(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 065 100 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.09.2010 Patentblatt 2010/37

(21) Anmeldenummer: **08020282.3**

(22) Anmeldetag: **21.11.2008**

(51) Int Cl.:
B05B 7/12 *(2006.01)* ***B05B 9/04*** *(2006.01)*
B05B 12/02 *(2006.01)* ***B05B 12/08*** *(2006.01)*
B22D 17/20 *(2006.01)*

(54) **Trennmittelsprühvorrichtung für eine Gießmaschine.**

Separating agent spraying device for a casting machine

Dispositif de pulvérisation d'agent séparateur pour une machine de coulée

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **30.11.2007 EP 07023220**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.06.2009 Patentblatt 2009/23

(73) Patentinhaber: **Oskar Frech GmbH + Co. KG**
73614 Schorndorf-Weiler (DE)

(72) Erfinder:
- **Erhard, Norbert**
  73547 Lorch (DE)
- **Pschenitschni, Hubert**
  73650 Winterbach (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner
Kronenstrasse 30
70174 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 627 268 **US-A- 3 888 420**

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).

EP 2 065 100 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Trennmittelsprühvorrichtung für eine Gießmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Trennmittelsprühvorrichtungen werden beispielsweise als Trennmittelsprühsysteme zum automatisierten Besprühen von Gießformen in Druckgießmaschinen eingesetzt. Mit fortschreitenden Anforderungen an Gussqualität, Standzeiten, Wartung, Materialverbrauch und Umweltschutz steigen entsprechend die Anforderungen an die Trennmittelsprühsysteme.

[0003] Es ist bekannt, das Trennmittel über eine oder mehrere Sprühdüsen in intermittierenden Sprühstößen auszutragen, indem eine zur jeweiligen Sprühdüse führende, absperrbare Trennmittelzufuhrleitung nur für einen gewissen Zeitraum während des Sprühstoßes geöffnet und der Sprühdüse gleichzeitig Druckluft zugeführt wird, so dass Trennmittel in die Sprühdüse gesaugt und von ihr druckluftunterstützt als Sprühstahl ausgetragen wird. Die Offenlegungsschrift DE 32 38 201 A1 und die Patentschrift EP 1 468 745 B1 offenbaren derartige Trennmittelsprühvorrichtungen, bei denen zum steuerbaren Öffnen und Absperren der Trennmittelzufuhrleitung zur Sprühdüse ein durch Steuerluft betätigbarer Steuerkolben vorgesehen ist. Dadurch ist die Menge an pro Sprühstoß ausgetragenem Trennmittel unter anderem vom einstellbaren Hub des Steuerkolbens und von dessen Öffnungszeit abhängig, während der er die Trennmittelzufuhrleitung freigibt. Wegen der zusätzlichen Abhängigkeit von weiteren Parametern, wie Trennmitteldruck, Geometrie und insbesondere Querschnitt der Sprühdüse sowie Druck und Zeitdauer des der Sprühdüse zugeführten und das Trennmittel ansaugenden Sprühluftstoßes, ist die pro Sprühstoß und Sprühdüse versprühte Trennmittelmenge bei diesen herkömmlichen Sprühsystemen nicht genau bekannt und wird auch nicht genau vorgegeben.

[0004] Die Patentschrift US 3.888.420 offenbart eine Sprühvorrichtung zum Sprühaustrag eines Schmiermittels oder eines ähnlichen Fluids mit einer Sprühdüse und Austragmitteln zum gesteuerten Austrag des Schmiermittels aus der Sprühdüse, wobei die Austragmittel eine Dosiereinheit umfassen, die der Sprühdüse zugeordnet ist und eine in einem anstehenden Sprühstoß durch die Sprühdüse auszutragende Schmiermittelmenge vorab festlegt. Dabei fungiert eine horizontale Bohrung als Dosierkammer, die mit einem dazu senkrechten Schmiermittelzufuhrkanal in Verbindung steht, wobei ein horizontal betätigbarer Dosierkolben zur Bewirkung des Sprühstoßes in die Dosierkammerbohrung hinein bewegbar ist. In einem Düsenanschlusskanal zwischen der Dosierkammerbohrung und der Sprühdüse befindet sich ein Rückschlagventil.

[0005] Die Patentschrift US 3.888.420 offenbart der Oberbegriff des Hauptanspruchs.

[0006] Die Offenlegungsschrift EP 0 627 268 A2 offenbart eine Flüssigkeits-Sprühvorrichtung speziell zum Versprühen von Flüssigkeit auf einen rotierenden Zylinder einer Druckmaschine oder auf einen bewegten Bedruckstoff in einer Druckmaschine, wobei die Sprühvorrichtung eine Sprühdüse und Austragmittel zum gesteuerten Austrag der Flüssigkeit aus der Sprühdüse umfasst. Die Austragmittel beinhalten eine Dosiereinheit, die der Sprühdüse zugeordnet ist und eine in einem anstehenden Sprühstoß durch die Sprühdüse auszutragende Flüssigkeitsmenge vorab festlegt und von einer Flüssigkeitszufuhr separiert zum Austragen im anstehenden Sprühstoß bereitstellt. Dazu weist die Dosiereinheit eine Dosierkammer, die jeweils mittels eines Rückschlagventils absperrbar über eine Flüssigkeitszufuhrleitung mit einer Flüssigkeitsquelle und über eine Düsenanschlussleitung mit der Sprühdüse verbunden ist, sowie einen die Dosierkammer begrenzenden Dosierkolben auf, der zur Veränderung des Volumens der Dosierkammer beweglich angeordnet ist. Die Dosierkammer und der Dosierkolben sind von einer eigenständigen Kolbenpumpe gebildet, und in der Düsenanschlussleitung befindet sich zwischen Rückschlagventil und Sprühdüse ein ansteuerbares Dosierventil, wobei zwischen Dosierventil und Sprühdüse von der Düsenanschlussleitung eine Druckentspannungsleitung mit zugehörigem, ansteuerbarem Druckentspannungsventil abzweigt. Die ansteuerbaren Ventile werden durch eine zugeordnete Steuereinheit mit dem Ziel gesteuert, ein Nachtropfen am Ende eines jeweiligen Sprühstoßes zu verhindern.

[0007] Zur Erzielung kurzer Zykluszeiten im Gießprozess werden für moderne Druckgießmaschinen entsprechend schnelle Trennmittelsprühsysteme und demgemäß sehr kurze Sprühzeiten bei gleichbleibend guter, reproduzierbarer Sprühcharakteristik gefordert. Insbesondere sollte die Sprühcharakteristik und speziell die versprühte Trennmittelmenge auch nicht von etwaigen Schaltverzögerungen beteiligter Systemkomponenten, wie Absperrventilen und dgl., beeinflusst sein. Außerdem sollte die versprühte Trennmittelmenge minimal gehalten werden.

[0008] Der Erfindung liegt als technisches Problem die Bereitstellung einer Trennmittelsprühvorrichtung der eingangs genannten Art zugrunde, die ein zuverlässiges Austragen einer vorgebbaren Trennmittelmenge in einem jeweiligen Sprühstoß über eine oder mehrere Sprühdüsen ermöglicht.

[0009] Die Erfindung löst dieses Problem durch die Bereitstellung einer Trennmittelsprühvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bei dieser Trennmittelsprühvorrichtung beinhalten die Austragmittel wenigstens eine Dosiereinheit, die wenigstens einer Sprühdüse zugeordnet ist und eine in einem anstehenden Sprühstoß durch die wenigstens eine zugeordnete Sprühdüse auszutragende Trennmittelmenge festlegt und von einer Trennmittelzufuhr separiert zum Austragen im anstehenden Sprühstoß bereitstellt.

[0010] Die jeweilige Dosiereinheit umfasst einen Trennmittelraum, der absperrbar über eine Trennmittelzufuhrleitung mit einer Trennmittelquelle und über eine

Düsenanschlussleitung mit der wenigstens einen zugeordneten Sprühdüse verbunden ist, und ein bewegliches und dadurch den Trennmittelraum mit variablem Volumen begrenzendes Dosierelement. Auf diese Weise kann die im anstehenden Sprühstoß über die eine oder mehreren zugeordneten Sprühdüsen auszutragende Trennmittelmenge in dem Trennmittelraum bevorratet werden, von wo sie dann im anstehenden Sprühstoß ausgetragen werden kann. Dabei befindet sich das Dosierelement zusammen mit wenigstens einer der einen oder mehreren ihm zugeordneten Sprühdüsen in einem gemeinsamen Gehäusekörper, so dass das Dosierelement mit der betreffenden Sprühdüse bei Bedarf als eine Baueinheit verbaut werden kann.

