

(19)



(11)

EP 2 269 741 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.01.2011 Patentblatt 2011/01

(51) Int Cl.:
B05B 5/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10005969.0**

(22) Anmeldetag: **10.06.2010**

(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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

- **Meier, Ralph**
71111 Waldenbuch (DE)
- **Reichler, Jan**
78465 Konstanz (DE)
- **Streckert, Sandra**
71063 Sindelfingen (DE)

(30) Priorität: **01.07.2009 DE 102009031463**

(74) Vertreter: **Heinrich, Hanjo et al**
Ostertag & Partner
Patentanwälte
Epplerstraße 14
D-70597 Stuttgart (DE)

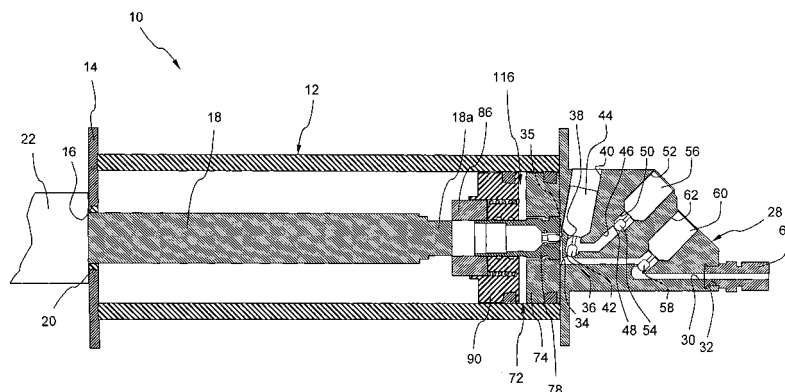
(71) Anmelder: **EISENMANN Anlagenbau GmbH & Co. KG**
71032 Böblingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Albrecht, Markus**
74232 Abstatt (DE)

(54) Kolbendosierer für fluide Medien und System zum Beschichten von Gegenständen

(57) Ein Kolbendosierer (10) für fluide Medien, insbesondere zur Versorgung einer Applikationseinrichtung (148) in einer Anlage zur Beschichtung von Gegenständen umfasst einen Zylinder (12) mit wenigstens einer Öffnung (34) für fluides Medium und eine in dem Zylinder (12) mittels einer Antriebseinrichtung (26) verfahrbare Kolbenanordnung (72), welche von einer Kolbenstange (18) getragen und einen mit der Öffnung (34) des Zylinders (12) kommunizierenden Arbeitsraum (12a) des Zylinders (12) begrenzt. Einem Aufnahmeraum (116) der Kolbenanordnung (72, 72') ist Spülfluid zuführbar, welches fluidisch mit dem Arbeitsraum (12a) des Zylinders

(12) verbunden ist. Bei einem System zum Beschichten von Gegenständen mit einer Applikationseinrichtung (148), welche mit einer Versorgungs- und Spüleinrichtung verbunden ist, wird Beschichtungsmedium innerhalb einer Fluidleitung (134, 122a, 122b, 146a, 146b) des Systems (120) mittels eines Spülfluids gefördert, welches unter einem gegenüber Normaldruck erhöhten Druck in die Fluidleitung (134, 122a, 122b, 146a, 146b) eingebracht wird. Alternativ umfasst ein System zum Beschichten von Gegenständen mit einer Applikationseinrichtung (148), welche mit einer Versorgungs- und Spüleinrichtung verbunden ist, wenigstens einen Kolbendosierer (10).

**Fig. 5****EP 2 269 741 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kolbendosierer für fluide Medien, insbesondere zur Versorgung einer Applikationseinrichtung in einer Anlage zur Beschichtung von Gegenständen, welcher umfasst:

- a) einen Zylinder mit wenigstens einer Öffnung für fluides Medium;
- b) eine in dem Zylinder mittels einer Antriebseinrichtung verfahrbare Kolbenanordnung, welche von einer Kolbenstange getragen und einen mit der Öffnung des Zylinders kommunizierenden Arbeitsraum des Zylinders begrenzt.

[0002] Außerdem betrifft die Erfindung ein System zum Beschichten von Gegenständen mit einer Applikationseinrichtung, welche mit einer Versorgungs- und Spüleinrichtung verbunden ist.

[0003] Bei Beschichtungsanlagen, insbesondere bei Lackieranlagen, werden häufig Applikationseinrichtungen eingesetzt, welche das von ihnen zu versprühende Beschichtungsmaterial mittels einer Hochspannungselektrode ionisieren. Dieses ionisierte Material wird dann auf Grund elektrostatischer Kräfte auf im Allgemeinen auf Massepotential liegende zu beschichtenden Gegenstände gezogen.

[0004] Bei Lackieranlagen kommt es häufig vor, dass für die Beschichtung eines Gegenstandes ein anderer Lack verwendet werden soll als derjenige Lack, mit dem ein vorhergehender Gegenstand beschichtet wurde. Vor einem Lackwechsel müssen die zur Applikationseinrichtung führenden Leitungen und das Versorgungssystem für den Lack gespült und von Lackresten des ersten Lacks befreit werden. Hierbei kommt es zu Lackverlusten. Um diese möglichst gering zu halten, wurde beispielsweise die sogenannte Molchtechnik entwickelt, bei welcher Lack und Spülmittel mittels Molchen voneinander getrennt gehalten werden können. Diese Technik ist jedoch verhältnismäßig aufwändig.

[0005] Um der Applikationseinrichtung Lack wohldosiert zuführen zu können, haben sich am Markt unter anderem Kolbendosierer etabliert. Ein nach dem Doppelkolbenprinzip arbeitender Kolbendosierer der Eingangs genannten Art ist beispielsweise aus der DE 10 2004 058 053 B4 bekannt. Dort wird der Arbeitsraum des Zylinders mit Lack gefüllt und dieser dann der Applikationseinrichtung zugeführt. Ein Spülen des Kolbendosierers und der zur Applikationseinrichtung führenden Leitungen, welches vor einem Farbwechsel notwendig ist, erfolgt mittels eines aus einer anderen Quelle zugeführten Spülmittels. Hierdurch kann es jedoch zu verhältnismäßig großen Lackverlusten kommen, denen wieder beispielsweise durch die oben angesprochene Molchtechnik entgegengewirkt werden kann.

[0006] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen Kolbendosierer und ein System der Eingangs genannten Art bereitzustellen, durch welche der Lackverlust bei einem Farbwechsel reduziert werden kann, ohne dass aufwändige Zusatzmaßnahmen ergriffen werden müssen.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einem Kolbendosierer der Eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass

- c) einem Aufnahmeraum der Kolbenanordnung Spülfluid zuführbar ist, welcher fluidisch mit dem Arbeitsraum des Zylinders verbunden ist.

[0008] Erfindungsgemäß kann somit zunächst der Aufnahmeraum der Kolbenanordnung mit einem insbesondere flüssigen Spülmittel gefüllt und der Arbeitsraum des Zylinders mit Lack beschickt werden. Wenn der Lack dann aus dem Arbeitsraum des Zylinders vollständig an die Applikationseinrichtung abgegeben wurde und die Leitung zwischen Kolbendosierer und Applikationseinrichtung gespült werden muss, wird das Spülmittel aus dem Aufnahmeraum der Kolbenanordnung abgegeben, wodurch noch in der Leitung befindlicher Lack zur Applikationseinrichtung geschoben wird und dort noch zur Beschichtung abgegeben werden kann, bis die Phasengrenze zwischen Lack und Spülmittel zur Applikationseinrichtung gelangt. Mögliche Lackverluste können so auf einen geringen Wert von um 1 ml pro Farbwechselvorgang reduziert werden.

[0009] Eine Potentialtrennung zwischen einer elektrostatisch arbeitenden Applikationseinrichtung und einem auf Erdpotential liegenden Farbreservoir bzw. Farbwechsler kann zudem einfach durch den Aufbau einer isolierenden Luftschicht in der Verbindungsleitung zum Kolbendosierer erfolgen, wobei der Kolbendosierer selbst auf dem Potential der Applikationseinrichtung liegt.

[0010] Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0011] Es ist insbesondere günstig, wenn die Kolbenanordnung ein dem Arbeitsraum des Zylinders zugewandtes erstes Kolbenelement und ein vom Arbeitsraum des Zylinders abliegendes zweites Kolbenelement umfasst, welche relativ zueinander in dem Zylinder verschiebbar sind, so dass zwischen den Kolbenelementen der Aufnahmeraum ausbildbar ist. Das Volumen des Aufnahmeraums und damit das nutzbare Volumen des Spülmittels kann so abhängig von der Stellung der Kolbenelemente zueinander eingestellt werden. Zudem kann Spülmittel durch eine Bewegung des zweiten Kolbenelements in Richtung auf das erste Kolbenelement zu aus dem Aufnahmeraum herausgedrückt werden. Das benötigte Spülmittelvolumen hängt von der Länge der zu spülenden Leitungen ab. Bei den Dimensionen von in der Praxis verwendeten Anlagen hat sich z.B. ein Spülmittelvolumen von etwa 16 ml als günstig erwiesen.

[0012] Es ist bautechnisch von Vorteil, wenn durch das erste Kolbenelement ein Strömungskanal für Medium führt, welcher den Aufnahmeraum mit dem Arbeitsraum verbindet.

[0013] Um die Abgabe von Spülmittel sicher steuern zu können, ist es besonders günstig, wenn der Strömungskanal wahlweise verschließbar oder freigebbar ist. Dies kann vorzugsweise mittels eines Ventils erfolgen.

5 **[0014]** Fertigungstechnisch ist es vorteilhaft, wenn das erste Kolbenelement ein Kolbenring ist, welcher von einem axialen Verbindungsglied getragen ist, in welchem der Strömungskanal zumindest teilweise verläuft. Der Strömungskanal kann so verhältnismäßig einfach ausgebildet werden.

[0015] Bei einer ersten Variante ist das erste Kolbenelement mit der Kolbenstange gekoppelt und das zweite Kolbenelement gegenüber der Kolbenstange verfahrbar gelagert.

10 **[0016]** Wenn dann das zweite Kolbenelement mittels einer Druckfeder von der Kolbenstange weg in axialer Richtung auf das erste Kolbenelement gedrückt wird, kann die Abgabe von Spülmittel aus dem Aufnahmeraum bei geöffnetem Strömungsweg automatisch erfolgen.

[0017] Alternativ ist das zweite Kolbenelement mit der Kolbenstange gekoppelt und das erste Kolbenelement gegenüber der Kolbenstange verfahrbar gelagert.

15 **[0018]** Wenn in diesem Fall das erste Kolbenelement mittels einer Druckfeder von der Kolbenstange und dem zweiten Kolbenelement in axialer Richtung weg gedrückt wird, kann das Befüllen des Aufnahmeraums und die Abgabe des Spülmittels aus diesem durch Verfahren der Kolbenstange gesteuert werden.

[0019] Es ist vorteilhaft, wenn der Zylinder einen Ventilblock umfasst, welcher die Öffnung für fluides Medium als einzige solche Öffnung des Zylinders vorgibt. Der Ventilblock kann dann als separates Bauteil gefertigt werden und alle notwendigen Anschlüsse für zum Zylinder und von diesem weg führende Leitungen umfassen.

20 **[0020]** Die oben genannte Aufgabe wird bei einem System zum Beschichten von Gegenständen der Eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass Beschichtungsmedium innerhalb einer Fluidleitung des Systems mittels eines Spülfluids gefördert wird, welches unter einem gegenüber Normaldruck erhöhten Druck in die Fluidleitung eingebracht wird. Die Erfindung beruht dieses System betreffend auf der Erkenntnis, dass sich zwischen dem Beschichtungsmedium und dem Spülfluid lediglich ein schmaler Mischbereich ausbildet. Das Material in diesem Mischbereich muss zwar verworfen werden, der damit einhergehende Lackverlust ist jedoch geringer als bei herkömmlichen Systemen.

25 **[0021]** Die oben genannte Aufgabe wird bei einem System zum Beschichten von Gegenständen der Eingangs genannten Art alternativ dadurch gelöst, dass die Versorgungs- und Spüleinrichtung wenigstens einen Kolbendosierer nach einem der Ansprüche 1 bis 11 umfasst. Die Vorteile entsprechen den oben zum Kolbendosierer erläuterten Vorteilen.

30 **[0022]** Das System kann vorzugsweise eine elektrostatisch arbeitende Applikationseinrichtung umfassen. Die notwendigen Isolationsstrecken zur Potentialtrennung einzelner Bauteile können bei dem Kolbendosierer gut ausgebildet und aufrechterhalten werden.

35 **[0023]** Auch hier ist es günstig, wenn Beschichtungsmedium innerhalb einer Fluidleitung des Systems mittels eines Spülfluids gefördert wird, welches unter einem gegenüber Normaldruck erhöhten Druck in die Fluidleitung eingebracht wird.

[0024] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. In diesen zeigen:

- | | | |
|----|---------|---|
| 40 | Figur 1 | eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines Kolbendosierers; |
| | Figur 2 | eine perspektivische Ansicht des Ventilblocks des Kolbendosierers von Figur 1 in größerem Maßstab aus einer anderen Blickrichtung; |
| 45 | Figur 3 | einen Schnitt durch den Dosierzylinder des Kolbendosierers von Figur 1, wobei eine Kolbenanordnung mit zwei Kolbenelementen zu erkennen ist; |
| | Figur 4 | einen Schnitt durch die Kolbenanordnung von Figur 3 in größerem Maßstab; |
| 50 | Figur 5 | einen der Figur 3 entsprechenden Schnitt durch den Dosierzylinder, wobei die zwei Kolbenelemente der Kolbenanordnung eine voneinander beabstandete Stellung einnehmen, wodurch ein Aufnahmeraum gebildet ist; |
| | Figur 6 | einen Schnitt durch die Kolbenanordnung in der Stellung von Figur 5 in größerem Maßstab; |
| 55 | Figur 7 | einen Schnitt durch den Dosierzylinder eines zweiten Ausführungsbeispiel eines Kolbendosierers mit einer abgewandelten Kolbenanordnung mit zwei Kolbenelementen; |
| | Figur 8 | einen Schnitt durch die abgewandelte Kolbenanordnung von Figur 7 in größerem Maßstab; |

Figur 9 einen der Figur 7 entsprechenden Schnitt durch den Dosierzylinder, wobei die zwei Kolbenelemente der abgewandelten Kolbenanordnung eine voneinander beabstandete Stellung einnehmen, wodurch auch hier der Aufnahmeraum gebildet ist;

5 Figur 10 einen Schnitt durch die abgewandelte Kolbenanordnung von Figur 9 in größerem Maßstab;

Figuren 11 bis 16 verschiedene Betriebsphasen eines Systems zur Beschichtung von Gegenständen, welches zwei Kolbendosierer verwendet.

