

(19)



(11)

EP 2 929 944 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.10.2015 Patentblatt 2015/42

(51) Int Cl.:
B05B 7/00 (2006.01) **B05B 7/08 (2006.01)**
B05B 12/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15162371.7**

(22) Anmeldetag: **02.04.2015**

(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

(72) Erfinder:
• **Abt, Andreas**
88699 Frickingen (DE)
• **Sulzer, Christopher J.**
Minneapolis, MN Minnesota 55426 (US)

(74) Vertreter: **Otten, Roth, Dobler & Partner**
Patentanwälte
Grosstobeler Strasse 39
88276 Ravensburg / Berg (DE)

(30) Priorität: **08.04.2014 DE 102014104982**

(71) Anmelder: **J. Wagner GmbH**
88677 Markdorf (DE)

(54) **FARBSPRÜHEINRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Farbsprüheinrichtung (1), mit einem eine Farbmenge über ein Nadelventil abgebenden Sprühkopf (3) sowie einer zum Sprühkopf (3) führenden Farbabgabelung (20), wobei der Farbabga-

beleitung (20) ein den Farbabgabedruck regelnder Druckminderer/Druckregler (40) vorgeschaltet ist, der den Druck in der Farbabgabelung (20) zum Sprühkopf (3) im Wesentlichen konstant hält.

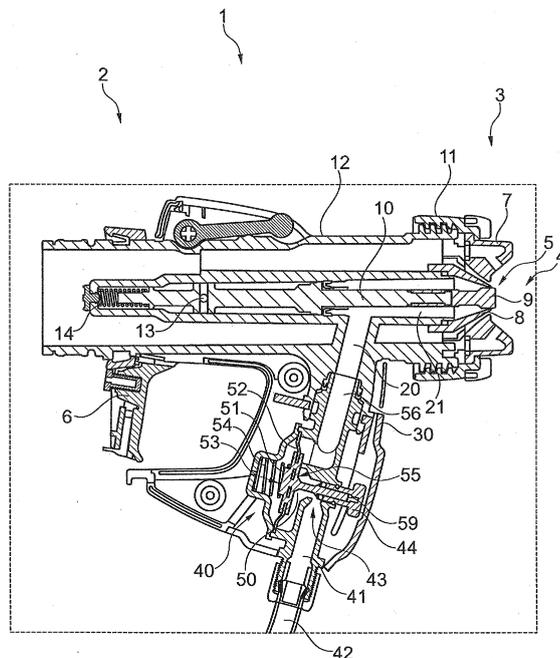


Fig. 1

EP 2 929 944 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Farbsprüheinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Im Stand der Technik existiert eine Vielzahl von luftgetriebenen Farbsprühgeräten, welche in der Regel ein Farbreservoir, eine Vorrichtung zur Luftstromerzeugung, beispielsweise einen Kompressor oder ein Gebläse und eine Sprühpistole umfassen.

[0003] Beim so genannten HVLP-System (high-volume, low pressure) wird mittels eines Luftgebläses die Farbe durch einen hohen Luftvolumenstrom bei geringem Druck an einem Sprühkopf zerstäubt. Die Farbe wird dazu am Sprühkopf entweder durch einen Förderluftdruck oder anderweitig bereitgestellt. Die abgegebene Farbmenge wird in der Regel durch ein Nadelventil und eine Abzugsmechanik geregelt. Das Luftgebläse und der Farbvorrat sind entweder in der Pistoleneinheit oder alternativ einzeln oder gemeinsam in einer Basisstation untergebracht. Eine solche HVLP-Zerstäubung wird beispielsweise in der US 2011/0073677 A1 genannt. Ein transportables Sprühgerät mit Bedieneinheit, Farbsprühlanze sowie Sprühkopf und separatem Farbreservoir ist in der WO 2011/038712 A1 beschrieben.

[0004] Um die Farbe von einem von einer Farbspritzpistole entfernten Farbreservoir zur Farbspritzpistole zu fördern, sind insbesondere bei höher-viskosen Farben erhebliche Drücke notwendig. Der benötigte Förderdruck geht dabei besonders mit der verwendeten Leitungslänge und deren Querschnitt einher. Der Sprühvorgang am Sprühkopf selbst soll jedoch mit einem angemessenen niedrigeren Druck erfolgen um ein unkontrolliertes Farbaustreten, genannt "Spucken" beim Öffnen eines Nadelventils am Sprühkopf zu vermeiden. Wird dies nicht realisiert ergibt sich ein ungleichmäßiger Farbauftrag aufgrund schwankender Abgabemengen von zerstäubbarer Farbe am Farbsprühkopf. Im Stand der Technik wird dieser Effekt durch ein Zu- und Abschalten der Farbförderung entsprechend der abzugebenden Farbmenge vermieden. Dies bedingt jedoch komplexe und kurzfristige Schaltvorgänge, welche die entsprechenden Geräte kompliziert, störungsanfällig und teuer machen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Farbsprüheinrichtung vorzuschlagen, die einen möglichst gleichmäßigen Farbauftrag bei wirtschaftlich verbesserter Konstruktion erzeugt.

[0006] Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Farbsprüheinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen der Farbsprüheinrichtung nach Anspruch 1 angegeben.

[0007] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass an einer Sprühpistole oder dergleichen vor der Farbabgabeleitung, welche einen Sprühkopf mit Farbe versorgt, ein Druckminderer bzw. ein Druckregler derart vorgeschaltet wird, dass der Farbdruck in der Farbabgabeleitung im Wesentlichen konstant gehalten wird.

[0008] Um die hochviskose Farbe durch zum Beispiel einen ca. 7 m langen Förderschlauch zu pumpen, sind oftmals Pumpendrucke bis ca. 8 bar erforderlich. Dieser hohe Pumpendruck muss auf einen sehr niedrigen Wert am Sprühkopf reduziert werden, wozu ein spezieller Druckminderer vorgesehen ist. Kritisch ist dies insbesondere, wenn der Sprühvorgang unterbrochen wird, und sich dadurch der hohe Förderdruck im gesamten System aufbaut, da keine kontinuierliche Farbentnahme und ein damit einhergehender Druckabbau erfolgt. Wird der am Sprühkopf anliegende Farbdruck möglichst konstant auf einem niedrigeren Wert gehalten, so wird auch ein "Spucken" der Pistole zuverlässig verhindert.

[0009] Dazu wird der Druckminderer erfindungsgemäß einer Farbzufussleitung nachgeordnet und einer Farbabgabeleitung vorgeschaltet.

[0010] Im Sinne der Erfindung ist unter einer Farbzufussleitung eine solche Leitung zu verstehen, die zur Zuführung von Farbe zum Eingang einer Farbabgabevorrichtung, beispielsweise zu einer Sprühpistole oder einer Farbeingangsleitung einer solchen Vorrichtung vorgesehen ist. Dabei kann eine solche Farbzufussleitung Längen bis zu 8 m aufweisen. Im Sinne der Erfindung kann eine Farbzufussleitung beispielsweise als Farbschlauch aufgefasst werden.

