

(19)



(11)

EP 2 544 827 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
30.07.2014 Patentblatt 2014/31

(51) Int Cl.:
B05B 12/14 ^(2006.01) **B05B 5/04** ^(2006.01)
B05B 5/047 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11707801.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/001037

(22) Anmeldetag: **02.03.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/110304 (15.09.2011 Gazette 2011/37)

(54) VENTILEINHEIT FÜR EINE BESCHICHTUNGSANLAGE

VALVE UNIT FOR A COATING SYSTEM

UNITÉ À VANNES POUR INSTALLATION DE REVÊTEMENT

(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: **11.03.2010 DE 102010011064**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.01.2013 Patentblatt 2013/03

(73) Patentinhaber: **Dürr Systems GmbH
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)**

(72) Erfinder: **SEIZ, Bernhard
74348 Lauffen (DE)**

(74) Vertreter: **Beier, Ralph
V. Bezold & Partner
Patentanwälte
Akademiestraße 7
80799 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A2-2008/071273 DE-A1- 3 534 269
US-A- 3 870 233**

EP 2 544 827 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 eine Ventileinheit für eine Beschichtungsanlage, insbesondere als integrierter Farbwechsler oder Zweikomponentenmischer in einem Rotationszerstäuber.

[0002] Aus WO 2007/131636 A1 ist ein Rotationszerstäuber mit einem integrierten Farbwechsler (englisch ICC: Integrated Color Changer) bekannt, wobei der Farbwechsler baulich in das Gehäuse des Rotationszerstäubers integriert ist. Weiterhin ist aus WO 2008/071273 A2 eine ringförmige Bauweise für einen derartigen Farbwechsler bekannt, wobei der Farbwechsler durch eine Ventileinheit gebildet wird, die in einem Gehäuse untergebracht ist. Die bekannte Ventileinheit besteht hierbei im Wesentlichen aus einem zentralen Beschichtungsmittelkanal, in den radial mehrere Beschichtungsmittelzuleitungen münden, wobei der Zulauf aus den einzelnen Beschichtungsmittelkanal durch radial verlaufende Nadelventile gesteuert wird. Das Gehäuse der Ventileinheit besteht üblicherweise aus Kunststoff (z.B. POM: Polyoxymethylen), wobei in dem aus Kunststoff bestehenden Gehäuse der Ventileinheit die Ventilaufnahmen, die Ventilsitze, der zentrale Beschichtungsmittelkanal und die Beschichtungsmittelzuleitungen ausgebildet sind. Diese herkömmliche Bauweise der Ventileinheit mit einem vollständig aus Kunststoff bestehenden Gehäuse weist jedoch verschiedene Nachteile auf, die im Folgenden kurz erläutert werden.

[0003] Ein Nachteil dieser herkömmlichen Bauweise besteht darin, dass der Kunststoff des Gehäuses gegenüber den verwendeten Lacken und Spülmitteln nur eine unbefriedigende Materialbeständigkeit aufweist, da die Lacke bzw. Spülmittel den Kunststoff angreifen können.

[0004] Ein weiterer Nachteil der vorstehend beschriebenen herkömmlichen Bauweise einer Ventileinheit besteht darin, dass zwischen den benachbarten Ventilaufnahmen in dem Gehäuse der Ventileinheit eine Materialstärke des Gehäuses von mindestens 2mm bestehen bleiben muss, um eine ausreichende Stabilität zu gewährleisten. Dies hat jedoch den Nachteil, dass die Packungsdichte der Ventile in dem Gehäuse begrenzt ist, was insbesondere bei einer baulichen Integration der Ventileinheit in einen Rotationszerstäuber von Nachteil ist, da der verfügbare Bauraum dort begrenzt ist.

[0005] Ein weiterer Nachteil der vorstehend beschriebenen herkömmlichen Bauweise einer Ventileinheit kommt insbesondere dann zum Tragen, wenn die Ventileinheit nicht als Farbwechsler eingesetzt wird, sondern als Zweikomponentenmischer, um einen Stammlack mit einem Härter zu mischen. Hierbei muss die Ventileinheit nämlich regelmäßig gereinigt werden, um zu verhindern, dass der Stammlack innerhalb der Ventileinheit aushärtet, was zu einem Totschaden der Ventileinheit führen würde. Diese Reinigung der Ventileinheit birgt jedoch die Gefahr in sich, dass der Ventilsitz durch den Reinigungsprozess beschädigt oder gar zerstört wird.

[0006] Aus US 3 870 233 ist eine Ventileinheit mit zwei Gehäuseteilen bekannt, die jedoch beide aus Kunststoff bestehen.

[0007] Ferner sind aus DD 276 038 A5, DE 698 27 611 T2, DE 10 2005 033 191 A1 und EP 2 110 177 B1 Lackieranlagenbauteile bekannt, die teilweise aus unterschiedlichen Materialien bestehen. Hierbei handelt es sich jedoch nicht um erfindungsgemäße Ventileinheiten.

[0008] Schließlich ist zum Stand der Technik noch hinzuweisen auf DE 35 34 269 A1.

[0009] Bei den bekannten gattungsgemäßen Ventileinheiten besteht das Gehäuse also aus einem einzigen Material, was unvorteilhaft ist.

[0010] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, die eingangs beschriebene Ventileinheit entsprechend zu verbessern.

[0011] Diese Aufgabe wird durch eine erfindungsgemäße Ventileinheit gemäß dem Hauptanspruch gelöst.

[0012] Die Erfindung umfasst die allgemeine technische Lehre, das Gehäuse der Ventileinheit aus verschiedenen Gehäuseteilen zusammenzusetzen, die aus unterschiedlichen Materialien bestehen, so dass die Materialien hinsichtlich der Funktion des jeweiligen Gehäuseteils optimiert werden können.

[0013] So kann das Gehäuse der Ventileinheit beispielsweise aus einem Gehäusekern und einem Gehäusemantel bestehen, der den Gehäusekern umgibt.

[0014] Der Gehäusekern kann dann beispielsweise aus Edelstahl bestehen und den Ventilsitz und die Medienleitungen beherbergen, wobei die Wahl von Edelstahl für den Gehäusekern verschiedene Vorteile bietet. Zum einen ist Edelstahl wesentlich härter als der üblicherweise verwendete Kunststoff, so dass beim Reinigen des Gehäuses nicht die Gefahr besteht, dass der in dem Gehäusekern befindliche Ventilsitz durch den Reinigungsprozess beschädigt wird. Zum anderen ist Edelstahl auch wesentlich materialbeständiger gegenüber den üblicherweise verwendeten Lacken und Spülmitteln.

[0015] Der Gehäusemantel besteht dagegen erfindungsgemäß aus Kunststoff (z.B. POM: Polyoxymethylen), wodurch das Gesamtgewicht der Ventileinheit nur unwesentlich über dem Gesamtgewicht der herkömmlichen Ventileinheiten liegt, deren Gehäuse vollständig aus Kunststoff besteht.

[0016] Allgemein lässt sich sagen, dass das eine Gehäuseteil (z.B. der Gehäusekern) vorzugsweise aus einem härteren, abrasionsfesteren, spülmittelbeständigeren und/oder lackbeständigeren Material besteht als das andere Gehäuseteil (z.B. der Gehäusemantel). Dies führt in der Regel auch dazu, dass das eine Gehäuseteil (z.B. Gehäusekern) aus einem elektrisch leitfähigen Material besteht, wohingegen das andere Gehäuseteil (z.B. Gehäusemantel) in der Regel aus einem elektrisch isolierenden Material besteht. Eine wichtige Anforderung an das Material des Gehäusemantels besteht in einem möglichst geringen Gewicht, was insbesondere dann wichtig ist, wenn die Ventileinheit in einen Rotationszerstäuber integriert werden soll, da der Rotationszerstäuber in der

Regel von einem mehrachsigen Lackierroboter hochbeweglich geführt wird, so dass die Roboterdynamik durch ein hohes Gewicht des Rotationszerstäubers beeinträchtigt würde. Der Gehäusemantel besteht deswegen vorzugsweise aus einem wesentlich leichteren Material als der Gehäusekern, wobei die Massendichte des Materials des Gehäusemantels vorzugsweise kleiner ist 50%, 30%, 20% oder sogar 10% der Massendichte des Gehäusekerns.

[0017] Weiterhin besteht in Rahmen der Erfindung die Möglichkeit, dass der Gehäusemantel aus einem durchsichtigen Material besteht, was eine Sichtkontrolle durch den Gehäusemantel hindurch ermöglicht.

