

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 165 288 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.05.2017 Patentblatt 2017/19

(51) Int Cl.:
B05B 7/06 (2006.01)
B05B 7/16 (2006.01)
B05B 7/12 (2006.01)
F04C 2/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15193434.6**(22) Anmeldetag: **06.11.2015**

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

(71) Anmelder: **ViscoTec Pumpen- und Dosiertechnik GmbH**
84513 Töging a. Inn (DE)

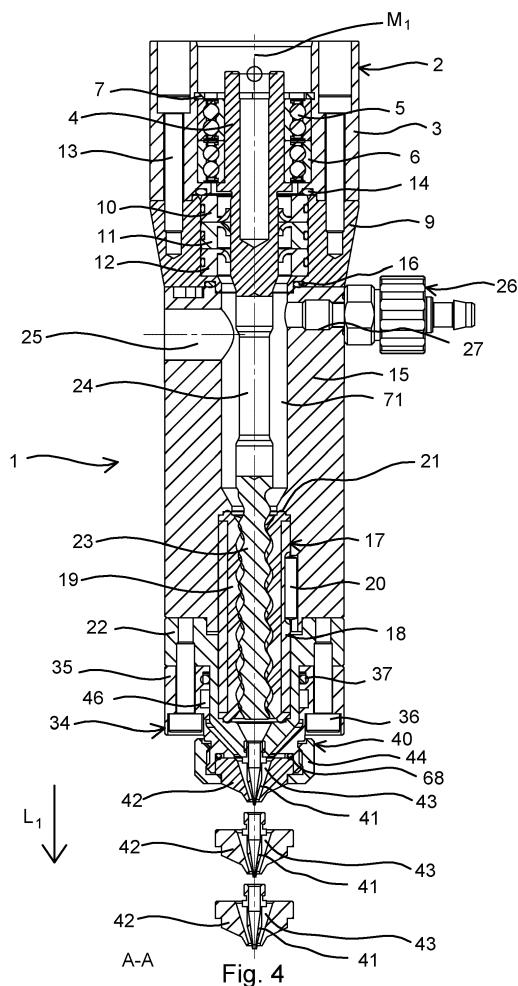
(72) Erfinder:

- **Kelsch, Horst**
84513 Töging a. Inn (DE)
- **Müller, Daniel**
84513 Töging a. Inn (DE)
- **Kirmeier, Andreas**
84513 Töging a. Inn (DE)

(74) Vertreter: **Horn Kleimann Waitzhofer Patentanwälte PartG mbB**
Ganghoferstrasse 29a
80339 München (DE)

(54) SPRÜHVORRICHTUNG

(57) Eine Sprühvorrichtung (1) zum Versprühen eines Fluids mit einer Dosiereinrichtung (2), insbesondere einer Exzenterorschneckenpumpe, zum volumetrischen Dosieren des Fluids und einer Sprücheinrichtung (34), die dazu eingerichtet ist, das von der Dosiereinrichtung (2) dosierte Fluid mit Hilfe eines Gases zu versprühen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sprühvorrichtung zum Versprühen eines Fluids.

[0002] Das Versprühen von Fluiden oder fluiden Medien, wie beispielsweise Kleb- oder Dichtstoffen, Farben, Suspensionen, viskosen Rohstoffen, Emulsionen oder Fetten kann beispielsweise mit Hilfe einer auf dem Venturieffekt basierenden Sprühvorrichtung erfolgen. Eine Venturidüse umfasst ein glattwandiges Rohrstück mit einer Verengung des Querschnitts, beispielsweise durch zwei gegeneinander gerichtete Konen, die an der Stelle ihres geringsten Durchmessers vereint sind. An dieser Stelle ist ein Abnahmerohr platziert, über das das zu versprühende Fluid zugeführt werden kann. Das zugeführte Fluid wird mit Hilfe eines durch die Venturidüse strömenden Gases, beispielsweise Luft, mitgerissen und versprüht.

[0003] Vor diesem Hintergrund besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine verbesserte Sprühvorrichtung bereitzustellen.

[0004] Demgemäß wird eine Sprühvorrichtung zum Versprühen eines Fluids vorgeschlagen. Die Sprühvorrichtung umfasst eine Dosiereinrichtung, insbesondere eine Exzenterorschneckenpumpe, zum volumetrischen Dosieren des Fluids und eine Sprühseinrichtung, die dazu eingerichtet ist, das von der Dosiereinrichtung dosierte Fluid mit Hilfe eines Gases zu versprühen.

[0005] Die Dosiereinrichtung ist insbesondere eine erste Dosiereinrichtung der Sprühvorrichtung. Die Sprühvorrichtung kann mehrere, beispielsweise zwei, Dosiereinrichtungen umfassen. Die Dosiereinrichtung umfasst vorzugsweise einen in einem Pumpengehäuse der Dosiereinrichtung aufgenommenen Stator, der ein elastisch verformbares Elastomerteil mit einem mittigen Durchbruch aufweist. Der Durchbruch umfasst vorzugsweise eine schrauben- oder schneckenförmige Innenkontur. In dem Stator ist vorzugsweise ein drehbarer Rotor vorgesehen, der eine zu dem Elastomerteil korrespondierende schrauben- oder schneckenförmige Außenkontur umfasst. Der Rotor kann über eine in einem Lagergehäuse der Dosiereinrichtung gelagerte Antriebswelle angetrieben sein. An die Antriebswelle ist vorzugsweise eine Antriebeinrichtung, insbesondere ein Elektromotor, anschließbar. Die Antriebswelle kann mit Hilfe einer flexiblen Welle oder Flexwelle fest mit dem Rotor verbunden sein. Beim Drehen des Rotors wird das Fluid durch das Zusammenspiel mit dem Elastomerteil des Stators in einer Längsrichtung der Sprühvorrichtung weg von der Antriebswelle nach dem Endloskolbenprinzip gefördert. Das Fördervolumen ist abhängig von der Drehzahl und Größe des Rotors.

[0006] Unter volumetrischem Dosieren ist zu verstehen, dass der Fluidaustrag ausschließlich volumen- und damit mengenbezogen erfolgt. Im Gegensatz hierzu wird bei einem gravimetrischen oder gewichtsgeregeltem Dosiersystem das zu dosierende Fluid mit einer Wiegeeinrichtung gewogen. Optional kann ein Temperatursensor

zum Ermitteln einer Temperatur des Fluids eingesetzt werden. Der Temperatursensor kann in dem Fluid oder in dem Pumpengehäuse vorgesehen sein. Mit Hilfe der von dem Temperatursensor ermittelten Temperatur des Fluids kann das Fördervolumen nachgeregelt werden. Hierdurch werden wärmebedingte Volumenänderungen des Fluids ausgeglichen und Dosierungsgenauigkeiten vermieden.

[0007] Das Fluid kann beispielsweise ein Kleb- oder Dichtstoff, Wasser, eine wässrige Lösung, eine Farbe, eine Suspension, ein viskoser Rohstoff, eine Emulsion, oder ein Fett sein. Das Fluid kann eine oder mehr als eine Komponente aufweisen. Beispielsweise kann das Fluid ein Zweikomponentenklebstoff sein. Das Gas ist vorzugsweise Luft. Das Gas kann auch Sauerstoff, Kohlendioxid, Stickstoff, ein Edelgas oder ein sonstiges Gas sein. Dadurch, dass das Fluid volumetrisch dosiert wird, kann dieses hochgenau versprüht werden. Insbesondere kann das Dosieren des Fluids unabhängig von dem Vorsprühen desselben erfolgen. Der Venturieffekt wird zum Versprühen des Fluids nicht genutzt. Hierdurch wird verhindert, dass das Fluid aus einer Dosiernadel der Dosiereinrichtung herausgerissen wird. Hierdurch wird eine Klecks- oder Inselbildung auf einem zu besprühenden Substrat verhindert.

[0008] Dadurch, dass das Fluid volumetrisch und unabhängig von der Gaszufuhr dosiert werden kann, kann das Gas bereits vor dem Dosieren des Fluids zugeschaltet und erst nach dem Beenden des Dosierens wieder abgeschaltet werden. Das heißt, die mit der Dosiereinrichtung zudosierte Menge an Fluid kann bei zugeschaltetem Gas langsam bis zu der gewünschten Dosiermenge gesteigert werden und bei nach wie vor zugeschaltetem Gas auch wieder stufenlos reduziert werden. Hierdurch ist ein rampenartiges Anfahren und Beenden des Sprühvorgangs möglich. Insbesondere können der Volumenstrom des Fluids und der Volumenstrom des Gases unabhängig voneinander geregelt werden. Hierdurch ist das Sprühbild in großem Umfang variabel veränderbar.

[0009] Ein Verfahren zum Betreiben der Sprühvorrichtung umfasst einen, insbesondere ersten, Schritt des volumetrischen Dosierens des Fluids und einen, insbesondere zweiten, Schritt des Versprühens des dosierten Fluids mit Hilfe des Gases. Die Schritte können gleichzeitig oder zeitversetzt durchgeführt werden.

[0010] Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Sprühvorrichtung ferner eine Heiz- und/oder Kühleinrichtung zum Erhitzen oder Kühlen des Fluids, um dessen Viskosität zu verändern.

[0011] Insbesondere können durch das Erhitzen oder Kühlen des Fluids dessen Sprüh-eigenschaften verändert werden. Beispielsweise kann hierdurch ein hochviskoses Fluid erwärmt werden, um dessen Viskosität zu verringern. Alternativ kann ein niederviskoses Fluid gekühlt werden, um dessen Viskosität zu erhöhen. Hierdurch ist es möglich, sowohl niederviskose als auch hochviskose Fluide zu versprühen. Eine Steuereinrichtung der Sprüh-

vorrichtung kann mit Hilfe der ermittelten Temperatur des Fluids unter Zugriff auf eine in der Steuereinrichtung hinterlegte Viskositätstabelle das Dosieren des Fluids nachregeln. Hierdurch können Dosierungenauigkeiten durch eine Wärmeausdehnung des Fluids verhindert werden.

[0012] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die Heiz- und/oder Kühleinrichtung in einem Pumpengehäuse der Dosiereinrichtung angeordnet.

[0013] Alternativ kann die Heiz- und/oder Kühleinrichtung außenseitig an dem Pumpengehäuse in Form einer Manschette angeordnet sein. Die Heiz- und/oder Kühleinrichtung umfasst weiterhin einen Temperatursensor, der vorzugsweise ebenfalls in dem Pumpengehäuse angeordnet ist. Die Heiz- und/oder Kühleinrichtung umfasst weiterhin eine Leiterplatte oder Platine, an der Heiz- und/oder Kühlelemente wie Heizpatronen und/oder Pelterelemente angeordnet sind. An der Leiterplatte kann weiterhin ein Stecker zum Verbinden der Heiz- und/oder Kühleinrichtung mit der Steuereinrichtung der Sprühvorrichtung vorgesehen sein.

[0014] Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst die Sprühvorrichtung einen Sprühkopf mit einer Gaskappe und einer Dosiernadel, die durch die Gaskappe hindurch geführt ist, wobei die Dosiernadel in einer Längsrichtung der Sprühvorrichtung über die Gaskappe herausragt.

[0015] Die Dosiernadel kann auch bündig mit der Gaskappe oder kürzer als diese sein. Das heißt, die Dosiernadel kann hinter der Gaskappe zurückstehen. Beispielsweise kann die Dosiernadel 0 bis 1 mm hinter der Gaskappe zurückstehen. Der Sprühkopf umfasst vorzugsweise ferner ein Luft- oder Gasgehäuse mit einer Gaszuführleitung. Die Gaszuführleitung kann einen Schnellverschluss zum Anschließen einer Gasleitung umfassen. Die Luft- oder Gaskappe ist vorzugsweise mit Hilfe einer Überwurfmutter an dem Gasgehäuse befestigt. Die Überwurfmutter kann außenseitig eine Rändelung aufweisen, wodurch diese werkzeugfrei abschraubar ist. Die Gaskappe ist zur Anpassung an unterschiedliche Fluide und/oder zum Verändern des Sprühbilds insbesondere austauschbar. Die Gaskappe weist vorzugsweise eine konische Bohrung auf, in der die vorzugsweise ebenfalls außenseitig konische Dosiernadel angeordnet ist. Die Dosiernadel und/oder die Gaskappe können oberflächenbehandelt, insbesondere oberflächenbeschichtet, gehärtet oder passiviert, sein. Insbesondere können die Dosiernadel und/oder die Gaskappe derart oberflächenbehandelt sein, dass auch sehr reaktive und/oder abrasive Fluide versprühbar sind. Beispielsweise können die Gaskappe innenseitig und/oder die Dosiernadel außenseitig eine diamantähnliche amorphe Kohlenstoffbeschichtung (Diamond-Like Carbon, DLC) aufweisen. Insbesondere ragt die Dosiernadel mit einem vorbestimmten Überstand über die Gaskappe heraus. Der vorbestimmte Überstand kann beispielsweise 0 bis 1 mm betragen. Das heißt, die Dosiernadel kann auch bündig mit der Gaskappe sein. Der Überstand kann veränderbar sein. Dadurch, dass die Dosiernadel über die

Gaskappe herausragt, ist neben dem Versprühen des Fluids auch ein Dosieren desselben direkt auf ein Substrat möglich. Ferner kann die Dosiernadel negativ und das Substrat positiv oder umgekehrt elektrisch geladen sein. Hierdurch werden ein besseres Sprühbild, eine bessere Randschärfe und eine geringere Klecksbildung erreicht.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist zwischen der Gaskappe und der Dosiernadel ein umlaufender Spalt für das Gas vorgesehen.

[0017] Der Spalt umhüllt die Dosiernadel vorzugsweise mantelförmig. In dem Gasgehäuse ist vorzugsweise ein ringförmig umlaufender Gaskanal zum Verteilen des Gases vorgesehen.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst der Sprühkopf ein Wirbelement zum Verwirbeln des Gases.

[0019] Das Wirbelement kann in dem umlaufenden Spalt vorgesehen sein. Es kann mehr als ein Wirbelement vorgesehen sein. Beispielsweise können an der Dosiernadel und/oder an der Gaskappe schrauben- oder spiralförmige Rippen und/oder schrauben- oder spiralförmige Ausfrässungen vorgesehen sein, die dazu eingerichtet sind, das Gas zu verwirbeln. Hierdurch tritt das Gas mit einem Drall aus dem Sprühkopf aus. Hierdurch wird ein randschärfenes und gleichmäßigeres Sprühbild erzielt.

[0020] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist das Wirbelement aus einem porösen Kunststoff-, Keramik- oder Metallwerkstoff gefertigt.

[0021] Das Wirbelement kann beispielsweise aus einem gesinterten Keramik- oder Metallwerkstoff gefertigt sein. Beispielsweise kann das Wirbelement aus Aluminium oder Stahl gefertigt sein. Vorzugsweise wird das Wirbelement von dem Gas durchströmt. Insbesondere ist der gesamte Spalt zwischen der Dosiernadel und der Gaskappe mit dem porösen Wirbelement ausgefüllt. Das Wirbelement kann einteilig oder mehrteilig sein. Das Gas durchströmt das Wirbelement. Mit Hilfe des Wirbelements kann das Gas unbestimmt, das heißt chaotisch, verwirbelt werden.

