

(19)



(11)

**EP 3 758 856 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**23.03.2022 Patentblatt 2022/12**

(21) Anmeldenummer: **19701095.2**

(22) Anmeldetag: **18.01.2019**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B05C 5/02 (2006.01) B05C 11/10 (2006.01)**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B05C 5/0275; B05C 11/1028**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2019/051226**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2019/201483 (24.10.2019 Gazette 2019/43)**

(54) **DOSIERVENTIL**

METERING VALVE

SOUPAPE DE DOSAGE

(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**

(30) Priorität: **16.04.2018 DE 102018108915**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.01.2021 Patentblatt 2021/01**

(73) Patentinhaber: **Atlas Copco IAS GmbH**  
**75015 Bretten (DE)**

(72) Erfinder:  
• **MITTAG, Sten**  
**76137 Karlsruhe (DE)**

• **SAUER, Bernhard**  
**75248 Ölbronn-Dürren (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Bregenzer und Reule**  
**Partnerschaftsgesellschaft mbB**  
**Rheinstraße 19**  
**76532 Baden-Baden (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 894 036 EP-B1- 0 894 036**  
**DE-A1- 10 153 142 DE-A1- 10 256 044**  
**DE-A1- 19 503 544 DE-A1-102012 112 915**  
**DE-T2- 3 788 729 DE-U1- 29 508 916**  
**JP-A- 2002 361 151 US-B1- 6 799 702**

**EP 3 758 856 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Dosierventil für viskose Materialien gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft ebenfalls ein Verfahren zum Auftragen eines viskosen Materials auf ein Werkstück gemäß Anspruch 17.

**[0002]** Solche als Nadelventile ausgebildeten Dosierventile sind bekannt und werden beispielsweise in der Automobilindustrie zum Auftragen von Klebstoffen, Dichtstoffen, Dämmstoffen oder Wärmeleitpasten auf Karosseriebauteile eingesetzt. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass sie mittels geeigneten Aktoren präzise angesteuert und innerhalb kurzer Zeit geöffnet und wieder geschlossen werden können, so dass auch geringe Mengen des viskosen Materials zuverlässig auf die Werkstücke aufgebracht werden können. Werden mehrere Materialaustrittsöffnungen und dazu gehörige Ventilnadeln in einer Reihe angeordnet, um den gleichzeitigen Auftrag mehrerer parallel zueinander verlaufender Materialraupen zu ermöglichen, so können die Materialaustrittsöffnungen nicht beliebig nah beieinander angeordnet werden. Der Abstand der Materialaustrittsöffnungen zueinander wird nach unten hin durch den Durchmesser der Ventilnadeln sowie durch einen Mindestabstand der Ventilnadeln zueinander begrenzt, wobei letzterer durch die Notwendigkeit einer präzisen Führung der Ventilnadeln und einer ein Austreten des viskosen Materials zwischen den Ventilnadeln und dem Gehäuse verhindernden Abdichtung resultiert.

**[0003]** Aus der EP 0 894 036 A1 ist ein Dosierventil der eingangs genannten Art bekannt, dessen Ventilnadeln aus Titan ausgebildet sind. Aus der DE 101 53 142 A1 ist ein Dosierventil bekannt, dessen Ventilnadel aus einem Keramikmaterial besteht. In der DE 195 03 544 A1 ist ein Düsenventil beschrieben, dessen Stößel in einer Führung aus Hartmetall geführt ist. Weitere Nadelventile sind aus der US 6,799,702 B1 und aus der DE 10 2012 112 915 A1 bekannt.

**[0004]** Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Dosierventil der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass mit ihm Materialraupen oder -punkte mit geringerem Durchmesser und/oder geringerem gegenseitigem Abstand aufgetragen werden können.

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Dosierventil und ein Verfahren zum Auftragen eines viskosen Materials mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 17 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0006]** Der erfindungsgemäßen Lösung gemäß Anspruch 1 liegt der Gedanke zugrunde, durch eine Ausbildung der Ventilnadeln und der Führung der Ventilnadeln aus Hartmetall eine hinreichend stabile, präzise und gut abgedichtete Führung der Ventilnadeln zu erzielen, so dass diese klein gehalten und in geringen Abständen zueinander angeordnet werden können. Aus einer Anordnung der Ventilnadeln in kleinen Abständen zueinander

der resultiert dann auch die Anordnung der Materialaustrittsöffnungen in kleinen Abständen zueinander sowie die Möglichkeit, die Materialaustrittsöffnungen mit einem kleinen Querschnitt auszustatten. Insbesondere dann, wenn die Innenflächen der Durchführöffnungen dichtend an den Ventilnadeln anliegen, entfällt die Notwendigkeit, weitere Dichtelemente vorzusehen, und die Ventilnadeln können in geringem gegenseitigem Abstand zueinander angeordnet werden. Zu diesem Zweck ist der Führungsblock mit hoher Präzision an die Ventilnadel bzw. die Ventilnadeln angepasst, die nahezu ohne Spiel in ihm aufgenommen ist bzw. sind. Diese Maßnahme bewirkt zudem eine sehr genaue Führung der Ventilnadel bzw. der Ventilnadeln.

**[0007]** Der vorteilhaften Weiterbildung gemäß Anspruch 4 liegt der Gedanke zugrunde, dass Bauteile aus Hartmetall beständiger gegen Verschleiß sind. Es ist somit vorteilhaft, die Ventilnadel bzw. die Ventilnadeln aus Hartmetall auszubilden, da Hartmetall insbesondere gegenüber den Materialien, zu deren Auftrag das Dosierventil verwendet wird, chemisch resistent ist. Sind die Ventilnadeln aus Hartmetall gefertigt, so können die zugehörigen Ventilsitze nicht aus weicherem Material gefertigt sein, da sie sonst durch die Ventilnadeln deformiert würden, wobei die Ventilsitze zweckmäßig an einem Ventilsitzblock angeordnet sind.

**[0008]** Unter einem Hartmetall ist dabei ein Metallmatrix-Verbundwerkstoff zu verstehen, bei dem in Partikelform vorliegende Hartstoffe durch eine Matrix aus Metall zusammengehalten werden. Als Hartstoffe kommen insbesondere Metalle carbide oder Metalle nitride, wie beispielsweise Wolframcarbide, Titancarbide, Titanitrid, Niobcarbide, Tantalcarbide oder Vanadiumcarbide zum Einsatz. Der Ventilsitzblock und/oder der Führungsblock sind zweckmäßig einstückig aus Hartmetall und bevorzugt aus demselben Hartmetall wie die Ventilnadeln gefertigt, was die Fertigung vereinfacht.

