



(11) **EP 1 312 418 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.08.2008 Patentblatt 2008/35

(51) Int Cl.:
B05B 11/00^(2006.01) **B05B 9/08^(2006.01)**
B05B 1/34^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02023179.1**

(22) Anmeldetag: **16.10.2002**

(54) **Zerstäuber für manuelle Betätigung**

Manually actuated atomiser

Pulvérisateur actionné à la main

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

(30) Priorität: **07.11.2001 DE 10154237**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.05.2003 Patentblatt 2003/21

(73) Patentinhaber: **Boehringer Ingelheim microParts GmbH**
44227 Dortmund (DE)

(72) Erfinder:
• **Eicher, Joachim, Dr.**
44227 Dortmund (DE)

- **Reinecke, Holger, Dr.**
44229 Dortmund (DE)
- **Peters, Ralf-Peter, Dr.**
51467 Bergisch-Gladbach (DE)
- **Hoffmann, Holger**
45881 Gelsenkirchen (DE)
- **Dunne, Stephen, Terence, Dr.**
Stowmarket, IP14 3AE,
Suffolk (GB)

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A- 1 147 172 **FR-A- 2 181 347**
GB-A- 331 141 **US-A- 3 185 355**
US-A- 4 071 196 **US-A- 4 074 861**
US-A- 4 176 764 **US-A- 5 067 655**
US-A- 5 662 271

EP 1 312 418 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 einen Zerstäuber für eine Flüssigkeit, deren Tröpfchen zum Beispiel auf einer Fläche niedergeschlagen werden sollen, und der manuell betätigt wird. Der Zerstäuber ist geeignet zum Zerstäuben von wässrigen oder nicht-wässrigen Flüssigkeiten, Emulsionen und Suspensionen, Lösungen, Farben, Ölen. Der Zerstäuber kann miniaturisiert sein. Er kann mikrostrukturierte Elemente enthalten.

[0002] Die Erfindung bezweckt, einen Zerstäuber anzugeben, der ohne Treibgas auskommt, der manuell betätigt wird und der an die Eigenschaften unterschiedlicher zu zerstäubender Flüssigkeiten sowie an die vorgesehene Verwendung angepaßt werden kann.

[0003] Es sind Zerstäuber bekannt, bei denen die unter Druck stehende Flüssigkeit ein Treibgas oder ein verflüssigtes Treibgas enthält, mit dem die Flüssigkeit beim Austritt aus einer Düse zerstäubt wird, gegebenenfalls unter Mitwirkung des verdampfenden Treibgases. Unter den bisher verwendeten Treibgasen gibt es Gase, die physiologisch bedenklich sind, oder die die Umwelt belasten, oder die brennbar sind. Der Behälter für die Flüssigkeit muß dem Gasdruck, gegebenenfalls auch bei erhöhter Temperatur, standhalten und gegen den Gasdruck dicht sein. Falls während der Lagerzeit des mit Flüssigkeit in der Regel teilweise gefüllten Behälters oder während der Benutzungszeit des Zerstäubers das Ventil am Behälter nicht hinreichend gasdicht ist und der Gasdruck wegen des teilweise entwichenen Gases sinkt, kann die Brauchbarkeit des Behälters oder des Zerstäubers eingeschränkt sein.

[0004] Weiter sind Zerstäuber bekannt, bei denen die Flüssigkeit mittels einer durch den Benutzer manuell betätigten Pumpe durch eine Düse gedrückt und dabei zerstäubt wird. Der auf die zu zerstäubende Flüssigkeit wirkende Druck und damit die Verteilung der Tröpfchengröße ist abhängig von der Kraft, mit der der Benutzer die Pumpe betätigt. Der Druck, mit dem die Flüssigkeit zerstäubt wird, ist von dem Verhalten des Benutzers abhängig. Die Betätigung eines derartigen Zerstäubers kann für ungeübte Personen schwierig sein, wenn die zerstäubte Flüssigkeit an einer vorgegebenen Stelle zum Beispiel auf der Haut des Benutzers niedergeschlagen werden soll.

[0005] Ein weiterer bekannter Zerstäuber besteht aus einer Luftpumpe und einem Behälter für die zu zerstäubende Flüssigkeit. Die Luftpumpe besteht aus einem Kolben, der manuell in einem Zylinder hin und her bewegt wird. Die Luft strömt aus einem Loch am Boden des Zylinders aus. An dem Zylinder ist der Flüssigkeitsbehälter angebracht, der mit einem dünnen Tauchrohr versehen ist, das in die Flüssigkeit im Flüssigkeitsbehälter hineinragt. Das andere Ende des Tauchrohres befindet sich unmittelbar neben dem Loch im Boden des Zylinders. Die Achse des Tauchrohres steht senkrecht auf der Richtung, in der der Luftstrom den Zylinder verläßt. Die Flüssigkeit wird bei hinreichend großer Geschwindigkeit der

ausströmenden Luft aus dem Behälter angesaugt, mit dem Luftstrom mitgerissen und zerstäubt. Die bei einem Hub des Kolbens angesaugte Menge der Flüssigkeit und die Verteilung der Tröpfchengröße hängen von der Geschwindigkeit ab, mit der die Luft aus dem Loch im Boden des Zylinders austritt. Beide Merkmale sind nur schwer reproduzierbar.

[0006] Bei den bekannten Zerstäubern mit manuell betätigter Pumpe sind die Austragsmenge und die mittlere Tröpfchengröße vom Verhalten des Benutzers abhängig. Der erreichbare Druck ist relativ gering und beträgt typisch weniger als 0,8 MPa (8 bar). Mit Wirbelkammerdüsen, deren Austrittsöffnung einen Durchmesser von mehr als 300 Mikrometer hat, läßt sich eine für den Verwendungszweck angemessene Austragsmenge bei relativ großer mittlerer Teilchengröße erreichen.

[0007] Aus WO - 97 / 12687 ist ein miniaturisierter Hochdruck-Zerstäuber bekannt, mit dem kleine Mengen, zum Beispiel 15 Mikroliter, einer Flüssigkeit bei einem Druck von 5 bis 60 MPa (50 bis 600 bar), bevorzugt 10 bis 60 MPa (100 bis 600 bar) zerstäubt werden können. Der (hydraulische) Durchmesser des Düsenkanals beträgt weniger als 100 Mikrometer, bevorzugt 1 bis 20 Mikrometer. In dem erzeugten Aerosol beträgt der mittlere Tröpfchendurchmesser weniger als 12 Mikrometer. Die Verteilung der Tröpfchengröße ist reproduzierbar einzustellen. Das Aerosol kann zum Beispiel mit der Atemluft in die Lunge gelangen. Die Flüssigkeitströpfchen lassen sich aus dem Luftstrom nur schwer auf einer Fläche niederschlagen, auf die der Aerosol-haltige Luftstrom auftrifft.

[0008] In WO - 97 / 20590 ist ein Sperrspannwerk angegeben, das zum Spannen einer Feder in einem mit Federkraft betriebenen Zerstäuber verwendet werden kann. Der Zerstäuber hat zwei gegeneinander drehbar gelagerte Gehäuseteile. Als Energiespeicher wird zum Beispiel eine Schraubenfeder verwendet, die mittels eines Schraub-Schub-Getriebes durch Drehen der beiden Gehäuseteile gegeneinander manuell gespannt werden kann. Das Sperrspannwerk wird durch Betätigen einer Auslösetaste manuell ausgelöst und verschiebt einen Kolben in einem Zylinder, wodurch eine Teilmenge einer Flüssigkeit durch eine Düse ausgestoßen und zerstäubt wird.

[0009] In US - 5 662 271 werden eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Zerstäuben eines Fluids beschrieben. Das Fluid wird vorzugsweise bei hohem Druck mittels einer Düse zerstäubt, deren Düsenöffnung einen kleinen Durchmesser hat. Bevorzugt wird eine Vorrichtung, die in dem Fluid einen deutlichen Sekundärstrom quer zum Hauptstrom in der Düsenöffnung erzeugt.

[0010] In US - 4 176 764 wird ein mechanisch arbeitender Spender zum Mischen und zum Abgeben von Stoffen unter Druck angegeben. Der Spender umfaßt zwei gegeneinander von Hand drehbare Gehäuseteile. Er enthält mehrere Sammelkammern für die zu mischenden Stoffe. In jeder Mischkammer sind zwei Kolben vorhanden, die in der Achse der Mischkammer gegenläufig

verschiebbar sind. Jeder Kolben ist auf seiner der Mischkammer abgewandten Seite mit einer Kolbenstange versehen, deren Ende in einem wellenförmig verlaufenden Kanal über beide Kolbenhübe ständig zwangsweise geführt wird. Der Führungskanal ist in dem einen der beiden Gehäuseteile in einer Ebene senkrecht zur Gehäuseachse angeordnet. Die Mischkammern mit den Kolben sind in dem anderen Gehäuseteil untergebracht. Die Achsen der Mischkammern liegen in einer Ebene senkrecht zur Gehäuseachse. Dieser Spender enthält keinen Speicher für mechanische Energie.