[0022] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die Dosiernadel mit einem Endstück der Dosiereinrichtung materialeinstückig oder formschlüssig verbunden.

[0023] Vorzugsweise ist das Endstück mit dem Pumpengehäuse fest verbunden, beispielsweise verschraubt. Der Stator kann zwischen dem Pumpengehäuse und dem Endstück geklemmt sein. Beispielsweise kann die Dosiernadel in das Endstück eingeschraubt sein. Hierdurch ist ein einfacher Austausch der Dosiernadel möglich. Alternativ kann die Dosiernadel materialeinstückig mit dem Endstück ausgebildet werden. Hierdurch kann eine Totraumoptimierung erreicht werden. Dies ist insbesondere bei einer filigranen Gestaltung des Sprühkopfs vorteilhaft. Vorzugsweise sind sowohl die Dosiernadel als auch die Gaskappe austauschbar.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind die Dosiernadel und/oder die Gaskappe längenverstell-

bar.

[0025] Vorzugsweise weist die Gaskappe ein Gasrohr auf, dessen Länge beispielsweise mit Hilfe einer Rastverschraubung verstellbar ist. Dadurch, dass die Gaskappe längenverstellbar ist, kann der Überstand der Dosiernadel über die Gaskappe eingestellt werden. Hierdurch kann ein Sprühwinkel der Sprühvorrichtung ohne einen Austausch von Bauteilen eingestellt werden. Optional kann die Gaskappe einen rohrförmigen Gaskappenfortsatz aufweisen. Eine Länge des Gaskappenfortsatzes ist vorzugsweise beliebig. Die Dosiernadel kann einen zu dem Gaskappenfortsatz korrespondierenden Dosiernadelfortsatz aufweisen, der in der Längsrichtung vorzugsweise über den Gaskappenfortsatz herausragt. Weiterhin kann die Dosiernadel als austauschbares Einwegbauteil ausgeführt sein. Insbesondere kann die Dosiernadel eine Einwegkanüle sein. Die Dosiernadel kann einen aus einem Kunststoffmaterial gefertigten Anschlusskörper und eine Kanüle aufweisen. Der Anschlusskörper weist vorzugsweise einen Innenkonus auf, in den ein korrespondierender Außenkonus des Endstücks einsteckbar ist. Der Innenkonus und der Außenkonus können eine Luer-Lock-Verbindung bilden. Hierdurch ist die Dosiernadel besonders einfach und schnell austauschbar.

[0026] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die Dosiereinrichtung zum volumetrischen Dosieren einer ersten Komponente des Fluids eingerichtet, wobei die Sprühvorrichtung eine weitere Dosiereinrichtung, insbesondere eine Exzenterorschneckenpumpe, zum volumetrischen Dosieren einer zweiten Komponente des Fluids umfasst.

[0027] Insbesondere wird eine Sprühvorrichtung zum Versprühen eines Fluids mit einer ersten Dosiereinrichtung, insbesondere einer ersten Exzenterorschneckenpumpe, zum volumetrischen Dosieren einer ersten Komponente des Fluids, einer zweiten Dosiereinrichtung, insbesondere einer zweiten Exzenterorschneckenpumpe, zum volumetrischen Dosieren einer zweiten Komponente des Fluids und einer Sprühseinrichtung vorgeschlagen, die dazu eingerichtet ist, das Fluid mit Hilfe eines Gases zu versprühen. Vorzugsweise ist die Sprühseinrichtung eine gemeinsame Sprühseinrichtung der ersten Dosiereinrichtung und der zweiten Dosiereinrichtung. Insbesondere ist die Sprühseinrichtung dazu eingerichtet, die von der ersten Dosiereinrichtung dosierte erste Komponente und die von der zweiten Dosiereinrichtung dosierte zweite Komponente des Fluids mit Hilfe des Gases zu versprühen. Das Fluid kann neben der ersten Komponente und der zweiten Komponente weitere Komponenten umfassen. Das Fluid kann beispielsweise ein Zweikomponentenklebstoff sein. Dabei können die Komponenten entweder vor dem Versprühen oder bei dem Versprühen zu dem Fluid vermischt werden.

[0028] Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst die Sprühvorrichtung eine Mischkammer zum Mischen der ersten Komponente des Fluids mit der zweiten Komponente des Fluids vor dem Versprühen des Fluids

mit Hilfe der Sprühseinrichtung.

[0029] Die Mischkammer ist insbesondere für Mischverhältnisse der Komponenten von 1:1 bis 1:5 geeignet. Alternativ kann auf die Mischkammer verzichtet werden.

- 5 **[0030]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst die Sprühvorrichtung ferner ein in der Mischkammer angeordnetes Mischelement zum dynamischen Mischen der ersten Komponente des Fluids mit der zweiten Komponente des Fluids.
- 10 **[0031]** Das Mischelement kann auch als dynamisches Mischelement bezeichnet werden. Das Mischelement ist vorzugsweise rotierbar in der Mischkammer angeordnet. Insbesondere wird das Mischelement über eine Mischeinheitlantriebswelle angetrieben. Die Mischeinheitlantriebswelle kann beispielsweise mittels eines Elektromotors angetrieben werden. Durch die Verwendung des rotierbaren Mischelements sind insbesondere Mischverhältnisse der Komponenten des Fluids von beispielsweise 1:1 bis zu 1:100 erreichbar.
- 15 **[0032]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst die Sprühvorrichtung ferner einen in der Mischkammer angeordneten statischen Mischer zum Mischen der ersten Komponente des Fluids mit der zweiten Komponente des Fluids.
- 20 **[0033]** Ein statischer Mischer ist ein Bauteil, das die gewünschten Misch- und Dispersionseffekte erzielt, indem die Komponenten des Fluids durch starre Mischeinheiten fließen.
- 25 **[0034]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst die Sprühvorrichtung ferner einen Sprühkopf mit einer Dosiernadel, die dazu eingerichtet ist, die erste Komponente des Fluids mit der zweiten Komponente des Fluids zu mischen.
- 30 **[0035]** Die Dosiernadel kann mehrteilig ausgeführt sein. Insbesondere umfasst die Dosiernadel ein Innenteil mit einem mittigen ersten Fluidkanal, durch den die erste Komponente des Fluids gefördert wird. Die Dosiernadel kann weiterhin ein Außenteil umfassen, das auf das Innenteil aufgesteckt ist. Zwischen dem Innenteil und dem Außenteil kann ein zweiter Fluidkanal vorgesehen sein, durch den die zweite Komponente des Fluids gefördert wird. Der zweite Fluidkanal umhüllt das Innenteil mantelförmig. Das heißt, bei dem Dosieren der Komponenten des Fluids werden diese nicht gemischt sondern treten als zwei Komponenten aus der Dosiernadel vorderseitig aus. Das Vermischen der Komponenten erfolgt dadurch, dass die Komponenten beim Versprühen mit Hilfe des Gases verwirbelt und dabei vermischt werden.
- 35 **[0036]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst die Dosiernadel ein statisches Mischelement.
- 40 **[0037]** Das statische Mischelement kann auch als statischer Mischer bezeichnet werden. Der statische Mischer kann in der Dosiernadel vorgesehen sein. Das heißt, die erste Komponente und die zweite Komponente werden bei dem Dosieren vermischt.
- 45 **[0038]** Weitere mögliche Implementierungen der Sprühvorrichtung umfassen auch nicht explizit genannte Kombinationen von zuvor im Folgenden bezüglich der

Ausführungsbeispiele beschriebenen Merkmale oder Ausführungsformen. Dabei wird der Fachmann auch Einzelaspekte als Verbesserungen oder Ergänzungen zur jeweiligen Grundform der Sprühvorrichtung hinzufügen.

[0039] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Aspekte der Sprühvorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiele der Sprühvorrichtung. Im Weiteren wird die Sprühvorrichtung anhand von bevorzugten Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigelegten Figuren näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht einer Ausführungsform einer Sprühvorrichtung;

Fig. 2 zeigt eine schematische Seitenansicht der Sprühvorrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 3 zeigt eine schematische Rückansicht der Sprühvorrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 4 zeigt eine schematische Schnittansicht der Sprühvorrichtung gemäß der Schnittlinie A - A der Fig. 2;

Fig. 5 zeigt eine schematische Schnittansicht der Sprühvorrichtung gemäß der Schnittlinie B - B der Fig. 3;

Fig. 6 zeigt eine schematische Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform einer Sprühvorrichtung;

Fig. 7 zeigt eine schematische Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform einer Sprühvorrichtung;

Fig. 8 zeigt eine schematische Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform einer Sprühvorrichtung;

Fig. 9 zeigt eine schematische Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform einer Sprühvorrichtung;

Fig. 10 zeigt eine schematische Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform einer Sprühvorrichtung;

Fig. 11 zeigt eine schematische Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform einer Sprühvorrichtung;

Fig. 12 zeigt eine schematische Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform einer Sprühvorrichtung;

Fig. 13 zeigt eine schematische Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform einer Sprühvorrichtung;

Fig. 14 zeigt eine schematische Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform einer Sprühvorrichtung; und

Fig. 15 zeigt eine schematische Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform einer Sprühvorrichtung.

[0040] In den Figuren sind gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit denselben Bezugszeichen versehen worden, sofern nichts anderes angegeben ist.

[0041] Die Fig. 1 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht einer Ausführungsform einer Sprühvorrichtung 1 zum Versprühen eines Fluids. Die Fig. 2 zeigt eine schematische Seitenansicht der Sprühvorrichtung 1. Die Fig. 3 zeigt eine schematische Rückansicht der Sprühvorrichtung 1. Die Fig. 4 zeigt eine schematische Schnittansicht der Sprühvorrichtung 1 gemäß der Schnittlinie A - A der Fig. 2 und die Fig. 5 zeigt eine schematische Schnittansicht der Sprühvorrichtung 1 gemäß der Schnittlinie B - B der Fig. 3. Im Folgenden wird auf die Fig. 1 bis 5 gleichzeitig Bezug genommen.

[0042] Die Sprühvorrichtung 1 ist dazu eingerichtet, Fluide oder fluide Medien, wie beispielsweise Kleb- oder Dichtstoffe, Farben, Suspensionen, viskose Rohstoffe, Emulsionen oder Fette zu dosieren und zu versprühen. Das Fluid kann einkomponentig oder mehrkomponentig sein. Die Sprühvorrichtung 1 umfasst eine, insbesondere erste, Dosiereinrichtung 2 zum volumetrischen Dosieren des Fluids. Unter volumetrischem Dosieren ist zu verstehen, dass der Fluidaustrag ausschließlich volumen- und damit mengenbezogen erfolgt. Im Gegensatz hierzu wird bei einem gravimetrischen oder gewichtsgeregeltem Dosiersystem das zu dosierende Fluid mit einer Wiegeeinrichtung gewogen.

[0043] Die Dosiereinrichtung 2 ist eine Exzenterorschneckenpumpe. Die Sprühvorrichtung 1 umfasst eine Symmetrie- oder Mittelachse M₁ und eine in Richtung der Mittelachse M₁ orientierte Längsrichtung L₁. Die Dosiereinrichtung 2 umfasst eine in einem Lagergehäuse 3 drehbar gelagerte Antriebswelle 4. Die Antriebswelle 4 ist eine Hohlwelle. Die Antriebswelle 4 ist vorzugsweise aus einem Stahlwerkstoff und das Lagergehäuse 3 ist bevorzugt aus einem Metallwerkstoff, wie Aluminium oder Stahl, oder einem Kunststoffmaterial gefertigt. Die Antriebswelle 4 ist mit Hilfe von Wälzlagern 5, 6 drehbar in dem Lagergehäuse 3 gelagert. Die Wälzlager 5, 6 können als zweireihige Schräkgugellager ausgeführt sein. Die Wälzlager 5, 6 sind mit Hilfe eines Sicherungsringes 7 in axialer Richtung in dem Lagergehäuse 3 gesichert. An der Antriebswelle 4 ist eine Antriebseinrichtung, insbesondere ein Elektromotor, anschließbar. Die Antriebseinrichtung kann mit Hilfe einer Klauenkupplung 8 mit der Antriebswelle 4 gekoppelt sein. Die Klauenkupplung 8 kann aus einem Elastomermaterial gefertigt sein.

[0044] Die Antriebswelle 4 ist weiterhin durch ein mit dem Lagergehäuse 3 fest verbundenes Dichtungsgehäuse 9 hindurchgeführt. Das Lagergehäuse 3 und das Dichtungsgehäuse 9 können rotationssymmetrisch zu der Mittelachse M₁ ausgebildet sein. In dem Dichtungsgehäuse 9 aufgenommen sind mehrere hintereinander angeordnete Dichteinrichtungen 10 bis 12. Die Dichteinrichtungen 10 bis 12 können beispielsweise Wellendich-

tringe sein. Das Lagergehäuse 3 ist mit Hilfe von Befestigungsmitteln 13, von denen in den Fig. 3 und 4 lediglich eines mit einem Bezugszeichen versehen ist, mit dem Dichtungsgehäuse 9 verschraubt. Die Befestigungsmittel 13 können beispielsweise Innensechskantschrauben sein. Zwischen dem Lagergehäuse 3 und dem Dichtungsgehäuse 9 kann ein Dichtelement 14 vorgesehen sein. Das Dichtelement 14 kann ein Rundschnurring sein. Das Dichtungsgehäuse 9 ist bevorzugt aus einem Metallwerkstoff, wie Aluminium oder Stahl, oder einem Kunststoffmaterial gefertigt.

[0045] Die Dosiereinrichtung 2 umfasst weiterhin ein Pumpengehäuse 15. Das Pumpengehäuse 15 ist bevorzugt aus einem Metallwerkstoff, wie Aluminium oder Stahl, oder einem Kunststoffmaterial gefertigt. Das Pumpengehäuse 15 kann ebenfalls rotationssymmetrisch zu der Mittelachse M_1 ausgebildet sein. Zwischen dem Dichtungsgehäuse 9 und dem Pumpengehäuse 15 kann ein Dichtelement 16, insbesondere ein Rundschnurring, angeordnet sein. Das Pumpengehäuse 15 kann mit dem Lagergehäuse 3 und/oder dem Dichtungsgehäuse 9 fest verbunden, insbesondere verschraubt, sein. Dabei ist das Dichtungsgehäuse 9 zwischen dem Lagergehäuse 3 und dem Pumpengehäuse 15 angeordnet.

[0046] In dem Pumpengehäuse 15 ist ein Stator 17 angeordnet. Der Stator 17 umfasst ein rohrförmiges Außenteil 18, das bevorzugt aus einem Metallwerkstoff, wie Aluminium oder Stahl, oder einem Kunststoffmaterial, wie Polyethylen oder Polypropylen, gefertigt ist, und ein Elastomerteil 19, das aus einem Elastomermaterial gefertigt ist. Das Außenteil 18 kann auch als Statormantel oder Statorrohr bezeichnet werden. Das Elastomerteil 19 weist einen mittigen Durchbruch mit einer schnecken- oder schraubenförmigen Innengeometrie oder Innenkontur auf. Der Stator 17 ist in dem Pumpengehäuse 15 mit Hilfe einer Passfeder oder eines Passstifts 20 vor einem Verdrehen gesichert. Der Stator 17 ist zwischen einem in dem Pumpengehäuse 15 vorgesehenen Absatz 21 und einem Endstück 22 der Dosiereinrichtung 2 angeordnet. Das Endstück 22 ist bevorzugt aus einem Metallwerkstoff, wie Aluminium oder Stahl, oder einem Kunststoffmaterial gefertigt. Das Endstück 22 ist mit dem Pumpengehäuse 15 beispielsweise verschraubt. Der Stator 17 ist in der Längsrichtung L_1 zwischen dem Pumpengehäuse 15 und dem Endstück 22 axial geklemmt.

