



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.02.2007 Patentblatt 2007/09

(51) Int Cl.:
F04B 13/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05018338.3**

(22) Anmeldetag: **24.08.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Voland, Mario**
86720 Nördlingen (DE)

(72) Erfinder: **Voland, Mario**
86720 Nördlingen (DE)

(74) Vertreter: **Cremer, Ulrike Theresia**
Cremer & Cremer
Patentanwälte
St.Barbara-Strasse 16
89077 Ulm (DE)

(54) **Mikrodosiersystem**

(57) Erfindungsgemäß wird ein Mikrodosiersystem (1) vorgeschlagen, das inkompressible Medien (3) volumetrisch dosiert, wobei das System ein geschlossenes System ist. Es weist zumindest ein Mittel zum Öffnen und Abschließen (11, 31, 41) des Systems, zumindest ein

Mittel zur Volumenbestimmung (13, 43) des zu dosierenden Mediums (3), zumindest einen Auswerfer (17), der das Medium aus dem System durch zumindest eine Düse (25) hindurch ausstößt, wobei Düse und/oder Auswerfer so gestaltet sind, dass das Medium beim Ausstoß eine Beschleunigung erfährt.

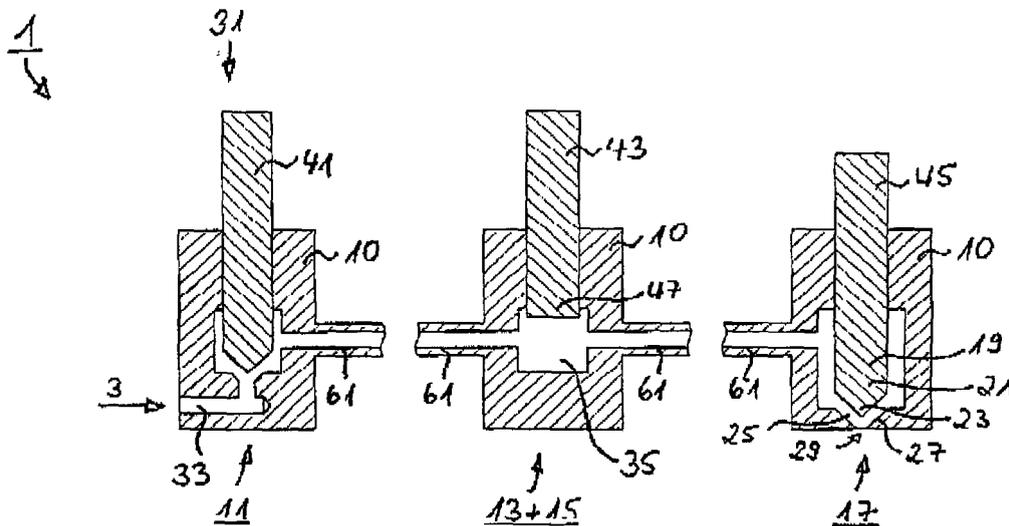


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Mikrodosiersystem, das nichtkomprimierbare Medien bzw. hochviskose Medien wie Schutzlacke, Flussmittel, Kleber und Farben in geringen Mengen hochgenau positionieren kann.

[0002] Mikrodosiersysteme platzieren geringe Mengen pro Dosierung an einen gewählten Ort. Insbesondere bei der Elektronikfertigung, in der Schutzlacke, Flussmittel, Kleber und Farben eingesetzt werden müssen, und in der Mikro-mechanik, wie z. B. in Automobilschaltern, in denen minimale Mengen von Ölen und Fetten eingesetzt werden, wird mit Dosiermengen in der Größenordnung von weniger als 5 mm^3 , insbesondere mit Mengen von 1 mm^3 und noch weniger, pro Dosierung gearbeitet. Bei solchen geringen Mengen aus einem Mikrodosiersystem darf es möglichst keine Mengenabweichungen zwischen den einzelnen Dosierungen geben.

[0003] Dem Anmelder sind Druck-Zeit-gesteuerte Systeme bekannt, die unter einem relativen hohen Druck, in der Regel bei Drücken von mehr als 5 bar, das zu dosierende Medium an ein Dosierventil heranführen und das unter Druck stehende Medium dann berührungslos herausleiten. Diese Systeme werden in der Fachwelt als Jet-Systeme bezeichnet. Ein Nachteil dieser Art der Mikrodosierung ist, dass sie nicht volumetrisch erfolgt. Die Mediumsmenge ist abhängig vom Druck, der Öffnungszeit des Ventils und der Viskosität des Mediums, was in der Fachwelt als sehr nachteilig empfunden wird.

[0004] Mikrodosiersysteme werden vorzugsweise in der Automatisierungstechnik eingesetzt. Aufgrund der hohen Dosierfrequenzen - insbesondere 60 und mehr Dosierungen pro Sekunde - die von der Fertigung gefordert werden, müssen die Drücke des Mediums bei Jet-Dosierventilen erhöht werden. Gerade runde separieren sich jedoch bei hohem Druck in ihre Bestandteile. Infolgedessen ist insbesondere die Mikrodosierung von Fetten mit diesen Systemen ein Problem.

[0005] Daneben ist dem Anmelder ein Nadelsystem bekannt, das die gewünschte Menge des zu dosierenden Mediums mit der Nadel an die Dosierstelle heranführt. Hierbei handelt es sich um ein volumetrisches Verfahren. Die Steuerung von Automaten mit Nadeldosiergeräten ist jedoch insoweit problematisch, als diese den Kontakt mit der zu benetzenden Oberfläche brauchen. Dies erfordert eine äußerst exakte Einstellung der Weglängen und des Abstandes von Werkzeug zu Bauteil, was durch Toleranzen in Bauteil und Werkzeug erschwert wird. Bedingt durch die notwendige exakte Nadelpositionierung müssen diese Automaten programmtechnisch so ausgelegt werden, dass sie an die von der Fertigung geforderten hohen Dosierfrequenzen nicht herankommen können. Weiterhin wird eine geringe Menge eines hochviskosen Mediums mit der Nadel in ihrer Rückzugsrichtung wieder mitgenommen. Es entsteht eine unerwünschte Nasen- oder Fadenbildung des Mediums.

[0006] Somit weisen die beiden bekannten bei der Mikrodosierung eingesetzten Verfahren Nachteile auf. Das Druck-Zeit-gesteuerte Jet-Verfahren ist nicht volumetrisch und bedarf für den Betrieb hoher Drücke, was neben den Anforderungen an die Auslegung der Systeme die Dosierung gewisser Medien, insbesondere Fette, unmöglich macht oder zumindest stark einschränkt. Das bekannte volumetrische Verfahren, die Dosierung mit Nadelventil, arbeitet nicht berührungslos, was die geschilderten Probleme mit sich bringt.

[0007] Folglich wurde in Kenntnis der zahlreichen Nachteile der bekannten Mikrodosiersysteme versucht, ein Mikrodosiersystem zu schaffen, das diskontinuierlich, tropffrei und möglichst exakt bei der geforderten Dosiermengenhäufigkeit nichtkompressible Medien und hochviskose Medien dosieren kann.

[0008] Aus der Patenliteratur sind kontinuierliche Fördersysteme bekannt, die unter dem Schlagwort Kolbenpumpe bzw. Reihenkolbenpumpe beschrieben werden. So ist z. B. aus der japanischen Patentanmeldung JP 58 204 985 A ein kontinuierliches, pulsationsfreies System bekannt, das mittels einer motorgetriebenen Nockenwelle mit um 120° versetzten Schaltzeiten ein Medium in einem horizontalen Förderkanal vorwärts treiben kann. An der Ausstoßseite des horizontalen Rohres tritt das Medium kontinuierlich aus.

[0009] Ein weiteres Kleinstmengendosiersystem für Volumina in dem Bereich von 10 mm^3 wird in der US-Fatentschrift US 3,487,782 beschrieben, das mit einem umkehrbaren Motor eine mit drei Nocken versehene Nockenwelle antreibt, um durch den reversiblen Motor vor- und zurückfördern zu können. Aus der Druckschrift ist entnehmbar, dass die Synchronität der Kolben wesentlich ist, um keinen Überdruck auf die Flüssigkeit auszuüben.

[0010] Ein weiteres Dosierkolbenpumpensystem für die kontinuierliche, pulsationsfreie Flüssigkeitsförderung ist aus der Schweizer Druckschrift CH 500 378 entnehmbar. Um das kontinuierliche System zu ermöglichen, werden die Kolben zweier parallel montierter Pumpenköpfe jeweils durch einen Stößel angetrieben. Mit Hilfe einer Kurvenscheibe werden die beiden Stößel alternierend angehoben. Die Kolben werden jeweils durch eine Spiralfeder zurückgeführt. In dem Zusatzpatent zu der Schweizer Druckschrift CH 500 378, in der CH 516 084, sind weitere Ausführungsbeispiele in Bezug auf geeignete Zu- und Abführkanäle für kontinuierliche Pumpsysteme offenbart.

[0011] Der Hinweis, viskose Produkte durch eine Kolbenpumpe fördern zu können, ist der CH 569 883 entnehmbar.

