



(11)

EP 3 225 315 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.10.2017 Patentblatt 2017/40

(51) Int Cl.:
B05C 5/02 (2006.01) **B05C 11/10 (2006.01)**
B05B 9/04 (2006.01) **B05B 12/14 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **16163483.7**

(22) Anmeldetag: **01.04.2016**

(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:
• **Pfeiler, Gerald**
Kennesaw, GA Georgia 30144 (US)
• **Brown, Justin Kyle**
Kennesaw, GA Georgia 30144 (US)
• **Senftl, Georg**
84513 Töging a. Inn (DE)

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

(54) **VERFAHREN UND DOSIERVORRICHTUNG ZUM DRUCKGEREGELTEN DOSIEREN EINES FLÜSSIGEN ODER PASTÖSEN PRODUKTS**

(57) Ein Verfahren zum druckgeregelten Dosieren eines flüssigen oder pastösen Produkts (P), mit folgenden Schritten: Eindosieren (S1) des Produkts (P) mit Hilfe einer Dosierpumpe (2, 3) in eine Mischkammer (27); Ermitteln (S2) eines Produktdrucks des Produkts (P) nach der Mischkammer (27); Ermitteln (S3) einer Abweichung des Produktdrucks von einem vorbestimmten Solldruck; und druckabhängiges Öffnen oder Schließen (S4) eines an einer Ausgangsdüse (28) der Mischkammer (27) vorgesehenen Druckregelventils (34), um den Produktdruck an den Solldruck anzugleichen, wobei der Produktdruck bei dem Öffnen des Druckregelventils (34) reduziert und bei dem Schließen des Druckregelventils (34) erhöht wird.

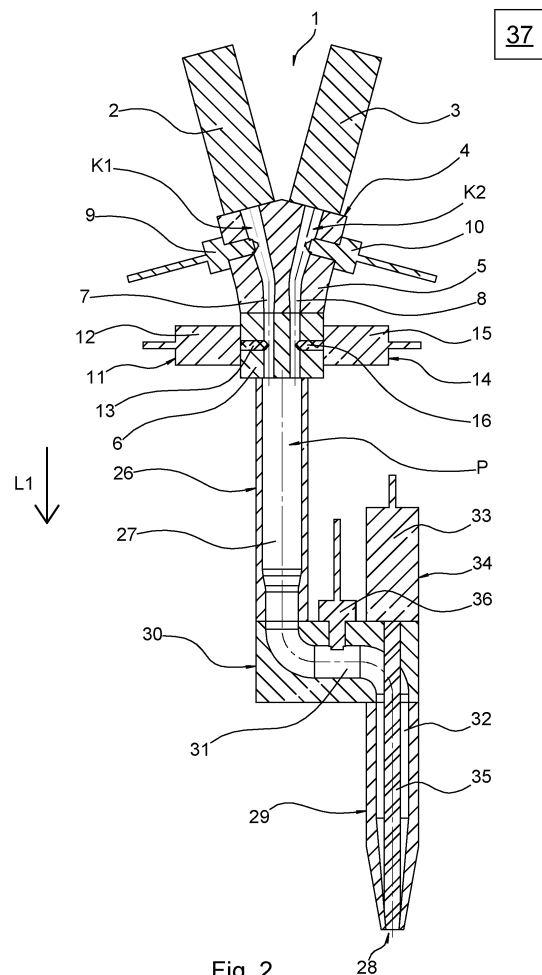


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Dosiervorrichtung zum druckgeregelten Dosieren eines flüssigen oder pastösen Produkts.

[0002] In der Automatisierungstechnik werden zur Auftragung von ein- oder mehrkomponentigen Kleb- und Dichtstoffen oder auch Farben Dosierpumpen mit nachgeschalteten integrierten statischen oder dynamischen Mischern eingesetzt. Beispielsweise handelt es sich hier um Kolben- oder Zahnrad Dosierer oder Dosierer nach dem Exzentrerschneckenprinzip, die mittels einer Steereinheit die genaue Menge oder das Volumen und das Mischungsverhältnis am Eingang des Mixers realisieren. Eine statische Mischung erfolgt über sogenannte Statikmischer mit Mischwendeln, wobei die beiden Komponenten durch mehrfache Überwerfungen durchmischt werden. Hierbei entstehen durch die Reibung im statischen oder dynamischen Mischer Druckverluste, die durch die Dosierpumpen überwunden werden müssen. Je nach Ausführung können sowohl am Eingang als auch am Ausgang des Mixers Absperrventile angeordnet sein, um bei Start und Stopp der Dosierung den Produktstrom zu unterbrechen und so ein Nachtropfen oder Nachdrücken zu verhindern. Die Menge beziehungsweise das Volumen pro Komponente während des Dosiervorgangs kann durch verschiedene Faktoren beeinflusst werden. Dies sind unter anderem der Gegendruck in dem statischen Mischer, die Viskosität der Komponenten, die Kompressibilität und andere rheologische Eigenschaften, wie beispielsweise die Fließgrenze der Komponenten. Die Kompressibilität von Klebstoffen kann hier beispielsweise durch Luft- oder Gaseinschlüsse ein erhebliches Maß annehmen. Insbesondere bei kompressiblen Komponenten ist aufgrund der Volumenänderung und der Änderung der Druckzustände im dynamischen als auch im statischen Zustand die Genauigkeit des Volumens beziehungsweise der Menge nicht immer gewährleistet, so dass es zu partiellen Fehlern im Mischverhältnis als auch in der Gesamtmenge kommen kann.

[0003] Vor diesem Hintergrund besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein verbessertes Verfahren zum Dosieren eines flüssigen oder pastösen Produkts bereitzustellen.

[0004] Demgemäß wird ein Verfahren zum druckgeregelten Dosieren eines flüssigen oder pastösen Produkts vorgeschlagen. Das Verfahren umfasst folgende Schritte: Eindosieren des Produkts mit Hilfe einer Dosierpumpe in eine Mischkammer, Ermitteln eines Produktdrucks des Produkts nach der Mischkammer, Ermitteln einer Abweichung des Produktdrucks von einem vorbestimmten Solldruck und druckabhängiges Öffnen oder Schließen eines an einer Ausgangsdüse der Mischkammer vorgesehenen Druckregelventils, um den Produktdruck an den Solldruck anzugleichen, wobei der Produktdruck bei dem Öffnen des Druckregelventils reduziert und bei dem Schließen des Druckregelventils erhöht wird.

[0005] Dabei wird das Druckregelventil insbesondere

derart geregelt, vorzugsweise derart stetig geregelt, dass der Produktdruck dem Solldruck angeglichen wird.

[0006] Das Verfahren wird insbesondere mit Hilfe einer noch nachfolgend beschriebenen Dosiervorrichtung durchgeführt. Das Produkt kann mehrere Komponenten aufweisen. Beispielsweise kann das Produkt zwei Komponenten aufweisen, wobei jedem Produkt eine Dosierpumpe zugeordnet ist. Das Verfahren kann dann einen Schritt des Eindosierens einer ersten Komponente und einer zweiten Komponente in die Mischkammer umfassen. Das Produkt kann aber auch lediglich eine Komponente aufweisen. Vorzugsweise wird das Produkt kontinuierlich in die Mischkammer eindosiert. Das heißt, während des gesamten Verfahrens dosiert die Dosierpumpe das Produkt in die Mischkammer ein. Das Produkt kann beispielsweise ein Kleb- oder Dichtstoff, Wasser, eine wässrige Lösung, eine Farbe, eine Suspension, ein viskoser Rohstoff, eine Emulsion oder ein Fett sein. Beispielsweise kann das Produkt ein Zwei- oder Mehrkomponentenklebstoff sein. Unter einer Paste oder einem pastösen Produkt ist ein Feststoff-Flüssigkeitsgemisch, insbesondere eine Suspension, mit einem hohen Gehalt an Festkörpern zu verstehen. Beispielsweise kann das Produkt einen Gehalt an Füllstoffen, beispielsweise sogenannte Microballons, aufweisen. Insbesondere wird der Produktdruck zumindest auf den Solldruck oder über den Solldruck angehoben. Mit Hilfe des Verfahrens wird gewährleistet, dass das Produkt stets auf dem Solldruck gehalten wird. Hierdurch können Dosiergenauigkeiten, die durch in der Mischkammer entstehende Druckverluste entstehen könnten, verhindert. Darunter, dass der Produktdruck an den Solldruck angeglichen wird, ist zu verstehen, dass der Produktdruck mit Hilfe des Druckregelventils auf den Solldruck angehoben wird oder dass der Produktdruck mit Hilfe des Druckregelventils auf den Solldruck abgesenkt wird. Dabei wird der Produktdruck vorzugsweise in einem bestimmten Druckbereich gehalten, der dem Solldruck plus/minus einer vorgegebenen Toleranz entspricht.

[0007] Das Druckregelventil ist insbesondere kein Auf-Zu-Ventil, das nur in zwei Schaltpositionen, nämlich wahlweise in eine Offenposition oder in eine Geschlossenposition, geschaltet werden kann. Ein derartiges Auf-Zu-Ventil kann auch als Absperrventil oder Abschlussventil bezeichnet werden. Unter einem Regelventil oder Druckregelventil ist vorliegend ein Ventil zu verstehen, dass stufenlos in eine beliebige, insbesondere unendliche, Anzahl an Zwischenpositionen zwischen einer Offenposition, das heißt, minimaler Produktdruck, und einer Geschlossenposition, das heißt, maximaler Produktdruck, verbringbar ist. Hierdurch lässt sich jeder beliebige Produktdruck zwischen dem minimalen Produktdruck und dem maximalen Produktdruck stufenlos einstellen. Hierzu weist das Druckregelventil vorzugsweise einen Ventilstößel oder Ventilkörper auf, der mit Hilfe eines Antriebselements, insbesondere linear, verlagerbar ist. Der Ventilkörper kann beispielsweise nadelförmig (Nadelventil) oder kugelförmig (Kugelventil) sein. Das Antrieb-

selement ist vorzugsweise ein Elektromotor oder ein Elektromotor mit einer Verstellspindel als Stellglied. Hierdurch kann der Ventilkörper in jede beliebige Position zwischen der Offenposition und der Geschlossenposition verbracht werden. Das Druckregelventil ist also stufenlos ansteuerbar oder regelbar. Die Offenposition kann auch als offener oder geöffneter Zustand und die Geschlossenposition kann auch als geschlossener oder verschlossener Zustand bezeichnet werden.

