

(19)



(11)

EP 3 641 947 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

04.11.2020 Patentblatt 2020/45

(51) Int Cl.:

| | |
|--|--|
| F04B 17/05 <small>(2006.01)</small> | F04B 15/02 <small>(2006.01)</small> |
| F04B 53/06 <small>(2006.01)</small> | B22D 17/20 <small>(2006.01)</small> |
| B05B 9/04 <small>(2006.01)</small> | B05B 7/04 <small>(2006.01)</small> |
| B05B 1/30 <small>(2006.01)</small> | |

(21) Anmeldenummer: **18773337.3**

(22) Anmeldetag: **11.09.2018**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2018/100767

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2019/052601 (21.03.2019 Gazette 2019/12)

(54) **SPRÜHDÜSE FÜR EIN SPRÜHWERKZEUG**

SPRAY NOZZLE FOR A SPRAY TOOL

BUSE DE PULVÉRISATION POUR UN OUTIL DE PULVÉRISATION

(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**

(74) Vertreter: **Müller, Gottfried**

**Meissner Bolte Patentanwälte
Rechtsanwälte Partnerschaft mbB
Am Ochsenberg 16
73614 Schorndorf (DE)**

(30) Priorität: **14.09.2017 DE 102017121274**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

29.04.2020 Patentblatt 2020/18

(56) Entgegenhaltungen:

| | |
|-------------------------|--------------------------|
| WO-A1-03/062638 | DE-A1- 2 318 713 |
| DE-C1- 3 827 489 | DE-C1- 19 712 096 |
| JP-B2- 5 280 721 | US-A- 4 410 302 |
| US-B1- 6 299 413 | |

(73) Patentinhaber: **Wollin GmbH**
73547 Lorch (DE)

(72) Erfinder: **WOLLIN, Björn**
73547 Lorch (DE)

EP 3 641 947 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 bezieht sich auf eine Sprühdüse für ein Sprühwerkzeug zum Sprühen eines Trennmittels in eine Gussform nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine derartige Sprühdüse wird in der DE 10 2008 035 632 B4 beschrieben. Die Sprühdüse weist in einem Düsengehäuse einen Dosierraum auf, in den ein Trennmittel einführbar ist, wobei das Volumen des Dosierraums über einen Ausstoßkolben verändert werden kann. Bei einer Betätigung des Ausstoßkolbens wird das Trennmittel aus dem Dosierraum verdrängt und über einen Ableitungskanal zu einem Düsenkörper geführt, der mit einem nach außen offenen Napf versehen ist, in welchen dem Trennmittel vor dem Ausleiten Sprühluft zugeführt wird.

[0003] In den Dosierraum mündet ein Entlüftungskanal, der zur Entlüftung eines Gasvolumens im Dosierraum dient.

[0004] Zum weiteren Stand der Technik wird auf die EP 0 724 486 B1, DE 196 14 957 A1, DE 22 04 942 B und DE 10 2004 020 205 A1 verwiesen.

[0005] Die DE 23 18 713 A1 offenbart eine Dosierpumpe mit selbsttätiger Entlüftung. Die Dosierpumpe besteht aus einem Pumpengehäuse mit einem Faltenbalg-Verdrängerkörper, dessen Volumen sich periodisch ändert, einem Ansaugventil, einem einstellbaren Austrittsventil und einem Entlüftungsventil. Zum Entlüften der Dosierpumpe wird bei geöffnetem Entlüftungsventil die zu dosierende Flüssigkeit über das Ansaugventil aus einem Vorratsbehälter angesaugt. Mitgeführte Luftblasen werden durch das Entlüftungsventil in die Umgebung abgeleitet.

[0006] Aus der US 6,299,413 B1 ist eine Pumpe mit einem Pumpenkolben bekannt, bei dessen Bewegung Fluid zwischen einem Einlass und einem Auslass gefördert wird. Zwischen dem Einlass und dem Auslass befindet sich außerdem ein Entlüftungsventil, dessen Öffnungszustand von der Bewegungsrichtung des Pumpenkolbens abhängt.

[0007] Aus der US 4,410,302 A ist eine weitere Pumpe mit einer Entlüftungseinheit bekannt. Die Pumpe weist in an sich bekannter Weise einen Pumpenkolben auf, bei dessen Bewegung Fluid gefördert wird. Die Entlüftungseinheit umfasst einen federbelasteten Entlüftungskolben, der von dem Druck des Pumpenkolbens gegen die Kraft des Federelementes geöffnet wird.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Sprühdüse für ein Sprühwerkzeug mit einfachen Maßnahmen wirkungsvoll zu entlüften.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche geben zweckmäßige Weiterbildungen an.

[0010] Die erfindungsgemäße Sprühdüse, die in einem Sprühwerkzeug zum Aufbringen eines Trennmittels in einen Hohlraum oder einer Oberfläche einer Gussform eingesetzt wird, weist in einem Düsengehäuse einen Do-

sierraum auf, in den ein Trennmittel, beispielsweise Öl, einführbar ist. Das Volumen des Dosierraums kann über ein Dosierglied der Sprühdüse verändert werden, wobei eine Volumenreduzierung des Dosierraums eine Verdrängung des Trennmittels, insbesondere gleichen Volumens, aus dem Dosierraum bewirkt.

[0011] Das Dosierglied ist als ein Dosier- oder Ausstoßkolben ausgebildet, der in Richtung seiner Kolbenlängsachse eine Stellbewegung ausführen kann.

[0012] Das aus dem Dosierraum durch die Stellbewegung des Dosierglieds verdrängte Trennmittel wird im regulären, ordnungsgemäßen Betrieb über einen Ableitungskanal zu einem Düsenkörper geführt, über den das Trennmittel aus dem Düsengehäuse ausgeleitet wird.

Gegebenenfalls wird dem Trennmittel ein Sprühmittel zugeführt, insbesondere Sprühluft, um das Trennmittel in einem Sprühnebel aus dem Düsenkörper auszubringen.

[0013] In die Sprühdüse ist eine aktive Entlüftungseinheit integriert, die zur Entlüftung des Dosierraums sowie gegebenenfalls des mit dem Dosierraum verbundenen Ableitungskanals dient. Die Entlüftung ist bei Luftansammlungen im Dosierraum bzw. im Ableitungskanal erforderlich, die ein Ausstoßen des Trennmittels verhindern oder zumindest erschweren. Aufgrund der Kompressibilität der Luft im Dosierraum wird die Stellbewegung des Dosierglieds nicht oder nur teilweise in eine Verdrängungsbewegung des Trennmittels umgesetzt.

Für eine ordnungsgemäße Funktion ist daher eine Entlüftung für den Fall erforderlich, dass sich Luft im Dosierraum angesammelt hat.