[0012] Es besteht also ein Bedürfnis nach einem möglichst genauen Mikrodosiersystem, das so gestaltet ist, dass es auch in Anlagen der Automatisierungstechnik mit entsprechend langen Standzeiten bzw. Betriebszeiten und hohen Zyklenzahlen, d.h. vielen Dosierungen pro Sekunde, unproblematisch einsetzbar ist.

[0013] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird wenigstens teilweise durch ein Dosiersystem nach Anspruch 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen zu sehen.

[0014] Das Mikrodosiersystem ist geeignet, inkompressible Medien volumetrisch exakt zu dosieren. Damit möglichst genau volumetrisch dosiert werden kann, handelt es sich um ein geschlossenes System, das folgende Mittel aufweist: ein Mittel zum Öffnen und Abschließen des Systems, ein Mittel zur Bestimmung des Volumens des zu dosierenden Mediums und ein geeigneter Auswerfer. Der Auswerfer stößt das Medium aus dem System durch zumindest eine Düse hindurch aus. Das Medium selbst wird während des Ausstoßens beschleunigt. Für die Beschleunigung wirken die Düse und/oder der Auswerfer in Summe so zusammen, dass das zunächst ruhende Medium eine solche Beschleunigung erfährt, dass es exakt positioniert und berührungslos auf die zu benetzende Stelle beschleunigt geschleudert wird. Durch diese impulsartige Dosierung werden Nasen und gezogene Fäden des inkompressiblen Mediums größtenteils vermieden, wenigstens aber deutlich gegenüber den der Anmelderin bekannten Systemen verringert. Da ein Mittel zur Volumenbestimmung des Mediums vorgesehen ist, erfolgt die Dosierung mit Hilfe des erfindungsgemäßen Mikrodosiersystems volumetrisch.

[0015] Weiterhin weist das Mikrodosiersystem zumindest ein Mittel zum Fördern des Mediums auf. Dabei kann das Mittel zum Fördern des Mediums daneben noch eine weitere der zuvor genannten Funktionen wahrnehmen. Durch das Vorhandensein eines Mittels zum Fördern des Mediums ist es möglich, annähernd drucklos oder im Niederdruckbereich das Medium dem Auswerfer zur Verfügung zu stellen. Die hohen Drücke, die gewisse viskose Medien in der Regel zersetzen, werden auch nicht annähernd erreicht. Minimale Drücke, z. B. im Bereich von 0,2 bar, können systembedingt vorhanden sein, weil in der Regel eine Förderpumpe in einer Zuleitung für das Mittel zum Öffnen und Abschließen des Systems vorgesehen ist.

[0016] Der Auswurfvorgang wird zwischen Düse und Auswerfer eingeleitet. Während des Auswurfvorgangs wird das zwischen dem Auswerfer und der Düse befindliche Medium nahezu vollständig, das bedeutet, unbeachtliche Restmengen dürfen nur noch verbleiben, verdrängt. Die Tatsache, dass der Auswurfvorgang auf eine bestimmte, durch das Mittel zum Bestimmen des Volumens definierte Menge zurückgreift, sorgt für die hochgenaue und volumetrische Dosierung. Ein weiterer Vorteil des Mikrodosiersystems ist darin zu sehen, dass die Dosierung auch "über Kopf", d. h. bei umgedrehter Orientierung des Mikrodosiersystems, so dass sich die Oberfläche, auf die das Medium aufgetragen werden soll, oberhalb des Systems befindet, erfolgen kann. Selbst dann wird noch exakt und ohne Klecksbildung dosiert.

[0017] Durch eine geschickte Gestaltung des Auswerfers durch z. B. eine Kegelform oder eine kegelstumpfförmige Form, die mit der Düsenform abgestimmt ist, wird die Dosierung noch genauer. Auch wird dadurch ein weiterer Beitrag zur Nasen- und Tropffreiheit geleistet. Düse und Auswerfer sind so aufeinander abgestimmt, dass der Auswerfer in einer konischen Bohrung seinen Sitz finden kann und den Raum der Bohrung zumindest im Düsenbereich vollständig ausfüllt. Die beiden Formen sind so aufeinander abgestimmt, dass Inklinationsabweichungen in den Kegeln bzw. konischen Formen unterhalb des μm -Bereichs, d. h. weniger als 1/1000 mm, liegen.

[0018] Auch trägt eine bevorzugte Gestaltung des Auswerfers, bei der die Spitze des Kegel- bzw. kegelstumpfförmigen Endes des Auswerfers in seiner Ruhelage aus der Ausstoßöffnung der Düse hinausragt, zur Dosiergenauigkeit bei.

[0019] Mit einem so gestalteten Mikrodosiersystem, insbesondere durch die Gestaltung des Auswerfers und der Düse, kann das inkompressible Medium berührungslos, insbesondere in einem gewissen Abstand zu einer aufnehmenden Oberfläche, auf die das Medium aufgebracht werden soll, zielgerichtet dosiert werden. Eine Berührung der Oberfläche, wie bei Nadelventilen, braucht nicht mehr sichergestellt werden. Durch die berührungslose Dosierung können auch feinstmechanische Bauteile, die unter geringem Druck oder geringem Impuls zerstört werden würden, mit dem Medium versorgt werden.

[0020] Das Mittel zum Öffnen und Abschließen des Systems kann beispielhaft ein Schieber sein. Genauso gut könnte ein geeignetes Sperrventil gewählt werden. Ein Schieber ist jedoch in der Regel mechanisch mit geringerem Aufwand zu gestalten. Der Schieber trennt im geschlossenen Zustand das sich in einem sog. Vorratsraum befindende Medium von dem Medium, das sich in einer Zuleitung zum Mikrodosiersystem befindet. Hierdurch wird ein Beitrag zur Diskontinuität geleistet.

[0021] Anstelle eines Stößels können die Mittel zum Bestimmen des Volumens und zum Fördern des Mediums eine Pumpe, insbesondere eine Zahnradpumpe, sein. Aufgrund des großen Wissensstandes über miniaturisierte Zahnradpumpen können solche Pumpen leicht verwendet werden.

[0022] Eine andere Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Mikrodosiersystems sieht so aus, dass es einen Kolben als Mittel zum Öffnen und Abschließen des Systems bietet, das Mittel zum Fördern und das zur Volumenbestimmung ist ein weiterer Kolben und der Auswerfer ist als dritter Kolben gestaltet. Angetrieben werden können die einzelnen Kolben der Kolbenpumpe durch einen zueinander versetzten mehrfachen Steuerscheibenantrieb, wie z. B. einen Nockenwellenantrieb, der keine, nach den Maßstäben des Einsatzgebietes der Mikrodosiersysteme bestimmten, Durchbiegungen aufweist. Durch die starr mechanische Steuerscheibenanordnung wird eine gute Synchronität für das diskontinuierliche Verfahren angeboten.

[0023] Das Mittel zum Bestimmen des Volumens kann einen Kolben umfassen, der quer zu einem Vorratsraum steuerbar ist. Die Fließrichtung des Mediums und die Steuerrichtung des Kolbens stehen nahezu senkrecht aufeinander. In Abhängigkeit von der Steuerpotition des Kolbens wird das Volumen erweitert oder begrenzt. Hierdurch wird die

Volumenbestimmung durchgeführt. Der Kolben selber kann aber bevorzugt nicht den Vorratsraum des Mediums vollständig durchtreten. Er erreicht die gegenüberliegende Seite des Vorratsraums nicht

[0024] Anstelle des kurvengesteuerten Antriebs kann an einzelnen oder an allen Stellen auch ein Piezoelement vorgesehen sein. Anstelle eines mechanischen Antriebs ist so ein elektrischer Antrieb möglich. Wenn das Mikrodosiersystem wenig Platz hat, kann durch den Einsatz von Piezoelementen anstelle einer Nockenwelle Bauraum gewonnen werden. Die Piezoelemente tragen zu einem impulshafteren Bewegungsverhalten bei.

[0025] Eine weitere Ausgestaltungsform besteht darin, dass an den Eintrittsstellen der Kolben in ein Gehäuse Dichtungselastomere vorgesehen sind, die bei Beaufschlagung mit einer Kraft für eine einseitige Vorspannung der Kolben sorgen. Vorteilhaft ist es, wenn das Elastomer inkompressibel und fließfähig ist. Somit erfüllt das Elastomer mehrere Aufgaben. Es dichtet auf der einen Seite den Vorratsraum ab, auf der anderen Seite sorgt es für eine definierte Position der Kolben, wenn diese nicht vorwärts getrieben sind, d. h. das Dichtungselastomer hat Federwirkung. Das geeignete Dichtungselastomer kann auch an anderen Stellen des Systems eingesetzt werden. Eine geeignete Stelle ist z. B. das dem Vorratsraum zugewandte Ende eines Kolbens, der als Mittel zum Abschließen und Öffnen des Systems den Vorratsraum abtrennt. Durch die zahlreichen Positionen der Dichtungselastomere werden geschlossene Systeme erzeugt, so dass das hochviskose Medium nur an einer einzigen Stelle kontrolliert dosiert austreten kann. Eine andere Stelle für das Dichtungselastomer ist die kegelförmige bzw. kegelstumpfförmige Spitze des Auswerfers. Als Mittel zur Volumenbestimmung und zum Fördern des Mediums kann ebenfalls ein Dichtungselastomer vorgesehen sein, der die Eintrittsstelle des Kolbens abdichtet und bei dem die Förder- und Volumenbestimmungstätigkeiten durch Druckeinwirkung auf das Elastomer erfolgt.