[0008] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist das Produkt komprimierbar, wobei das Produkt ab dem Solldruck inkompressibel ist.

[0009] Unter komprimierbar kann zu verstehen sein, dass das Produkt nahezu oder im Wesentlichen komprimierbar ist. Unter inkompressibel kann ferner zu verstehen sein, dass das Produkt nahezu oder im Wesentlichen inkompressibel ist. Beispielsweise kann das Produkt bei einer Druckbeaufschlagung über den Solldruck wieder geringfügig komprimierbar sein. Insbesondere kann das Produkt bei einem deutlich höheren Druck als dem Solldruck weiter komprimierbar sein. Beispielsweise kann das Produkt eine Kompressibilität (Volumenänderung) von ca. 20% bei einem Druck von ca. 15 bar zeigen. In einem Bereich von 15 bar bis 30 bar kann die Kompressibilität (Volumenänderung) bezeichnend nahezu inkompressibel gegenüber einem unteren Druckbereich von 0 bar bis 15 bar sein.

[0010] Ein Fluid, dessen Dichte nicht vom Druck abhängt, wird inkompressibel genannt - im Gegensatz zu kompressiblen Fluiden. Eine Eigenschaft der Fluide ist die Kompressibilität, die die Änderung der Dichte eines Fluids bei Druckänderung beschreibt und die Eigenschaft der Volumenänderung bei Temperaturänderung. Die Kompressibilität eines Fluids ist das Entscheidungskriterium hinsichtlich einer Unterscheidung zwischen Gas (kompressibel) und Flüssigkeit (nahezu inkompressibel). Unter den Begriffen Hydraulik (nahezu inkompressible Fluide wie Flüssigkeiten, meist Öl) und Pneumatik (kompressible Fluide wie Gase, meist Luft) werden Techniken verstanden, die "Kraftbewegungen" mit Fluiden verwirklichen und steuern. Weiterhin wird zwischen idealen und realen Fluiden unterschieden.

[0011] Gerade bei kompressiblen Produkten können sich vor allem am Anfang und am Ende eines Dosiervorgangs unterschiedliche Strömungen und Volumina beziehungsweise Massen einstellen, deren Bestimmung durch einen durch Strömungswiderstände erzeugte Gegendruck, beispielsweise in der Mischkammer, nicht bestimmbar ist. Da ab dem Solldruck die Kompressibilität des Produkts nahezu null wird, kann dieser Effekt minimiert werden, indem der Produktdruck immer in einem Druckfenster größer als der Solldruck gehalten wird. Weiterhin kann mit Hilfe des Verfahrens verhindert werden, dass empfindliche Füllstoffe, beispielsweise Mikrobalkons, die ab einem bestimmten Produktdruck platzen könnten, beschädigt werden. Hierzu wird der Solldruck auf einen Maximaldruck begrenzt, der nur so hoch ist, dass eine Beschädigung der Füllstoffe verhindert wird.

[0012] Gemäß einer weiteren Ausführungsform werden zumindest zwei unterschiedliche Komponenten des Produkts in die Mischkammer eindosiert.

[0013] Das Produkt kann auch mehr als zwei, beispielsweise drei oder vier Komponenten, aufweisen. Beispielsweise kann das Produkt ein Zweikomponentenklebstoff sein. Dabei kann eine der Komponenten mit einem Füllstoff gefüllt und die andere Komponente kann ungefüllt sein.

[0014] Gemäß einer weiteren Ausführungsform werden die zumindest zwei Komponenten in der Mischkammer mit Hilfe eines statischen Mischers und/oder eines dynamischen Mischers miteinander vermischt.

[0015] Unter einem statischen Mischer ist ein Mischer zu verstehen, der keine beweglichen Bauteile aufweist. Beispielsweise können in der Mischkammer Mischelemente oder Mischwendel angeordnet sein, die dazu eingerichtet sind, die beiden Komponenten durch mehrfache Überwerfungen zu durchmischen. Ein dynamischer Mischer weist im Gegensatz hierzu ein bewegliches Mischelement auf. Beispielsweise kann das Mischelement über eine Antriebswelle rotatorisch bewegt werden.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird der Produktdruck in einem vorbestimmten Druckfenster gehalten.

[0017] Hierdurch wird gewährleistet, dass das Produkt immer auf dem Solldruck gehalten wird und gleichzeitig kann hierdurch, wie zuvor schon erwähnt, eine Beschädigung von Füllstoffen des Produkts verhindert werden.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst das Verfahren ferner einen Kalibrierschritt, bei dem ein Eingang in der Mischkammer verschlossen wird und das Produkt zu einem Kalibrierenausgang geleitet wird, wobei ein Produktdruck des Produkts vor dem Kalibrierenausgang ermittelt wird, wobei eine Abweichung des Produktdrucks von einem vorbestimmten Solldruck ermittelt wird, wobei ein an dem Kalibrierenausgang vorgesehenes Druckventil druckabhängig geöffnet oder geschlossen wird, um den Produktdruck an den Solldruck anzugleichen, und wobei der Produktdruck bei dem Öffnen des Druckregelventils reduziert und bei dem Schließen des Druckregelventils erhöht wird.

[0019] Insbesondere sind an dem Eingang der Mischkammer ein erster Kanal für eine erste Komponente und ein zweiter Kanal für eine zweite Komponente vorgesehen. Die beiden Kanäle können jeweils durch diesen zugeordnete Absperrventile geschlossen und geöffnet werden. Wie bei der Druckregelung des Dosierstroms kann für den Kalibrierschritt ein stabiler Druckzustand erreicht werden, der dem gleichen Druckzustand entspricht wie bei der Dosierung. Da in diesem Kalibrierschritt der Produktstrom aber je Komponente einzeln aus der jeweiligen Komponente zugeordneten Kalibrieröffnung dosiert wird, kann sehr einfach eine unter Druck stehende Kalibrierung jeder einzelnen Komponente erfolgen. Hierzu wird die Menge der jeweiligen Komponente gemessen und kann dann als Messwert einer Kalibrierfunktion der Dosiervorrichtung verwendet werden.

[0020] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird bei dem Kalibrierschritt der gleiche Produktdruck wie in der Mischkammer erreicht.

[0021] Hierdurch können die beim Kalibrieren ermittelten Werte einfach auf den Dosiervorgang des Produkts übertragen werden.

[0022] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird der Kalibrierschritt für unterschiedliche Komponenten des Produkts gesondert durchgeführt.

[0023] Beispielsweise kann der Kalibrierschritt für die erste Komponente des Produkts und für die zweite Komponente des Produkts gesondert durchgeführt werden. Der Kalibrierschritt kann auch dann durchgeführt werden, wenn das Produkt nur eine Komponente aufweist.

[0024] Weiterhin wird eine Dosiervorrichtung zum druckregelnden Dosieren eines flüssigen oder pastösen Produkts vorgeschlagen. Die Dosiervorrichtung umfasst eine Mischkammer, zumindest eine der Mischkammer vorgeordnete Dosierpumpe zum Eindosieren des Produkts in die Mischkammer, einen Drucksensor zum Ermitteln eines Produktdrucks des Produkts in der Mischkammer, ein Druckregelventil zum druckabhängigen Öffnen oder Schließen einer Ausgangsdüse der Mischkammer und eine Steuereinrichtung, die dazu eingerichtet ist, das Druckregelventil druckabhängig anzusteuern, um den Produktdruck an einen Sollruck anzugleichen.

[0025] Die Dosierpumpe kann eine Exzentrerschneckenpumpe, eine Zahnradpumpe, ein Kolbendosierer oder dergleichen sein. Vorzugsweise ist die Dosierpumpe eine Exzentrerschneckenpumpe. Eine Exzentrerschneckenpumpe umfasst vorzugsweise einen in einem Pumpengehäuse 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 Exzentrerschneckenpumpe gelagerte Antriebswelle angetrieben werden. An die Antriebswelle ist vorzugsweise eine Antriebseinrichtung, insbesondere ein Elektromotor, anschließbar. Die Antriebswelle kann mit Hilfe einer flexiblen Welle, einem Gelenk oder einer Flexwelle fest mit dem Rotor verbunden sein. Beim Drehen des Rotors wird das Produkt beziehungsweise die Komponente durch das Zusammenspiel mit dem Elastomerteil des Stators in einer Längsrichtung der Exzentrerschneckenpumpe weg von der Antriebswelle nach dem Endloskolbenprinzip gefördert. Die Mischkammer ist insbesondere in einem rohrförmigen oder rechteckigen Mischblock vorgesehen. Zwischen der Mischkammer und der zumindest einen Dosierpumpe kann beispielsweise eine Rohrleitung oder ein Schlauch angeordnet sein, so dass die Mischkammer von der Dosierpumpe entfernt angeordnet sein kann. Der Drucksensor kann direkt an der Mischkammer oder an einem Produktumleitungsblock vorgesehen sein.

[0026] Gemäß einer Ausführungsform weist die Mischkammer einen statischen Mischer und/oder einen dynamischen Mischer auf.

[0027] Vorzugsweise ist in der Mischkammer ein statischer Mischer vorgesehen. Hierdurch ist die Dosiervorrichtung besonders wartungsarm. Weiterhin ist ein statischer Mischer kostengünstiger als ein dynamischer Mischer.

[0028] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist das Druckregelventil ein Nadelventil.