[0014] Die Entlüftung erfolgt über die aktive Entlüftungseinheit, indem die Entlüftungseinheit mit einer Aktuierungsgröße beaufschlagt wird, woraufhin die Entlüftungseinheit selbsttätig von einer Außerfunktionsposition in eine Entlüftungs- und Öffnungsposition verstellt wird. Die Entlüftungseinheit oder ein von der Entlüftungseinheit betätigtes Bauteil wird bei ordnungsgemäßer Funktionstüchtigkeit der Sprühdüse ohne Luftansammlung im Dosierraum von dem Trennmittel in die Entlüftungs- und Öffnungsposition verstellt, so dass das Trennmittel die Entlüftungseinheit passieren kann. Wenn sich Luft im Dosierraum angesammelt hat, kann die Entlüftungseinheit oder ein von der Entlüftungseinheit betätigtes Bauteil durch Beaufschlagung mit der Aktuierungsgröße selbsttätig in die Entlüftungs- und Öffnungsposition verstellt werden, in der der Dosierraum entlüftet wird. Nach Beendigung der Entlüftung wird die Entlüftungseinheit wieder von der Entlüftungs- und Öffnungsposition in die Außerfunktionsposition zurückverstellt, woraufhin die ordnungsgemäße Funktionstüchtigkeit der Sprühdüse wiederhergestellt ist und der reguläre Betrieb der Sprühdüse wieder aufgenommen werden kann.

[0015] Aufgrund der aktiven Ausführung der Entlüftungseinheit ist ein manuelles Öffnen und Schließen zum Durchführen des Entlüftungsvorganges nicht erforderlich. Die Entlüftungseinheit wird mit der Aktuierungsgröße beaufschlagt, die Träger der Verstellenergie zum Überführen der Entlüftungseinheit von der Außerfunktions-

ons- in die Entlüftungs- und Öffnungsposition ist und die Bewegung der Entlüftungseinheit steuert. Die Überführung in Gegenrichtung - von der Entlüftungs- in die Außerfunktionsposition - erfolgt entweder ebenfalls in aktiver Weise durch Beaufschlagung der Entlüftungseinheit mit der Aktuierungsgröße oder in passiver Weise, indem eine permanent auf die Entlüftungseinheit wirkende und diese in Richtung der Außerfunktionsposition beaufschlagende Kraft genutzt wird, beispielsweise die Federkraft eines Federelementes oder die Gewichtskraft der Entlüftungseinheit oder eines sonstigen Bauteils, das auf die Entlüftungseinheit wirkt. Die Verstellung der Entlüftungseinheit von der Außerfunktions- in die Entlüftungs- und Öffnungsposition erfolgt durch die Aktuierungsgröße entgegengesetzt zu der in Richtung der Außerfunktionsposition wirkenden Rückstellkraft.

[0016] Die Entlüftung der Sprühdüse wird entweder manuell ausgelöst, indem die Aktuierungsgröße auf manuelle Weise so eingestellt wird, dass sich die Entlüftungseinheit von der Außerfunktions- in die Entlüftungs- und Öffnungsposition bewegt. Alternativ kommt auch eine selbsttätige Verstellbewegung der Entlüftungseinheit von der Außerfunktions- in die Entlüftungs- und Öffnungsposition in Betracht, indem sensorisch eine Systemgröße überwacht wird, beispielsweise der Druck des Trennmittels im Bereich des Düsenkörpers oder im Ableitungskanal, und in Abhängigkeit der Höhe der Systemgröße die Entlüftungseinheit durch Beaufschlagung mit der Aktuierungsgröße selbsttätig verstellt wird. Als Systemgröße kommt beispielsweise auch eine optische Überwachung des Aussprühens des Trennmittels aus dem Düsenkörper in Betracht, wobei die Entlüftungseinheit betätigt wird, falls auf optische Weise festgestellt wird, dass das Trennmittel nicht oder nicht in gewünschter Weise ausgesprüht wird.

[0017] Gemäß einer vorteilhaften Ausführung ist die Aktuierungsgröße der Entlüftungseinheit mit der Aktuierungsgröße des Dosierglieds identisch, das zur Volumenänderung des Dosiererraums und des Ausstoßens des Trennmittels aus dem Dosiererraum eingesetzt wird. Bei der Aktuierungsgröße handelt es sich beispielsweise um unter Druck stehende Steuerluft, mit der sowohl das Dosierglied als auch die Entlüftungseinheit beaufschlagt werden. Es ist möglich, die Steuerluft für das Dosierglied und die Entlüftungseinheit über eine gemeinsame Steuerluftleitung der Sprühdüse zuzuführen. Alternativ ist es auch möglich, Steuerluft für das Dosierglied und Steuerluft für die Entlüftungseinheit über separate Steuerluftleitungen zuzuführen.

[0018] Die Steuerluft steht unter Druck, wobei unterhalb eines Druckluft-Schwellenwerts nur das Dosierglied und oberhalb eines Druckluft-Schwellenwerts sowohl das Dosierglied als auch die Entlüftungseinheit verstellt werden.

[0019] Vorteilhafterweise gibt es einen unteren Druckluft-Schwellenwert und einen höheren, oberen Druckluft-Schwellenwert, die beispielsweise bei 6 bar und 8 bar liegen, wobei unterhalb des unteren Druckluft-Schwel-

lenwerts nur das Dosierglied und oberhalb des oberen Druckluft-Schwellenwerts sowohl das Dosierglied als auch die Entlüftungseinheit verstellt werden. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass im regulären Betrieb mit der Entlüftungseinheit in der Außerfunktionsposition die Betätigung des Dosierglieds über die Druckluftbeaufschlagung mit einem Steuerdruck erfolgt, der dem unteren Druckluft-Schwellenwert entspricht, wohingegen für die Entlüftung lediglich der Druck der Steuerluft auf den oberen Druckluft-Schwellenwert erhöht werden muss, um die Entlüftungseinheit in die Entlüftungs- und Öffnungsposition zu verstellen. Aufgrund des Druckunterschiedes zwischen unterem und oberem Druckluft-Schwellenwert ist ein Sicherheitsabstand gewährleistet und ein versehentliches, ungewolltes Aktivieren der Entlüftungseinheit ausgeschlossen.

[0020] Indem zur Durchführung der Entlüftung sowohl das Dosierglied als auch die Entlüftungseinheit verstellt werden, ist gewährleistet, dass durch die Betätigung des Dosierglieds das Luftvolumen aus dem Dosiererraum auf dem Weg über den Düsenkörper trotz der hohen Kompressibilität der Luft im Dosiererraum ausgestoßen wird.

[0021] Es kommen auch sonstige Aktuierungsgrößen für die Entlüftungseinheit in Betracht. Die Aktuierungsgröße kann beispielsweise auch ein elektrischer Strom sein, mit der eine elektrische Entlüftungseinheit, beispielsweise ausgeführt als elektromagnetischer Aktuator, beaufschlagt wird. Auch das Dosierglied kann gegebenenfalls elektrisch betätigbar ausgebildet sein. Alternativ kommt eine hydraulische Aktuierung der Entlüftungseinheit und/oder des Dosierglieds in Betracht. Vorteilhafterweise werden für das Dosierglied und die Entlüftungseinheit die gleiche Aktuierungsgröße verwendet. In alternativer Ausführung ist es auch möglich, unterschiedliche Aktuierungsgrößen für das Dosierglied und die Entlüftungseinheit einzusetzen, beispielsweise Steuerluft für das Dosierglied und elektrischer Strom oder Hydraulikdruck für die Entlüftungseinheit.

[0022] In dem Ableitungskanal ist ein Rückschlagventil angeordnet, das ein von der Entlüftungseinheit zur Entlüftung betätigbares Bauteil darstellt und von der Entlüftungseinheit von einer Sperrposition in eine Öffnungsposition verstellt werden kann.