[0011] Unter einer Farbabgabeleitung ist im Sinne der Erfindung eine solche Leitung zu verstehen, die zur Zuführung von Farbe zum Ausgang einer Farbabgabevorrichtung, beispielsweise einer Sprühpistole, vorgesehen ist. Im Sinne der Erfindung ist die Farbabgabeleitung innerhalb einer Farbabgabevorrichtung, beispielsweise einer Sprühpistole, angeordnet.

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Druckminderer/Druckregler eine Farbeingangsleitung zur Führung von Farbe mit hohem Druck sowie eine Farbausgangsleitung zur Führung von Farbe mit im Wesentlichen konstantem niedrigerem Druck umfasst. Die beiden Leitungen sind über einen Druckminderer-Gehäuse miteinander verbunden, wobei das Gehäuse einen vorzugsweise ringförmigen bzw. kreisförmigen Innenraum mit einem darin angeordneten Membranteller aufweist. Der Membranteller verfügt dabei über Mittel, welche druckabhängig den Querschnitt der Farbeingangsleitung bzw. dem Querschnitt des Zugangs zu dem vorzugsweise ringförmigen Innenraum im Sinne einer Drosselung in der Farbeingangsleitung verändern.

[0013] Querschnittsveränderungen an einer druckbeaufschlagten Farbeingangsleitung bewirken eine Druckreduzierung nach bekannten physikalischen Prinzipien (Kraft pro Fläche, hydrostat. Paradoxon). Die Bereitstellung von entsprechenden Mitteln zur Querschnittsveränderung einer Farbeingangsleitung an einem Druckminderer-Gehäuse durch einen im selben Gehäuse angeordneten Membranteller birgt den Vorteil, dass durch einfache mechanische Mittel eine Rückkopplung des im Gehäuse anliegenden Drucks auf den Eingangsquerschnitt der Farbeingangsleitung erfolgt, und

somit keine zusätzlichen Regelschleifen notwendig sind.

[0014] In einer weiteren bevorzugten Ausführung ist vorgesehen, dass der Membranteller mit einer ringförmigen Druckmembran rückseitig auf seiner der Farbzufuhrleitung abgewandten Seite durch eine, vorzugsweise in Vorspannung veränderbare Feder oder dergleichen druckbeaufschlagt ist.

[0015] Die Druckbeaufschlagung des Membrantellers auf der farbabgewandten Seite bewirkt eine präzise Vorgabe des anzustrebenden Innenraum-Drucks und erlaubt, falls die Vorspannung zusätzlich veränderbar ausgebildet ist, den Innenraum-Druck entsprechend der benötigten Parameter zu wählen.

[0016] In einer überdies zweckmäßigen Ausgestaltung ist vorgesehen, dass eine durch zu fördernde Farbe druckbeaufschlagte Vorderseite des Membrantellers über eine Kolbenstange mit einem Verschlusselement, insbesondere einem Querschieber für den Querschnitt der Farbeingangsleitung verbunden ist, wobei das Verschlusselement den Querschnitt der Farbeingangsleitung entsprechend einer Deformation der Membran und einer damit einhergehenden Bewegung des Membrantellers verändert, bzw. zur Druckminderung verringert.

[0017] Die direkte Kopplung des Membrantellers über eine Kolbenstange mit einem Verschlusselement regelt, je nach Innendruck des Innenraums den Querschnitt der Farbeingangsleitungen und bewirkt dadurch, nach den bekannten physikalischen Prinzipien, dass nur ein der geöffneten Querschnittsfläche entsprechender Anteil des Druckes in der Farbeingangsleitung in den Innenraum übertragen wird.

[0018] Eine diesbezügliche zweckmäßige Weiterbildung sieht vor, dass die Position des Verschlusselements relativ zur Kolbenstange veränderbar, insbesondere über ein Gewinde verstellbar ist. Entsprechend der Viskositätseigenschaften der Farbe kann es erforderlich sein, das Verhältnis des Innendrucks zum geöffneten Querschnitt der Farbeingangsleitung zu verändern, was durch eine relative Positionsveränderung des Verschlusselements zur Kolbenstange bewirkt wird. Damit kann beispielsweise ein erhöhter Innendruck und damit ein erhöhter Druck auf der Farbausgangsleitung am Druckminderer/Druckregler bewirkt werden.

[0019] Es ist überdies zweckmäßig, dass der Membranteller als schirmförmiges Element mit angeformter Kolbenstange ausgebildet ist und aus einem starren Material besteht und eine gegenüber dem starren Material flexible Membran zumindest teilweise aufliegt oder eine Membran an dem Membranteller befestigt ist, wobei die Membran im Außenbereich des Membrantellers einen biegsamen Abschnitt zur Abdichtung des ringförmigen Innenraums gegenüber einem Gehäusedeckel ausbildet.

[0020] Der Membranteller, welcher zusammen mit der Membran als Druck-Empfänger für den Druck im Innenraum des Gehäuses agiert, wird in seinem Randbereich durch die entsprechende Membran beweglich gehalten, ohne dass eine erhebliche Beeinflussung oder gar Veränderung der Druck-Kräfte-Verhältnisse im Innenraum zum Bewegen der Membran-Einheit aus Membranteller und Membran erforderlich ist.

[0021] In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist vorgesehen, das Verschlusselement mindestens mit einem, vorzugsweise zwei Dichtungselemente auszubilden. Die Dichtungselemente können dabei insbesondere als O-Ringe in einer Vertiefung angeordnet sein.

[0022] Eine überdies zweckmäßige Weiterbildung sieht vor, dass im Bereich des Innenraums eine von einer Fläche erhabene aufragende Struktur angeordnet ist, wobei die Struktur als Strömungsumlenker bzw. Strömungskragen oder dergleichen eine Farbeinlassöffnung zumindest teilweise umgibt, und eine Strömung zur kontinuierlichen Umwälzung der Farbe im Inneren beim Betrieb oder der Reinigung der Farbsprüheinrichtung erzeugt. Auf diese Weise wird vermieden, dass im Bereich des Druckminderers/Druckreglers Farbe verweilt und gegebenenfalls eintrocknet oder sich ruhende, der Farbströmung nicht ausgesetzte Bereiche bilden.

[0023] Es ist weiterhin vorgesehen, dass eine flexible Membran zwischen einem Gehäuseunterteil des Druckminderers und einem Gehäusedeckel des Druckminderers umlaufend fixiert, insbesondere eingeklemmt oder verschweißt ist.

[0024] Die flexible Membran, welche zwischen zwei Gehäusebestandteilen des Druckminderer-Gehäuses eingeklemmt oder auf ähnliche Weise gehalten wird, dient als Aufhängung für den Membranteller, welcher wiederum die Mittel zum Verändern des Querschnitts der Farbeingangsleitung bedient. Auf diese Weise ist eine einfache Abtrennung des Farb-Bereichs gegenüber einem rückseitigen Bereich, welcher beispielsweise eine Feder zur Bereitstellung eines Gegendrucks umfasst, möglich.