[0011] Damit ergibt sich die Aufgabe, einen treibgasfreien Zerstäuber anzugeben, mit dem eine Teilmenge aus einem Flüssigkeitsvorrat diskontinuierlich zerstäubt wird, der für rein manuelle Betätigung geeignet ist, und mit dem die Verteilung der Tröpfchengröße im zerstäubten Strahl unabhängig von der Erfahrung und dem Verhalten der Zerstäuber betätigenden Person reproduzierbar eingestellt werden kann.

[0012] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit einem Zerstäuber für manuelle Betätigung, mit dem eine Teilmenge aus einem Flüssigkeitsvorrat zerstäubt wird, und der innerhalb eines zylindrischen Gehäuses, das ein Unterteil (51) und ein Oberteil (52) umfaßt, und beide Gehäuseteile drehbar miteinander verbunden sind, folgende Elemente umfaßt:

- einen Vorratsbehälter (63) für die zu zerstäubende Flüssigkeit (64), und
- eine Düse (60) für die zu zerstäubende Flüssigkeit, und
- einen Zylinder (53) im Oberteil (52), und
- einen im Zylinder (53) verschiebbaren Kolben, der als Hohlkolben (81) mit einem Kanal (68) ausgebildet ist, der als Ansaugkanal den Vorratsbehälter (63) mit einem Hohlraum (57) innerhalb des Zylinders vor dem Hohlkolben verbindet, und
- einen Ausstoßkanal, der den Hohlraum (57) mit der Düse (60) verbindet, und mindestens ein automatisch arbeitendes Ventil (61) im Ansaugkanal, und
- eine Antriebsvorrichtung für den Hohlkolben (81), die einen Speicher für mechanische Energie umfaßt, der außerhalb des Vorratsbehälters angeordnet ist, und die vom Energiespeicher ausgeübte Kraft auf den Hohlkolben wirkt, und
- ein Schraub-Schub-Getriebe, mit dem dem Energiespeicher mechanische Energie durch manuelles Drehen der beiden Gehäuseteile gegeneinander zugeführt wird, und der

gekennzeichnet ist durch

- die Düse (60), die als Dralldüse mit einem zylindrischen Hohlraum ausgebildet ist, in dem der durch die Dralldüse strömenden Flüssigkeit eine Zirkulation erteilt wird, und aus dem die Flüssigkeit durch den Düsenkanal (122) austritt, der sich auf der Achse der Dralldüse befindet, und

- der Düsenkanal einen Durchmesser von 50 Mikrometer bis 150 Mikrometer hat, und
- der zylindrische Hohlraum einen Durchmesser hat, der zweimal bis zehnmal so groß wie der Durchmesser des Austrittsanals.

Weitere Merkmale der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0013] Die Dralldüse kann als Spiralgehäuse ausgebildet sein und eine Wirbelkammer enthalten, in die die Flüssigkeit tangential zur Innenwand eingeleitet wird. Die Flüssigkeit tritt aus der Düse durch einen Düsenkanal aus, der sich im Mittelpunkt der Wirbelkammer befindet. Der mittlere Innendurchmesser der Wirbelkammer ist größer als der Durchmesser des Austrittskanals. Bei dieser Dralldüse besteht zwischen der Richtung der in die Wirbelkammer eingeleiteten Flüssigkeit und der Richtung des die Düse verlassenden zerstäubten Strahls ein Winkel von etwa 90 Grad.

[0014] Bei einer zweiten Ausführungsform kann die Dralldüse einen zylindrischen Hohlraum enthalten, in dem ein zylindrischer Körper vorhanden ist. In dem Zwischenraum zwischen der Außenseite des zylindrischen Körpers und der Innenseite des Hohlraumes der Dralldüse ist eine Leitvorrichtung in Form einer Schraubenlinie vorhanden. Die Flüssigkeit wird parallel zur Achse dieser Dralldüse eingeleitet. Die Flüssigkeit erhält durch die Leitvorrichtung eine Zirkulation. Die Flüssigkeit tritt durch einen Düsenkanal aus, der sich auf der Achse der Dralldüse befindet. Bei dieser Dralldüse ist die Austrittsrichtung der Flüssigkeit parallel zur Eintrittsrichtung der Flüssigkeit. Die Leitvorrichtung besteht aus einem schraubenlinienförmig gewundenen Steg, der bevorzugt auf der Mantelfläche des zylindrischen Körpers angebracht ist, und der an der Innenwand des zylindrischen Hohlraumes dicht anliegt. Der Steg kann die Form einer eingängigen oder einer mehrgängigen Schraube haben.

[0015] Der Düsenkanal der Dralldüse kann einen Durchmesser von 30 Mikrometer bis 300 Mikrometer haben, erfindungsgemäß von 50 Mikrometer bis 150 Mikrometer. Der Düsenkanal kann von 10 Mikrometer bis 1000 Mikrometer lang sein, bevorzugt von 50 Mikrometer bis 300 Mikrometer. Der mittlere Innendurchmesser der Wirbelkammer in der Dralldüse oder der Durchmesser des zylindrischen Hohlraumes der Dralldüse ist zweimal bis zehnmal - bevorzugt zwei-einhalb-mal bis fünfmal - so groß wie der Durchmesser des Düsenkanals.

[0016] Die Antriebsvorrichtung für den Kolben umfaßt einen Speicher für mechanische Energie. Der Energiespeicher kann eine Feder sein, bevorzugt eine Schraubenfeder oder eine Tellerfeder, die als Druckfeder wirkt. Diese Federn können aus Metall oder aus Kunststoff bestehen. Weiter ist eine Gasfeder geeignet, bevorzugt eine hermetisch geschlossene Rollbalg-Gasfeder.

[0017] Diese Federn können gegebenenfalls beim Einbau in den Zerstäuber vorgespannt werden. Die Schraubenfeder und die Tellerfeder werden später auf die vorgegebene Federspannung gebracht. Die Gasfe-

der wird später auf den gewünschten Gasdruck zusammengedrückt.

[0018] Die Feder wird manuell gespannt. Die Feder speichert als Arbeitsfeder die Energie, die zum Verschieben des Kolbens innerhalb des Zylinders zwecks Ausstoßen und Zerstäuben der Flüssigkeit erforderlich ist.

[0019] Zum Spannen der Arbeitsfeder kann der Kolben mit einer Stange versehen sein, die aus dem Gehäuse herausragt. Wenn die Stange mittels eines Handgriffs ein vorgegebenes Stück aus dem Gehäuse manuell herausgezogen wird, wird gleichzeitig die Arbeitsfeder gespannt, der Kolben wird ein Stück aus dem Zylinder herausgezogen, und in den Raum innerhalb des Zylinders wird Flüssigkeit aus dem Vorratsbehälter eingesaugt.

[0020] Weiter kann die Arbeitsfeder durch Zusammenschieben des Gehäuses, gegebenenfalls mit nur einer Hand, gespannt werden, da das Gehäuse aus zwei Teilen besteht, die miteinander verbunden und in axialer Richtung gegeneinander verschiebbar gelagert sind.

[0021] Da die zum Spannen der Arbeitsfeder manuell aufzubringende Kraft zu groß sein kann, besteht das Gehäuse des Zerstäubers aus zwei Teilen, die miteinander verbunden und gegeneinander drehbar gelagert sind. Die Antriebsvorrichtung umfasst ein Schraub-Schub-Getriebe, über das dem Energiespeicher die erforderliche mechanische Energie manuell zugeführt wird. Dazu werden die beiden Gehäuseteile manuell gegeneinander gedreht. Über das Schraub-Schub-Getriebe wird die Arbeitsfeder gespannt. Dazu ist wegen der Kraftübersetzung eine Kraft erforderlich, die kleiner ist als die Kraft, die beim Herausziehen der am Kolben angebrachten Stange in axialer Richtung erforderlich ist.

[0022] Die in der Arbeitsfeder gespeicherte Energie übt auf die Teilmenge der Flüssigkeit innerhalb des Zylinders einen Druck aus, der von 0,5 MPa bis 5 MPa (von 5 bar bis 50 bar) beträgt, bevorzugt von 2 MPa bis 3 MPa (von 20 bar bis 30 bar).

[0023] Die Antriebsvorrichtung kann mit einem Sperrmechanismus versehen sein, der ein Sperrglied und eine Auslösetaste umfaßt, und der den Kolben nach dem Spannen der Arbeitsfeder in einer vorgegebenen Position festhält. Damit kann zwischen dem manuellen Spannen der Arbeitsfeder und dem Auslösen des Zerstäubungsvorganges durch manuelles Betätigen der Auslösetaste eine Zeitspanne verstreichen. Während dieser Zeitspanne kann der Zerstäuber aus der Lage, die für das manuelle Spannen der Arbeitsfeder am günstigsten ist, in die Lage gebracht werden, die der Zerstäuber während des Zerstäubungsvorganges einnehmen soll.