[0023] Das Rückschlagventil bleibt somit für die Dauer der Entlüftung in der Öffnungsposition, in der die Luft im Dosiererraum und gegebenenfalls verbliebenes Trennmittel aus dem Dosiererraum über den Ableitungskanal und den Düsenkörper ausgestoßen werden. Auch im regulären Betrieb der Sprühdüse, in welchem die Entlüftungseinheit in der Außerfunktionsposition steht, wird das Rückschlagventil mit dem Ausstoßen des Trennmittels in die Öffnungsposition verstellt. Nach Beendigung des Ausstoßvorgangs - sowohl im regulären Betrieb als auch während des Entlüftens - kehrt das Rückschlagventil wieder in die Sperrposition zurück, in der der Ableitungskanal gesperrt ist.

[0024] Das Rückschlagventil umfasst, gemäß einer vorteilhaften Ausführung, eine Rückschlagkugel, die in

dem Ableitungskanal angeordnet und im Ableitungskanal zwischen Sperr- und Öffnungsposition verstellbar ist.

[0025] Die Entlüftungseinheit ist, gemäß weiterer vorteilhafter Ausführung, als ein Entlüftungskolben ausgebildet, der entlang seiner Längsachse zwischen der Außerfunktionsposition und der Entlüftungs- und Öffnungsposition axial verstellbar ist. Bei regulärem Betrieb ohne Luft im Dosierraum steht der Entlüftungskolben in der axial zurückgezogenen Außerfunktionsposition. Mit der Aktuierung des Entlüftungskolbens, insbesondere durch Steuerluft, deren Druck oberhalb eines oberen Druckluft-Schwellenwerts liegt, wird der Entlüftungskolben axial aus der Außerfunktionsposition in die Entlüftungs- und Öffnungsposition verstellt und drückt das Rückschlagventil, insbesondere die Rückschlagkugel, aus der Sperr- in die Öffnungsposition, die das Rückschlagventil für die Dauer der Entlüftung beibehält. Zum Beenden der Entlüftung wird die Aktuierung des Entlüftungskolbens vorteilhafterweise gestoppt, woraufhin der Entlüftungskolben beispielsweise durch sein Eigengewicht in die Außerfunktionsposition zurückkehrt. Es ist auch möglich, den Entlüftungskolben durch Federkraft in die Außerfunktionsposition zu verstellen. Des Weiteren ist es möglich, die Aktuierung in der Weise auszuführen, dass der Entlüftungskolben zum Beenden der Entlüftung in die Außerfunktionsposition zurückkehrt.

[0026] Es kann zweckmäßig sein, zusätzlich eine manuelle Entlüftungsmöglichkeit für die Sprühdüse vorzusehen. Hierbei wird ein Bypass manuell geöffnet, um den Dosierraum zu entlüften.

[0027] Das Dosiervolumen des Dosierraums kann, gemäß weiterer vorteilhafter Ausführung, mithilfe eines Stellelements eingestellt werden, das beispielsweise als eine Stellschraube ausgebildet ist, die in das Gehäuse eingeschraubt ist und von außen verstellt werden kann. Die Stirnseite der Stellschraube bildet eine Anlage- und Abstützfläche für das Dosierglied, dessen Ausgangsposition von der Position der Stellschraube abhängt. Bei einer Stellbewegung des Stellelements wird das Volumen des Dosierraums verändert.

[0028] Weitere Vorteile und zweckmäßige Ausführungen sind den weiteren Ansprüchen, der Figurenbeschreibung und den Zeichnungen zu entnehmen. Es zeigen:

Fig. 1 in perspektivischer Ansicht eine Sprühdüse für ein Sprühwerkzeug zum Ausprühen eines Trennmittels über einen Düsenkörper,

Fig. 2 die Sprühdüse gemäß Fig. 1 in einer Ansicht von unten,

Fig. 3 die Sprühdüse in Draufsicht,

Fig. 4 einen Schnitt durch die Sprühdüse gemäß Schnittlinie A-A aus Fig. 3, mit einem Dosierglied in der Sprühdüse, mit dem das Trennmittel ausgestoßen wird, dargestellt in der Ausgangsposition des Dosierglieds,

Fig. 5 eine Fig. 4 entsprechende Darstellung, jedoch mit dem Dosierglied in der ausgelenkten Verdrängungsposition,

5 Fig. 6 eine weitere Draufsicht auf die Sprühdüse mit eingetragener Schnittlinie,

Fig. 7 einen Schnitt gemäß Schnittlinie B-B aus Fig. 6, mit einer Entlüftungseinheit in Außerfunktionsposition,

10 Fig. 8 eine Darstellung gemäß Fig. 7 mit der Entlüftungseinheit in Entlüftungs- und Öffnungsposition,

15 Fig. 9 eine Ansicht der Sprühdüse von unten mit eingetragenen Schnittlinien,

20 Fig. 10 einen Schnitt gemäß Schnittlinie M-M aus Fig. 9 mit einer Darstellung des Dosierglieds und mit einem Rückschlagventil im Eingangsbereich des Trennmittels,

25 Fig. 11 einen Schnitt gemäß Schnittlinie N-N aus Fig. 9 mit einer Darstellung des Arbeitsraumes und der Eintrittsöffnung für die Steuerluft.

[0029] In den Figuren sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

30 **[0030]** In den Fig. 1 und 2 ist perspektivisch eine Sprühdüse zum Ausprühen eines Trennmittels, beispielsweise Öl, in den Hohlraum oder auf die Oberfläche einer Gussform dargestellt. Die Sprühdüse 1, die Bestandteil eines Sprühwerkzeugs sein kann, weist ein Düsengehäuse 2 auf, aus dem ein Düsenkörper 3 hinausragt, der als Kugeldüsenkörper ausgeführt und in einem entsprechenden Kugelgelenk im Düsengehäuse 2 gelagert ist, wodurch der Kugeldüsenkörper 3 eine Rotationsbewegung um bis zu drei Rotationsachsen ausführen kann. Über den Düsenkörper 3 erfolgt das Ausprühen des Trennmittels in Form eines Sprühnebels in Austrittsrichtung 4.

35 **[0031]** Wie der perspektivischen Ansicht der Sprühdüse 1 gemäß Fig. 2 zu entnehmen, befinden sich an der Unterseite mehrere Eintrittsöffnungen 5 bis 8, über die verschiedene Medien in die Sprühdüse 1 eingeleitet werden. Über eine Eintrittsöffnung 5 wird Sprühluft eingeführt, die mit dem Trennmittel zum Erzeugen eines Sprühnebels vermischt wird, der über den Düsenkörper 3 austritt. Die Vermischung von Sprühluft und Trennmittel erfolgt entweder in einem nach außen offenen Napf 18 im Düsenkörper 3 oder bereits stromauf des Düsenkörpers 3 in einer Leitung 19, über die das Trennmittel dem Düsenkörper 3 zugeführt wird.

40 **[0032]** Über eine weitere Eintrittsöffnung 6 wird Trennmittel in das Innere des Düsengehäuses 2 eingeleitet. Des Weiteren sind zwei weitere Eintrittsöffnungen 7 und 8 angeordnet, über die Steuerluft in die Sprühdüse 1 ein-

geführt wird, die unter Druck steht und zur Bewegungssteuerung sowohl eines Dosierglieds für die Änderung des Volumens des auszustoßenden Trennmittels als auch zur Bewegungssteuerung einer Entlüftungseinheit in der Sprühdüse verwendet wird.