[0018] In dem metallischen Gehäuseteil (z.B. dem Gehäusekern) befindet sich vorzugsweise ein Ventilsitz für eine Ventilnadel des Ventils, das von der Ventilaufnahme der Ventileinheit aufgenommen werden kann. Darüber hinaus enthält dieses metallische Gehäuseteil erfindungsgemäß medienführenden Leitungen der Ventileinheit, wie einen zentralen Beschichtungsmittelkanal und Beschichtungsmittelzuleitungen, die über ein Ventil in den zentralen Beschichtungsmittelkanal münden, sowie vorzugsweise entsprechende Leckageleitungen, die von den Ventilaufnahmen ausgehen. Dieses Gehäuseteil enthält also vorzugsweise alle Komponenten der Ventileinheit, die davon profitieren können, dass ein anderes Material als Kunststoff ausgewählt wird.

[0019] Das andere Gehäuseteil (z.B. der Gehäusemantel) kann dagegen in herkömmlicher Weise eine pneumatische Steuerleitung zur Ansteuerung des Ventils enthalten. Die Erfindung ist jedoch hinsichtlich der Ansteuerung der Ventile nicht auf pneumatische Ventile beschränkt, sondern grundsätzlich auch mit elektrisch oder magnetisch bestätigten Ventilen oder sogar mit mechanisch angesteuerten Ventilen realisierbar.

[0020] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist das Gehäuse der Ventileinheit mehrere Ventilaufnahmen zur Aufnahme jeweils eines Ventils auf, wobei sich die Ventilaufnahmen jeweils durch beide Gehäuseteile (z.B. Gehäusekern und Gehäusemantel) erstrecken. Die Herstellung des Gehäusekerns aus einem anderen Material als Kunststoff bietet hierbei Möglichkeit, die Packungsdichte der Ventile zu erhöhen, so dass zwischen den benachbarten Ventilaufnahmen in dem Gehäuse lediglich eine Wandstärke bestehen bleiben muss, die teilweise kleiner sein kann als 2mm, 1,5mm, 1mm, 0,75mm oder 0,5mm.

[0021] Ferner ist zu erwähnen, dass die einzelnen Ventilaufnahmen vorzugsweise jeweils eine Leckageleitung aufweisen, die von der jeweiligen Ventilaufnahme ausgeht, wobei diese Leckageleitung vorzugsweise ebenfalls in dem nicht aus Kunststoff bestehenden Gehäuseteil (z.B. Gehäusekern) verläuft.

[0022] In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung verlaufen diese Leckageleitungen spitzwinklig zur Mittelachse der Ventileinheit, wobei die Leckageleitungen von den einzelnen Ventilaufnahmen ausgehen und in einer ersten Stirnfläche der Ventileinheit ausmün-

den, wobei es sich vorzugsweise um die glockentellerseitige Stirnfläche der Ventileinheit handelt. Darüber hinaus weist die erfindungsgemäße Ventileinheit vorzugsweise einen ringförmigen Sammelkanal auf, der in der ersten Stirnfläche der Ventileinheit angeordnet ist, wobei die Leckageleitungen in diesen ringförmigen Sammelkanal münden.

[0023] Aus der vorstehenden Beschreibung ist bereits ersichtlich, dass die Erfindung Schutz beansprucht für die erfindungsgemäße Ventileinheit ohne die Ventileinheiten, die als Ersatzteile in die entsprechenden Ventilaufnahmen eingesetzt werden können. Darüber hinaus umfasst die Erfindung jedoch auch eine komplette Ventileinheit mit den in die Ventilaufnahmen eingesetzten Ventilen, wobei die Ventile in den jeweiligen Ventilaufnahmen fixiert sind, beispielsweise durch eine normgemäße Schraubverbindung oder durch eine Schraubverbindung mit einem Sondergewinde. Weitere Fixierungsmöglichkeiten bestehen in einer Steckverbindung oder einem Bajonettverschluss.

[0024] Darüber hinaus ist zu erwähnen, dass die Ventilaufnahme vorzugsweise direkt von dem Gehäuse gebildet wird, so dass das eingesetzte Ventil in unmittelbaren Berührungskontakt mit dem Material des Gehäuses kommt. Davon zu unterscheiden sind Bauweisen, bei denen in das Gehäuse ein Einsatz eingesetzt ist, der dann die Ventilaufnahme bildet, wobei das Material des Gehäuses weniger wichtig ist.

[0025] Darüber hinaus werden auch die medienführenden Leitungen (z.B. Beschichtungsmittelzuleitung, zentraler Beschichtungsmittelkanal, Leckageleitung) direkt von dem aus Metall bestehenden Gehäuseteil gebildet, so dass das durchgeleitete Fluid (z.B. Lack, Spülmittel) in unmittelbaren Berührungskontakt mit dem Material des Gehäuses kommt, weshalb sich Kunststoff weniger eignet. Die pneumatische Steuerleitung zur Ansteuerung des Ventils ist dagegen vorzugsweise in dem aus Kunststoff bestehenden Gehäuseteil (z.B. Gehäusemantel) angeordnet, da die Materialauswahl hierbei weniger wichtig ist.

[0026] Ferner ist zu erwähnen, dass die erfindungsgemäße Bauweise eine hohe Packungsdichte der Ventile innerhalb der Ventileinheit ermöglicht. So kann die erfindungsgemäße Ventileinheit mehr als 4, 6, 8, 10 oder sogar mehr als 11 Ventilaufnahmen aufweisen. Darüber hinaus kann die Packungsdichte der Ventile innerhalb der Ventileinheit größer sein als $0,01\text{cm}^{-3}$ oder $0,02\text{cm}^{-3}$, was 10.000 bzw. 20.000 Ventilen pro Kubikmeter Gehäusevolumen entspricht.

[0027] In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist das Gehäuse der Ventileinheit im Wesentlichen rotationssymmetrisch, beispielsweise in Form eines Zylinders. Hierbei sind die Ventilaufnahmen in der Mantelfläche des Gehäuses angeordnet und im Wesentlichen radial ausgerichtet, so dass die Ventile radial in die Ventilaufnahmen eingesetzt werden können.

[0028] Die einzelnen Ventilaufnahmen sind hierbei vorzugsweise in einem bestimmten Winkelabstand zu-

einander über den Umfang des Gehäuses verteilt angeordnet, wobei der Winkelabstand zwischen den benachbarten Ventilaufnahmen vorzugsweise über den Umfang des Gehäuses konstant ist. Bei einer Verteilung von 6 Ventilaufnahmen über den Umfang des zylindrischen Gehäuses beträgt der Winkelabstand zwischen den benachbarten Ventilaufnahmen deshalb vorzugsweise 60°.

[0029] Bei einer größeren Anzahl von Ventilaufnahmen sind die Ventilaufnahmen vorzugsweise in mehreren Ebenen übereinander angeordnet, wobei die Ventilaufnahmen in den benachbarten Ebenen vorzugsweise winkelfersetzt zueinander angeordnet sind und zwar um den halben Winkelabstand, der zwischen den benachbarten Ventilaufnahmen in derselben Ebene liegt. Bei zwei Ventilebenen mit jeweils 6 Ventilaufnahmen beträgt der Winkelabstand zwischen den benachbarten Ventilaufnahmen in derselben Ventilebene also 60°, so dass die sternförmigen Ventilanordnungen in den benachbarten Ventilebenen um 30° zueinander versetzt sind, um eine möglichst große Packungsdichte der Ventile zu ermöglichen.

[0030] Weiterhin ist zu erwähnen, dass der Gehäusekern in dem bevorzugten Ausführungsbeispiel einen zentralen Beschichtungsmittelkanal und mehrere Beschichtungsmittelzuleitungen aufweist, wobei die Ventile den Zulauf aus den einzelnen Beschichtungsmittelzuleitungen in den zentralen Beschichtungsmittelkanal steuern. Jeder Beschichtungsmittelzuleitung ist also ein Ventil zugeordnet, das den Zulauf aus der jeweiligen Beschichtungsmittelzuleitung in den zentralen Beschichtungsmittelkanal steuert. Der zentrale Beschichtungsmittelkanal mündet dabei vorzugsweise in einer ersten Stirnfläche der Ventileinheit aus, wobei es sich vorzugsweise um die glockentellerseitigen Stirnflächen der Ventileinheit handelt. Die Beschichtungsmittelzuleitungen münden dagegen vorzugsweise in einer gegenüberliegenden zweiten Stirnfläche der Ventileinheit aus, wobei es sich vorzugsweise um die roboterseitige bzw. anschlussflanschseitige Stirnfläche der Ventileinheit handelt. Hierbei ist auch zu erwähnen, dass der zentrale Beschichtungsmittelkanal und/oder die Beschichtungsmittelzuleitung im Gehäuse vorzugsweise axial verlaufen.

[0031] Weiterhin ist zu erwähnen, dass die Erfindung nicht nur Schutz beansprucht für die vorstehend beschriebene erfindungsgemäße Ventileinheit als einzelnes Bauteil, sondern auch für einen Zerstäuber, insbesondere einen Rotationszerstäuber, mit einer derartigen, baulich integrierten Ventileinheit.