[0011] Des Weiteren ist in der Trennmittelzufuhrleitung ein Rückschlagventil vorgesehen, oder es ist ein Mehrwegeventil zum wahlweisen Absperren der Verbindung des Trennmittelraums mit der Sprühdüse und Freigeben der Verbindung des Trennmittelraums mit der Trennmittelquelle bzw. Freigeben der Verbindung des Trennmittelraums mit der Sprühdüse und Absperren der Verbindung des Trennmittelraums mit der Trennmittelquelle vorgesehen. Dabei kann es sich insbesondere um ein mediengesteuertes und damit selbststeuerndes Mehrwegeventil handeln, was zusätzliche Steuerungseinrichtungen überflüssig macht. Das Rückschlagventil in der Trennmittelzufuhrleitung ermöglicht das gewünschte Zuführen von Trennmittel in den Trennmittelraum vor dem nächsten Sprühstoß und verhindert selbsttätig, dass Trennmittel aus dem Trennmittelraum in die Trennmittelzufuhrleitung bzw. die Trennmittelquelle zurückgelangt.

[0012] Mit dieser erfindungsgemäßen Trennmittelsprühvorrichtung lassen sich pro Sprühstoß auch vergleichsweise geringe Trennmittelmengen exakt dosieren und austragen, auch bei geringen Sprühzeiten und/oder geringem Trennmitteldruck und/oder verhältnismäßig geringem Düsenquerschnitt. Die von der Dosiereinheit für den anstehenden Sprühstoß definiert festgelegte Trennmittelmenge wird separat von einer Trennmittelzufuhr, wie einer Zufuhr von Trennmittel aus einer Trennmittelquelle über eine Trennmittelzufuhrleitung, bereitgestellt und kann im anstehenden Sprühstoß ausgetragen werden, ohne dass sie von sich verändernden und/oder nicht genau bekannten Systemparametern beeinflusst wird, wie Trennmitteldruck, Düsengeometrie sowie Druckverlauf und Zeitdauer des der Sprühdüse jeweils zugeführten Sprühluftstoßes. Das exakte Austragen der gewünschten Trennmittelmenge pro Sprühstoß wird auch bei sehr kurzen Sprühzeiten nicht durch etwaige Schaltverzögerungen oder andere nicht genauer bekannte oder reproduzierbare Funktionscharakteristika beteiligter Systemkomponenten, wie Ventile, Steuerkolben und dergleichen, beeinflusst.

[0013] In Ausgestaltung der Erfindung befindet sich gemäß Anspruch 2 ein Rückschlagventil in der Düsenanschlussleitung. Dies ermöglicht das Austragen der dort bevorrateten Trennmittelmenge über die eine oder mehreren zugeordneten Sprühdüsen im jeweiligen Sprühstoß und verhindert ein Rücksaugen von Trennmittel aus der Düsenanschlussleitung in den Trennmittelraum.

[0014] In einer weiteren Ausgestaltung weist gemäß Anspruch 3 die Dosiereinheit einen mit einer Steuermediumquelle verbundenen Steuermediumraum auf, über den das Dosierelement gesteuert werden kann. In Weiterbildung gemäß Anspruch 4 kann die Steuermediumquelle Mittel zum gesteuerten Beaufschlagen des Dosierelements mit wenigstens zwei unterschiedlichen Steuerdrücken aufweisen, wobei ein erster Steuerdruck das Dosierelement zum Zudosieren von Trennmittel in den Trennmittelraum ansteuert und ein vom ersten verschiedener zweiter Steuerdruck das Dosierelement zum Austragen des zudosierten Trennmittels aus dem Trennmittelraum ansteuert.

[0015] In Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 5 sind die Austragmittel dafür eingerichtet, die im jeweils nächsten Sprühstoß und/oder von unterschiedlichen Dosiereinheiten auszutragende Trennmittelmenge variabel einzustellen. So können bei Bedarf über die gleiche Sprühdüse unterschiedliche Trennmittelmengen in aufeinander folgenden Sprühstößen versprüht werden oder in parallelen Sprühstößen unterschiedliche Trennmittelmengen über Sprühdüsen, die verschiedenen Dosiereinheiten zugeordnet sind.

[0016] In einer weiteren Ausgestaltung dieser Maßnahme ist gemäß Anspruch 6 dem Dosierelement der jeweiligen Dosiereinheit ein verstellbarer Bewegungsbegrenzer zur variablen Einstellung der in den Trennmittelraum zudosierten bzw. aus diesem ausgetragenen Trennmittelmenge zugeordnet. Dies stellt eine vorteilhaft einfache Maßnahme zum variablen Einstellen der pro Sprühstoß auszutragenden Trennmittelmenge dar.

[0017] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine schematische, ausschnittweise Querschnittansicht eines Sprühblocks einer Trennmittelsprühvorrichtung mit einem Do- sierkolben als Dosierelement und einem Rückschlagventil für ei- ne Druckgießmaschine in einer Zudosiersituation,

Fig. 2 eine Querschnittansicht entsprechend Fig. 1 in einer Austragsi- tuation der Sprühvorrichtung,

Fig. 3 eine Querschnittansicht entsprechend Fig. 1 für eine Variante mit Dosiermembran als Dosierelement,

Fig. 4 eine Querschnittansicht entsprechend Fig. 2 für die Variante mit Dosiermembran,

Fig. 5 eine Querschnittansicht entsprechend Fig. 1 für

eine Variante mit einem Wegeventil statt dem Rückschlagventil und

Fig. 6 eine Querschnittansicht entsprechend Fig. 2 für die Variante von Fig. 5.

[0018] Die in den Fig. 1 und 2 mit ihren vorliegend interessierenden Komponenten gezeigte Trennmittelsprühvorrichtung eignet sich beispielsweise zum automatisierten Besprühen von Formoberflächen bei Druckgießmaschinen, z.B. für Metalldruckguss, mit einem üblichen Trennmittel bzw. Trennmedium. Die Trennmittelsprühvorrichtung beinhaltet je nach Bedarf eine oder mehrere Sprühdüsen, von denen in den Ansichten der Fig. 1 und 2 eine Sprühdüse 1 repräsentativ gezeigt ist. Die jeweilige Sprühdüse 1 ist an einer Sprühseite 2a eines Sprühblocks bzw. Gehäusekörpers 2 montiert, in welchem außerdem eine oder mehrere Dosiereinheiten vorgesehen sind, von denen in der Ansicht der Fig. 1 und 2 eine der gezeigten Sprühdüse 1 zugeordnete Dosiereinheit 3 repräsentativ gezeigt ist.

[0019] Die gezeigte Dosiereinheit 3 beinhaltet eine im Gehäusekörper 2 vorgesehene Hohlkammer 4, die durch einen als Dosierelement fungierenden, axial beweglich angeordneten Dosierkolben 5 in einen Trennmittelraum 6 und einen Steuermediumraum 7 aufgeteilt ist. Der Steuermediumraum 7 ist durch eine Steuermediumleitung 8 mit einer üblichen, nicht gezeigten Steuermediumquelle verbunden. Durch Zufuhr oder Abfuhr von Druckluft oder eines anderen gasförmigen oder flüssigen Steuermediums kann der Steuermediumraum 7 wahlweise druckbelastet oder druckentlastet werden. Der Trennmittelraum 6 ist durch eine Trennmittelzufuhrleitung 9 mit einer üblichen, nicht gezeigten Trennmittelquelle verbunden. In der Trennmittelzufuhrleitung 9 ist ein Rückschlagventil 10 so angeordnet, dass Trennmittel von der Trennmittelquelle in den Trennmittelraum 6 gefördert werden kann, ein Trennmittelrückfluss vom Trennmittelraum 6 zur Trennmittelquelle jedoch blockiert wird.