**[0009]** Zweckmäßig weist das Gehäuse ein Zuleitungsteil auf, durch das der Materialkanal von einer Materialeintrittsöffnung bis zum Ventilsitzblock verläuft. Das Zuleitungsteil ist vorzugsweise aus Edelstahl oder aus Aluminium und insbesondere einstückig gefertigt. Edelstahl und Aluminium sind günstiger und weniger spröde sowie leichter zu bearbeiten als Hartmetall. Dabei ist der Führungsblock zweckmäßig im Zuleitungsteil aufgenommen und vorzugsweise lösbar mit ihm verbunden. Um einen unerwünschten Austritt von viskosem Material weiter zu verhindern, ist zweckmäßig an der dem Ventilsitzblock abgewandten Rückseite des Führungsblocks eine Spülkammer zur Aufnahme eines Fluids angeordnet. Dieses kann Weichmachereigenschaften aufweisen, die verhindern, dass Partikel des viskosen Materials, die durch den Führungsblock durchtreten, dort verhärten, verharzen oder anbacken. Als Fluid kommt insbesondere eine Flüssigkeit in Betracht, die unter dem Handelsnamen Mesamoll bzw. Mesamoll II vertrieben wird. Sie wird zweckmäßig durch eine Zuleitung und eine Ableitung im Gehäuse durch die Spülkammer durchgeleitet,

so dass diese ständig mit dem Fluid gespült wird. Dabei wird bevorzugt, dass das Gehäuse ein mit dem Zuleitungsteil verbundenes, vorzugsweise aus Edelstahl oder Aluminium gefertigtes, die Spülkammer aufweisendes oder abdeckendes Verschlussstück aufweist, das zudem zweckmäßig die Zuleitung und die Ableitung zumindest abschnittsweise aufweist.

**[0010]** Zweckmäßig ist das Gehäuse mehrteilig ausgebildet mit mehreren Gehäuseteilen, von denen mindestens zwei lösbar miteinander verbunden sind. Eines der lösbar miteinander verbundenen Gehäuseteile ist dabei der Führungsblock und/oder der Ventilsitzblock und/oder das Zuleitungsgeil und/oder das Verschlussstück. Ist eines der lösbar mit anderen Gehäuseteilen verbundenen Gehäuseteile abgenutzt, so kann es auf einfache Weise ausgetauscht werden, ohne dass das gesamte Dosierventil ersetzt werden muss. Dies betrifft vorteilhaft die Gehäuseteile aus Hartmetall.

**[0011]** Es wird bevorzugt, dass mehrere Materialaustrittsöffnungen und mehrere Ventilnadeln jeweils in einer Reihe oder in mehreren, vorzugsweise parallel zueinander verlaufenden Reihen angeordnet sind. Bei Verwendung des Werkstoffs Hartmetall können die Ventilnadeln einen kleinen Durchmesser aufweisen, so dass auch die Ventilsitze und die Materialaustrittsöffnungen entsprechend klein gestaltet werden können. Somit kann das Dosierventil mehrere kleine und in geringem Abstand zueinander angeordnete Materialaustrittsöffnungen aufweisen, über die mit hoher Präzision geringe Materialmengen in Form einer dünnen Materialraupe oder in Form von kleinen Materialpunkten auf die Werkstücke aufgetragen werden können.

**[0012]** Um die Ventilnadel bzw. die Ventilnadeln präzise ansteuern zu können, ist vorzugsweise eine Aktoreinheit mit mindestens einem Aktor, vorzugsweise mindestens einem Piezo-Aktor, vorgesehen. Die Anbindung einer Ventilnadel aus Hartmetall an ein von einem Aktor beaufschlagtes Betätigungselement aus einem anderen Material ist dabei nicht trivial. Vorteilhaft ist vorgesehen, dass jede Ventilnadel mit ihrem dem zugehörigen Ventilsitz abgewandten Ende in einer Hülse aus Metall, vorzugsweise aus Edelstahl, aufgenommen und mit dieser verbunden ist. Die Verbindung erfolgt zweckmäßig durch Lötten. Dabei sind vorteilhaft mit einander benachbarten Ventilnadeln verbundene Hülsen in unterschiedlichen Abständen zum jeweiligen Ventilsitz angeordnet. Damit wird der Tatsache Rechnung getragen, dass die Hülsen naturgemäß einen größeren Durchmesser aufweisen als die Ventilnadeln, im Betrieb aber nicht kollidieren dürfen. Jede der Hülsen ist dann von der Aktoreinheit beaufschlagbar, wobei zweckmäßig zwischen jeder Hülse und der Aktoreinheit ein Festkörpergelenk angeordnet ist. Dieses kann dann insbesondere mittels Laserschweißen mit der Hülse verbunden werden. Zweckmäßig ist jeder Ventilnadel ein Aktor zu ihrer Beaufschlagung zugeordnet.

**[0013]** Es ist auch möglich, dass jede Ventilnadel durch mindestens ein im Gehäuse gelagertes elasti-

sches Rückstellelement in einer Richtung vom jeweiligen Ventilsitz weg mit einer Kraft beaufschlagt wird, gegen die die Aktoreinheit eine Schließkraft aufbringt. Auch hier erfolgt die Beaufschlagung vorzugsweise über ein Festkörpergelenk, das aber nicht starr mit der betreffenden Ventilnadel verbunden sein muss, sondern lose auf ihr aufliegen kann, um sie auf den Ventilsitz zu drücken. Das mindestens eine Rückstellelement greift vorzugsweise jeweils an einem Absatz der Ventilnadeln an, wobei die Absätze einander benachbarter Ventilnadeln in gleichen Abständen zum jeweiligen Ventilsitz angeordnet sein können, zweckmäßig aber in unterschiedlichen Abständen zum jeweiligen Ventilsitz angeordnet sind. Die Absätze bewirken eine Verdickung der Ventilnadeln, die dann eine Anordnung der Ventilnadeln in geringen Abständen zueinander behindern würde, wenn sie alle im gleichen Abstand zu den zugehörigen Ventilsitzen angeordnet wären.

**[0014]** Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ist im Gehäuse ein mit dem Materialkanal kommunizierender Materialabflusskanal angeordnet, der zu einer Materialabflussöffnung verläuft. Bei geschlossenem Dosierventil kann dann ein Materialdurchfluss erfolgen, so dass der Materialkanal stets mit Material gespült wird. Zudem ist es möglich, dass am oder im Gehäuse, insbesondere am oder im Zuleitungsteil, ein Peltier-Element zum Temperieren des viskosen Materials angeordnet ist. Das Peltier-Element kann das viskose Material heizen und kühlen und kann beispielsweise in eine Ausnehmung am Rand des Gehäuses eingesetzt oder auf das Gehäuse aufgesetzt werden.

**[0015]** Gemäß einer alternativen Ausführungsform erstreckt sich zwischen jedem der Ventilsitze und der zugehörigen Materialaustrittsöffnung ein Materialaustrittskanal, dessen Mittelachse bezüglich der Längsachse der zugehörigen Ventilnadel, entlang der diese zwischen der Schließstellung und der Offenstellung beweglich ist, um einen spitzen Winkel abgewinkelt ist. Der spitze Winkel beträgt zweckmäßig zwischen 10° und 40° und vorzugsweise ungefähr 20°. Dabei wird bevorzugt, dass die Mittelachsen aller Materialaustrittskanäle zueinander parallel verlaufen. Weiter wird bevorzugt, dass die Mittelachsen aller Materialaustrittskanäle quer zu einer durch die Längsachsen der Ventilnadeln aufgespannten Ebene verlaufen. Durch diese Maßnahme ist es möglich, Material auch beispielsweise in Ecken oder Kanten eines Werkstücks aufzutragen, über denen aus baulichen Gründen die Materialaustrittsöffnungen nicht direkt oder nur in zu großem Abstand platziert werden können. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn das Dosierventil groß baut und somit die Materialaustrittsöffnungen aufgrund der Abmessungen des Dosierventils nicht nahe genug an eine die Kante des Werkstücks begrenzende Seitenwand bewegt werden können. Vorteilhaft sind die Materialaustrittsöffnungen dabei in einer Materialaustrittsfläche angeordnet und die Mittelachsen der Materialaustrittskanäle verlaufen senkrecht zur Materialaustrittsfläche. Dies erleichtert einen Materialaustritt in Rich-

tung der Mittelachsen der Materialaustrittskanäle, so dass insbesondere gezielt Tropfen des viskosen Materials in einer Ecke oder eine Kante des Werkstücks aufgetragen, insbesondere unter Druck dorthin "geschossen" werden können. Beim Auftrag des viskosen Materials auf ein Werkstück wird das Dosierventil im Abstand parallel zur Werkstückoberfläche bewegt, und zwar bevorzugt in der Richtung, in der die Mittelachse(n) des Materialaustrittskanals bzw. der Materialaustrittskanäle gegenüber der Längsachse der jeweils zugehörigen Ventilnadel abgewinkelt ist bzw. sind.