[0026] Das Verständnis für die Erfindung wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erleichtert, wobei

Fig. 1: ein schematisches, verfahrenstechnisches Prinzipbild darstellt,

Fig. 2: eine geeignete Ausführungsform der Blöcke aus Fig. 1 darstellt,

Fig. 3: eine weitere Ausführungsform als integriertes Modell des Prinzipbilds nach Fig. 1 darstellt.

Fig. 4: einen Schnitt entlang der Schnittlinie A4-A4 der Fig. 3 darstellt,

Fig. 5: eine Ablaufsteuerung der einzelnen Kolben einer Ausführungsform eines integrierten Modells nach dem Prinzipbild der Fig. 1 darstellt,

Fig. 6 die Funktion des Auswerfers der Fig. 5 in einem schematischen Modell deutlicher darstellt, und

Fig. 7 eine weitere Ausführungsform eines Mittels zur Volumenbestimmung und Förderung schematisch zeigt.

[0027] Fig. 1 stellt ein Mikrodosiersystem 1 als schematisches Blockbild mit üblichen verfahrenstechnischen Zeichen dar. Die einzelnen Blöcke sind ein Mittel zum Öffnen und Abschließen 11 des Systems 1, ein Mittel zur Volumenbestimmung 13 eines Mediums 3, das vorzugsweise ein inkompressibles Medium ist, wie ein Lack, ein Klebstoff oder ein Flussmittel, das in der Elektronikfertigung eingesetzt wird, ein Mittel zur Förderung 15 des Mediums 3 und ein Auswerfer 17 für das Medium 3. Weiterhin können als Medien auch Mittel für die mikromechanische Fertigung verwendet werden, wie zum Beispiel Öle oder Fette und Schmierstoffe. Besonders die bekannt schwierig zu dosierenden hochviskosen Stoffe, wie Fette, lassen sich mit dem Mikrodosiersystem 1 gut fördern und dosieren. Die einzelnen Mittel 11, 13, 15 und der Auswerfer 17 stehen untereinander kommunikativ in Verbindung, dargestellt durch die Verbindungsleitungen 61, wobei in einigen Ausführungsbeispielen die Verbindungsleitung nicht als gesondertes Element gegeben sein muss; wesentlich ist die Verbindung eines Mittels mit dem anderen. Das Mittel zum Öffnen und Abschließen 11 des Mikrodosiersystems 1 macht aus dem System ein geschlossenes System, das immer nur eine bestimmte Menge des Mediums 3 in das Mikrodosiersystem 1 aus der Zuleitung 33 einfließen lässt. Wahlweise können einzelne Mittel auch mehrere Funktionen gleichzeitig erfüllen, so sind zum Beispiel das Mittel zur Volumenbestimmung 13 und das Mittel zum Fördern 15 als eine Einheit ausführbar, wenn die Mittel 13, 15 zum Beispiel eine Zahradpumpe 7 sind.

[0028] Der Auswerfer 17 dosiert zielgenau, insbesondere tropffrei, nasenfrei und fadenfrei das Medium 3 in die gewünschte Richtung, z. B. auf die Oberfläche 4, auf die das Medium aufgebracht werden soll, so wie durch den Tropfen in Fig. 1. dargestellt. Mit den Begriffen "tropffrei", "nasenfrei" und "fadenfrei" ist gemeint, dass im Normalfall nur das durch das Dosiersystem festgelegte Volumen an Medium das System verlässt. Es gelangt Medium nicht unkontrolliert aus dem System. Das Medium 3 kann vollständig drucklos oder mit einem, im Vergleich zu herkömmlichen Systemen, minimalen Druck von unterhalb 5 bar, vorzugsweise unterhalb von 1 bar oder sogar 0,5 bar, eingeleitet werden. Der Druck rührt in der Regel von den Fördergeräten her, die nicht dargestellt das Medium aus einem Vorratsbehälter (nicht dargestellt) an das Mikrodosiersystem 1 heranführen. Das Mikrodosiersystem 1 benötigt aber keinen eigenen Überdruck, damit die Dosierung funktioniert. In einigen Ausführungsformen, ist das Mikrodosiersystem 1 sogar so gestaltet, dass es ohne jeglichen Überdruck über den dem Medium innewohnenden, als Eigendruck zu bezeichnenden Druck, hinaus auskommt.

[0029] In Fig. 2 ist ein geeignetes Ausführungsbeispiel mit Einzelkomponenten gem. der zu Fig. 1 aufgeführten Mittel 11, 13, 15 und des Auswerfers 17 dargestellt. In der gewählten Ausführungsform des Mikrodosiersystems 1 hat der Auswerfer 17 einen Kolben, als Auswurfskolben 45 bezeichnet. Neben dem Auswurfskolben 45 sind in den jeweiligen

Gehäusen 10 der Mittel 11 und 13 und 15, noch ein Verschlusskolben 41 und ein Prozesskolben 43 vorhanden. Der Verschlusskolben 41, der Prozesskolben 43 und der Auswurfkolben 45 bilden zusammen mit den Gehäusen 10 ein Mikrodosiersystem 1, wobei die einzelnen Mittel 11, 13, 15 und der Auswerfer 17 durch die Verbindungsleitungen 61 so verbunden sind, dass das Medium 3 ohne Aufnahme von Umgebungsluft von einem Mittel 11, 13, 15 zum nächsten Mittel 11, 13, 15 weitergeführt wird. Der Verschlusskolben 41 in dem Gehäuse 10 des Mittels zum Öffnen und Abschließen 11 hat die Funktion eines Schiebers 31, der die Zuleitung 33, die in das Gehäuse 10 hineinführt, in abschließender Weise versperrt und zeitweilig für eine Nachlieferung des Mediums 3 an die übrigen Mittel öffnet. Das Mittel zur Volumenbestimmung 13 ist mit einem Prozesskolben 43 ausgestattet. Dessen Ende 47 ist in einem freien Bereich eines Vorratsraums 35 veränderbar angeordnet. Durch die Weglänge des Kolbenhubs und den Durchmesser des Kolbens 43 wird das zu dosierende Volumen bestimmt. Dabei kann das Mittel zum Bestimmen des Volumens 13 so aufgebaut sein, dass nur durch das in den Vorratsraum 35 des Mittels zur Volumenbestimmung 13 reichende Ende 47 des Kolbens 43 eine Volumenbestimmung stattfindet. Ferner nimmt der Prozesskolben 43 mit dem Gehäuse 10 die Funktion einer Kolbenpumpe wahr. Der Vorratsraum 35 ist im normalen Betrieb, wenn das Mikrodosiersystem 1 nicht trockenlaufen soll, permanent mit dem zu dosierenden Medium 3 vollständig gefüllt, ebenso die Leitungen 61. Der Auswurfkolben 45, der ein wichtiger Teil des Auswerfers 17 ist, stellt mit einem Teil ein Ende 19 des Auswerfers 17 dar, der mit einer Spitze 23 am vorderen Ende 21 des Auswurfkolbens 17 ausgestattet ist. Die Spitze 23 ist wenigstens stückweise passgenau für einen Sitz 27 einer als Düse 25 gestalteten Öffnung 29 geschliffen, lasergeschnitten oder erodiert. Durch die genaue Passung von Sitz 27 und vorderes Ende 21 wird die hochgenaue und fadenfreie Dosierung begünstigt. Die Mittel 11, 13, 15 und der Auswerfer 17 sind in ihren Öffnungsrichtungen veränderlich gestaltet, so dass das Medium 3 in seiner Fließbewegung eine Umlenkung erfährt. Gemäß dem Ausführungsbeispiel beträgt die Umlenkung der Fließrichtung jeweils 90°.

[0030] In den Fig. 3 und 4 ist eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mikrodosiersystems 100 als Kolbenpumpe 108 dargestellt. Fig. 4 stellt die Kolbenpumpe 108 entlang des Schnitts A4-A4 in Fig. 3 dar. Das Gehäuse 110, das zwar aus einzelnen Komponenten besteht, aber insgesamt für die Kolbenpumpe 108 einstückig montierbar ausgeführt ist, besteht aus einzelnen Blöcken, die mit funktionsbehafteten Öffnungen, Bohrungen, Ausnehmungen und Fräsungen versehen sind. Das Gehäuse 110 besteht schichtweise aus einem Leitungsgehäuse 95, einem Vorratsraumgehäuse 93, einem Kolbenblock 91 und einem Lagergehäuse 97.