[0032] In einer Variante eines derartigen Zerstäubers dient die integrierte Ventileinheit als Farbwechsler und weist deshalb mehrere Farbeingänge und einen Farbausgang auf. In einer anderen Variante der Erfindung dient die baulich integrierte Ventileinheit dagegen als Zweikomponentenmischer, um einen Stammlack und einen Härter zuzuführen und in dem Zerstäuber zu mischen.

[0033] Schließlich beansprucht die Erfindung auch Schutz für einen Lackierroboter oder eine Lackierma-

schine (z.B. Seitenmaschine, Dachmaschine) mit einem solchen Zerstäuber.

[0034] Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet oder werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1: eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Rotationszerstäubers mit einer baulich integrierten Ventileinheit, die als Farbwechsler dient,

Figur 2: eine Perspektivansicht der Ventileinheit des Rotationszerstäubers aus Figur 1 mit eingesetzten Ventilen,

Figur 3: eine Perspektivansicht der Ventileinheit aus Figur 2 ohne die Ventile,

Figur 4: eine teilweise aufgeschnittene Perspektivansicht der Ventileinheit aus den Figuren 2 und 3, wobei eine Ventilaufnahme leer ist, während in die andere Ventileinheit ein Ventil eingesetzt ist,

Figur 5: eine teilweise aufgeschnittene Perspektivansicht der Ventileinheit aus den Figuren 2 bis 4, wobei kein Ventil in die Ventilaufnahmen eingesetzt ist, sowie

Figur 6: eine schematische Querschnittsansicht eines anderen Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Ventileinheit.

[0035] Figur 1 zeigt eine Seiteneinsicht eines erfindungsgemäßen Rotationszerstäubers 1, der beispielsweise zur Lackierung von Kraftfahrzeugkarosseriebauteilen eingesetzt werden kann. Der Rotationszerstäuber 1 weist als Absprühenelement einen rotierenden Glockenteller 2 auf, wobei der Glockenteller 2 durch eine Turbine angetrieben wird.

[0036] Darüber hinaus weist der Rotationszerstäuber 1 einen Außenaufladungsring 3 auf, um das abgesprühte Beschichtungsmittel elektrostatisch aufzuladen, damit sich das Beschichtungsmittel besser an den elektrisch geerdeten Bauteilen ablagert.

[0037] Der Rotationszerstäuber 1 kann an einem Anschlussflansch 4 an einer Handachse eines mehrachsigen Lackierroboters befestigt werden, was an sich aus dem Stand der Technik bekannt ist.

[0038] Darüber hinaus weist der Rotationszerstäuber 1 ein Gehäuse 5 auf, in dem eine erfindungsgemäße Ventileinheit 6 untergebracht ist, wobei die Ventileinheit 6 als integrierter Farbwechsler (ICC: Integrated Color Changer) dient und nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 2 bis 5 beschrieben wird.

[0039] Die Ventileinheit 6 weist ein im Wesentlichen

zylindrisches Gehäuse auf, das aus einem zylindrischen Gehäusemantel 7 aus Kunststoff (z.B. POM: Polyoxymethylen) und einem ebenfalls zylindrischen Gehäusekern 8 aus Edelstahl besteht, wobei der Gehäusekern 8 in den Gehäusemantel 7 eingesetzt ist, so dass der Gehäusemantel 7 den Gehäusekern 8 umgibt.

[0040] In dem Gehäuse der Ventileinheit 6 befinden sich mehrere Ventilaufnahmen 9-15, die in zwei Ventilebenen übereinander und über den Umfang des Gehäuses verteilt angeordnet sind. In den Zeichnungen sind nur die Ventilaufnahmen 9-15 dargestellt, jedoch befinden sich an der nicht sichtbaren Rückseite der Ventileinheit sechs weitere Ventilaufnahmen, so dass die Ventileinheit 6 insgesamt elf Ventilaufnahmen aufweist.

[0041] In der unteren Ventilebene befinden sich hierbei sechs Ventilaufnahmen 13-15, die mit einem Winkelabstand von 60° zueinander über den Umfang des zylindrischen Gehäuses der Ventileinheit 6 verteilt angeordnet sind.

[0042] In der oberen Ventilebene befinden sich dagegen lediglich fünf Ventilaufnahmen 9-12, die ebenfalls mit einem Winkelabstand von 60° zueinander über den Umfang des Gehäuses verteilt angeordnet sind.

[0043] Die Ventilaufnahmen 9-15 sind also sowohl in der oberen Ventilebene als auch in der unteren Ventilebene sternförmig angeordnet, wobei die sternförmigen Anordnungen in den beiden Ventilebenen um 30° zueinander versetzt sind, um eine maximale Packungsdichte zu ermöglichen. So ist beispielsweise die Ventilaufnahme 10 in der oberen Ventilebene um 30° gegenüber der benachbarten Ventilaufnahme 14 in der unteren Ventilebene versetzt. Dies bietet den Vorteil, dass die beiden benachbarten Ventilaufnahmen 10, 14 keinen axialen Abstand einhalten müssen, was eine große Packungsdichte ermöglicht.

[0044] In die Ventilaufnahmen 9-15 sind im kompletten Zustand der Ventileinheit 6 mehrere Ventile 16-24 eingesetzt, wobei die Ventile 16-24 pneumatisch über Steuerleitungen 25, 26 betätigt sind und den Zulauf aus jeweils einer Beschichtungsmittelzuleitung 27, 28 in einen zentralen Beschichtungsmittelkanal 29 steuern, wie insbesondere aus den Figuren 4 und 5 ersichtlich ist. Hierzu weisen die einzelnen Ventile 16-24 jeweils eine Ventalnadel 30 auf, die durch eine entsprechende pneumatische Ansteuerung über die Steuerleitung 25, 26 axial verschoben und wahlweise in einen Ventilsitz 31-32 hineingedrückt oder aus dem Ventilsitz 31-32 herausgehoben werden kann. In der Ventilstellung gemäß Figur 4 ist die Ventalnadel 30 in den Ventilsitz 32 hineingedrückt, wodurch die Ventalnadel 30 den Zulauf aus der Beschichtungsmittelzuleitung 27 in den zentralen Beschichtungsmittelkanal 29 sperrt. Auf diese Weise kann durch eine geeignete Ansteuerung der Ventile 16-24 der Zulauf aus einer der Beschichtungsmittelzuleitungen 27, 28 freigegeben werden, wodurch die gewünschte Farbe ausgewählt wird.

[0045] Darüber hinaus weist die Ventileinheit 6 für jede der Ventilaufnahmen 9-15 eine Leckageleitung 34, 35

auf, wobei die Leckageleitungen 34, 35 von den zugehörigen Ventilaufnahmen 13 bzw. 15 ausgehen und in der oberen Stirnfläche des zylindrischen Gehäusekerns 8 ausmünden. In dieser Stirnfläche des Gehäusekerns 8 befindet sich ein ringförmig umlaufender Sammelkanal 36, in den die einzelnen Leckageleitungen 34, 35 von sämtlichen Ventilaufnahmen 9-15 einmünden.

[0046] Wichtig ist hierbei, dass der Gehäusekern 8 aus einem anderem Material besteht als der Gehäusemantel 7. Dies bietet den Vorteil, dass der Gehäusekern 8 einerseits und der Gehäusemantel 7 andererseits bei der Materialauswahl auf ihre jeweilige Funktion hin optimiert werden können.

[0047] Wichtig bei der Materialauswahl für den Gehäusekern 8 ist eine gute Materialbeständigkeit der medienführenden Leitungen, wie beispielsweise der Beschichtungsmittelzuleitung 27, 28 des zentralen Beschichtungsmittelkanals 29 und der Leckageleitung 34, 35. Darüber hinaus ist bei der Materialauswahl für den Gehäusekern 8 auch wichtig, dass der in dem Gehäusekern 8 befindliche Ventilsitz 31-32 bei einer Reinigung des Gehäuses nicht beschädigt wird und auch ansonsten eine ausreichende Standzeit aufweist. Der Gehäusekern 8 besteht deshalb in diesem Ausführungsbeispiel aus Edelstahl.

[0048] Bei der Materialauswahl für den umgebenden Gehäusemantel 7 spielen diese Überlegungen dagegen keine Rolle. Wichtig bei der Materialauswahl für den Gehäusemantel 7 ist dagegen ein möglichst geringes Gewicht, damit die Roboterdynamik nicht durch ein übermäßig hohes Gewicht des Rotationszerstäubers 1 beeinträchtigt wird. Der Gehäusemantel 7 besteht deshalb in diesem Ausführungsbeispiel aus Kunststoff (z.B. POM: Polyoxymethylen).

[0049] Figur 6 zeigt ein alternatives Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Ventileinheit 6', wobei dieses Ausführungsbeispiel teilweise mit dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel übereinstimmt, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen auf die vorstehende Beschreibung verwiesen wird, wobei für entsprechende Einzelheiten entsprechende Bezugszeichen verwendet werden, die lediglich mit einem Apostroph versehen sind.