[0047] In dem Stator 17 ist ein drehbarer Rotor 23 angeordnet. Der Rotor 23 kann aus Stahl, Aluminium oder einem Kunststoffmaterial gefertigt sein. Der Rotor 23 weist eine schnecken- oder schraubenförmige Außengeometrie oder Außenkontur auf. Der Rotor 23 ist mit Hilfe einer flexiblen Welle oder Flexwelle 24 mit der Antriebswelle 4 fest verbunden. Die Flexwelle 24 kann außen seitig mit einer Beschichtung oder einer Passivierung versehen sein. Beispielsweise kann die Flexwelle 24 mit einem Gummimantel umgeben sein. Hierdurch ist eine chemische Reaktion des Fluids mit dem Material der Flexwelle 24 ausgeschlossen. Der Stator 17 und der Rotor 23 sind austauschbar, so dass das Fördervolumen

der Dosiereinrichtung 2 veränderbar ist.

[0048] Über eine in dem Pumpengehäuse 15 vorgesehene Zufuhröffnung 25 kann der Dosiereinrichtung 2 das Fluid zugeführt werden. Die Zufuhröffnung 25 kann auch als Produkteingang bezeichnet werden. Die Zufuhröffnung 25 ist senkrecht zu der Mittelachse M_1 orientiert. Das Fluid tritt aus der Zufuhröffnung 25 in einen in dem Pumpengehäuse 15 vorgesehenen Aufnahmeraum 71 ein. Der Aufnahmeraum 71 kann auch als Pumpinnenraum bezeichnet werden. Der Aufnahmeraum 71 ist eine in dem Pumpengehäuse 15 vorgesehene Bohrung, die in der Längsrichtung L_1 verläuft. In dem Aufnahmeraum 71 ist auch die Flexwelle 24 angeordnet. Aus dem Aufnahmeraum 71 wird das Fluid mit Hilfe des sich drehenden Rotors 23 in der Längsrichtung L_1 in Richtung des Endstücks 22 transportiert. Das dosierte Volumen ist dabei drehzahlabhängig.

[0049] An dem Pumpengehäuse 15 kann weiterhin eine rohrförmige Entlüftungseinrichtung 26 zum Entlüften der Dosiereinrichtung 2 vorgesehen sein. Die Entlüftungseinrichtung 26 ist in eine an dem Pumpengehäuse 15 vorgesehene Entlüftungsbohrung 27 eingeschraubt. Die Entlüftungsbohrung 27 kann senkrecht zu der Mittelachse M_1 angeordnet sein. Das Endstück 22 und das Pumpengehäuse 15 können mit Hilfe von Passtiften 28 miteinander verstiftet und zusätzlich verschraubt sein.

[0050] Die Dosiereinrichtung 2 umfasst weiterhin eine Heiz- und/oder Kühleinrichtung 29. Die Heiz- und/oder Kühleinrichtung 29 kann, wie in der Fig. 5 gezeigt, in dem Pumpengehäuse 15 angeordnet sein. Alternativ kann die Heiz- und/oder Kühleinrichtung 29 in Form einer Manschette außen seitig an dem Pumpengehäuse 15 vorgesehen sein. Mit Hilfe der Heiz- und/oder Kühleinrichtung 29 kann die Viskosität des Fluids verändert werden. Beispielsweise können hochviskose Fluide mit Hilfe der Heiz- und/oder Kühleinrichtung 29 erhitzt werden, um deren Viskosität zu verringern, wodurch auch hochviskose Fluide mit Hilfe der Dosiereinrichtung 2 einfach und zuverlässig dosierbar sind. Alternativ kann die Heiz- und/oder Kühleinrichtung 29 auch dazu eingerichtet sein, die Viskosität des Fluids durch Abkühlung zu verringern, wodurch auch niederviskose Fluide mit Hilfe der Dosiereinrichtung 2 einfach und zuverlässig dosierbar sind.

[0051] Die Heiz- und/oder Kühleinrichtung 29 kann mehrere, beispielsweise zwei, Heiz- und/oder Kühlelemente 30, 31 aufweisen. Die Heiz- und/oder Kühlelemente 30, 31 können beispielsweise Heizpatronen oder Pelztierelemente sein. Die Heiz- und/oder Kühleinrichtung 29 umfasst weiterhin einen nicht gezeigten Temperatursensor und eine Leiterplatte 32. An der Leiterplatte 32 kann ein Stecker 33 (Fig. 2) vorgesehen sein. Mit Hilfe des Steckers 33 kann die Heiz- und/oder Kühleinrichtung 29 an eine Steuereinrichtung angeschlossen werden. Die Heiz- und/oder Kühleinrichtung 29 ist optional.

[0052] Die Sprühvorrichtung 1 umfasst weiterhin eine Sprühseinrichtung 34, die dazu eingerichtet ist, das von der Dosiereinrichtung 2 dosierte Fluid mit Hilfe eines Gases zu versprühen. Das Gas ist insbesondere druckbe-

aufschlagt. Das Gas kann beispielsweise Luft, Kohlenstoffdioxid, Stickstoff, ein Edelgas oder ein beliebiges anderes Gas sein. Vorzugsweise ist das Gas Luft. Die Sprühseinrichtung 34 umfasst ein Gasgehäuse 35, das mit Hilfe von Befestigungsmitteln 36, von denen in der Fig. 4 nur eines mit einem Bezugszeichen versehen ist, fest mit dem Endstück 22 verbunden ist. Das Gasgehäuse 35 kann auch als Luftgehäuse bezeichnet werden. Das Gasgehäuse 35 ist bevorzugt aus einem Metallwerkstoff, wie Aluminium oder Stahl, oder einem Kunststoffmaterial gefertigt. Die Befestigungsmittel 36 können beispielsweise Innensechskantschrauben sein. Zwischen dem Endstück 22 und dem Gasgehäuse 35 kann ein Dichtelement 37, insbesondere ein Rundschnurring, angeordnet sein.

[0053] An dem Gasgehäuse 35 ist eine Gaszuführleitung 38 vorgesehen. Die Gaszuführleitung 38 ist beispielsweise als L-Steckverschraubung ausgebildet. Die Gaszuführleitung 38 kann in eine an dem Gasgehäuse 35 vorgesehene Gaszuführbohrung 39 eingeschraubt sein. Die Gaszuführbohrung 39 ist beispielsweise senkrecht zu der Mittellachse M₁ angeordnet. Die Gaszuführleitung 38 ist dazu eingerichtet, das Gas um 90° umzuleiten. Die Gaszuführleitung 38 kann einen Schnellverschluss zum Anschließen einer Gasleitung an dieselbe aufweisen.

[0054] Die Sprühseinrichtung 34 umfasst einen Sprühkopf 40 mit einer der Dosiereinrichtung 2 zugeordneten Dosiernadel 41 und einer Gaskappe 42. Die Gaskappe 42 kann auch als Luftkappe bezeichnet werden. Die Gaskappe 42 ist bevorzugt aus einem Metallwerkstoff, wie Aluminium oder Stahl, oder einem Kunststoffmaterial gefertigt. Die Dosiernadel 41 ist vorzugsweise aus einem Metallwerkstoff, wie Aluminium oder Stahl, oder einem Kunststoffmaterial gefertigt. Die Dosiernadel 41 ist materialeinstückig mit dem Endstück 22 ausgebildet oder ist, wie in den Fig. 4 und 5 gezeigt, stirnseitig in das Endstück 22 eingeschraubt. Die Gaskappe 42 weist einen mittigen konischen Durchbruch auf, durch den die Dosiernadel 41 hindurchgeführt ist. Hierbei wird zwischen der Dosiernadel 41 und der Gaskappe 42 ein die Dosiernadel 41 mantelförmig umlaufender Spalt 43 für das Gas ausgebildet.

[0055] Wie die Fig. 2 zeigt, können die Dosiernadel 41 und die Gaskappe 42 ausgetauscht werden. Hierdurch kann das Sprühbild der Sprühvorrichtung 1 verändert werden und/oder eine Anpassung des Sprühkopfs 40 an unterschiedliche Fluide erfolgen. Weiterhin können in dem Spalt 43 Wirbelemente oder Wirbelkörper zum Verwirbeln des Gases vorgesehen sein. Beispielsweise können an der Dosiernadel 41 und/oder an der Gaskappe 42 schrauben- oder spiralförmige Rippen und/oder schrauben- oder spiralförmige Ausfrässungen vorgesehen sein, die dazu eingerichtet sind, das Gas zu verwirbeln. Hierdurch tritt das Gas mit einem Drall aus dem Sprühkopf 40 aus. Weiterhin können die Dosiernadel 41 außenseitig und/oder die Gaskappe 42 innenseitig oberflächenbehandelt, beispielsweise passiviert, gehärtet oder beschichtet, sein. Zum Beispiel kann eine DLC-Be-

schichtung eingesetzt werden. Hierdurch sind auch sehr reaktive und/oder abrasive Fluide versprühbar.

[0056] Die Gaskappe 42 ist mit Hilfe einer Überwurfmutter 44 mit dem Gasgehäuse 35 verbunden. Die Überwurfmutter 44 kann, wie in der Fig. 2 gezeigt, außenseitig eine Rändelung 45 aufweisen. Hierdurch ist ein leichtes Austauschen der Gaskappe 42 möglich. Wie die Fig. 2 weiterhin zeigt, kann die Dosiernadel 41 in der Längsrichtung L₁ um einen Überstand a über die Gaskappe 42 herausragen. Alternativ kann die Dosiernadel 41 bündig mit der Gaskappe 42 sein oder hinter dieser zurückstehen. Der Überstand a kann beispielsweise 0 bis 1 mm betragen. Dem Spalt 43 wird das Gas über einen ringförmig um das Endstück 22 umlaufenden Gaskanal 46 zugeführt. Zwischen der Gaskappe 42 und dem Endstück 22 ist ein Dichtelement 68, insbesondere ein Rundschnurring, vorgesehen.

[0057] Die Funktionsweise der Sprühvorrichtung 1 wird im Folgenden erläutert. Über die Zuführöffnung 25 wird der Sprühvorrichtung 1 das zu versprühende Fluid zugeführt. Die zu dosierende Menge des Fluids wird über die Drehzahl des Rotors 23 eingestellt. Das Dosieren kann dabei zunächst unabhängig von dem Versprühen erfolgen. Die Dosiermenge des Fluids kann auch durch unterschiedliche Geometrien des Rotors 23 und/oder des Stators 17 beeinflusst werden. Über die Gaszuführleitung 38 wird das unter Druck stehende Gas zugeführt, welches über den Gaskanal 46 gleichmäßig verteilt wird. Das Gas tritt über den Spalt 43 vorderseitig an der Gaskappe 42 aus, wobei das austretende Gas das aus der Dosiernadel 41 austretende Fluid mitreist und versprüht. Beim Austritt aus der Gaskappe 42 wird das Gas vorzugsweise spiralförmig verwirbelt, wodurch ein besonders gleichmäßiges und randscharfes Sprühbild erzeugt werden kann.

[0058] Je nach der Menge des dosierten Fluids kann bei konstantem Gasstrom ein unterschiedliches Sprühbild auf einem zu besprühenden Substrat erzielt werden. Die Dosierung des Fluids erfolgt rein volumetrisch und nicht durch einen Venturieffekt. Hierdurch kann auf ein Ventil in der Dosiernadel 41 verzichtet werden, da an der Dosiernadel 41 kein Unterdruck entsteht, der das Fluid aus der Dosiernadel 41 herausreißen würde. Dadurch, dass das Fluid volumetrisch und unabhängig von der Gaszufuhr dosiert wird, kann das Gas bereits vor dem Dosieren des Fluids zugeschaltet und erst nach dem Beenden des Dosierens abgeschaltet werden. Das heißt, die mit der Dosiereinrichtung 2 zudosierte Menge an Fluid kann bei zugeschaltetem Gas langsam bis zu der gewünschten Dosiermenge gesteigert werden und bei nach wie vor zugeschaltetem Gas auch wieder stufenlos reduziert werden. Hierdurch ist ein rampenartiges Anfahren und Beenden des Sprühvorgangs möglich.

[0059] Das Gas kann auch impulsartig zugeführt werden. Zusätzlich kann ein Temperatursensor zum Ermitteln einer Temperatur des Fluids eingesetzt werden. Eine Steuereinrichtung der Sprühvorrichtung 1 kann mit Hilfe der ermittelten Temperatur des Fluids unter Zugriff auf

eine in der Steuereinrichtung hinterlegte Viskositätsstabelle das Dosieren des Fluids nachregeln. Hierdurch können Dosierungenauigkeiten durch eine Wärmeausdehnung des Fluids verhindert werden. Der Temperatursensor kann der Heiz- und/oder Kühleinrichtung 29 zugeordnet sein.

[0060] Dadurch, dass die Dosiernadel 41 über die Gas-
kappe 42 herausragt, kann mit Hilfe der Sprühvorrichtung
1 das Fluid auch direkt auf das zu besprühende Substrat
dosiert werden. Beispielsweise kann hierbei in einem
ersten Schritt zunächst ohne ein Zuschalten des Gases
auf dem Substrat ein Damm aus dem zu versprühendem
Fluid aufgebracht werden, der anschließend in einem
zweiten Schritt mit Hilfe des Gases mit dem Fluid vollge-
sprüht wird. Das Gas weist beim Austritt aus der Gas-
kappe 42 vorzugsweise einen Drall auf. Hierzu können
die Gaskappe 42 innenseitig und/oder die Dosiernadel
41 außenseitig mit einer Spiralkontur versehen sein. Fer-
ner kann die Dosiernadel 41 negativ und das Substrat
positiv oder umgekehrt elektrisch geladen sein. Hier-
durch werden ein besseres Sprühbild, eine bessere
Randschärfe und eine geringere Klecksbildung erreicht.
Dadurch, dass der Volumenstrom des Fluids und der Vo-
lumenstrom des Gases unabhängig voneinander regel-
bar sind, ergibt sich ein besonders großer Arbeitsbereich
für die Sprühvorrichtung 1.

[0061] Die Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsform
einer Sprühvorrichtung 1. Die Sprühvorrichtung 1 um-
fasst eine erste Dosiereinrichtung 2 und eine zweite Do-
siereinrichtung 47. Die Dosiereinrichtungen 2, 47 können
baugleich oder unterschiedlicher Bauart sein. Insbeson-
dere können die Dosiereinrichtungen 2, 47 baugleich mit
der Dosiereinrichtung 2 gemäß der Fig. 1 bis 5 sein. Bei-
spielsweise können die Dosiereinrichtungen 2, 47 dazu
eingerichtet sein, unterschiedliche Mengen zweier Kom-
ponenten eines Fluids volumetrisch zu dosieren. Die ers-
te Dosiereinrichtung 2 ist dazu eingerichtet, eine erste
Komponente des Fluids volumetrisch zu dosieren und die
zweite Dosiereinrichtung 47 ist dazu eingerichtet, ei-
ne zweite Komponente des Fluids zu dosieren. Das Fluid
kann beispielsweise ein Zweikomponentenklebstoff
sein.