[0031] Das Leitungsgehäuse 95 ist mit Leitungen und Öffnungen ausgestattet, so zum Beispiel mit der Zuleitung 133 für das zu dosierende Medium, die aufgeweitet in eine Anschlussöffnung 134 mündet. Auf der von der Anschlussöffnung 134 abgewandten Seite ist die Zuleitung 133 mit einem Einsatz 128 begrenzt, durch dessen Zentrum eine Öffnung 126 als Sitz für den Verschlusskolben 141 gegeben ist. Die Anschlussöffnung 134 ist dazu bestimmt, eine Verbindungsleitung, z. B. einen Schlauch, so wie zum Beispiel in Fig. 2 und 1 ausgeführt, flüssigkeitsdicht aufzunehmen. Die Zuleitung 133 hat einen an die zu dosierende Mediumsmenge angepassten Durchmesser, der kleiner ist, als der Durchmesser der Anschlussöffnung 134. Das Leitungsgehäuse 95 zeigt eine weitere Öffnung 129, die insbesondere, wenigstens teilweise, konisch verläuft. Die Öffnung 129 kann durch Bohren, auch Laserbohren, oder Honen hergestellt sein. Die Öffnung 129 bietet einen Sitz 127 für ein Ende 119 des Auswerfers 117, der an seinem Ende 119 mit einer Spitze 123 ausgestattet ist. Im Leitungsgehäuse 95 ist im Bereich des Endes 119 des Auswerfers 117 ein Auswurfsreservoir 130 ausgebildet, in welches das Medium gefördert und von dem es ausgestoßen wird. Das Vorratsraumgehäuse 93 ist mit einer Ausnehmung ausgestattet, die als Vorratsraum 135 fungiert. Er weist eine erste Seite 137 und eine zweite Seite 139 auf. Weiterhin ist das Vorratsraumgehäuse 93 durchstoßen. Die durchstoßenen Stellen sind die Eintrittsöffnungen 159 für die Kolben 141, 143 und 145, wobei die Kolben in den Vorratsraum 135 entweder hinein- oder sogar hindurchragen.

[0032] Der Kolbenblock 91 umfasst ebenfalls Ausnehmungen in Bereichen der Kolben 141, 143, 145. Die Kolben 141, 143, 145 sind in Führungshülsen 175 geführte Längsstößel, die über Übertrager 177, im Ausführungsbeispiel der Fig. 3 und 4 Kugellager 179 und Kipphebel 181, von Steuerscheibenantrieben 151, die alle auf einem Nockenwellenantrieb 153 sitzen, bewegt werden. Die Kolben 141, 143, 145 durchstoßen Dichtungselastomere 157 und deren Anschläge 189 ungefähr mittig. Die Dichtungselastomere 157 decken die Eintrittsstellen 159 der Kolben ab. Die Dichtungselastomere 157 verhindern, dass über die Eintrittsstellen 159 Medium aus dem Vorratsraum 135 entweichen kann.

[0033] Die entsprechenden Kolben 141, 143, 145 bilden zusammen mit ihren entsprechenden Gegenstücken, wie zum Beispiel der Düse (in Fig. 3 und 4 nicht dargestellt; vgl. hierzu Fig. 2 Bezugszeichen 25) und der Öffnung 129 bzw. der Eintrittsstelle 159 und der entsprechenden Länge des Kolbens 143 bzw., durch die zulaufende Form des Kolbens 141 mit dem entsprechenden Einsatz 128 zur Aufnahme der zulaufenden Spitze des Kolbens, einen Auswerfer 117, ein Mittel zum Fördern 115, ein Mittel zur Volumenbestimmung 113 und ein Mittel zum Öffnen und Abschließen 111 des Mikrodosiersystems 100. Die Kolben 141, 143, 145 werden über die Übertrager 177 bewegt.

[0034] Diese Übertrager sitzen in Ausnehmungen des Kolbenblocks 91, der auf der Seite geschaffen ist, die der Vorratsraumseite abgewandt ist. Für jeden Kolben 141, 143, 145 gibt es einen Übertrager 177, der individuell gestaltet geringe Abweichungen zu den übrigen Übertragern 177 ausweisen kann. Die Übertrager werden durch die Steuerscheibenantriebe 151, die auf einem Nockenwellenantrieb 153 sitzen, jeweils angesteuert, wobei auch mehrere Nocken pro vollständige Umdrehung gegeben sein können. Der Nockenwellenantrieb 153 ist kugelgelagert in wenigstens zwei distal

beabstandeten, am Ende des Nockenwellenantriebs befindlichen Kugellagern 163. Der Nockenwellenantrieb 153 wird von einer Antriebswelle 165 angetrieben, die über ein Kegelradgetriebe 167 mit wirkverbundenen erstem Kegelrad 169 und zweitem Kegelrad 171 kraft- und drehzahlgetrieben angetrieben wird. Das Kegelradgetriebe wird auf der Welle mit dem Klemmring 173 gesichert.

5 **[0035]** In der Fig. 5 ist in schematischer Form detaillierter der Bewegungsablauf (A → F) der einzelnen Kolben 241, 243, 245 des erfindungsgemäßen Mikrodosiersystems, ausgeführt als Kolbenpumpe 208, dargestellt. Zunächst ist das Medium 3 in der Zuleitung 233 vorhanden. Wie in Fig. 5A dargestellt, verschließt der Auswurfskolben 245 durch ein Anliegen in seinem Sitz 227 die Öffnung 229. Der Verschlusskolben 241 ist soweit von der Öffnung der Zuleitung zurückgezogen, dass das Medium 3 in den Vorratsraum 235 einströmen kann, wobei der Prozesskolben 243 in einer
10 Position innerhalb des Vorratsraums 235 liegt; eine Position, die als geschlossen bezeichnet wird. In einem in Fig. 5B als nächsten Schritt dargestellten Zustand wird der Prozesskolben 243 geöffnet (Pfeil). In der dargestellten Ausführung wird er teilweise aus dem Vorratsraum 235 durch ein Zurückbewegen herausgebracht. Das Medium 3 kann weiter in den Vorratsraum 235 einströmen. Das Zurückziehen des Prozesskolbens 243 erfolgt in Richtung zur ersten Seite 237 des Vorratsraums 235, weg von der zweiten Seite 239 des Vorratsraums 235. Durch diese Zurückbewegung wird ein
15 gewisser Unterdruck in dem Vorratsraum 235 erzeugt, der durch das Medium 3 aufgefüllt wird. In Abhängigkeit von dem Hub und dem Durchmesser des Kolbens 243 wird das geförderte Volumen bestimmt. Danach, Fig. 5C, verharrt der Prozesskolben 243 zunächst in seiner zurückgezogenen Position, während der Verschlusskolben 241, der als Mittel zum Öffnen und Abschießen des Mikrodosiersystems arbeitet, die Zuleitung 233 versperrt (Pfeil). Somit ist ein abgeschlossenes, verschlossenes System mit einer genau dosierten Menge gebildet worden. Wie in Fig. 5D dargestellt öffnet
20 als nächstes der Auswurfskolben 245 (Pfeil), indem er von seinem Sitz 227 abgehoben und zurückgezogen wird, wobei etwas Außenluft angezogen wird. Im nächsten Schritt, Fig. 5E, fährt der Prozesskolben 243 in den Vorratsraum 235 ein und auf die zweite Seite 239 des Vorratsraums 235 zu (Pfeil). Er wird abgesenkt, während der Auswerfer bzw. der Auswurfskolben 245 weiter geöffnet bleibt. Hierdurch gelangt das Medium 3 in das Auswurfsreservoir 230 und vor den Auswurfskolben 245. In einem letzten Schritt, so wie in Fig. 5F dargestellt, senkt sich der Auswurfskolben 245 ab (Pfeil).
25 Durch die Abbewegung des Auswurfskolbens 245 wird das Medium 3 ausgestoßen und es wird die Düse 225, durch die das Medium beim Auswurfvorgang ausgestoßen wurde, verschlossen. Danach beginnt ein neuer Dosiervorgang, mit dem ersten Schritt, so wie in Fig. 5A dargestellt. Ein solcher Bewegungsablauf kann mehrere zehn Male pro Sekunde durchlaufen werden. Hierzu ist die Steuerung der Kolben 241, 243, 245 höchst präzise auszulegen. Geeignet sind Steuerungen mit Nockenwellenantrieben und auch Piezoelementantriebe.

30 **[0036]** Erfindungsgemäß sind Düse 225 und/oder Auswerfer, hier der Auswurfskolben 245, so gestaltet, dass das Medium 3 beim Ausstoß eine Beschleunigung erfährt. Die Besonderheit in dem Auswurfskolben 245 und seiner Spitze 223 ist näher in Fig. 6 dargestellt, wobei Fig. 6A den Auswurfskolben 245 im geöffneten Zustand und Fig. 6B im geschlossenen Zustand zeigen. In den oberen Kreisen I und II ist das Ende 219 jeweils vergrößert dargestellt, wie in der zugehörigen Darstellung unten eingetragen. In der zurückgezogenen Position des Auswurfskolbens 245 kann das Me-
35 dium 3 an der Spitze 223 des Auswurfskolbens 245 vorbeiströmend in das Auswurfsreservoir 230 und damit vor die Öffnung 229 gelangen.