[0020] Die Sprühdüse 1 ist über eine Düsenanschlussleitung 11 mit dem Trennmittelraum 6 verbunden, wobei in der Düsenanschlussleitung 11 ein Rückschlagventil 12 derart angeordnet ist, dass Trennmittel aus dem Trennmittelraum 6 zur Sprühdüse 1 gefördert werden kann, ein Rückfluss in den Trennmittelraum 6 jedoch blockiert wird. Über eine Sprühträgermediumleitung 13 ist die Sprühdüse 1 mit einer üblichen, nicht gezeigten Sprühträgermediumquelle verbunden, um der Sprühdüse 1 ein Sprühträgermedium, wie z.B. Druckluft, zuführen zu können, mit dem das Versprühen des parallel zugeführten flüssigen Trennmittels bewirkt wird. Durch geeignete geometrische Gestaltung der Sprühdüse 1 mit zugehörigen Düsenkanälen 1 a ergibt sich in herkömmlicher Weise eine Vermischung des Sprühträgermediums, z.B. Luft, mit dem Trennmittel und der gewünschte Sprüheffekt.

[0021] Ein vom Dosierkolben 5 abgehender Kolbenschaft 15 ist abgedichtet in einer Bohrung 16 geführt, die von der Sprühseite 2a her in den Gehäusekörper 2 eingebracht ist. In den Kolbenschaft 15 ist stirnseitig von außen eine Stellschraube 17 eingeschraubt, die mit einem Anschlag 17a als variabel einstellbarer Kolbenhubbegrenzer fungiert. Auf der gegenüberliegenden Seite stützt sich der Dosierkolben 5 auf einer Schraubenfeder 18 ab, die sich ihrerseits auf einer Bodenfläche 19 des Trennmittelraums 6 abstützt und durch einen Kolbenschaftstummel 20 gegen seitliches Verlagern gesichert ist.

[0022] Je nach Bedarf und Anwendungsfall kann je eine Dosiereinheit individuell einer Sprühdüse zugeordnet sein, d.h. in diesem Fall ist nur eine Sprühdüse mit dem Trennmittelraum der betreffenden Dosiereinheit verbunden. Alternativ können mehrere Sprühdüsen parallel an eine Dosiereinheit angekoppelt sein. Mit anderen Worten sind in entsprechenden Ausführungsformen der Erfindung bei gegebener Anzahl und Anordnung von Sprühdüsen nur eine Dosiereinheit für alle Sprühdüsen oder eine der Anzahl von Sprühdüsen entsprechende Anzahl von je einer Sprühdüse zugeordneten Dosiereinheiten oder mehrere Dosiereinheiten vorgesehen, von denen wenigstens eine mehreren Sprühdüsen zugeordnet ist. Dabei können ebenfalls je nach Bedarf und Anwendungsfall je eine Dosiereinheit und die ihr zugeordnete (n) Sprühdüse(n) wie gezeigt in einen gemeinsamen Sprühblockmodulkörper integriert sein, um ein gesamtes Sprühsystem dann modular aus mehreren Sprühblockmodulen aufzubauen, oder es sind alternativ alle oder jedenfalls mehrere Dosiereinheiten mit ihren angekoppelten Sprühdüsen in einem Sprühblock integriert. Bei Vorhandensein mehrerer Dosiereinheiten können diese gleich oder unterschiedlich gebaut sein, z.B. können mehrere Dosiereinheiten mit gleichem oder unterschiedlichem Querschnitt des Trennmittelraums vorgesehen sein, denen jeweils eine individuell festlegbare Anzahl von Sprühdüsen zugeordnet ist.

[0023] Die in der erfindungsgemäßen Trennmittelsprühvorrichtung verwendeten Austragmittel umfassen außer den oben erwähnten Komponenten, wie insbesondere die Dosiereinheit(en) und die zugehörigen Mediumleitungen bzw. Mediumkanäle, je nach Anwendungsfall weitere Systemkomponenten, die herkömmlicher Art sind und daher hier nicht näher gezeigt und erläutert sind. Insbesondere beinhalten die Austragmittel eine geeignete Sprühsteuereinheit zur Ansteuerung der beteiligten Vorrichtungskomponenten. Es versteht sich, dass in dieser Steuereinheit ein geeigneter Steuerungsalgorithmus implementiert ist, um das erfindungsgemäße Trennmittelsprühverfahren auszuführen, wie nachfolgend näher beschrieben.

[0024] Die anhand der Fig. 1 und 2 oben erläuterte, erfindungsgemäße Trennmittelsprühvorrichtung ermöglicht durch ihre speziellen Austragmittel zum gesteuerten Sprühstoßaustrag des Trennmittels aus der jeweiligen Sprühdüse 1 unter Verwendung der charakteristischen Dosiereinheit(en) 3 das Austragen einer sehr genau fest-

legbaren Trennmittelmenge pro Sprühstoß, indem vor einem jeweiligen Sprühstoß eine entsprechende Trennmittelmenge vom Dosierkolben 5 in den Trennmittelraum 6 eingesaugt wird, die anschließend beim nächsten Sprühstoß vom Dosierkolben 5 zu der oder den angekoppelten Sprühdüsen 1 gedrückt und über diese ausgetragen bzw. versprüht wird.

[0025] Dazu veranschaulicht Fig. 1 den Betriebszustand beim Ansaugen von Trennmittel. Der Steuermediumraum 7 wird durch Abführen von Steuermedium über die Steuermediumleitung 8 druckentlastet, so dass sich der Dosierkolben 5 aufgrund der Druckkraft der Schraubenfeder 18 und/oder eines Unterdrucks im Steuermediumraum 7 in Fig. 1 nach oben bewegt, d.h. in Richtung Vergrößerung des Trennmittelraums 6. Folglich strömt über die Trennmittelzufuhrleitung 9 und das sich öffnende Rückschlagventil 10 Trennmittel von der Trennmittelquelle in den Trennmittelraum 6, wobei das Rückschlagventil 12 in der Düsenanschlussleitung 11 geschlossen bleibt. Die angesaugte Trennmittelmenge ist damit exakt durch den Ansaughub des Dosierkolbens 5 festlegbar. Dieser kann dadurch definiert sein, dass ein am Dosierkolben 5 vorgesehener Anschlag 5a an einer in Fig. 1 oberen Begrenzungsfläche des Steuermediumraums 7 zur Anlage kommt. Alternativ kann durch entsprechende Einstellung eines bleibenden Begrenzungsdrucks des Steuermediums im Steuermediumraum 7 eine Begrenzung des Ansaughubs des Dosierkolbens 5 vorgesehen sein, d.h. in der entsprechenden Endstellung des Dosierkolbens 5 hat die Druckkraft der Schraubenfeder 18 bis auf den Wert einer vorgegebenen verbleibenden Druckkraft des Steuermediums auf den Dosierkolben 5 abgenommen.

[0026] Nach abgeschlossenem Ansaugvorgang kann der anschließende Sprühstoßvorgang eingeleitet werden, wie er in Fig. 2 veranschaulicht ist. Dazu wird durch Zufuhr von Steuermedium über die Steuermediumleitung 8 der Steuermediumdruck im Steuermediumraum 7 ausreichend erhöht, so dass sich der Dosierkolben 5 in Richtung Verkleinerung des Trennmittelraums 6, d.h. in Fig. 2 nach unten, gegen die Kraft der Druckfeder 18 bewegt. Dies hat zur Folge, dass sich das Rückschlagventil 12 in der Düsenanschlussleitung 11 öffnet, so dass Trennmittel aus dem Trennmittelraum 6 über die Düsenanschlussleitung 11 zur Sprühdüse 1 gefördert wird, während sich das Rückschlagventil 10 in der Trennmittelzufuhrleitung 9 schließt und einen Trennmittelrückfluss zur Trennmittelquelle verhindert. Die Bewegung des Dosierkolbens 5 ist in den Fig. 1 und 2 durch einen Bewegungspfeil D symbolisiert, der Trennmittelfluss durch einen jeweiligen Strömungspfeil T.