[0024] Die Antriebsvorrichtung mit Sperrmechanismus kann als Sperrspannwerk ausgebildet sein, das automatisch in den Sperrzustand springt, sobald der Kolben während des Spannvorganges der Arbeitsfeder eine vorgegebene Position erreicht hat.

[0025] Bei einer Antriebsvorrichtung ohne Sperrmechanismus schließt sich der Zerstäubungsvorgang zeitlich unmittelbar an den Spannvorgang der Arbeitsfeder

an, falls im Ausstoßkanal für die Flüssigkeit kein Ventil oder ein automatisch arbeitendes Ventil vorhanden ist. Die Wirkung einer Antriebsvorrichtung mit Sperrmechanismus kann auch erreicht werden, wenn im Ausstoßkanal ein für die Flüssigkeit ein manuell zu öffnendes Ventil vorhanden ist.

[0026] Der Zerstäuber enthält im Ansaugkanal mindestens ein automatisch arbeitendes Ventil. Dieses Ventil öffnet sich bei einem geringen Unterdruck, sobald der Kolben beim Spannen der Arbeitsfeder aus dem Zylinder herausgezogen wird. Dieses Ventil schließt sich, sobald der Kolben durch die Arbeitsfeder in den Zylinder gedrückt wird und der Zerstäubungsvorgang beginnt. Dieses Ventil verhindert das Zurückströmen der Flüssigkeit in den Vorratsbehälter während des Zerstäubungsvorganges.

[0027] Im Ausstoßkanal kann ein weiteres Ventil vorhanden sein, falls bei einem relativ großen Querschnitt des Düsenkanals in der Dralldüse während des Ansaugens von Flüssigkeit aus dem Vorratsbehälter gleichzeitig Luft durch den Ausstoßkanal angesaugt wird. Dieses Ventil kann ein automatisch arbeitendes Ventil sein, das das Ansaugen von Luft durch die Dralldüse verhindert. Das Ventil öffnet sich, sobald der Kolben mit dem Ausstoßen der Flüssigkeit durch den Ausstoßkanal beginnt.

[0028] Das Ventil im Ausstoßkanal kann ein nicht automatisch arbeitendes Ventil sein, das durch den vom Kolben maximal erzeugten Druck nicht geöffnet wird, sondern erst bei manuellem Betätigen öffnet. Ein solches Ventil im Ausstoßkanal hat eine ähnliche Wirkung auf die Handhabung des Zerstäubers wie ein Sperrmechanismus in der Antriebsvorrichtung. Bei dieser Ausführungsform kann die im Zylinder befindliche Flüssigkeit zwischen zwei Spannvorgängen der Arbeitsfeder in mehreren kleineren Mengen nacheinander zerstäubt werden. Dazu wird das Ventil im Ausstoßkanal mehrmals nacheinander betätigt. Der Benutzer kann damit die bei jeder Betätigung des Ventils im Ausstoßkanal zerstäubte Menge der Flüssigkeit an den momentanen Bedarf auf einfache Weise anpassen. Die Arbeitsfeder wird spätestens wieder gespannt, sobald die im Zylinder befindliche Flüssigkeit vollständig ausgestoßen worden ist. Die Arbeitsfeder kann jedoch bereits wieder gespannt werden, bevor die im Zylinder befindliche Flüssigkeit vollständig ausgestoßen worden ist.

[0029] Bei einer weiteren Ausgestaltung des Zerstäubers kann der Weg des Kolbens kürzer sein als der Weg, um den die Arbeitsfeder beim Spannen zusammengedrückt wird. Dabei stößt der Kolben beim Herausziehen an einen Anschlag, bevor die Arbeitsfeder in vorgegebener Weise zusammengedrückt wird. Im gespannten Zustand der Arbeitsfeder befindet sich zwischen dem beweglichen Ende der Arbeitsfeder und der Außenseite des Kolbens ein Zwischenraum. Beim Auslösen der Arbeitsfeder übt die Arbeitsfeder auf den Kolben einen Stoß aus, sobald das bewegliche Ende der Arbeitsfeder auf der Außenseite des Kolbens aufliegt. Damit kann auf die im Zylinder befindliche Flüssigkeit ein Druckstoß ausgeübt

werden.

[0030] Bei einem Zerstäuber, der im Ausstoßkanal mit einem automatisch arbeitenden Ventil versehen ist, kann der Sperrmechanismus mit einer Stoppvorrichtung versehen sein, die die Bewegung des Kolbens einmal oder mehrmals anhält, sobald der Kolben einen vorgegebenen Weg zurückgelegt hat und bevor die gesamte im Zylinder enthaltene Flüssigkeit ausgestoßen worden ist. Damit kann die im Zylinder enthaltene Flüssigkeit in mehreren reproduzierbar einstellbaren Teilen nacheinander ausgestoßen und zerstäubt werden. Ein mit dieser Vorrichtung versehener Zerstäuber kann zwischen zwei Spannungsgängen der Arbeitsfeder mehrmals betätigt werden. Die Stoppvorrichtung kann die Bewegung des Kolbens an vorher festgesetzten und nachträglich nicht veränderbaren Positionen des Kolbens anhalten. Andererseits kann die Stoppvorrichtung von außen einstellbar und zu betätigen sein. Dann können die Positionen des Kolbens, an denen er von der Stoppvorrichtung angehalten wird, nachträglich eingestellt und verändert werden.

[0031] Um die aus dem Vorratsbehälter entnommene Teilmenge der Flüssigkeit unter Druck zu setzen, kann weiter eine Vorrichtung mit einem beweglichen Balg benutzt werden. Der Balg wird durch eine Zugkraft langgezogen, wobei sich sein Volumen vergrößert und aus dem Vorratsbehälter ein Teil der Flüssigkeit über einen Ansaugkanal und ein automatisch wirkendes Ventil angesaugt wird. Beim Zusammendrücken des Balgs in Längsrichtung wird der Druck auf die darin enthaltene Flüssigkeit erhöht, bis sich das im Ausstoßkanal vorhandene automatisch wirkende Ventil öffnet und die Flüssigkeit durch eine Düse ausgestoßen und zerstäubt wird.

[0032] Als Zerstäubungsdüse ist weiter eine Einstrahl-Düse mit einem einzigen Düsenkanal, gegebenenfalls mit einem vor der Düse angebrachten Prallkörper, oder eine Mehrstrahl-Düse mit mehreren parallel gerichteten oder mit sich kreuzenden Flüssigkeitsstrahlen geeignet.

[0033] Die Einstrahl-Düse enthält einen einzigen Düsenkanal, der einen (hydraulischen) Durchmesser von 50 Mikrometer bis 150 Mikrometer hat, und der von 20 Mikrometer bis 1000 Mikrometer lang ist.

[0034] Die Mehrstrahl-Düse kann mehrere Düsenkanäle enthalten, deren Achsen parallel zueinander verlaufen können. Dadurch kann die in einer vorgegebenen Zeit zu zerstäubende Flüssigkeitsmenge erhöht werden. Weiter kann dadurch die Querschnittsfläche des zerstäubten Strahls vergrößert werden, oder die Form des Sprühbildes kann an eine vorgegebene Form angepaßt werden. Der (hydraulische) Durchmesser der Düsenkanäle kann bei allen Kanälen einer Mehrkanal-Düse gleich groß sein und von 50 Mikrometer bis 150 Mikrometer betragen, bei einer Kanallänge jeweils von 20 Mikrometer bis 1000 Mikrometer. Andererseits kann es zweckmäßig sein, für die Kanäle einer Mehrstrahl-Düse unterschiedliche Durchmesser zu wählen.

[0035] Weiter kann die Mehrstrahl-Düse mindestens zwei gegeneinander geneigte Düsenkanäle enthalten,

die die Flüssigkeitsstrahlen auf einen Punkt vor der Außenseite der Düse richten, in dem die Flüssigkeitsstrahlen aufeinander prallen. Der Winkel zwischen zwei geneigten Flüssigkeitsstrahlen kann von 30 Grad bis 120 Grad betragen. Durch den Aufprall mehrerer Flüssigkeitsstrahlen aufeinander kann das Zerstäuben begünstigt werden. Der (hydraulische) Durchmesser der beiden Düsenkanäle einer Zweistrahl-Düse liegt bevorzugt unter 180 Mikrometer, besonders bevorzugt von 70 Mikrometer bis 100 Mikrometer, bei einer Kanallänge jeweils von 20 Mikrometer bis 1000 Mikrometer.