[0037] Wie insbesondere in Fig. 6B zu sehen ist, hat die Spitze 223 in ihrer Ruhestellung, wenn sie auf dem Sitz 227 liegt, eine formschlüssige und vollständig dichtende Berührung mit dem die Öffnung 229 bildenden Teil des Gehäuses 210. Hierfür sind Form und Oberflächen des vorderen Endes 221 des Auswerfers und der Düse 225 passgenau aufeinander abgestimmt. Die Dichtlänge im Sitz 227 zwischen der Spitze 223 des Auswurfskolbens 245 und der Düse 225 ist
40 ausreichend lang, um kein Medium austreten zu lassen. Durch die passgenaue Gestaltung und die besondere Form wird nicht nur eine gute Dichtung erzielt, sondern das Medium erfährt beim Ausstoßvorgang eine Beschleunigung, zusätzlich zu der Beschleunigung, die es durch die Abwärtsbewegung des Auswurfskolbens 245 erfährt. Insbesondere beim Dosieren von hochviskosen Schmierstoffen erfährt das Medium in der bevorzugten Ausführungsform eine so starke Beschleunigung, dass es hochgenau und in einen Tropfen konzentriert aus dem Mikrodosiersystem ausgestoßen wird.

45 **[0038]** In einer alternativen Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Spitze 223 des Auswurfskolbens 245 aus einem Elastomernmaterial gefertigt ist. Hierdurch werden eine besonders gute Anschmiebung und Passung der Spitze 223 an den Sitz 227 erreicht.

[0039] Eine weitere bevorzugte Ausführung sieht vor, dass der Auswerfer, hier der Auswurfskolben 245, so gestaltet ist, dass die Spitze 223 die Öffnung 229 der Düse 225 überragt, wenn der Auswerfer in seiner verschlossenen, auch
50 als Ruhestellung bezeichneten Stellung, in dem Sitz 227 ruht. Das Hinausragen der Spitze 223 des Auswurfskolbens 245 über die Fläche 240 des Mikrodosiersystems, die der Oberfläche, auf die das Medium aufgebracht werden soll, zugewandt ist, trägt noch weiter zu einer saubereren Dosierung bei.

55 **[0040]** Fig. 7 zeigt schematisch ein Mittel zur Volumenbestimmung und ein Mittel zum Fördern, die in einem Prozesskolben 343 realisiert worden sind. Nach diesem Ausführungsbeispiel ist ein Elastomer 309 vorgesehen, das die Öffnung 359 des Vorratsraums 335 vollständig dichtend abdeckt. Das Elastomer 309 ist inkompressibel und fließfähig, so dass der Stößel 349 des Kolbens von dem Vorratsraum abgetrennt ist. Das Elastomer 309 wird durch Krafteinwirkung (Pfeil 320) von der dem Ende 347 des Prozesskolbens 343 gegenüberliegenden Seite, in der Darstellung der Fig. 7B von

EP 1 757 807 A1

oben, verdrängt. Diese Verdrängung ist in Fig. 7B schematisch dargestellt. Durch die Verdrängung des Elastomers 309 wird die Öffnung 359 und damit das Volumen des Vorratsraums 335 verkleinert. Das Medium wird hierdurch in Richtung zum Auswerfer (nicht dargestellt) gefördert. Diese Förderbewegung ist durch den Pfeil 350 in der Darstellung der Fig. 7 angedeutet, der sich in Fig. 7B im Vergleich zu der Fig. 7A etwas in Richtung zum Auswerfer, in der Darstellung nach links, bewegt hat. Durch Be- und Entlastung des Elastomers 309 wird eine Pump-Saug-Wirkung erzeugt, die eine Förderung des Mediums bewirkt. Gleichzeitig ist eine Volumenbestimmung zum einen über die Dimensionierung von Elastomer 309 und Öffnung 359 und zum anderen über den Grad der Verdrängung des Elastomers 309 möglich.

[0041] In einer abgewandelten Ausführung, die nicht dargestellt ist, kann der Prozesskolben auch gänzlich aus dem Elastomermaterial realisiert sein. Auch dann kann mithilfe von entsprechender Krafteinwirkung eine Förderfunktion und durch die entsprechende Dimensionierung und die Stärke der Krafteinwirkung eine Volumenbestimmung erfolgen.

[0042] Es sind unterschiedliche Antriebsmechanismen für ein erfindungsgemäßes Mikrodosiersystem vorgestellt worden. In geeigneten Fällen kann auch eine Kombination der unterschiedlichen Antriebssysteme gewählt werden. So kann jeder einzelne Kolben, auch gesondert von den übrigen Kolben des Systems, mittels Piezoantrieb oder durch einen Pneumatikzylinder oder durch einen Nockenwellenantrieb betrieben werden. In der Praxis hat sich insbesondere der Kurvenscheibenantrieb als besonders schnell und zuverlässig erwiesen. Auch ist es vorstellbar, einen Kolben durch ein gleichwirkendes Mittel, wie z. B. eine Zahnradschleife, zu ersetzen. Hier käme insbesondere in Frage, den mittleren, den Prozesskolben, durch eine Zahnradschleife auszutauschen.

[0043] Das Mikrodosiersystem zeichnet sich durch eine hochgenaue Dosierung von Mikromengen bei sehr hohen Zyklenzahlen ohne Tropfenbildung aus, wobei Versuche gezeigt haben, dass weit mehr als drei Milliarden Schaltzyklen, so wie sie in der Fig. 5 dargestellt sind, durchfahren werden können, ohne dass das Mikrodosiersystem eine verschlechterte Dosierung zeigt, geschweige denn funktionsuntüchtig wird.

Bezugszeichenliste:

[0044]

Mikrodosiersystem	1, 100
Medium	3
Oberfläche	4
Zahnradschleife	7
Gehäuse	10, 110, 210
Mittel zum Öffnen und Abschießen	11, 111
Mittel zur Volumenbestimmung	13, 113
Mittel zum Fördern	15, 115
Auswerfer	17, 117
Ende des Auswerfers	19, 119, 219
vorderes Ende des Auswerfers	21, 221
Spitze	23, 123, 223
Düse	25, 225
Sitz	27, 127, 227
Öffnung, insbesondere konische Öffnung	29, 129, 229
Schieber	31
Zuleitung	33, 113, 233
Vorratsraum	35, 135, 235, 335
Verschlusskolben	41, 141, 241
Prozesskolben	43, 143, 243, 343
Auswurfskolben	45, 145, 245
Ende des Prozesskolbens	47, 347
Verbindungsleitung	61
Kolbenblock	91
Vorratsraumgehäuse	93
Leitungsgehäuse	95
Lagergehäuse	97
Kolbenpumpe	108, 208
Öffnung	126
Einsatz	128
Auswurfsreservoir	130, 230
Anschlussöffnung	134

EP 1 757 807 A1

	erste Seite des Vorratsraums	137, 237
	zweite Seite des Vorratsraums	139, 239
	Steuerscheibenantrieb	151
	Nockenwellenantrieb	153
5	Dichtungselastomer	157
	Eintrittsstelle	159
	Kugellager	163
	Antriebswelle	165
	Kegelradgetriebe	167
10	erstes Kegelrad	169
	zweites Kegelrad	171
	Klemmring	173
	Führungshülse	175
	Übertrager	177
15	Kugellager	179
	Kipphebel	181
	Anschlag	189
	Fläche	240
	Elastomer	309
20	Pfeil	320
	Stößel	349
	Pfeil	350
	Öffnung	359

25

Patentansprüche

1. Mikrodosiersystem (1, 100), das inkompressible Medien (3) volumetrisch dosiert, wobei das System ein geschlossenes System ist, aufweisend:
30
 - zumindest ein Mittel zum Öffnen und Abschließen (11, 31, 41, 111, 141, 241) des Systems,
 - zumindest ein Mittel zur Volumenbestimmung (7, 13, 43, 113, 143, 243, 309, 343) des zu dosierenden Mediums,
 - zumindest einen Auswerfer (17, 117), der das Medium aus dem System durch zumindest eine Düse (25, 225) hindurch ausstößt, wobei Düse und/oder Auswerfer so gestaltet sind, dass das Medium beim Ausstoß eine
35 Beschleunigung erfährt.
2. Mikrodosiersystem nach Anspruch 1, das zusätzlich zumindest ein Mittel (15, 7, 115, 309) zum Fördern des Mediums (3) aufweist.
- 40 3. Mikrodosiersystem nach Anspruch 1 oder 2, bei dem Düse (25, 225) und Auswerfer (17, 117) so gestaltet sind, dass beim Auswurfvorgang zwischen Auswerfer und Düse befindliches Medium (3) zumindest annähernd vollständig verdrängt wird.
- 45 4. Mikrodosiersystem nach Anspruch 3, bei dem das der Düse (25, 225) zugewandte Ende (19, 119, 219) des Auswerfers Kegelform oder Kegelstumpfform hat und die Düse die Form einer auf die Form des Auswerfers abgestimmten konischen Öffnung, insbesondere Bohrung (29, 129, 229), hat, so dass zumindest das vordere Ende (21, 221) des kegel- bzw. kegelstumpfförmigen Endes des Auswerfers seinen Sitz in der konischen Öffnung der Düse so finden kann, dass jene vollständig ausgefüllt wird.
- 50 5. Mikrodosiersystem nach Anspruch 4, bei dem die Spitze (23, 123, 223) des kegel bzw. kegelstumpfförmigen Endes (21, 221) des Auswerfers (17, 117) die Öffnung (29, 129, 229), insbesondere Ausstoßöffnung, der Düse (25, 225) nach dem Auswurfvorgang überragt.
- 55 6. Mikrodosiersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das das inkompressible Medium (3) berührungslos, insbesondere in einem gewissen Abstand zu einer Oberfläche (4), auf die das Medium (3) aufgebracht werden soll, und insbesondere zielgerichtet, annähernd nasen- und tropffrei, dosiert.
7. Mikrodosiersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Mittel zum Öffnen und Abschließen

EP 1 757 807 A1

(11, 111) des Systems (1, 100) ein Schieber (31) ist, der das Medium (3) in einer Zuleitung (33, 133, 233) zum Mikrodosiersystem von einem Vorratsraum (35, 135, 235, 335) abschneidend im geschlossenen Zustand trennt.