**[0016]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand zweier in der Zeichnung schematisch dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1, 2 ein Dosierventil im Schnitt in einer Frontansicht und einer Seitenansicht gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 3 ein Dosierventil im Schnitt in einer Seitenansicht gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel und

Fig. 4 eine alternative Ausführungsform eines Ventilsitzblocks im Querschnitt.

**[0017]** Das in der Zeichnung dargestellte Dosierventil 10 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel weist ein Gehäuse 12 auf, das mehrere, lösbar miteinander verbundene Teile aufweist. Durch ein einstückig aus Edelstahl gefertigtes Zuleitungsteil 14 verläuft ein Materialkanal 16 von einer Materialeintrittsöffnung 18, über die ein viskoses Material wie Klebstoff, Dichtstoff, Dämmstoff oder Wärmeleitpaste in den Materialkanal 16 eingeleitet werden kann. Am Zuleitungsteil 14 ist ein Ventilsitzblock 20 montiert, der einstückig aus Hartmetall gefertigt ist. Der Ventilsitzblock 20 weist hier beispielhaft drei in einer Reihe angeordnete Ventilsitze 22 auf, denen jeweils eine im Gehäuse 12 entlang ihrer Längsachse 58 linear verschieblich angeordnete Ventilnadel 24 zugeordnet ist. Vor den Ventilsitzen 22 spaltet sich der Materialkanal 16 in drei Teilkanäle auf, die jeweils an einer Materialaustrittsöffnung 26 in einer Materialaustrittsfläche 62 des Ventilsitzblocks 20 enden. Die Aufspaltung des Materialkanals 16 in Teilkanäle ist aber nicht zwingend. Beispielsweise kann der Materialkanal 16 auch in eine Materialkammer münden, aus der das Material dann durch die Materialaustrittsöffnungen 26 austreten kann, wenn die Ventilnadeln 24 von den Ventilsitzen 22 abgehoben werden. Zum Freigeben und Verschließen der Materialaustrittsöffnungen 26 können die Ventilnadeln 24 vom jeweils zugehörigen Ventilsitz 22 abgehoben bzw. auf ihn aufgesetzt werden. Zwischen jedem der Ventilsitze 22 und der jeweils zugehörigen Materialaustrittsöffnung 26 erstreckt sich ein Materialaustrittskanal 56, dessen Mittelachse 60 mit der Längsachse 58 der zugehörigen Ventilnadel 24 zusammenfällt. Das Dosierventil 10 wird zum Materialauftrag in der Regel senkrecht zur Längs-

erstreckung der Reihe der Materialaustrittsöffnungen 26 bezüglich eines Werkstücks bewegt.

**[0018]** Die Ventilnadeln 24 sind in einem im Zuleitungsteil 14 aufgenommenen und lösbar mit diesem verbundenen Führungsblock 28 geführt, indem sie durch sich durch den Führungsblock 28 erstreckende Durchführöffnungen 30 hindurchgeführt sind. Die Durchführöffnungen 30 sind dabei in ihren Maßen exakt an die Maße der Ventilnadeln 24 angepasst, so dass letztere im Führungsblock 28 sehr präzise geführt sind und zudem eine Dichtwirkung zwischen dem Führungsblock 28 und den Ventilnadeln 24 erzielt wird, die ein Ausdringen des viskosen Materials in einer Richtung von den Materialaustrittsöffnungen 26 weg verhindert. Der Führungsblock 28 ist, ebenso wie die Ventilnadeln 24, aus demselben Hartmetall gefertigt wie der Ventilsitzblock 20.

**[0019]** Angrenzend an eine der Materialaustrittsöffnungen 26 abgewandte Rückseite 32 des Führungsblocks 28 befindet sich im Gehäuse 12 eine Spülkammer 34. Diese befindet sich in einem aus Edelstahl gefertigten und mit dem Zuleitungsteil 14 lösbar verbundenen Verschlusssteil 36, durch das eine in die Spülkammer 34 mündende Zuleitung 38 und eine ebenfalls mit der Spülkammer 34 kommunizierende Ableitung 40 verläuft. Im Betrieb des Dosierventils 10 wird die Spülkammer 34 ständig mit einem Fluid, beispielsweise mit Mesamoll oder Mesamoll II, gespült, das über die Zuleitung 38 in die Spülkammer 34 ein- und über die Ableitung 40 aus der Spülkammer 34 abgeleitet wird. Auf diese Weise wird viskoses Material, das trotz der Dichtwirkung zwischen dem Führungsblock 28 und den Ventilnadeln 24 durch die Durchführöffnungen 30 durchdringt, aus der Spülkammer 34 entfernt. Eine das Ausdringen von Fluid aus der Spülkammer 34 verhindernde Abdichtung erfolgt mittels Dichtringen 42, die zwischen dem Zuleitungsteil 14 und dem Führungsblock 28, zwischen dem Zuleitungsteil 14 und dem Verschlusssteil 36 sowie zwischen dem Verschlusssteil 36 und einem im Verschlusssteil 36 angeordneten Führungselement 44 angeordnet sind, durch das die Ventilnadeln 24 verlaufen.

**[0020]** Die den Ventilsitzen 22 abgewandten Enden 46 der Ventilnadeln 24 sind beim ersten Ausführungsbeispiel jeweils in einer Hülse 48 aus Edelstahl aufgenommen, mit der sie fest verlötet sind. Die Hülsen 48, die mit einander benachbarten Ventilnadeln 24 verbunden sind, befinden sich in unterschiedlichen Höhen, so dass die Ventilnadeln 24 in kleinen Abständen zueinander angeordnet sein können. Von jeder Hülse 48 erstreckt sich ein einstückig mit ihr verbundener Fortsatz 50 in einer Richtung von den Ventilsitzen 22 weg, der von jeweils einem in der Zeichnung nicht dargestellten Piezo-Aktor über ein Festkörpergelenk beaufschlagt wird, um die jeweilige Ventilnadel 24 zum Freigeben und Wiederverschließen der betreffenden Materialaustrittsöffnung 26 zu bewegen. Dabei können die Ventilnadeln 24 jeweils einzeln, unabhängig von den anderen Ventilnadeln 24, bewegt werden.