[0029] Ein Nadelventil weist insbesondere einen nadelförmigen Ventilkörper auf. Vorzugsweise wird ein Nadelventil verwendet, das möglichst tottraumfrei direkt als Dosierspitze fungieren kann. Alternativ ist das Druckregelventil ein Kugelventil mit einem kugelförmigen Ventilkörper. Insbesondere weist das Druckregelventil ein Antriebselement, vorzugsweise einen Spindeltrieb oder einen Elektromotor mit einer Verstellspindel als Stellglied, und einen nadelförmigen Ventilkörper auf, der in einer Bohrung eines Düsenrohrs angeordnet ist.

[0030] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist an der Mischkammer ein Produktumleitungsblock zum Umleiten des Produkts vorgesehen, wobei an dem Produktumleitungsblock der Drucksensor und ein Antriebselement des Druckregelventils vorgesehen sind.

[0031] Der Produktumleitungsblock ist vorzugsweise dazu eingerichtet, das Produkt zweimal um einen Winkel von 90° umzulenken. Der Produktumleitungsblock ist verzichtbar. Durch die Umleitung des Produkts in dem Produktumleitungsblock kann erreicht werden, dass der Ventilkörper in einer Strömungsrichtung des Produkts axial verlagerbar ist, um das Druckregelventil zu öffnen und zu schließen.

[0032] Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst die Dosiervorrichtung ferner einen zwischen der zumindest einen Dosierpumpe und der Mischkammer angeordneten Durchflussblock mit einem Kanal, durch den das Produkt hindurchleitbar ist, einen Drucksensor zum Ermitteln eines Produktdrucks des Produkts in dem Kanal und ein Absperrventil zum Verschließen des Kanals vor der Mischkammer.

[0033] Der Durchflussblock kann einen Mischkopfblock und einen Durchflussabsperrblock aufweisen, wobei der Mischkopfblock zwischen dem Durchflussabsperrblock und der Dosierpumpe angeordnet ist. Der Kanal durchdringt vorzugsweise sowohl den Durchflussabsperrblock als auch den Mischkopfblock. Insbesondere können in dem Durchflussblock ein erster Kanal für die erste Komponente und ein von dem ersten Kanal fluidisch getrennter zweiter Kanal für die zweite Komponente vorgesehen sein. Jedem der Kanäle kann ein eigener Drucksensor zugeordnet sein. Weiterhin kann jedem der Kanäle ein Absperrventil zugeordnet sein. Mit Hilfe der Absperrventile ist der Eingang der Mischkammer verschließbar und öffnbar.

[0034] Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst die Dosiervorrichtung ferner einen Kalibrierblock mit einem Kalibrierenausgang und einem Druckregelventil

zum druckabhängigen Öffnen oder Schließen des Kalibrierausgangs, wobei die Steuereinrichtung dazu eingerichtet ist, das Druckregelventil druckabhängig anzusteuern, um den Produktdruck bei geschlossenem Absperrventil an einen Sollruck anzugleichen.

[0035] Der Kalibrierblock ist vorzugsweise an dem Durchflussblock befestigt. Vorzugsweise weist der Kalibrierblock einen ersten Kalibrierausgang und einen zweiten Kalibrierausgang an, wobei dem ersten Kalibrierausgang ein erstes Druckregelventil und dem zweiten Kalibrierausgang ein zweites Druckregelventil zugeordnet ist. Die Kalibrierausgänge sind jeweils über eine Bohrung mit den ihnen zugeordneten Kanälen in dem Durchflussblock verbunden. Die Steuereinrichtung ist vorzugsweise dazu eingerichtet, die Druckregelventile und die Absperrventile jeweils in Abhängigkeit von ermittelten Messwerten der ihnen zugeordneten Drucksensoren anzusteuern. Die Steuereinrichtung kann ein Computerprogramm mit einem Regelalgorithmus, vorzugsweise einer PID-Regelung, aufweisen.

[0036] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die Dosiervorrichtung eine erste Dosierpumpe zum Dosieren einer ersten Komponente des Produkts und eine zweite Dosierpumpe zum Dosieren einer zweiten Komponente des Produkts auf.

[0037] Die Anzahl der Dosierpumpen ist beliebig. Beispielsweise kann die Dosiervorrichtung auch drei oder mehr Dosierpumpen umfassen. Die Dosierpumpen können an dem Durchflussblock befestigt sein. Alternativ können die Dosierpumpen und der Durchflussblock mittels einer Verbindungsleitung gekoppelt sein.

[0038] Weitere mögliche Implementierungen des Verfahrens und/oder der Dosiervorrichtung umfassen auch nicht explizit genannte Kombinationen von zuvor oder im Folgenden bezüglich der Ausführungsbeispiele beschriebenen Merkmale oder Ausführungsformen. Dabei wird der Fachmann auch Einzelaspekte als Verbesserungen oder Ergänzungen zu der jeweiligen Grundform des Verfahrens und/oder der Dosiervorrichtung hinzufügen.

[0039] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Aspekte des Verfahrens und/oder der Dosiervorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiele des Verfahrens und/oder der Dosiervorrichtung. Im Weiteren werden das Verfahren und/oder die Dosiervorrichtung anhand von bevorzugten Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigelegten Figuren näher erläutert.

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

Fig. 2 zeigt eine schematische Schnittansicht der Dosiervorrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 3 zeigt eine schematische perspektivische Teilschnittansicht der Dosiervorrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 4 zeigt eine schematische Teilschnittansicht der Dosiervorrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 5 zeigt eine weitere schematische Teilschnittansicht der Dosiervorrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 6 zeigt eine weitere schematische Teilschnittansicht der Dosiervorrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 7 zeigt eine weitere schematische Teilschnittansicht der Dosiervorrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 8 zeigt eine weitere schematische Teilschnittansicht der Dosiervorrichtung gemäß Fig. 1; und

Fig. 9 zeigt ein schematisches Blockdiagramm einer Ausführungsform eines Verfahrens zum Betreiben der Dosiervorrichtung gemäß Fig. 1.

[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 Dosiervorrichtung 1 zum druckgeregelten Dosieren eines flüssigen oder pastösen Produkts P. Die Fig. 2 zeigt eine schematische Schnittansicht der Dosiervorrichtung 1 und die Fig. 3 zeigt eine schematische perspektivische Teilschnittansicht der Dosiervorrichtung 1. Im Folgenden wird auf die Fig. 1 bis 3 gleichzeitig Bezug genommen.

[0042] Das Produkt kann beispielsweise ein Kleb- oder Dichtstoff, Wasser, eine wässrige Lösung, eine Farbe, eine Suspension, ein viskoser Rohstoff, eine Emulsion oder ein Fett sein. Das Produkt P kann eine oder mehr als eine Komponente K1, K2 aufweisen. Beispielsweise kann das Produkt P ein Zweikomponentenklebstoff sein. Das Produkt kann beispielsweise mit Füllstoffen, wie Microballons, gefüllt sein. Microballons sind Glashohlkugeln, die beispielsweise als Füllstoffe für Epoxid- und Polyesterharzsysteme Anwendung finden. Derartige Microballons können beispielsweise ein Schüttgewicht von 140 bis 150 g/l, ein spezifisches Gewicht von 0,26 g/cm³, eine Korngrößenverteilung von 50 µm und eine maximale Teilchengröße von 200 µm aufweisen. Unter einem pastösen Produkt oder einer Paste ist ein Feststoff-Flüssigkeitsgemisch, insbesondere eine Suspension, mit einem hohen Gehalt an Festkörpern zu verstehen.

[0043] Die Dosiervorrichtung 1 umfasst zumindest eine Dosierpumpe 2, 3. Die Dosiervorrichtung 1 kann, wie in den Fig. 1 bis 3 gezeigt, zwei Dosierpumpen 2, 3, insbesondere eine erste Dosierpumpe 2 und eine zweite Dosierpumpe 3, oder eine beliebige Anzahl an Dosierpumpen, beispielsweise drei Dosierpumpen, aufweisen. Die Dosierpumpen 2, 3 können beispielsweise Exzentrerschneckenpumpen, Zahnradpumpen, Kolbendosierer oder dergleichen sein. Vorzugsweise sind die Dosierpumpen 2, 3 als Exzentrerschneckenpumpen ausgebildet.

[0044] Eine Exzentrerschneckenpumpe umfasst vorzugsweise einen in einem Pumpengehäuse 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 Antriebswelle von einem Antriebselement, insbesondere einem Elektromotor, angetrieben sein. Die Antriebswelle kann mit Hilfe einer flexiblen Welle oder Flexwelle oder Gelenkwelle fest mit dem Rotor verbunden sein. Beim Drehen des Rotors wird das Produkt P beziehungsweise die Komponente K1, K2 durch das Zusammenspiel mit dem Elastomerteil des Stators in einer Längsrichtung der Exzentrerschneckenpumpe weg von der Antriebswelle nach dem Endloskolbenprinzip gefördert. Das Fördervolumen ist dabei abhängig von der Drehzahl, der Größe, der Steigung und der Geometrie des Rotors.

[0045] Die erste Dosierpumpe 2 und die zweite Dosierpumpe 3 sind an einem Durchflusskopf oder Durchflussblock 4 montiert. Die Dosierpumpen 2, 3 sind dabei V-förmig oder parallel angeordnet. Der Durchflussblock 4 kann beispielsweise aus einem Stahl- oder einem Aluminiumwerkstoff gefertigt sein. Der Durchflussblock 4 kann zweiteilig ausgebildet sein und einen Mischkopfblock 5, an dem die Dosierpumpen 2, 3 befestigt sind, und einen Durchflussabsperriblock 6 aufweisen. Der Mischkopfblock 5 ist dabei zwischen dem Durchflussabsperriblock 6 und den Dosierpumpen 2, 3 angeordnet.

[0046] Der Durchflussblock 4 umfasst einen den Mischkopfblock 5 und den Durchflussabsperriblock 6 durchdringenden ersten Kanal 7, durch den die erste Komponente K1 hindurchleitbar ist, und einen zu dem ersten Kanal 7 zumindest teilweise parallel angeordneten zweiten Kanal 8, durch den die zweite Komponente K2 hindurchleitbar ist. Der Durchflussblock 4 umfasst weiterhin einen ersten Drucksensor 9 zum Ermitteln eines Drucks der ersten Komponente K1 in dem ersten Kanal 7 und einen zweiten Drucksensor 10 zum Ermitteln eines Drucks der zweiten Komponente K2 in dem zweiten Kanal 8.