10 **[0025]** In Figur 1 ist mit 10 insgesamt ein Kolbendosierer bezeichnet, welcher einen Hohlzylinder 12 umfasst, der beim vorliegenden Ausführungsbeispiel aus Glas gefertigt ist und dessen eine Stirnseite mit einer Platte 14 verschlossen ist. Der Zylinder 12 weist in dichter Nachbarschaft zur Platte 14 eine nicht eigens dargestellte Entlüftungsbohrung auf, wie sie an und für sich bekannt ist. Wie in Figur 3 zu erkennen ist, weist die Platte 14 einen coaxialen Durchgang 16 auf, in welchem eine Kolbenstange 18 mittels eines Gleitlagers 20 verfahrbar gehalten ist.

15 **[0026]** Die Kolbenstange 18 verläuft außerhalb des Glaszylinders 12 in einem Gehäuse 22, welches an einem Ende an die Platte 14 angeflanscht ist und am gegenüberliegenden Ende in ein Riemengehäuse 24 mündet. Die Kolbenstange 18 ist beim vorliegenden Ausführungsbeispiel an ihrem dem Riemengehäuse 24 zugewandten Ende als Gewindespindel eines nicht eigens dargestellten Kugelgewindetriebs ausgebildet, dessen Spindelmutter im Riemengehäuse 24 gelagert ist. Die Spindelmutter kann über einen im Riemengehäuse 24 verlaufenden und ebenfalls nicht eigens gezeigten Antriebsriemen in Drehung versetzt werden, der mit einem am Riemengehäuse angebrachten Antriebsmotor 26 gekoppelt ist. Je nach Drehrichtung der Spindelmutter fährt die Kolbenstange 18 in den Glaszylinder 12 hinein oder aus diesem heraus. Durch den Antriebsriemen ist eine Potentialtrennung zwischen der Kolbenstange 18 und dem Antriebsmotor 26 gewährleistet.

25 **[0027]** An der von der Platte 14 abliegenden Stirnseite des Glaszylinders 12 ist dieser mit einem Ventilblock 28 aus einem elektrisch nicht leitenden Kunststoff verschlossen, der insbesondere graphitfrei ist. Wie z.B. in Figur 3 zu erkennen ist, weist der Ventilblock 28 einen Hauptkanal 30 auf, der sich zwischen einem von außen zugänglichen Anschlussgewinde 32 und einer Verbindungsöffnung 34 erstreckt, über welche der Hauptkanal 30 in den Glaszylinder 12 mündet. Im Bereich der Verbindungsöffnung 34 des Hauptkanals 30 zum Glaszylinder 12 ist eine Kontaktnase 35 coaxial zum Glaszylinder 12 vorgesehen, auf welche weiter unten nochmals eingegangen wird.

30 **[0028]** Dicht neben der Verbindungsöffnung 34 des Hauptkanals 30 kommuniziert dieser im Ventilblock 28 über eine erste ventilsitzartige Öffnung 36 mit einer ersten Vorkammer 38, die sich ihrerseits zu einer ersten von außen zugänglichen Ventilaufnahmebohrung 40 erweitert. Die Öffnung 36 kann durch das Schließelement 42 eines in der Ventilaufnahmebohrung 40 sitzenden druckluftbetätigten ersten Ventils 44 verschlossen werden.

35 **[0029]** Die erste Vorkammer 38 steht über einen Nebenkanal 46 und eine zweite ventilsitzartige Öffnung 48 mit einer zweiten Vorkammer 50 in Verbindung, die sich ihrerseits zu einer zweiten von außen zugänglichen Ventilaufnahmebohrung 52 erweitert. Die zweite Öffnung 48 kann durch das Schließelement 54 eines in der Ventilaufnahmebohrung 52 sitzenden druckluftbetätigten zweiten Ventils 56 verschlossen werden.

40 **[0030]** Zwischen der ersten ventilsitzartigen Öffnung 36 und dem Anschlussgewinde 32 des Ventilblocks 28 kann der Durchgang des Hauptkanals 30 mittels des Schließelements 58 eines druckluftbetätigten dritten Ventils 60 verschlossen werden. Das dritte Ventil 60 sitzt in einer von außen zugänglichen dritten Ventilaufnahmebohrung 62.

45 **[0031]** Von den drei Ventilaufnahmebohrungen 40, 52 und 62 führt jeweils ein hier nicht zu erkennender Druckluftkanal zu jeweils einem Druckluftanschlussstück 64 für einen Druckluftschlauch auf der Außenseite des Ventilblocks 28. Mittels einer an und für sich bekannten, hier nicht eigens gezeigten Ventilsteuerung können die Ventile 44, 56 und 60 mit Druckluft beaufschlagt werden, wodurch die dem ersten und zweiten Ventil 44 und 56 zugeordneten Öffnungen 36 bzw. 48 und der Durchgang des Hauptkanals 30 wahlweise freigegeben oder verschlossen werden können.

[0032] In das Anschlussgewinde 32 des Hauptkanals 30 kann ein Abgabeanschlussstück 66 eingeschraubt werden, welche mit einem Versorgungsschlauch verbunden werden kann, welcher zu einer elektrostatisch arbeitenden Applikationseinrichtung führt.

50 **[0033]** Die erste Vorkammer 38 des Ventilblocks 28 ist über einen hier nicht zu sehenden Seitenkanal mit einem von außen zugänglichen Zulaufanschlussstück 68 verbunden, welches nur in Figur 2 zu erkennen ist.

[0034] Die zweite Vorkammer 50 des Ventilblocks 28 ist in entsprechender Weise über einen ebenfalls hier nicht zu sehenden Seitenkanal mit einem von außen zugänglichen Rücklaufanschlussstück 70 verbunden.

55 **[0035]** Wie in Figur 3 zu erkennen ist, trägt die Kolbenstange 18 an ihrem im Inneren des Glaszylinders 12 angeordneten Ende 18a eine Kolbenanordnung 72, welche nun anhand Figur 4 näher erläutert wird. Der Übersichtlichkeit halber sind einige Komponenten der Kolbenanordnung 72 in den Figuren 3 und 5 nicht mit Bezugszeichen versehen.

[0036] Die Kolbenanordnung 72 umfasst ein in Figur 4 rechts zu erkennendes erstes ringförmiges Kolbenelement 74 mit einer ersten Stirnfläche 74a, einer zweiten Stirnfläche 74b sowie einer coaxialen Durchgangsbohrung 76. Ausgehend von der ersten Stirnfläche 74a weist die Durchgangsbohrung 76 einen Gewindeabschnitt 76a, eine radial nach innen

vorstehende umlaufende Rippe 76b und einen sich daran anschließenden glatten Wandabschnitt 76c auf.

[0037] Ferner umfasst die Kolbenanordnung 72 ein röhrenförmiges Verbindungsglied 78 mit einer ersten Stirnfläche 78a. Dessen Außenmantelfläche 80 weist ein zum Gewindeabschnitt 76a der Durchgangsbohrung 76 des ersten Kolbenelements 74 komplementäres Außengewinde 80a auf. Dieses geht in eine umlaufende Nut 80b über, an die sich ihrerseits ein glatter Wandabschnitt 80c anschließt. Das Verbindungsglied 78 ist so in das erste Kolbenelement 74 eingeschraubt, dass seine Stirnfläche 78a mit der Stirnfläche 74a des ersten Kolbenelements 74 fluchtet. Zwischen der Nut 80b und dem Wandabschnitt 80c und der Auskragung 76b sowie des Wandabschnitts 76c der Durchgangsbohrung 76 des ersten Kolbenelements 74 verbleibt bei dieser Anordnung ein gewinkelter Ringraum 82, der sich bis zur zweiten Stirnfläche 74b des ersten Kolbenelements 74 erstreckt.

[0038] An den Wandabschnitt 80c des Verbindungsgliedes 78 schließt sich ein gegenüber diesem nach radial innen versetzter Wandabschnitt 80d an, dessen Endbereich ein Außengewinde 84 trägt. Auf dieses Außengewinde 84 ist eine Koppelhülse 86 mit dazu komplementärem Innengewinde 88 aufgeschraubt, welches sich zwischen deren erster Stirnseite 86a und deren zweiter Stirnseite 86b erstreckt.

[0039] Die Kolbenanordnung 72 umfasst außerdem ein zweites ringförmiges Kolbenelement 90 mit einer gestuften koaxialen Durchgangsbohrung 92. Diese weist ausgehend von einer ersten Stirnfläche 90a des Kolbenelements 90 einen ersten Lagerabschnitt 92a auf, dessen Innendurchmesser komplementär zum Außendurchmesser des Wandabschnitts 80d des Verbindungsgliedes 78 ist. Der erste Lagerabschnitt 92a der Durchgangsbohrung 92 erweitert sich zu einem zweiten Lagerabschnitt 92b, dessen Innendurchmesser komplementär zum Außendurchmesser der Koppelhülse 86 ist.

[0040] Das zweite Kolbenelement 90 ist so angeordnet, dass es mit seinem ersten Lagerabschnitt 92a auf dem Wandabschnitt 80d des Verbindungsgliedes 78 und mit seinem zweiten Lagerabschnitt 92b auf der Koppelhülse 86 gleitet, wobei seine erste Stirnfläche 90a in Richtung auf die zweite Stirnfläche 74b des ersten Kolbenelements 74 weist.

[0041] Das zweite Kolbenelement 90 weist ferner einen Ringraum 94 auf, welcher sich von dem zweiten Lagerabschnitt 92b der Durchgangsbohrung 92 in Richtung der ersten Stirnseite 90a des zweiten Kolbenelements 90 koaxial zu diesem erstreckt und eine ringförmige Bodenfläche 94a hat, welche in von der Stirnfläche 90a des zweiten Kolbenelements 90 wegweisende Richtung zeigt.

[0042] In dem Ringraum 94 ist eine Schraubendruckfeder 96 angeordnet, welche mit ihrem einen Ende an der Bodenfläche 94a des Ringraumes 94 und mit ihrem gegenüberliegenden Ende an der ersten Stirnfläche 86a der Koppelhülse 86 anliegt. Auf diese Weise wird das zweite Kolbenelement 90 gegenüber der Koppelhülse 86 und somit gegenüber der Kolbenstange 18 stets in Richtung auf das erste Kolbenelement 74 gedrückt.

[0043] Auf seiner ersten Stirnfläche 78a weist das Verbindungsglied 78 eine ventilsitzartige Öffnung 98 auf, die zu einer Vorkammer 100 im Inneren des Verbindungsgliedes 78 führt, die sich ihrerseits zu einer von außen zugänglichen Ventilaufnahmebohrung 102 erweitert. Die Öffnung 98 wird durch das Schließelement 104 eines in der Ventilaufnahmebohrung 102 sitzenden federbeaufschlagten Ventils 106 verschlossen, dessen Feder 106a nur in Figur 4 angedeutet ist. Das Schließelement 104 des Ventils 106 ist so ausgebildet, dass es in der in Figur 4 gezeigten Schließstellung des Ventils 106 über die Stirnfläche 78a des Verbindungsgliedes 78 vorsteht.

[0044] Die Vorkammer 100 des Verbindungsgliedes 78 kommuniziert über mehrere Kanäle 108, von denen in Figur 4 zwei zu erkennen sind und nur einer mit einem Bezugszeichen versehen ist, mit dem Ringraum 82 zwischen dem Verbindungsglied 78 und dem ersten Kolbenelement 74.

[0045] Das erste Kolbenelement 74 und das zweite Kolbenelement 90 tragen radial außen umlaufende Kolbendichtungen 110 bzw. 112. Ferner ist der erste Lagerabschnitt 92a der Durchgangsbohrung 92 des zweiten Kolbenelements 90 mit zwei in axialer Richtung hintereinander angeordneten umlaufenden Ringdichtungen 114a und 114b versehen.

[0046] Wie anhand der Figuren 5 und 6 zu erkennen ist, ist das zweite Kolbenelement 90 auf dem Verbindungsglied 78 und der Koppelhülse 86 gleitend von dem ersten Kolbenelement 74 weg verschiebbar. Zwischen der zweiten Stirnfläche 74b des ersten Kolbenelements 74 und der Stirnfläche 90a des zweiten Kolbenelements 90 kann somit ein Aufnahmeraum 116 gebildet werden, dessen Volumen vom Abstand zwischen den beiden Kolbenelementen 74 und 90 abhängt und welcher radial durch die Innenmantelfläche des Glaszylinders 12 begrenzt ist. Letzterer ist in den Figuren 4 und 6 durch gestrichelte Linien angedeutet. Das Maximalvolumen des Aufnahmeraums 116 kann mehrere 10 ml betragen. In der Praxis liegt die von der Kolbenanordnung 116 aufnehmbare Spülmittelmenge bei etwa 17 ml.

[0047] Die Kolbenanordnung 72 ist über die Koppelhülse 86 mit dem Ende 18a der Kolbenstange 18 verbunden. Zwischen der Kolbenanordnung 72 und dem Ventilblock 28 ist ein Arbeitsraum 12a (vgl. Figuren 3 und 7) des Glaszylinders 12 gebildet, dessen Volumen von der Stellung der Kolbenanordnung 72 im Gaszylinder 12 abhängt und welcher radial ebenfalls durch die Innenmantelfläche des Glaszylinders 12 begrenzt ist.