[0033] Die Fig. 4 und 5 sind eine Schnittdarstellung gemäß der Schnittlinie A-A aus Fig. 3 und zeigen einen Längsschnitt durch das Düsengehäuse 2 der Sprühdüse 1. Dargestellt ist ein Dosierglied 9 im Düsengehäuse 2, das in Fig. 4 in der Ausgangsposition und in Fig. 5 in der Verdrängungsposition dargestellt ist und zur Verdrängung des Trennmittels aus einem Dosierraum 10 über einen Ableitungskanal 11 zum Düsenkörper 3 eingesetzt wird. Das Dosierglied 9 ist als ein Dosierkolben 9 ausgebildet, dessen Kolbenspitze den Dosierraum 10 begrenzt, so dass eine axiale Verschiebung - bezogen auf die Kolbenlängsachse - des Dosierkolbens 9 zu einer Volumenreduzierung des Dosierraums 10 und entsprechend zu einer Trennmittelverdrängung gleichen Volumens aus dem Dosierraum 10 in Richtung des Düsenkörpers 3 führt. Der Dosierkolben 9 ist in einem Arbeitsraum 12 im Düsengehäuse 2 axial verschieblich gelagert. In den Bereich oberhalb des Dosierkolbens 9 wird Steuerluft, die unter einem Arbeits- bzw. Steuerdruck von beispielsweise 6 bar steht, in den Arbeitsraum 12 geleitet, woraufhin der Dosierkolben 9 eine Arbeitsbewegung aus der Ausgangsposition gemäß Fig. 4 in die Verdrängungsposition gemäß Fig. 5 ausführt. Diese Arbeitsbewegung erfolgt entgegen der Federkraft eines Federelementes 13 (Fig. 4), das sich im Düsengehäuse 2 abstützt und den Dosierkolben 9 in die Ausgangsposition kraftbeaufschlagt. Nach Beendigung des Ausstrühvorganges wird der Druck der Steuerluft im oberen Abschnitt des Arbeitsraums 12 oberhalb des Dosierkolbens 9 reduziert, woraufhin der Dosierkolben 9 durch die Kraft des Federelementes 13 wieder in die Ausgangsposition zurückkehrt.

[0034] Das Volumen des Dosierraums 10 kann mithilfe einer Stellschraube 21 (Fig. 4) eingestellt werden, die ein Stellelement bildet. Die Stellschraube 21 kann von außen verstellt werden, so dass sich die Position der Stellschraube 21 im Gehäuse verändert. Die Stirnseite der Stellschraube 21 bildet eine Anlage- und Abstützfläche für den Dosierkolben 9, dessen Ausgangsposition von der Position der Stellschraube 21 abhängt.

[0035] Die Fig. 7 und 8 zeigen einen weiteren Schnitt durch die Sprühdüse 1 entlang der Schnittlinie B-B aus Fig. 6. Der Schnitt ist gegenüber der Schnittdarstellung der Fig. 3 bis 5 winkelfersetzt. In Fig. 7 und 8 ist eine Entlüftungseinheit 14 dargestellt, die dazu dient, den Dosierraum 10 und gegebenenfalls auch den Ableitungskanal 11 für den Fall zu entlüften, dass sich Luft im Dosierraum 10 bzw. im Ableitungskanal 11 angesammelt hat. In diesem Fall ist ein regulärer Betrieb der Sprühdüse mit Aussprühen von Trennmittel nicht möglich, da aufgrund der hohen Kompressibilität der Luft im Dosierraum die Bewegung des Dosierkolbens 9 nicht zu einem Ausstoß des Trennmittels führt, sondern im Wesentlichen nur zu einer Kompression des Gasvolumens.

[0036] Die Entlüftungseinheit 14 ist als ein Entlüftungskolben ausgebildet, der im Düsengehäuse 2 versetzt zu dem Dosierkolben angeordnet ist, wobei die Längsachsen von Dosierkolben und Entlüftungskolben 14 parallel zueinander verlaufen. Der Entlüftungskolben 14 ist zwischen der in Fig. 7 dargestellten Außerfunktionsposition und der in Fig. 8 gezeigten Entlüftungs- und Öffnungsposition axial verstellbar. Die Spitze des Entlüftungskolbens 14 ist einem Rückschlagventil 15 in Form einer Rückschlagkugel zugewandt, die im Strömungsweg des Trennmittels vom Dosierraum 10 zum Düsenkörper 3 in einem Abschnitt 11a des Ableitungskanals 11 angeordnet ist. Die Rückschlagkugel 15 ist zwischen einer Sperrposition und einer Öffnungsposition verstellbar, wobei in der Sperrposition (Fig. 7) ein Abströmen von Trennmittel oder Luft durch den Ableitungskanal 11 verhindert und in der Öffnungsposition (Fig. 8) ermöglicht ist.

[0037] In der regulären Betriebsweise - ohne Luft im Dosierraum 10 - wird durch die Arbeitsbewegung des Dosierkolbens 9 das Trennmittel über den Ableitungskanal 11 und den Düsenkörper 3 ausgestoßen. Hierbei wird die Rückschlagkugel 15 aus der Sperrposition gemäß Fig. 7 in die Öffnungsposition gemäß Fig. 8 angehoben. Die Öffnungsposition liegt oberhalb der Sperrposition. Nach Beendigung des Ausstoßvorgangs kehrt die Rückschlagkugel 15 federbetätigt von der Öffnungsposition wieder in die Sperrposition zurück.

[0038] In der regulären Betriebsweise befindet sich der Entlüftungskolben 14 in der zurückgezogenen Ausgangsposition gemäß Fig. 7, in der der Entlüftungskolben 14 keinen Einfluss auf die Bewegung der Rückschlagkugel 15 hat. Bei der Überführung des Entlüftungskolbens 14 aus der Außerfunktionsposition gemäß Fig. 7 in die Entlüftungs- und Öffnungsposition gemäß Fig. 8 wird der Entlüftungskolben angehoben, wodurch die Spitze des Entlüftungskolbens die Rückschlagkugel 15 von der Sperrposition in die Öffnungsposition drückt, in der der Strömungsweg durch den Ableitungskanal 11 freigegeben ist. Bei einer Arbeitsbewegung des Dosierkolbens 9 wird das freie Volumen des Dosierraums 10 verringert und die im Dosierraum 10 und gegebenenfalls im Ableitungskanal 11 enthaltene Luft über den nun offenen Ableitungskanal 11 und den Düsenkörper 3 ausgestoßen. Der Entlüftungsvorgang ist beendet, wenn der Dosierkolben 9 wieder in seine Ausgangsposition und der Entlüftungskolben 14 wieder in seine Außerfunktionsposition zurückkehrt.

[0039] Das Anheben des Entlüftungskolbens 14 von der Außerfunktionsposition gemäß Fig. 7 in die Entlüftungs- und Öffnungsposition gemäß Fig. 8 erfolgt mithilfe der Steuerluft. Der Entlüftungskolben 14 ist in einem Arbeitsraum 16 im Düsengehäuse 2 verschieblich gelagert. In den Bereich des Arbeitsraums 16 an der Unterseite des Entlüftungskolbens 14 kann Steuerluft eingeleitet werden, die ein Anheben des Entlüftungskolbens 14 aus der Außerfunktionsposition in die Entlüftungs- und Öffnungsposition bewirkt.