[0050] Eine Besonderheit dieses Ausführungsbeispiels besteht darin, dass die beiden Gehäuseteile 7', 8' nicht ringförmig angeordnet sind, sondern nebeneinander.

[0051] Die Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen möglich, die ebenfalls von dem Erfindungsgedanken Gebrauch machen und deshalb in den Schutzbereich fallen. Darüber hinaus beansprucht die Erfindung auch Schutz für den Gegenstand der Unteransprüche unabhängig von den Merkmalen der vorangehenden Ansprüche, so dass im Rahmen der Erfindung beliebige Merkmalskombinationen aus der Beschreibung und den Ansprüchen möglich sind.

Bezugszeichenliste:

[0052]

1	Rotationszerstäuber
2	Glockenteller
3	Außenaufładungsring
4	Anschlussflansch
5	Gehäuse
6	Ventileinheit
7	Gehäusemantel
7'	Gehäuseteil
8	Gehäusekern
8'	Gehäuseteil
9-15	Ventilaufnahmen
16-24	Ventile
25, 26	Steuerleitungen
27, 28	Beschichtungsmittelzuleitungen
29	Zentraler Beschichtungsmittelkanal
30	Ventilnadel
31-32	Ventilsitze
34, 35	Leckageleitungen
36	Sammelkanal

Patentansprüche

1. Ventileinheit (6; 6') für eine Beschichtungsanlage, insbesondere als integrierter Farbwechsler oder Zweikomponentenmischer in einem Rotationszerstäuber (1), mit

- a) einem Gehäuse (7, 8; 7', 8') und
- b) mindestens einer Ventilaufnahme (9-15), die in dem Gehäuse (7, 8; 7', 8') angeordnet ist und zur Aufnahme eines Ventils (16-24; 16') dient, und
- c) mindestens einer Beschichtungsmittelzuleitung (27, 28; 27'), und
- d) einem Beschichtungsmittelkanal (29; 29'), in den über das Ventil (16-24; 16') die Beschichtungsmittelzuleitung (27, 28; 27') mündet, **dadurch gekennzeichnet,**
- e) **dass** das Gehäuse (7, 8; 7', 8') mindestens ein erstes Gehäuseteil (8; 8') und ein zweites Gehäuseteil (7; 7') aufweist, wobei das erste Gehäuseteil (8; 8') aus einem anderen Material besteht als das zweite Gehäuseteil (7; 7'), und
- f) **dass** das erste Gehäuseteil (8; 8') aus einem metallischen Werkstoff besteht, während das zweite Gehäuseteil (7; 7') aus Kunststoff besteht, und
- g) **dass** die Beschichtungsmittelzuleitung (27, 28; 27') und der Beschichtungsmittelkanal (29; 29') direkt von dem ersten Gehäuseteil (8; 8') gebildet werden, so dass das durchgeleitete Fluid in unmittelbaren Berührungskontakt mit dem Material des ersten Gehäuseteils (8; 8')

kommt.

2. Ventileinheit (6; 6') nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Gehäuseteil (8; 8') ein Gehäusekern ist, während das zweite Gehäuseteil (7; 7') ein Gehäusemantel ist, wobei der Gehäusemantel den Gehäusekern umgibt.

3. Ventileinheit (6; 6') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- a) **dass** das erste Gehäuseteil (8; 8') aus Edelstahl besteht, während das zweite Gehäuseteil (7; 7') aus Polyoxymethylen besteht, und/oder
- b) **dass** das erste Gehäuseteil (8; 8') aus einem härteren Material besteht als das zweite Gehäuseteil (7; 7'), und/oder
- c) **dass** das erste Gehäuseteil (8; 8') aus einem abrasionsfesteren Material besteht als das zweite Gehäuseteil (7; 7'), und/oder
- d) **dass** das erste Gehäuseteil (8; 8') aus einem spülmittelbeständigen und/oder lackbeständigen Material besteht als das zweite Gehäuseteil (7; 7'), und/oder
- e) **dass** das zweite Gehäuseteil (7; 7') aus einem elektrisch isolierenden Material besteht, während das erste Gehäuseteil (8; 8') aus einem elektrisch leitfähigen Material besteht, und/oder
- f) **dass** das zweite Gehäuseteil (7; 7') aus einem leichteren Material besteht als das erste Gehäuseteil (8; 8'), insbesondere aus einem Material mit einer Massendichte, die kleiner ist als 50%, 30%, 20% oder 10% der Massendichte des Materials des ersten Gehäuseteils, und/oder
- g) **dass** das zweite Gehäuseteil (7; 7') aus einem durchsichtigen Material besteht.

4. Ventileinheit (6; 6') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- a) **dass** das erste Gehäuseteil (8; 8') einen Ventilsitz für eine Ventilnadel (30) des Ventils (16-24; 16') enthält, und/oder
- b) **dass** das erste Gehäuseteil (8; 8') alle medianführenden Leitungen der Ventileinheit (6; 6') enthält, insbesondere den zentralen Beschichtungsmittelkanal (29; 29'), die mindestens eine Beschichtungsmittelzuleitung (27, 28; 27'), die über ein Ventil (16-24; 16') in den zentralen Beschichtungsmittelkanal (29; 29') mündet, sowie mindestens eine Leckageleitung, die von der Ventilaufnahme (9-15) ausgeht, und/oder
- c) **dass** das zweite Gehäuseteil (7; 7') eine Steuerleitung (25, 25; 25') zur Ansteuerung des Ventils (16-24; 16') enthält, insbesondere eine pneumatische Steuerleitung.

5. Ventileinheit (6; 6') nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**.

- a) **dass** das Gehäuse (7, 8; 7', 8') mehrere Ventilaufnahmen (9-15) zur Aufnahme jeweils eines Ventils (16-24; 16') aufweisen, und 5
- b) **dass** sich die Ventilaufnahmen (9-15) jeweils durch das erste Gehäuseteil (8; 8') und durch das zweite Gehäuseteil (7; 7') erstrecken, und
- c) **dass** das erste Gehäuseteil (8; 8') zwischen den benachbarten Ventilaufnahmen (9-15) eine Wandstärke aufweist, die teilweise kleiner ist als 2mm, 1,5mm, 1mm, 0,75mm oder 0,5mm. 10
6. Ventileinheit (6; 6') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, 15
- a) **dass** die Ventileinheit (6; 6') mehrere Ventilaufnahmen (9-15) für jeweils ein Ventil (16-24; 16') aufweist,
- b) **dass** die einzelnen Ventilaufnahmen (9-15) jeweils eine Leckageleitung (34, 35; 34') aufweisen, 20
- c) **dass** die Leckageleitungen (34, 35; 34') der einzelnen Ventilaufnahmen (9-15) in dem ersten Gehäuseteil (8; 8') verlaufen. 25
7. Ventileinheit (6; 6') nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**,
- a) **dass** die Leckageleitungen (34, 35; 34') spitzwinklig zur Mittelachse der Ventileinheit (6; 6') verlaufen, und/oder 30
- b) **dass** die Leckageleitungen (34, 35; 34') von den einzelnen Ventilaufnahmen (9-15) ausgehen und in einer ersten Stirnfläche der Ventileinheit (6; 6') ausmünden, und/oder 35
- c) **dass** in der ersten Stirnfläche der Ventileinheit (6; 6') ein ringförmiger Sammelkanal (36) angeordnet ist, in den die Leckageleitungen (34, 35; 34') münden. 40
8. Ventileinheit (6; 6') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
- a) **dass** in die Ventilaufnahme (9-15) ein Ventil (16-24; 16') eingesetzt und in der Ventilaufnahme (9-15) fixiert ist, insbesondere mittels einer Schraubverbindung mit einem Normgewinde oder einem Sondergewinde, einer Steckverbindung oder einem Bajonettverschluss, und/oder 45
- b) **dass** das Ventil (16-24; 16') pneumatisch, elektrisch oder magnetisch betätigt ist, und/oder 50
- c) **dass** die Ventilaufnahme (9-15) direkt von dem Gehäuse (7, 8; 7', 8') gebildet wird, so dass das eingesetzte Ventil (16-24; 16') in unmittelbaren Berührungskontakt mit dem Material des Gehäuses kommt
- d) **dass** die Leckageleitung (34, 35; 34'), direkt 55

von dem ersten Gehäuseteil (8; 8') gebildet wird, so dass das durchgeleitete Fluid in unmittelbaren Berührungskontakt mit dem Material des ersten Gehäuseteils (8; 8') kommt, und/oder

e) **dass** die Ventileinheit (6; 6') mehr als 4, 6, 8, 10 oder mehr als 11 Ventilaufnahmen (9-15) aufweist, und/oder

f) **dass** die Ventileinheit (6; 6') eine bestimmte Packungsdichte der Ventilaufnahmen (9-15) aufweist als Verhältnis der Anzahl der Ventilaufnahmen (9-15) zu dem Bauvolumen der Ventileinheit (6; 6'), wobei die Packungsdichte größer ist als $0,01\text{cm}^{-3}$ oder $0,02\text{cm}^{-3}$.