[0062] Jede Dosiereinrichtung 2, 47 weist ein Pumpen-
gehäuse 15 auf. Die Pumpengehäuse 15 können mitein-
ander fest verbunden sein. Alternativ können die Pumpen-
gehäuse 15 auch materialeinstückig ausgeführt sein.
In jedem Pumpengehäuse 15 sind jeweils ein Stator 17
und ein drehbarer Rotor 23 aufgenommen. Der Rotor 23
weist eine schnecken- oder schraubenförmige Außen-
geometrie oder Außenkontur auf. Der Stator 17 umfasst
ein rohrförmiges Außenteil 18, das mit Hilfe eines Pass-
stifts 20 verdrehfest in dem Pumpengehäuse 15 aufge-
nommen ist. Der Stator 17 umfasst weiterhin ein Elasto-
merteil 19, das aus einem Elastomermaterial gefertigt
ist. Das Elastomerteil 19 weist eine schnecken- oder
schraubenförmige Außengeometrie oder Außenkontur
auf. Der Stator 17 ist axial zwischen dem Pumpengehäuse
15 und einem Endstück 22 der jeweiligen Dosierein-

richtung 2, 47 geklemmt.

[0063] Die Sprühvorrichtung 1 umfasst ferner auch ei-
ne gemeinsame Sprühseinrichtung 34 mit einem Sprüh-
kopf 40. Der Sprühkopf 40 umfasst ein Gasgehäuse 35,
das fest mit dem Endstück 22 verbunden, beispielsweise
verschraubt, ist. An dem Gasgehäuse 35 ist eine Gas-
zuführleitung 38 zum Zuführen eines Gases vorgesehen.
In dem Gasgehäuse 35 sind weiterhin ein erster Fluid-
kanal 48 und ein zweiter Fluidkanal 49 vorgesehen.
Durch den ersten Fluidkanal 48 wird die erste Kompo-
nente des Fluids und durch den zweiten Fluidkanal 49
wird die zweite Komponente des Fluids gefördert. Die
Fluidkanäle 48, 49 führen auch durch eine erste Verbin-
dungsplatte 55, die den Sprühkopf 40 mit den Pumpen-
gehäusen 15 verbindet. Die Fluidkanäle 48, 49 treffen
sich an einer Mischkammer 50, in der sich die erste Kom-
ponente des Fluids und die zweite Komponente des Flu-
ids miteinander mischen. Die Mischkammer 50 ist in ei-
ner zweiten Verbindungsplatte 73 vorgesehen. In der
Mischkammer 50 kann ein statischer Mischer vorgese-
hen sein. Ein statischer Mischer ist ein Einbauteil, das
die gewünschten Misch- und Dispersionseffekte erzielt,
indem die Komponenten des Fluids durch starre Misch-
elemente fließen. Die Energie, die für das Mischen be-
nötigt wird, liefern die Dosiereinrichtungen 2, 47. Die
Mischkammer 50 ist insbesondere für Mischverhältnisse
der Komponenten von 1:1 bis 1:5 geeignet.

[0064] Der Sprühkopf 40 umfasst weiterhin eine Gas-
kappe 42, die mit Hilfe einer Überwurfmutter 44 an dem
Gasgehäuse 35 befestigt ist. Die Gaskappe 42 weist eine
mittige konische Bohrung auf, durch die eine Dosiernadel
41 hindurchgeführt ist. Die Dosiernadel 41 ist die Verbin-
dungsplatte 55 eingeschraubt. Die Dosiernadel 41 kann
sich in einer Längsrichtung L_1 der Sprühvorrichtung 1
über die Gaskappe 42 herauserstrecken.

[0065] Im Betrieb der Sprühvorrichtung 1 werden die
erste Komponente und die zweite Komponente des Flu-
ids von der jeweiligen Dosiereinrichtung 2, 47 dosiert und
der Mischkammer 50 zugeführt. In der Mischkammer 50
vermischen sich die beiden Komponenten und werden
über die Dosiernadel 41 dosiert. Das Gas strömt über
die Gaszuführleitung 38 in das Gasgehäuse 35 ein und
wird über einen Gaskanal 46 und einen die Dosiernadel
41 ringförmig umlaufenden Spalt 43 verteilt. Das Gas
strömt mantelförmig um die Dosiernadel 41 herum und
reist das Fluid zum Versprühen mit.

[0066] Die Fig. 7 zeigt eine weitere Ausführungsform
einer Sprühvorrichtung 1. Die Sprühvorrichtung 1 gemäß
der Fig. 7 unterscheidet sich von der Sprühvorrichtung
1 gemäß der Fig. 6 im Wesentlichen dadurch, dass die
Sprühvorrichtung 1 gemäß der Fig. 7 keine Mischkam-
mer 50 aufweist.

[0067] Die Dosiernadel 41 ist hierbei mehrteilig aus-
geführt. Die Dosiernadel 41 umfasst ein Innenteil 51 mit
einem mittigen Fluidkanal 52, der fluidisch mit dem ersten
Fluidkanal 48 verbunden ist und durch den die erste Kom-
ponente des Fluids gefördert wird. Die Dosiernadel 41
umfasst weiterhin ein Außenteil 53, das auf das Innenteil

51 aufgesteckt ist. Zwischen dem Innenteil 51 und dem Außenteil 53 ist ein Fluidkanal 54 vorgesehen, der fluidisch mit dem zweiten Fluidkanal 49 verbunden ist und durch den die zweite Komponente des Fluids gefördert wird. Der Fluidkanal 52 kann als erster Fluidkanal der Dosiernadel 41 und der Fluidkanal 54 kann als zweiter Fluidkanal der Dosiernadel 41 bezeichnet werden. Der Fluidkanal 54 umhüllt das Innenteil 51 mantelförmig. Das heißt, beim Dosieren der Komponenten des Fluids werden diese nicht gemischt sondern treten als zwei Komponenten aus der Dosiernadel 41 vorderseitig aus. Das Vermischen der Komponenten erfolgt dadurch, dass die Komponenten beim Versprühen mit Hilfe des Gases verwirbelt und vermischt werden.

[0068] Die Fig. 8 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Sprühvorrichtung 1. Die Ausführungsform der Sprühvorrichtung 1 gemäß der Fig. 8 unterscheidet sich von der Ausführungsform der Sprühvorrichtung 1 gemäß der Fig. 6 im Wesentlichen dadurch, dass an Stelle der Mischkammer 50 in der Dosiernadel 41 ein statischer Mischer oder ein statisches Mischelement 72 vorgesehen ist.

[0069] Zwischen dem Gasgehäuse 35 und dem Endstück 22 ist die Verbindungsplatte 55 zum Verbinden der Dosiereinrichtungen 2, 47 und eine Zwischenplatte 56 vorgesehen. Die Gaskappe 42 ist materialeinstückig mit dem Gasgehäuse 35 ausgebildet. Mit der Gaskappe 42 verschraubt ist eine rohrförmige Gaskappenverlängerung 57. Die Gaskappenverlängerung 57 kann auch materialeinstückig mit der Gaskappe 42 ausgebildet sein. Die Dosiernadel 41 weist ebenfalls eine rohrförmige Dosiernadelverlängerung 58 auf, in der ein statischer Mischer angeordnet sein kann. Die Dosiernadel 41 kann in der Längsrichtung L_1 über die Gaskappenverlängerung 57 herausragen. Die beiden Komponenten werden in der Dosiernadel 41, insbesondere in der Dosiernadelverlängerung 58, miteinander vermischt und dann versprührt.

[0070] Die Fig. 9 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Sprühvorrichtung 1. Die Sprühvorrichtung 1 gemäß der Fig. 9 unterscheidet sich von der Sprühvorrichtung 1 gemäß der Fig. 6 dadurch, dass in der Mischkammer 50 ein Mischelement 59 zum dynamischen Mischen der ersten Komponente des Fluids mit der zweiten Komponente des Fluids angeordnet ist.

[0071] Das Mischelement 59 ist drehfest mit einer Mischelementantriebswelle 60 verbunden. Die Mischelementantriebswelle 60 kann beispielsweise mittels eines Elektromotors angetrieben werden. Durch die Verwendung des rotierbaren Mischelements 59 sind insbesondere Mischverhältnisse der Komponenten des Fluids von beispielsweise 1:1 bis zu 1:100 erreichbar.

[0072] Die Fig. 10 bis 15 zeigen jeweils in einer schematischen Schnittansicht verschiedene Ausführungsformen einer Sprühvorrichtung 1 mit unterschiedlichen Sprühköpfen 40. Die Ausführungsformen des Sprühkopfs 40 gemäß der Fig. 10 bis 15 ist sowohl für die Sprühvorrichtung 1 gemäß der Fig. 1 bis 5, der Fig. 6,

der Fig. 7, der Fig. 8 als auch der Fig. 9 geeignet.

[0073] Die Fig. 10 zeigt eine Ausführungsform des Sprühkopfs 40, bei der die Gaskappe 42 einen rohrförmigen Gaskappensfortsatz 61 aufweist. Eine Länge des Gaskappensfortsatzes 61 ist beliebig. Die Dosiernadel 41 weist einen zu dem Gaskappensfortsatz 61 korrespondierenden Dosiernadelfortsatz 62 auf. Der Dosiernadelfortsatz 62 kann in der Längsrichtung L_1 über den Gaskappensfortsatz 61 herausragen. Die Dosiernadel 41 ist in das Endstück 22 eingeschraubt. Alternativ kann die Dosiernadel 41 materialeinstückig mit dem Endstück 22 ausgebildet sein. Der Sprühkopf 40 gemäß der Fig. 10 ist insbesondere geeignet für Anwendungsfälle, bei denen nur ein geringes Platzangebot zum Versprühen des Fluids zur Verfügung steht.

[0074] Die Fig. 11 zeigt eine Ausführungsform des Sprühkopfs 40, bei dem die Dosiernadel 41 materialeinstückig mit dem Endstück 22 ausgebildet ist. Ansonsten entspricht der Sprühkopf 40 dem in den Fig. 1 bis 5 gezeigten Sprühkopf 40. Der Sprühkopf 40 gemäß der Fig. 11 ist insbesondere geeignet, um Toträume zu vermeiden. Beispielsweise ist dies für Präzision bei kleinen Dosiermengen vorteilhaft.

[0075] Die Fig. 12 zeigt eine Ausführungsform des Sprühkopfs 40, bei der die Dosiernadel 41 als Einwegbauteil oder Disposable ausgeführt ist. Insbesondere ist die Dosiernadel 41 eine in der Medizintechnik verwendete Einwegkanüle. Die Dosiernadel 41 weist einen aus einem Kunststoffmaterial gefertigten Anschlusskörper 63 und eine Kanüle 64 auf, wobei der Anschlusskörper 63 in einem Kunststoffspritzgussverfahren an die Kanüle 64 angespritzt oder an diese angeklebt sein kann. Der Anschlusskörper 63 weist einen Innenkonus 65 auf, in den ein Außenkonus 66 des Endstücks 22 einsteckbar ist. Der Innenkonus 65 und der Außenkonus 66 bilden eine Luer-Lock-Verbindung. Luer-Lock ist ein genormtes Verbindungssystem für Schlauchsysteme im medizinischen Bereich. Hierdurch ist die Dosiernadel besonders einfach und schnell austauschbar.

[0076] Zwischen dem Innenkonus 65 und dem Außenkonus 66 kann ein Dichtelement 67, insbesondere ein O-Ring angeordnet sein. Der Außenkonus 66 ist vorzugsweise materialeinstückig mit dem Endstück 22 ausgebildet. Die Gaskappe 42 ist so ausgebildet, dass diese den Anschlusskörper 63 umschließt. In dem Spalt 43, der zwischen der Kanüle 64 und der Gaskappe 42 vorgesehen ist, sind Wirbelemente 69 zum Verwirbeln des Gases vorgesehen. Die Wirbelemente 69 können die Gaskappe 42 innenseitig beispielsweise schrauben- oder schneckenförmig umlaufen, um das Gas in einen Drall zu versetzen.

[0077] Die Fig. 13 zeigt eine Ausführungsform des Sprühkopfs 40, bei dem die Gaskappe 42 einstellbar ist. Die Ausführungsform des Sprühkopfs 40 gemäß der Fig. 13 unterscheidet sich von der Ausführungsform des Sprühkopfs 40 gemäß der Fig. 12 dadurch, dass an der Gaskappe 42 ein längenverstellbares Gasrohr 70 vorgesehen ist. Das Gasrohr 70 kann beispielsweise mit Hilfe

einer Rastverschraubung mit der Gaskappe 42 verbunden sein. Durch ein Verstellen des Gasrohrs 70 kann der Austrittswinkel des Fluids beim Versprühen desselben eingestellt werden, indem der Überstand der Dosiernadel 41 über das Gasrohr 70 verstellt wird.

[0078] Die Fig. 14 zeigt eine Ausführungsform des Sprühkopfs 40 mit verschiedenen Wirbelementen 69. Die Ausführungsform des Sprühkopfs 40 gemäß der Fig. 14 weist eine einteilig mit dem Endstück 22 ausgebildete Dosiernadel 41 auf, die über die Gaskappe 42 herausragt. In dem Spalt 43 sind verschiedene Wirbelemente 69 zum Verwirbeln des Gases vorgesehen. Die Wirbelemente 69 können einteilig oder mehrteilig ausgebildet sein. Die Wirbelemente 69 können ferner einen Drall aufweisen. Insbesondere sind die Wirbelemente 69 dazu eingerichtet, das Gas schraubenförmig umzuleiten.

[0079] Die Fig. 15 zeigt eine Ausführungsform des Sprühkopfs 40 mit einem porösen Wirbelement 69. Die Ausführungsform des Sprühkopfs 40 gemäß der Fig. 15 unterscheidet sich von der Ausführungsform des Sprühkopfs der Fig. 14 im Wesentlichen dadurch, dass der gesamte Spalt 43 mit dem porösen Wirbelement 69 ausgefüllt ist. Das Wirbelement 69 kann einteilig oder mehrteilig sein. Insbesondere ist das Wirbelement 69 aus einem gesinterten Keramik- oder Metallwerkstoff gefertigt. Das Gas durchströmt das Wirbelement 69. Mit Hilfe des Wirbelements 69 kann das Gas unbestimmt, das heißt chaotisch, verwirbelt werden.