- 5
8. Mikrodosiersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Mittel zur Volumenbestimmung (13, 113) und das Mittel zum Fördern (15, 115) des Mediums eine Pumpe, insbesondere eine Zahnradpumpe (7), ist.
- 10
9. Mikrodosiersystem nach einem der Ansprüche 1-7, bei dem das Mittel zum Öffnen und Abschließen (11, 111) des Systems (1, 100) ein Kolben (41, 141, 241), das Mittel zum Fördern (13, 113) und das zur Volumenbestimmung (15, 115) ein weiterer Kolben (43, 143, 243, 343) und der Auswerfer (17, 117) ein dritter Kolben (45, 145, 245) einer Kolbenpumpe (108, 208) ist.
- 15
10. Mikrodosiersystem nach Anspruch 9, bei dem die Kolbenpumpe (108, 208) von einem zueinander versetzten mehrfachen Steuerscheibenantrieb (151), insbesondere einem Nockenwellenantrieb (153), angetrieben wird.
- 20
11. Mikrodosiersystem nach Anspruch 9, bei dem zumindest einer der Kolben (41, 43, 45, 141, 143, 145, 241, 243, 245, 343) mit zumindest einem Piezoelement angetrieben wird.
- 25
12. Mikrodosiersystem nach einem der Ansprüche 9-11, bei dem Dichtungselastomere (157) an den Eintrittstellen (159) der Kolben (41, 43, 45, 141, 143, 145, 241, 243, 245) in ein Gehäuse (10, 110, 210) vorgesehen sind, die bei Beaufschlagung mit einer Kraft für eine einseitige Vorspannung der Kolben sorgen, wobei das Elastomer inkompressibel und fließfähig ist.
- 30
13. Mikrodosiersystem nach einem der Ansprüche 1-7 und 9-12, bei dem das Mittel zur Volumenbestimmung (13, 113) einen Kolben (43, 143, 243, 343) umfasst, der quer zu einem Vorratsraum (35, 135, 235, 335) steuerbar ist, dessen Volumen in Abhängigkeit von der Steuerposition des Kolbens erweiterbar oder begrenztbar ist, wodurch die Bestimmung des Volumens erfolgt, wobei der Kolben vorzugsweise in keiner Position mit der dem Kolben gegenüberliegenden Seite (139, 239) des Vorratsraums in Berührung kommt.
- 35
14. Mikrodosiersystem nach Anspruch 13, wobei zumindest das dem Vorratsraum (335) zugewandte Ende (347) des Kolbens (343) aus einem Dichtungselastomer (309) gefertigt ist, wobei das Elastomer (309) inkompressibel und fließfähig ist, so dass der Stößel (349) des Kolbens von dem Vorratsraum abgetrennt ist.
- 40
15. Mikrodosiersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das kegelförmige bzw. kegelstumpfförmige Ende (19, 119, 219) des Auswerfers (17, 117) aus einem Dichtungselastomer geformt ist, das inkompressibel und fließfähig ist.
- 45
16. Mikrodosiersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das als ein druckloses oder Niederdrucksystem betreibbar ist.
- 50
17. Mikrodosiersystem nach einem der Ansprüche 1-8 oder 12-15, wobei die Dosierung im Jet-Verfahren erfolgt.
- 55