[0048] In den Figuren 7 bis 9 ist als zweites Ausführungsbeispiel ein Kolbendosierer 10' gezeigt. Komponenten des Kolbendosierers 10', welche denjenigen des Kolbendosierers 10 entsprechen, tragen die gleichen Bezugszeichen.

[0049] Der Kolbendosierer 10' unterscheidet sich von dem Kolbendosierer 10 nach den Figuren 1 bis 6 durch eine abgewandelte Kolbenanordnung 72', welche ein verändertes zweites Kolbenelement 90' umfasst. Bei diesem ist in die Stirnfläche 90'a ein koaxialer Ringraum 118 für die Schraubendruckfeder 96 eingelassen, welcher nicht mit der Durch-

gangsbohrung 92 bzw. deren zweiten Lagerabschnitt 92b kommuniziert und welche eine in Richtung der Stirnfläche 90'a des zweiten Kolbenelements 90' weisende Bodenfläche 118a hat.

[0050] Außerdem ist das zweite Kolbenelement 90' unbeweglich mit der Koppelhülse 86 verbunden, beispielsweise über entsprechende Gewinde. Alternativ kann die Koppelhülse 86 auch einstückig in das zweite Kolbenelement 90' integriert werden. Auch das Verbindungsglied 78 ist bei dem Kolbendosierer 10' nicht fest mit der Koppelhülse 86 verbunden, sondern kann in dieser gleiten. Somit können die Koppelhülse 86 und das zweite Kolbenelement 90' gemeinsam gegenüber dem Verbindungsglied 78 verschoben werden.

[0051] Die in dem Ringraum 118 angeordnete Schraubendruckfeder 96 liegt mit ihrem einen Ende an der Bodenfläche 118a des Ringraumes 118 und mit ihrem gegenüberliegenden Ende an der zweiten Stirnfläche 74b des ersten Kolbenelements 74 an, auf welche die Schraubendruckfeder 96 somit stets eine Kraft ausübt.

[0052] Das Ventil 106 in dem Verbindungsglied 78 kann bei dem Kolbendosierer 10' mittels Druckluft in seine Offenstellung gebracht werden, wozu durch die Kolbenstange 18 eine nicht eigens gezeigte Druckluftleitung zu dem Ventil 106 führt. Das Schließelement 104 des Ventils 106 steht beim Kolbendosierer 10' nicht über die Stirnfläche 78a des Verbindungsgliedes 78 vor, sondern fluchtet mit dieser.

[0053] In den Figuren 11 bis 16 ist ein System 120 gezeigt, welches einen ersten Kolbendosierer 10a und einen zweiten Kolbendosierer 10b umfasst. Deren jeweilige Zulaufanschlussstücke 68 sind fluidisch über jeweils eine Leitung 122a, 122b mit Ausgängen 124a, 124b eines Mischblocks 126 verbunden, welche in an und für sich bekannter Weise wahlweise freigegeben oder verschlossen werden können. Der Mischblock 126 ist über einen Spülmittleingang 128 mit einem nicht eigens gezeigten Spülmittelreservoir verbunden. Außerdem kann dem Mischblock 126 über einen Drucklufteingang 130 Druckluft aus einer ebenfalls nicht eigens gezeigten Druckluftquelle zugeführt werden.

[0054] Ein weiterer Eingang 132 des Mischblocks 126 ist darüber hinaus über eine Leitung 134 mit einer Farbwechseleinrichtung 136 verbunden, wie sie an und für sich bekannt ist. Diese weist eine Vielzahl von Lackeingängen 138a bis 138i auf, die mit jeweils einem hier nicht gezeigten Lackreservoir verbunden sind. Die Farbwechseleinrichtung 136 weist außerdem einen mit einem Spülmittelreservoir (nicht dargestellt) verbundenen Spülmittleingang 140, einen Eingang 142 für Druckluft sowie einen Ausgang 144 auf. Die Eingänge 138, 140 und 142 und der Ausgang 144 können mittels nicht eigens gezeigter Ventile wahlweise geöffnet oder verschlossen werden.

[0055] Die Abgabeanschlussstücke 66 der Kolbendosierer 10a, 10b sind jeweils über eine Leitung 146a bzw. 146b mit einer elektrostatisch arbeitenden Applikationseinrichtung 148 verbunden, wie sie an und für sich bekannt ist.

[0056] Die Komponenten des Systems 120 abgesehen von der Applikationseinrichtung 148 selbst bilden eine Versorgungs- und Spüleinrichtung 150 für die Applikationseinrichtung 148.

[0057] Nachstehend wird der Betrieb des Systems 120 erläutert, woraus auch die Arbeitsweise des Kolbendosierers 10 hervorgeht:

[0058] Ausgehend von dem in Figur 11 gezeigten Betriebsgrundzustand, in welchem beide Kolbendosierer 10a, 10b ungefüllt sind, wird zunächst der Aufnahmeraum 116 in der Kolbenanordnung 72 des ersten Kolbendosierers 10a mit einem flüssigen Spülmittel beschickt. Dazu wird die Kolbenanordnung 72 des ersten Kolbendosierers 10a bei geöffnetem Ventil 60 des Ventilblocks 28 so weit in dessen Richtung verfahren, bis die erste Stirnfläche 74a des ersten Kolbenelements 74 an dem Ventilblock 28 anliegt. Hierbei wird das Schließelement 104 des Ventils 106 im Verbindungsglied 78 durch die Kontaktnase 35 des Ventilblocks 28 nach Innen geschoben und gibt die Verbindungsglied-Ventilsitzöffnung 98 frei.

[0059] Dann werden die Ventile 44 und 56 des Ventilblocks 28 geöffnet und dessen Ventil 60 geschlossen und dem Ventilblock 28 des Kolbendosierers 10a wird Spülmittel von der Farbwechseleinrichtung 136 über die Leitung 134, den Mischblock 126 und die Leitung 122a zugeführt. Da das Ventil 56 den Strömungsweg zum Rücklaufanschlussstück 70 freigibt, wird über dieses zunächst Luft aus dem Ventilblock 28 herausgedrückt.

[0060] Dann wird das Ventil 56 geschlossen, wodurch Spülmittel über die Verbindungsöffnung 34 durch die Ventilsitzöffnung 98 des Verbindungsgliedes 78 in dessen Vorkammer 100 und weiter durch die Kanäle 108 und den Ringraum 82 zum zweiten Kolbenelement 90 der Kolbenanordnung 72 strömt.

[0061] Durch das Spülmittel wird das zweite Kolbenelement 90 gegen die Kraft der Schraubendruckfeder 96 gegenüber dem Verbindungsglied 78 und der Koppelhülse 86 verschoben, wodurch der Aufnahmeraum 116 gebildet wird, welcher sich mit Spülmittel füllt. Dies ist in Figur 12 zu erkennen. Hierzu muss der Druck, mit welchem das Spülmittel zugeführt wird, größer sein als die Kraft der Schraubendruckfeder 96.

[0062] Wenn der Aufnahmeraum 116 mit der vorgesehenen Menge Spülmittel gefüllt ist, wird das Ventil 44 geschlossen und das Ventil 56 geöffnet. Hierauf wird dem Ventilblock 28 von der Farbwechseleinrichtung 136 die gewünschte Farbe zugeführt, welche zunächst noch in den Leitungen 134 und 122a befindliches Spülmittel vor sich her schiebt, das über den Rücklaufanschluss 70 des Ventilblocks 28 abgegeben wird. Über eine an und für sich bekannte Sensorik wird erfasst, wenn die Farbe am Ventil 44 des Ventilblocks 28 anliegt, worauf dieses geöffnet und das Ventil 56 geschlossen wird. Nun wird die Farbe folglich in Richtung des Glaszylinders 12 geleitet.

[0063] Die Kolbenanordnung 72 wird noch so lange in der Stellung belassen, in welcher ihr Ventil 106 geöffnet ist, bis das definierte Volumen an Spülmittel, welches sich noch zwischen der Ventilsitzöffnung 98 und dem Schließelement

42 des Ventils 44 befindet, von der Farbe in die Kolbenanordnung 72 hinein gedrückt wurde. Dann wird die Kolbenanordnung 72 von der Verbindungsöffnung 34 des Ventilblocks 28 wegbewegt, wodurch das Ventil 106 der Kolbenanordnung 72 wieder seine Schließstellung einnimmt und die Farbe in den Arbeitsraum 12a des Glaszylinders 12 einströmen kann, der durch die Bewegung der Kolbenanordnung 72 entsteht.

5 **[0064]** Wenn das Volumen des Arbeitsraumes 12a des Glaszylinders 12 und das Volumen in den Leitungen zwischen dem Ventilblock 28 und der Farbwechseleinrichtung 136 das gewünschte Gesamtvolumen an Farbe ergeben, wird die Farbwechseleinrichtung 136 erneut so angesteuert, dass sie Spülmittel abgibt. Dieses schiebt nun noch in den Leitungen 134 und 122a befindliche Farbe in den Arbeitsraum 12a des Glaszylinders. Wenn die oben erwähnte Sensorik erfasst, dass das Spülmittel in der Vorkammer 38 des Ventilblocks 28 anliegt, wird das Ventil 44 geschlossen. Dieser Betriebs-

10 **[0065]** Nun wird das Ventil 60 des Ventilblocks 28 geöffnet und Farbe über das Abgabeanschlusstück 66 in Richtung auf die Applikationseinrichtung 148 angedrückt, indem die Kolbenanordnung 72 auf den Ventilblock 28 zu bewegt wird. Dann wird das Ventil 56 des Ventilblocks 28 geöffnet und dieser über den Mischblock 126 mit Druckluft beaufschlagt, wodurch alles Medium aus der Vorkammer 38, dem Nebkanal 46 und der Vorkammer 50 über das Rücklaufanschlusstück 70 herausgedrückt wird.

15 **[0066]** In der Leitung 122a zwischen dem Ventilblock 28 und dem Mischblock 126 ist dann eine isolierende Luftstrecke aufgebaut, welche zu einer Potentialtrennung zwischen Kolbendosierer 10a und Mischblock 126 führt. Die Druckluft in der Leitung 122a liegt mit etwa 10 bar an der Vorkammer 38 des Ventilblocks 28 an.

[0067] Nun wird die Farbe dosiert aus dem Arbeitsraum 12a des Kolbendosierers 10a zur Applikationseinrichtung 148 abgegeben, indem die Kolbenanordnung entsprechend in Richtung auf den Ventilblock 28 verfahren wird.

20 **[0068]** Während des Lackiervorgangs, bei dem die Applikationseinrichtung 148 durch den ersten Kolbendosierer 10a gespeist wird, wird der Aufnahmeraum 116 des zweiten Kolbendosierers 10b in der Art und Weise mit Spülmittel gefüllt, wie es oben zum ersten Kolbendosierer 10a erläutert wurde. Dieser Betriebszustand des Systems 120 ist in Figur 14 gezeigt.

25 **[0069]** Im weiteren Verlauf des Lackiervorgangs wird der Arbeitsraum 12a des zweiten Kolbendosierers 10b in der Art und Weise mit einer Farbe gefüllt, wie es oben zum ersten Kolbendosierer 10a erläutert wurde. Dieser Betriebszustand des Systems 120 ist in Figur 15 zu erkennen.

[0070] Wenn alle Farbe aus dem Arbeitsraum 12a des ersten Kolbendosierers 10a abgegeben wurde, nimmt dessen Kolbenanordnung 72 wieder eine Position ein, in der das Schließelement 104 des Ventils 106 in dem Verbindungsglied 78 durch die Kontaktnase 35 des Ventilblocks 28 die Ventilsitzöffnung 98 freigibt. Durch die Federkraft der Schraubendruckfeder 96 wird das Spülmittel dann aus dem Aufnahmeraum 116 in den Hauptkanal 30 des Ventilblocks 28 hindurch zur Applikationseinrichtung 148 gedrückt, wodurch diese und die Leitung 146a gespült werden (vgl. Figur 16).

30 **[0071]** Die Abgabe des Spülmittels kann z.B. dosiert werden, indem das Ventil 106 nach Bedarf geöffnet oder geschlossen wird, was durch ein entsprechendes Verfahren der Kolbenanordnung 72 an die Kontaktnase 35 des Ventilblocks 28 heran oder von dieser weg erfolgen kann.

35 **[0072]** Wenn der Spülvorgang abgeschlossen ist, kann die Applikationseinrichtung 148 nun mittels des zweiten Kolbendosierers 10b mit Farbe versorgt werden. Während des Lackierens mit Farbe aus dem zweiten Kolbendosierer 10b wird wiederum der erste Kolbendosierer 10a in der oben erläuterten Weise mit Spülmittel und Farbe beschickt, nachdem er zuvor in üblicher Weise gespült wurde, und der Zyklus beginnt von neuem.

40 **[0073]** Wenn anstelle zweier Kolbendosierer 10 mit einer Kolbenanordnung 72, wie sie in den Figuren 3 bis 6 gezeigt ist, zwei Kolbendosierer 10' mit einer Kolbenanordnung 72' gemäß den Figuren 7 bis 10 verwendet wird, erfolgt der Betrieb des Systems 120 grundsätzlich in der oben erläuterten Art und Weise.

[0074] Im Unterschied zum Kolbendosierer 10 muss das zweite Kolbenelement 90' beim abgewandelten Kolbendosierer 10' jedoch aktiv verfahren werden, indem die Kolbenstange 18 entsprechend bewegt wird, wenn der Aufnahmeraum 116 mit Spülmittel gefüllt oder wenn Spülmittel aus dem Aufnahmeraum 116 abgegeben werden soll.

45 **[0075]** Zum Befüllen des Aufnahmeraums 116 mit Spülmittel wird die Kolbenanordnung 72' im entsprechenden Betriebsschritt zunächst ganz an den Ventilblock 28 herangefahren, so dass sie an diesem anliegt. Dann wird das Ventil 106 des Verbindungsgliedes 78 durch Druckluft in seine Offenstellung gebracht.