[0025] Es ist überdies zweckmäßig vorgesehen, dass das Verschlusselement als Schieber oder Ventilelement mit innen liegendem Kanal ausgebildet ist.

[0026] Das Verschlusselement erlaubt in dieser Ausführungsform, entweder eine Querschnittsveränderung durch direktes Einwirken auf den Kanalquerschnitt der Farbeingangsleitung, oder eine Querschnittsveränderung durch relatives Verschieben zweier Kanäle zueinander, wie es beispielsweise bei üblichen Kugelhähnen oder dergleichen realisiert wird.

[0027] Es ist weiterhin vorgesehen, in einer zweckmäßigen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Farbsprüheinrichtung den Druckminderer als austauschbare Baugruppe, insbesondere als Baugruppe mit Schraubanschluss und/oder Schnellverbinder an der Farbeingangsleitung und/oder Farbausgangsleitung auszubilden. Der Druckminderer, welcher durch seine beweglichen Bauteile und die gegebenenfalls engen Querschnitte Gegenstand von Verschmutzungen oder Eintrocknungen von Farbe ist, kann als austauschbare Baugruppe, insbesondere als Wegwerfteil ausgebildet werden, um die Lebensdauer der gesamten Farbsprüheinrichtung nicht zu verringern.

[0028] Es ist überdies bevorzugt vorgesehen, dass der Membranteller und/oder die Membran als einstückiges Bauteil, insbesondere als Spritzgussbauteil ausgebildet ist, wobei insbesondere starre Bestandteile dickwandig und flexible Bestandteile dünnwandig ausgeformt sind und/oder die Membran in ihrem äußeren Randbereich eine Aufwulstung bzw. einen Klemmrand aufweist.

5 **[0029]** Der Membranteller und die Membrane können einstückig hergestellt sein (vor allem aus Kunststoff) z.B. mittels Kunststoffspritzguß-Verfahren. Elastische Teile werden dabei dünnwandig ausgeführt, starre Teile werden dickwandig ausgeführt, und erhalten dadurch jeweils die gewünschte Eigenschaft und Elastizität. Gewinde können ebenfalls angeformt werden. Bevorzugt ist der äußerste Membran-Umfang dicker ausgeführt um die Befestigung/Einspannung im Gehäuse zu stabilisieren. Darüber hinaus kann der Membran im Querschnitt eine Welligkeit aufgeprägt sein, welche den späteren Verformungsbereich definiert festlegt.

10 **[0030]** Neben dem Versprühen von Farbe sind auch Farbauftragungseinrichtung zur Auftragung von Farbe auf einen Untergrund, beispielsweise Farbroller, Farbpinsel, Farbpad oder dergleichen bekannt, wobei die Farbauftragungseinrichtung über ein Farbreservoir mittels einer Farbpumpe mit Farbe versorgt wird. Erfindungsgemäß kann auch hier vorgesehen sein, dass ein Druckminderer / Druckregler entsprechend den Ausführungen nach vorliegender Erfindungsbeschreibung angeordnet ist.

15 **[0031]** Zur näheren Erläuterung der erfindungsgemäßen Ausführungsform sowie der zweckmäßigen Weiterbildungen werden im Folgenden Ausführungsbeispiele dargestellt.

[0032] Zur gewünschten Farbauftragung ist ein im Wesentlichen konstanter Farbdruck, insbesondere üblicherweise ein reduzierter Druck auf ca. 0,3 bis 0,4 bar zur Erzeugung eines gleichmäßigen Spritzbildes anzustreben.

20

Figurenbeschreibung

[0033] Es zeigen:

25 **Figur 1** eine Farbsprüheinrichtung mit Sprühkopf und Farbdüse im Schnitt sowie zugehörigem Druckminderer/Druckregler,

Figuren 2a bis 2c einen erfindungsgemäßen Druckminderer in verschiedenen Schließstellungen der Farbzufuhrleitung,

30 **Figuren 3** eine Teilansicht auf das Druckminderer-Gehäuse in verschiedenen Ansichten,

Figur 4 eine Farbsprüheinrichtung mit modular aufgebautem Druckminderer/Druckregler als Baugruppe.

35 Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0034] Die Figur 1 zeigt eine Farbsprüheinrichtung 1 als so genanntes Frontend 2 einer Farbsprühpistole. Derartige Aufbauten sind aus einer Vielzahl von Geräten der Anmelderin bekannt. Das sogenannte Frontend wird dabei als Baugruppe, welche die farbführenden Bestandteile enthält, mit einer weiteren Baugruppe, die beispielsweise das Gebläse trägt oder die Luftzufuhrleitung umfasst, lösbar verbunden, wodurch Flexibilitäten durch austauschbare Frontends generiert werden. Die Farbsprüheinrichtung umfasst einen Sprühkopf 3 mit einer vorderen Farbdüse 4, die mittels eines Nadelventils 5 durch einen Abzug 6 betätigt wird. Der Sprühkopf 3 bildet dabei durch eine Luftkappe 7 und eine Luftkulissee 8 eine Zerstäuberdüse aus, die durch den Nadelkopf 9 der Nadel 10 des Nadelventils 5 geöffnet oder geschlossen werden kann. Das System des Sprühkopfs 3 wird durch die Überwurfmutter 11 fixiert und am Korpus 12 gehalten. Die Nadel 10 wird über den Abzug 6 mittels eines Bolzens 13 gegen eine Feder 14 zurückgezogen und kann damit in Form einer Farbsprühpistole Farbe durch den Sprühkopf 3 abgeben.

40 **[0035]** Bleibt das Nadelventil 5 geschlossen, so baut sich im Inneren der farbführenden Bestandteile der Farbsprüheinrichtung 1, also im Volumen um die Nadel 10, in der Farbabgabelung 20 sowie im Farbabgaberaum 21 ein gewisser Innendruck auf, welcher beim erneuten Öffnen des Nadelventils 5 zusätzlich zum Zerstäubereffekt der Luftzerstäubung die Farbe aus dem Nadelventil 5 austreten lässt. Ist dieser Innendruck zu hoch, spuckt die Farbsprüheinrichtung die ersten Farbtropfen aus, was zu ungewünschten Ergebnissen führt.

[0036] Unterhalb des Sprühkopfs 3 ist ein Anschlussgehäuse 30 für die Farbzufuhr und für die Aufnahme eines Druckminderers/Druckreglers 40 (im Folgenden nur noch Druckminderer) vorgesehen.

55 **[0037]** Der Druckminderer 40 umfasst eine Farbeingangsleitung 41, an welche die Farbzufuhrleitung 42 über einen Anschlussschlauch angeschlossen wird. Die Farbeingangsleitung 41 wird am Druckminderer in ihrem Querschnitt 43 verjüngt, wobei an dieser Stelle ein Verschlusselement 44 angeordnet ist.

[0038] An die verjüngte Querschnittsstelle 43 schließt sich ein Innenraum 50 des Druckminderers 40 an, in welchem wiederum ein Membranteller 51 angeordnet ist, der über eine Kolbenstange 59 auf das Verschlusselement 44 einwirkt.