9. Ventileinheit (6; 6') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,

a) **dass** das Gehäuse (7, 8; 7', 8') rotationssymmetrisch oder zylindrisch ist, und/oder

b) **dass** die Ventilaufnahmen (9-15) in der Mantelfläche des Gehäuses (7, 8; 7', 8') angeordnet sind und radial ausgerichtet sind, so dass die Ventile (16-24; 16') radial in die Ventilaufnahmen (9-15) eingesetzt werden können, und/oder

c) **dass** die Ventilaufnahmen (9-15) in einem bestimmten Winkelabstand zueinander über den Umfang des Gehäuses (7, 8; 7', 8') verteilt angeordnet sind, und/oder

d) **dass** die Ventilaufnahmen (9-15) in mehreren Ebenen übereinander angeordnet sind, und/oder

e) **dass** die Ventilaufnahmen (9-15) in den benachbarten Ebenen winkelfersetzt zueinander sind und zwar um den halben Winkelabstand, der zwischen den benachbarten Ventilaufnahmen (9-15) in derselben Ebene liegt, und/oder

f) **dass** in dem Gehäusekern (8) ein zentraler Beschichtungsmittelkanal (29) und mehrere Beschichtungsmittelzuleitungen (27, 28) verlaufen, wobei die Ventile (16-24; 16') den Zulauf aus den Beschichtungsmittelzuleitungen (27, 28) in den zentralen Beschichtungsmittelkanal (29) steuern, und/oder

g) **dass** der zentrale Beschichtungsmittelkanal (29) in einer ersten Stirnfläche der Ventileinheit (6; 6') ausmündet, und/oder

h) **dass** die Beschichtungsmittelzuleitungen (27, 28) in einer gegenüberliegenden zweiten Stirnfläche der Ventileinheit (6; 6') ausmünden, und/oder

i) **dass** der zentrale Beschichtungsmittelkanal (29) und/oder die Beschichtungsmittelzuleitungen (27, 28) in dem Gehäuse (7, 8; 7', 8') axial verlaufen.

10. Zerstäuber, insbesondere Rotationszerstäuber (1), mit einer baulich integrierten Ventileinheit (6; 6') nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

11. Zerstäuber (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet-

- a) dass die Ventileinheit (6) einen integrierten Farbwechsler bildet, der mehrere Farbeingänge und einen Farbausgang aufweist, oder
b) dass die Ventileinheit (6) einen integrierten Zweikomponentenmischer bildet, um einen Stammlack und einen Härter zuzuführen und in dem Zerstäuber (1) zu mischen.

Claims

1. A valve unit (6; 6') for a coating installation, particularly as an integrated colour changer or two-component mixer in a rotary atomizer (1), with

- a) a housing (7, 8; 7', 8') and
b) at least one valve receptacle (9-15) which is arranged in the housing (7, 8; 7', 8') and is used for receiving a valve (16-24; 16'),
c) at least one coating material supply line (27, 28; 27'), and
d) a coating agent channel (29; 29') into which the coating material supply line (27, 28; 27') opens,

characterized in that

- e) the housing (7, 8; 7', 8') has at least a first housing part (8; 8') and a second housing part (7; 7'), wherein the first housing part (8; 8') consists of a different material than the second housing part (7; 7'), and
f) the first housing part (8; 8') consists of a metallic material, whilst the second housing part (7; 7') consists of plastic, and
g) the coating material supply line (27, 28; 27') and the coating agent channel (29; 29') are formed directly by the first housing part (8; 8'), so that the fluid passed through comes into direct physical contact with the material of the first housing part (8; 8').

2. The valve unit (6; 6') according to Claim 1, characterized in that the first housing part (8; 8') is a housing core, whilst the second housing part (7; 7') is a housing jacket, wherein the housing jacket surrounds the housing core.

3. The valve unit (6; 6') according to any one of the preceding claims, characterized in that

- a) the first housing part (8; 8') consists of high-grade steel, whilst the second housing part (7; 7') consists of polyoxymethylene, and/or
b) the first housing part (8; 8') consists of a harder material than the second housing part (7; 7') and/or

c) the first housing part (8; 8') consists of a more abrasion resistant material than the second housing part (7; 7') and/or

d) the first housing part (8; 8') consists of a more rinsing agent resistant and/or paint resistant material than the second housing part (7; 7') and/or

e) the second housing part (7; 7') consists of an electrically insulating material, whilst the first housing part (8; 8') consists of an electrically conductive material, and/or

f) the second housing part (7; 7') consists of a lighter material than the first housing part (8; 8'), particularly of a material with a mass density which is less than 50%, 30%, 20% or 10% of the mass density of the material of the first housing part, and/or

g) the second housing part (7; 7') consists of a transparent material.

4. The valve unit (6; 6') according to any one of the preceding claims, characterized in that

a) the first housing part (8; 8') contains a valve seat for a valve needle (30) of the valve (16-24; 16'), and/or

b) the first housing part (8; 8') contains all media-conveying lines of the valve unit (6; 6'), particularly the central coating agent channel (29; 29'), the at least one coating agent supply line (27, 28; 27') which opens via a valve (16-24; 16') into the central coating agent channel (29; 29'), and also at least one leakage line which emanates from the valve receptacle (9-15), and/or

c) the second housing part (7; 7') contains a control line (25, 25; 25') for controlling the valve (16-24; 16'), particularly a pneumatic control line.

5. The valve unit (6; 6') according to any one of the preceding claims, characterized in that

a) the housing (7, 8; 7', 8') has a plurality of valve receptacles (9-15) for receiving one valve (16-24; 16') in each case, and

b) the valve receptacles (9-15) in each case extend through the first housing part (8; 8') and through the second housing part (7; 7'), and

c) the first housing part (8; 8') has a wall thickness between the adjacent valve receptacles (9-15) which is partially smaller than 2mm, 1.5mm, 1mm, 0.75mm or 0.5mm.

6. The valve unit (6; 6') according to any one of the preceding claims, characterized in that

a) the valve unit (6; 6') has a plurality of valve receptacles (9-15) for one valve (16-24; 16') in each case,

- b) the individual valve receptacles (9-15) have one leakage line (34, 35; 34') in each case,
 c) the leakage lines (34, 35; 34') of the individual valve receptacles (9-15) run in the first housing part (8; 8').
7. The valve unit (6; 6') according to Claim 6, **characterized in that**
- a) the leakage lines (34, 35; 34') run at acute angles to the central axis of the valve unit (6; 6'), and/or
 b) the leakage lines (34, 35; 34') emanate from the individual valve receptacles (9-15) and open in a first end face of the valve unit (6; 6'), and/or
 c) an annular collection channel (36) is arranged in the first end face of the valve unit (6; 6'), into which channel the leakage lines (34, 35; 34') open.
8. The valve unit (6; 6') according to any one of the preceding claims, **characterized in that**
- a) a valve (16-24; 16') is inserted into the valve receptacle (9-15) and fixed in the valve receptacle (9-15), particularly by means of a screw connection with a standard thread or a special thread, a plug connection or a bayonet closure, and/or
 b) the valve (16-24; 16') is pneumatically, electrically or magnetically actuated, and/or
 c) the valve receptacle (9-15) is formed directly by the housing (7, 8; 7', 8') so that the inserted valve (16-24; 16') comes into direct physical contact with the material of the housing
 d) the leakage line (34, 35; 34') is formed directly by the first housing part (8; 8'), so that the fluid passed through comes into direct physical contact with the material of the first housing part (8; 8'), and/or
 e) the valve unit (6; 6') has more than 4, 6, 8, 10 or more than 11 valve receptacles (9-15), and/or
 f) the valve unit (6; 6') has a certain packing density of the valve receptacles (9-15) as ratio of the number of valve receptacles (9-15) to the construction volume of the valve unit (6; 6'), wherein the packing density is greater than 0.01cm^{-3} or 0.02cm^{-3} .
9. The valve unit (6; 6') according to any one of the preceding claims, **characterized in that**
- a) the housing (7, 8; 7', 8') is rotationally symmetrical or cylindrical, and/or
 b) the valve receptacles (9-15) are arranged in the external surface of the housing (7, 8; 7', 8') and orientated radially, so that the valves (16-24; 16') can be inserted radially into the valve receptacles (9-15), and/or
 c) the valve receptacles (9-15) are arranged in a distributed manner at a certain angular spacing with respect to one another over the circumference of the housing (7, 8; 7', 8'), and/or
 d) the valve receptacles (9-15) are arranged in a plurality of planes above one another, and/or
 e) the valve receptacles (9-15) are arranged in the adjacent planes in an angularly offset manner with respect to one another, specifically by half of the angular spacing which lies between the adjacent valve receptacles (9-15) in the same plane, and/or
 f) a central coating agent channel (29) and a plurality of coating agent supply lines (27, 28) run in the housing core (8), wherein the valves (16-24; 16') control the feed from the coating agent supply lines (27, 28) into the central coating agent channel (29), and/or
 g) the central coating agent channel (29) opens out in a first end face of the valve unit (6; 6'), and/or
 h) the coating agent supply lines (27, 28) open out in an opposite second end face of the valve unit (6; 6'), and/or
 i) the central coating agent channel (29) and/or the coating agent supply lines (27, 28) run axially in the housing (7, 8; 7', 8').
10. An atomizer, particularly rotary atomizer (1), with a structurally integrated valve unit (6; 6') according to one of the preceding claims.
11. The atomizer (1) according to Claim 10, **characterized in that**
- a) the valve unit (6) forms an integrated colour changer which has a plurality of colour inlets and one colour outlet, or
 b) the valve unit (6) forms a two-component mixer in order to supply a base paint and a hardener and to mix the same in the atomizer (1).
- Revendications**
1. Unité de vannes (6 ; 6') pour une installation de revêtement, en particulier sous la forme d'un changeur de couleur intégré ou d'un mélangeur de deux composants intégré dans un pulvérisateur rotatif (1), comportant
- a) un carter (7, 8 ; 7', 8') et
 b) au moins un logement pour vanne (9-15), qui est disposé dans le carter (7, 8 ; 7', 8') et est destiné à recevoir une vanne (16-24 ; 16'), et
 c) au moins une conduite d'admission du produit de revêtement (27, 28 ; 27'), et