50 **[0076]** Um den Aufnahmeraum 116 mit Spülmittel zu befüllen, wird dann die Kolbenstange 18 in Richtung von dem Ventilblock 28 weg bewegt. Mit der Kolbenstange 18 bewegen sich dann die Koppelhülse 86 und das zweite Kolbenelement 90' von dem Ventilblock 28 weg. Durch die Schraubendruckfeder 96 wird beim Kolbendosierers 10' gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel das erste Kolbenelement 74 stets von dem zweiten Kolbenelement 90 und damit von der Kolbenstange 18 in Richtung auf den Ventilblock 28 weggedrückt und verbleibt somit zunächst in seiner Stellung an dem Ventilblock 28. Nachdem die gewünschte Menge Spülmittel in den Aufnahmeraum 116 der Kolbenanordnung 72 des Kolbendosierers 10' eingebracht wurde, wird das Ventil 106 in seine Schließstellung überführt.

55 **[0077]** Der Befüllvorgang des Kolbendosierers 10' mit Farbe erfolgt in der Weise, wie es oben zum Kolbendosierer 10 gemäß den Figuren 1 bis 6 erläutert wurde. Obwohl das erste Kolbenelement 74 und das zweite Kolbenelement 90' beim Kolbendosierer 10' nicht miteinander gekoppelt sind, folgt das erste Kolbenelement 74 der Bewegung der Kolben-

stange 18 und des damit verbundenen zweiten Kolbenelements 90' auf Grund des zwischen den Kolbenelementen 74 und 90' vorhandenen Spülmittels und des entstehenden Unterdrucks.

[0078] Wenn das Spülmittel aus dem Aufnahmeraum 116 der Kolbenanordnung 72 abgegeben werden soll, wird zunächst wieder das Ventil 106 geöffnet. Die Kolbenstange 18 wird in Richtung auf den Ventilblock 28 verfahren, wodurch das zweite Kolbenelement 90 gegen die Kraft der Schraubendruckfeder 96 in Richtung auf das erste Kolbenelement 74 gedrückt wird. Dabei wird Spülmittel aus dem Aufnahmeraum 106 durch die Ventilsitzöffnung 98 in den Hauptkanal 30 des Ventilblocks 28 gedrückt.

[0079] Grundsätzlich kann zum Betrieb der Applikationseinrichtung 148 auch nur ein einziger Kolbendosierer 10 oder 10' verwendet werden, was jedoch zu Verzögerungen bei einem Farbwechsel führt.

[0080] Beim vorliegenden System 120 mit den Kolbendosierern 10a und 10b wird das Spülmittel als Schubmedium für die verwendeten Lacke genutzt. Dies funktioniert insbesondere bei wasserverdünnbaren Lacken und Lacksystemen. Je nach verwendetem Lack kann ein Spülmittel genutzt werden, bei welchem der Übergangsbereich zwischen Lack und Spülmittel, in dem sich die beiden Medien vermischen, möglichst klein ist.

[0081] Das Spülmittel wird bei den vorliegenden Ausführungsbeispielen stets mit einem gegenüber Normaldruck erhöhten Druck in die Fluidleitungen des Systems 120 eingebracht, der in der Praxis etwa bei 6 bar liegt.

[0082] Mit den Kolbendosierern 10 und 10' lässt sich zudem auf einfache Weise ermitteln, ob es eine Undichtigkeit gibt oder Lufteinschlüsse vorliegen. Hierzu wird zunächst der Aufnahmeraum 116 der Kolbenanordnung 72 bzw. 72' mit einer vorgegebenen Menge an Spülfluid gefüllt und der Arbeitsraum 12a des Zylinders 12 mit der gewünschten Menge an Lack beschickt. Dann werden die drei Ventile 44, 56 und 60 des Ventilblocks 28 geschlossen und der Motor 26 mit steigenden Drehmomenten angesteuert, bis das Drehmoment erreicht ist, welches im Normalfall zum Bewegen der Kolbenanordnung 72 bzw. 72' in Richtung auf den Ventilblock 28 verwendet wird.

[0083] Bei einem einwandfrei arbeitenden Kolbendosierer 10 oder 10' ist ein Verfahren der Kolbenanordnung 72 bzw. 72' jedoch nicht möglich, da sich nur nicht komprimierbare Flüssigkeiten im System befinden. Wenn dagegen eine Bewegung der Kolbenanordnung 72 bzw. 72' erfolgt, spricht dies für entweder eine Leckage oder für Lufteinschlüsse, welchen dann im Detail nachgegangen werden kann.

Patentansprüche

1. Kolbendosierer für fluide Medien, insbesondere zur Versorgung einer Applikationseinrichtung in einer Anlage zur Beschichtung von Gegenständen, welcher umfasst:

- a) einen Zylinder (12) mit wenigstens einer Öffnung (34) für fluides Medium;
- b) eine in dem Zylinder (12) mittels einer Antriebseinrichtung (26) verfahrbare Kolbenanordnung (72; 72'), welche von einer Kolbenstange (18) getragen und einen mit der Öffnung (34) des Zylinders (12) kommunizierenden Arbeitsraum (12a) des Zylinders (12) begrenzt, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- c) einem Aufnahmeraum (116) der Kolbenanordnung (72, 72') Spülfluid zuführbar ist, welcher fluidisch mit dem Arbeitsraum (12a) des Zylinders (12) verbunden ist.

2. Kolbendosierer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolbenanordnung (72; 72') ein dem Arbeitsraum (12a) des Zylinders (12) zugewandtes erstes Kolbenelement (74) und ein vom Arbeitsraum (12a) des Zylinders (12) abliegendes zweites Kolbenelement (90; 90') umfasst, welche relativ zueinander in dem Zylinder (12) verschiebbar sind, so dass zwischen den Kolbenelementen (74, 90; 74, 90') der Aufnahmeraum (116) ausbildbar ist.

3. Kolbendosierer nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch das erste Kolbenelement (74) ein Strömungskanal (82, 108, 100) für Medium führt, welcher den Aufnahmeraum (116) mit dem Arbeitsraum (12a) verbindet.

4. Kolbendosierer nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungskanal (82, 108, 100) wahlweise verschließbar oder freigebar ist.

5. Kolbendosierer nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungskanal (82, 108, 100) mittels eines Ventils (106) verschließbar ist.

6. Kolbendosierer nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Kolbenelement (74) ein Kolbenring ist, welcher von einem axialen Verbindungsglied (78) getragen ist, in welchem der Strömungskanal (82, 108, 100) zumindest teilweise verläuft.

7. Kolbendosierer nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Kolbenelement (74)

mit der Kolbenstange (18) gekoppelt und das zweite Kolbenelement (90) gegenüber der Kolbenstange (18) verfahrbar gelagert ist.

- 5 8. Kolbendosierer nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Kolbenelement (90) mittels einer Druckfeder (96) von der Kolbenstange (18) weg in axialer Richtung auf das erste Kolbenelement (74) gedrückt wird.
9. Kolbendosierer nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Kolbenelement (90') mit der Kolbenstange (18) gekoppelt und das erste Kolbenelement (74) gegenüber der Kolbenstange (18) verfahrbar gelagert ist.
- 10 10. Kolbendosierer nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** erste Kolbenelement (74) mittels einer Druckfeder (96) von der Kolbenstange (18) und dem zweiten Kolbenelement (90') in axialer Richtung weg gedrückt wird.
11. Kolbendosierer nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das der Zylinder (12) einen Ventilblock (28) umfasst, welcher die Öffnung (34) für fluides Medium als einzige solche Öffnung des Zylinders (12) vorgibt.
12. System zum Beschichten von Gegenständen mit einer Applikationseinrichtung (148), welche mit einer Versorgungs- und Spüleinrichtung (150) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** Beschichtungsmedium innerhalb einer Fluidleitung (134, 122a, 122b, 146a, 146b) des Systems (120) mittels eines Spülfluids gefördert wird, welches unter einem gegenüber Normaldruck erhöhten Druck in die Fluidleitung (134, 122a, 122b, 146a, 146b) eingebracht wird.
13. System zum Beschichten von Gegenständen mit einer Applikationseinrichtung (148), welche mit einer Versorgungs- und Spüleinrichtung (150) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versorgungs- und Spüleinrichtung (150) wenigstens einen Kolbendosierer (10, 10') nach einem der Ansprüche 1 bis 11 umfasst.
14. System nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Applikationseinrichtung (148) elektrostatisch arbeitet.
15. System nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** Beschichtungsmedium innerhalb einer Fluidleitung (134, 122a, 122b, 146a, 146b) des Systems (120) mittels eines Spülfluids gefördert wird, welches unter einem gegenüber Normaldruck erhöhtem Druck in die Fluidleitung (134, 122a, 122b, 146a, 146b) eingebracht wird.