[0047] Weiterhin umfasst der Durchflussblock 4 ein erstes Absperrventil 11 zum Verschließen des ersten Kanals 7 stromabwärts des ersten Drucksensors 9. Das erste Absperrventil 11 umfasst ein Antriebselement 12, beispielsweise einen Elektromotor, sowie einen Ventilstößel oder Ventilkörper 13, der zum Verschließen des ersten Kanals 7 in diesen hineinverlagerbar und zum Öffnen des ersten Kanals 7 wieder aus diesem herausverlagerbar ist. Ferner umfasst der Durchflussblock 4 ein zweites Absperrventil 14 zum Verschließen des zweiten Kanals 8 stromabwärts des zweiten Drucksensors 10. Das zweite Absperrventil 14 umfasst ebenfalls ein Antriebselement 15 sowie einen Ventilstößel oder Ventilkörper 16, der zum Schließen und Öffnen des zweiten Kanals 8 in

den zweiten Kanal 8 hinein- und wieder aus diesem herausverlagerbar ist.

[0048] Weiterhin umfasst die Dosiervorrichtung 1 einen an dem Mischkopfblock 5 befestigten Kalibrierblock 17. Der Kalibrierblock 17 kann beispielsweise mit dem Mischkopfblock 5 verschraubt sein. Der Kalibrierblock 17 umfasst einen ersten Kalibrier Ausgang 18 und einen zweiten Kalibrier Ausgang 19. Weiterhin umfasst der Kalibrierblock 17 ein erstes Druckregelventil 20 zum druckabhängigen Öffnen oder Schließen des ersten Kalibrier Ausgangs 18 und ein zweites Druckregelventil 21 zum druckabhängigen Öffnen oder Schließen des zweiten Kalibrier Ausgangs 19.

[0049] Das zweite Druckregelventil 21 umfasst ein Antriebselement 22 und einen Ventilstößel oder Ventilkörper 23, der mit Hilfe des Antriebselements 22 in einer Längsrichtung L1 der Dosiervorrichtung 1 linear verlagerbar ist. Das Antriebselement 22 ist vorzugsweise ein Elektromotor mit einer Verstellspindel als Stellglied. Mit Hilfe des Ventilkörpers 23 kann der zweite Kalibrier Ausgang 19 geöffnet oder verschlossen werden. Der Ventilkörper 23 ist vorzugsweise nadelförmig. Insbesondere ist das zweite Druckregelventil 21 ein Nadelventil.

[0050] Der Ventilkörper 23 des zweiten Druckregelventils 21 ist in einer in dem Kalibrierblock 17 vorgesehenen Bohrung 24 angeordnet. Die Bohrung 24 kann parallel zu dem zweiten Kanal 8 verlaufen. Der zweite Kanal 8 ist über eine durch den Mischkopfblock 5 und den Kalibrierblock 17 hindurchgeführte Bohrung 25 mit der Bohrung 24 fluidisch verbunden. Mit Hilfe des zweiten Druckregelventils 21 ist der zweite Kalibrier Ausgang 19 verschließbar und offenbar.

[0051] Das erste Druckregelventil 20 weist ebenfalls ein derartiges Antriebselement 22 sowie einen nadelförmigen Ventilkörper 23 auf. Mit Hilfe des ersten Druckregelventils 20 ist der erste Kalibrier Ausgang 18 verschließbar und offenbar. Der Ventilkörper 23 des ersten Druckregelventils 20 ist in einer parallel zu dem ersten Kanal 7 angeordneten Bohrung 24 vorgesehen, die über eine weitere Bohrung 25 mit dem ersten Kanal 7 fluidisch verbunden ist. Die dem ersten Kalibrier Ausgang 18 zugeordneten Bohrungen 24, 25 sowie der Ventilkörper 23 des ersten Druckregelventils 20 sind in den Fig. 1 bis 3 nicht gezeigt.

[0052] Die Dosiervorrichtung 1 umfasst einen Mischblock 26, der vorderseitig an dem Durchflussabsperriblock 6 befestigt ist. Der Mischblock 26 kann direkt an dem Durchflussabsperriblock 6 befestigt sein oder es kann zwischen dem Durchflussabsperriblock 6 und dem Mischblock 26 eine Rohrleitung oder ein Schlauch vorgesehen sein. Der Mischblock 26 ist rohrförmig und umschließt eine zylinderförmige Mischkammer 27, in der die erste Komponente K1 und die zweite Komponente K2 gemischt werden. Hierzu kann in der Mischkammer 27 ein statischer Mischer und/oder ein dynamischer Mischer vorgesehen sein.

[0053] Unter einem statischen Mischer ist ein Mischer zu verstehen, der keine beweglichen Teile aufweist. Ein

derartiger statischer Mischer weist insbesondere Mischwendel oder Mischkörper auf, wobei die beiden Komponenten K1, K2 beim Fördern derselben durch die Mischkammer 27 durch mehrfache Überwerfungen durchmischt werden. Ein dynamischer Mischer weist im Gegensatz hierzu ein oder mehrere bewegliche, beispielsweise ein rotierbares Mischelement, auf. In der Mischkammer 27 werden die Komponenten K1, K2 zu dem Produkt P vermischt. Für den Fall, dass das Produkt P nicht mehrkomponentig ist, wird das Produkt P von der Dosierpumpe 2, 3, in diesem Fall nur von einer Dosierpumpe 2, 3, in die Mischkammer 27 eindosiert und dort durchmischt.

[0054] Der Mischblock 26 weist eine Ausgangsdüse 28 auf, die nicht zwingend direkt an dem Mischblock 26 vorgesehen sein muss. Die Ausgangsdüse 28 ist an einem spitz zulaufenden Düsenrohr 29 vorgesehen. Zwischen dem Düsenrohr 29 und dem Mischblock 26 ist ein Produktumleitungsblock 30 vorgesehen. Mit Hilfe des Produktumleitungsblocks 30 kann das Produkt P umgeleitet werden. Insbesondere ist der Produktumleitungsblock 30 dazu eingerichtet, das Produkt zweimal um einen Winkel von 90° umzulenken. Hierzu ist in dem Produktumleitungsblock 30 ein gewundener Kanal 31 vorgesehen, der die Mischkammer 27 fluidisch mit einem in dem Düsenrohr 29 vorgesehenen Kanal 32 verbindet. Die Kanäle 31, 32 können Teil der Mischkammer 27 sein.

[0055] An dem Produktumleitungsblock 30 ist ein Antriebselement 33 eines weiteren, insbesondere eines dritten, Druckregelventils 34 vorgesehen. Das Antriebselement 33 ist vorzugsweise ein Elektromotor mit einer Verstellspindel als Stellglied. Mit Hilfe des Druckregelventils 34 kann die Ausgangsdüse 28 druckabhängig geöffnet oder geschlossen werden. Hierzu weist das Druckregelventil 34 einen in dem Kanal 32 des Düsenrohrs 29 vorgesehenen Ventilstößel oder Ventilkörper 35 auf. Der Ventilkörper 35 ist in dem Kanal 32 insbesondere in der Längsrichtung L1 linear verlagerbar. Das Druckregelventil 34 ist insbesondere ein Nadelventil.

[0056] Die Druckregelventile 20, 21, 34 sind insbesondere nicht als Auf-Zu-Ventile ausgebildet. Ein Auf-Zu-Ventil kann nur in zwei Schaltpositionen, nämlich wahlweise in eine Offenposition oder in eine Geschlossenposition, geschaltet werden. Ein derartiges Auf-Zu-Ventil kann auch als Absperrventil oder Abschlussventil bezeichnet werden. Unter einem Regelventil oder Druckregelventil ist vorliegend ein Ventil zu verstehen, dass stufenlos in eine beliebige, insbesondere unendliche, Anzahl an Zwischenpositionen zwischen einer Offenposition, das heißt, minimaler Produktdruck, und einer Geschlossenposition, das heißt, maximaler Produktdruck, verbringbar ist. Hierdurch lässt sich jeder beliebige Produktdruck zwischen dem minimalen Produktdruck und dem maximalen Produktdruck einstellen. Hierzu weist das jeweilige Druckregelventil 20, 21, 34 vorzugsweise jeweils den zuvor schon erwähnten Ventilkörper 23, 35 auf, der mit Hilfe des jeweiligen Antriebselements 22, 33, insbesondere linear, verlagerbar ist. Der Ventilkörper 22,

33 kann dabei beispielsweise nadelförmig (Nadelventil) oder kugelförmig (Kugelventil) sein. Das Antriebselement 22, 33 ist vorzugsweise jeweils ein Elektromotor oder ein Elektromotor mit einer Verstellspindel als Stellglied. Hierdurch kann der jeweilige Ventilkörper 23, 35 in jede beliebige Position zwischen der Offenposition und der Geschlossenposition verbracht werden. Weiterhin umfasst die Dosiervorrichtung 1 einen Drucksensor 36 zum Ermitteln eines Produktdrucks des Produkts P nach der Mischkammer 27. Der Drucksensor 36 kann direkt an der Mischkammer 27 angeordnet sein oder, wie in den Fig. 1 bis 3 gezeigt, an dem Produktumleitungsblock 30 und insbesondere in dem Kanal 31 des Produktumleitungsblocks 30.

[0057] Die Dosiervorrichtung 1 umfasst weiterhin eine Steuereinrichtung 37, die dazu eingerichtet ist, Messwerte der Drucksensoren 9, 10, 36 zu erfassen und die Druckregelventile 20, 21, 34 sowie die Absperrventile 11, 14 anzusteuern. Die Steuereinrichtung 37 ist auch dazu eingerichtet, die mit Hilfe der Drucksensoren 9, 10, 36 erfassten Messwerte mit einem Sollwert zu vergleichen.