[0036] Vor der Düsenöffnung kann in einem Abstand von 0,1 Millimeter bis 5 Millimeter ein Prallkörper angebracht sein, auf den der Flüssigkeitsstrahl aufprallt. Als Prallkörper ist bevorzugt eine Kugel oder eine Halbkugel geeignet, die einen Durchmesser von 0,1 Millimeter bis 2 Millimeter hat. Bei einer Halbkugel prallt der Flüssigkeitsstrahl bevorzugt auf die konvexe Seite. Weiter kann eine Prallplatte oder ein Prallkegel verwendet werden, wobei der Flüssigkeitsstrahl zum Beispiel senkrecht auf die Prallplatte oder auf die Spitze des Prallkegels auftrifft. Ein Prallkörper kann das Zerstäuben der Flüssigkeit begünstigen. Ferner kann durch einen Prallkörper ein im wesentlichen ringförmiges Sprühbild erzeugt werden. Die Richtung des zerstäubten Strahls kann gegen die Achse des Düsenkanals geneigt sein, wenn der noch nicht zerstäubte Strahl unter einem Winkel auf die Prallplatte aufprallt. Bei mehreren parallel zueinander angeordneten Düsenkanälen kann es zweckmäßig sein, eine oder mehrere Prallkörper vorzusehen, mit denen Form und Größe des zerstäubten Strahls und die Richtung des zerstäubten Strahls beeinflusst werden können.

[0037] Der Prallkörper kann mittels mindestens einem Befestigungselement an dem Gehäuse des Zerstäubers befestigt sein. Als Befestigungselemente sind ein steifer Draht oder ein Stab geeignet. Ferner kann er mittels zwei oder drei Befestigungselementen an dem Gehäuse befestigt sein. Falls die Länge der Befestigungselemente veränderbar ist, kann der Abstand des Prallkörpers von der Außenseite der Düse verändert werden.

[0038] Der bei dem erfindungsgemäßen Zerstäuber im Düsenkanal auftretende Massenstrom beträgt weniger als 0,4 Gramm pro Sekunde. Der mittlere Tröpfchendurchmesser beträgt weniger als 50 Mikrometer.

[0039] Der erfindungsgemäße Zerstäuber hat folgende Vorteile:

- Der Ablauf des Zerstäubungsvorganges, der Massenstrom der Flüssigkeit durch den Düsenkanal und die Verteilung der Tröpfchengröße sind unabhängig von der Fingerkraft, die der Benutzer beim Spannen der Arbeitsfeder aufbringt. Diese Merkmale sind durch den Aufbau des Zerstäubers festgelegt und werden reproduzierbar eingehalten.
- Für das Zerstäuben der Flüssigkeit wird kein Alkohol oder eine andere flüchtige Kohlenwasserstoff-Verbindung benötigt.
- Der aus dem Zerstäuber austretende Strahl enthält

als Gasanteil nur die aus der Umgebung mitgerissenen Luft.

- Die Verteilung der Tröpfchengröße und der Massenstrom der aus dem Zerstäuber austretenden Flüssigkeit ergeben einen zerstäubten Flüssigkeitsstrahl, der für das Niederschlagen der Tröpfchen auf einer von dem zerstäubten Flüssigkeitsstrahl getroffenen Fläche geeignet ist.
- Er kann in unterschiedlichen Ausführungen hergestellt werden und an den beabsichtigten Verwendungszweck und an die günstigste Handhabung angepaßt werden.

[0040] Der erfindungsgemäße Zerstäuber wird an Hand der Figuren beispielhaft näher erläutert.

[0041] Fig 1 ist ein schematischer Längsschnitt durch einen Zerstäuber ohne das erfindungsgemäß vorgesehene Schraube-Schub-Getriebe. Als Speicher für die mechanische Energie (Arbeitsfeder) ist eine Schraubenfeder vorgesehen, die mittels eines außerhalb des Gehäuses angebrachten Handgriffs durch Herausziehen des Handgriffs manuell gespannt werden kann. In dem Stab, der den Handgriff mit dem Kolben verbindet, ist eine Kerbe vorgesehen, in die am Ende des Spannvorganges der Schraubenfeder ein (federbelasteter) Bolzen eingreift, wodurch der Stab in der erreichten Position gehalten wird. Durch Herausziehen des Bolzens aus der Kerbe wird der Zerstäubungsvorgang ausgelöst. Als Vorratsbehälter für die Flüssigkeit wurde ein kollabierbarer Beutel gewählt. In Fig. 1 ist der Zustand des Zerstäubers in einem Zwischenstadium dargestellt, das zwischen dem bis zu einem ersten Anschlag aus dem Gehäuse herausgezogenen Kolben und dem bis zu einem zweiten Anschlag in den Zylinder hineingedrückten Kolben liegt. In dem dargestellten Zustand stößt die Schraubenfeder die Flüssigkeit aus der Düse aus.

[0042] Das Gehäuse (1) aus einem steifen Material enthält einen Hohlraum (2), in dem eine vorgespannte Schraubenfeder (6) untergebracht ist. Die Schraubenfeder stützt sich an ihrem einen Ende auf den Boden des Hohlraums (2) und drückt an ihrem anderen Ende auf den Kolben (3). Der dünnere Teil des Kolbens (3) ist im Zylinder verschiebbar angebracht und gegen die Zylinderwand abgedichtet. Vor dem dünnen Ende des Kolbens befindet sich innerhalb des Zylinders der Hohlraum (4), in den Flüssigkeit eingesaugt werden kann. Der Hohlraum (4) ist über den Ansaugkanal (11) mit dem Vorratsbehälter (10) für die zu zerstäubende Flüssigkeit verbunden. Im Ansaugkanal ist ein automatisch arbeitendes federbelastetes Ansaugventil (13) vorhanden, durch das beim Ansaugen die Flüssigkeit aus dem Vorratsbehälter in den Hohlraum (4) strömen kann. Der Vorratsbehälter ist ein kollabierbarer Beutel, der in dem Hohlraum (15) innerhalb des Gehäuses (1) untergebracht ist. Der mit einem Deckel verschlossene Hohlraum (15) ist mit einer Öffnung (27) versehen, durch die bei abnehmendem Volumen des kollabierbaren Beutels zwecks Ausgleichen des Druckunterschiedes Luft aus der Umgebung einströ-

men kann. Der Hohlraum (4) ist über den Ausstoßkanal (21) mit der Düse (22) verbunden. Der Ausstoßkanal enthält ein federbelastetes Ventil (23), das sich öffnet, sobald vor dem Ventil die zu zerstäubende Flüssigkeit mit einem hinreichend großen Druck ansteht. Der Kolben (3) ist an seinem dickeren Ende mit dem Stab (31) versehen, der durch die Schraubenfeder hindurch geht und aus dem Boden des Gehäuses herausragt. Am Ende des Stabes (31) ist ein Handgriff (32) vorgesehen, mit dem der Kolben ein vorgegebenes Stück aus dem Zylinder manuell herausgezogen werden kann, wobei gleichzeitig die Schraubenfeder gespannt wird. Am Boden des Gehäuses ist ein Bolzen (33) vorgesehen, der den Stab (31) und damit den Kolben in einer vorgegebenen Position festhält, sobald der Kolben entsprechend weit aus dem Gehäuse herausgezogen worden ist.

[0043] Zum erneuten Spannen der Schraubenfeder wird der Stab (31) und der mit dem Stab verbundene Kolben am Handgriff (32) herausgezogen, bis der Bolzen (33) in eine Kerbe (34) einrastet. Durch Zurückziehen des Kolbens (3) wird der Raum (4) innerhalb des Zylinders vergrößert. Aus dem Vorratsbehälter (10) wird bei geöffnetem Ventil (13) über den Ansaugkanal (11) Flüssigkeit in den Raum (4) gesaugt. Das dabei geschlossene Ventil (23) verhindert das Ansaugen von Luft in den Raum (4).

[0044] An Stelle des Handgriffs (32) kann der Stab (31) mittels eines von außen zugänglichen und manuell zu betätigenden Hebels zurückgezogen werden, wobei die Feder gespannt und der Raum (4) mit Flüssigkeit gefüllt wird. Nach dem Loslassen des Hebels drückt die gespannte Feder sofort die Flüssigkeit aus dem Raum (4) durch die Düse (22) und zerstäubt die Flüssigkeit. Dazu wird weder der Bolzen (35) noch die Kerbe (34) benötigt. Bei dieser Betätigungsart verhält sich der Zerstäuber ähnlich wie ein handbetätigter Pumpzerstäuber (Fingerpumpe). Der auf die im Raum (4) innerhalb des Zylinders enthaltene Flüssigkeit wirkende Druck wird bei dem erfindungsgemäßen Zerstäuber jedoch von der gespannten Feder erzeugt, der Benutzer hat darauf keinen Einfluß.

[0045] Fig. 2 zeigt einen schematischen Längsschnitt durch eine andere Ausführungsform des Zerstäubers ohne das erfindungsgemäß vorgesehene Schraube-Schub-Getriebe. Bei dieser Ausführung öffnet sich das Ventil im Ausstoßkanal nicht automatisch bei hinreichend großem Flüssigkeitsdruck vor dem Ventil. Zum Auslösen der Zerstäubung wird das Ventil im Ausstoßkanal - bevorzugt durch Hinunterdrücken - manuell betätigt. Auch in Fig. 2 ist der Zustand des Zerstäubers in einem Zwischenstadium dargestellt, das zwischen dem bis zu einem ersten Anschlag aus dem Gehäuse herausgezogenen Kolben und dem bis zu einem zweiten Anschlag in den Zylinder hineingedrückten Kolben liegt.