**[0021]** Das Dosierventil 110 gemäß dem zweiten Aus-

führungsbeispiel (Fig. 3) unterscheidet sich vom Dosier-  
ventil 10 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel (Fig.  
1, 2) lediglich in der Beaufschlagung der Ventalnadeln 24  
beim Öffnen und Schließen, so dass gleichwirkende  
Merkmale mit denselben Bezugszeichen versehen sind.  
Im Gehäuse 12 ist eine Feder 52 angeordnet, die meh-  
rere einstückig miteinander verbundene Arme aufweist,  
von denen jeweils einer an einem Absatz 54 jeder der  
Ventilnadeln 24 angreift, an dem sich die betreffende  
Ventilnadel verdickt. Die Rückstellkraft der Feder 52 wirkt  
in der Richtung vom jeweiligen Ventilsitz 22 weg. Der die  
Ventilnadel 24 über ein Festkörpergelenk beaufschla-  
gende Piezo-Aktor schließt die Materialaustrittsöffnung  
26, indem er die Ventilnadel 24 gegen die Federkraft auf  
den Ventilsitz 22 drückt. Das Festkörpergelenk liegt dann  
nur lose an dem dem Ventilsitz 22 abgewandten, in Fig.  
3 nicht dargestellten Ende der Ventilnadel 24 an. Auch  
die Absätze 54 benachbarter Ventalnadeln 24 befinden  
sich in unterschiedlichen Höhen über den Ventilsitzen  
22, so dass die Ventalnadeln 24 in kleinen Abständen  
zueinander angeordnet sein können.

[0022] Fig. 4 zeigt eine alternative Ausführungsform  
des Ventilsitzblocks 20, der anstelle der in Fig. 1 bis Fig.  
3 gezeigten Ventilsitzblöcke 20 bei den dort gezeigten  
Dosierventilen 10, 110 eingesetzt werden kann. Der al-  
ternative Ventilsitzblock 20 zeichnet sich dadurch aus,  
dass von den Ventilsitzen 22 zur jeweils zugehörigen Ma-  
terialaustrittsöffnung 26 verlaufende Materialaustrittska-  
näle 56 nicht senkrecht nach unten verlaufen, sondern  
jeweils gegenüber der Längsachse 58 der zugehörigen  
Ventilnadel 24 abgewinkelt sind. Jeder der Materialaus-  
trittskanäle 56 weist eine Mittelachse 60 auf, die bezüg-  
lich der Längsachse 58 der zugehörigen Ventilnadel 24  
um einen Winkel  $\alpha$  von ca. 20° abgewinkelt ist. Dabei  
sind alle Materialaustrittskanäle 56 in die gleiche Rich-  
tung abgewinkelt, so dass ihre Mittelachsen 60 zueinan-  
der parallel verlaufen. Zudem verlaufen die Mittelachsen  
60 quer zu einer durch die Längsachsen 58 der Ventil-  
nadeln 24 aufgespannten Ebene und schließen mit die-  
ser denselben spitzen Winkel von 20° ein. Zudem ist die  
Unterseite des Ventilsitzblocks 20 nicht plan, sondern  
die Materialaustrittsfläche 62, in der sich die Materialaus-  
trittsöffnungen 26 befinden, befindet sich an einem un-  
terseitigen Fortsatz 64 und ist so geneigt, dass die Mit-  
telachsen 60 zu ihr senkrecht verlaufen. Zudem sind die  
Ventilsitze 22 mit einer Fase 66 ausgebildet, die eine  
konische Form aufweisen kann. Beim Auftrag von visko-  
sem Material auf ein Werkstück wird das Dosierventil 10,  
110 parallel zur Werkstückoberfläche in der Richtung 68  
bewegt, in der die Mittelachsen 60 gegenüber den Längs-  
achsen 58 der Ventalnadeln 24 abgewinkelt sind.

[0023] Es versteht sich von selbst, dass die Fase 66  
auch bei den Ventilsitzblöcken 20 der ersten beiden Aus-  
führungsbeispiele an jedem Ventilsitz 22 oder an einzel-  
nen Ventilsitzen 22 vorhanden sein kann, während sie  
beim alternativen Ventilsitzblock 20 gemäß Fig. 4 nicht  
zwingend ist. Zudem versteht es sich von selbst, dass  
die Dosierventile 10, 110 gemäß dem ersten und zweiten

Ausführungsbeispiel sowohl mit einem Ventilsitzblock 20  
wie in Fig. 1 bis Fig. 3 dargestellt, als auch mit einem  
alternativen Ventilsitzblock 20 gemäß Fig. 4 ausgestattet  
werden können.

5 [0024] Zusammenfassend ist folgendes festzuhalten:  
Die Erfindung betrifft ein Dosierventil 10, 110 für viskose  
Materialien mit einem Gehäuse 12, mit einem im Gehäu-  
se 12 verlaufenden, in mehrere Materialaustrittsöffnun-  
gen 26 mündenden Materialkanal 16 und mit einer der  
10 Anzahl der Materialaustrittsöffnungen 26 entsprechen-  
den Anzahl von im Gehäuse 12 verschieblich gelagerten  
Ventilnadeln 24, wobei jeder Ventilnadel 24 ein Ventilsitz  
22 zugeordnet ist und wobei jede Ventilnadel 24 zwis-  
chen einer Schließstellung, in der sie auf dem ihr zuge-  
15 ordneten Ventilsitz 22 aufsitzt und eine der Materialaus-  
trittsöffnungen 26 verschließt, und einer Offenstellung,  
in der die betreffende Materialaustrittsöffnung 26 freige-  
geben ist, beweglich ist. Erfindungsgemäß ist vorgese-  
hen, dass die Ventalnadeln 24 aus Hartmetall gefertigt  
20 und durch Durchführöffnungen 30 in einem im Abstand  
zu den Ventilsitzen 22 angeordneten Führungsblock 28  
längsverschieblich durchgeführt sind, wobei der Füh-  
rungsblock 28 zumindest an den den Ventalnadeln 24  
zugewandten Innenflächen der Durchführöffnungen 30  
25 aus Hartmetall gefertigt ist.

#### Patentansprüche

- 30 1. Dosierventil für viskose Materialien mit einem Ge-  
häuse (12), mit einem im Gehäuse (12) verlaufen-  
den, in mehrere Materialaustrittsöffnungen (26)  
mündenden Materialkanal (16) und mit einer der An-  
zahl der Materialaustrittsöffnungen (26) entspre-  
35 chenden Anzahl von im Gehäuse (12) verschieblich  
gelagerten Ventalnadeln (24), wobei jeder Ventilna-  
del (24) ein Ventilsitz (22) zugeordnet ist und wobei  
jede Ventilnadel (24) zwischen einer Schließstel-  
lung, in der sie auf dem ihr zugeordneten Ventilsitz  
40 (22) aufsitzt und eine der Materialaustrittsöffnungen  
(26) verschließt, und einer Offenstellung, in der die  
betreffende Materialaustrittsöffnung (26) freigege-  
ben ist, beweglich ist, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Ventalnadeln (24) aus Hartmetall gefertigt  
45 und durch Durchführöffnungen (30) in einem im Ab-  
stand zu den Ventilsitzen (22) angeordneten Füh-  
rungsblock (28) längsverschieblich durchgeführt  
sind, wobei der Führungsblock (28) zumindest an  
den den Ventalnadeln (24) zugewandten Innenflä-  
50 chen der Durchführöffnungen (30) aus Hartmetall  
gefertigt ist.
2. Dosierventil nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-**  
**zeichnet, dass** die Innenflächen der Durchführöff-  
55 nungen (30) dichtend an den Ventalnadeln (24) an-  
liegen.
3. Dosierventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch ge-**