[0058] Die Funktionalität der Dosiervorrichtung 1 wird im Folgenden mit Bezug auf die Fig. 4 bis 8 erläutert, die jeweils geschnittene Detailansichten der Dosiervorrichtung 1 zeigen. Die Menge beziehungsweise das Volumen pro Komponente K1, K2 während des Dosiervorgangs kann durch verschiedene Faktoren beeinflusst werden. Dies können unter anderem der Gegendruck in der Mischkammer 27, die Viskosität des Produkts P beziehungsweise der Komponenten K1, K2, die Kompressibilität des Produkts P beziehungsweise der Komponenten K1, K2 und andere rheologische Eigenschaften, wie beispielsweise die Fließgrenze, sein. Die Kompressibilität des Produkts P beziehungsweise der Komponenten K1, K2 kann hierbei durch Luft- oder Gaseinschlüsse oder durch Hinzufügung von Microballons ein erhebliches Maß annehmen.

[0059] Insbesondere bei kompressiblen Komponenten K1, K2 ist aufgrund der Volumenänderung und der Änderungen der Druckzustände sowohl im dynamischen als auch im statischen Zustand die Genauigkeit des dosierten Volumens beziehungsweise der Menge nicht gewährleistet, so dass es zu partiellen Fehlern im Mischverhältnis als auch der Gesamtmenge kommen kann. Um dies zu verhindern, werden bei der Dosiervorrichtung 1 das Produkt P beziehungsweise die Komponenten K1, K2 mit Hilfe der jeweiligen Dosierpumpe 2, 3 in die Mischkammer 27 eindosiert. Das Eindosieren kann dabei kontinuierlich erfolgen. Das heißt, die Dosierpumpen 2, 3 liefern einen kontinuierlichen Volumenstrom. Im Normalbetrieb der Dosiervorrichtung 1 sind die Absperrventile 11, 14 geöffnet, so dass die Kanäle 7, 8 fluidisch mit der Mischkammer 27 verbunden sind. Das heißt, die Dosierpumpen 2, 3 fördern in die Mischkammer 27 hinein.

[0060] Mit Hilfe des Drucksensors 36 wird der Produktdruck des Produkts P nach der Mischkammer 27 gemessen. Dieser ermittelte Produktdruck wird mit Hilfe der Steuereinrichtung 37 mit einem vorbestimmten Solldruck

verglichen, und die Abweichung des Produktdrucks von dem Solldruck wird ermittelt. Die Steuereinrichtung 37 kann hierzu ein Computerprogramm mit Regelalgorithmus, vorzugsweise mit einer PID-Regelung (engl.: proportional integral derivative), aufweisen. Der Solldruck ist dabei vorzugsweise so hoch, dass das Produkt P nicht mehr komprimierbar und insbesondere nahezu oder im Wesentlichen nicht mehr kompressibel ist. Der Produktdruck ist jedoch so gering, dass das Produkt P nicht beschädigt wird, beispielsweise so gering, dass verhindert wird, dass in dem Produkt P enthaltene Microballons nicht zerquetscht werden. Das heißt, der Produktdruck wird in einem vorbestimmten Druckfenster gehalten.

[0061] Die Steuereinrichtung 37 steuert das Druckregelventil 34 nun so an, dass die Ausgangsdüse 28 druckabhängig geöffnet oder geschlossen wird. Beim Öffnen des Druckregelventils 34 wird der Produktdruck demnach erniedrigt, da das Produkt P durch die Ausgangsdüse 28 austreten kann. Beim Schließen des Druckregelventils 34 steigt der Produktdruck in der Mischkammer 27 an, da kein Produkt P mehr aus der Ausgangsdüse 28 austreten kann. Die Fig. 4 zeigt hierzu das Druckregelventil 34 in dem geschlossenen Zustand und die Fig. 5 zeigt das Druckregelventil 34 in dem geöffneten Zustand.

[0062] Mit Hilfe der Dosiervorrichtung 1 kann also der Produktdruck des Produkts P während des gesamten Dosiervorgangs sowohl im statischen wie auch im dynamischen Zustand konstant gehalten werden, um damit Ungenauigkeiten der Dosierung zu minimieren beziehungsweise vollständig zu verhindern. Mit Hilfe des über die Steuereinrichtung 37 angesteuerten Druckregelventils 34 in Abhängigkeit von dem von dem Drucksensor 36 gemessenen Produktdruck kann konstant ein hoher Druckzustand gehalten werden. Dies ist unabhängig davon, ob das Produkt P fließt oder nicht fließt, das heißt, sowohl in einem statischen als auch in einem dynamischen Zustand. Der Produktdruck ist damit auch unabhängig vom Durchfluss und vom Gegendruck durch den statischen Mischer in der Mischkammer 27 und durch die Ausgangsdüse 28.

[0063] Neben der Regelfunktion des Produktdrucks kann auch eine Kalibrierung unter Druck ermöglicht werden. Hierzu wird ein Eingang der Mischkammer 27 mit Hilfe der Absperrventile 11, 14 geschlossen. In der Fig. 6 ist das erste Absperrventil 11 geöffnet, das heißt, der Ventilkörper 13 blockiert den ersten Kanal 7, der in dem Durchflussblock 4 vorgesehen ist, nicht. Das zweite Absperrventil 14 ist geschlossen, das heißt, der Ventilkörper 16 ist in den zweiten Kanal 8 hineinverlagert, um diesen zu versperren. Wie bei der Druckregelung des Volumensstroms des Produkts P wird über den Drucksensor 10, die Steuereinrichtung 37 und das Druckregelventil 21 ein stabiler Druckzustand erreicht, der vorzugsweise dem gleichen Druckzustand entspricht wie bei der Dosierung des Produkts P.

[0064] Da bei diesem Kalibriervorgang der Volumensstrom je Komponente K1, K2 einzeln aus dem jeweiligen

Kalibrierausgang 18, 19 dosiert wird, kann sehr einfach eine unter Druck stehende Kalibrierung je Komponente K1, K2 erfolgen. Dabei wird die Menge an Komponente K1, K2 pro Zeiteinheit gemessen und als Messwert einer Kalibrierfunktion der Dosiervorrichtung 1 verwendet. Gerade bei kompressiblen Produkten P beziehungsweise bei kompressiblen Komponenten K1, K2 stellen sich, insbesondere am Anfang und am Ende eines Dosiervorgangs, unterschiedliche Strömungen und Volumina beziehungsweise Massen ein, deren Bestimmung durch einen durch Strömungswiderstände erzeugten Gegendruck nicht bestimmbar ist. Die Fig. 7 zeigt hierzu das geöffnete Druckregelventil 21 und die Fig. 8 zeigt das Druckregelventil 21 in einem geschlossenen Zustand.

[0065] Da aber ab dem vorbestimmten Solldruck das Produkt P beziehungsweise die Komponenten K1, K2 nicht mehr komprimierbar sind und die Kompressibilität nahezu null wird, kann dieser Effekt minimiert werden, indem der Produktdruck immer in einem Druckfenster gehalten wird, das größer oder gleich dem Solldruck ist. Falls das Produkt P beziehungsweise die Komponenten K1, K2 Füllstoffe, wie beispielsweise Microballons, beinhalten, welche ab einem bestimmten Druck platzen könnten, kann der Solldruck so eingestellt werden, dass einerseits die maximal mögliche Menge des Produkts P dosiert wird, durch die Begrenzung auf einen Maximaldruck aber das Zerplatzen der Füllstoffe verhindert wird.

[0066] Ein wie in Fig. 9 dargestelltes Verfahren zum druckgeregelten Dosieren des flüssigen oder pastösen Produkts P weist mehrere Schritte auf. In einem Schritt S1 wird das Produkt P mit Hilfe der Dosierpumpe 2, 3 in die Mischkammer 27 eindosiert. In dem Schritt S1 können auch zumindest zwei Komponenten K1, K2 des Produkts P von unterschiedlichen Dosierpumpen 2, 3 in die Mischkammer 27 eindosiert werden. Das Eindosieren kann kontinuierlich erfolgen. Das heißt, während des gesamten Verfahrens dosiert die Dosierpumpe das Produkt P in die Mischkammer 27 ein. In einem Schritt S2 wird der Produktdruck des Produkts P nach der Mischkammer 27 bestimmt. Hierzu wird der Drucksensor 36 verwendet, der direkt an dem Mischblock 26 oder auch an dem Produktumleitungsblock 30 oder am dem Düsenrohr 29 vorgesehen sein kann.

[0067] In einem Schritt S3 wird eine Abweichung des Produktdrucks von einem vorbestimmten Solldruck ermittelt. Der Solldruck ist insbesondere so hoch, dass das Produkt P beziehungsweise die Komponenten K1, K2 ab dem Solldruck nicht mehr komprimierbar sind. In einem Schritt S4 wird das an der Ausgangsdüse 28 der Mischkammer 27 vorgesehene Druckregelventil 34 geöffnet oder geschlossen, um den Produktdruck an den Solldruck anzugleichen oder über den Solldruck anzuheben. Insbesondere wird der Produktdruck beim Öffnen des Druckregelventils 34 reduziert und bei dem Schließen des Druckregelventils 34 erhöht.

[0068] Das Verfahren kann weiterhin einen Kalibrier-schritt S5 umfassen, bei dem die Kanäle 7, 8, das heißt, der Eingang der Mischkammer 27, verschlossen werden

und das Produkt P beziehungsweise die einzelnen Komponenten K1, K2 zu dem Kalibrier Ausgang 18, 19 geleitet werden. Dabei wird mit Hilfe des jeweiligen Drucksensors 9, 10 der Produktdruck des Produkts P oder der Komponenten K1, K2 vor dem Kalibrier Ausgang 18, 19 ermittelt und eine Abweichung des ermittelten Produktdrucks von dem vorbestimmten Soll Druck, der dem oben erwähnten Soll Druck entsprechen kann, ermittelt.