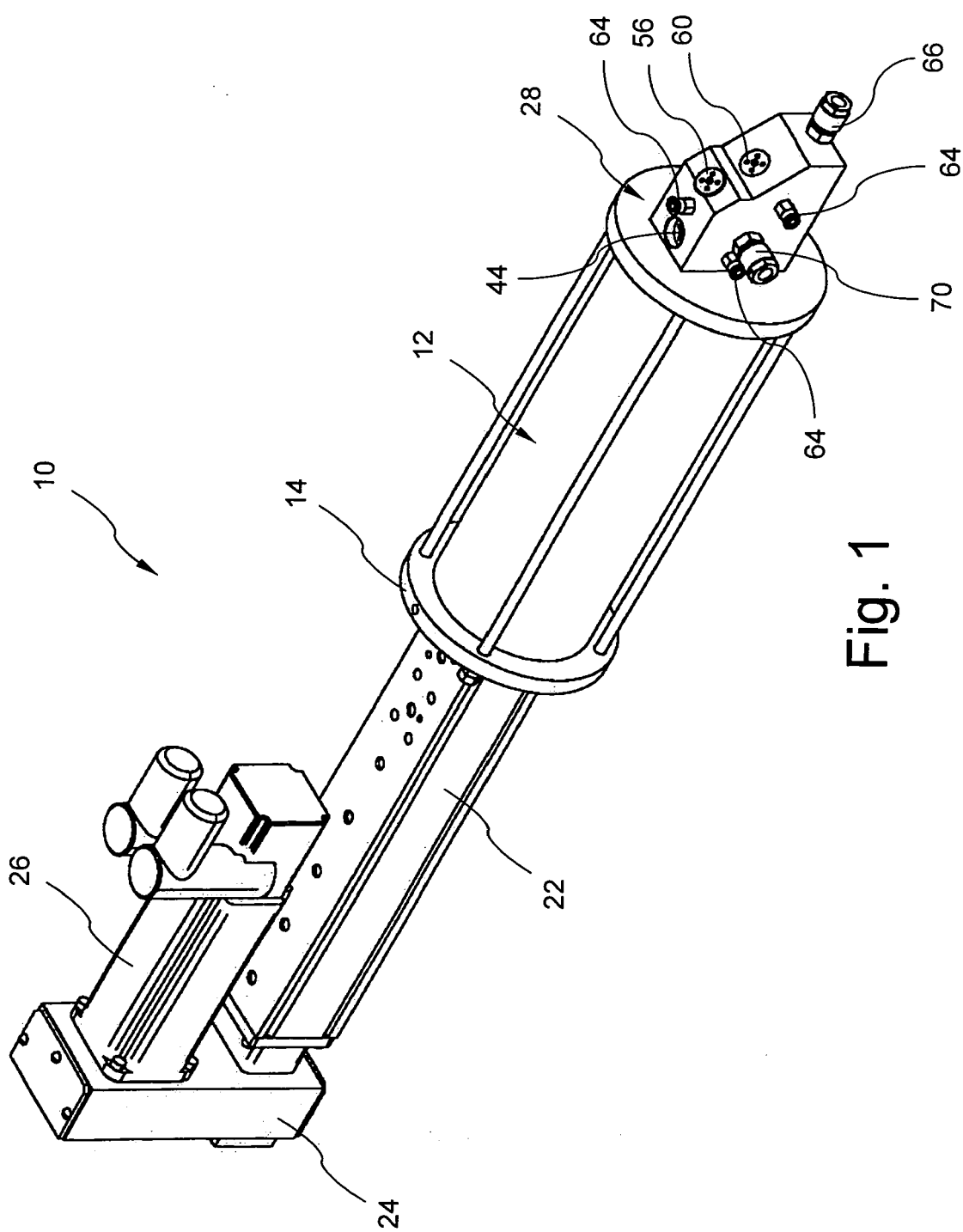


Fig. 1

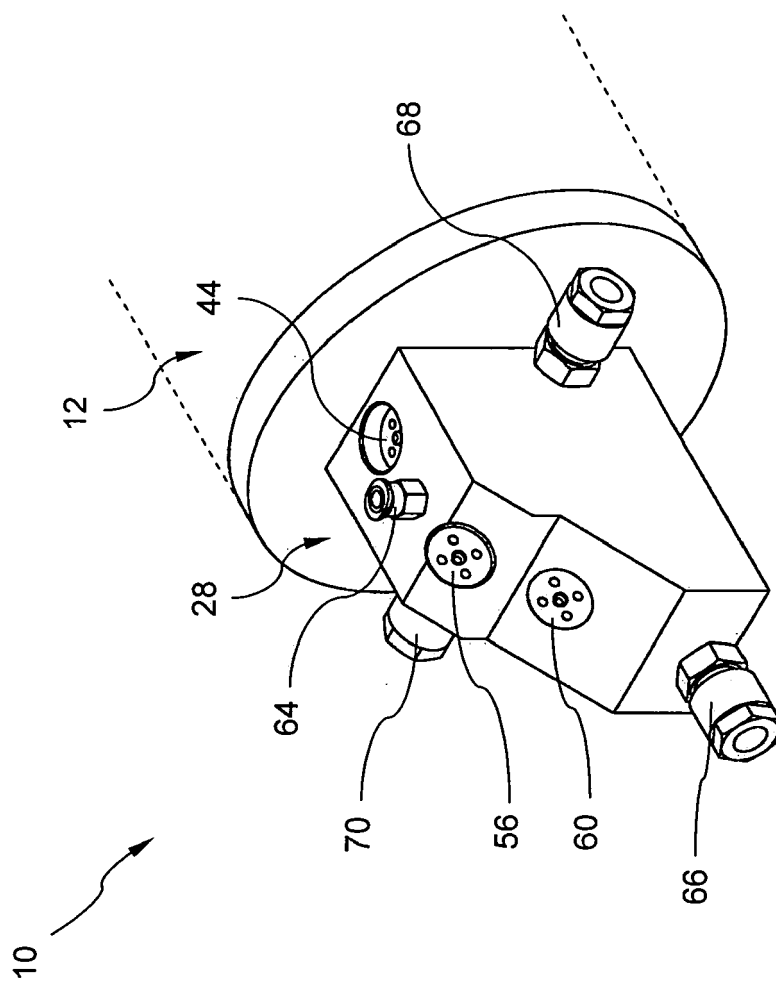


Fig. 2

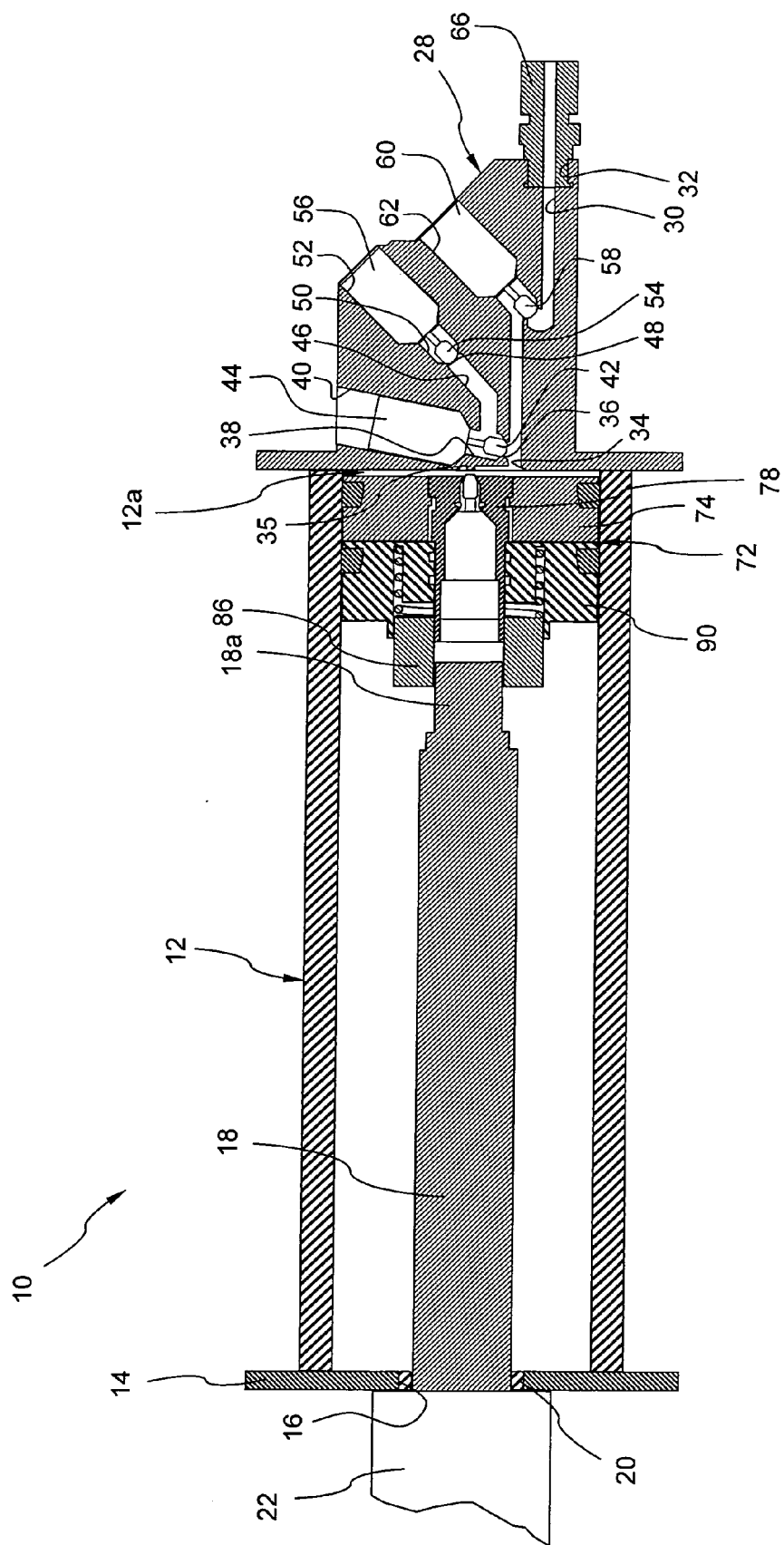


Fig. 3

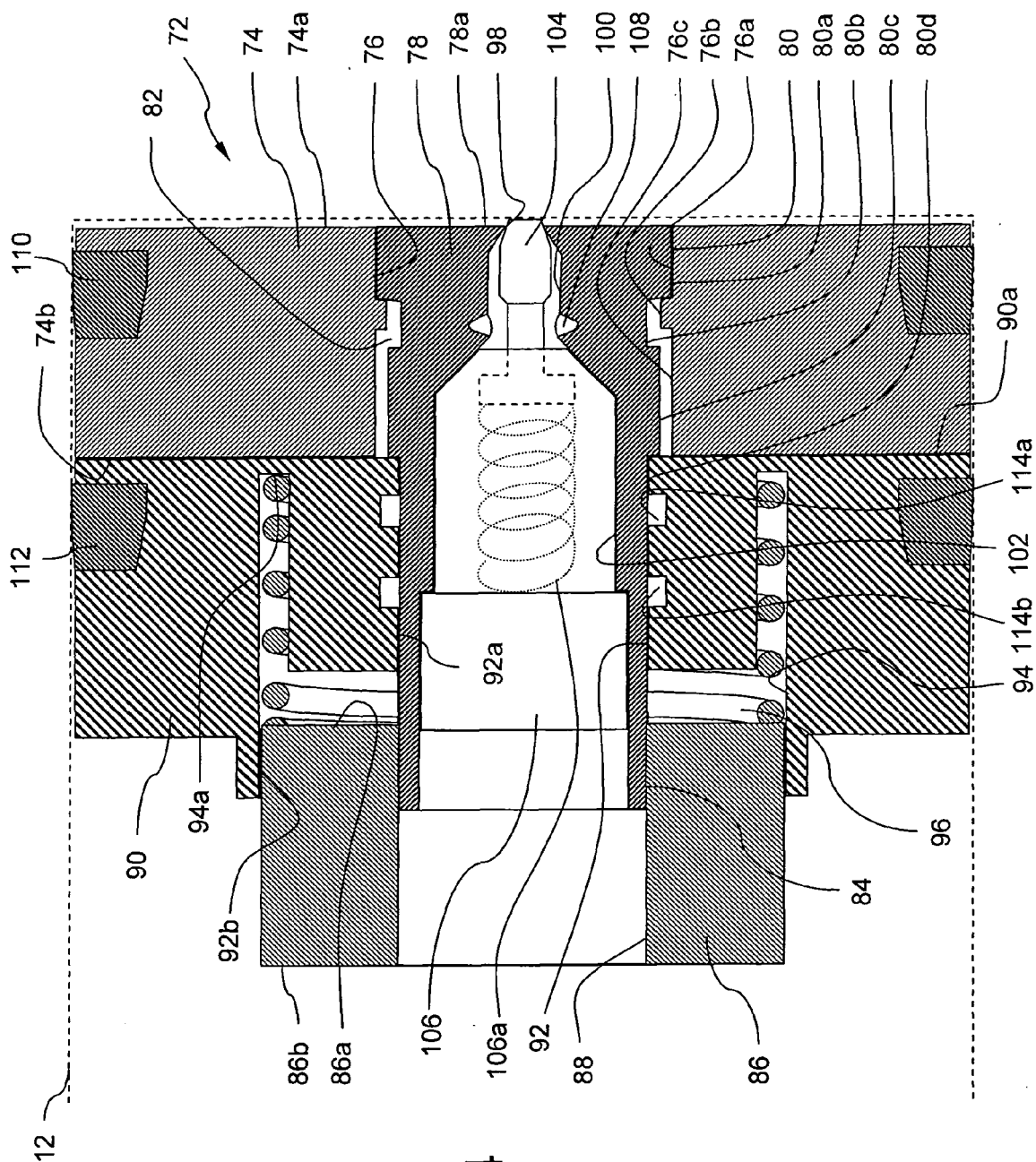


Fig. 4

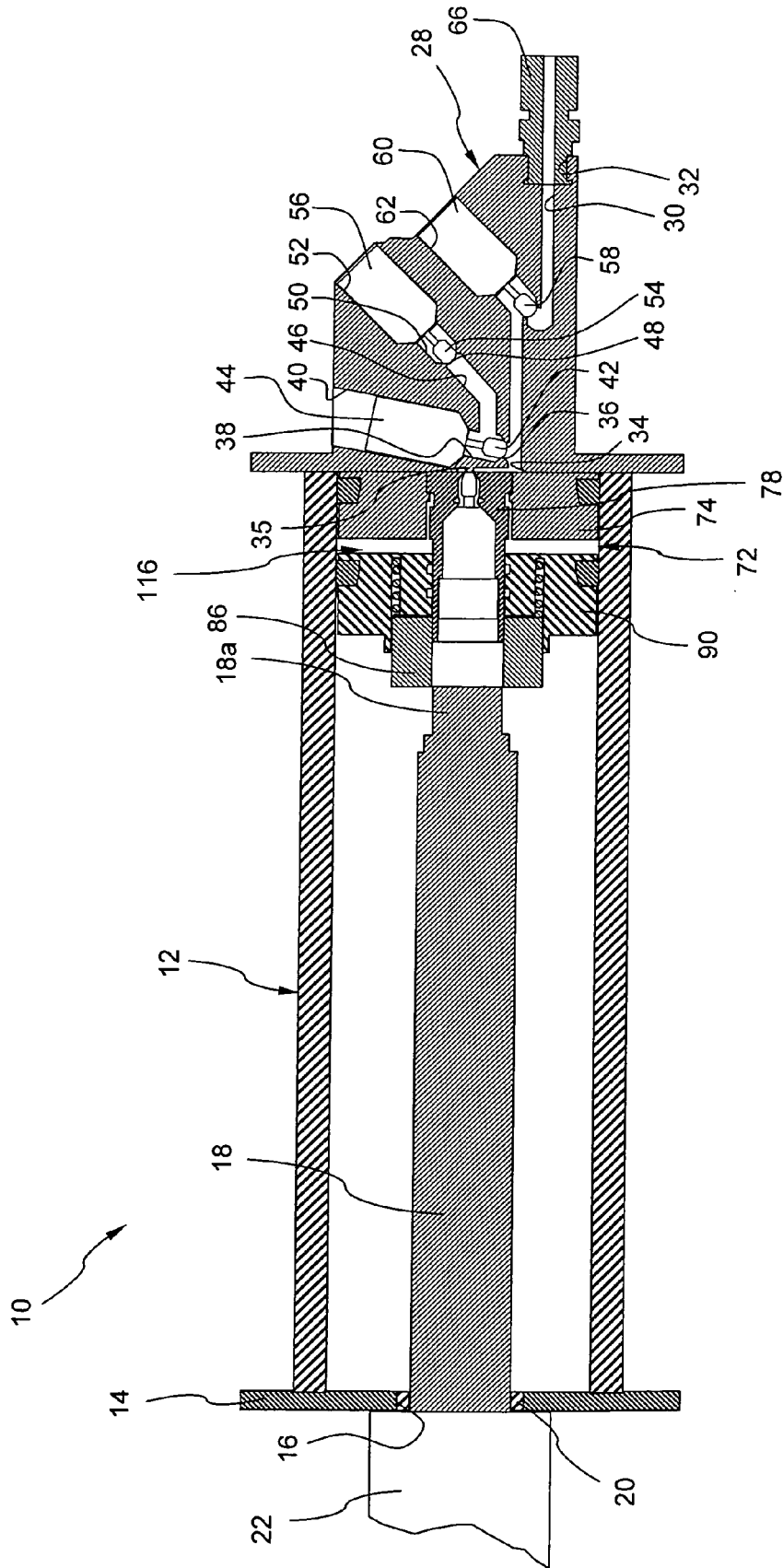


Fig. 5

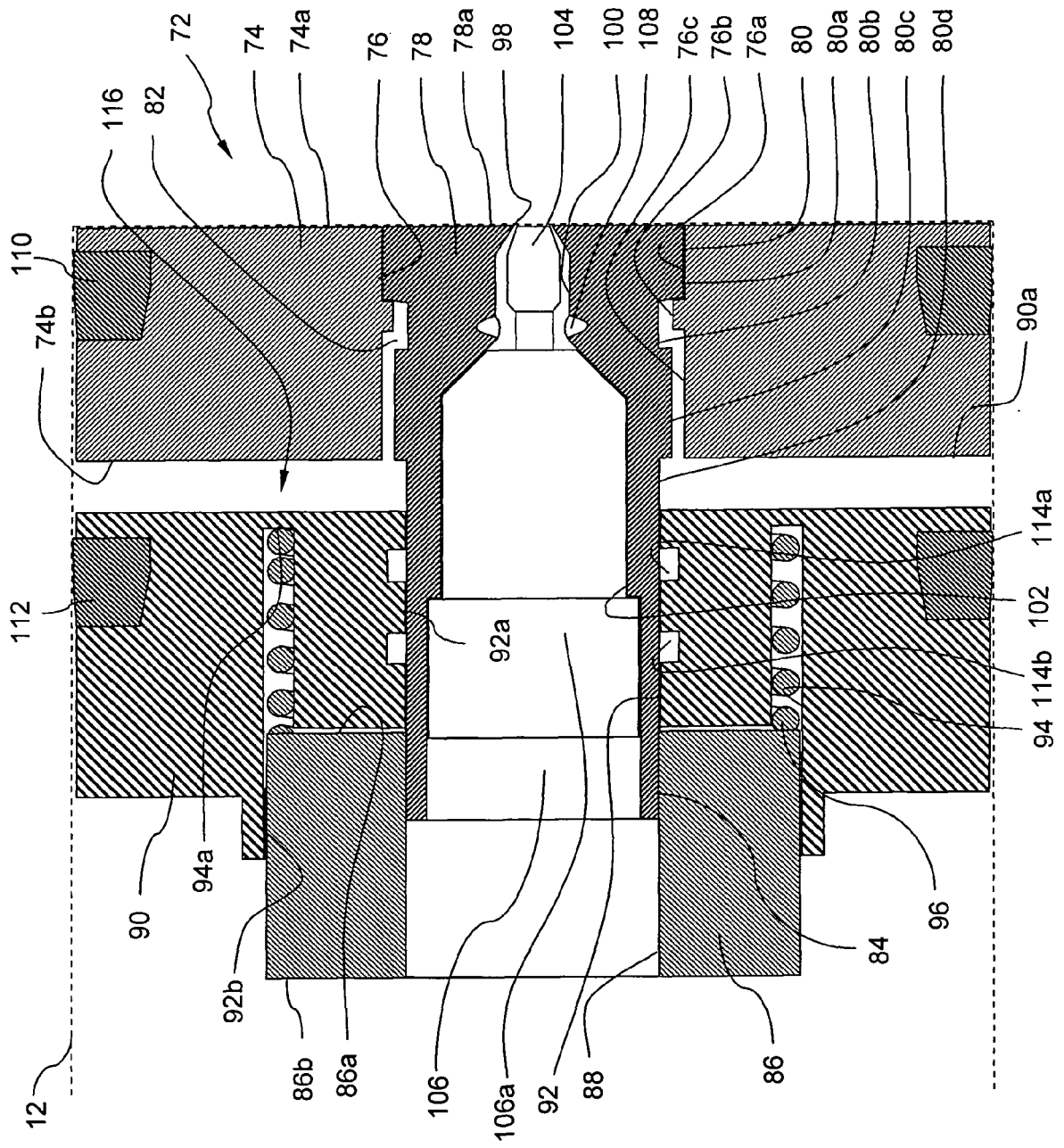


Fig. 6

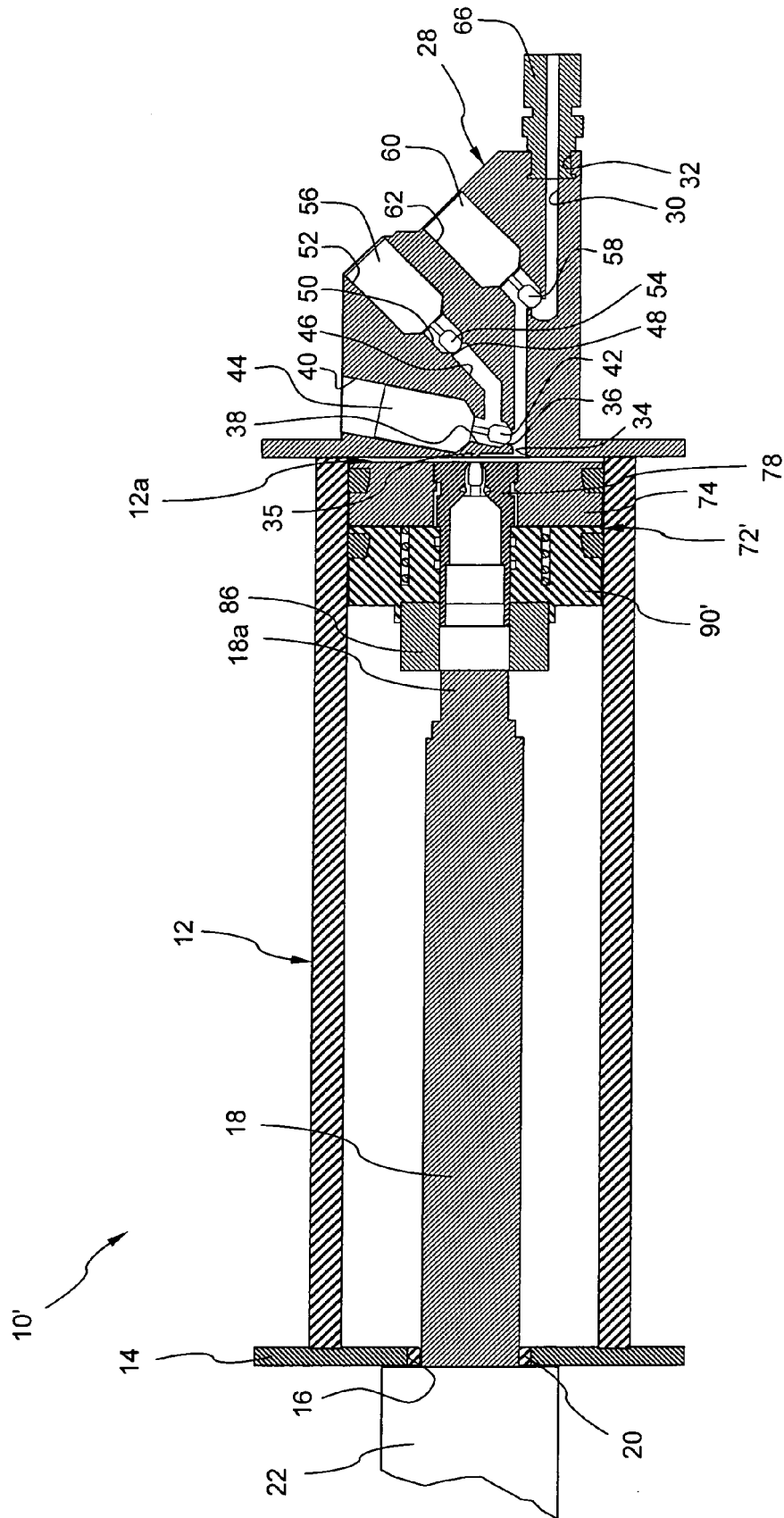


Fig. 7

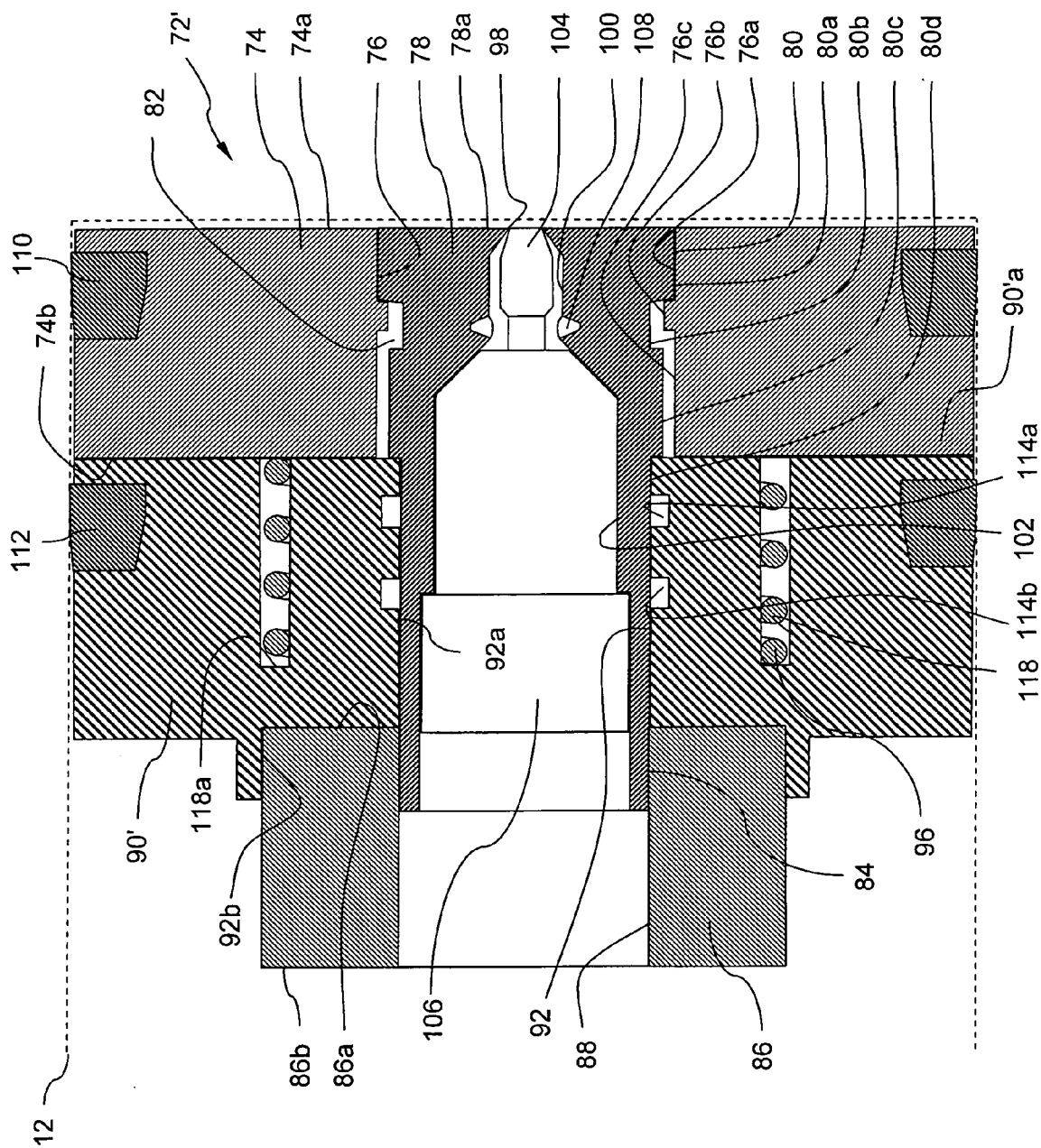


Fig. 8

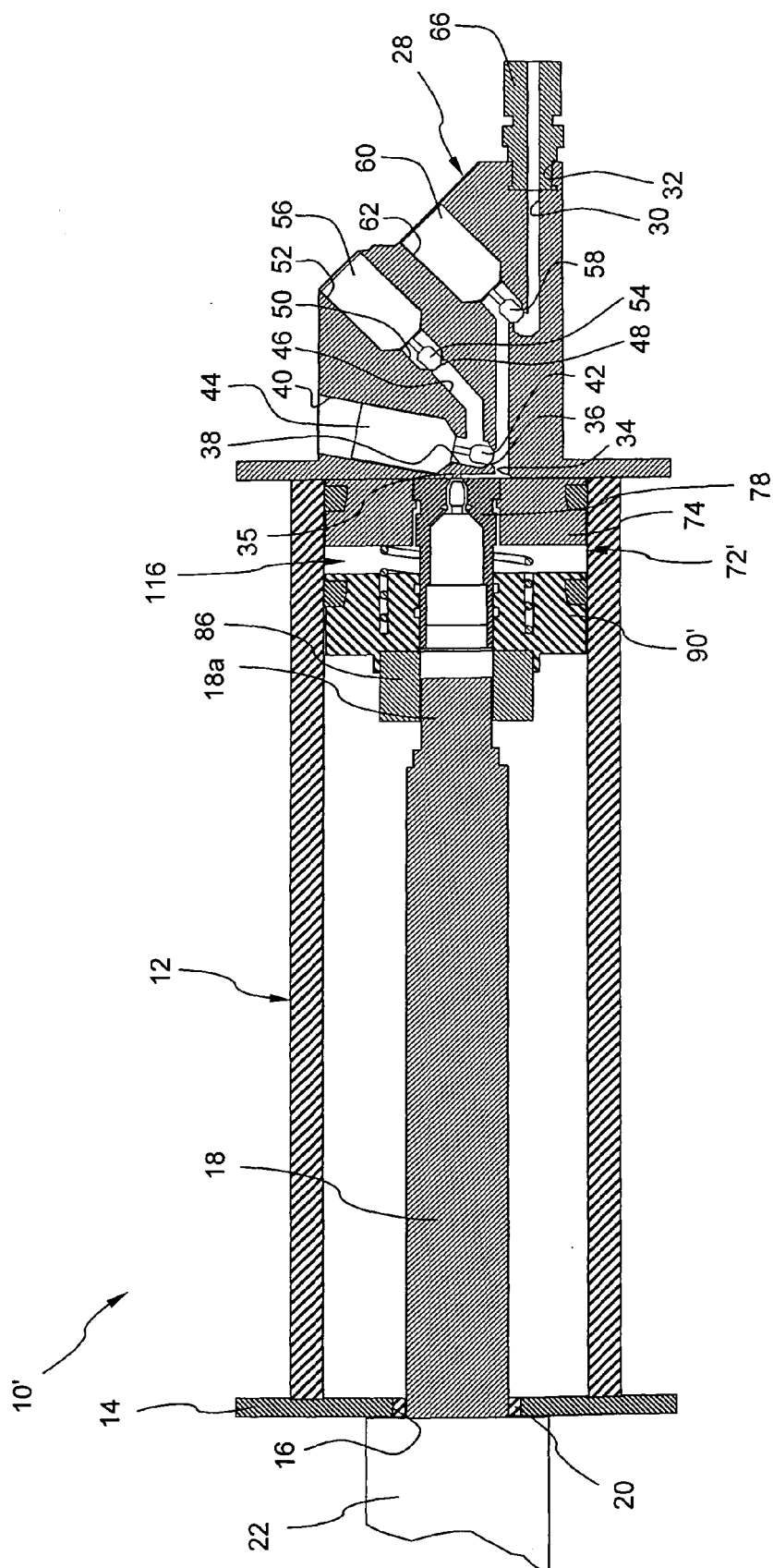


Fig. 9

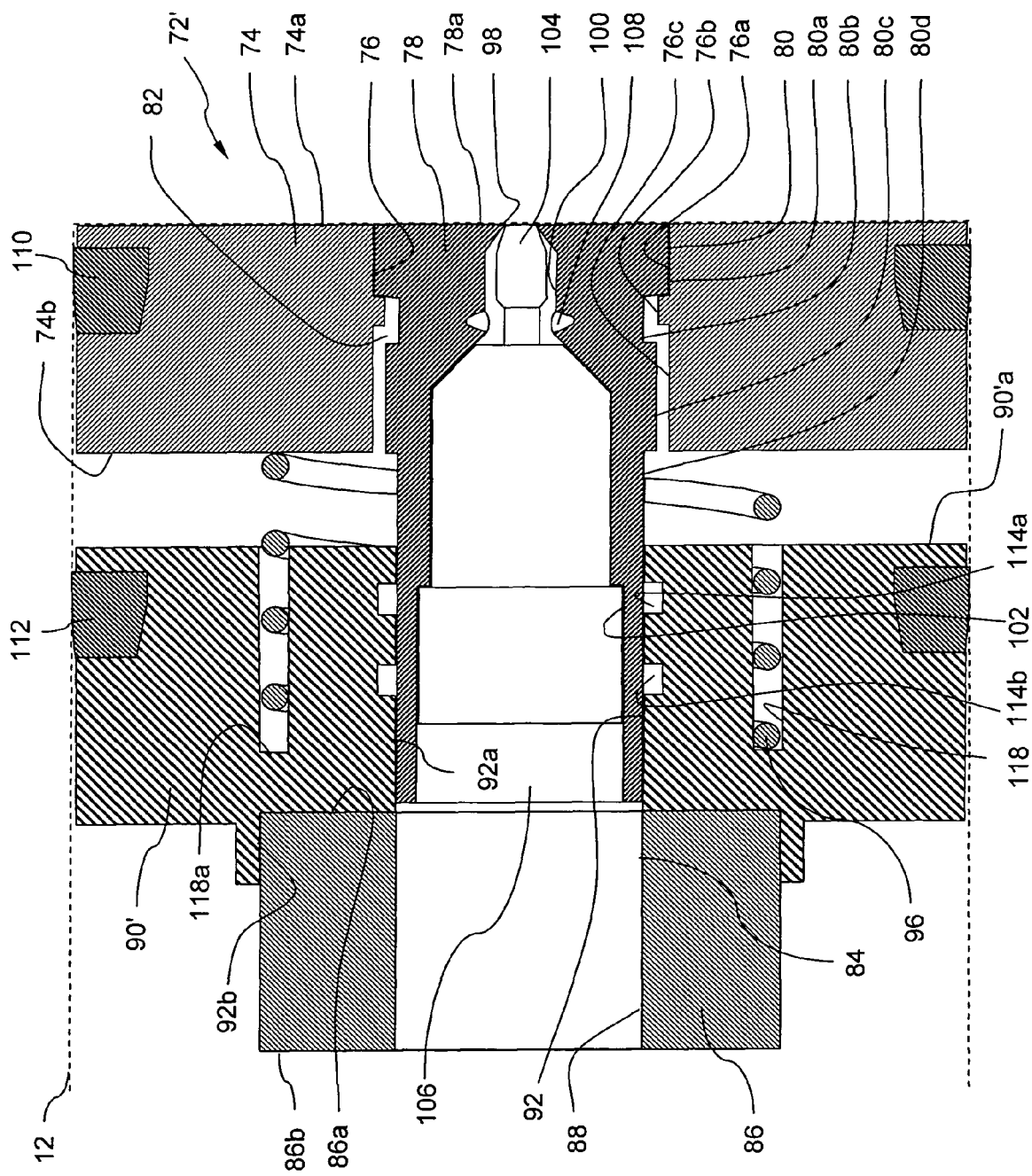


Fig. 10

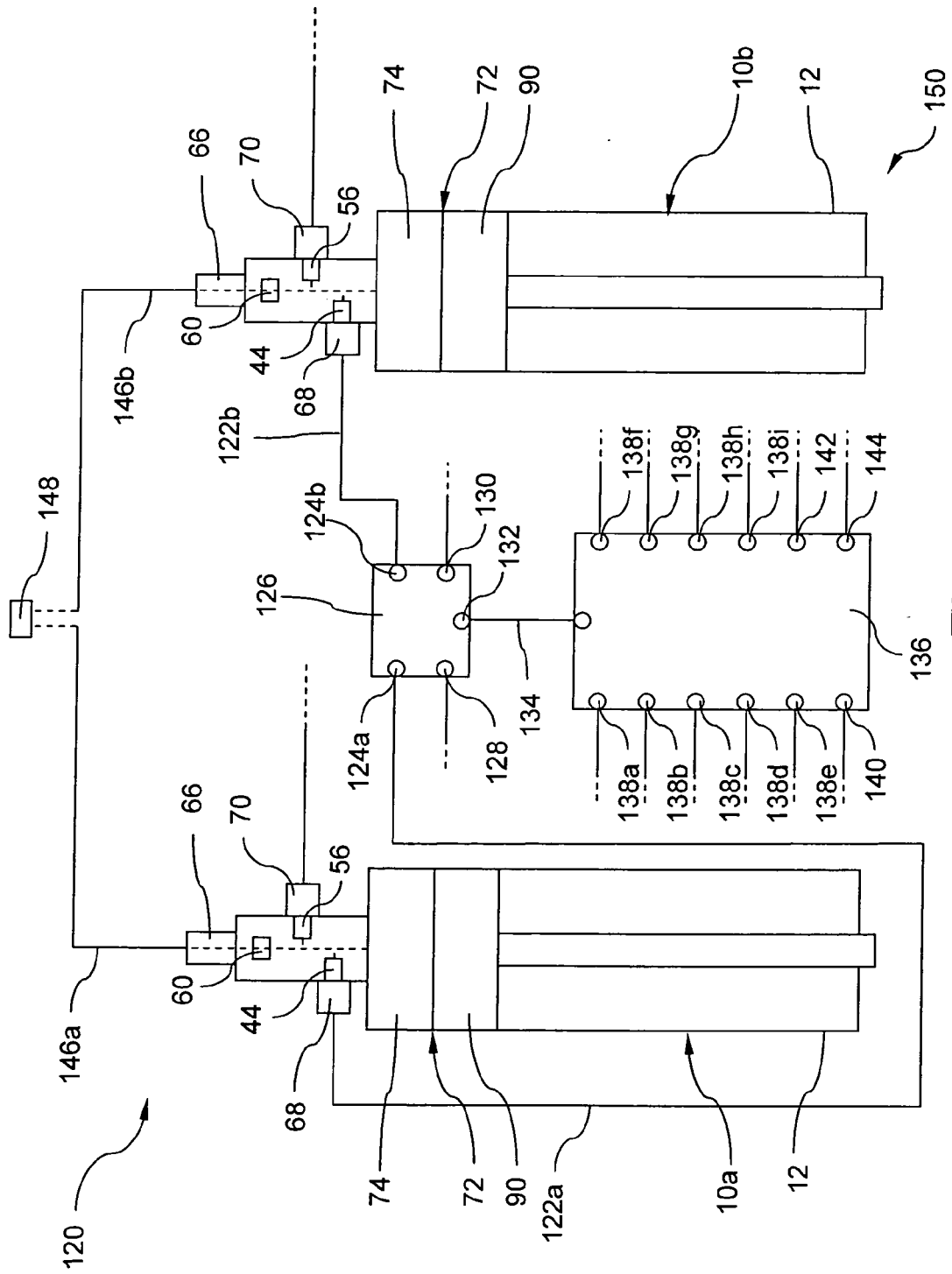


Fig. 11

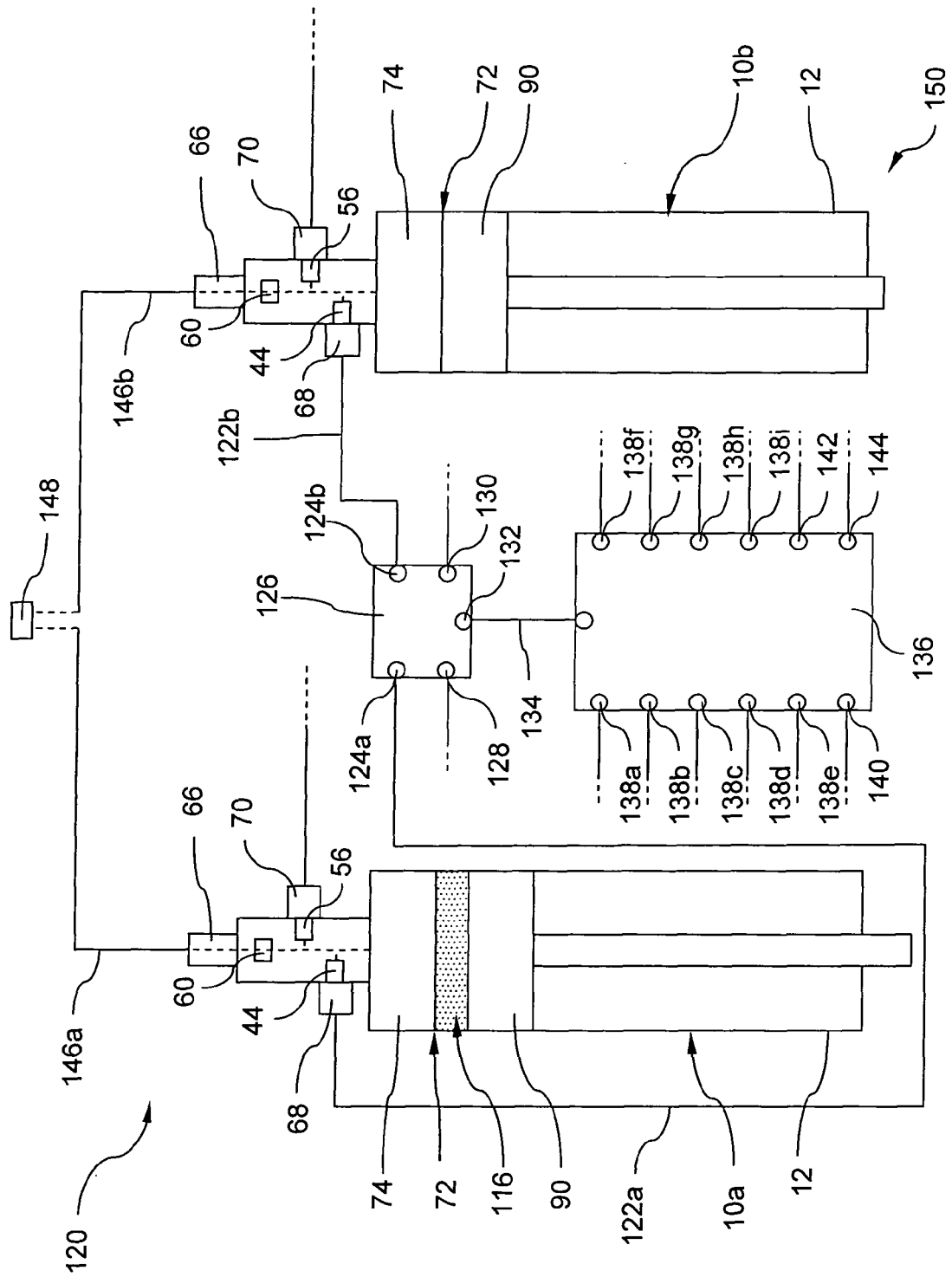


Fig. 12