Der Membranteller 51 ist seitlich umlaufend an einer Membran 52 aufgehängt und auf seiner Rückseite 53 gegen eine Feder 54 abgestützt.

[0039] Ein im Innenraum 50 anliegender Druck durch Farbe wird somit über den Membranteller 51 und die Membran Vorderseite 55 den Membranteller 51 und damit das Verschlusselement 44 über die Kolbenstange 59 in Richtung der Feder 54 bewegen, bis die Druckkraft der Farbe aus dem Innenraum 50 von der Federkraft der Feder 54 kompensiert wird. Gleichzeitig schließt das Verschlusselement 44 dabei den Querschnitt 43 und verringert damit den Druckübertrag aus der Farbzufuhrleitung 42 über die Farbeingangsleitung 41 in den Innenraum 50. Durch diese Wechselwirkung bleibt der Druck im Innenraum 50 im Wesentlichen konstant.

[0040] An den Innenraum 50 schließt sich die Farbausgangsleitung 56 an, welche in die Farbabgabelung 20 mündet, über welche sodann die Farbe bei konstantem, gegenüber der Eingangsseite reduziertem Druck an den Farbabgaberaum 21 übergeben wird.

[0041] Die Figuren 2a bis 2c zeigen den Druckminderer 40 in isolierter Schnittdarstellung. Figur 2a zeigt dabei den geöffneten Zustand, Figur 2b den Zustand im mittleren Regelbetrieb und Figur 2c den geschlossenen Zustand. Die Bestandteile sind mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet, wie sie in der Beschreibung zu Figur 1 eingeführt wurden.

[0042] Das in den Figuren 2a bis 2c dargestellte Druckminderer-Gehäuse 60 umfasst ein Gehäuseunterteil 61 sowie einen Gehäusedeckel 62. Die Farbzufuhrleitung 42 (nicht dargestellt) wird über eine Gewindeschraubverbindung 63 entsprechend der Darstellung in Figur 1 befestigt. Der Druckminderer 40 wird oberseitig, an seiner Farbausgangsleitung 56 über einen Schnellverschluss 64, vorliegend in Form einer formschlüssigen Rastverbindung, an die Farbabgabelung 20 in der Farbsprüheinrichtung 1 angeschlossen.

[0043] Das in den Figuren 2a bis 2c dargestellte Druckminderer-Gehäuse 60 umfasst eine Druckregleinrichtung mittels einer Membran 52 Steuerung. Hierfür ist in einem seitlichen Gehäuseansatz 65 mit einem topfförmigen Gehäusedeckel 62 ein Membranteller 51 angeordnet, der eine ringförmige Druckmembran 52 umfasst. Die ringförmige Druckmembran 52 ist zwischen dem Gehäuseansatz 65 und dem topfförmigen Gehäusedeckel 62 mit einer Klemmung 66 befestigt. Der Membranteller 51 mit ringförmiger Druckmembran 52 begrenzt damit einen ringförmigen Innenraum 50, durch den die zu fördernde Farbe fließt.

[0044] Der Membranteller 51 umfasst an seiner dem Innenraum 50 zugewandten Vorderseite 55 eine Kolbenstange 59, die sich quer zur Durchflussrichtung 70 der Farbe erstreckt. Die Kolbenstange 59 ist auf ihrer dem Membranteller 51 abgewandten Seite mit einem Verschlusselement 44 in einer Aufnahmebohrung 71 verbunden. Das Verschlusselement 44 ist als einer Art Querschieber ausgebildet und innerhalb des Druckminderer-Gehäuses 60 in Querrichtung zur Durchflussrichtung 70 beweglich gelagert. Die Lagerung und Abdichtung in Querrichtung erfolgt über zwei O-Ringe 72, 73, die den zylindrischen Teil des Verschlusselements 44 umgeben. Durch die Aufnahmebohrung 71 mit innen liegender Gewindestange 75 der Kolbenstange 59 kann die Ausgangslage des Verschlusselements 44 gegenüber der Kolbenstange 59 verändert werden. Hierdurch wird der Abstand zwischen Membranteller 51 und Verschlusselement 44 verändert im Sinne einer Veränderung einer Drosselung für den Farbfluss.

[0045] Der zylindrische Körper des Verschlusselements 44 dient zur Veränderung des Zutrittsquerschnitts 43 der Farbeingangsleitung 41 zum ringförmigen Innenraum 50 des Gehäuseansatzes 65 des Druckminderer-Gehäuses 60.

[0046] Die in den Figuren 2a bis 2c dargestellte Bewegung der Kolbenstange 59 bewirkt ein Öffnen und Schließen des Querschnitts 43. Die Figur 2a zeigt eine Art Offenstellung, die Figur 2b eine Stellung des Verschlusselements 44 zu Beginn der Schließstellung und Figur 2c die geschlossene Stellung des Querschnitts 43. In dieser Stellung dichten die O-Ringe 72, 73 über das Verschlusselement 44 den Innenraum 50 gegenüber der Farbeingangsleitung 41 vollständig ab.

[0047] Durch die Querbewegung der Kolbenstange 59 wird der Membranteller 51 von der Öffnungsstellung in Figur 2a bis in die Verschlussstellung des Querschnitts 43 in der Figur 2c bewegt. Zur Erzeugung eines Gegendruckes und damit zur Durchführung der gegenläufigen Bewegung weist der topfförmige Gehäusedeckel 62 eine Schraubenfeder 54 auf, die den Membranteller 51 und damit die ringförmige Membran 52 in die Gegenrichtung, das heißt in Richtung des Verschlusselements 44 drückt. Dabei kann die Schraubenfeder in ihrer Vorspannung veränderbar ausgeführt sein.

[0048] Die Figur 2a zeigt innerhalb des Gehäuseansatzes 65 einen ersten Anschlag 80, an dem sich der Membranteller 51 in seiner einen Endlage seitlich abstützt sowie einen zweiten Endanschlag 81 in Figur 2c am topfförmigen Gehäusedeckel 62.

[0049] In Figur 3 ist das Gehäuseunterteil 61 mit dem Gehäuseansatz 65 nochmals separat dargestellt. Die Figur 3 zeigt den Gehäuseansatz 65 ohne den Membranteller. Es ist insbesondere ein U-förmiger Steg in Form eines Strömungskragens 90 erkennbar, der die Eintrittsöffnung 91, in welcher das Verschlusselement 44 beweglich angeordnet ist, der Farbeingangsleitung 41 teilweise umgibt. Beim Eintritt der Farbe von der Farbeingangsleitung 41 in den ringförmigen Innenraum 50 durch die Eintrittsöffnung 91 wird die Farbe durch den U-förmigen Strömungskragen 90 umgelenkt und gelangt vom ringförmigen Innenraum 50 in die Öffnung 93 zur Farbausgangsleitung 56. Die U-Form des Strömungskragens 90 innerhalb des Druckminderers 40 dient auch dazu, beim Reinigen (zum Beispiel mit Wasser) Turbulenzen zu erzeugen, damit der gesamte Druckminderer durchgespült wird, gleichzeitig werden damit auch im Betrieb mit Farbe strömungstechnische Toträume vermieden, in welchen sich zum Beispiel Farbkrümel absetzen könnten.