**kennzeichnet, dass** der Führungsblock (28) einstückig aus Hartmetall gefertigt ist.

4. Dosierventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Ventilsitz (22) aus Hartmetall gefertigt ist und dass die Ventilsitze (22) an einem vorzugsweise einstückig aus Hartmetall gefertigten Ventilsitzblock (20) angeordnet sind.
5. Dosierventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (12) ein Zuleitungsteil (14) aufweist, durch das der Materialkanal (16) von einer Materialeintrittsöffnung (18) bis zu den Ventilsitzen (22) verläuft und dass der Führungsblock (28) im Zuleitungsteil (14) aufgenommen ist.
6. Dosierventil nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Gehäuse (12) an der den Ventilsitzen (22) abgewandten Rückseite (32) des Führungsblocks (28) eine Spülkammer (34) zur Aufnahme eines Fluids angeordnet ist, dass das Gehäuse (12) eine Zuleitung (38) und eine Ableitung (40) zum Durchleiten von Fluid durch die Spülkammer (34) aufweist und dass das Gehäuse (12) ein mit dem Zuleitungsteil (14) verbundenes, die Spülkammer (34) aufweisendes oder abdeckendes und gegebenenfalls die Zuleitung (38) und die Ableitung (40) zumindest abschnittsweise aufweisendes Verschluss-  
teil (36) aufweist.
7. Dosierventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (12) mehrteilig ausgebildet ist mit mehreren Gehäuse-  
teilen (14, 20, 28, 36), von denen mindestens zwei lösbar miteinander verbunden sind, und dass eines der lösbar miteinander verbundenen Gehäuse-  
teile der Führungsblock (28) und/oder der Ventilsitzblock (20) und/oder das Zuleitungsteil (14) und/oder das Verschluss-  
teil (36) ist.
8. Dosierventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialaustrittsöffnungen (26) und die Ventilnadeln (24) jeweils in mindestens einer Reihe angeordnet sind.
9. Dosierventil nach einem der vorangehenden Ansprüche **gekennzeichnet durch** eine Aktoreinheit mit mindestens einem Aktor, vorzugsweise mindestens einem Piezo-Aktor, zur Beaufschlagung der mindestens einen Ventilnadel (24).
10. Dosierventil nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Ventilnadel (24) mit ihrem dem zugehörigen Ventilsitz (22) abgewandten Ende (46) in einer Hülse (48) aus Metall, vorzugsweise aus

Edelstahl, aufgenommen und mit dieser verbunden ist, und dass jede Hülse (48) von der Aktoreinheit beaufschlagbar ist.

- 5 11. Dosierventil nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen jeder Hülse (48) und der Aktoreinheit ein Festkörpergelenk angeordnet ist.
- 10 12. Dosierventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Gehäuse (12) ein mit dem Materialkanal (16) kommunizierender Materialabflusskanal zu einer Materialabflussöffnung verläuft.
- 15 13. Dosierventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Ventilnadel (24) zwischen der Schließstellung und der Offenstellung entlang ihrer Längsachse (58) beweglich ist und dass sich zwischen jedem der Ventilsitze (22) und der zugehörigen Materialaustrittsöffnung (26) ein Materialaustrittskanal (56) erstreckt, dessen Mittelachse (60) bezüglich der Längsachse (58) der zugehörigen Ventilnadel (24) um einen spitzen Winkel (a) abgewinkelt ist.
- 20 14. Dosierventil nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittelachsen (60) aller Materialaustrittskanäle (56) zueinander parallel verlaufen.
- 25 15. Dosierventil nach Anspruch 13 oder 14 und nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittelachsen (60) aller Materialaustrittskanäle (56) quer zu einer durch die Längsachsen (58) der Ventilnadeln (24) aufgespannten Ebene verlaufen.
- 30 16. Dosierventil nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialaustrittsöffnungen (26) in einer Materialaustrittsfläche (62) angeordnet sind und dass die Mittelachsen (60) der Materialaustrittskanäle (56) senkrecht zur Materialaustrittsfläche (62) verlaufen.
- 35 17. Verfahren zum Auftragen eines viskosen Materials auf ein Werkstück, wobei ein Dosierventil (10, 110) nach einem der Ansprüche 13 bis 16 relativ zum Werkstück in der Richtung bewegt wird, in der die Mittelachsen(n) (60) gegenüber der Längsachse (58) der jeweils zugehörigen Ventilnadel (24) abgewinkelt ist bzw. sind.
- 40
- 45
- 50

## Claims

- 55 1. Metering valve for viscous materials, having a housing (12), having a material channel (16) that runs in the housing (12) and ends in multiple material outlet openings (26), and having a number of valve needles (24) displaceably mounted in the housing (12), which

- number corresponds to the number of material outlet openings (26), wherein each valve needle (24) has a valve seat (22) assigned to it, and wherein each valve needle (24) can be moved between a closed position in which it sits on the valve seat (22) assigned to it and closes off one of the material outlet openings (26), and an open position in which the material outlet opening (26) in question is exposed, **characterized in that** the valve needles (24) are produced from carbide and are passed through feed-through openings (30) in a guide block (28) arranged at a distance from the valve seats (22), in longitudinally displaceable manner, wherein the guide block (28) is produced from carbide, at least on the inner surfaces of the feed-through openings (30) that face the valve needles (24).
2. Metering valve according to claim 1, **characterized in that** the inner surfaces of the feed-through openings (30) lie against the valve needles (24), forming a seal.
  3. Metering valve according to claim 1 or 2, **characterized in that** the guide block (28) is produced from carbide, in one piece.
  4. Metering valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** each valve seat (22) is produced from carbide and that the valve seats (22) are arranged on a valve seat block (20) that is preferably produced from carbide, in one piece.
  5. Metering valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the housing (12) has an in-feed part (14) through which the material channel (16) runs from a material inlet opening (18) all the way to the valve seats (22) and that the guide block (28) is accommodated in the in-feed part (14).
  6. Metering valve according to claim 5, **characterized in that** a flushing chamber (34) for accommodation of a fluid is arranged in the housing (12) on the rear (32) of the guide block (28), facing away from the valve seats (22), that the housing (12) has a feed line (38) and a drain line (40) for passing fluid through the flushing chamber (34) and that the housing (12) has a closure part (36) connected with the in-feed part (14), having or covering the flushing chamber (34), and, if applicable, having the feed line (38) and the drain line (40) at least in certain sections.
  7. Metering valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the housing (12) is configured in multiple parts, with multiple housing parts (14, 20, 28, 36), at least two of which are releasably connected with one another, and that one of the housing parts releasably connected with one another is the guide block (28) and/or the valve seat block (20) and/or the in-feed part (14) and/or the closure part (36).
  8. Metering valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the material outlet openings (26) and the valve needles (24) are arranged in at least one row, in each instance.
  9. Metering valve according to one of the preceding claims, **characterized by** an actuator unit having at least one actuator, preferably at least one piezo-actuator, to impact the at least one valve needle (24).
  10. Metering valve according to claim 9, **characterized in that** each valve needle (24) is accommodated, with its end (46) facing away from the related valve seat (22), in a sleeve (48) composed of metal, preferably of stainless steel, and connected with this sleeve, and that each sleeve (48) can be impacted by the actuator unit.
  11. Metering valve according to claim 10, **characterized in that** a solid-body joint is arranged between each sleeve (48) and the actuator unit.
  12. Metering valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** a material outflow channel that communicates with the material channel (16) runs in the housing (12) to a material outflow opening.
  13. Metering valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** each valve needle (24) can be moved between the closed position and the open position, along its longitudinal axis (58), and that a material outlet channel (56) extends between each of the valve seats (22) and the related material outlet opening (26), the center axis (60) of which channel is angled away at an acute angle ( $\alpha$ ) with reference to the longitudinal axis (58) of the related valve needle (24).
  14. Metering valve according to claim 13, **characterized in that** the center axes (60) of all the material outlet channels (56) run parallel to one another.
  15. Metering valve according to claim 13 or 14 and according to claim 8, **characterized in that** the center axes (60) of all the material outlet channels (56) run transverse to a plane spanned by the longitudinal axes (58) of the valve needles (24).
  16. Metering valve according to claims 13 to 15, **characterized in that** the material outlet openings (26) are arranged in a material outlet surface (62) and that the center axes (60) of the material outlet channels (56) run perpendicular to the material outlet surface (62).