d) un canal de produit de revêtement (29 ; 29') dans lequel débouche la conduite d'admission du produit de revêtement (27, 28 ; 27') via la vanne (16-24 ; 16'),

caractérisée

e) **en ce que** le carter (7, 8 ; 7', 8') comporte au moins une première partie (8 ; 8') et une deuxième partie (7 ; 7'), la première partie (8 ; 8') étant réalisée dans un matériau différent de celui de la deuxième partie (7 ; 7'), et

f) **en ce que** la première partie (8 ; 8') est réalisée dans un matériau métallique, tandis que la deuxième partie (7 ; 7') est réalisée en matière plastique, et

g) **en ce que** la conduite d'admission du produit de revêtement (27, 28 ; 27') et le canal de produit de revêtement (29 ; 29') sont formés directement par la première partie (8 ; 8'), de telle sorte que le fluide guidé à travers ceux-ci entre directement en contact avec le matériau de la première partie (8 ; 8').

2. Unité de vannes (6 ; 6') selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la première partie (8 ; 8') est une partie centrale du carter, tandis que la deuxième partie (7 ; 7') est une enveloppe du carter, ladite enveloppe entourant la partie centrale.

3. Unité de vannes (6 ; 6') selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée**

a) **en ce que** la première partie (8 ; 8') du carter est réalisée en acier inoxydable, tandis que la deuxième partie (7 ; 7') du carter est réalisée en polyoxyméthylène, et/ou

b) **en ce que** la première partie (8 ; 8') du carter est réalisée dans un matériau plus dur que celui de la deuxième partie (7 ; 7') du carter, et/ ou

c) **en ce que** la première partie (8 ; 8') du carter est réalisée dans un matériau qui résiste mieux à l'abrasion que celui de la deuxième partie (7 ; 7') du carter, et/ ou

d) **en ce que** la première partie (8 ; 8') du carter est réalisée dans un matériau résistant aux produits de nettoyage et/ou plus résistant à la peinture que le matériau de la deuxième partie (7 ; 7') du carter, et/ ou

e) **en ce que** la deuxième partie (7 ; 7') du carter est réalisée dans un matériau électro-isolant, tandis que la première partie (8 ; 8') du carter est réalisée dans un matériau électroconducteur, et/ ou

f) **en ce que** la deuxième partie (7 ; 7') du carter est réalisée dans un matériau plus léger que le matériau de la première partie (8 ; 8') du carter, en particulier dans un matériau avec une masse volumique inférieure de 50 %, 30 %, 20 % ou 10 % à la masse volumique du matériau de la

première partie du carter, et/ ou

g) **en ce que** la deuxième partie (7 ; 7') du carter est réalisée dans un matériau transparent.

4. Unité de vannes (6 ; 6') selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée**

a) **en ce que** la première partie (8 ; 8') du carter contient un siège pour le pointeau (30) de la vanne (16-24 ; 16'), et/ou

b) **en ce que** la première partie (8 ; 8') du carter contient toutes les conduites de circulation des fluides de l'unité de vannes (6 ; 6'), en particulier le canal de produit de revêtement (29 ; 29') central, ladite au moins une conduite d'admission du produit de revêtement (27, 28 ; 27') qui débouche dans le canal de produit de revêtement (29 ; 29') via une vanne (16-24 ; 16'), ainsi qu'au moins une conduite de purge, qui part du logement pour vanne (9-15), et/ou

c) **en ce que** la deuxième partie (7 ; 7') du carter contient une conduite de commande (25, 25 ; 25') pour l'actionnement de la vanne (16-24 ; 16'), en particulier une conduite de commande pneumatique.

5. Unité de vannes (6 ; 6') selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée**

a) **en ce que** le carter (7, 8 ; 7', 8') comporte plusieurs logements pour vanne (9-15) destinés à recevoir chacun une vanne (16-24 ; 16'), et

b) **en ce que** les logements pour vanne (9-15) s'étendent chacun à travers la première partie (8 ; 8') du carter et à travers la deuxième partie (7 ; 7') du carter, et

c) **en ce que** la première partie (8 ; 8') du carter comporte entre les logements pour vanne (9-15) adjacents une épaisseur de paroi qui est partiellement inférieure à 2 mm, 1,5 mm, 1 mm, 0,75 mm ou 0,5 mm.

6. Unité de vannes (6 ; 6') selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée**

a) **en ce que** l'unité de vannes (6 ; 6') comporte plusieurs logements pour vanne (9-15) pour respectivement une vanne (16-24 ; 16'),

b) **en ce que** les différents logements pour vanne (9-15) comportent chacun une conduite de purge (34, 35 ; 34'),

c) **en ce que** les conduites de purge (34, 35 ; 34') des différents logements pour vanne (9-15) s'étendent dans la première partie (8 ; 8') du carter.