[0050] Figur 4 zeigt exemplarisch den Aufbau des Druckminderers 40 als Baugruppe 96, welche an ein Frontend 2 angesetzt werden kann. Auf diese Weise ist der Druckminderer austauschbar und kann an die physikalischen Eigenschaften der zu verarbeitenden Farbe angepasst, oder im Falle von Verschmutzungen leicht ausgetauscht werden.

[0051] Zur Funktionsweise des Druckminderers:

5 Die Farbsprüheinrichtung wird mit einem reduzierten Druck von ca. 0,3 bis 0,4 bar betrieben. Die Farbe wird über einen zum Beispiel ca. 7 m langen Förderschlauch oder Anschlusschlauch der Farbsprüheinrichtung zugeführt. Es ist ein hoher Pumpendruck am Farbreservoir (nicht dargestellt) von zum Beispiel 8 bar notwendig, um die hochviskose Farbe durch diesen langen Förderschlauch 98 zu pumpen.

10 **[0052]** Der erfindungsgemäße Druckminderer dient nun dazu, den in der Farbzufussleitung 42 herrschenden hohen Druck von bis zu 8 bar zu reduzieren auf einen in der Farbabgabelung 20 benötigten niedrigeren Druck von ca. 0,3 bis 0,4 bar. Dies ist insbesondere bei einer Unterbrechung der Farbabgabe, beispielsweise bei einer Arbeitspause notwendig, um die Farbauftragsqualität zu gewährleisten.

15 **[0053]** Gegenüber Anordnungen, welche neben der Druckminderung bzw. Druckregelung eine Farbrückführungsleitung in einen Farbvorrat umfassen, um einen dynamischen Druck über zirkulierende Farbe zu regeln, kommt die vorliegende Erfindung insbesondere mit lediglich einer Farbzufussleitung und lediglich einer Farbabgabelung aus.

20 **[0054]** Unter einem Nadelventil im Sinne der Erfindung sind alle Arten von Nadelventilen, auch solche mit einem, von einer rotationssymmetrischen Kopfform abweichenden Nadelkopf, wie sie aus Erfindungen der Anmelderin bekannt sind, zu verstehen.

[0055] Unter einem ringförmigen bzw. kreisförmigen Innenraum im Sinne der Erfindung ist der Innenraum zu verstehen, welcher sich im wesentlichen um einen Farbeintritt herum ringförmig ausbildet. Es ist dabei unerheblich, ob tatsächlich ein Ring, mit zentrisch liegender Unterbrechung des Raumes ausgebildet wird, oder ob ein kreisförmiger Hohlraum mit im Zentrum befindlichem Einlasskanal ohne Unterbrechung vorliegt.

25 **[0056]** Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte und beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Sie umfasst auch vielmehr alle Varianten im Rahmen der Schutzrechtsansprüche.

Bezugszeichenliste:

30 **[0057]**

- 1 Farbsprüheinrichtung
- 2 Frontend
- 3 Sprühkopf
- 35 4 Farbdüse
- 5 Nadelventil
- 6 Abzug
- 7 Luftkappe
- 8 Luftkulisse
- 40 9 Nadelkopf
- 10 Nadel
- 11 Überwurfmutter
- 12 Korpus
- 13 Bolzen
- 45 20 Farbabgabelung
- 21 Farbabgaberaum
- 30 Anschlussgehäuse
- 40 Druckminderer/Druckregler
- 41 Farbeingangleitung
- 50 42 Farbzufussleitung
- 43 Querschnitt
- 44 Verschlusselement
- 50 Innenraum
- 51 Membranteller
- 55 52 Membran
- 53 Rückseite
- 54 Feder
- 55 Vorderseite

56	Farbausgangsleitung
59	Kolbenstange
60	Gehäuse
61	Gehäuseunterteil
5	62 Gehäusedeckel
63	Gewindeschraubverbindung
64	Schnellverschluss
65	Gehäuseansatz
66	Klemmung
10	70 Durchflussrichtung
71	Aufnahmebohrung mit Innengewinde
72	O-Ring
73	O-Ring
75	Gewindestange
15	80 Anschlag
90	Strömungskragen
91	Eintrittsöffnung
93	Öffnung
96	Baugruppe
20	

Patentansprüche

1. Farbsprüheinrichtung (1),

- mit einem eine Farbmenge über ein Nadelventil (5) abgebenden Sprühkopf (3) an einer Sprühpistole
- sowie einer zum Sprühkopf (3) führenden Farbabgabelitung (20),

dadurch gekennzeichnet, dass

- der Farbabgabelitung (20) ein den Farbabgabedruck regelnder Druckminderer/Druckregler (40) vorgeschaltet ist,
- wobei der Druck in der Farbabgabelitung (20) mittels des Druckminderers/Druckreglers (40) im Wesentlichen konstant gehalten ist.

2. Farbsprüheinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- der Druckminderer (40) eine Farbeingangsleitung (41) zur Führung von Farbe mit hohem Druck
- sowie eine Farbausgangsleitung (56) zur Führung von Farbe mit im Wesentlichen konstantem niedrigeren Druck aufweist,
- die über ein Druckminderer-Gehäuse (60) miteinander verbunden sind.

3. Farbsprüheinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- im Druckminderer-Gehäuse (60)
- in einem vorzugsweise ringförmigen Innenraum (50)
- ein Membranteller (51) oder Membranträger vorgesehen ist,
- der druckabhängig den Querschnitt (43) der Farbeingangsleitung (41) bzw. den Querschnitt (43) des Zugangs zu dem vorzugsweise ringförmigen bzw. kreisförmigen Raum (50) mit Membranteller (51) im Sinne einer Drosselung in der Farbeingangsleitung (41) verändert.

4. Farbsprüheinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- der Membranteller (51) mit einer ringförmigen Druckmembran (52) rückseitig, auf seiner der Farbzufuhrleitung abgewandten Seite (53) durch eine, vorzugsweise in der Vorspannung veränderbare Feder/Schraubenfeder (54) oder dergleichen druckbeaufschlagt ist.

5. Farbsprüheinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- eine durch die zu fördernde Farbe druckbeaufschlagte Vorderseite (55) des Membrantellers (51) über eine Kolbenstange (59) mit einem Verschlusselement (44), insbesondere einem Querschieber (44) für den Querschnitt (43) der Farbeingangsleitung (41) verbunden ist,
- wobei das Verschlusselement (44) den Querschnitt (43) der Farbeingangsleitung (41) entsprechend einer Deformation der Membran (52) und einer damit einhergehenden Bewegung des Membrantellers (51) verringert, insbesondere bis zum Verschluss verkleinert.

6. Farbsprüheinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** eine Position des Verschlusselements (44) relativ zur Kolbenstange (59) veränderbar, insbesondere über ein Gewinde (75) verstellbar ist,
- wobei vorzugsweise der Querschieber (44) eine Aufnahmebohrung (71) mit Innengewinden für die Kolbenstange (59) aufweist,
- wobei vorzugsweise die Kolbenstange (59) zumindest Abschnittsweise längs als Gewindestange ausgebildet ist.

7. Farbsprüheinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** der Membranteller als schirmförmiges Element mit angeformter Kolbenstange ausgebildet ist
- und aus einem starren Material besteht
- und eine, gegenüber dem starren Material flexible Membran zumindest teilweise aufnimmt
- oder eine Membran daran befestigt ist,
- derart, dass die Membran im Außenbereich des Membrantellers einen biegsamen Abschnitt zur Abdichtung des insbesondere ringförmigen Raums gegenüber einem Gehäusedeckel ausbildet.

8. Farbsprüheinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** das Verschlusselement mindestens einen, vorzugsweise zwei Dichtungselemente umfasst, wobei die Dichtungselemente insbesondere als O-Ringe in einer Vertiefung angeordnet sind.

9. Farbsprüheinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** im Bereich des Innenraums eine von einer Fläche erhaben aufragende Struktur, insbesondere ein Strömungsumlenker bzw. Strömungskragen angeordnet ist,
- wobei die Struktur eine Farbeinlassöffnung zumindest teilweise umgibt und eine Strömung zur kontinuierlichen Umwälzung der Farbe im Innenraum im Betrieb der Farbsprüheinrichtung erzeugt.

10. Farbsprüheinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** eine flexible Membran zwischen einem Gehäuseunterteil des Druckminderers und einem Gehäusedeckel des Druckminderers umlaufend fixiert, insbesondere geklemmt oder verschweißt ist.

11. Farbsprüheinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** das Verschlusselement als Schieber oder Ventilelement mit innenliegendem Kanal ausgebildet ist.

12. Farbsprüheinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** der Druckminderer als austauschbare Baugruppe, insbesondere als Baugruppe mit Schraubanschluss und/oder Schnellverbinder an der Farbeingangsleitung und/oder Farbausgangsleitung ausgebildet ist.

13. Farbsprüheinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** der Membranteller und/oder die Membran als einstückiges Bauteil, insbesondere als Spritzgussbauteil ausgebildet ist, wobei insbesondere starre Bestandteile dickwandig und flexible Bestandteile dünnwandig ausgeformt sind und/oder die Membran in ihrem äußeren Randbereich eine Aufwulstung bzw. einen Klemmrand aufweist.

EP 2 929 944 A1

14. Farbsprüheinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** lediglich eine Farbzufuhrleitung und/oder lediglich eine Farbabgabeleitung ausgebildet ist.

5 15. Farbauftragungseinrichtung zur Auftragung von Farbe auf einen Untergrund, beispielsweise Farbroller, Farbpinsel, Farbpad oder dergleichen, wobei die Farbauftragungseinrichtung über ein Farbreservoir mittels einer Farbpumpe mit Farbe versorgt wird, **dadurch gekennzeichnet,**

10 • **dass** ein Druckminderer / Druckregler entsprechend den Ausführungen nach einem der vorangegangenen Ansprüche angeordnet ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