[0027] Zusammen mit dem Trennmittel wird der Sprühdüse 1 das Sprühträgermedium zugeführt, wie mit einem Strömungspfeil S symbolisiert, so dass die Sprühdüse 1 das zugeführte Trennmittel in einem Sprühstrahl 21 versprüht, wobei für den Sprühstrahl 21 eine gewünschte Charakteristik durch entsprechende Gestaltung der Sprühdüse 1 und Zufuhr des Trennmittels und des Sprühträgermediums eingestellt werden kann, z.B. in Geometrie und Richtung, bei Bedarf auch variabel. Je nach Bedarf kann die Sprühdüse 1 hierzu in herkömmlicher Weise auf Innen- oder Außenmischprinzipien ausgelegt sein.

[0028] Das Ende der Austragbewegung des Dosierkolbens 5 im jeweiligen Sprühstoß wird durch Anschlagen des Kolbenhubbegrenzers 17a der Stellschraube 17 an der Sprühseite 2a des Gehäusekörpers 2 definiert. Diese Endstellung ist in Fig. 2 gezeigt. Durch entsprechendes Verstellen der Stellschraube 17 kann diese Endstellung des Dosierkolbens 5 variabel eingestellt werden. Es versteht sich, dass alternativ zum variabel einstellbaren Kolbenhubbegrenzer 17a der Stellschraube 17 eine beliebige andere, dem Fachmann an sich bekannte Kolbenhubbegrenzungsmaßnahme vorgesehen sein kann. Beispielsweise kann der maximal oder bis zu einem durch den Austrag-Steuerdruck des Steuermediums bestimmbaren Maß zusammengedrückte Zustand der Schraubendruckfeder 18 einen solchen alternativen Endanschlag definieren, oder es ist im Trennmittelraum 6 ein anderer herkömmlicher, unveränderlicher oder variabel intern oder ferngesteuert von außen verstellbarer Endanschlag vorgesehen.

[0029] Die beiden gegenüberliegenden Endstellungen des Dosierkolbens 5, die in der erläuterten Weise definiert vorgegeben werden, definieren den Hub des Dosierkolbens 5 und damit auch exakt das vor dem jeweiligen Sprühstoß in den Trennmittelraum 6 angesaugte und dort bevorratete Trennmittelvolumen, das anschließend beim nächsten Sprühstoß in exakt dieser zuvor angesaugten Menge über die Sprühdüse(n) ausgetragen bzw. versprüht wird. Durch diese Auslegung der Dosiereinheit 3 können folglich auch sehr geringe Trennmittelmengen für jeden einzelnen Sprühstoß exakt festgelegt, im Trennmittelraum 6 bevorratet und im betreffenden Sprühstoß versprüht werden. Dabei kann die im jeweiligen Sprühstoß auszutragende Trennmittelmenge je nach Systemauslegung unveränderlich oder wie erläutert variabel festgelegt werden. Bei Bedarf kann die Trennmittelmenge auch für aufeinanderfolgende Sprühstöße der gleichen Sprühdüse variabel vorgegeben werden, und/oder es können unterschiedliche Trennmittelmengen für verschiedene Sprühdüsen festgelegt werden. Das Austragen der definierten, vorgegebenen Trennmittelmenge im jeweiligen Sprühstoß ist von der Trennmittelzufuhr aus der Trennmittelquelle separiert, d.h. entkoppelt.

[0030] Die Fig. 3 und 4 veranschaulichen eine Variante der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Trennmittelsprühvorrichtung, wobei identische oder funktionell äquivalente Komponenten mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind und insoweit auf die obigen Erläuterungen zur Trennmittelsprühvorrichtung der Fig. 1 und 2 verwiesen werden kann. Die Trennmittelsprühvorrichtung gemäß den Fig. 3 und 4 unterscheidet sich von derjenigen der Fig. 1 und 2 in einer modifizierten Dosiereinheit 3'. Bei dieser Dosiereinheit 3' übernimmt eine ringförmige Do-

siermembran 5' die Funktion des Dosierkolbens 5 in der Trennmittelsprühvorrichtung der Fig. 1 und 2. Die Dosiermembran 5 ist mit ihrem Außenrand am Gehäusekörper 2 fluiddicht fixiert, während sie in ihrem mittigen Bereich an einem axial beweglichen Membransteuerbolzen 15' festgelegt ist. Dazu weist die Membran 5' eine mittige Öffnung auf, durch die sich der Membransteuerbolzen 15' hindurch erstreckt. Am Membransteuerbolzen 15' befindet sich ein Membranhalteteil 22 mit einem ringförmigen Klemmspalt, in dem die Membran 5' mit ihrem mittigen Öffnungsrand fluiddicht gehalten ist. Im Übrigen weist der Membransteuerbolzen 15' die entsprechenden Komponenten, wie gezeigt, und Funktionen auf wie der Kolbenschaft 15 im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2, so dass insoweit wiederum auf die entsprechenden obigen Erläuterungen zu den Fig. 1 und 2 verwiesen werden kann.

[0031] Im Beispiel der Fig. 3 und 4 ist die Hohlkammer 4 durch einen inneren Teil geringeren Durchmessers einer zweistufigen Bohrung im Gehäusekörper 2 ausgebildet, wobei der innere Teil unter Bildung eines Ringabsatzes in einen äußeren Teil größeren Durchmessers übergeht. Die Membran 5' ist mit ihrem Außenrand auf den Ringabsatz aufgelegt und wird dort fluiddicht durch ein Verschlussstück 23 festgeklemmt, das fluiddicht in den äußeren Bohrungsteil eingesetzt ist. Das Verschlussstück 23 bildet gleichzeitig die Führung für den Membransteuerbolzen, indem sich dieser durch eine mittige Bohrung des Verschlussstücks 23 hindurch erstreckt, wobei eine Ringdichtung zum Abdichten des Ringspalts zwischen Membransteuerbolzen 15' und Verschlussstück 23 vorgesehen ist.

[0032] Die solchermaßen eingespannt gehaltene Dosiermembran 5' fungiert entsprechend dem Dosierkolben 5 beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2 als Separationselement zur Aufteilung der Hohlkammer 4 in den Trennmittelraum 6 und den Steuermediumraum 7. Die Axialbewegung des Membranhaltebolzens 15' bewegt die Dosiermembran 5' zwischen der in Fig. 3 gezeigten, gefalteten Membranstellung mit größerem Volumen des Trennmittelraums 6 und der in Fig. 4 gezeigten, ausgebauchten Membranstellung mit kleinerem Volumen des Trennmittelraums 6. Die Bewegung von Membran 5' und Membransteuerbolzen 15' zwischen diesen beiden Endstellungen erfolgt wie beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2 durch Zufuhr bzw. Abfuhr von Druckluft oder eines anderen Steuermediums in bzw. aus dem Steuermediumraum 7 über die Steuermediumleitung 8. Fig. 3 entspricht somit analog zu Fig. 1 dem Betriebszustand beim Ansaugen von Trennmittel, während Fig. 4 analog zu Fig. 2 den Sprühstoßvorgang darstellt. Da auch insoweit die Funktionalität völlig derjenigen des Beispiels der Fig. 1 und 2 entspricht, kann auf deren diesbezügliche obige Erläuterungen verwiesen werden. Dies gilt auch für die Gestaltung und Funktion der Mittel zum Festlegen der beiden in den Fig. 3 und 4 gezeigten Endstellungen des Membransteuerbolzens 15' bzw. der Dosiermembran 5' und für die der veränderbare Einstellung der im jeweiligen Sprühstoß auszutragenden Trennmittelmenge durch Verstellen der Stellschraube 17, die hier mit ihrem Anschlag 17a als variabel einstellbarer Hubbegrenzer für den Membransteuerbolzen 15' fungiert.

[0033] Die Figuren 5 und 6 veranschaulichen eine weitere Variante der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Trennmittelsprühvorrichtung, wobei wiederum identische oder funktionell äquivalente Komponenten mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind und insoweit auf die obigen Erläuterungen zur Trennmittelsprühvorrichtung der Figuren 1 und 2 verwiesen werden kann. Die Trennmittelsprühvorrichtung gemäß den Figuren 5 und 6 unterscheidet sich von derjenigen der Figuren 1 und 2 darin, dass statt der Rückschlagventile ein mediengesteuertes 3/2-Wegeventil 24 vorgesehen ist, an das die Trennmittelzufuhrleitung 9 und die Düsenanschlussleitung 11 geeignet angekoppelt sind, wie gezeigt.