17. Method for applying a viscous material to a workpiece, wherein a metering valve (10, 110) according to one of claims 13 to 16 is moved relative to the workpiece, in the direction in which the center axis/axes (60) is/are angled away relative to the longitudinal axis (58) of the related valve needle (24), in each instance.

## Revendications

1. Soupape destinée au dosage de matières visqueuses et comprenant un carter (12), un canal (16) de circulation de matière qui s'étend dans ledit carter (12) et débouche dans plusieurs orifices (26) de sortie de matière, et des pointeaux obturateurs (24) montés à coulissement dans ledit carter (12), dont le nombre correspond au nombre desdits orifices (26) de sortie de matière, sachant qu'un siège d'obturation (22) est affecté à chaque pointeau obturateur (24) et que chaque pointeau obturateur (24) est mobile entre une position de fermeture, dans laquelle il repose sur le siège d'obturation (22) qui lui est affecté et obture l'un desdits orifices (26) de sortie de matière, et une position d'ouverture dans laquelle l'orifice concerné (26) de sortie de matière est libéré, **caractérisée par le fait que** les pointeaux obturateurs (24) sont fabriqués en métal dur et sont guidés à coulissement longitudinal, en franchissant des orifices traversants (30), dans un bloc de guidage (28) implanté à distance des sièges d'obturation (22), lequel bloc de guidage (28) est fabriqué en métal dur, au moins au niveau des surfaces intérieures desdits orifices traversants (30) qui sont tournées vers lesdits pointeaux obturateurs (24).
2. Soupape de dosage selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** les surfaces intérieures des orifices traversants (30) sont en contact étanche avec les pointeaux obturateurs (24).
3. Soupape de dosage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée par le fait que** le bloc de guidage (28) est fabriqué d'une seule pièce en métal dur.
4. Soupape de dosage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée par le fait que** chaque siège d'obturation (22) est fabriqué en métal dur ; et **par le fait que** les sièges d'obturation (22) sont situés sur un bloc (20) à sièges d'obturation fabriqué en métal dur, de préférence d'une seule pièce.
5. Soupape de dosage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée par le fait que** le carter (12) est muni d'une partie d'alimentation (14) parcourue, par le canal (16) de circulation de matière, jusqu'aux sièges d'obturation (22) à partir d'un orifice (18) d'entrée de matière ; et **par le fait que** le bloc

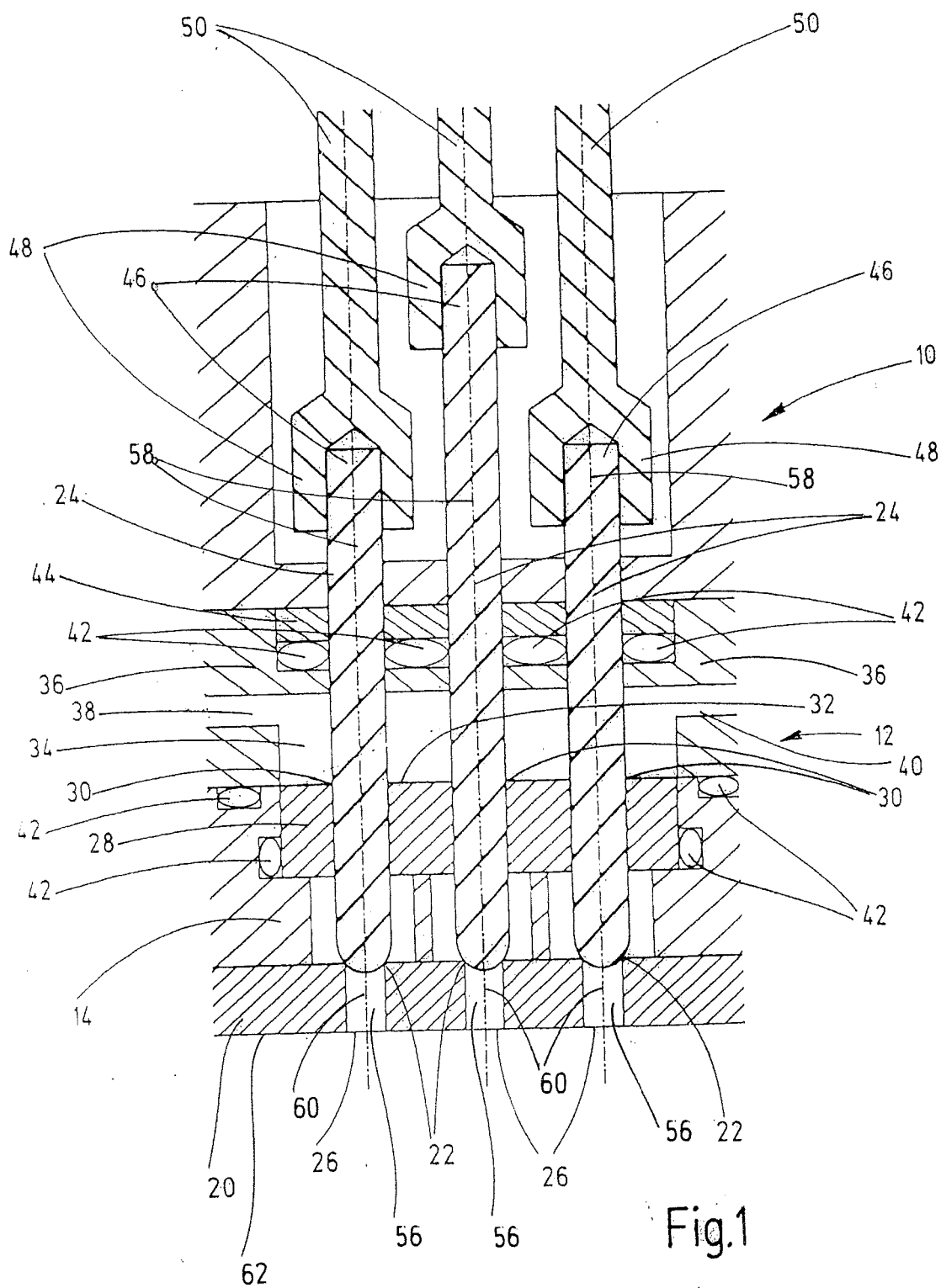
de guidage (28) est intégré dans ladite partie d'alimentation (14).