7. Unité de vannes (6 ; 6') selon la revendication 6, **caractérisée**

- a) **en ce que** les conduites de purge (34, 35 ; 34') s'étendent en formant un angle aigu avec l'axe médian de l'unité de vannes (6 ; 6'), et/ ou
 b) **en ce que** les conduites de purge (34, 35 ; 34') partent des différents logements pour vanne (9-15) et débouchent dans une première surface frontale de l'unité de vannes (6 ; 6'), et/ ou
 c) **en ce que** dans la première surface frontale de l'unité de vannes (6 ; 6') est disposé un canal collecteur (36) annulaire, dans lequel débouchent les conduites de purge (34, 35 ; 34').
8. Unité de vannes (6 ; 6') selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée**
- a) **en ce qu'**une vanne (16-24 ; 16') est insérée dans le logement pour vanne (9-15) et est fixée dans ledit logement pour vanne (9-15), en particulier au moyen d'un assemblage à vis avec filet standard ou filet spécial, un assemblage par enfichage ou un assemblage à baïonnette, et/ ou
 b) **en ce que** la vanne (16-24 ; 16') est actionnée par voie pneumatique, électrique ou magnétique, et/ ou
 c) **en ce que** le logement pour vanne (9-15) est formé directement par le carter (7, 8 ; 7', 8'), de telle sorte que la vanne (16-24 ; 16') insérée entre en contact direct avec le matériau du carter,
 d) **en ce que** la conduite de purge (34, 35 ; 34') est formée directement par la première partie (8 ; 8') du carter, de telle sorte que le fluide circulant dans celle-ci entre en contact direct avec le matériau de la première partie (8 ; 8') du carter, et/ ou
 e) **en ce que** l'unité de vannes (6 ; 6') comporte plus de 4, 6, 8, 10 ou plus de 11 logements pour vanne (9-15), et/ ou
 f) **en ce que** l'unité de vannes (6 ; 6') possède une densité de garnissage déterminée des logements pour vanne (9-15) en tant que rapport entre le nombre de logements pour vanne (9-15) et le volume de l'unité de vannes (6 ; 6'), la densité de garnissage étant supérieure à $0,01 \text{ cm}^{-3}$ ou $0,02 \text{ cm}^{-3}$.
9. Unité de vannes (6 ; 6') selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée**
- a) **en ce que** le carter (7, 8 ; 7', 8') est une pièce à symétrie de révolution ou cylindrique, et/ ou
 b) **en ce que** les logements pour vanne (9-15) sont disposés dans la paroi latérale du carter (7, 8 ; 7', 8') et sont orientés radialement, de telle sorte que les vannes (16-24 ; 16') peuvent être insérées radialement dans les logements pour vanne (9-15), et/ ou
 c) **en ce que** les logements pour vanne (9-15) sont disposés à une distance angulaire déterminée les uns des autres sur la périphérie du carter (7, 8 ; 7', 8'), et/ ou
 d) **en ce que** les logements pour vanne (9-15) sont disposés les uns au-dessus des autres dans plusieurs plans, et/ ou
 e) **en ce que** les logements pour vanne (9-15) dans les plans adjacents sont disposés avec un décalage angulaire les uns par rapport aux autres, à savoir la moitié de la distance angulaire qui se situe entre les logements pour vanne (9-15) adjacents du même plan, et/ ou
 f) **en ce que** dans la partie centrale (8) du carter s'étendent un canal de produit de revêtement (29) central et plusieurs conduites d'admission du produit de revêtement (27, 28), les vannes (16-24 ; 16') commandant l'acheminement depuis les conduites d'admission du produit de revêtement (27, 28) vers le canal de produit de revêtement (29) central, et/ ou
 g) **en ce que** le canal de produit de revêtement (29) central débouche dans une première surface frontale de l'unité de vannes (6 ; 6'), et/ ou
 h) **en ce que** les conduites d'admission du produit de revêtement (27, 28) débouchent dans une deuxième surface frontale opposée de l'unité de vannes (6 ; 6'), et/ ou
 i) **en ce que** le canal de produit de revêtement (29) central et/ ou les conduites d'admission du produit de revêtement (27, 28) s'étendent axialement dans le carter (7, 8 ; 7', 8').
10. Pulvérisateur, en particulier pulvérisateur rotatif (1), comportant une unité de vannes (6 ; 6') selon l'une quelconque des revendications précédentes intégrée dans ledit pulvérisateur.
11. Pulvérisateur (1) selon la revendication 10, **caractérisé**
- a) **en ce que** l'unité de vannes (6) forme un changeur de couleur intégré, qui comporte plusieurs entrées de peinture et une sortie de peinture, ou
 b) **en ce que** l'unité de vannes (6) forme un mélangeur de deux composants intégré pour acheminer une peinture de base et un durcisseur et les mélanger dans le pulvérisateur (1).