[0046] Dieser Zerstäuber ist ähnlich wie der in Fig. 1 dargestellte Zerstäuber aufgebaut, er hat jedoch keinen Bolzen (33) und keine Kerbe (34). An Stelle des sich

automatisch öffnenden Ventils (23) ist bei dieser Ausführung ein manuell zu öffnendes Ventil (42) im Ausstoßkanal vorgesehen. Dieser Zerstäuber wird in zwei Schritten betätigt. Zunächst wird durch Herausziehen des Stabes (31) die Feder (6) gespannt. Gleichzeitig wird der Raum (41) mit aus dem Vorratsbehälter (10) angesaugter Flüssigkeit gefüllt. In dem dargestellten Zustand drückt die Schraubenfeder die Flüssigkeit gegen das Ventil (42), so lange dieses geschlossen ist. Sobald und so lange das Ventil (42) zum Beispiel durch Hinunterdrücken der Auslösetaste (46) manuell geöffnet wird und geöffnet gehalten bleibt, strömt die Flüssigkeit durch die in der Auslösetaste (46) angebrachte Düse (45) und wird zerstäubt. Bei diesem Zerstäuber kann der Benutzer zwischen dem Spannen der Feder und den damit zusammenhängenden Folgevorgängen einerseits sowie dem Betätigen der Auslösetaste (46) eine Zeit verstreichen lassen. Die Aufmerksamkeit des Benutzers kann sich ungestört auf das Niederschlagen der zerstäubten Flüssigkeit auf einer zu behandelnde Fläche richten.

[0047] Fig. 3 zeigt einen schematischen Längsschnitt durch einen Zerstäuber ohne das erfindungsgemäß vorgesehene Schraube-Schub-Getriebe, der zwischen zwei Spannvorgängen der Feder zweimal betätigt werden kann, und der die innerhalb des Zylinders vorhandene Flüssigkeit in zwei Teilmengen ausstößt und zerstäubt. Der mit dem Kolben (3) verbundene Stab (31) ist mit zwei Kerben (34) und (35) versehen, die einen vorgegebenen Abstand voneinander haben. Diese Kerben sind bevorzugt sägezahnförmig ausgebildet, die schrägen Flanken der Kerben liegen - vom Handgriff (32) aus betrachtet - hinter den senkrecht zur Achse des Stabes (31) gerichteten Flanken. Der Bolzen (33) hat zum Beispiel ein sägezahnförmiges Ende. Der Bolzen (33) gleitet beim Herausziehen des Stabes über die Kerbe (34) hinweg und rastet erst in die Kerbe (35) ein. Sobald der federbelastete Bolzen aus der Kerbe (35) manuell herausgezogen und sofort wieder losgelassen wird, drückt die Feder (6) auf die innerhalb des Zylinders befindliche Flüssigkeit und drückt die erste Teilmenge der Flüssigkeit durch das automatisch arbeitende Ventil (23) zur Düse (22), vor der die austretende Flüssigkeit zerstäubt wird. Dieser erste Vorgang ist beendet, sobald der Bolzen (33) in die Kerbe (34) einrastet. Der zweite Vorgang verläuft analog zum ersten Vorgang. Der zweite Vorgang beginnt, sobald der Bolzen (33) aus der Kerbe (34) manuell herausgezogen wird; er endet, sobald der Kolben seine Endposition erreicht hat.

[0048] Fig. 4 zeigt einen Längsschnitt durch einen Zerstäuber mit einer Arbeitsfeder als Speicher für die mechanische Energie. Die Arbeitsfeder wird mittels eines Sperrspannwerkes, das ein Schraub-Schub-Getriebe enthält, durch Drehen der beiden drehbar miteinander verbundenen Teile des Gehäuses manuell gespannt. Der Zerstäubungsvorgang wird ausgelöst durch Betätigen einer Auslösetaste für eine Sperrklinke. Fig. 4 stellt den Zustand des Zerstäubers bei bereits gespannter Schraubenfeder und eingerasteter Sperrklinke und voll-

ständig mit Flüssigkeit gefülltem Raum innerhalb des Zylinders vor dem Auslösen des Zerstäubungsvorganges durch Betätigen einer Auslösetaste dar.

[0049] Der Zerstäuber hat ein zylindrisch geformtes Gehäuse. Das untere Gehäuseteil (51) ist mittels einer Schnappverbindung mit dem Oberteil (52) des Zerstäubers drehbar verbunden. Das Oberteil enthält einen Zylinder (53) und eine Düse (60). Das Oberteil ist mit einer abnehmbaren Schutzkappe (54) versehen. Durch Drehen der Kappe (54) und des damit verbundenen Oberteils (52) des Zerstäubers wird das im unteren Gehäuseteil (51) axial verschiebbar angebrachte Bauteil (55), das den Kolben (81) enthält, mittels eines Schraub-Schub-Getriebes von dem Zylinder (53) weggedrückt, bis eine im e.g. Bauteil (55) angebrachte Sperrklinke (74) hinter einen Vorsprung im unteren Gehäuseteil (51) springt. Dabei wird der Raum (57) innerhalb des Zylinders vergrößert. Gleichzeitig wird ein Teil der Flüssigkeit (64) aus dem als kollabierbarer Beutel ausgebildeten Vorratsbehälter (63) durch den Kanal (68) im Hohlkolben (81) in den Raum (57) gesaugt, und die Schraubenfeder (59) wird gespannt. In dem Kanal, der den Raum (57) mit der Düse (60) verbindet, ist ein automatisch arbeitendes Ventil vorhanden, das aus einer mit einer Feder (71) belasteten Kugel (70) besteht. Dieses Ventil verhindert das Eindringen von Luft in den Raum (57) während des Ansaugens von Flüssigkeit und ermöglicht, den Raum (57) blasenfrei mit Flüssigkeit zu füllen. An dem Ende des Hohlkolbens (81), das sich innerhalb des Zylinders (53) befindet, ist ein Ventil angebracht, das aus einer mit der Feder (62) belasteten Kugel (61) besteht. Die Feder (62) wird durch einen in das Ende des Hohlkolbens gedrückten Stopfen in ihrer Position gehalten. Der Stopfen ist mit einem Kanal versehen, durch den die Flüssigkeit in den Raum (57) strömt. Der obere Rand (56) des Stopfens kann als Dichtung des Kolbens (81) gegen den Zylinder (53) wirken. Das Ventil am inneren Ende des Hohlkolbens öffnet sich beim Ansaugen von Flüssigkeit automatisch und ist beim Ausstoßen der Flüssigkeit aus der Düse geschlossen.

[0050] Zum Zerstäuben der im Raum (57) innerhalb des Zylinders enthaltenen Flüssigkeit wird die Schutzkappe (54) abgenommen, und die im unteren Gehäuseteil angebrachte Auslösetaste (58) wird manuell betätigt, wobei die Sperrklinke (74) ausgerückt wird. Die gespannte Schraubenfeder (59) setzt nun die im Raum (57) enthaltenen Flüssigkeit unter Druck. Dadurch wird das vor der Düse angebrachte Ventil automatisch geöffnet, die Flüssigkeit in dem Raum (57) wird durch die Düse (60) ausgestoßen und zerstäubt. Während des Ausstoßens der Flüssigkeit ist das am Ende des Hohlkolbens angebrachte Ventil geschlossen, wodurch das Zurückströmen von Flüssigkeit aus dem Raum (57) in den Vorratsbehälter (63) verhindert wird. Nachdem das Zerstäuben beendet ist, wird die Schutzkappe (54) wieder auf das Oberteil des Zerstäubers aufgesteckt.

[0051] An Stelle der Auslösetaste (58), der Sperrklinke (74) und des automatisch arbeitenden Ventils mit Kugel

(70) und Feder (71) kann (analog zu der Darstellung in Fig. 2) eine Auslösetaste vorhanden sein, die die Zerstäubungsdüse enthält, und mit der beim Betätigen manuell das Ventil vor der Düse geöffnet wird. Diese Auslösetaste ist am oberen Ende des Zerstäubers angebracht.

[0052] Statt des kollabierbaren Beutels (63) kann ein nicht verformbarer verschlossener Behälter verwendet werden, der mit einem automatisch arbeitenden Belüftungsventil sowie mit einem in den Behälter hineinragenden Tauchrohr, gegebenenfalls in Form einer Rohrschlange, versehen ist.

[0053] Die Dichtung des Hohlkolbens gegen den Zylinder mittels des oberen Randes (56) des Stopfens kann durch einen O-Ring ersetzt werden, der in einer Nut im unteren Ende des Zylinders an der Stelle (80) angebracht ist.

[0054] Bei einer weiteren Ausführungsform des Zerstäubers kann das den Hohlkolben enthaltende Bauteil (55) mit dem unteren Gehäuseeteil verbunden sein, und der Zylinder mit dem Raum (57) können gegenüber dem unteren Gehäuseeteil (51) in axialer Richtung bewegbar angeordnet sein.

[0055] Zwecks leichter Handhabung des Zerstäubers kann eine vielzählige Sperrklinke vorgesehen sein, die beim Spannen der Schraubenfeder ständig eingrastet ist.