[0080] Obwohl die vorliegende Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben wurde, ist sie vielfältig modifizierbar.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0081]

1	Sprühvorrichtung		
2	Dosiereinrichtung		
3	Lagergehäuse		
4	Antriebswelle		
5	Wälzlager		
6	Wälzlager		
7	Sicherungsring		
8	Klauenkupplung		
9	Dichtungsgehäuse		
10	Dichteinrichtung		
11	Dichteinrichtung		
12	Dichteinrichtung		
13	Befestigungsmittel		
14	Dichtelement		
15	Pumpengehäuse		
16	Dichtelement		
17	Stator	a	Überstand
18	Außenteil	L ₁	Längsrichtung
19	Elastomerteil	M ₁	Mittelachse
20	Passstift		
21	Absatz		
22	Endstück		
		23	Rotor
		24	Flexwelle
		25	Zuführöffnung
		26	Entlüftungseinrichtung
5		27	Entlüftungsbohrung
		28	Passstift
		29	Heiz- und/oder Kühleinrichtung
		30	Heiz- und/oder Kühlelement
		31	Heiz- und/oder Kühlelement
10		32	Leiterplatte
		33	Stecker
		34	Sprücheinrichtung
		35	Gasgehäuse
		36	Befestigungsmittel
15		37	Dichtelement
		38	Gaszuführleitung
		39	Gaszuführbohrung
		40	Sprühkopf
		41	Dosiernadel
20		42	Gaskappe
		43	Spalt
		44	Überwurfmutter
		45	Rändelung
		46	Gaskanal
25		47	Dosiereinrichtung
		48	Fluidkanal
		49	Fluidkanal
		50	Mischkammer
		51	Innenteil
30		52	Fluidkanal
		53	Außenteil
		54	Fluidkanal
		55	Verbindungsplatte
		56	Zwischenplatte
35		57	Gaskappenverlängerung
		58	Dosiernadelverlängerung
		59	Mischelement
		60	Mischelementantriebswelle
		61	Gaskappensfortsatz
40		62	Dosiernadelfortsatz
		63	Anschlusskörper
		64	Kanüle
		65	Innenkonus
		66	Außenkonus
45		67	Dichtelement
		68	Dichtelement
		69	Wirbelement
		70	Gasrohr
		71	Aufnahmerraum
50		72	Mischelement
		73	Verbindungsplatte
		a	
		L ₁	
55		M ₁	

Patentansprüche

1. Sprühvorrichtung (1) zum Versprühen eines Fluids, mit:
 einer Dosiereinrichtung (2), insbesondere einer Exzenterorschneckenpumpe, zum volumetrischen Dosieren des Fluids, und einer Sprücheinrichtung (34), die dazu eingerichtet ist, das von der Dosiereinrichtung (2) dosierte Fluid mit Hilfe eines Gases zu versprühen.
 5
2. Sprühvorrichtung nach Anspruch 1, ferner umfassend eine Heiz- und/oder Kühleinrichtung (29) zum Erhitzen oder Kühlen des Fluids, um dessen Viskosität zu verändern.
 10
3. Sprühvorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Heiz- und/oder Kühleinrichtung in einem Pumpengehäuse (15) der Dosiereinrichtung (2) angeordnet ist.
 15
4. Sprühvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3, ferner umfassend einen Sprühkopf (40) mit einer Gaskappe (42) und einer Dosiernadel (41), die durch die Gaskappe (42) hindurchgeführt ist, wobei die Dosiernadel (41) in einer Längsrichtung (L_1) der Sprühvorrichtung (1) über die Gaskappe (42) herausragt.
 20
5. Sprühvorrichtung nach Anspruch 4, wobei zwischen der Gaskappe (42) und der Dosiernadel (41) ein umlaufender Spalt (43) für das Gas vorgesehen ist.
 25
6. Sprühvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, wobei der Sprühkopf (40) ein Wirbelement (69) zum Verwirbeln des Gases umfasst.
 30
7. Sprühvorrichtung nach Anspruch 6, wobei das Wirbelement (69) aus einem porösen Kunststoff-, Keramik- oder Metallwerkstoff gefertigt ist.
 35
8. Sprühvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 - 7, wobei die Dosiernadel (41) mit einem Endstück (22) der Dosiereinrichtung (2) materialeinstückig oder formschlüssig verbunden ist.
 40
9. Sprühvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 - 8, wobei die Dosiernadel (41) und/oder die Gaskappe (42) längenverstellbar sind.
 45
10. Sprühvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 9, wobei die Dosiereinrichtung (2) zum volumetrischen Dosieren einer ersten Komponente des Fluids eingerichtet ist und wobei die Sprühvorrichtung (1) eine weitere Dosiereinrichtung (47), insbesondere eine Exzenterorschneckenpumpe, zum volumetrischen Dosieren einer zweiten Komponente des Fluids umfasst.
 50
11. Sprühvorrichtung nach Anspruch 10, ferner umfassend eine Mischkammer (50) zum Mischen der ersten Komponente des Fluids mit der zweiten Komponente des Fluids vor dem Versprühen des Fluids mit Hilfe der Sprücheinrichtung (34).
 55
12. Sprühvorrichtung nach Anspruch 11, ferner umfassend ein in der Mischkammer (50) angeordnetes Mischelement (59) zum dynamischen Mischen der ersten Komponente des Fluids mit der zweiten Komponente des Fluids.
13. Sprühvorrichtung nach Anspruch 11, ferner umfassend einen in der Mischkammer (50) angeordneten statischen Mischer zum Mischen der ersten Komponente des Fluids mit der zweiten Komponente des Fluids.
14. Sprühvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 - 13, ferner umfassend einen Sprühkopf (40) mit einer Dosiernadel (41), die dazu eingerichtet ist, die erste Komponente des Fluids mit der zweiten Komponente des Fluids zu mischen.
15. Sprühvorrichtung nach Anspruch 14, wobei die Dosiernadel (41) ein statisches Mischelement (72) umfasst.

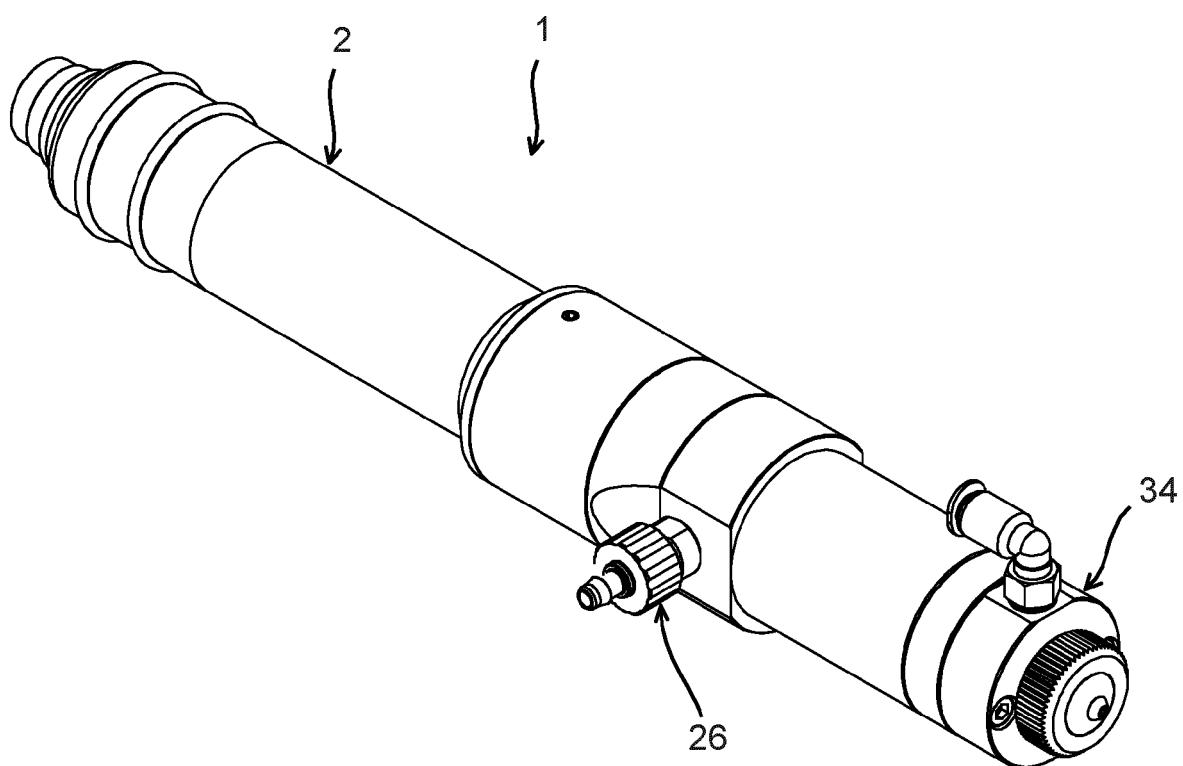


Fig. 1

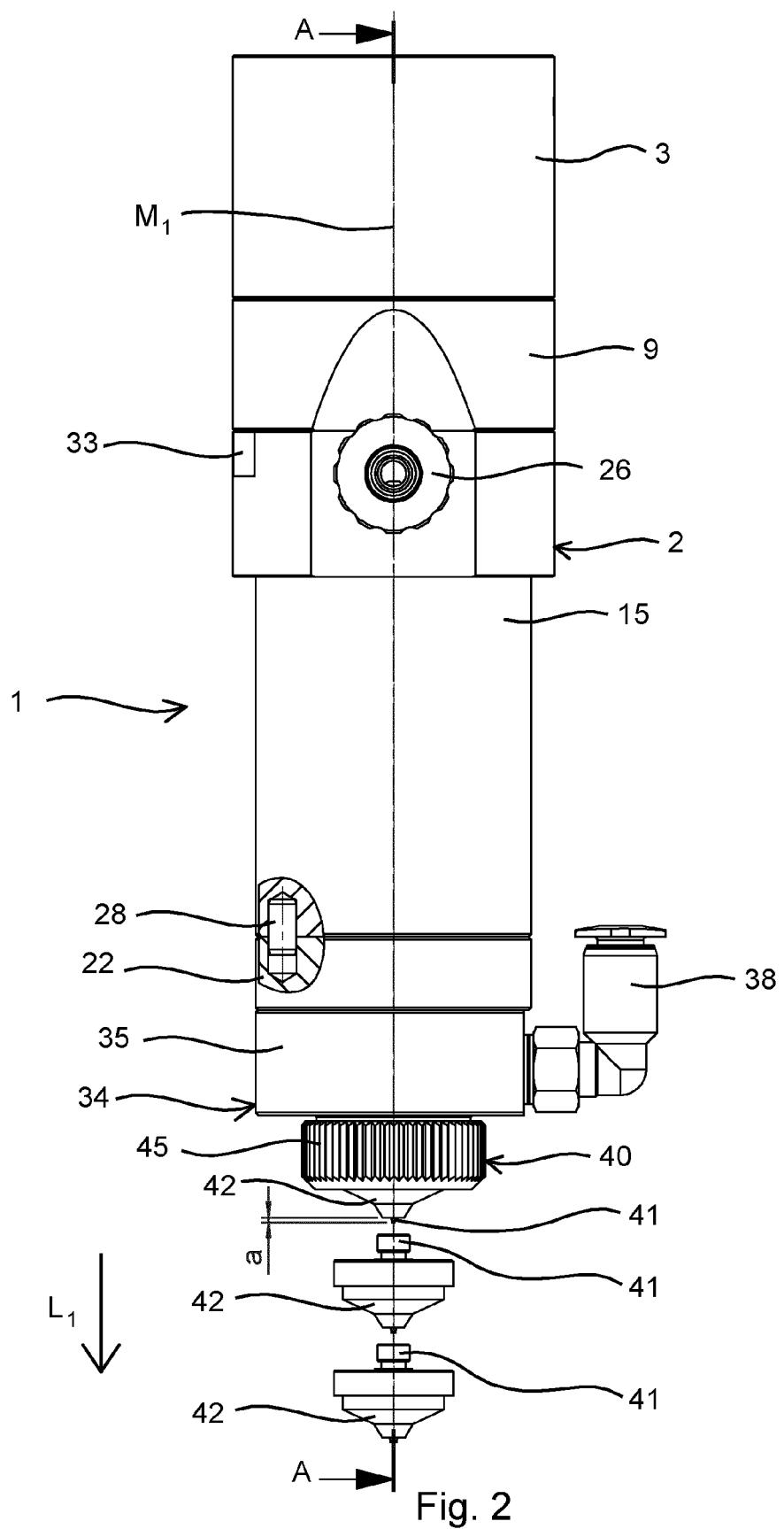


Fig. 2

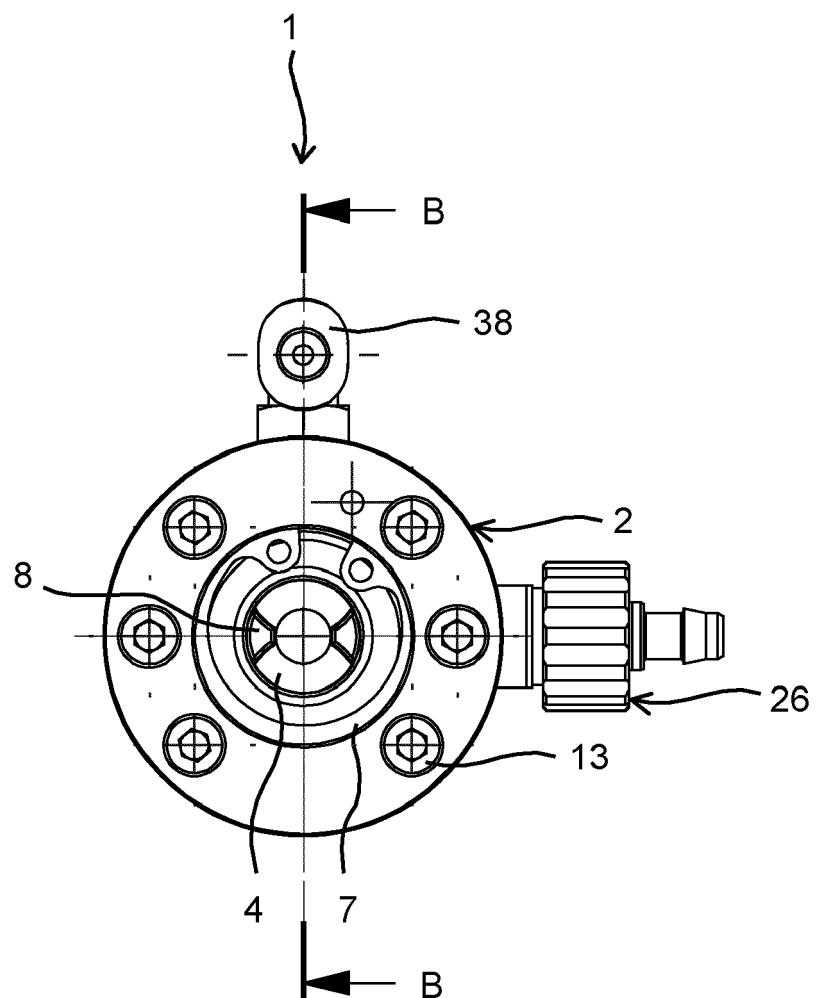
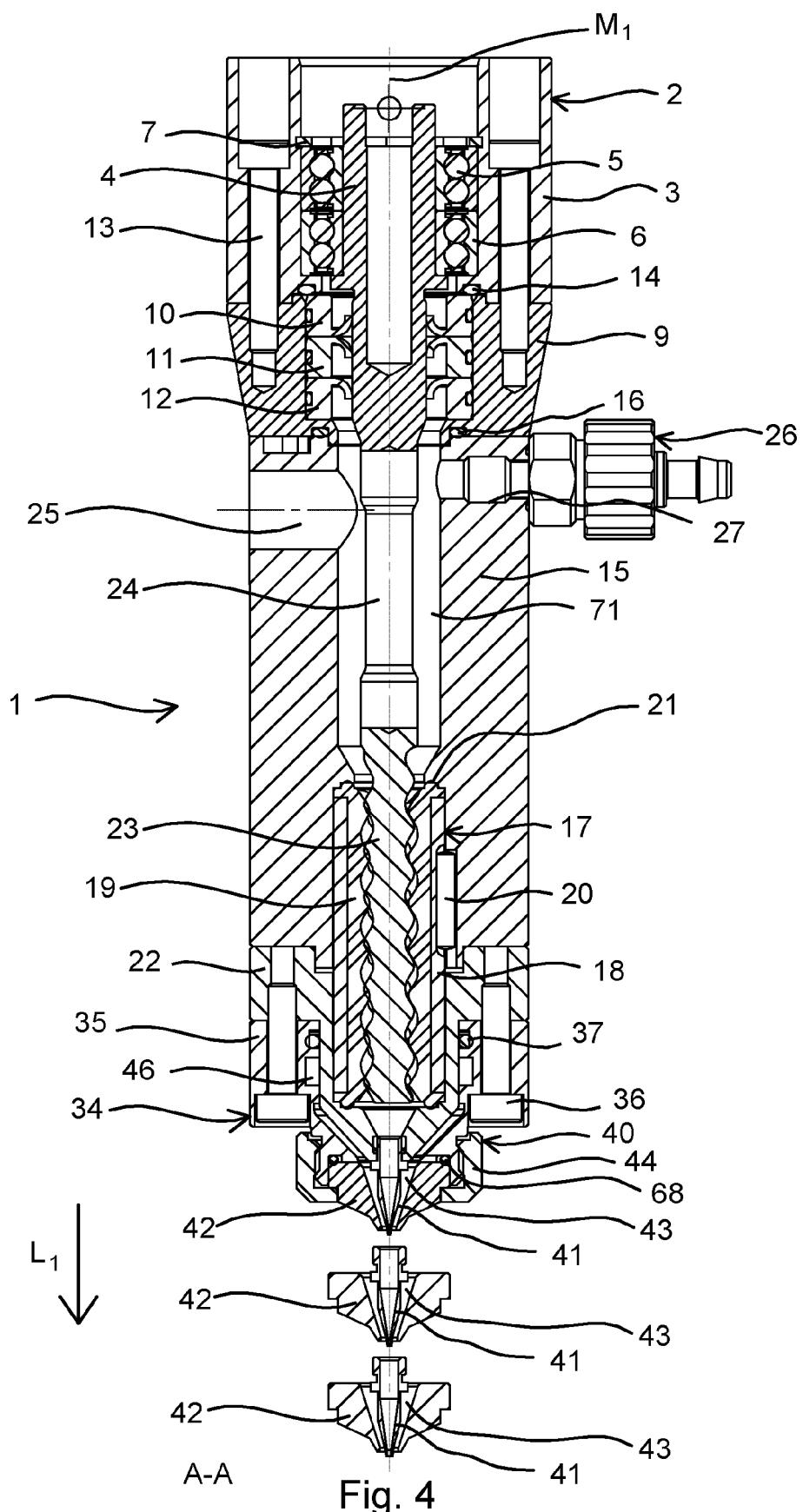