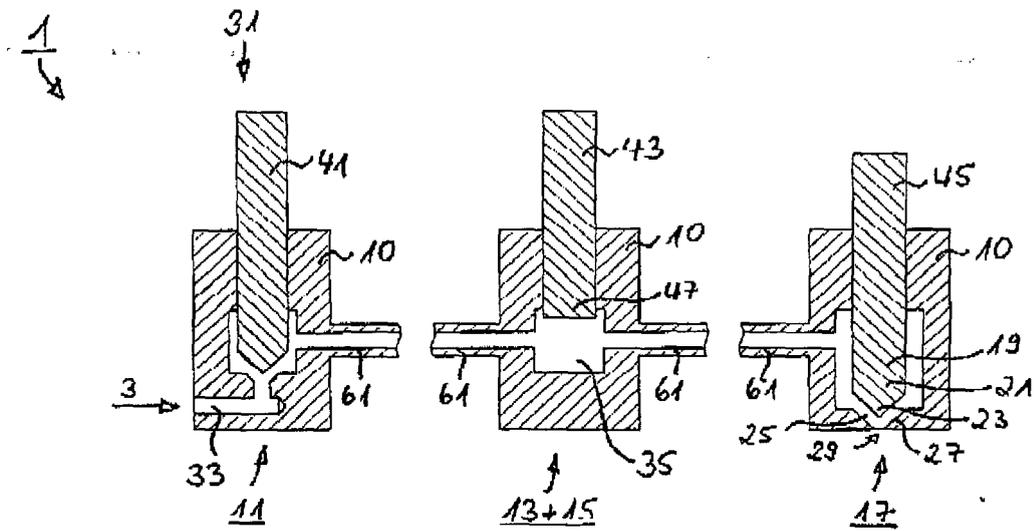


Fig. 2

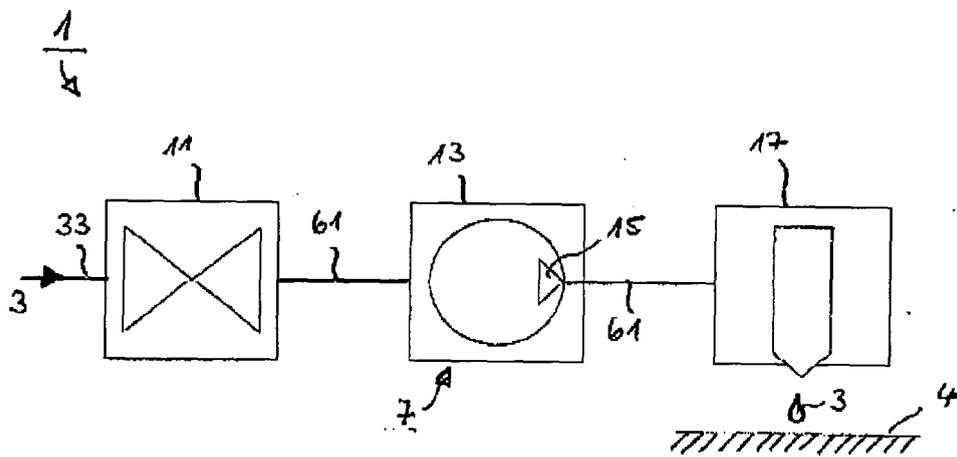


Fig. 1

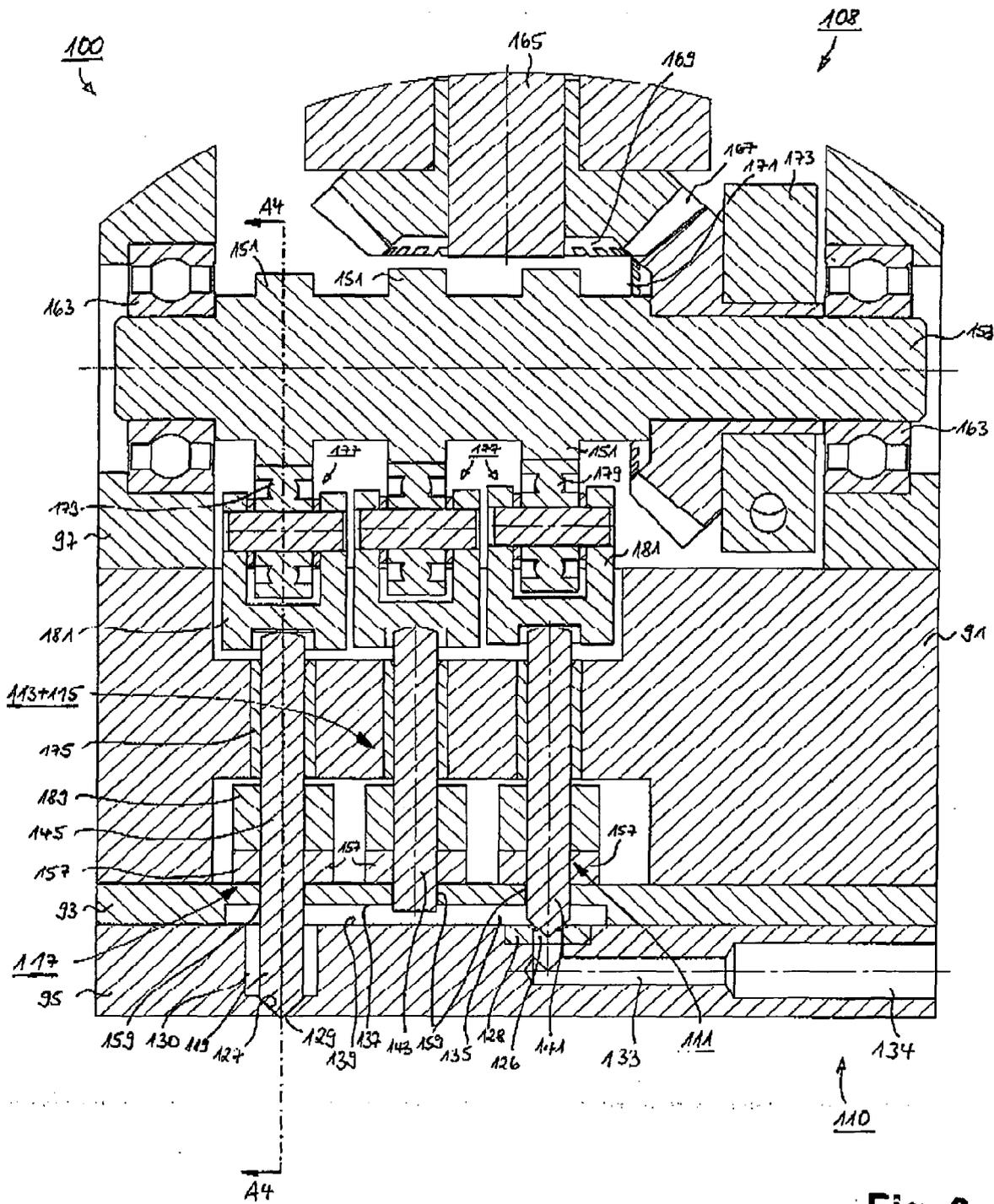


Fig. 3

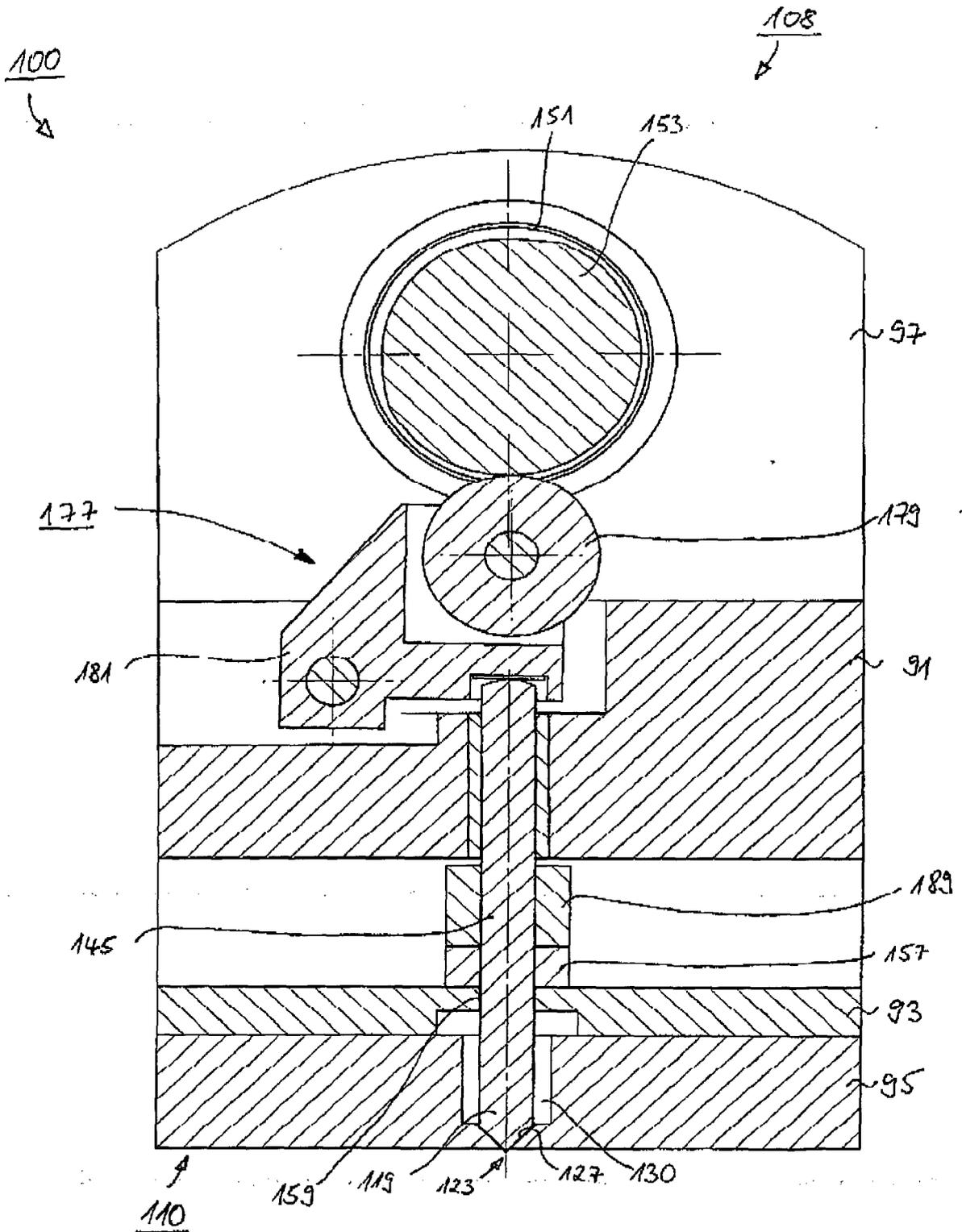


Fig. 4

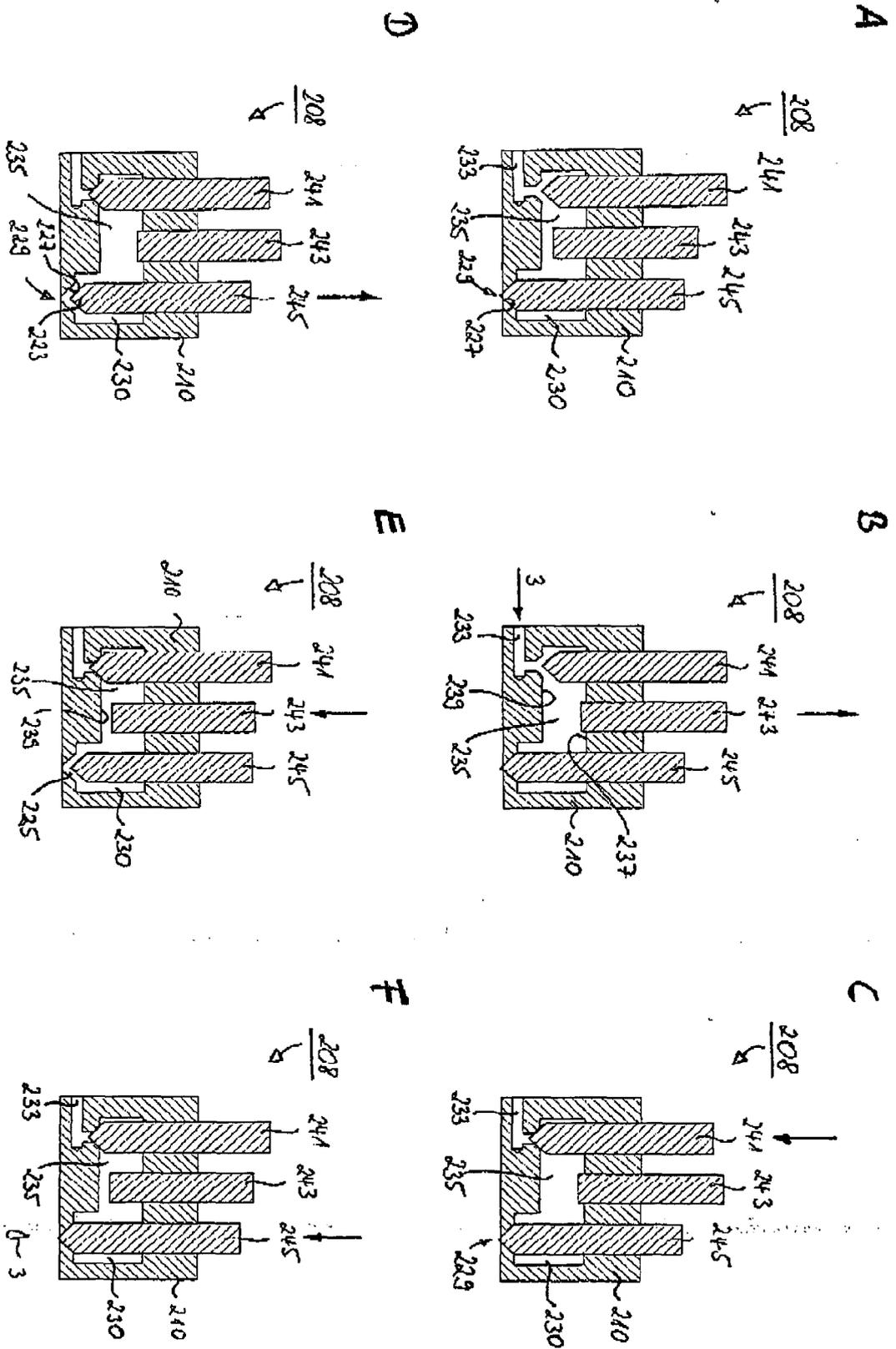


Fig. 5

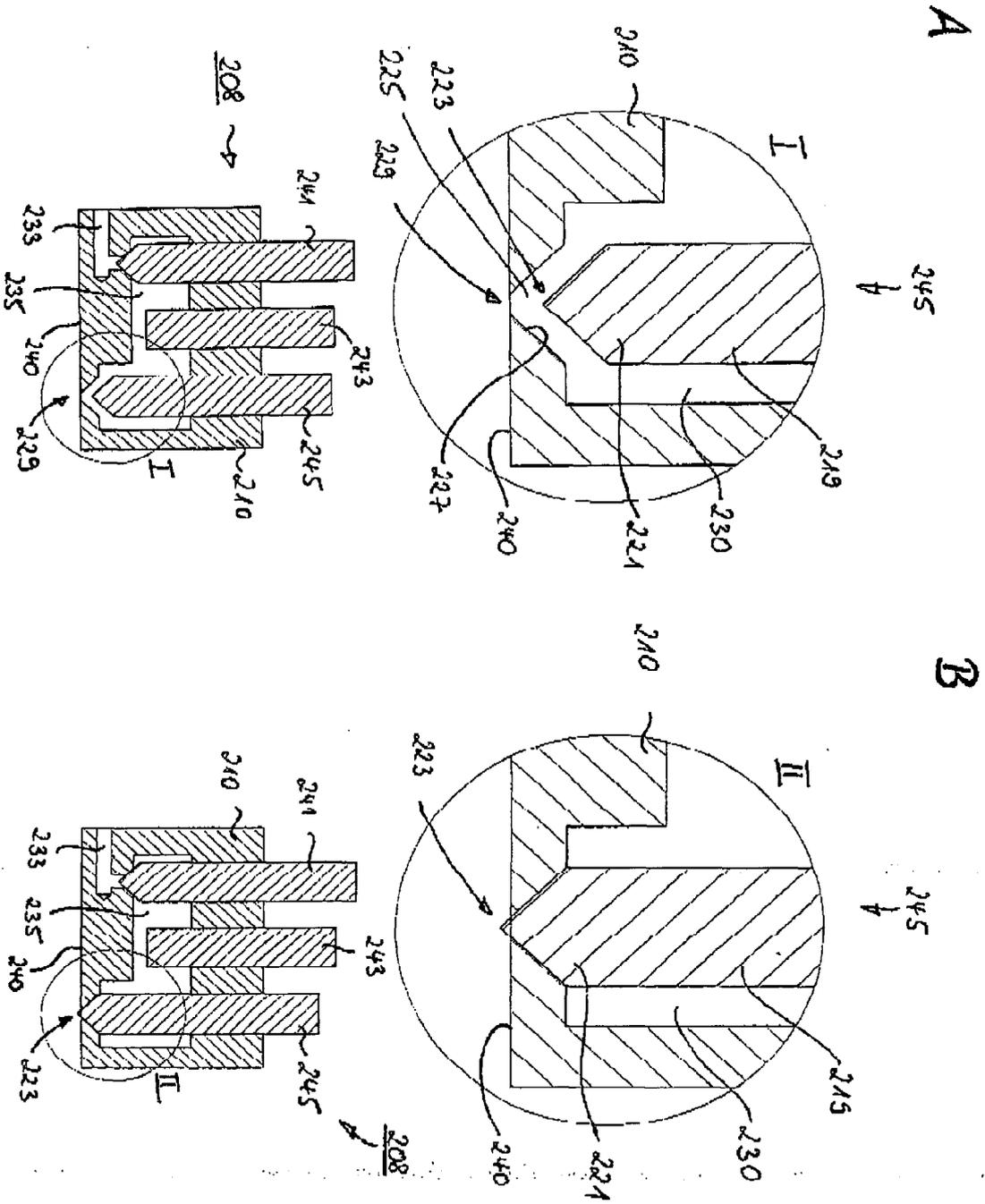


Fig. 6

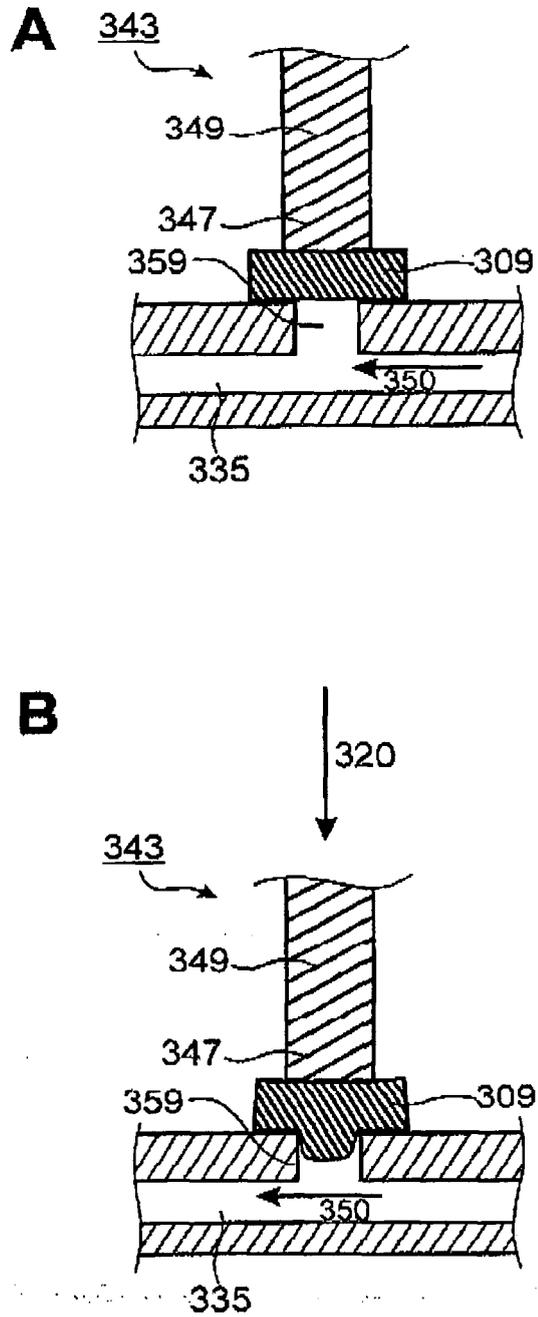


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 01 8338

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 008, Nr. 050 (M-281), 7. März 1984 (1984-03-07) & JP 58 204985 A (HITACHI KOKI KK), 29. November 1983 (1983-11-29) * Zusammenfassung *	1-17	F04B13/00
Y	DE 101 53 708 A1 (MICRODROP GESELLSCHAFT FUER MIKRODOSIERSYSTEME MBH) 22. Mai 2003 (2003-05-22) * Zusammenfassung *	1-7,9-17	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 04, 2. April 2003 (2003-04-02) & JP 2002 364555 A (MITSUBISHI RAYON CO LTD), 18. Dezember 2002 (2002-12-18) * Zusammenfassung *	8	
Y	EP 0 508 285 A (BRIDGESTONE/FIRESTONE, INC) 14. Oktober 1992 (1992-10-14) * Zusammenfassung *	8	F04B
A	WO 91/19099 A (HUMANTEKNIK AB) 12. Dezember 1991 (1991-12-12) * Zusammenfassung *	1	
A	DE 197 21 265 A1 (DAIMLER-BENZ AEROSPACE AKTIENGESELLSCHAFT, 81663 MUENCHEN, DE) 26. November 1998 (1998-11-26) * Zusammenfassung *	1	