[0040] Die Anhebung des Entlüftungskolbens 14 hängt

von der Höhe des Drucks der Steuerluft an der Unterseite des Entlüftungskolbens ab. Vorteilhafterweise muss die Steuerluft einen oberen Druckluft-Schwellenwert von beispielsweise 8 bar erreichen oder überschreiten, damit der Entlüftungskolben 14 angehoben wird. Dieser Druckluft-Schwellenwert liegt insbesondere oberhalb des regulären Drucks von beispielsweise 6 bar, mit dem der Dosierkolben 9 im regulären Betrieb gegen die Kraft des Federelementes 13 beaufschlagt wird. Die Druckdifferenz zwischen dem regulären Steuerdruck für die normale Betriebstätigkeit der Sprühdüse (unterer Druckluft-Schwellenwert) und dem erhöhten, oberen Druckluft-Schwellenwert für das Anheben des Entlüftungskolbens 14 in die Entlüftungs- und Öffnungsposition stellt sicher, dass während des regulären Betriebs der Entlüftungskolben 14 in seiner untenliegenden Außerfunktionsposition verbleibt. Auch im regulären Betrieb wird die Unterseite des Entlüftungskolbens 14 mit einem Steuerdruck beaufschlagt, der jedoch nicht hoch genug ist, um den Entlüftungskolben anzuheben und in die Entlüftungs- und Öffnungsposition zu verstellen. Erst mit dem Überschreiten des oberen Druckluft-Schwellenwertes wird der Entlüftungskolben 14 in die Entlüftungs- und Öffnungsposition verstellt.

[0041] Nach Beendigung des Entlüftungsvorgangs wird der Druck der Steuerluft wieder reduziert, woraufhin der Entlüftungskolben 14 durch die Kraft eines Federelementes 20 aus der angehobenen Entlüftungs- und Öffnungsposition in die untenliegende Außerfunktionsposition verstellt wird. Daraufhin kann die reguläre Betriebsweise der Sprühdüse wieder aufgenommen werden. In Fig. 10 ist ein Schnitt durch die Sprühdüse 1 gemäß Schnittlinie M-M aus Fig. 9 und in Fig. 11 ein Schnitt durch die Sprühdüse 1 gemäß Schnittlinie N-N aus Fig. 9 gezeigt. Die Schnitte sind durch die Eintrittsöffnung 6 für das Trennmittel (Fig. 10) bzw. die Eintrittsöffnung 7 für die Steuerluft (Fig. 11) gelegt. Das Trennmittel wird über die Eintrittsöffnung 6 über ein Rückschlagventil 17 in den Dosierraum 10 geleitet. Die Steuerluft wird über die Eintrittsöffnung 7 - sowie über die weitere Eintrittsöffnung 8 - in den Arbeitsraum 12 oberhalb des Dosierkolbens 9 sowie in den Arbeitsraum 16 unterhalb des Entlüftungskolbens 14 geleitet.

Patentansprüche

1. Sprühdüse für ein Sprühwerkzeug zum Sprühen eines Trennmittels in eine Gussform, wobei in ein Düsengehäuse (2) der Sprühdüse (1) ein Dosierraum (10) eingebracht ist, in den das Trennmittel einführbar ist, und das Volumen des Dosierraums (10) über ein Dosierglied (9) veränderbar ist, wobei eine Volumenreduzierung des Dosierraums (10) eine Verdrängung des Trennmittels gleichen Volumens aus dem Dosierraum (10) bewirkt und das aus dem Dosierraum (10) durch die Stellbewegung des Dosierglieds (9) verdrängte Trennmittel über einen Ablei-

tungskanal (11) zu einem Düsenkörper (3) geführt ist, über den das Trennmittel aus dem Düsengehäuse (2) auszuleiten ist, wobei in die Sprühdüse (1) eine aktive Entlüftungseinheit (14) zur Entlüftung des Dosierraums (10) integriert ist, wobei die Entlüftungseinheit (14) durch Beaufschlagen mit einer Aktuierungsgröße selbsttätig von einer Außerfunktionsposition in eine Entlüftungs- und Öffnungsposition verstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Ableitungskanal (11) ein Rückschlagventil (15) angeordnet ist und die Entlüftungseinheit (14) in der Entlüftungs- und Öffnungsposition das Rückschlagventil (15) öffnet.

2. Sprühdüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aktuierungsgröße der Entlüftungseinheit (14) mit einer Aktuierungsgröße des Dosierglieds (9) zur Volumenänderung des Dosierraums (10) identisch ist.
3. Sprühdüse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entlüftungseinheit (14) mit dem Überschreiten eines Schwellenwertes der Aktuierungsgröße aktivierbar ist.
4. Sprühdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aktuierungsgröße der Entlüftungseinheit (14) unter Druck stehende Steuerluft ist.
5. Sprühdüse nach Anspruch 2, 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerluft für das Dosierglied (9) und die Entlüftungseinheit (14) über eine gemeinsame Steuerluftleitung zugeführt ist.
6. Sprühdüse nach Anspruch 2, 3 und 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterhalb eines Druckluft-Schwellenwertes nur das Dosierglied (9) und oberhalb eines Druckluft-Schwellenwertes sowohl das Dosierglied (9) als auch die Entlüftungseinheit (14) verstellbar ist.
7. Sprühdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückschlagventil (15) eine Rückschlagkugel in dem Ableitungskanal (11) umfasst.
8. Sprühdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entlüftungseinheit (14) als Entlüftungskolben ausgebildet ist, der entlang seiner Längsachse zwischen der Außerfunktionsposition und der Entlüftungs- und Öffnungsposition axial verstellbar ist.
9. Sprühdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Entlüftungseinheit (14) durch die Kraft eines Federelements (20) in die Außerfunktionsposition beaufschlagt ist.

10. Sprühwerkzeug mit einer Sprühdüse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

Claims

1. Spray nozzle for a spraying tool, for spraying of a release agent into a casting mould, wherein a dosing space (10) into which the release agent is able to be introduced is incorporated into a nozzle housing (2) of the spray nozzle (1), and the volume of the dosing space (10) is able to be varied via a dosing element (9), wherein a reduction in volume of the dosing space (10) effects a displacement of release agent of the same volume from the dosing space (10), and the release agent displaced from the dosing space (10) by way of the actuating movement of the dosing element (9) is guided via an outlet duct (11) to a nozzle body (3), via which the release agent is to be discharged from the nozzle housing (2), wherein an active deaeration unit (14) for deaerating the dosing space (10) is integrated into the spray nozzle (1), wherein, through action by way of an actuating variable, the deaeration unit (14) is able to be adjusted automatically from a non-functional position into a deaeration and open position, **characterized in that** a non-return valve (15) is arranged in the discharge duct (11), and the deaeration unit (14), in the deaeration and open position, opens the non-return valve (15) .
2. Spray nozzle according to Claim 1, **characterized in that** the actuating variable of the deaeration unit (14) is identical to an actuating variable of the dosing element (9) for changing the volume of the dosing space (10) .
3. Spray nozzle according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the deaeration unit (14) is able to be activated upon exceedance of a threshold value for the actuating variable.
4. Spray nozzle according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the actuating variable of the deaeration unit (14) is pressurized control air.
5. Spray nozzle according to Claims 2, 3 and 4, **characterized in that** the control air for the dosing element (9) and the deaeration unit (14) is supplied via a common

control-air line.