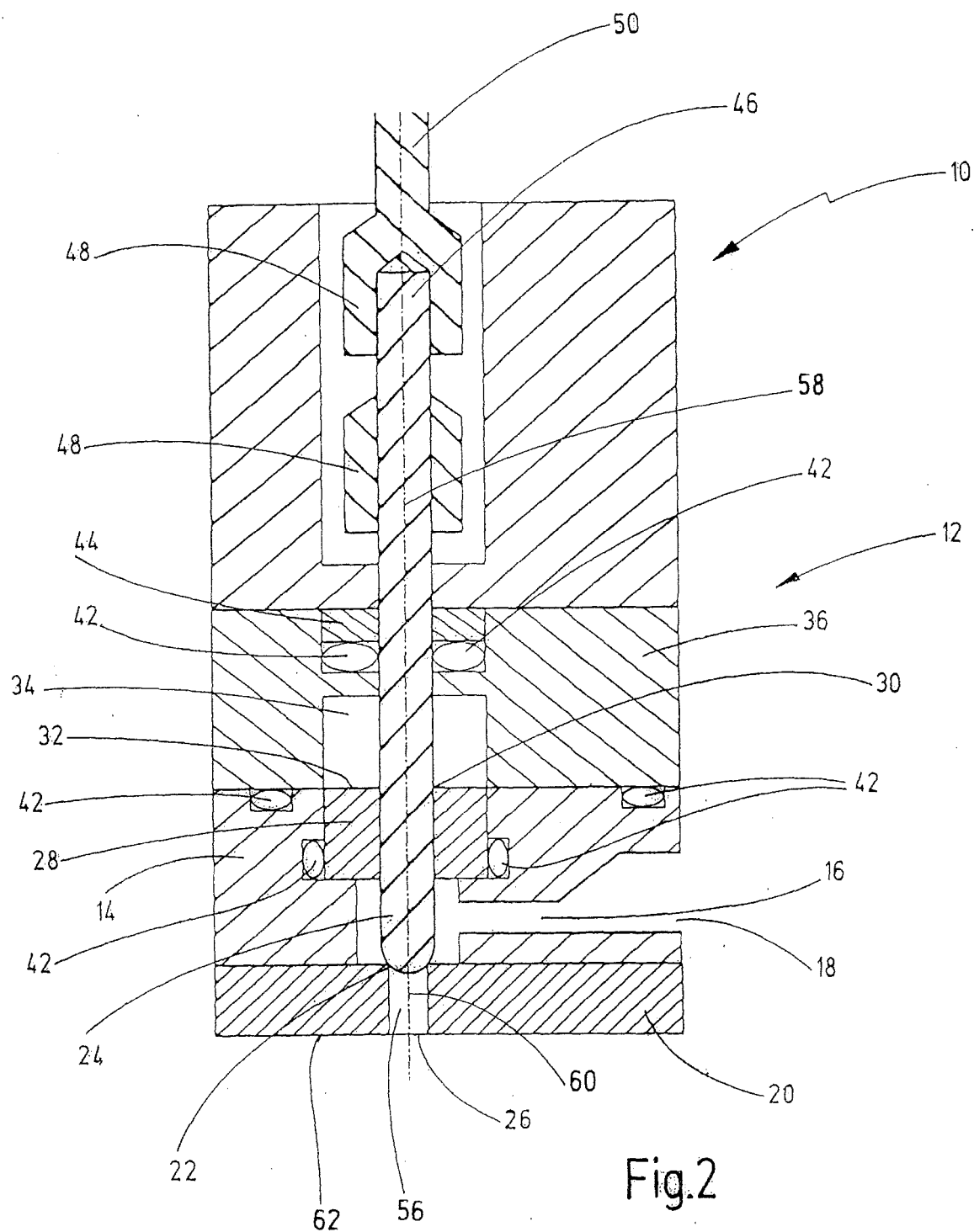
6. Soupape de dosage selon la revendication 5, **caractérisée par le fait qu'**une chambre de rinçage (34) conçue pour recevoir un fluide est située, dans le carter (12), à la face postérieure (32) du bloc de guidage (28) tournée à l'opposé des sièges d'obturation (22) ; **par le fait que** ledit carter (12) comporte un conduit d'arrivée (38) et un conduit d'évacuation (40), destinés à guider l'écoulement de fluide à travers ladite chambre de rinçage (34) ; et **par le fait que** ledit carter (12) présente une partie d'obturation (36) qui est reliée à la partie d'alimentation (14), est dotée de ladite chambre de rinçage (34) ou recouvre cette dernière et est munie le cas échéant, au moins par tronçons, dudit conduit d'arrivée (38) et dudit conduit d'évacuation (40).
7. Soupape de dosage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée par le fait que** le carter (12) est réalisé en plusieurs parties, comprenant plusieurs parties (14, 20, 28, 36) dont au moins deux sont reliées l'une à l'autre de manière libérable ; et **par le fait que** l'une desdites parties du carter, reliées mutuellement de manière libérable, se présente comme le bloc de guidage (28) et/ou comme le bloc (20) à sièges d'obturation et/ou comme la partie d'alimentation (14) et/ou comme la partie d'obturation (36).
8. Soupape de dosage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée par le fait que** les orifices (26) de sortie de matière et les pointeaux obturateurs (24) sont agencés, à chaque fois, en au moins une rangée.
9. Soupape de dosage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée par** une unité d'actionnement équipée d'au moins un actionneur, préférentiellement d'au moins un actionneur piézoélectrique destiné à solliciter le pointeau obturateur (24) à présence minimale.
10. Soupape de dosage selon la revendication 9, **caractérisée par le fait que** chaque pointeau obturateur (24) est logé, par son extrémité (46) tournée à l'opposé du siège d'obturation (22) associé, dans une douille (48) en métal et préférentiellement en acier spécial, à laquelle il est relié ; et **par le fait que** chaque douille (48) peut être sollicitée par l'unité d'actionnement.
11. Soupape de dosage selon la revendication 10, **caractérisée par le fait qu'**une articulation à corps solides est interposée entre chaque douille (48) et l'unité d'actionnement.

12. Soupape de dosage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée par le fait qu'un** canal de décharge de matière communiquant avec le canal (16) de circulation de matière s'étend, dans le carter (12), vers un orifice de décharge de matière. 5
13. Soupape de dosage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée par le fait que** chaque pointeau obturateur (24) est mobile le long de son axe longitudinal (58), entre la position de fermeture et la position d'ouverture ; et **par le fait qu'un** canal (56) de sortie de matière, dont l'axe médian (60) est infléchi suivant un angle aigu (a) par rapport à l'axe longitudinal (58) du pointeau obturateur (24) associé, s'étend entre chacun des sièges d'obturation (22) et l'orifice associé (26) de sortie de matière. 10 15
14. Soupape de dosage selon la revendication 13, **caractérisée par le fait que** les axes médians (60) de tous les canaux (56) de sortie de matière s'étendent avec parallélisme mutuel. 20
15. Soupape de dosage selon la revendication 13 ou 14 et selon la revendication 8, **caractérisée par le fait que** les axes médians (60) de tous les canaux (56) de sortie de matière s'étendent transversalement vis-à-vis d'un plan sous-tendu par les axes longitudinaux (58) des pointeaux obturateurs (24). 25
16. Soupape de dosage selon l'une des revendications 13 à 15, **caractérisée par le fait que** les orifices (26) de sortie de matière sont pratiqués dans une surface (62) de sortie de matière ; et **par le fait que** les axes médians (60) des canaux (56) de sortie de matière s'étendent perpendiculairement à ladite surface (62) de sortie de matière. 30 35
17. Procédé d'application d'une matière visqueuse sur une pièce d'usinage, une soupape de dosage (10, 110) conforme à l'une des revendications 13 à 16 étant animée d'un mouvement, vis-à-vis de ladite pièce, dans la direction dans laquelle l'axe (les axes) médian(s) (60) est (sont) infléchi(s) par rapport à l'axe longitudinal (58) du pointeau obturateur (24) respectivement associé. 40 45