[0034] Speziell ist die Ankopplung so gewählt, dass das Ventil 24 beim in Figur 5 dargestellten Ansaugvorgang einen Ventildurchlasspfad 25 für die Trennmittelzufuhrleitung 9 bildet, so dass über die Trennmittelzufuhrleitung 9 Trennmittel in den Trennmittelraum 6 angesaugt werden kann, und dass es gleichzeitig die Verbindung vom Trennmittelraum 6 zur Düsenanschlussleitung 11 unterbricht. Im in Figur 6 gezeigten Sprühbetrieb trennt das Ventil 24 die Trennmittelzufuhrleitung 9 auf und sperrt dadurch die Verbindung zwischen Trennmittelraum 6 und Trennmittelquelle, während es gleichzeitig einen Ventildurchlasspfad 26 für die Düsenanschlussleitung 11 bereitstellt, so dass Trennmittel aus dem Trennmittelraum 6 über die Düsenanschlussleitung 11 zur Sprühdüse 1 gefördert und von dieser versprüht wird.

[0035] Die Umsteuerung des Ventils 24 zwischen seinen beiden gezeigten Stellungen im Ansaugbetrieb von Figur 5 einerseits und im Sprühbetrieb von Figur 6 andererseits erfolgt mediengesteuert durch das Trennmittel selbst, wozu die beiden Ventilzweigleitungen 24a, 24b vorgesehen sind. Im Ansaugbetrieb entsteht ein Unterdruck in der Zweigleitung 24b relativ zur Trennmittelzufuhrleitung 9 und der mit ihr verbundenen Zweigleitung 24a, wodurch das Ventil 24 in seiner in Figur 5 gezeigten Schaltstellung gehalten wird, während im Sprühbetrieb ein Trennmittelüberdruck in der Zweigleitung 24b vorliegt, durch den das Ventil 24 in seiner in Figur 6 gezeigten Schaltstellung gehalten wird.

[0036] Es versteht sich, dass alternativ zu dem gezeigten mediengesteuerten 3/2-Wegeventil auch ein beliebiges anderes, geeignetes herkömmliches Wegeventil einsetzbar ist, das die oben erläuterten Ventilfunktionen erfüllt und vom mediengesteuerten oder einem in anderer Weise gesteuerten Typ ist.

[0037] Im Übrigen ergeben sich für die Variante der Figuren 5 und 6 dieselben Eigenschaften und Vorteile wie oben zu den anderen Varianten der Fig. 1 bis 4 erläutert, worauf verwiesen werden kann, insbesondere hinsichtlich zuverlässigem Austragen einer definiert vorgebbaren Trennmittelmenge im jeweiligen Sprühstoß und hinsichtlich weiterer möglicher Abwandlungen im

Aufbau der Vorrichtung. Darüber hinaus ist diese Variante in ihrer Funktionssicherheit unabhängig von einem störungsfreien Betrieb von Rückschlagventilen, wie sie bei den Varianten der Fig. 1 bis 4 vorhanden sind.

[0038] Die mit der erfindungsgemäßen Trennmittelsprühvorrichtung erzielbare Genauigkeit an pro Sprühstoß auszutragender Trennmittelmenge ist, wie aus den obigen Erläuterungen deutlich wird, prinzipbedingt unabhängig vom Düsenquerschnitt der Sprühdüse(n), von der Sprühdauer des jeweiligen Sprühstoßes und vom Trennmitteldruck in der Trennmittelquelle bzw. in der von dieser abführenden Trennmittelzufuhrleitung. Mit der erfindungsgemäßen Trennmittelsprühvorrichtung lassen sich problemlos sehr kurze Sprühzeiten von weniger als 1 s ohne nachteilige Effekte realisieren. Probleme mancher herkömmlicher Trennmittelsprühvorrichtungen wie flatternder Sprühstrahl, ungleichmäßiger Trennmittelauftrag und unterschiedliche Tröpfchengröße lassen sich durch die erfindungsgemäße Trennmittelsprühvorrichtung vermeiden. Dadurch ermöglicht die erfindungsgemäße Trennmittelsprühvorrichtung entsprechende Vorteile hinsichtlich Gussqualität, Umweltbelastung, Materialverbrauch, Standzeiten und Wartung.

[0039] Die Erfindung ermöglicht zudem eine recht einfache Nachrüstung herkömmlicher Trennmittelsprühvorrichtungen, da die herkömmlich eingesetzten Sprühdüsen unverändert weiterverwendet werden können und lediglich die jeweils einer einzelnen oder einer Gruppe von mehreren Sprühdüsen zugeordnete Dosiereinheit und eine Ansteuerung derselben zusätzlich vorzusehen ist. Alle übrigen herkömmlichen Systemkomponenten wie Trennmittelquelle, Steuermediumquelle und Sprühträgermediumquelle sowie die zugehörigen Steuerungskomponenten können praktisch unverändert beibehalten werden.

Patentansprüche

1. Trennmittelsprühvorrichtung für eine Gießmaschine, mit

   - einer oder mehreren Sprühdüsen (1),
   - Austragmitteln zum gesteuerten Austrag von Trennmittel aus der jeweiligen Sprühdüse, die wenigstens eine Dosiereinheit (3) umfassen, die wenigstens einer Sprühdüse (1) zugeordnet ist und eine in einem anstehenden Sprühstoß durch die wenigstens eine zugeordnete Sprühdüse auszutragende Trennmittelmenge vorab festlegt und von einer Trennmittelzufuhr separiert zum Austragen im anstehenden Sprühstoß bereitstellt,
   - wobei die Dosiereinheit einen Trennmittelraum (6), welcher absperrbar über eine Trennmittelzufuhrleitung (9) mit einer Trennmittelquelle und über eine Düsenanschlussleitung (11) mit der wenigstens einen zugeordneten Sprühdüse verbunden ist, und ein den Trennmittelraum begrenzendes Dosierelement (5, 5') aufweist, das zur Veränderung des Volumens, des Trennmittelraums beweglich angeordnet ist, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Dosierelement (5,5') mit wenigstens einer zugehörigen Sprühdüse in einem gemeinsamen Gehäusekörper (2) befindet, und
   - wobei ein Rückschlagventil (10) in der Trennmittelzufuhrleitung vorgesehen ist oder ein Mehrwegeventil (24) zum wahlweisen Absperren der Verbindung des Trennmittelraums mit der Sprühdüse und Freigeben der Verbindung des Trennmittelraums mit der Trennmittelquelle bzw. Freigeben der Verbindung des Trennmittelraums mit der Sprühdüse und Absperren der Verbindung des Trennmittelraums mit der Trennmittelquelle vorgesehen ist.

2. Trennmittelsprühvorrichtung nach Anspruch 1, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Rückschlagventil (12) in der Düsenanschlussleitung vorgesehen ist.

3. Trennmittelsprühvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dosiereinheit einen mit einer Steuermediumquelle verbundenen Steuermediumraum (7) zum Steuern der Bewegung des Dosierelements aufweist.

4. Trennmittelsprühvorrichtung nach Anspruch 3, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuermediumquelle Mittel zum gesteuerten Beaufschlagen des Dosierelements mit wenigstens zwei unterschiedlichen Steuerdrücken aufweist, wobei ein erster Steuerdruck zum Zudosieren von Trennmittel in den Trennmittelraum und ein vom ersten verschiedener zweiter Steuerdruck zum Austragen von zudosiertem Trennmittel dient.

5. Trennmittelsprühvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** die Austragmittel zum Einstellen unterschiedlicher auszutragender Trennmittelmengen für verschiedene Sprühdüsen und/oder für unterschiedliche Sprühstöße eingerichtet sind.

6. Trennmittelsprühvorrichtung nach Anspruch 5, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Dosierelement ein verstellbarer Bewegungsbegrenzer (17, 17a) zur variablen Einstellung der pro Sprühstoß durch die wenigstens eine zugeordnete Sprühdüse auszutragenden Trennmittelmenge zugeordnet ist.

7. Trennmittelsprühvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dosierelement einen den Trennmittelraum begrenzenden Dosierkolben (5) oder eine den

Trennmittelraum begrenzende Dosiermembran (5') beinhaltet.