[0056] Da zum Spannen der Schraubenfeder eine relativ große Kraft erforderlich sein kann, wird ein Schraub-Schub-Getriebe verwendet, das um mehr als 360 Grad gedreht werden kann. Damit läßt sich die zum Spannen der Schraubenfeder durch Drehen der beiden Gehäuseteile gegeneinander manuell aufzubringende Kraft hinreichend weit verkleinern.

[0057] Fig. 5 zeigt einen Querschnitt durch eine Düse mit außen vor der Düse angebrachter Kugel als Prallkörper. Die unter Druck stehende Flüssigkeit wird aus der Düsenöffnung (104) in Form eines geschlossenen Strahls (102) ausgestoßen, der auf einen Prallkörper (106) aufprallt. Dabei geht die Flüssigkeit in den zerstäubten Strahl (107) über.

[0058] Fig. 6 zeigt einen Querschnitt durch eine Düse mit zwei gegeneinander geneigten Düsenkanälen. Die beiden aus der Düse austretenden Flüssigkeitsstrahlen prallen außerhalb der Düse aufeinander. Die unter Druck stehende Flüssigkeit wird aus den beiden Düsenöffnungen (108) und (109) in Form zweier geschlossener Strahlen (110) und (111) ausgestoßen. Beide Strahlen prallen an der Stelle (112) aufeinander. Dabei geht die Flüssigkeit in den zerstäubten Strahl (113) über.

[0059] In Fig. 7 ist eine Dralldüse in Form einer Wirbelkammerdüse in der ersten Ausführung dargestellt. Fig. 7a zeigt die Wirbelkammerdüse in der Ansicht von ihrer Innenseite bei abgenommener Deckplatte. Fig. 7b zeigt einen Längsschnitt durch die Wirbelkammerdüse entlang der Lini A - A in Fig. 7a und parallel zur Düsenachse. In Fig. 7c ist der Bereich um den Düsenkanal vergrößert dargestellt.

[0060] Bei der Wirbelkammerdüse (121) ist der Düsenkanal (122) in der Achse der Wirbelkammerdüse angeordnet, die zu zerstäubende Flüssigkeit wird durch beispielsweise drei Kanäle (123) tangential in die Wirbelkammer (124) geleitet. Die Achsen der Kanäle (123) laufen an der Achse des Düsenkanals vorbei. Die Kanäle (123) sind im Vergleich zum Düsenkanal (122) vergrößert dargestellt. Die Deckplatte (125) für die Wirbelkammer und die Kanäle enthält im Bereich des äußeren Endes der Kanäle (123) jeweils eine Öffnung (126), durch die die Flüssigkeit in die Kanäle (123) eintritt.

Patentansprüche

1. Zerstäuber für manuelle Betätigung, mit dem eine Teilmenge aus einem Flüssigkeitsvorrat zerstäubt wird, und der innerhalb eines zylindrischen Gehäuses, das ein Unterteil (51) und ein Oberteil (52) umfaßt, und beide Gehäuseteile drehbar miteinander verbunden sind, folgende Elemente umfaßt:

- einen Vorratsbehälter (63) für die zu zerstäubende Flüssigkeit (64), und
- eine Düse (60) für die zu zerstäubende Flüssigkeit, und
- einen Zylinder (53) im Oberteil (52), und
- einen in dem Zylinder (53) verschiebbaren Kolben, der als Hohlkolben (81) mit einem Kanal (68) ausgebildet ist, der als Ansaugkanal den Vorratsbehälter (63) mit einem Hohlraum (57) innerhalb des Zylinders vor dem Hohlkolben verbindet, und
- einen Ausstoßkanal, der den Hohlraum (57) mit der Düse (60) verbindet, und
- mindestens ein automatisch arbeitendes Ventil (61) im Ansaugkanal, und
- eine Antriebsvorrichtung für den Hohlkolben (81), die einen Speicher für mechanische Energie umfaßt, der außerhalb des Vorratsbehälters angeordnet ist, und die vom Energiespeicher ausgeübte Kraft auf den Hohlkolben wirkt, und
- ein Schraub-Schub-Getriebe, mit dem dem Energiespeicher mechanische Energie durch manuelles Drehen der beiden Gehäuseteile gegeneinander zugeführt wird, der

gekennzeichnet ist durch

- die Düse (60), die als Dralldüse mit einem zylindrischen Hohlraum ausgebildet ist, in dem der **durch** die Dralldüse strömenden Flüssigkeit eine Zirkulation erteilt wird, und aus dem die Flüssigkeit **durch** einen Düsenkanal (122) austritt, der sich auf der Achse der Dralldüse befindet, und
- der Düsenkanal einen Durchmesser von 50 Mikrometer bis 150 Mikrometer hat,

- und der zylindrische Hohlraum einen Durchmesser hat, der zweimal bis zehnmal so groß ist wie der Durchmesser des Austrittskanals.
2. Zerstäuber nach Anspruch 1, wobei 5
- die Antriebsvorrichtung für den Hohlkolben eine Sperrklinke (74) und eine Auslösetaste (58) umfaßt.
3. Zerstäuber nach Anspruch 1, wobei 10
- der Energiespeicher eine - bevorzugt als Druckfeder wirkende - Feder ist, bevorzugt eine Schraubenfeder (59) oder eine Tellerfeder.
4. Zerstäuber nach Anspruch 1, wobei 15
- der Energiespeicher eine Gasfeder ist, bevorzugt eine Rollbalg-Gasfeder.
5. Zerstäuber nach Anspruch 1, wobei 20
- ein weiteres Ventil (70) im Ausstoßkanal vorhanden ist, das automatisch arbeitet.
6. Zerstäuber nach Anspruch 1, wobei 25
- ein weiteres Ventil (70) im Ausstoßkanal vorhanden ist, das manuell zu öffnen ist.
7. Zerstäuber nach Anspruch 1, wobei 30
- die Dralldüse einen zylindrischen Hohlraum als Wirbelkammer enthält, in die die Flüssigkeit tangential zur Innenwand eingeleitet wird.
8. Zerstäuber nach Anspruch 1, wobei 35
- die Dralldüse einen zylindrischen Hohlraum enthält, in dem ein zylindrischer Körper vorhanden ist, und im Zwischenraum zwischen der Außenseite des zylindrischen Körpers und der Innenseite des Hohlraumes der Dralldüse eine schraubenlinienförmige Leitvorrichtung vorhanden ist, und die Flüssigkeit parallel zur Achse der Dralldüse eingeleitet wird.
9. Zerstäuber nach einem der Ansprüche 1, 7 und 8, wobei 40
- der Düsenkanal von 10 Mikrometer bis 1000 Mikrometer lang ist.
10. Zerstäuber nach Anspruch 1, wobei 45
- der Durchmesser des zylindrischen Hohlraumes von zwei-einhalb-mal bis fünfmal so groß

ist wie der Durchmesser des Düsenkanals.

Claims

1. Atomiser for manual actuation, with which a partial quantity is atomised from a fluid supply, and which comprises, within a cylindrical housing having a lower part (51) and an upper part (52), the two housing parts being rotatably connected to one another, the following elements:
- a storage container (63) for the fluid (64) to be atomised, and
 - a nozzle (60) for the fluid to be atomised, and
 - a cylinder (53) in the upper part (52), and
 - a piston displaceable in the cylinder (53), in the form of a hollow piston (81) with a duct (68) that acts as an intake duct and connects the storage container (63) to a hollow chamber (57) within the cylinder in front of the hollow piston, and
 - an ejection duct that connects the hollow chamber (57) to the nozzle (60), and
 - at least one automatically operating valve (61) in the intake duct, and
 - a drive device for the hollow piston (81), which comprises a storage device for mechanical energy which is arranged outside the storage container, the force exerted by the energy storage device acting on the hollow piston, and
 - a helical thrust gear with which mechanical energy is supplied to the energy storage device by manually rotating the two housing parts relative to one another, which is **characterised by**
 - the nozzle (60) which is in the form of a swirl nozzle with a cylindrical hollow chamber, in which circulation is imparted to the fluid flowing through the swirl nozzle, and from which the fluid exits through a nozzle duct (122) which is located on the axis of the swirl nozzle, and
 - the nozzle duct has a diameter of 50 microns to 150 microns,
 - and the cylindrical hollow chamber has a diameter which is twice to ten times the diameter of the outlet duct.
2. Atomiser according to claim 1, wherein
- the drive device for the hollow piston comprises a locking catch (74) and a release button (58).
3. Atomiser according to claim 1, wherein
- the energy storage device is a spring, preferably acting as a compression spring, preferably a helical spring (59) or a plate spring.
4. Atomiser according to claim 1, wherein

- the energy storage device is a gas spring, preferably a roll-formed bellows-type gas spring.
5. Atomiser according to claim 1, wherein
- 5 - another valve (70) is present in the ejection duct, and operates automatically.
6. Atomiser according to claim 1, wherein
- 10 - another valve (70) is present in the ejection duct, and has to be opened manually.
7. Atomiser according to claim 1, wherein
- 15 - the swirl nozzle contains a cylindrical hollow space as the whirl chamber, into which the fluid is conveyed tangentially with respect to the inner wall.
- 20
8. Atomiser according to claim 1, wherein
- 25 - the swirl nozzle contains a cylindrical hollow chamber in which there is a cylindrical body, and in the gap between the outside of the cylindrical body and the inside of the hollow chamber of the swirl nozzle there is a helical baffle device, and the fluid is introduced parallel to the axis of the swirl nozzle.
- 30
9. Atomiser according to one of claims 1, 7 and 8, wherein
- 35 - the nozzle duct is from 10 microns to 1000 microns in length.
- 40
10. Atomiser according to claim 1, wherein
- 40 - the diameter of the cylindrical hollow chamber is from two-and-a-half to five times the diameter of the nozzle duct.