[0069] Das an dem jeweiligen Kalibrier Ausgang 18, 19 vorgesehene Druckregelventil 20, 21 wird dabei druckabhängig geöffnet oder geschlossen, um den Produktdruck an den Soll Druck anzugleichen, wobei der Produktdruck bei dem Öffnen des jeweiligen Druckregelventils 20, 21 reduziert und bei dem Schließen des jeweiligen Druckregelventils 20, 21 erhöht wird. Der Kalibrierschritt S5 kann für die unterschiedlichen Komponenten K1, K2 des Produkts P gesondert durchgeführt werden. In dem Fall, dass das Produkt P nur eine Komponente K1, K2 aufweist, wird der Kalibrierschritt S5 direkt für das Produkt P durchgeführt. Ziel ist hierbei insbesondere die Pumpenkalibrierung.

[0070] Obwohl die vorliegende Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben wurde, ist sie vielfältig modifizierbar.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0071]

1	Dosiervorrichtung
2	Dosierpumpe
3	Dosierpumpe
4	Durchflussblock
5	Mischkopfblock
6	Durchflussabsperblock
7	Kanal
8	Kanal
9	Drucksensor
10	Drucksensor
11	Absperrventil
12	Antriebselement
13	Ventilkörper
14	Absperrventil
15	Antriebselement
16	Ventilkörper
17	Kalibrierblock
18	Kalibrier Ausgang
19	Kalibrier Ausgang
20	Druckregelventil
21	Druckregelventil
22	Antriebselement
23	Ventilkörper
24	Bohrung
25	Bohrung
26	Mischblock
27	Mischkammer
28	Ausgangsdüse
29	Düsenrohr

30	Produktumleitungsblock
31	Kanal
32	Kanal
33	Antriebselement
5 34	Druckregelventil
35	Ventilkörper
36	Drucksensor
37	Steuereinrichtung
10 K1	Komponente
K2	Komponente
L1	Längsrichtung
P	Produkt
S1	Schritt
15 S2	Schritt
S3	Schritt
S4	Schritt
S5	Schritt

20

Patentansprüche

1. Verfahren zum druckgeregelten Dosieren eines flüssigen oder pastösen Produkts (P), mit folgenden Schritten:

25

Eindosieren (S1) des Produkts (P) mit Hilfe einer Dosierpumpe (2, 3) in eine Mischkammer (27); Ermitteln (S2) eines Produktdrucks des Produkts (P) nach der Mischkammer (27); Ermitteln (S3) einer Abweichung des Produktdrucks von einem vorbestimmten Soll Druck; und druckabhängiges Öffnen oder Schließen (S4) eines an einer Ausgangsdüse (28) der Mischkammer (27) vorgesehenen Druckregelventils (34), um den Produktdruck an den Soll Druck anzugleichen, wobei der Produktdruck bei dem Öffnen des Druckregelventils (34) reduziert und bei dem Schließen des Druckregelventils (34) erhöht wird.

30

35

40

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Produkt (P) komprimierbar ist und wobei das Produkt (P) ab dem Soll Druck inkompressibel ist.

45

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei zumindest zwei unterschiedliche Komponenten (K1, K2) des Produkts (P) in die Mischkammer (27) eindosiert werden.

50

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei die zumindest zwei Komponenten (K1, K2) in der Mischkammer (27) mit Hilfe eines statischen Mischers und/oder eines dynamischen Mischers miteinander vermischt werden.

55

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 4, wobei der Produktdruck in einem vorbestimmten Druck-

fenster gehalten wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 5, ferner umfassend einen Kalibrierschritt (S5), bei dem ein Eingang der Mischkammer (27) verschlossen wird und das Produkt (P) zu einem Kalibrier Ausgang (18, 19) geleitet wird, wobei ein Produktdruck des Produkts (P) vor dem Kalibrier Ausgang (18, 19) ermittelt wird, wobei eine Abweichung des Produktdrucks von einem vorbestimmten Solldruck ermittelt wird, wobei ein an dem Kalibrier Ausgang (18, 19) vorgesehenes Druckregelventil (20, 21) druckabhängig geöffnet oder geschlossen wird, um den Produktdruck an den Solldruck anzugleichen und wobei der Produktdruck bei dem Öffnen des Druckregelventils (20, 21) reduziert und bei dem Schließen des Druckregelventils (20, 21) erhöht wird. 5 10
7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei bei dem Kalibrierschritt (S5) der gleiche Produktdruck wie in der Mischkammer (27) erreicht wird. 20
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, wobei der Kalibrierschritt (S5) für unterschiedliche Komponenten (K1, K2) des Produkts (P) gesondert durchgeführt wird. 25
9. Dosiervorrichtung (1) zum druckgeregelten Dosieren eines flüssigen oder pastösen Produkts (P), mit einer Mischkammer (27), 30
zumindest einer der Mischkammer (27) vorgeordneten Dosierpumpe (2, 3) zum Eindosieren des Produkts (P) in die Mischkammer (27),
einem Drucksensor (36) zum Ermitteln eines Produktdrucks des Produkts (P) nach der Mischkammer (27), 35
einem Druckregelventil (34) zum druckabhängigen Öffnen oder Schließen einer Ausgangsdüse (28) der Mischkammer (27), und
einer Steuereinrichtung (37), die dazu eingerichtet ist, das Druckregelventil (34) druckabhängig anzusteuern, um den Produktdruck an einen Solldruck anzugleichen. 40
10. Dosiervorrichtung nach Anspruch 9, wobei die Mischkammer (27) einen statischen Mischer oder einen dynamischen Mischer aufweist. 45
11. Dosiervorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, wobei das Druckregelventil (34) ein Nadelventil ist. 50
12. Dosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 9 - 11, wobei an der Mischkammer (27) ein Produktumleitungsblock (30) zum Umleiten des Produkts (P) vorgesehen ist und wobei an dem Produktumleitungsblock (30) der Drucksensor (36) und ein Antriebselement (33) des Druckregelventils (34) vorgesehen sind. 55

13. Dosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 9 - 12, ferner umfassend einen zwischen der zumindest einen Dosierpumpe (2, 3) und der Mischkammer (27) angeordneten Durchflussblock (4) mit einem Kanal (7, 8), durch den das Produkt (P) hindurchleitbar ist, einem Drucksensor (9, 10) zum Ermitteln eines Produktdrucks des Produkts (P) in dem Kanal (7, 8) und einem Absperrventil (11, 14) zum Verschließen des Kanals (7, 8) vor der Mischkammer (27).
14. Dosiervorrichtung nach Anspruch 13, ferner umfassend einen Kalibrierblock (17) mit einem Kalibrier Ausgang (18, 19) und einem Druckregelventil (20, 21) zum druckabhängigen Öffnen oder Schließen des Kalibrier Ausgangs (18, 19), wobei die Steuereinrichtung (37) dazu eingerichtet ist, das Druckregelventil (20, 21) druckabhängig anzusteuern, um den Produktdruck bei geschlossenem Absperrventil (11, 14) an einen Solldruck anzugleichen.
15. Dosiervorrichtung nach einem der Ansprüche 9 - 14, wobei die Dosiervorrichtung (1) eine erste Dosierpumpe (2) zum Dosieren einer ersten Komponente (K1) des Produkts (P) und eine zweite Dosierpumpe (3) zum Dosieren einer zweiten Komponente (K2) des Produkts (P) aufweist.