Claims

1. A release agent spray device for a casting machine, having

   - one or more spray nozzles (1),
   - discharge means for the controlled discharge of release agent from the particular spray nozzle, which comprise at least one dosing unit (3) that is assigned to at least one spray nozzle (1) and determines in advance an amount of release agent to be discharged by the at least one associated spray nozzle in a planned spray burst and provides the amount of release agent, separated from a release agent supply, for discharge in the planned spray burst,
   - wherein the dosing unit (3) comprises a release agent chamber (6), which is connected, so as to be blockable, to a release agent source by way of a release agent supply line (9) and to the at least one associated spray nozzle by way of a nozzle connecting line (11), and a dosing element (5, 5') that defines the release agent chamber and is movably arranged in order to change the volume of the release agent chamber, further **characterised in that** the dosing element (5, 5') is situated with at least one associated spray nozzle in a common housing body (2), and
   - wherein a non-return valve (10) is provided in the release agent supply line or a multi-way valve (24) is provided for selectively blocking the connection of the release agent chamber with the spray nozzle and unblocking the connection of the release agent chamber with the release agent source or unblocking the connection of the release agent chamber with the spray nozzle and blocking the connection of the release agent chamber with the release agent source.

2. A release agent spray device according to claim 1, further **characterised in that** a non-return valve (12) is provided in the nozzle connecting line.

3. A release agent spray device according to claim 1 or 2, further **characterised in that** the dosing unit comprises a control medium chamber (7), which is connected to a control medium source, for controlling the movement of the dosing element.

4. A release agent spray device according to claim 3, further **characterised in that** the control medium source comprises means for the controlled pressurising of the dosing element with at least two different control pressures, a first control pressure serving for metered admission of release agent to the release agent chamber and a second control pressure, different from the first control pressure, serving for discharging admitted release agent.

5. A release agent spray device according to any one of claims 1 to 4, further **characterised in that** the discharge means are arranged to set different release agent amounts to be discharged for different spray nozzles and/or for different spray bursts.

6. A release agent spray device according to claim 5, further **characterised in that** the dosing element is assigned an adjustable movement limiter (17, 17a) for variably setting the amount of release agent to be discharged per spray burst by the at least one associated spray nozzle.

7. A release agent spray device according to any one of claims 1 to 6, further **characterised in that** the dosing element contains a dosing piston (5) defining the release agent chamber or a dosing diaphragm (5') defining the release agent chamber.

Revendications

1. Dispositif de pulvérisation d'agent séparateur pour une machine de coulée, comprenant

   - une ou plusieurs buses de pulvérisation (1),
   - des moyens de distribution pour la distribution commandée d'agent séparateur depuis les différentes buses de pulvérisation, qui comportent au moins une unité de dosage (3), qui est associée à au moins une buse de pulvérisation (1), qui détermine à l'avance une quantité d'agent séparateur à distribuer dans un prochain jet de pulvérisation, à travers la au moins une buse de pulvérisation associée et qui prépare ladite quantité de manière séparée à une alimentation en agent séparateur, afin de distribution dans le prochain jet de pulvérisation,
   - l'unité de dosage présentant un espace d'agent séparateur (6), lequel est lié de manière verrouillable, à travers un conduit d'alimentation en agent séparateur (9), avec une source d'agent séparateur et, à travers un conduit de connexion aux buses (11), avec la au moins une buse de pulvérisation associée, et un élément de dosage (5, 5') délimitant l'espace d'agent séparateur, qui est agencé mobile pour modifier le volume de l'espace d'agent séparateur, **caractérisé en outre en ce que** l'élément de dosage (5,5') se trouve, avec au moins une buse de pulvérisation associée, dans un commun corps de boîtier (2), et

- une vanne anti-retour (10) est prévue dans le conduit d'alimentation en agent séparateur ou une vanne multi-voies (24) est prévue pour sélectivement bloquer la liaison de l'espace d'agent séparateur avec la buse de pulvérisation et libérer la liaison entre l'espace d'agent séparateur avec la source d'agent séparateur, respectivement libérer la liaison de l'espace d'agent séparateur avec la buse de pulvérisation et bloquer la liaison entre l'espace d'agent séparateur avec la source d'agent séparateur.

2. Dispositif de pulvérisation d'agent séparateur selon la revendication 1, **caractérisé en outre en ce qu'**une vanne anti-retour (12) est prévue dans le conduit de connexion aux buses.

3. Dispositif de pulvérisation d'agent séparateur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en outre en ce que** l'unité de dosage comporte un espace de milieu de commande (7) qui est relié à une source de milieu de commande pour commander le mouvement de l'élément de dosage.

4. Dispositif de pulvérisation d'agent séparateur selon la revendication 3, **caractérisé en outre en ce que** la source de milieu de commande comporte des moyens pour la mise sous pression avec au moins deux pressions de commande différentes de l'élément de dosage, une première pression de commande servant au dosage de l'agent séparateur dans l'espace d'agent séparateur et une deuxième pression de commande, différente de la première, servant à la distribution de l'agent séparateur dosé.

5. Dispositif de pulvérisation d'agent séparateur selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en outre en ce que** les moyens de distribution sont adaptés à ajuster différentes quantités d'agent séparateur à distribuer pour différents buses de pulvérisation et/ou pour différent jets de pulvérisation.

6. Dispositif de pulvérisation d'agent séparateur selon la revendication 5, **caractérisé en outre en ce qu'**un limiteur de mouvement réglable (17, 17a) est associé à l'élément de dosage pour ajuster de manière variable la quantité d'agent séparateur à distribuer par jet de pulvérisation à travers la au moins une buse de pulvérisation associée.

7. Dispositif de pulvérisation d'agent séparateur selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en outre en ce que** l'élément de dosage contient un piston de dosage (5) limitant l'espace d'agent séparateur ou une membrane de dosage (5') limitant l'espace d'agent séparateur.