6. Spray nozzle according to Claims 2, 3 and 4 or Claim 5, **characterized in that**, below a compressed-air threshold value, only the dosing element (9) is able to be adjusted, and, above a compressed-air threshold value, both the dosing element (9) and the deaeration unit (14) are able to be adjusted.
7. Spray nozzle according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the non-return valve (15) comprises a non-return ball in the outlet duct (11).
8. Spray nozzle according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the deaeration unit (14) is in the form of a deaeration piston which is able to be adjusted axially along its longitudinal axis, between the non-functional position and the deaeration and open position.
9. Spray nozzle according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the deaeration unit (14) is loaded into the non-functional position by the force of a spring element (20) .
10. Spraying tool having a spray nozzle (1) according to one of Claims 1 to 9.

Revendications

1. Buse de pulvérisation pour un outil de pulvérisation pour pulvériser un milieu de séparation dans un moule de coulée, une chambre de dosage (10), dans laquelle peut être introduit le milieu de séparation, étant introduite dans un boîtier de buse (2) de la buse de pulvérisation (1), et le volume de la chambre de dosage (10) pouvant être modifié par le biais d'un organe de dosage (9), une réduction de volume de la chambre de dosage (10) provoquant un refoulement d'un même volume de milieu de séparation hors de la chambre de dosage (10) et le milieu de séparation refoulé hors de la chambre de dosage (10) par le mouvement de réglage de l'organe de dosage (9) étant guidé par le biais d'un canal d'évacuation (11) jusqu'à un corps de buse (3) par le biais duquel le milieu de séparation doit être guidé hors du boîtier de buse (2), une unité de désaéragage active (14) étant intégrée dans la buse de pulvérisation (1) pour désaérer la chambre de dosage (10), l'unité de désaéragage (14) pouvant être réglée automatiquement, par sollicitation avec une grandeur d'activation, d'une position de non-fonctionnement dans une position de désa-

- érage et d'ouverture,
caractérisée en ce
qu'un clapet antiretour (15) est disposé dans le canal
 d'évacuation (11) et l'unité de désaéragage (14) dans
 la position de désaéragage et d'ouverture ouvre le cla-
 pet antiretour (15). 5
2. Buse de pulvérisation selon la revendication 1,
caractérisée en ce que
 la grandeur d'activation de l'unité de désaéragage (14) 10
 est identique à une grandeur d'activation de l'organe
 de dosage (9) pour faire varier le volume de la cham-
 bre de dosage (10).
3. Buse de pulvérisation selon la revendication 1 ou 2, 15
caractérisée en ce que
 l'unité de désaéragage (14) peut être activée par le
 dépassement d'une valeur seuil de la grandeur d'ac-
 tivation. 20
4. Buse de pulvérisation selon l'une quelconque des
 revendications 1 à 3,
caractérisée en ce que
 la grandeur d'activation de l'unité de désaéragage (14)
 est de l'air de commande sous pression. 25
5. Buse de pulvérisation selon les revendications 2, 3
 et 4,
caractérisée en ce que
 l'air de commande pour l'organe de dosage (9) et 30
 l'unité de désaéragage (14) est acheminé par le biais
 d'une conduite d'air de commande commune.
6. Buse de pulvérisation selon les revendications 2, 3
 et 4 ou 5, 35
caractérisée en ce
qu'en dessous d'une valeur seuil d'air comprimé,
 seulement l'organe de dosage (9) peut être réglé, et
 au-dessus d'une valeur seuil d'air comprimé, à la
 fois l'organe de dosage (9) et l'unité de désaéragage 40
 (14) peuvent être réglés.
7. Buse de pulvérisation selon l'une quelconque des
 revendications 1 à 6,
caractérisée en ce que 45
 le clapet antiretour (15) comprend une bille antiretour
 dans le canal d'évacuation (11).
8. Buse de pulvérisation selon l'une quelconque des
 revendications 1 à 7, 50
caractérisée en ce que
 l'unité de désaéragage (14) est réalisée sous forme de
 piston de désaéragage qui peut être déplacé axiale-
 ment le long de son axe longitudinal entre la position
 de non-fonctionnement et la position de désaéragage 55
 et d'ouverture.
9. Buse de pulvérisation selon l'une quelconque des
- revendications 1 à 8,
caractérisée en ce que
 l'unité de désaéragage (14) est sollicitée par la force
 d'un élément de ressort (20) dans la position de non-
 fonctionnement.
10. Outil de pulvérisation comprenant une buse de pul-
 vérisation (1) selon l'une quelconque des revendi-
 cations 1 à 9.