37

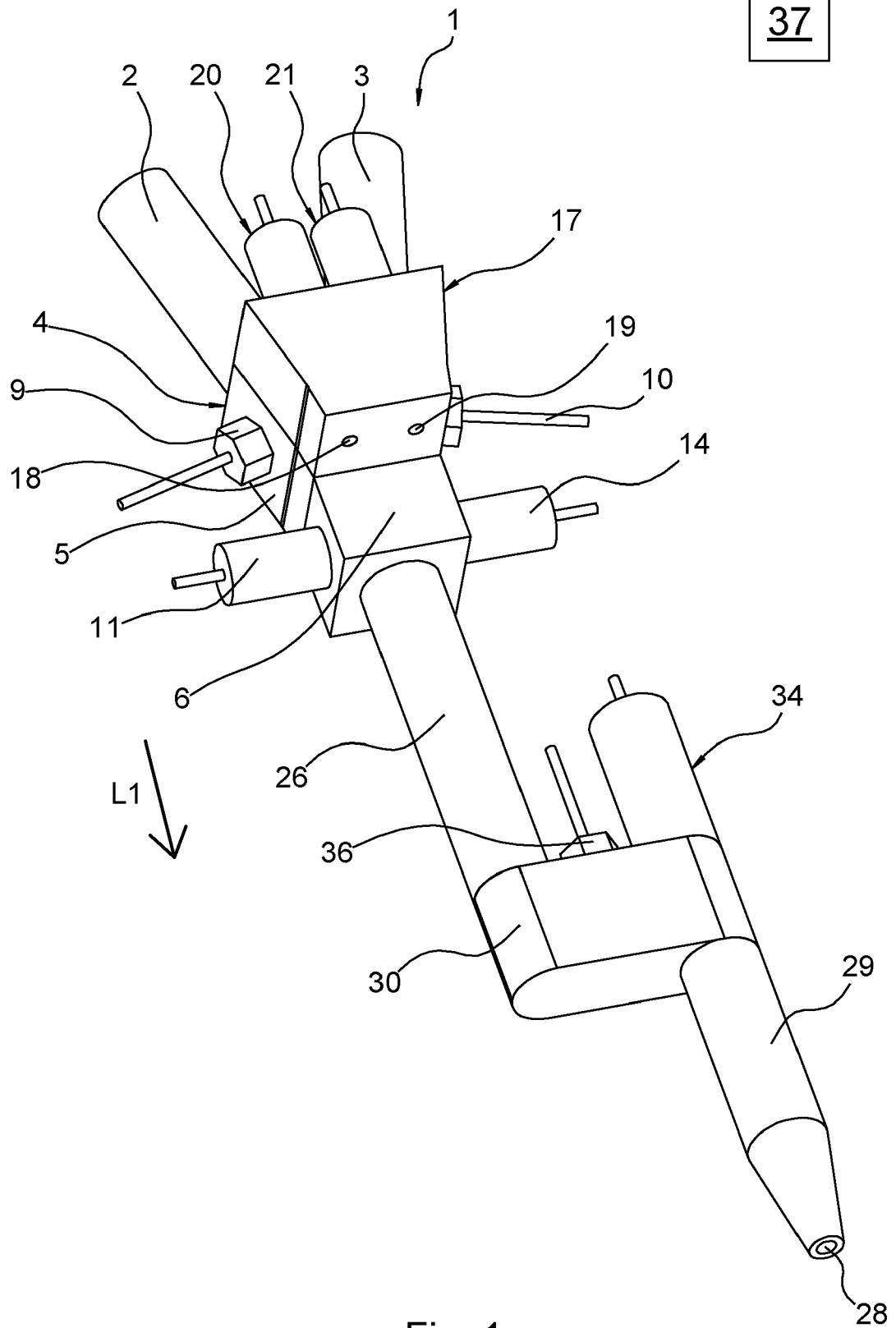
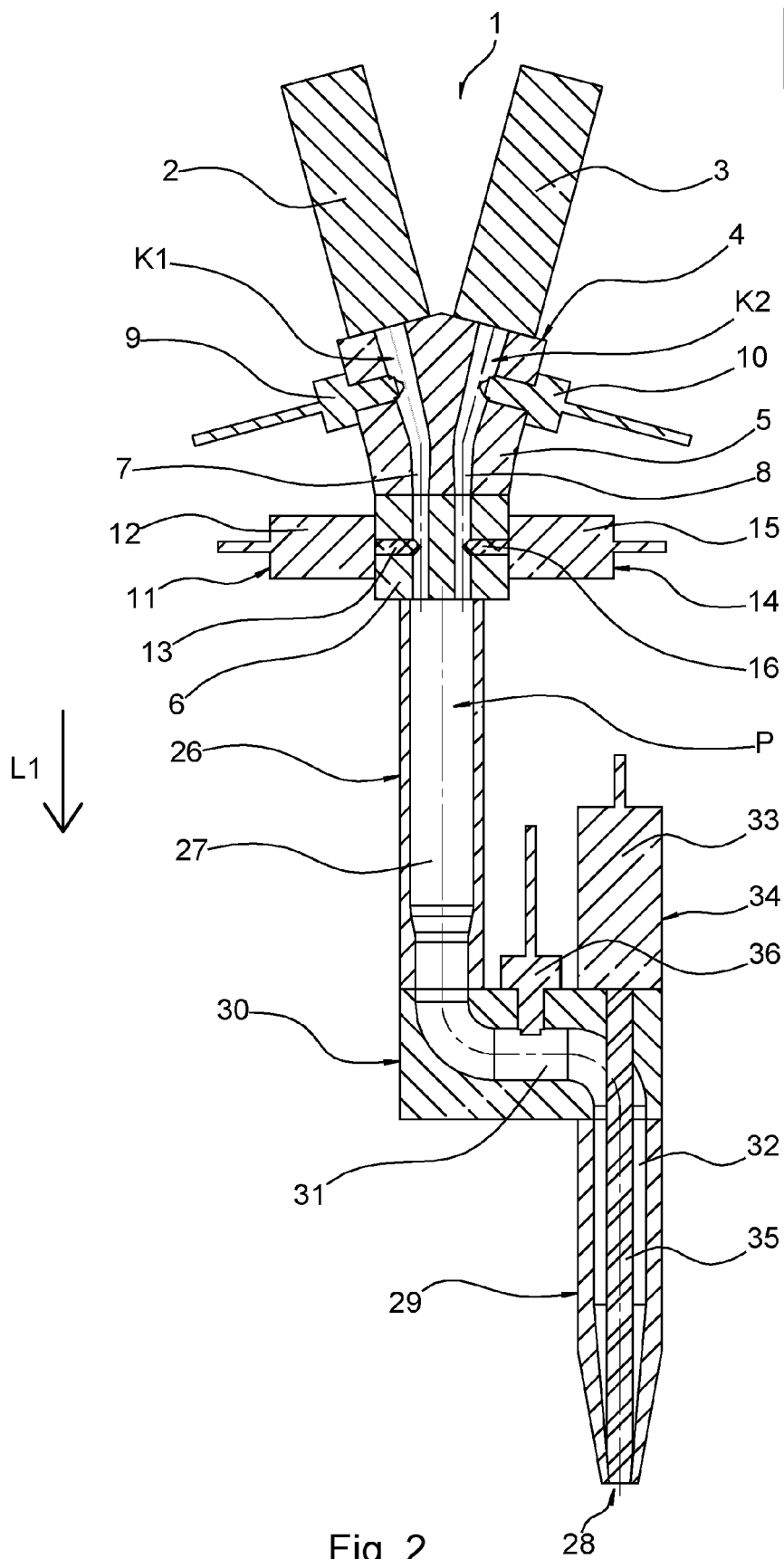