A	WO 97/24528 A (MICRO INFUSION LTD; BRONSTEIN, REFAEL; FONO, ILAN; KORENFELD, MARK) 10. Juli 1997 (1997-07-10) * Anspruch 1; Abbildung 14 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. Dezember 2005	Prüfer Fistas, N
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 01 8338

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-12-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 58204985	A	29-11-1983	KEINE		

DE 10153708	A1	22-05-2003	KEINE		

JP 2002364555	A	18-12-2002	KEINE		

EP 0508285	A	14-10-1992	CA	2065502 A1	09-10-1992
			DE	69200935 D1	02-02-1995
			DE	69200935 T2	20-04-1995
			ES	2065100 T3	01-02-1995
			JP	5126064 A	21-05-1993
			US	5120206 A	09-06-1992

WO 9119099	A	12-12-1991	AT	142310 T	15-09-1996
			AU	660279 B2	22-06-1995
			AU	8096891 A	31-12-1991
			BR	9106635 A	08-06-1993
			CA	2084675 A1	08-12-1991
			DE	69121913 D1	10-10-1996
			DE	69121913 T2	03-04-1997
			DK	592411 T3	24-02-1997
			EP	0592411 A1	20-04-1994
			JP	5507780 T	04-11-1993
			SE	9002050 A	07-01-1992
			SE	9101745 A	08-12-1991

DE 19721265	A1	26-11-1998	KEINE		

WO 9724528	A	10-07-1997	AU	1108097 A	28-07-1997
			EP	0870110 A2	14-10-1998

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- JP 58204985 A [0008]
- US 3487782 A [0009]
- CH 500378 [0010] [0010]
- CH 516084 [0010]
- CH 569883 [0011]