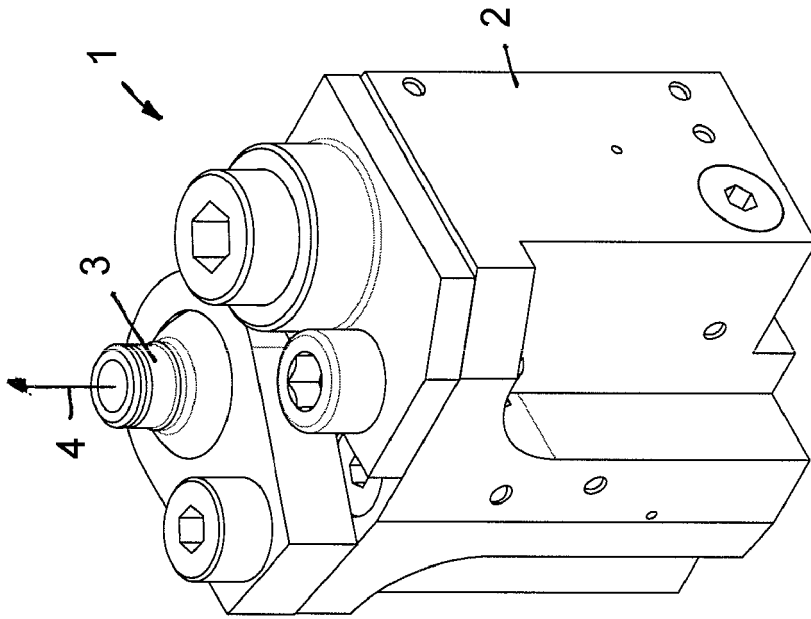


Fig. 1

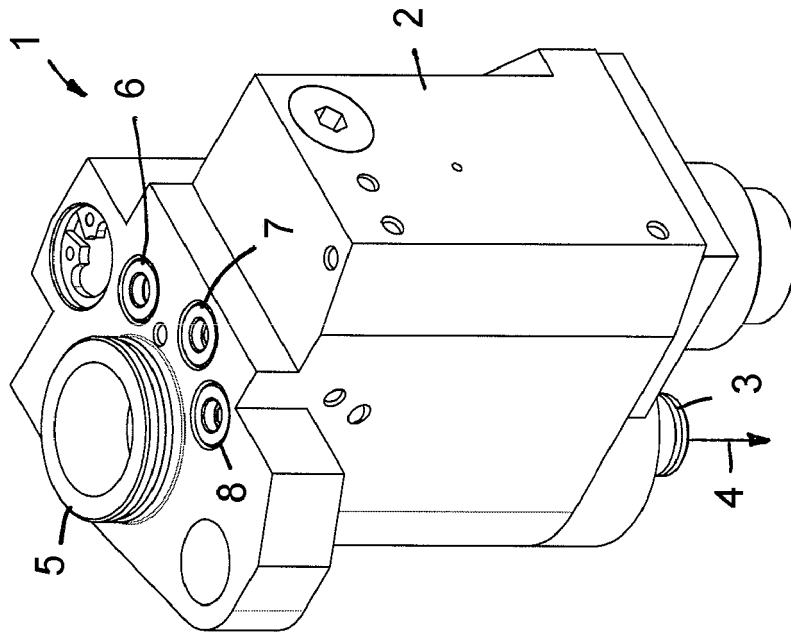


Fig. 2

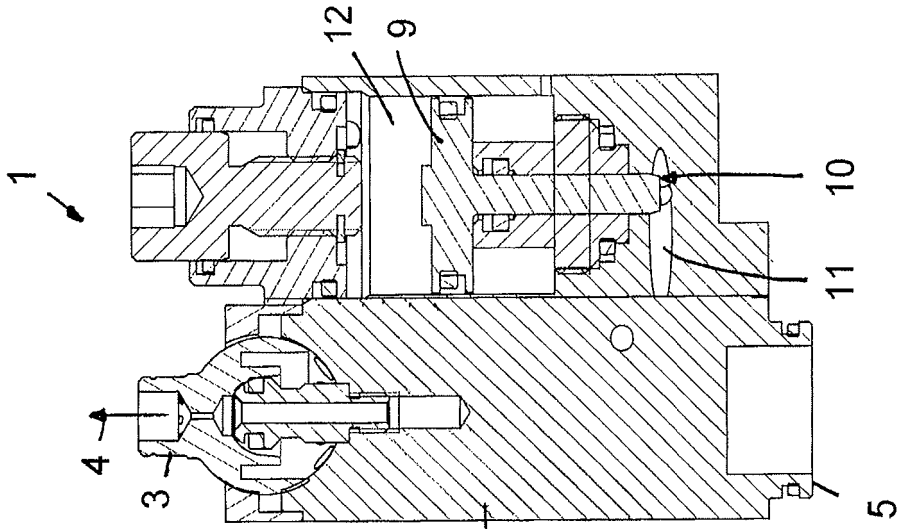


Fig. 5

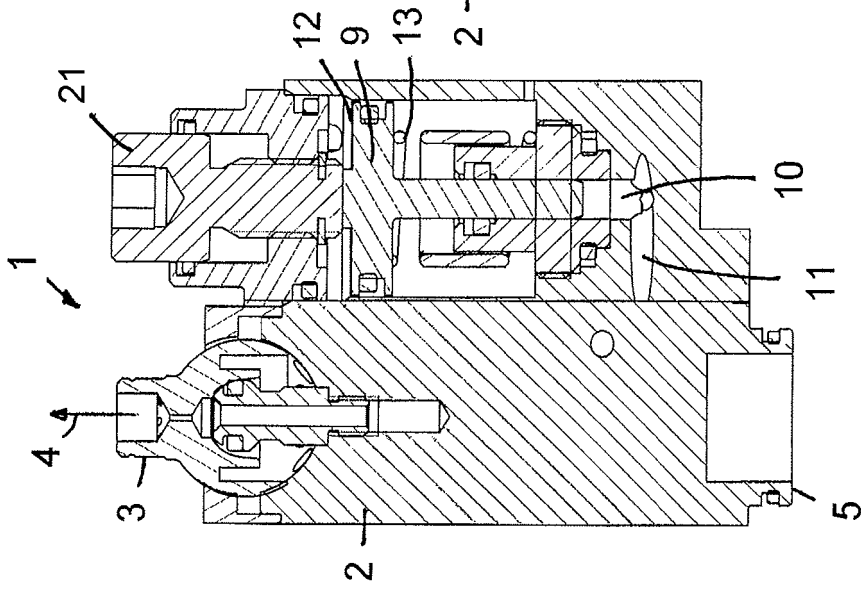


Fig. 4

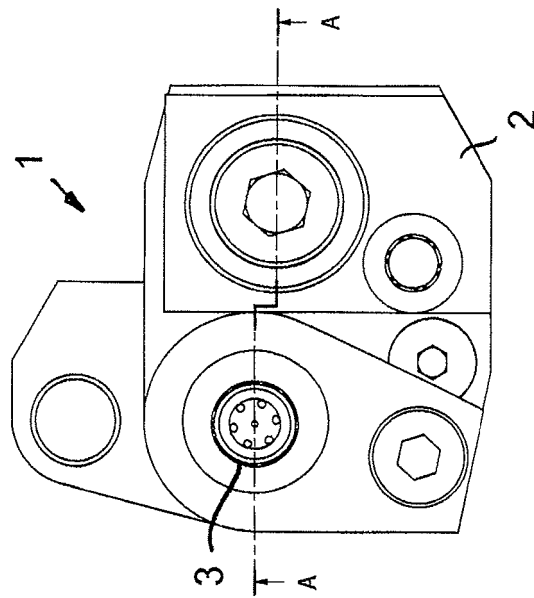


Fig. 3

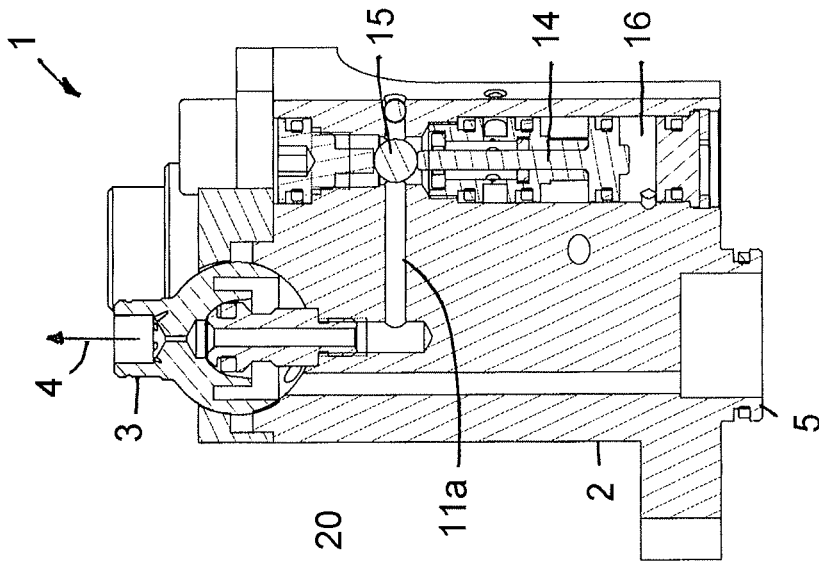


Fig. 6

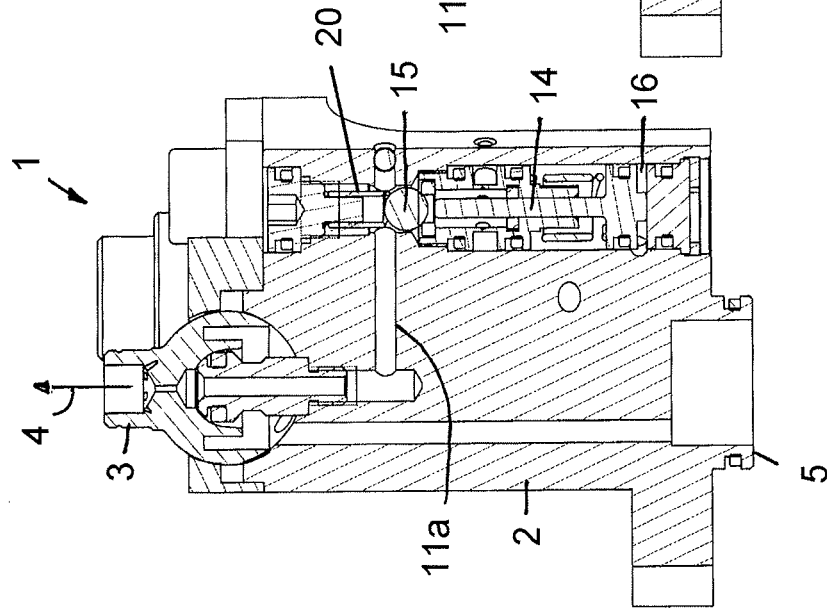


Fig. 7

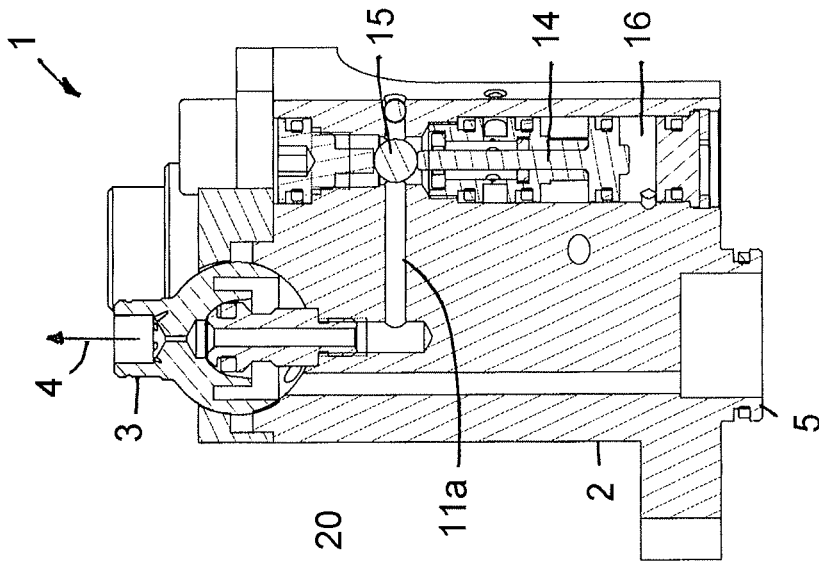


Fig. 8