Revendications

1. Pulvérisateur actionné à la main, qui permet de pulvériser une quantité partielle hors d'une réserve de liquide, et qui à l'intérieur d'un boîtier cylindrique qui comprend une partie inférieure (51) et une partie supérieure (52), et les deux parties de boîtier étant reliées l'une à l'autre de manière rotative, comprend les éléments suivants :
- 50
- un réservoir de stockage (63) pour le liquide à pulvériser (64), et
- 55 - une buse (60) pour le liquide à pulvériser, et
- un cylindre (53) dans la partie supérieure (52), et

- un piston pouvant coulisser dans le cylindre (53), ledit piston étant conçu comme un piston creux (81) muni d'un canal (68) lequel, en tant que canal d'aspiration, relie le réservoir de stockage (63) à un espace creux (57) à l'intérieur du cylindre devant le piston creux, et
- un canal d'expulsion qui relie l'espace creux (57) à la buse (60), et
- au moins une soupape (61) fonctionnant automatiquement dans le canal d'aspiration, et
- un dispositif d'entraînement pour le piston creux (81), lequel dispositif comprend un accumulateur pour l'énergie mécanique, disposé à l'extérieur du réservoir de stockage, et la force exercée par l'accumulateur d'énergie agit sur le piston creux, et
- un organe de poussée à vis, avec lequel l'accumulateur d'énergie est alimenté avec de l'énergie mécanique par rotation manuelle des deux parties de boîtier l'une par rapport à l'autre, lequel pulvérisateur est **caractérisé par**

la buse (60), qui est conçue comme buse à effet giratoire comprenant un espace creux cylindrique, dans lequel une circulation est communiquée au liquide s'écoulant à travers la buse à effet giratoire, et hors duquel le liquide sort à travers un canal de buse (122) qui se situe sur l'axe de la buse à effet giratoire, et par le fait que le canal de buse possède un diamètre de 50 micromètres à 150 micromètres, et que l'espace creux cylindrique possède un diamètre qui est deux à dix fois plus grand que le diamètre du canal de sortie.

2. Pulvérisateur selon la revendication 1, dans lequel le dispositif d'entraînement pour le piston creux comprend un cliquet d'arrêt (74) et une touche de déclenchement (58).
3. Pulvérisateur selon la revendication 1, dans lequel l'accumulateur d'énergie est un ressort agissant de préférence comme ressort de pression, de préférence un ressort cylindrique (59) ou un ressort à disques.
4. Pulvérisateur selon la revendication 1, dans lequel l'accumulateur d'énergie est un ressort à gaz, de préférence un ressort à gaz à soufflet tubulaire.
5. Pulvérisateur selon la revendication 1, dans lequel une autre soupape (70) qui fonctionne automatiquement est prévue dans le canal d'expulsion.
6. Pulvérisateur selon la revendication 1, dans lequel une autre soupape (70) qui doit être ouverte manuellement est prévue dans le canal d'expulsion.

7. Pulvérisateur selon la revendication 1, dans lequel la buse à effet giratoire contient un espace creux cylindrique comme chambre de turbulence, dans laquelle le liquide est introduit de manière tangentielle par rapport à la paroi intérieure. 5
8. Pulvérisateur selon la revendication 1, dans lequel la buse à effet giratoire contient un espace creux cylindrique dans lequel est prévu un corps cylindrique, et un dispositif de guidage hélicoïdal est prévu dans l'espace intermédiaire entre le côté extérieur du corps cylindrique et le côté intérieur de l'espace creux de la buse à effet giratoire, et le liquide est introduit parallèlement à l'axe de la buse à effet giratoire. 10
15
9. Pulvérisateur selon l'une quelconque des revendications 1, 7 et 8, dans lequel le canal de buse a une longueur de 10 micromètres à 1000 micromètres. 20
10. Pulvérisateur selon la revendication 1, dans lequel le diamètre de l'espace creux cylindrique est de deux fois et demie à cinq fois plus grand que le diamètre du canal de buse. 25