Fig. 3



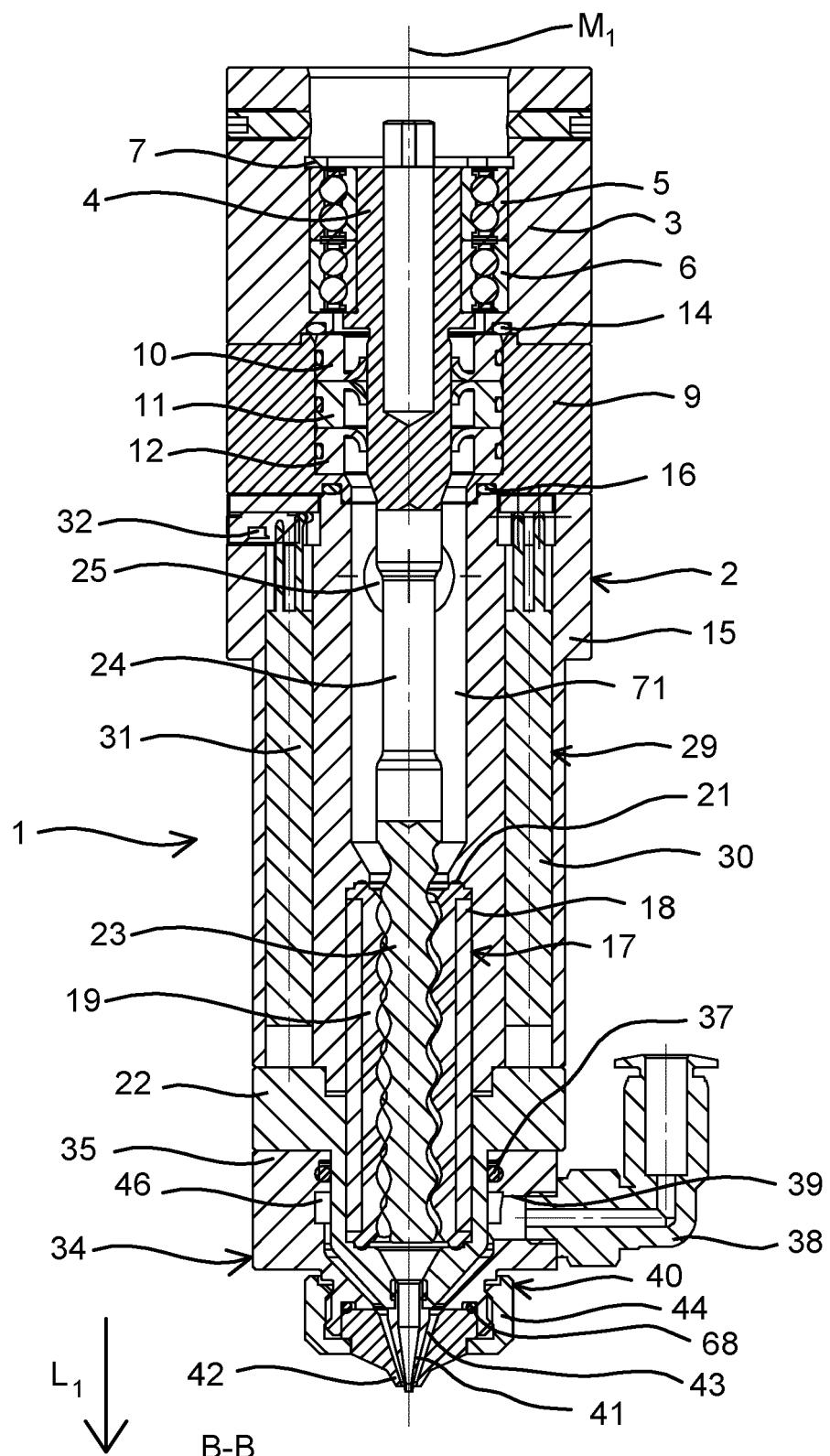


Fig. 5

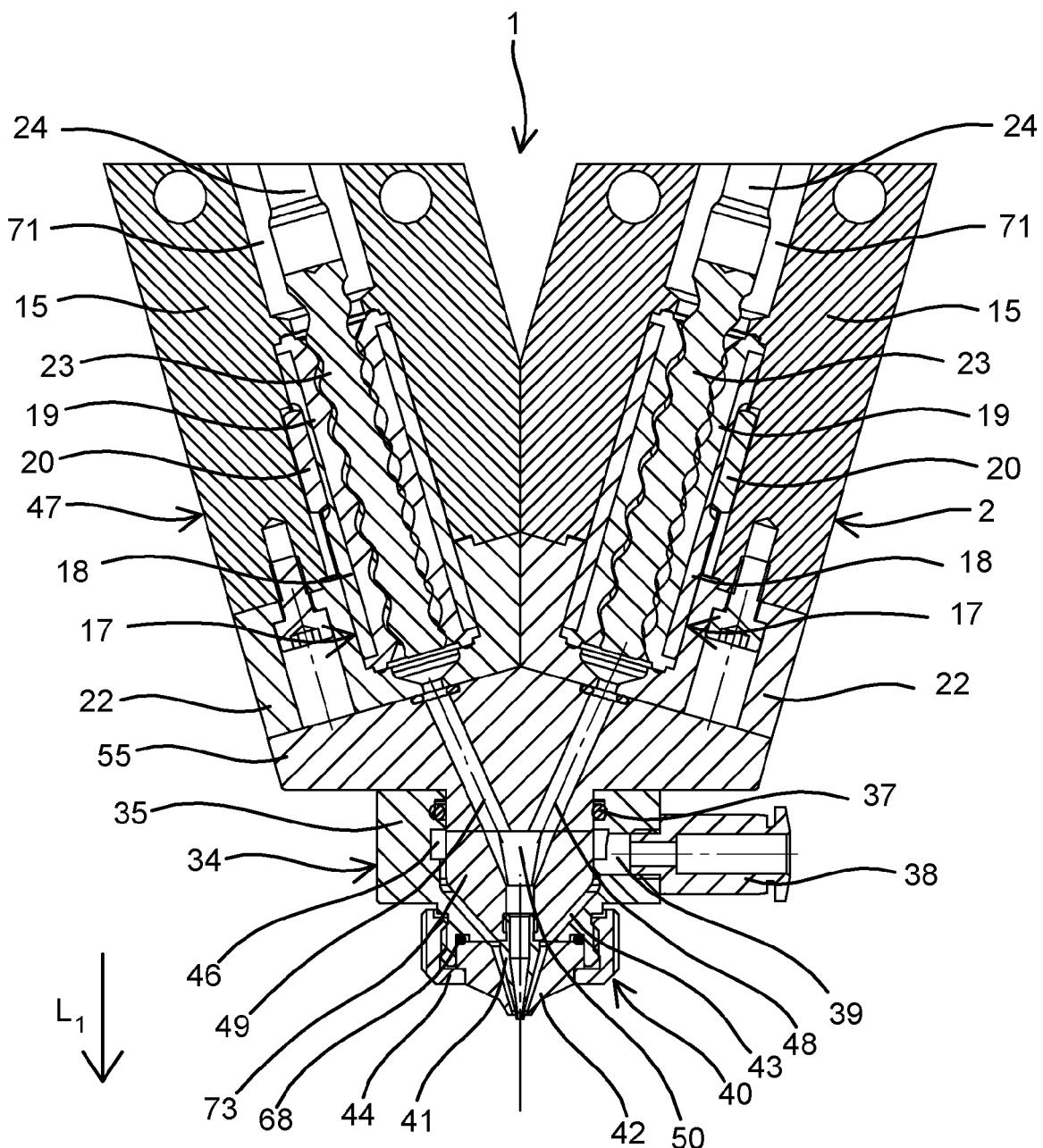


Fig. 6

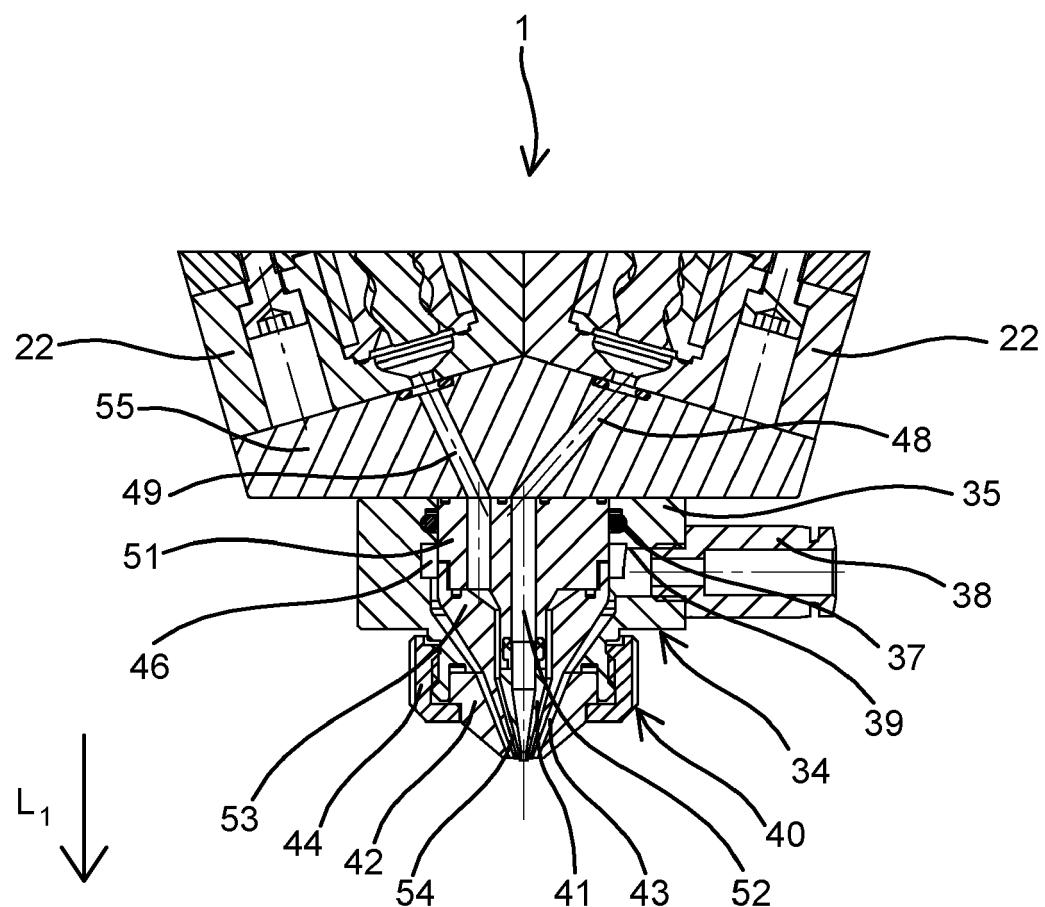


Fig. 7

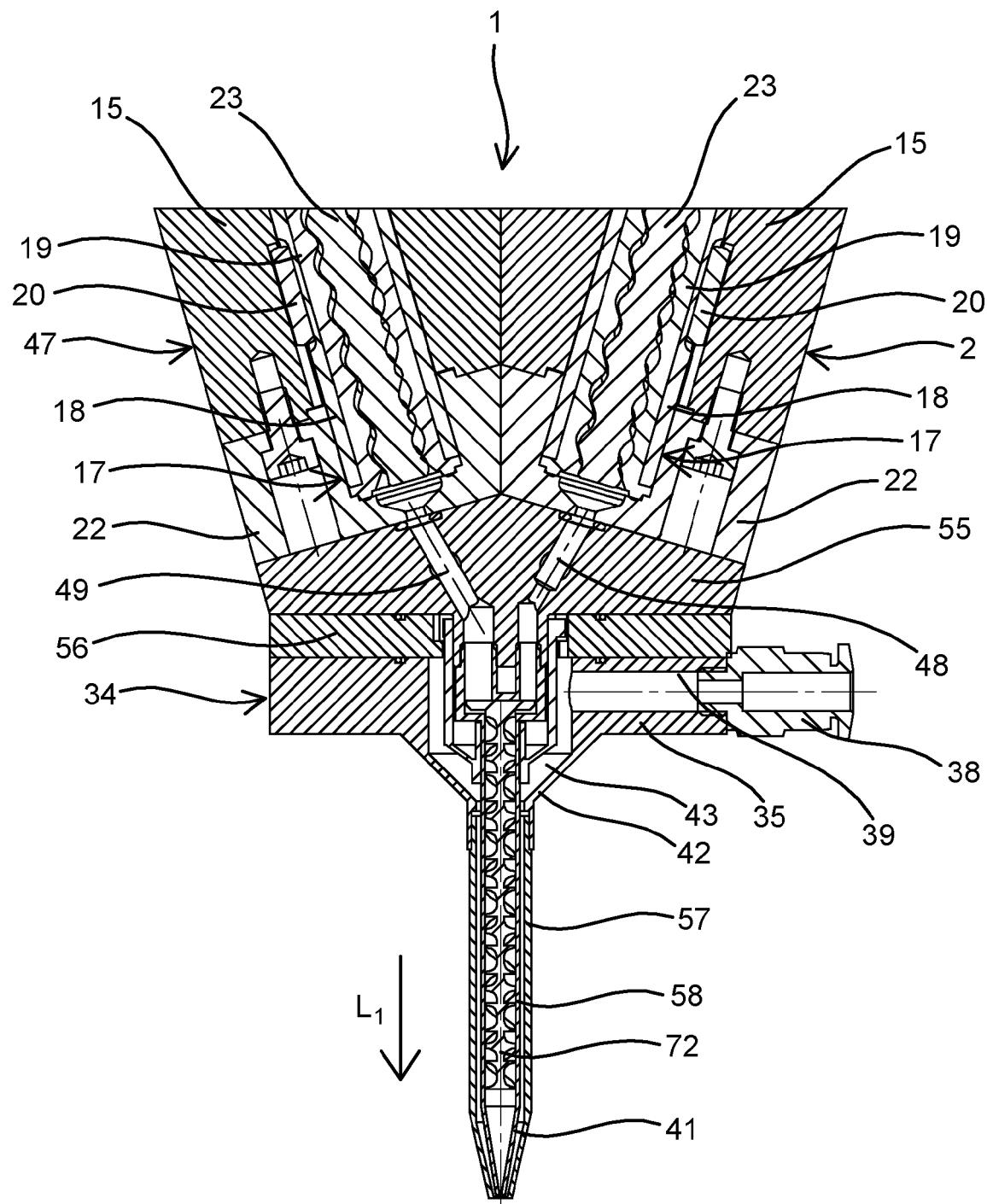


Fig. 8

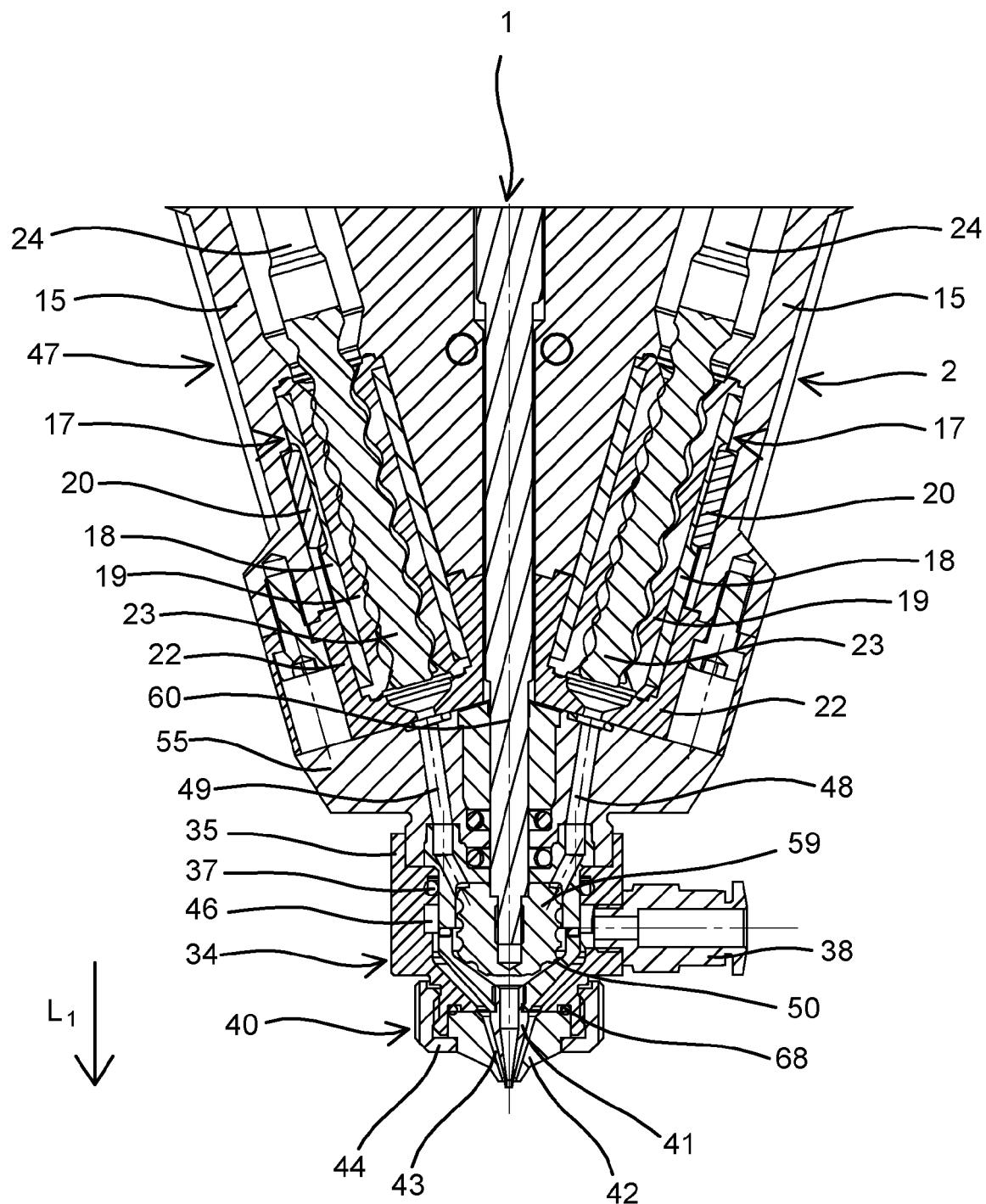


Fig. 9

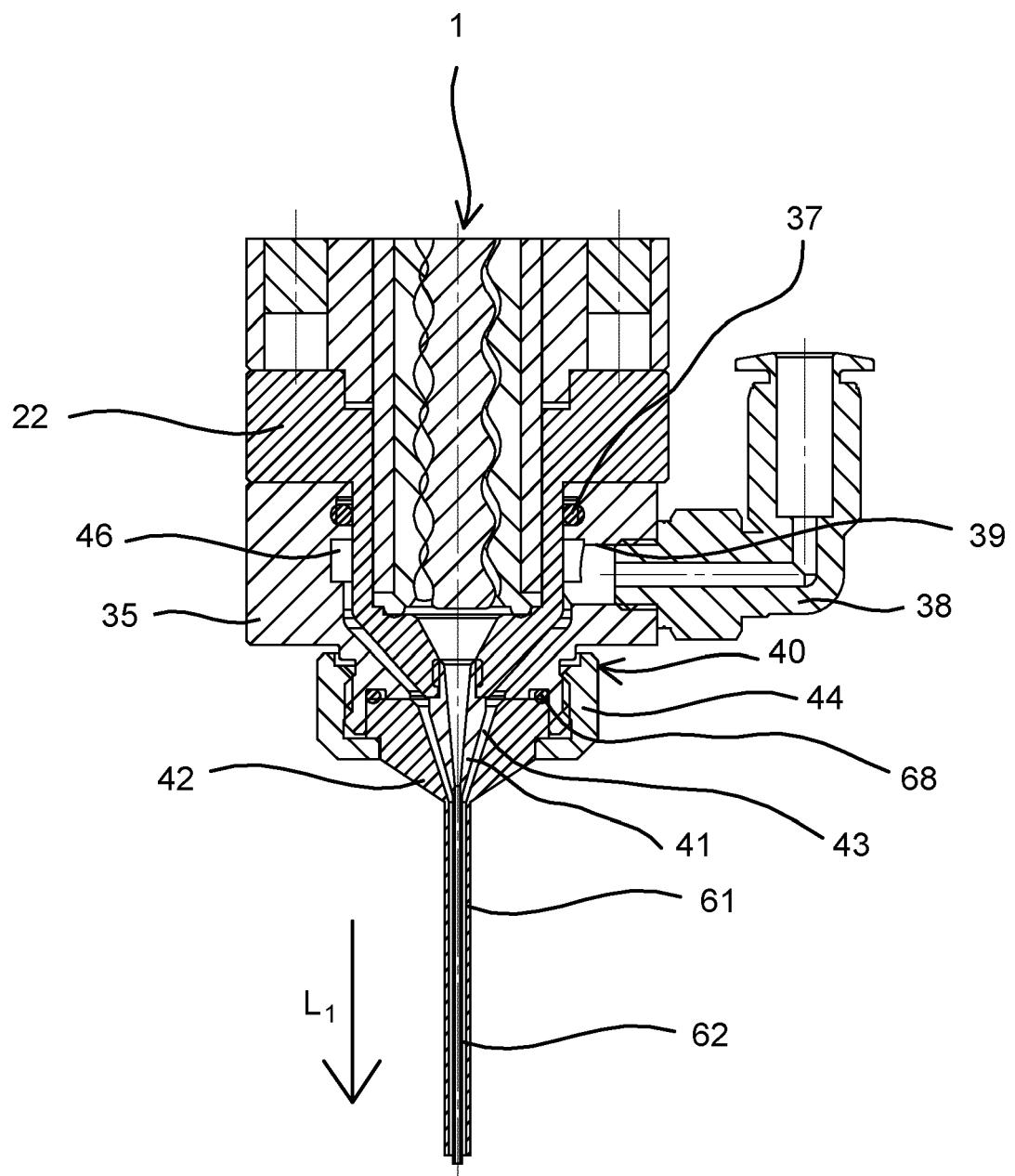


Fig. 10

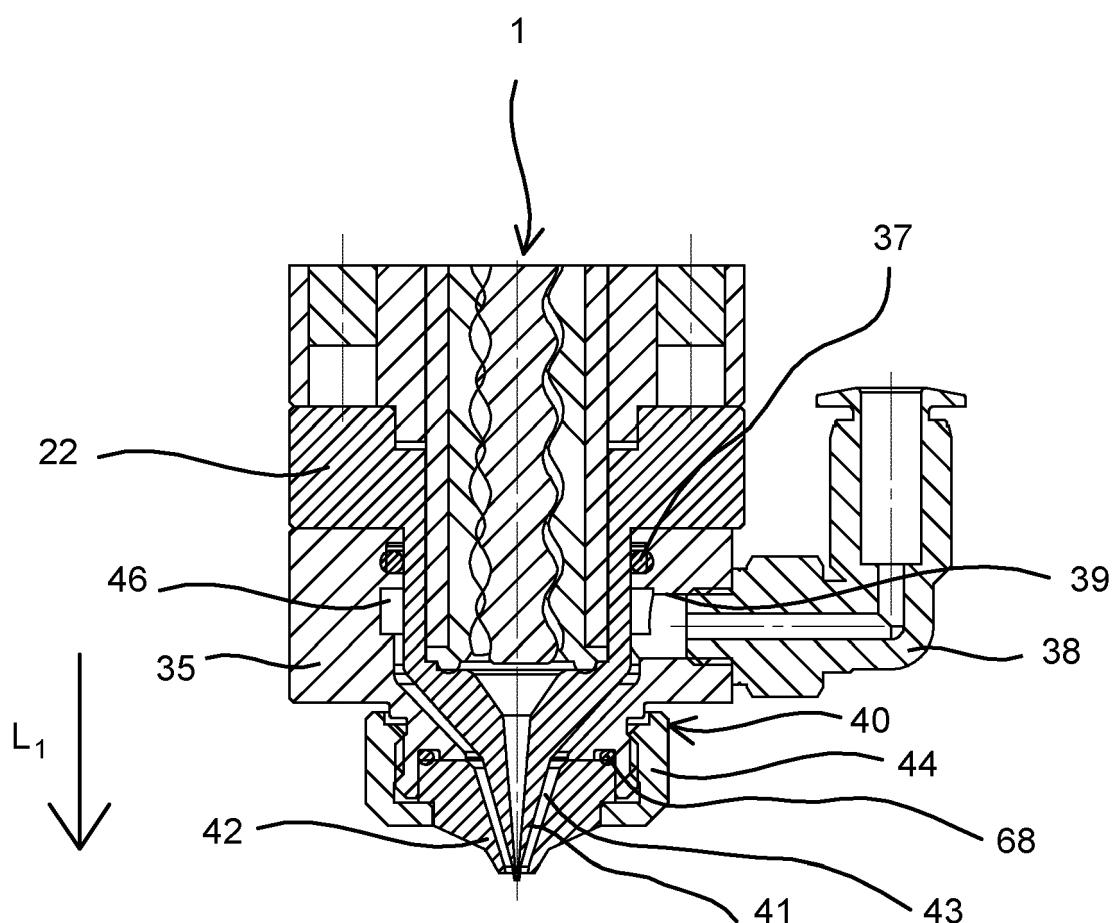


Fig. 11

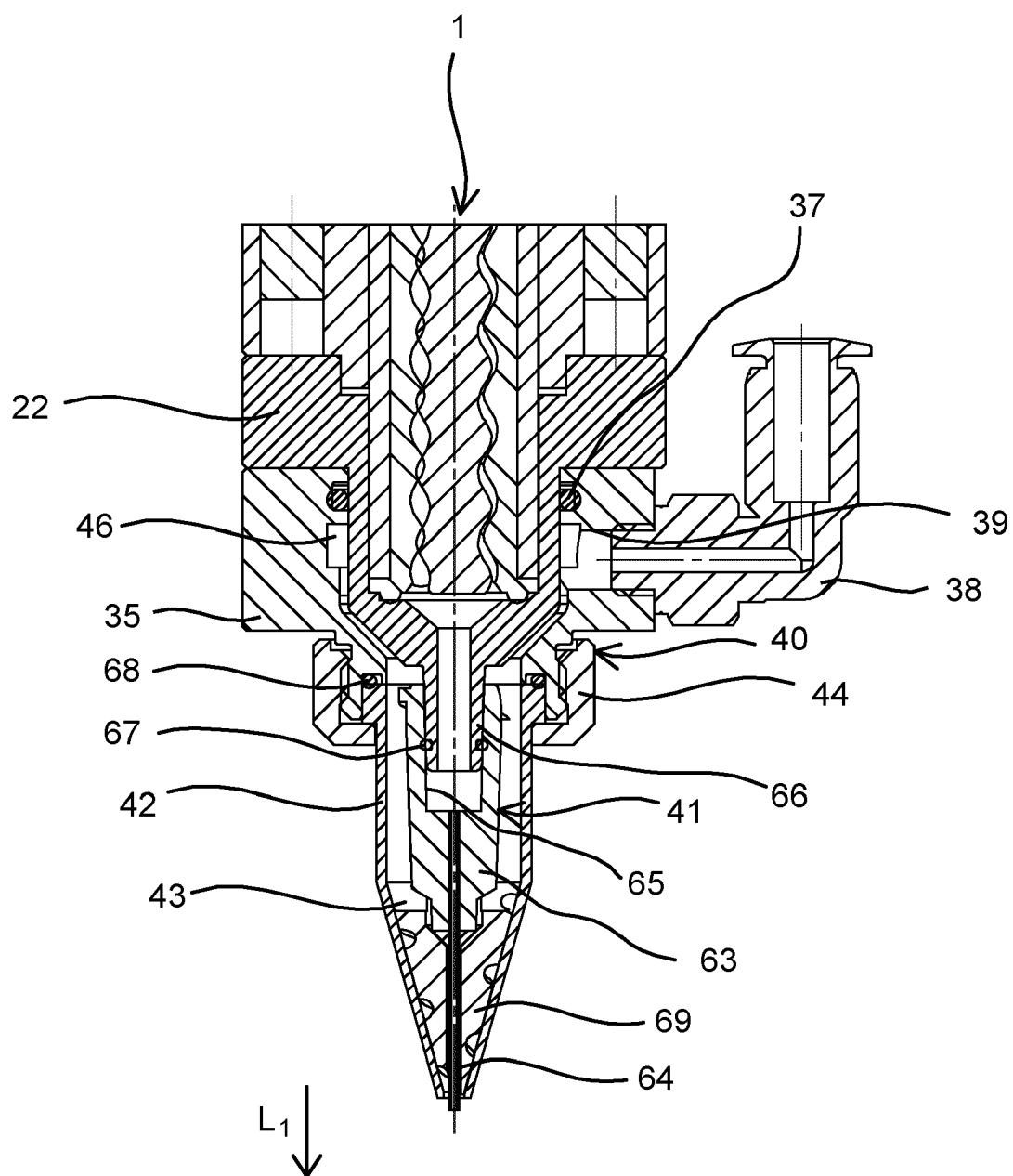


Fig. 12

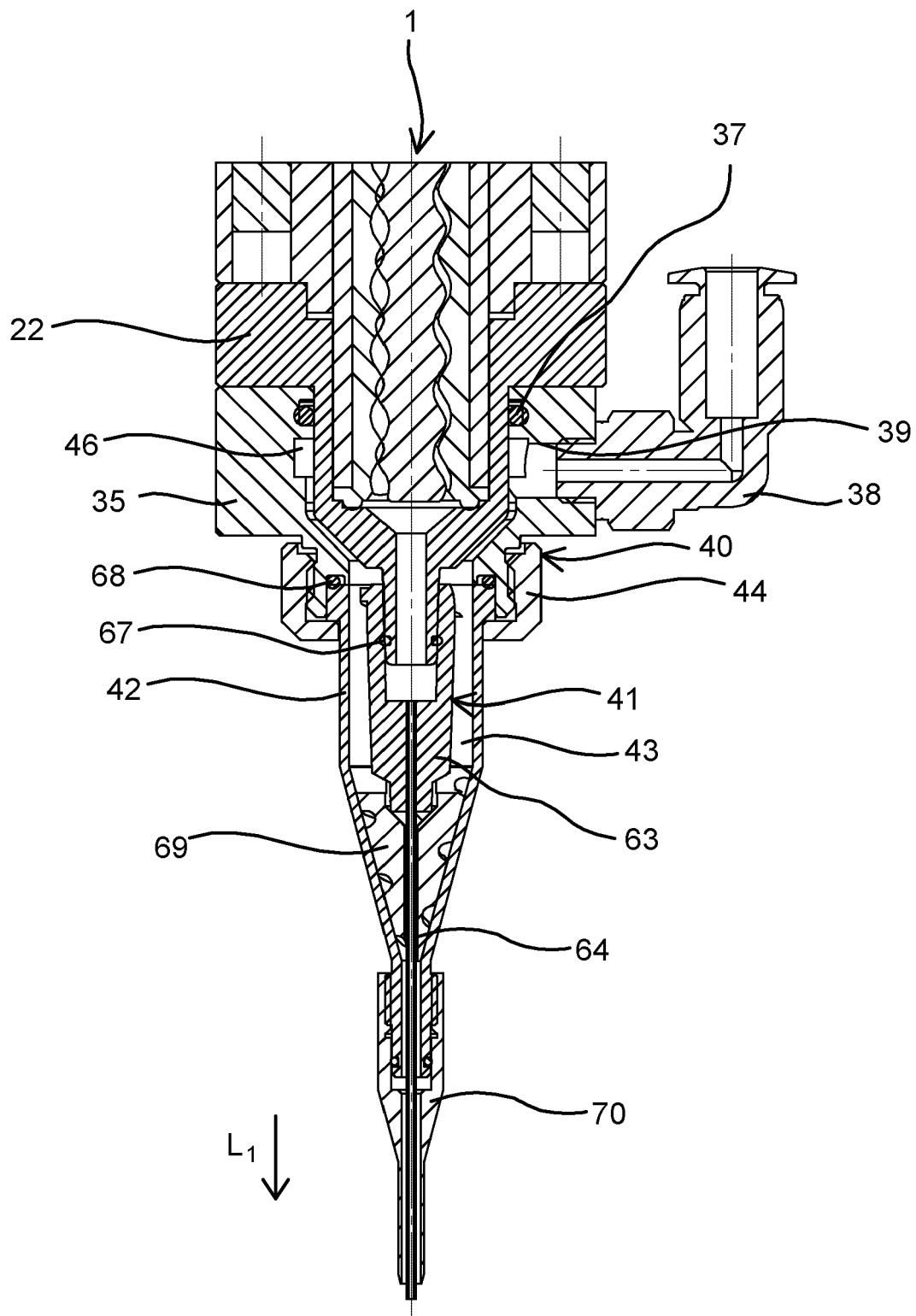


Fig. 13

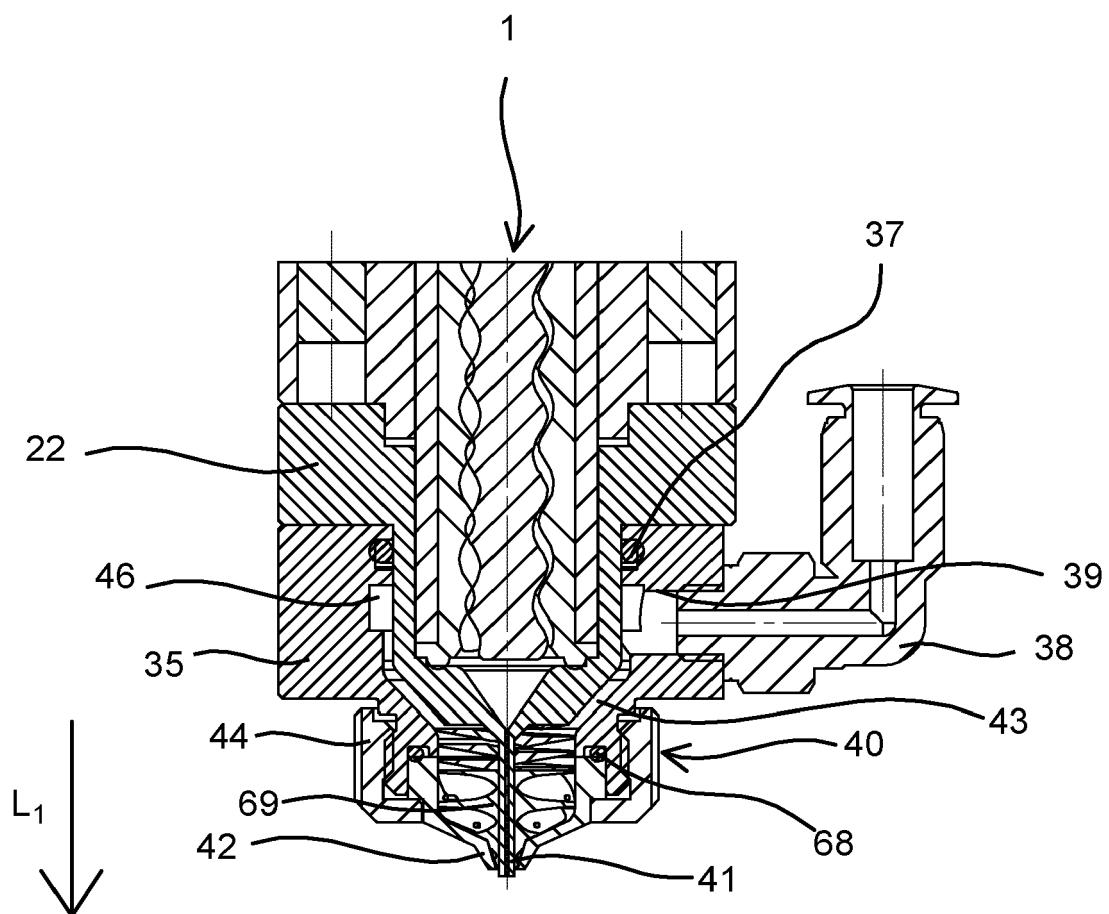


Fig. 14

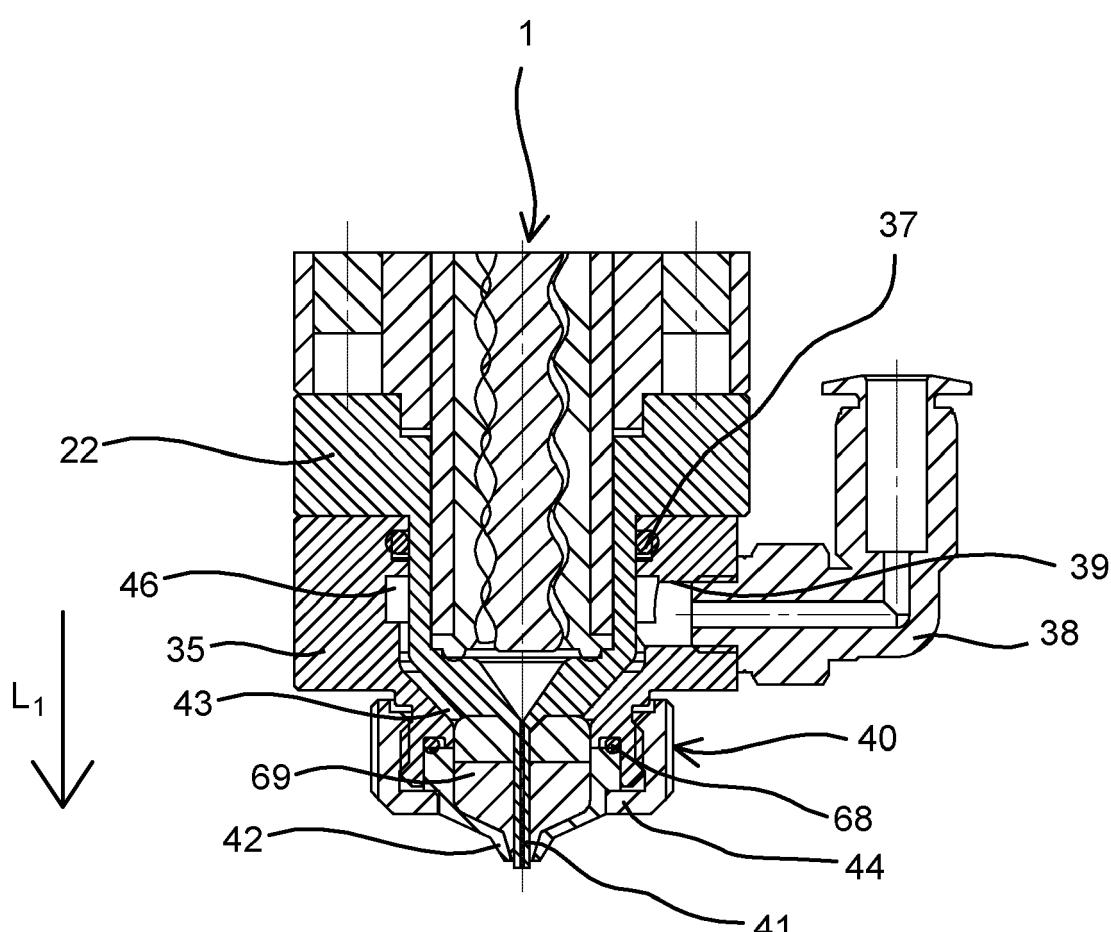


Fig. 15



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 19 3434

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	CH 699 808 A1 (MEDMIX SYSTEMS AG [CH]) 30. April 2010 (2010-04-30) * das ganze Dokument *	1-15	INV. B05B7/06 B05B7/12 B05B7/16 F04C2/10
15 X	WO 2013/171029 A1 (SULZER MIXPAC AG [CH]) 21. November 2013 (2013-11-21) * das ganze Dokument *	1-15	
20 X	US 5 020 723 A (CRIST LAWRENCE E [US]) 4. Juni 1991 (1991-06-04) * das ganze Dokument *	1-9	