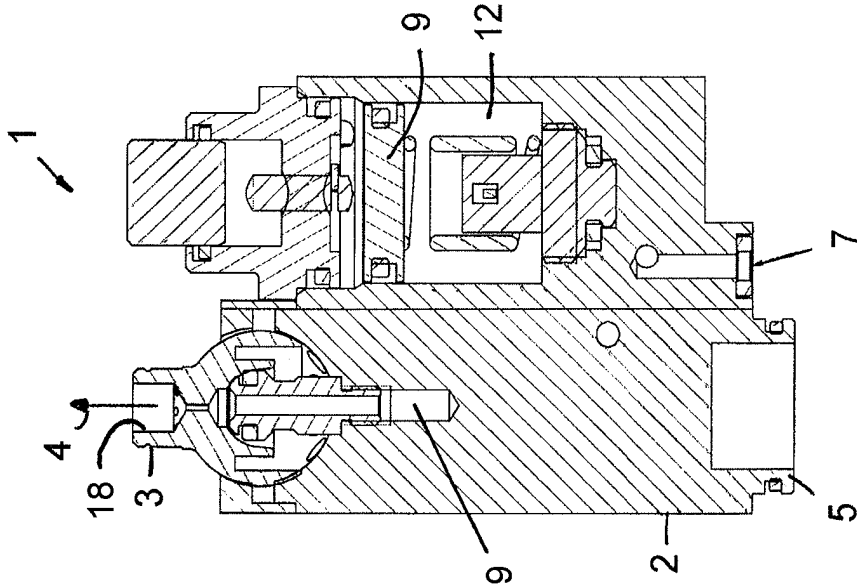


Fig. 11

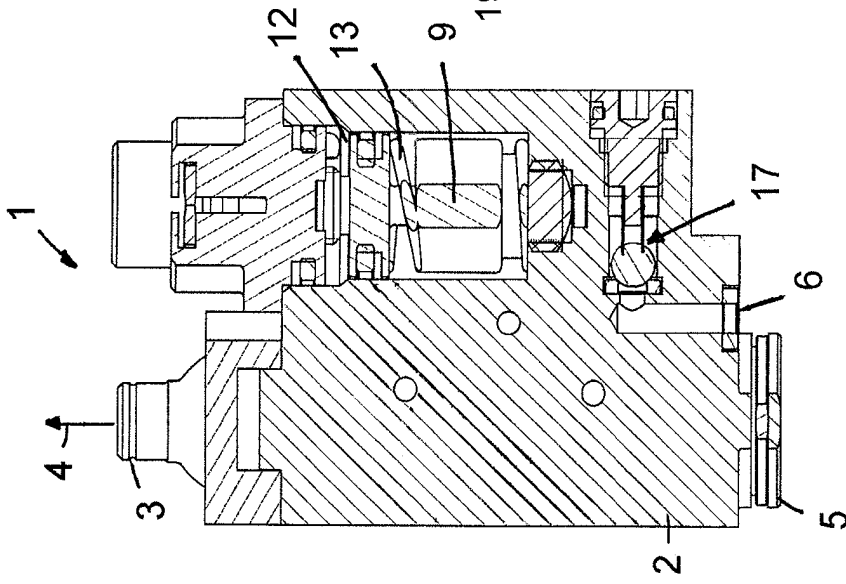


Fig. 10

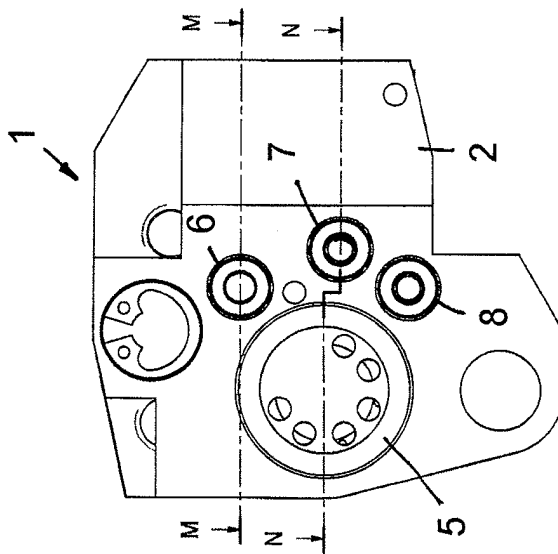


Fig. 9

EP 3 641 947 B1

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 102008035632 B4 [0002]
- EP 0724486 B1 [0004]
- DE 19614957 A1 [0004]
- DE 2204942 B [0004]
- DE 102004020205 A1 [0004]
- DE 2318713 A1 [0005]
- US 6299413 B1 [0006]
- US 4410302 A [0007]