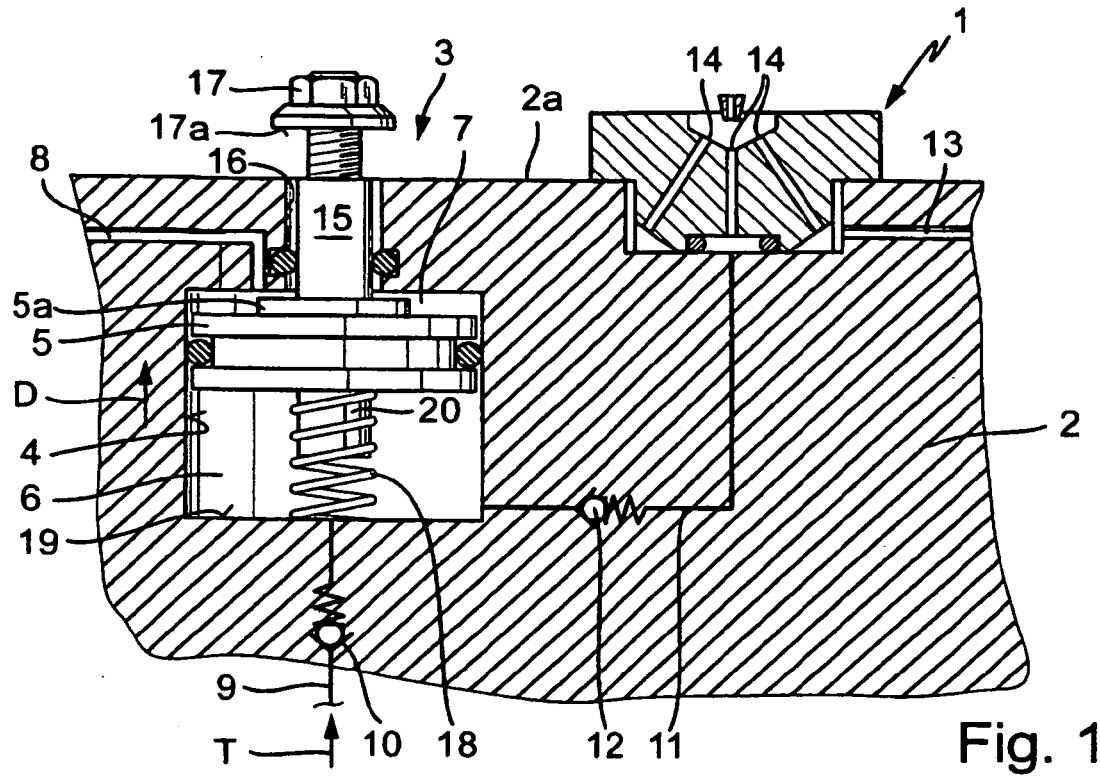

1
3
17
17a
16
15
7
2a
14
14
13
8
5a
5
D
4
6
19
20
2
9
T
10
18
12
11

Fig. 1

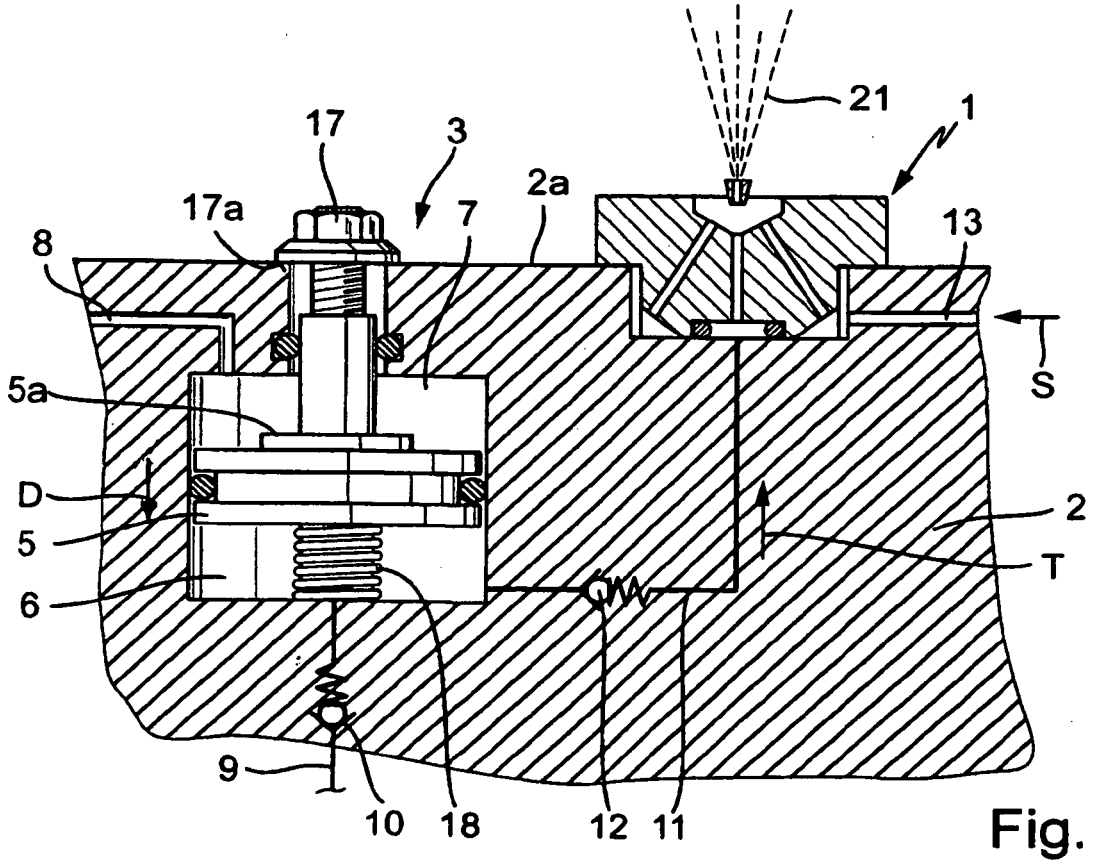

21
1
17
3
17a
2a
7
13
8
S
5a
D
5
6
2
T
9
10
18
12
11

Fig. 2

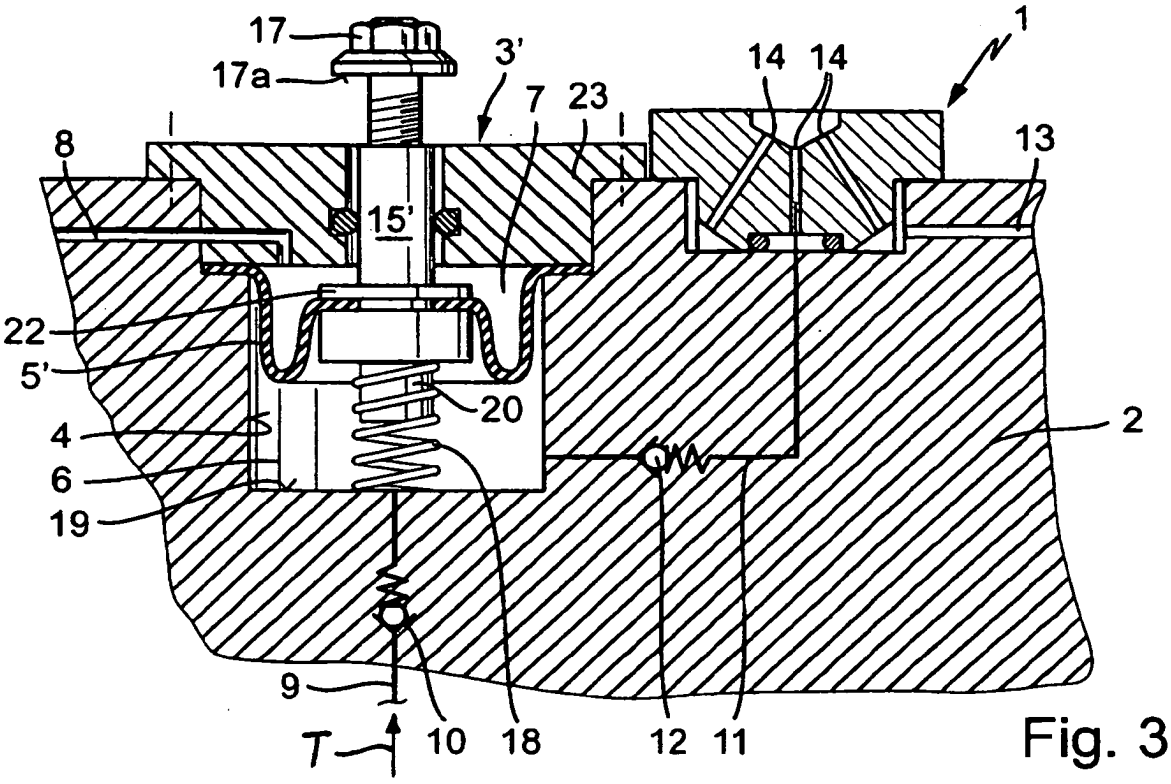

17
17a
3'
7
23
14
14
1
8
13
15'
22
5'
20
4
2
6
19
9
T
10
18
12
11

Fig. 3

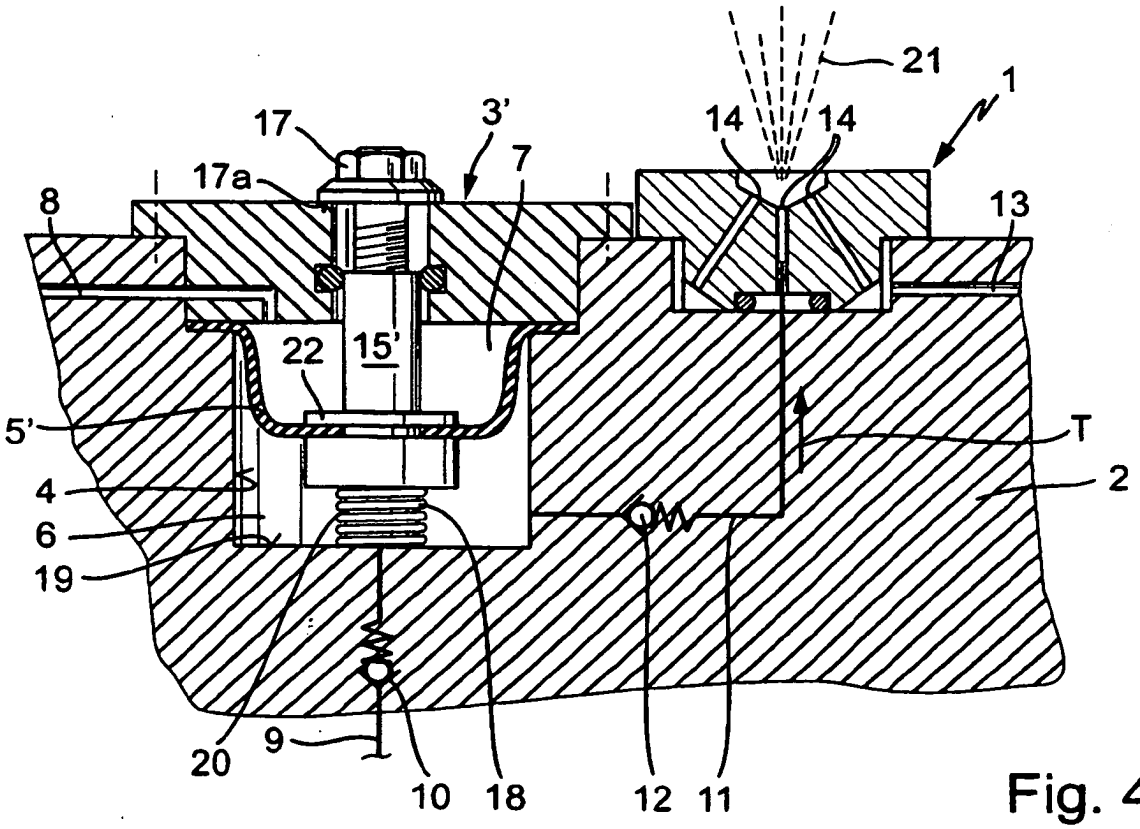

21
1
17
3'
14
14
17a
7
8
13
22
15'
5'
T
4
2