Fig. 1



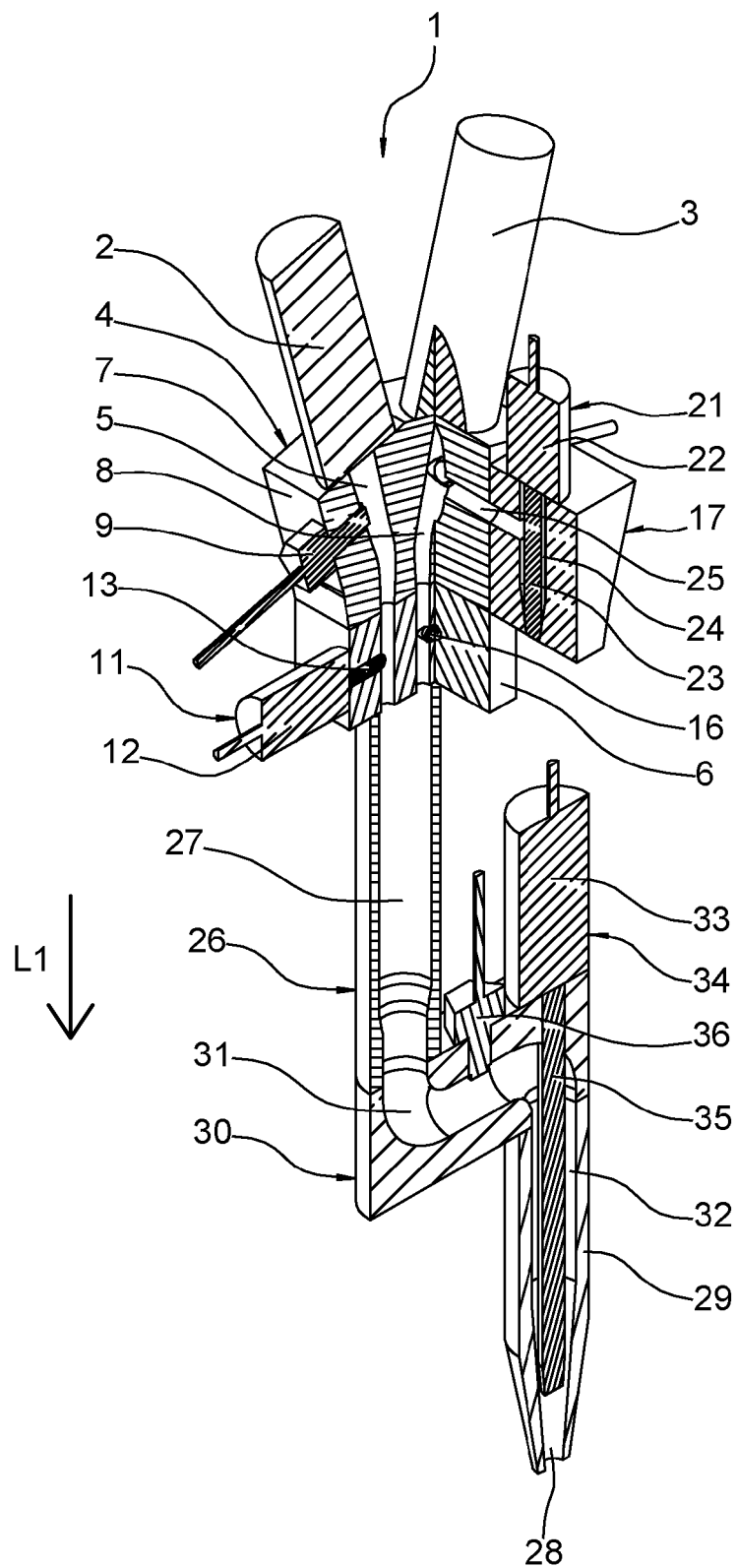


Fig. 3

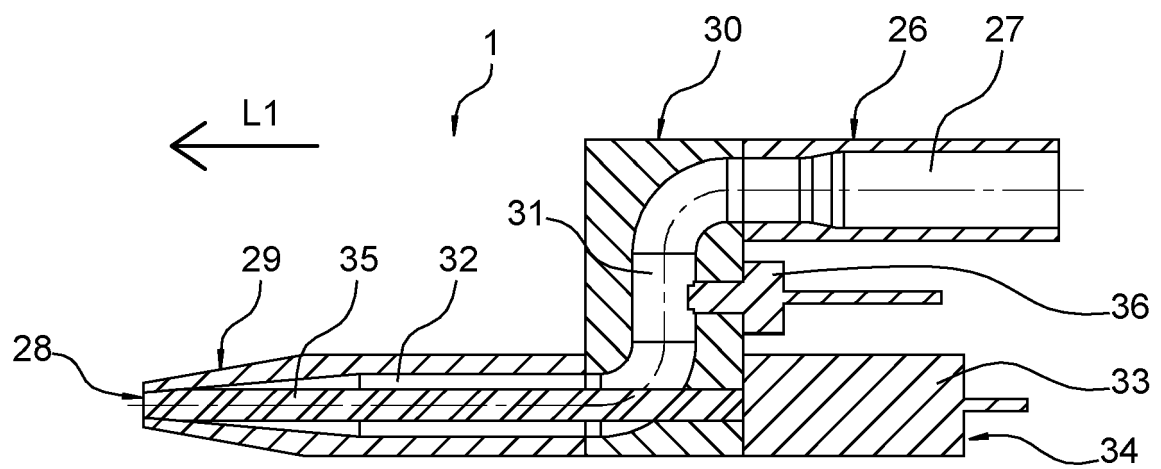


Fig. 4

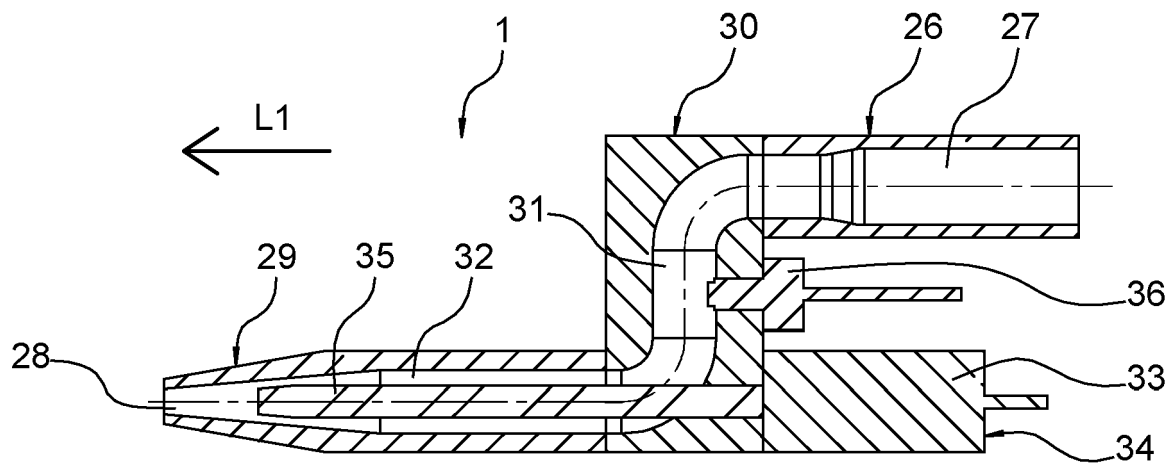


Fig. 5

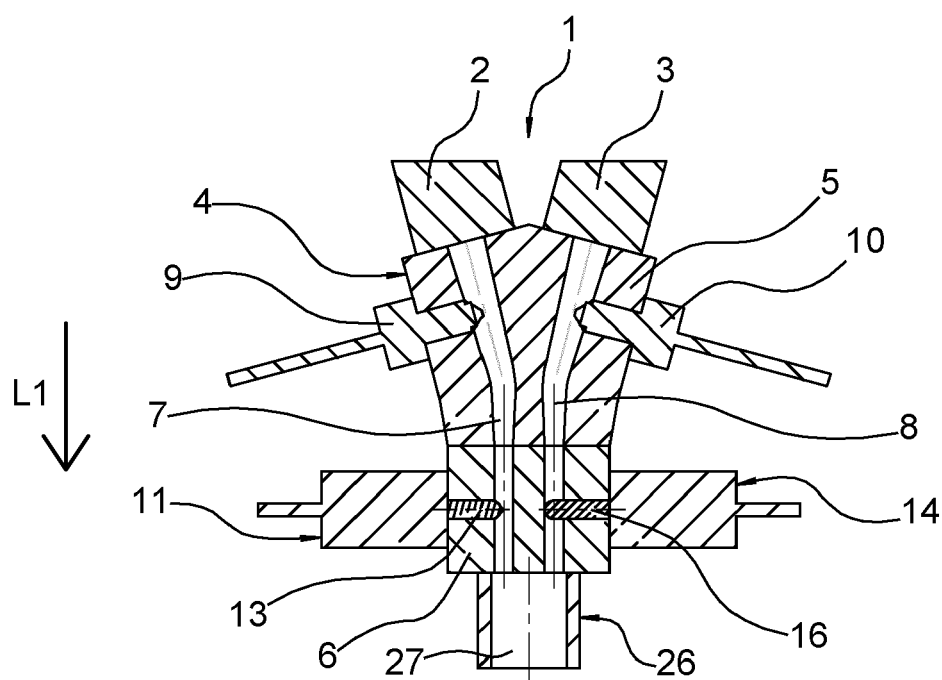


Fig. 6

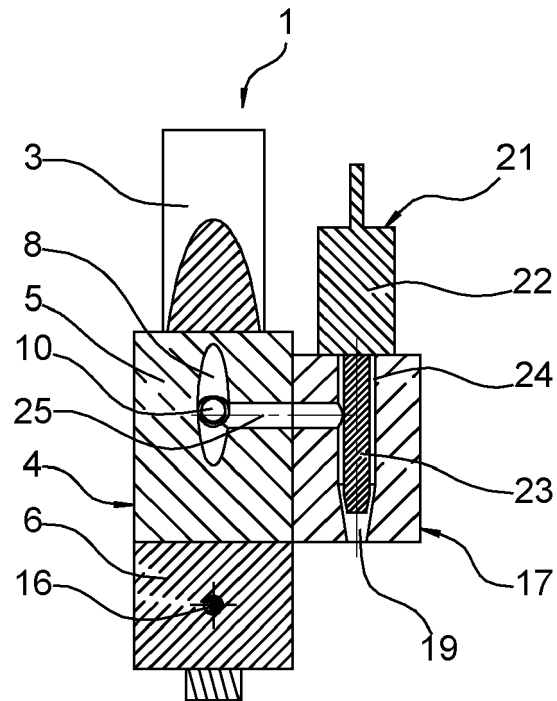


Fig. 7

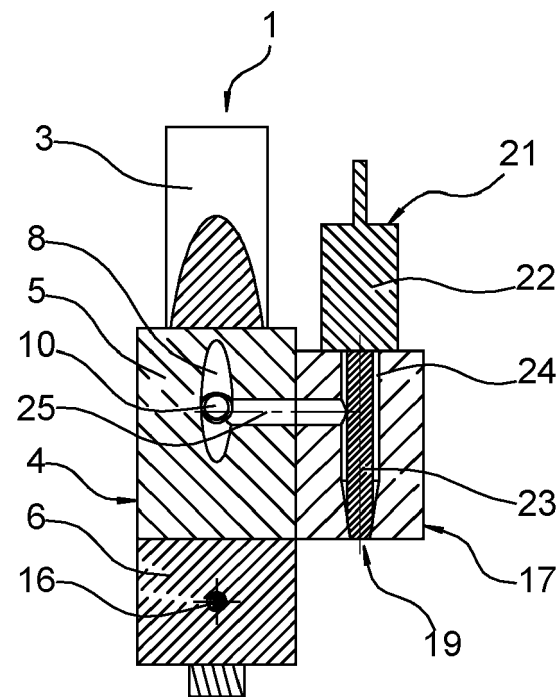


Fig. 8

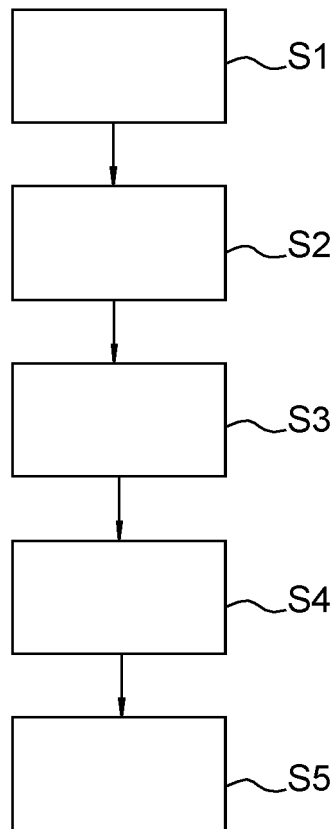


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 16 16 3483

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 39 13 000 A1 (LENHARDT MASCHINENBAU [DE]) 7. Dezember 1989 (1989-12-07)	1,4,5, 9-11	INV. B05C5/02
Y	* Spalte 10, Zeile 3 - Spalte 13, Zeile 39; Abbildungen 1-5 *	3,15	B05C11/10
	* Spalte 3, Zeile 16 - Spalte 5, Zeile 56 *		ADD. B05B9/04 B05B12/14
Y	DE 39 12 920 A1 (LENHARDT MASCHINENBAU [DE]) 28. Dezember 1989 (1989-12-28)	3,15	
	* Spalte 8, Zeile 37 - Spalte 10, Zeile 23; Abbildung 5 *		
A	DE 10 2005 058852 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 14. Juni 2007 (2007-06-14)	1-15	
	* Absatz [0019] - Absatz [0026]; Abbildung *		
A	EP 2 790 080 A1 (CINETIC FILLING [FR]) 15. Oktober 2014 (2014-10-15)	1-15	
	* Absatz [0030] - Absatz [0037]; Abbildung 1 *		
	* Absatz [0068] *		
A	EP 1 691 076 A1 (NORDSON CORP [US]) 16. August 2006 (2006-08-16)	1-15	
	* Absatz [0050] - Absatz [0056]; Abbildungen *		
A	DE 203 18 476 U1 (THEATO NIKOLAUS [DE]) 8. April 2004 (2004-04-08)	1-15	
	* Absatz [0012] - Absatz [0028]; Abbildung 1 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. Oktober 2016	Prüfer Daintith, Edward
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 : nichtschriftliche 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 16 16 3483

5 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.

05-10-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3913000 A1	07-12-1989	KEINE	
DE 3912920 A1	28-12-1989	KEINE	
DE 102005058852 A1	14-06-2007	DE 102005058852 A1 US 2007062642 A1	14-06-2007 22-03-2007
EP 2790080 A1	15-10-2014	EP 2790080 A1 FR 3004365 A1	15-10-2014 17-10-2014
EP 1691076 A1	16-08-2006	EP 1691076 A1 JP 2006205164 A	16-08-2006 10-08-2006
DE 20318476 U1	08-04-2004	KEINE	

EPO FORM P0461

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