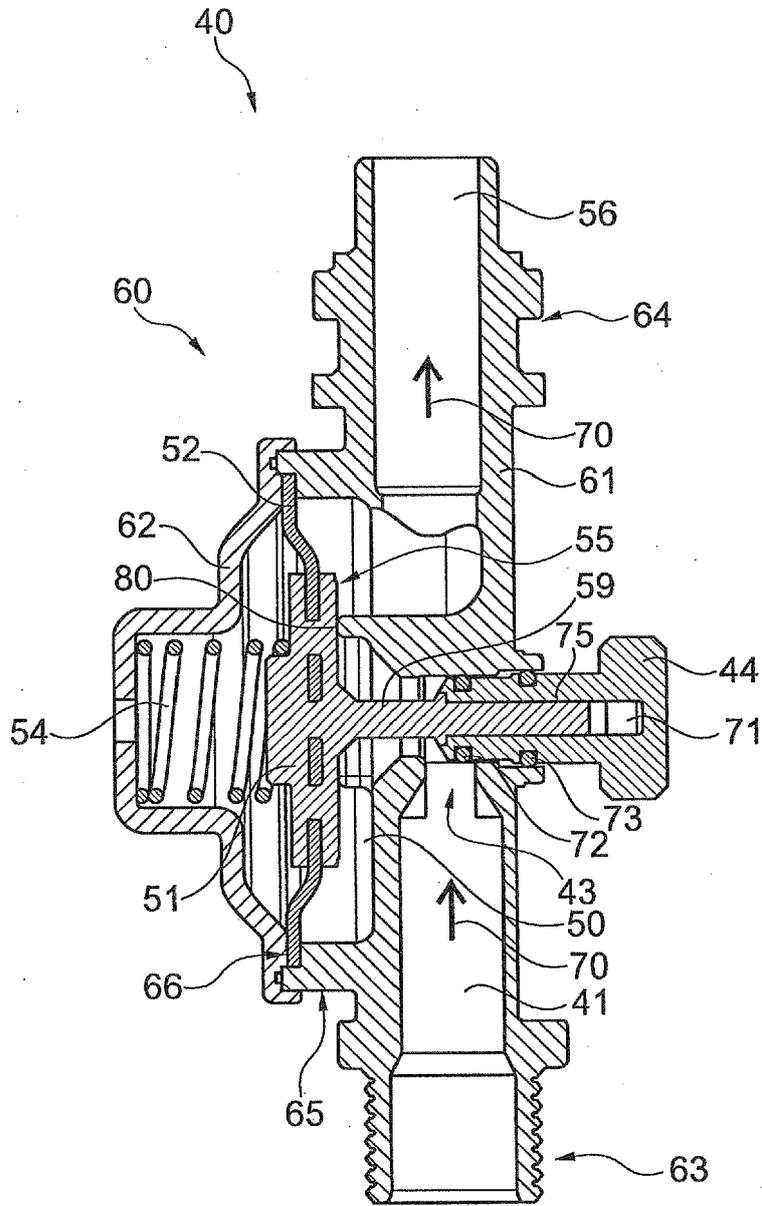


Fig. 2a

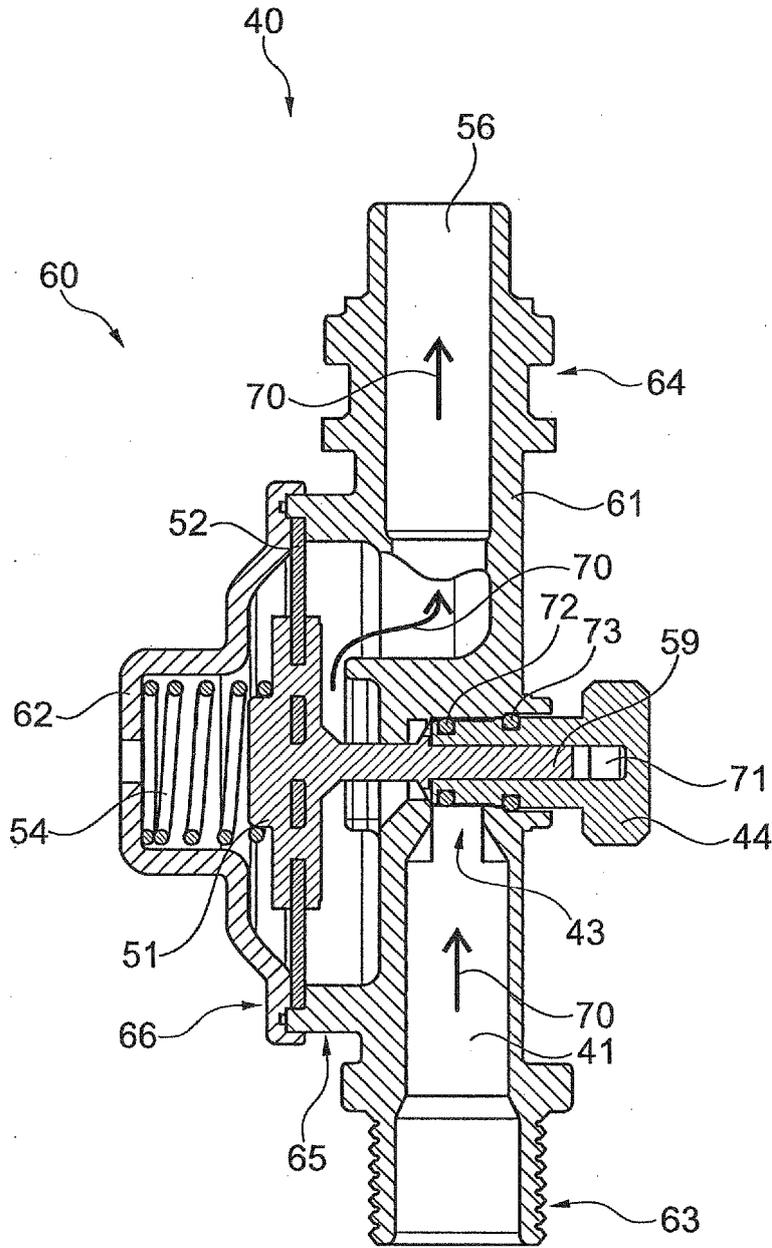


Fig. 2b

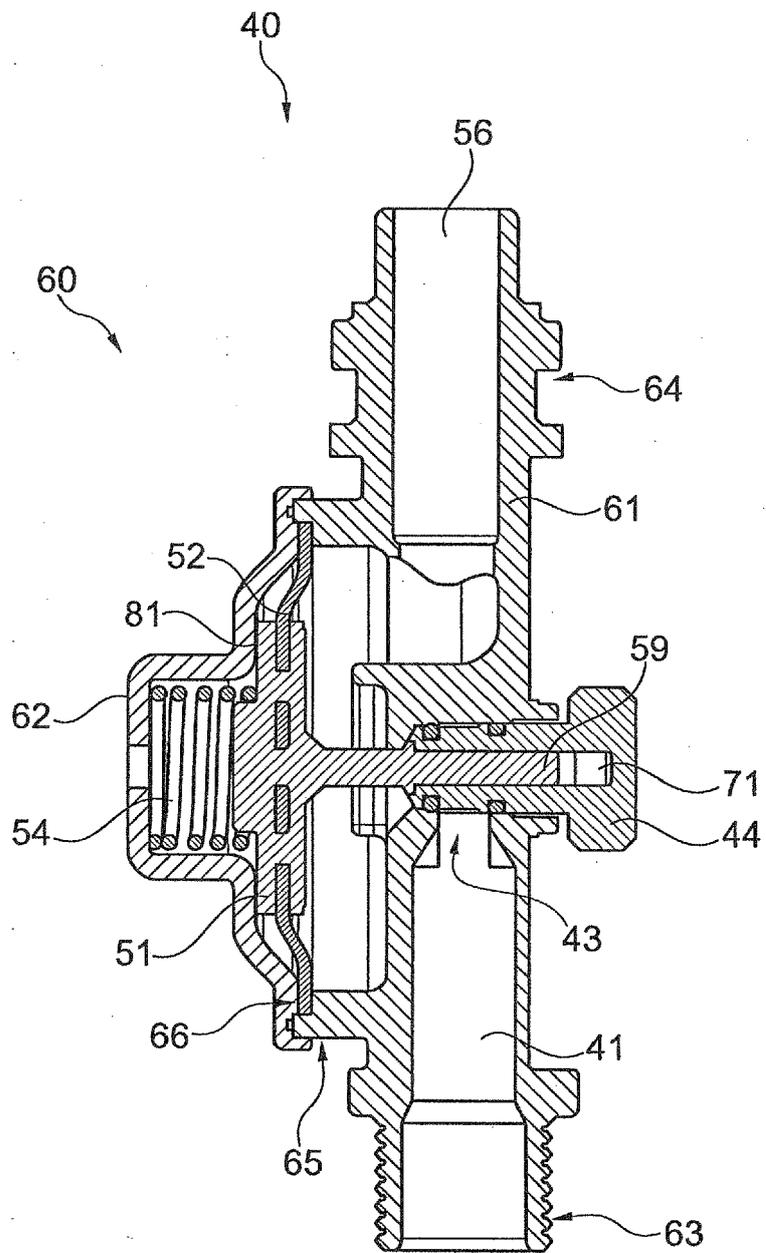


Fig. 2c

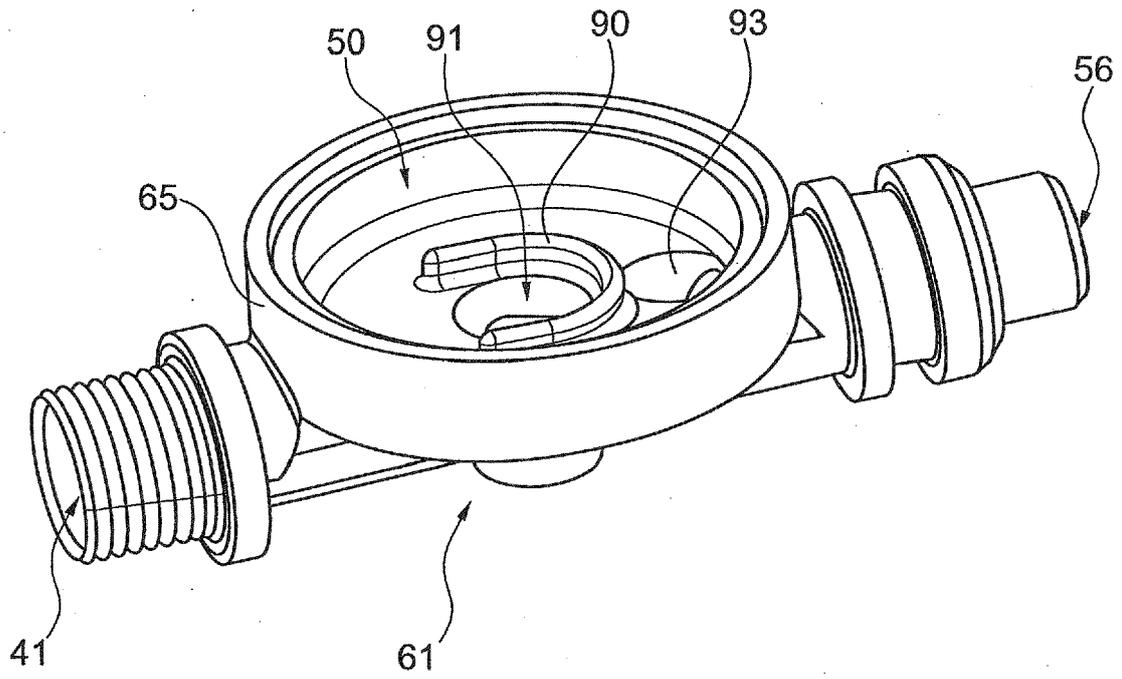


Fig. 3

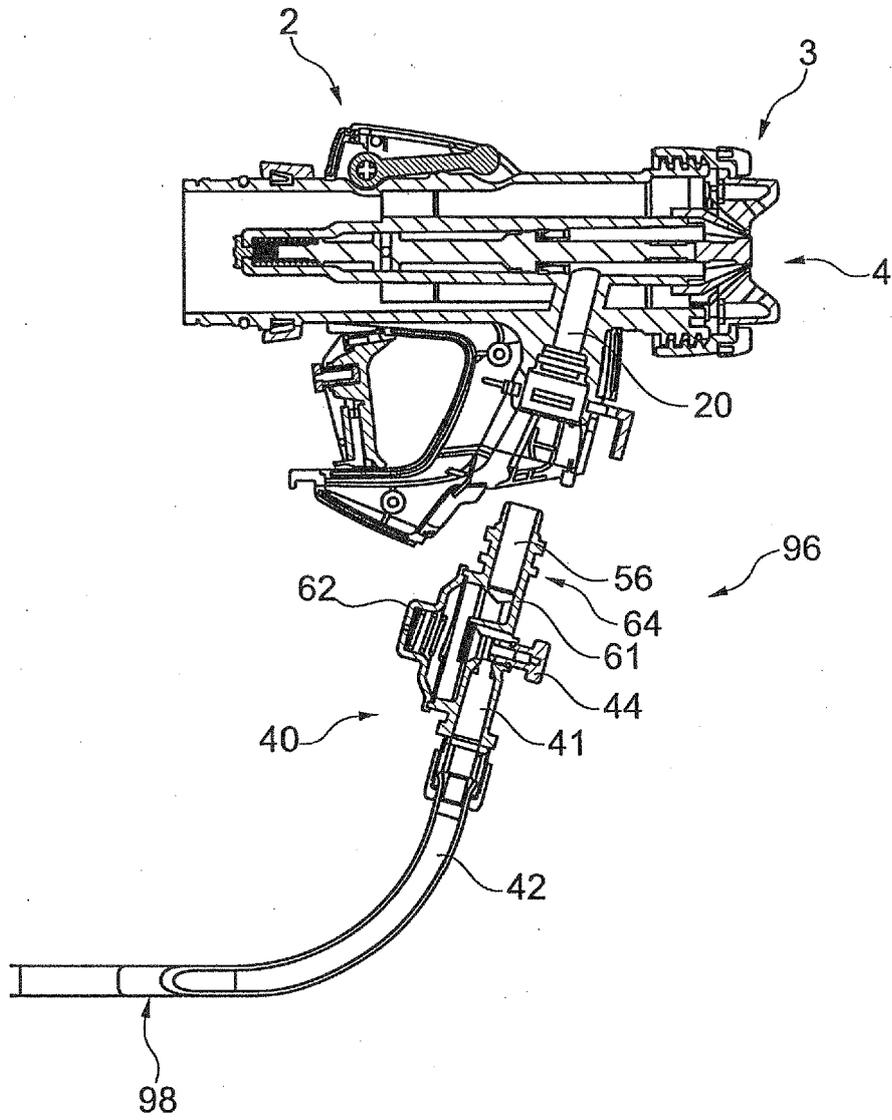


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 16 2371

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,D	US 2011/073677 A1 (HAHN KLAUS KARL [US] ET AL) 31. März 2011 (2011-03-31) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-11 * * Seite 2, Absatz 34 - Absatz 35 * -----	2,15	INV. B05B7/00 B05B7/08 B05B12/08
X	WO 97/03756 A1 (HOSE SPECIALTIES CAPRI INC [US]; HOLT EARL R [US]) 6. Februar 1997 (1997-02-06) * Zusammenfassung; Abbildungen 5,7,19-22 * * Seite 32, Zeile 1 - Seite 35, Zeile 2 * -----	1-14	
X	US 3 720 373 A (LEVEY G) 13. März 1973 (1973-03-13) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 * * Spalte 7, Zeile 34 - Spalte 7, Zeile 2 * -----	1-14	
X	EP 1 084 760 A2 (ILLINOIS TOOL WORKS [US]) 21. März 2001 (2001-03-21) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-9 * * Spalte 7, Absatz 19 - Spalte 10, Absatz 27 * -----	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlussdatum der Recherche 11. August 2015	Prüfer Frego, Maria Chiara