30

35

40

45

50

55

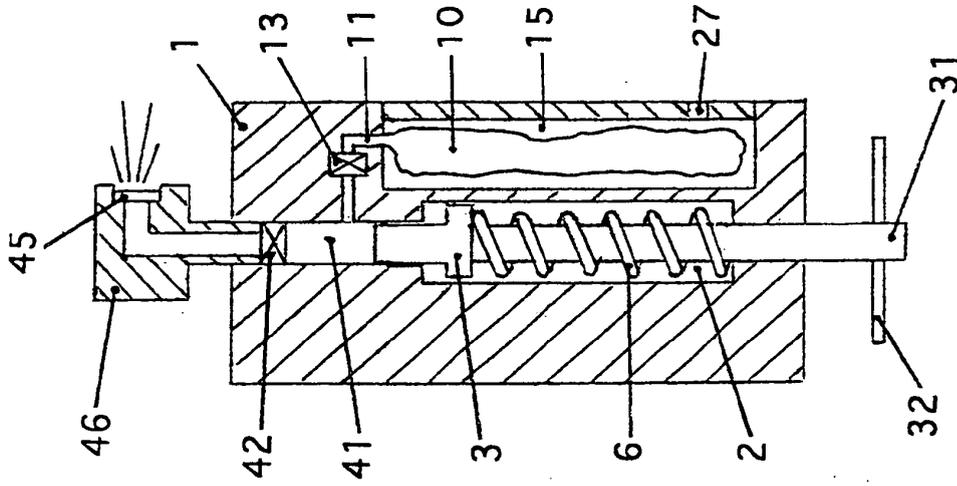


Fig. 2

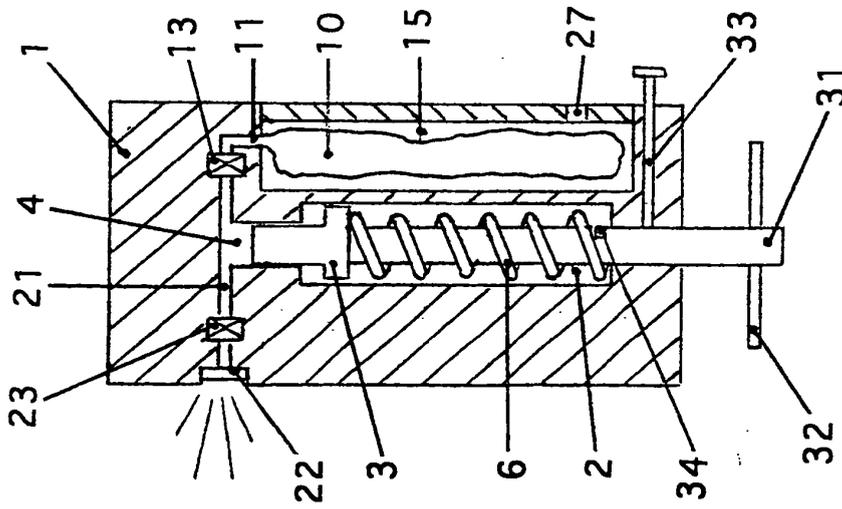


Fig. 1

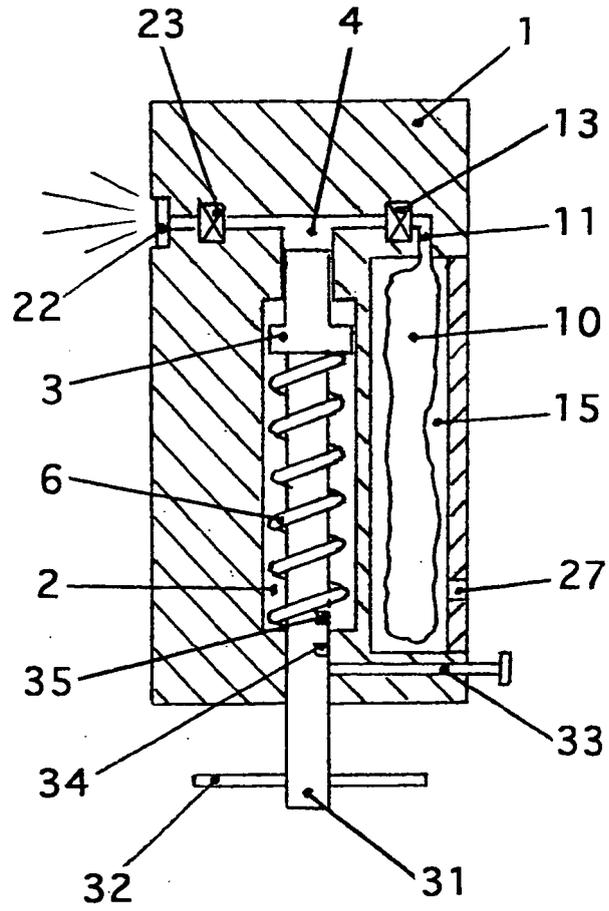


Fig. 3

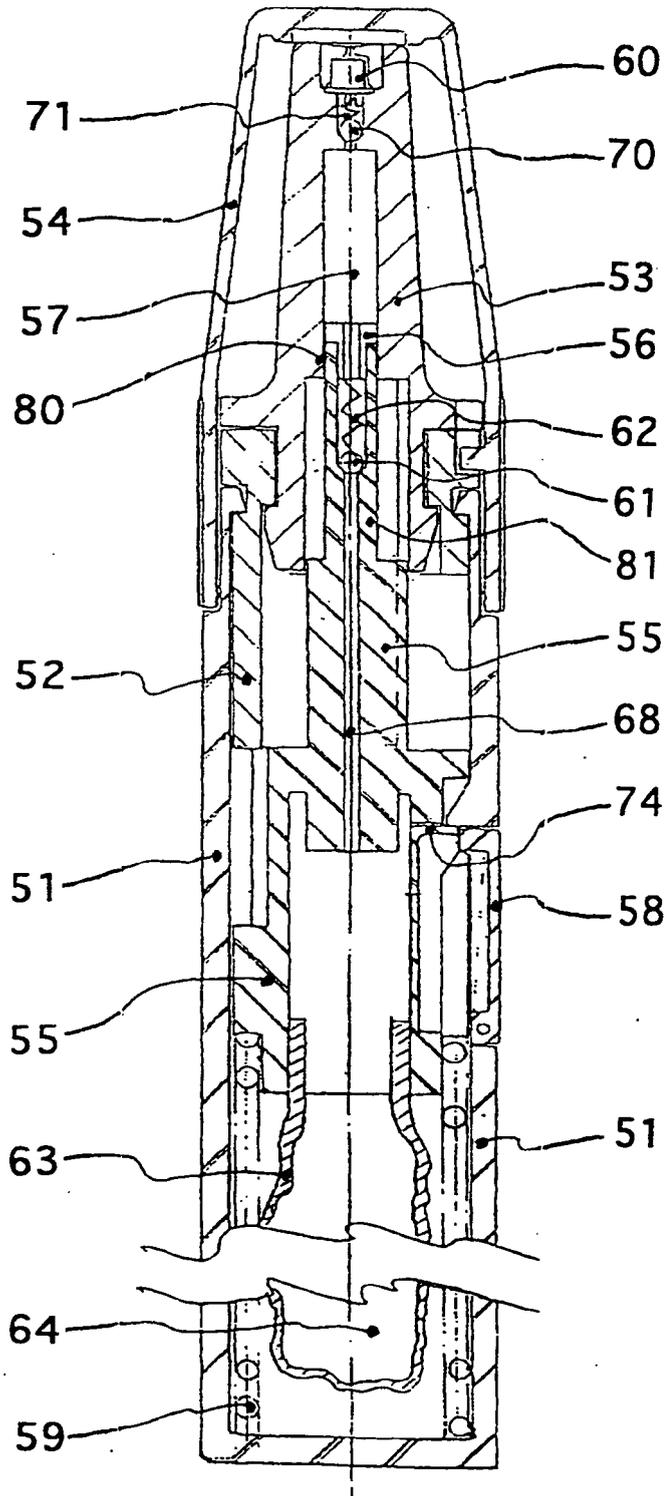


Fig. 4

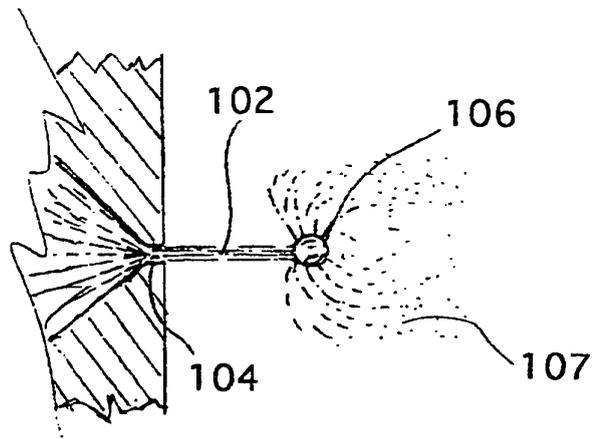


Fig. 5

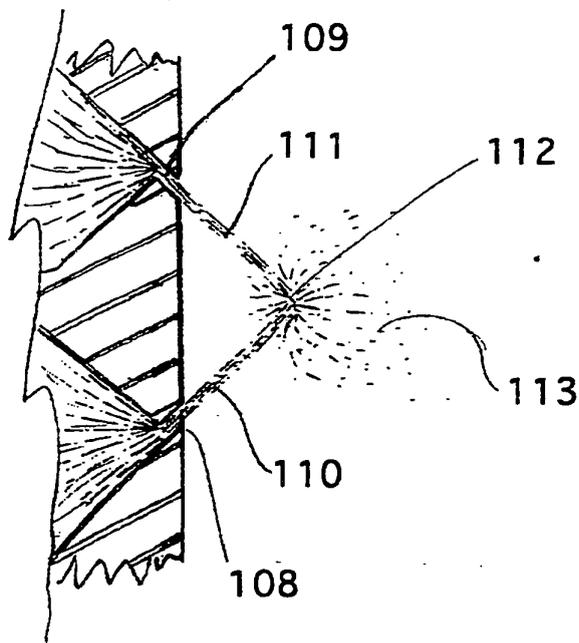


Fig. 6

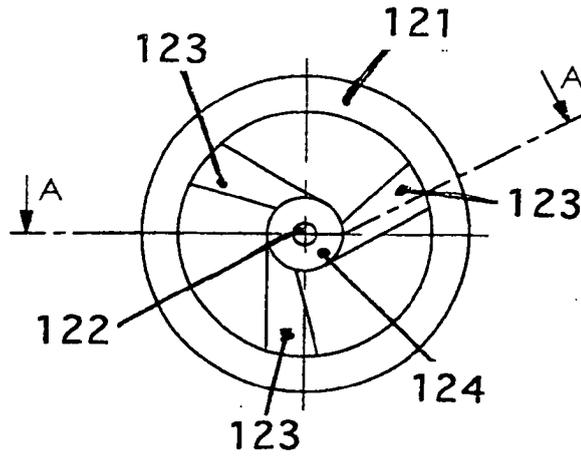


Fig. 7a

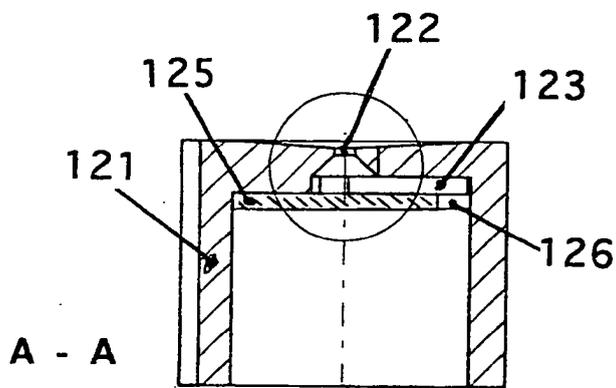


Fig. 7b

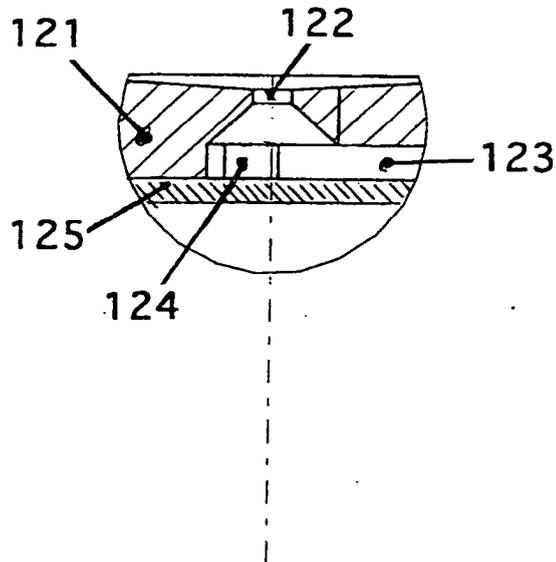


Fig. 7c

Fig. 7

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

- WO 9712687 A [0007]
- WO 9720590 A [0008]
- US 5662271 A [0009]
- US 4176764 A [0010]