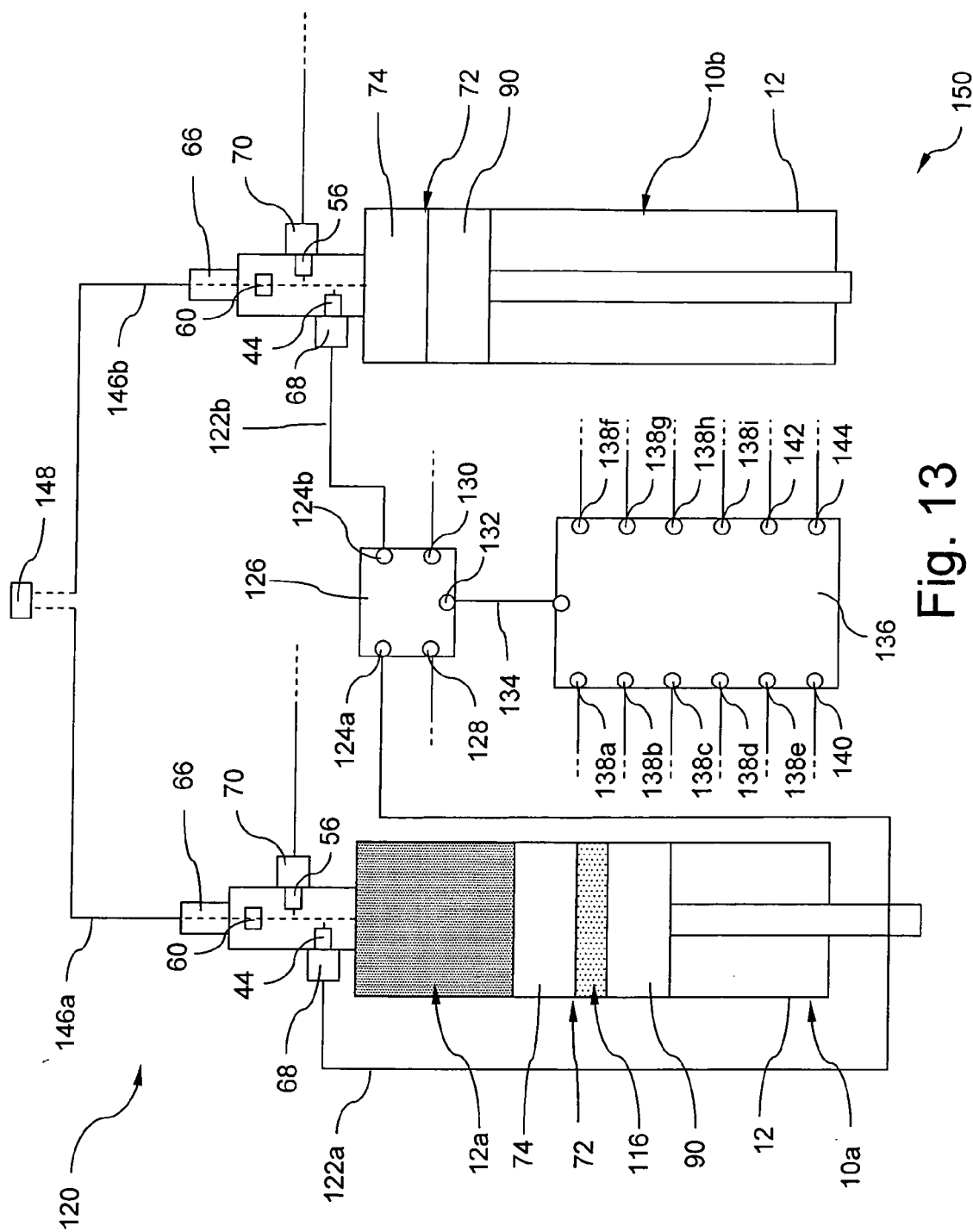


Fig. 13

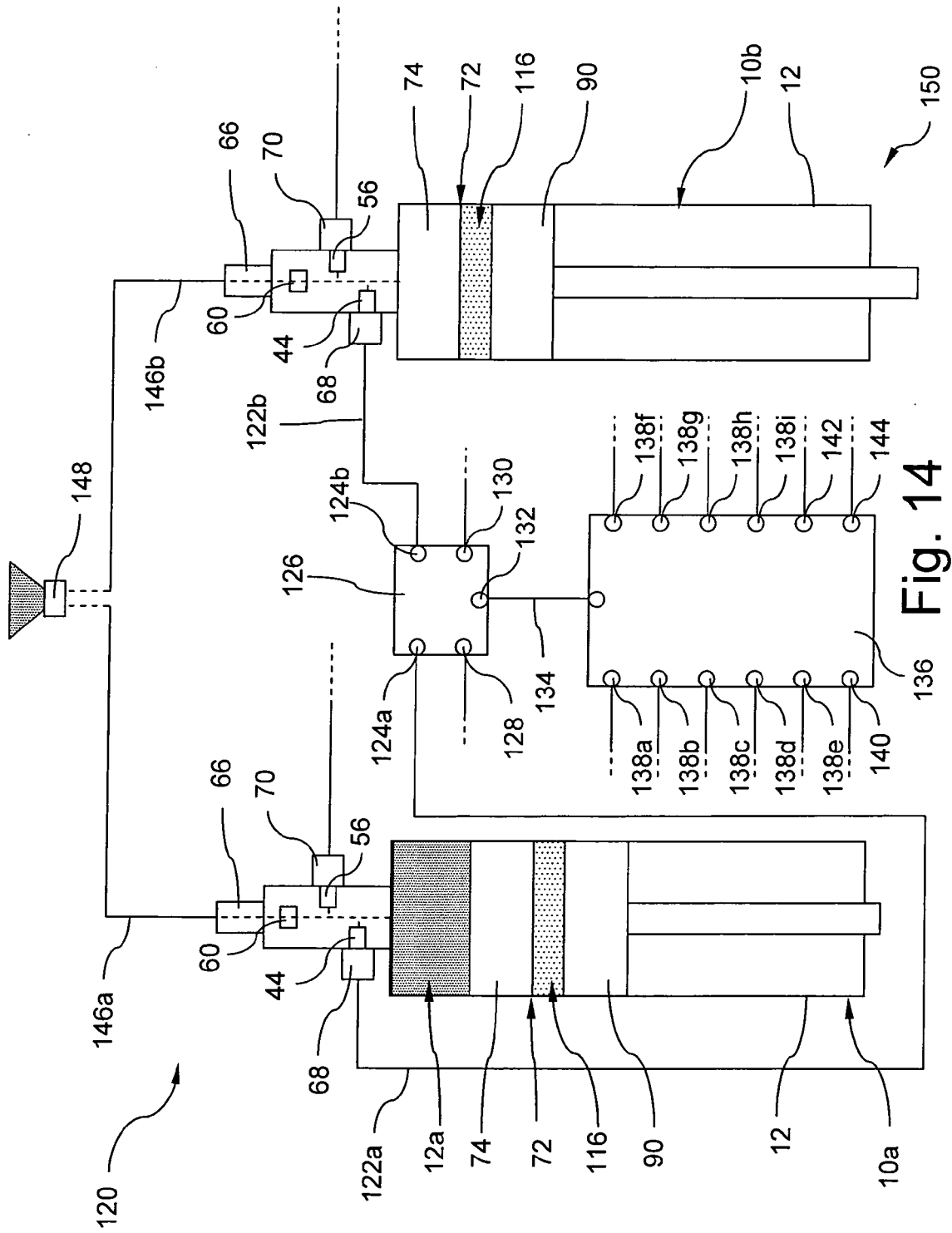


Fig. 14

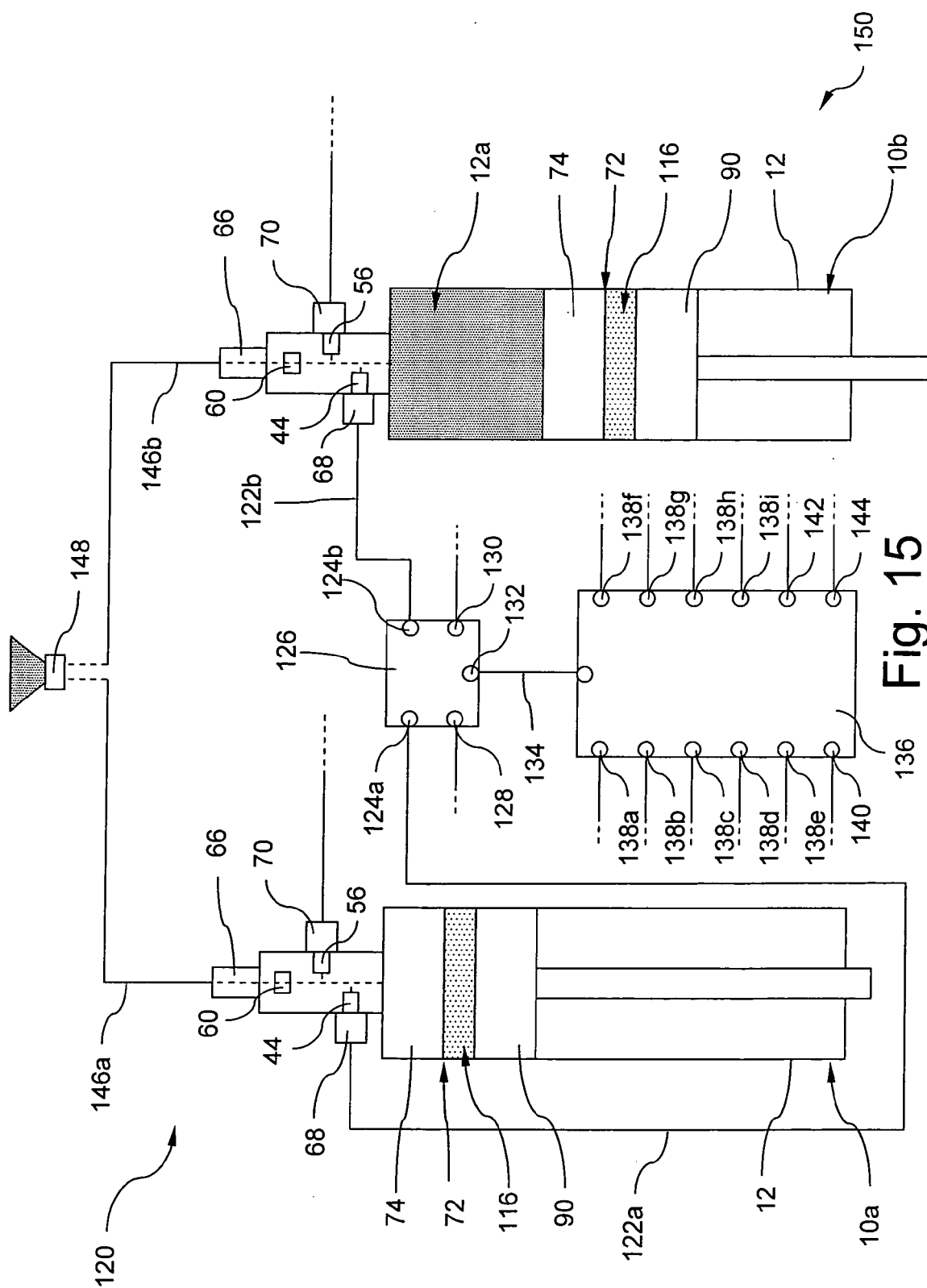


Fig. 15

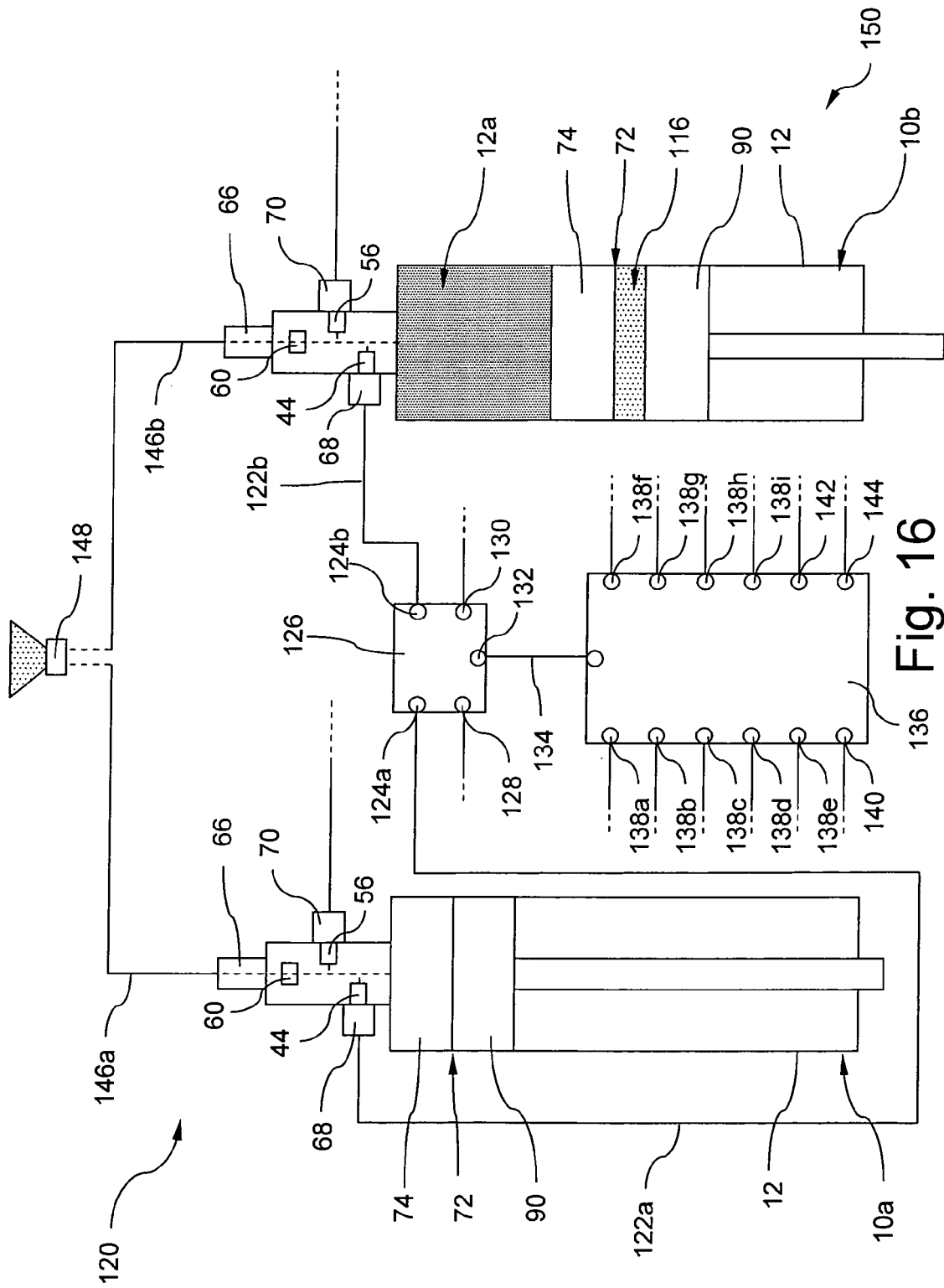


Fig. 16



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 00 5969

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CA 2 674 912 A1 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 17. Juli 2008 (2008-07-17) * Absätze [0054] - [0070]; Abbildungen 8-14 *	1-15	INV. B05B5/16
X	----- EP 0 292 778 A2 (BEHR INDUSTRIEANLAGEN [DE]) 30. November 1988 (1988-11-30) * Spalte 8, Zeile 6 - Spalte 10, Zeile 4; Abbildung 3 *	1,13,14	