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 Patentedokument, 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 15 16 2371

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.

11-08-2015

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2011073677 A1	31-03-2011	US 2008272150 A1 US 2011073677 A1	06-11-2008 31-03-2011
-----	-----	-----	-----
WO 9703756 A1	06-02-1997	AT 298633 T AT 327465 T AT 418392 T AU 6499496 A BR 9609916 A CA 2226921 A1 DE 69634899 D1 DE 69634899 T2 DE 69636182 T2 EP 0835164 A1 EP 1408270 A1 EP 1415721 A2 ES 2243953 T3 ES 2263906 T3 ES 2319110 T3 PT 1408270 E PT 1415721 E US 5772116 A US 5857622 A US 6164558 A US 6572029 B1 WO 9703756 A1	15-07-2005 15-06-2006 15-01-2009 18-02-1997 21-12-1999 06-02-1997 04-08-2005 01-12-2005 26-10-2006 15-04-1998 14-04-2004 06-05-2004 01-12-2005 16-12-2006 04-05-2009 29-09-2006 10-03-2009 30-06-1998 12-01-1999 26-12-2000 03-06-2003 06-02-1997
-----	-----	-----	-----
US 3720373 A	13-03-1973	KEINE	
-----	-----	-----	-----
EP 1084760 A2	21-03-2001	AT 318181 T BR 0004119 A CA 2316516 A1 CN 1284410 A DE 60026096 T2 EP 1084760 A2 ES 2257245 T3 KR 20010050078 A US 6179223 B1	15-03-2006 17-04-2001 16-03-2001 21-02-2001 10-08-2006 21-03-2001 01-08-2006 15-06-2001 30-01-2001
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20110073677 A1 [0003]
- WO 2011038712 A1 [0003]