6
19
20
9
10
18
12
11

Fig. 4

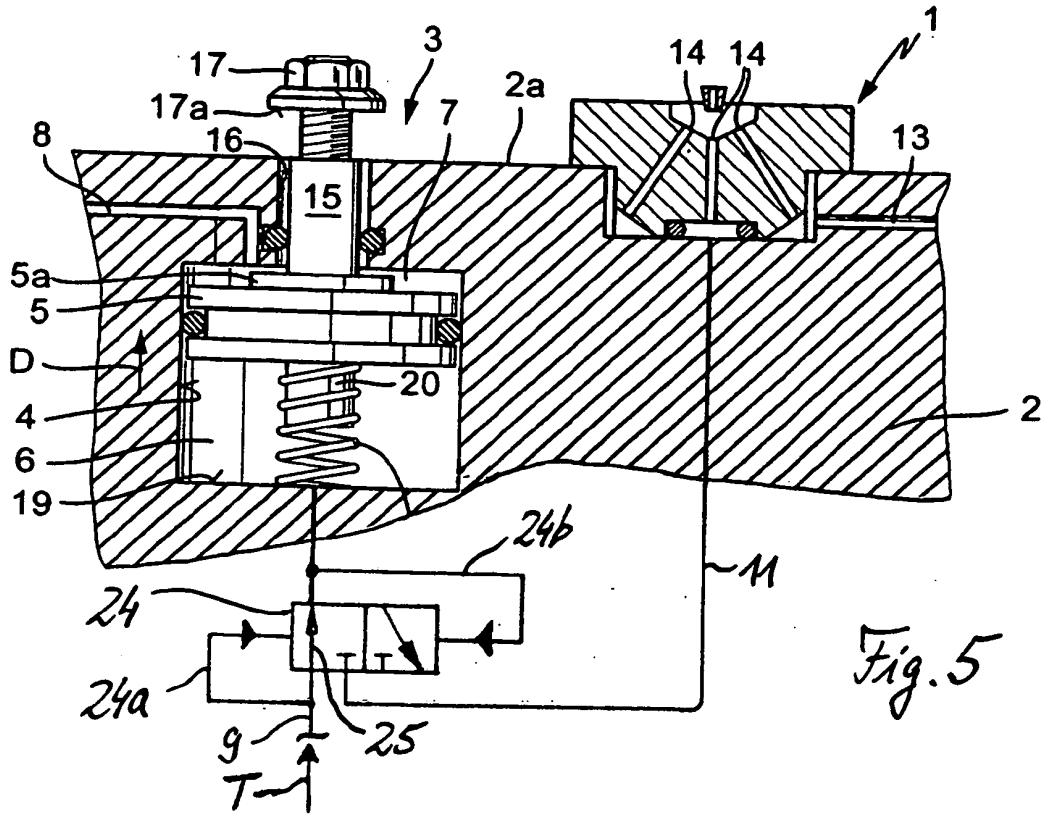

17
17a
16
3
7
2a
14
14
1
13
8
15
5a
5
D
20
4
6
19
2
24b
11
24
24a
9
25
T

Fig. 5

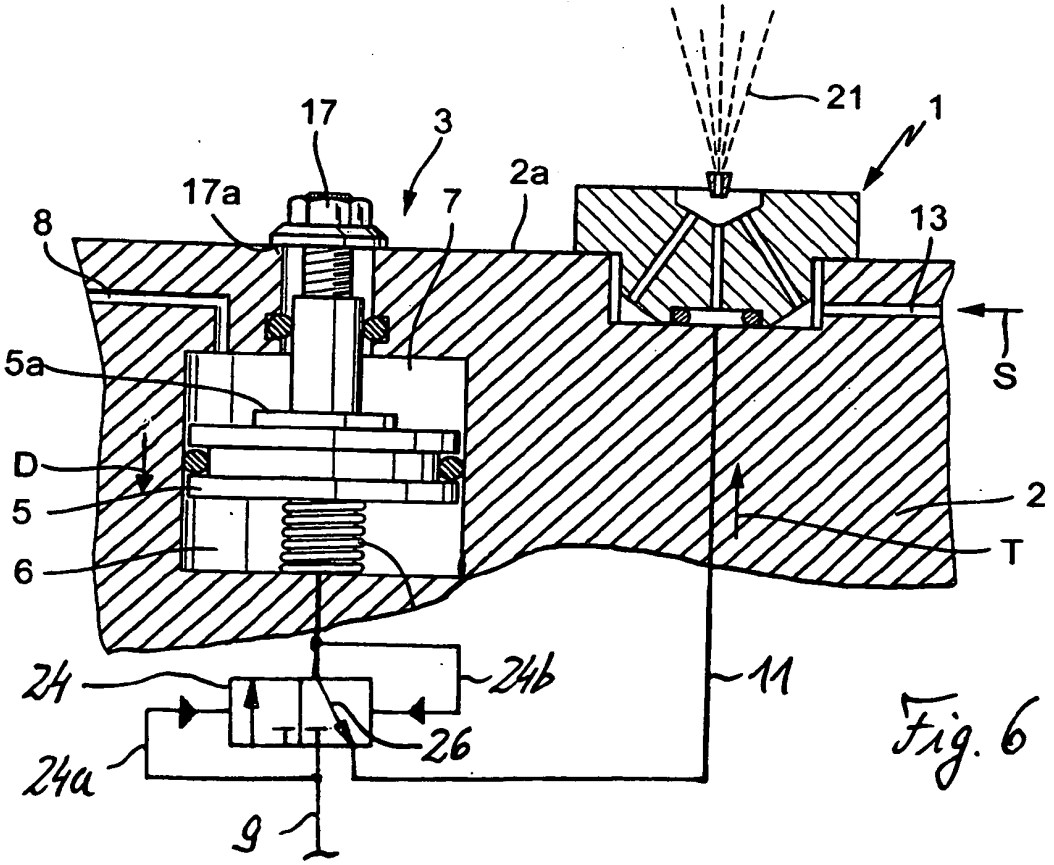

21
17
3
1
17a
2a
7
8
13
S
5a
D
5
6
2
T
24
24b
11
26
24a
9

Fig. 6

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 3238201 A1 **[0003]**
- EP 1468745 B1 **[0003]**
- US 3888420 A **[0004] [0005]**
- EP 0627268 A2 **[0006]**