A	----- DE 10 2004 058053 B4 (DUERR SYSTEMS GMBH [DE]) 28. Dezember 2006 (2006-12-28) * Absätze [0026] - [0027]; Abbildung 2 *	2-12,15	
A	-----	7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 8. Juli 2010	Prüfer Menn, Patrick
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	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 00 5969

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.

08-07-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CA 2674912	A1	17-07-2008	GB 2458841 A	07-10-2009
			WO 2008084783 A1	17-07-2008
			US 2009178613 A1	16-07-2009

EP 0292778	A2	30-11-1988	AU 602580 B2	18-10-1990
			AU 1668688 A	01-12-1988
			BR 8802573 A	20-12-1988
			CA 1295517 C	11-02-1992
			CN 88103065 A	14-12-1988
			DE 3725172 A1	09-02-1989
			ES 2005524 T3	01-04-1992
			FI 882433 A	28-11-1988
			HU 47465 A2	28-03-1989
			JP 2002015 C	20-12-1995
			JP 7024795 B	22-03-1995
			JP 63310671 A	19-12-1988
			MX 168554 B	31-05-1993
			NZ 224762 A	28-11-1989
			PL 272522 A1	20-02-1989
			SU 1683495 A3	07-10-1991
			US 4879137 A	07-11-1989

DE 102004058053	B4	28-12-2006	AT 448880 T	15-12-2009
			DE 102004058053 A1	14-06-2006
			EP 1666158 A2	07-06-2006
			ES 2336576 T3	14-04-2010

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

- DE 102004058053 B4 [0005]