50

55





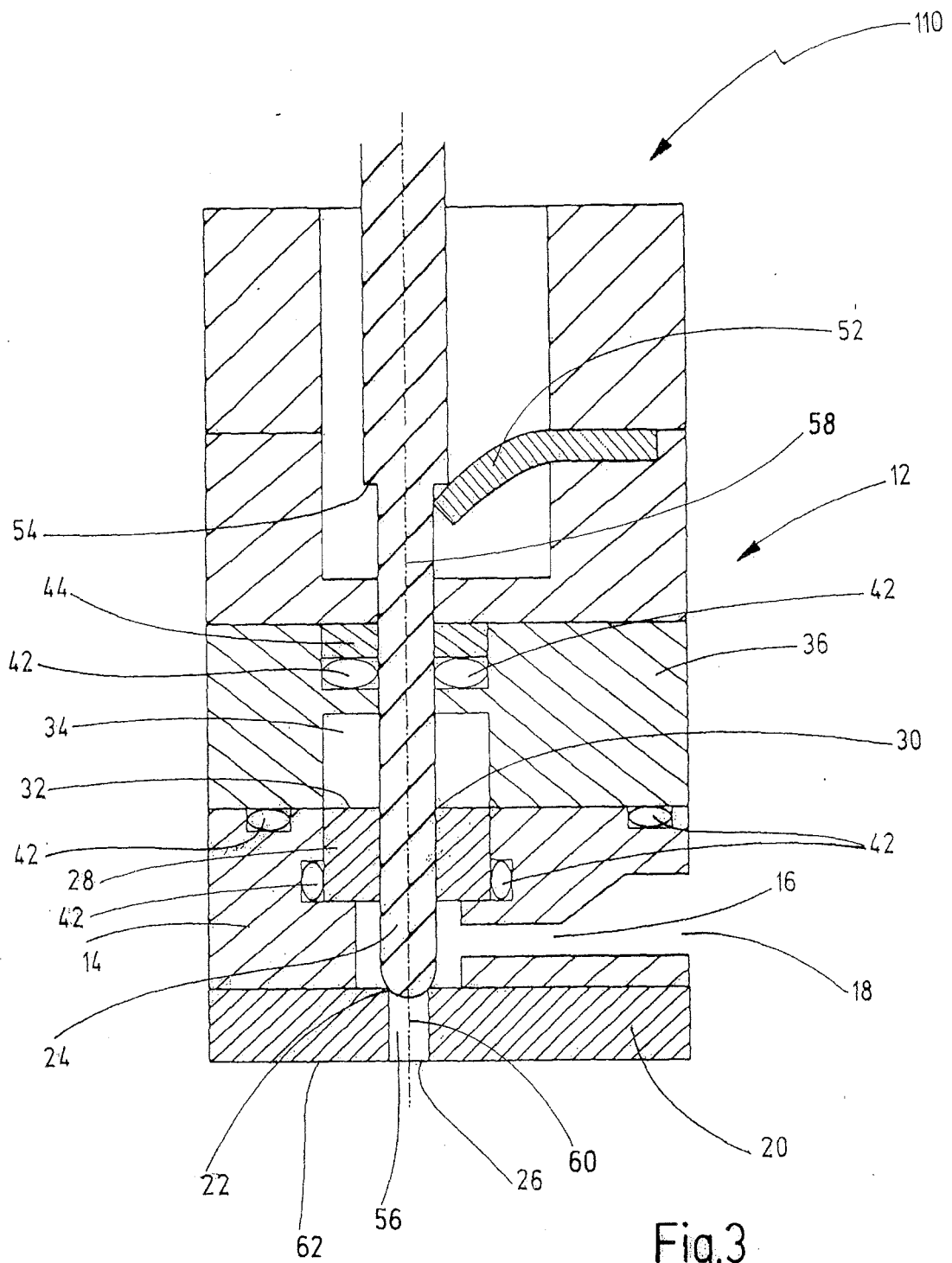
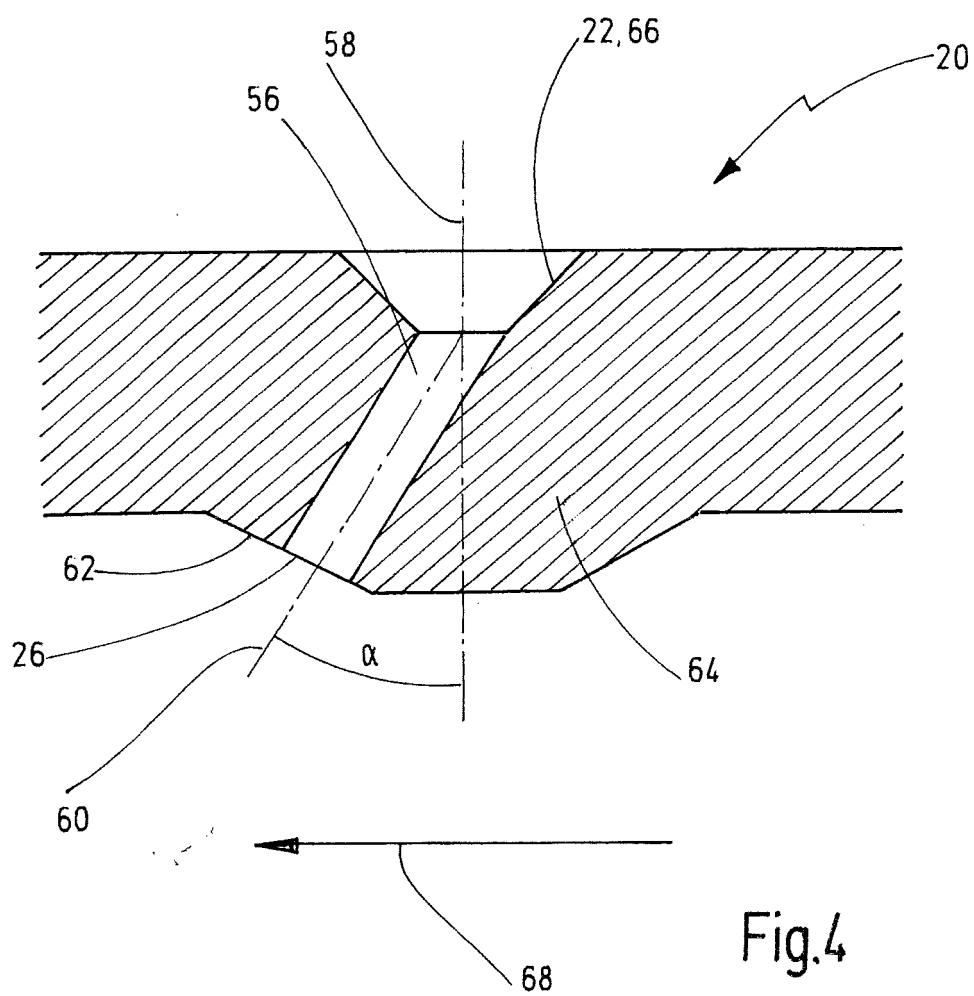


Fig.3



**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**

- EP 0894036 A1 [0003]
- DE 10153142 A1 [0003]
- DE 19503544 A1 [0003]
- US 6799702 B1 [0003]
- DE 102012112915 A1 [0003]