25 X	WO 2005/102538 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; SCHMID HELLMUT [DE]; KRAATZ ULLRICH [DE]; BRIN) 3. November 2005 (2005-11-03) * das ganze Dokument *	1-9	
30 X	US 4 996 091 A (MCINTYRE FREDERIC S [US]) 26. Februar 1991 (1991-02-26) * das ganze Dokument *	1-9	
35 X	WO 2012/012169 A1 (ACTAMAX SURGICAL MATERIALS LLC [US]; BRUNK DONALD H [US]; DIMAIO WILLI) 26. Januar 2012 (2012-01-26) * das ganze Dokument *	1-3,10	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
40 A	JP 2008 289986 A (TERUMO CORP) 4. Dezember 2008 (2008-12-04) * das ganze Dokument *	1-3,10	B05B F04C B65B B05C B01F A61B A61M B27G A61C
45	JP 2003 250806 A (HAKKO MEDICAL KK) 9. September 2003 (2003-09-09) * das ganze Dokument *	1-15	
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 21. April 2016	Prüfer Rente, Tanja
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	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	
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 15 19 3434

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

21-04-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	CH 699808 A1	30-04-2010	CH CN EP JP JP US WO	699808 A1 102196865 A 2340125 A1 5658162 B2 2012506739 A 2011253806 A1 2010048734 A1	30-04-2010 21-09-2011 06-07-2011 21-01-2015 22-03-2012 20-10-2011 06-05-2010
20	WO 2013171029 A1	21-11-2013	CN EP KR US WO	104428056 A 2833995 A1 20150013275 A 2015108251 A1 2013171029 A1	18-03-2015 11-02-2015 04-02-2015 23-04-2015 21-11-2013
25	US 5020723 A	04-06-1991		KEINE	
30	WO 2005102538 A1	03-11-2005	CN DE EP US WO	1946484 A 102004020205 A1 1740314 A1 2008012159 A1 2005102538 A1	11-04-2007 10-11-2005 10-01-2007 17-01-2008 03-11-2005
35	US 4996091 A WO 2012012169 A1	26-02-1991 26-01-2012	EP EP US WO WO	----- 2588005 A1 2588006 A1 2012000993 A1 2012012169 A1 2012012178 A1	----- 08-05-2013 08-05-2013 05-01-2012 26-01-2012 26-01-2012
40	JP 2008289986 A	04-12-2008	EP JP US	2000215 A2 2008289986 A 2008294099 A1	10-12-2008 04-12-2008 27-11-2008
45	JP 2003250806 A	09-09-2003		KEINE	
50					
55					

EPO FORM P0461

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