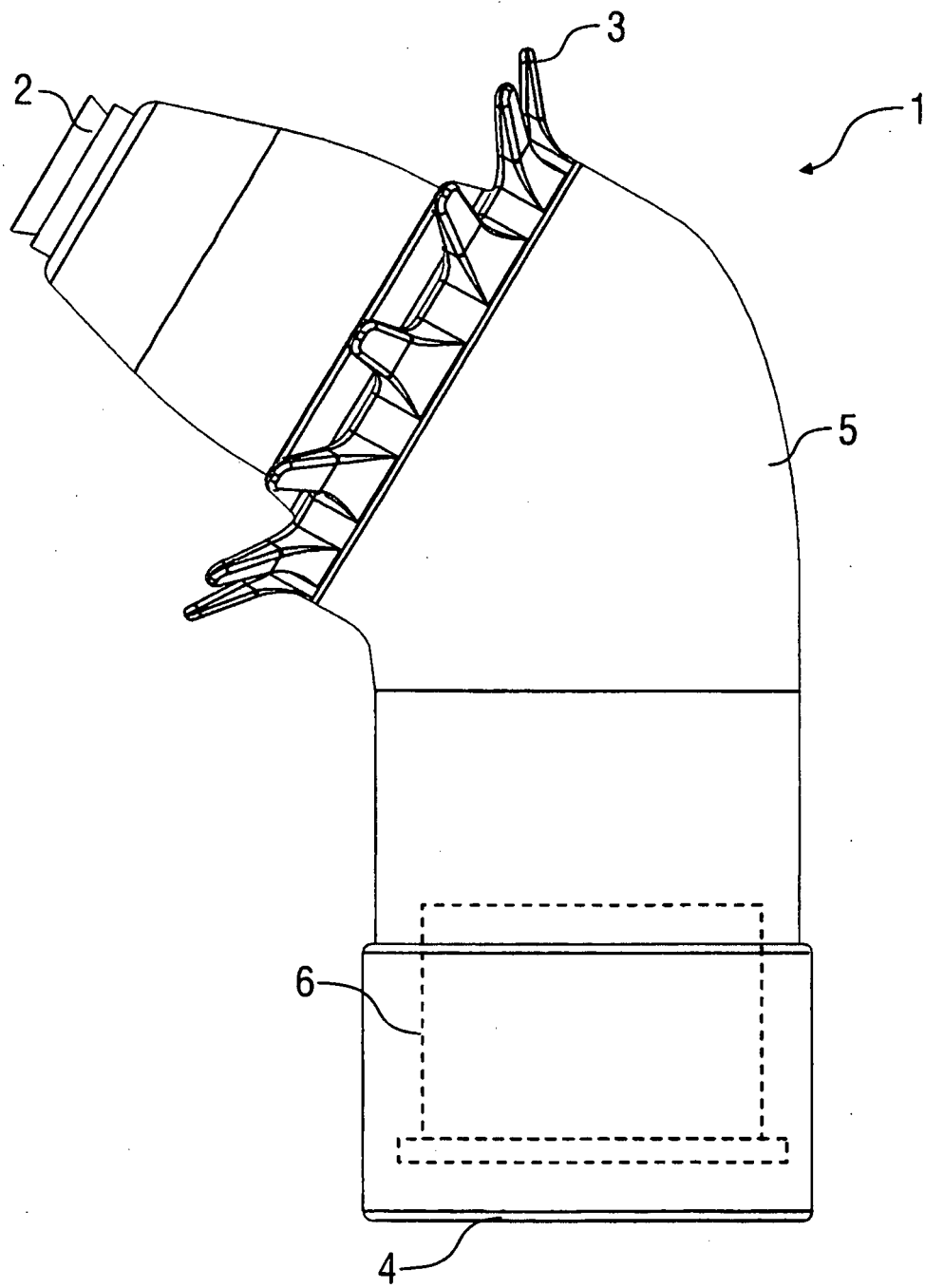
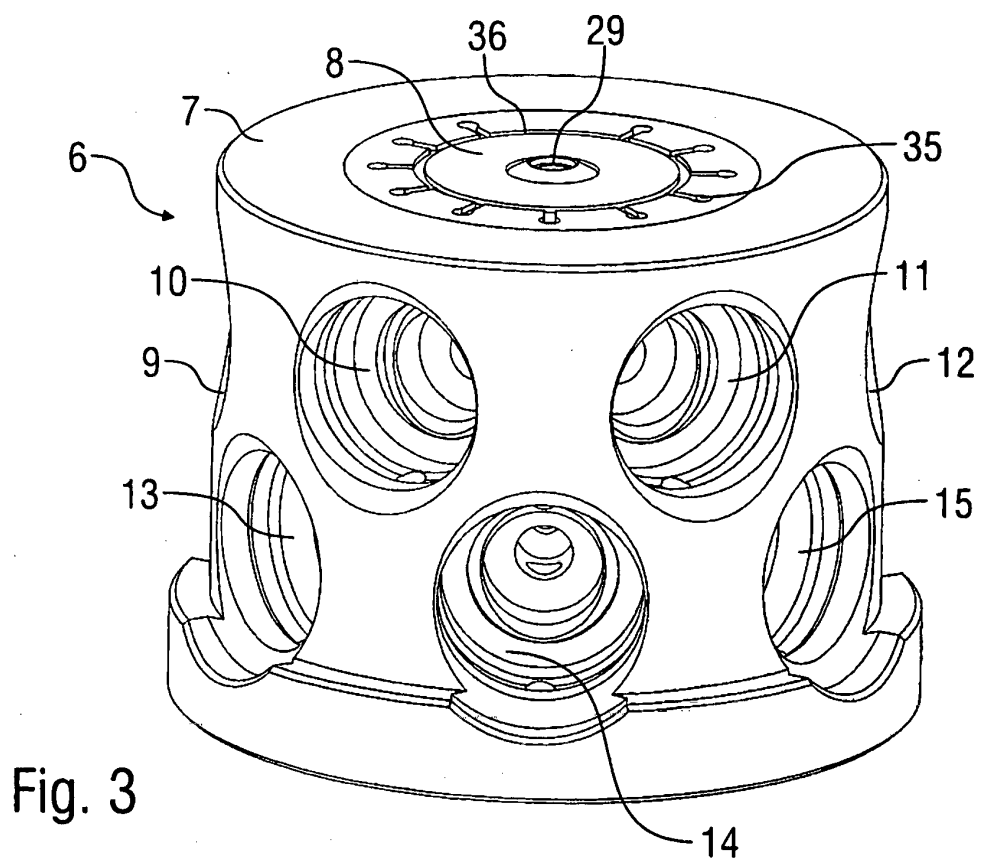
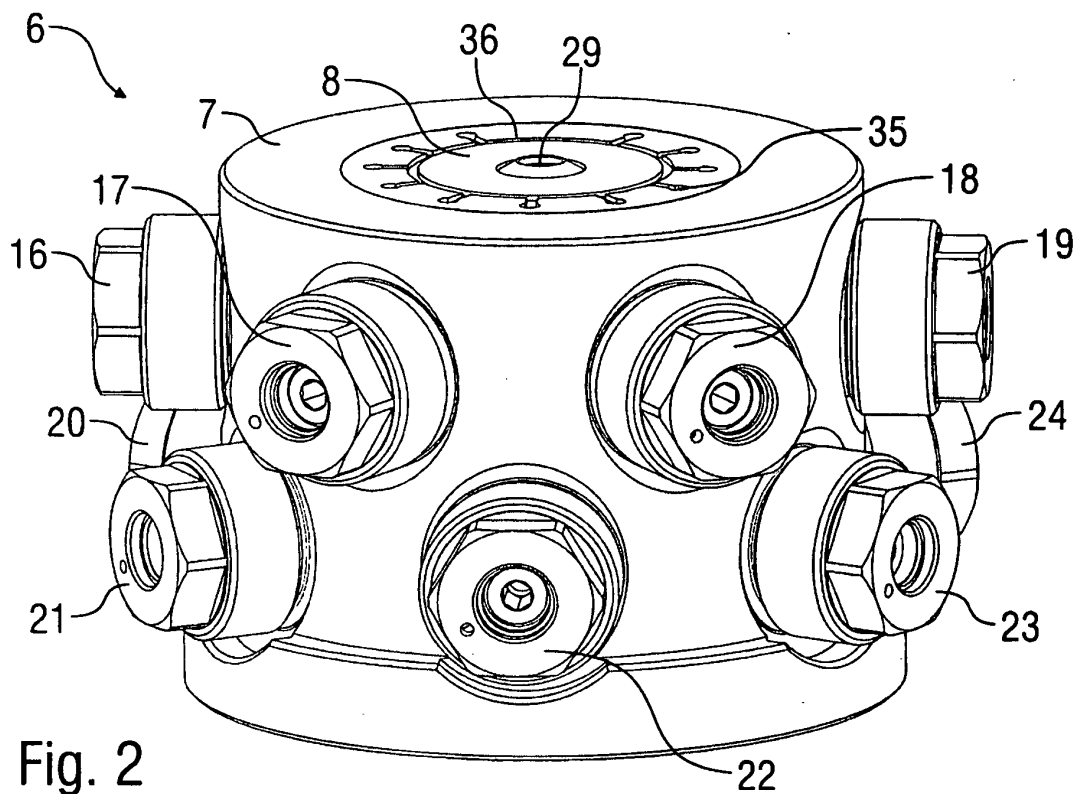
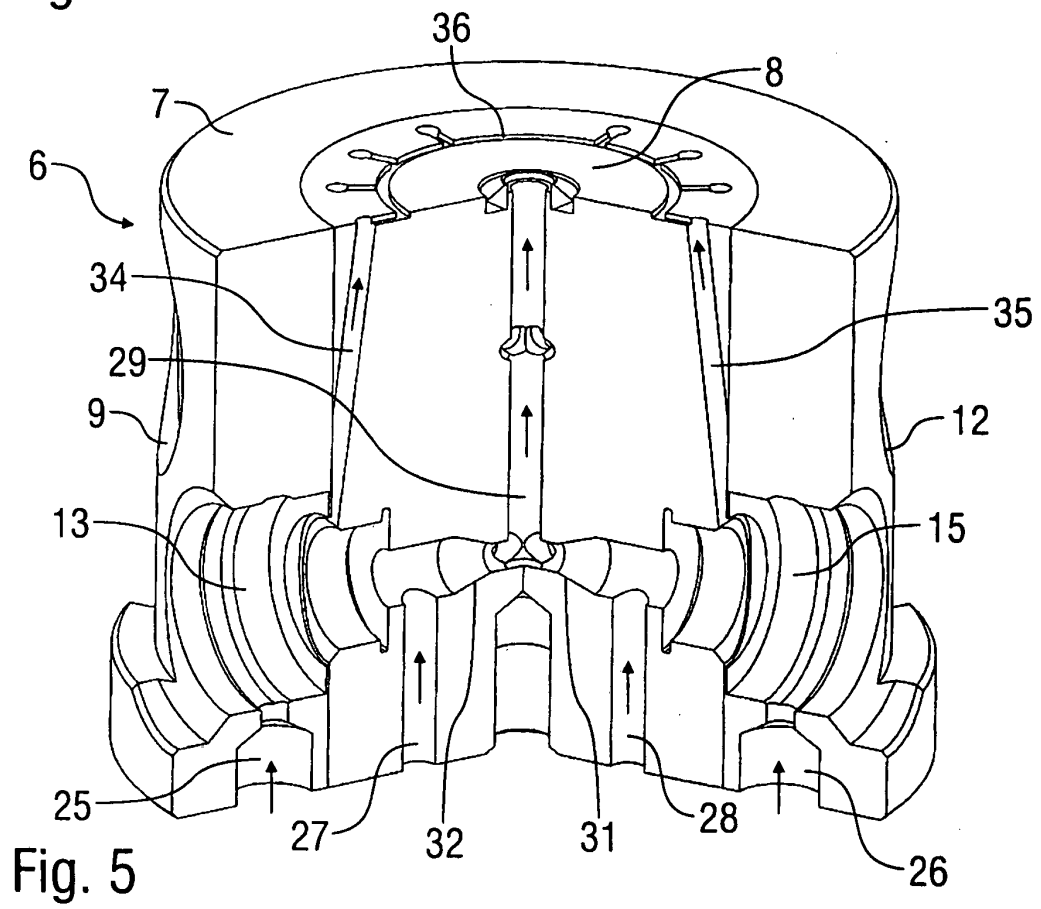
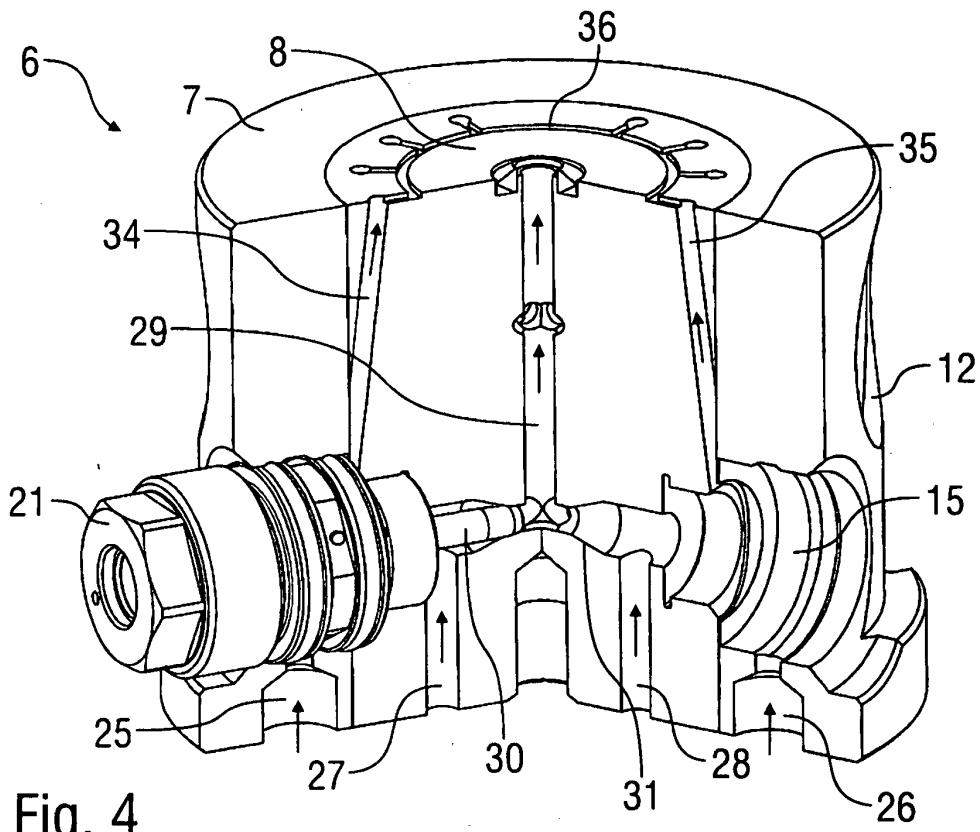


Fig. 1





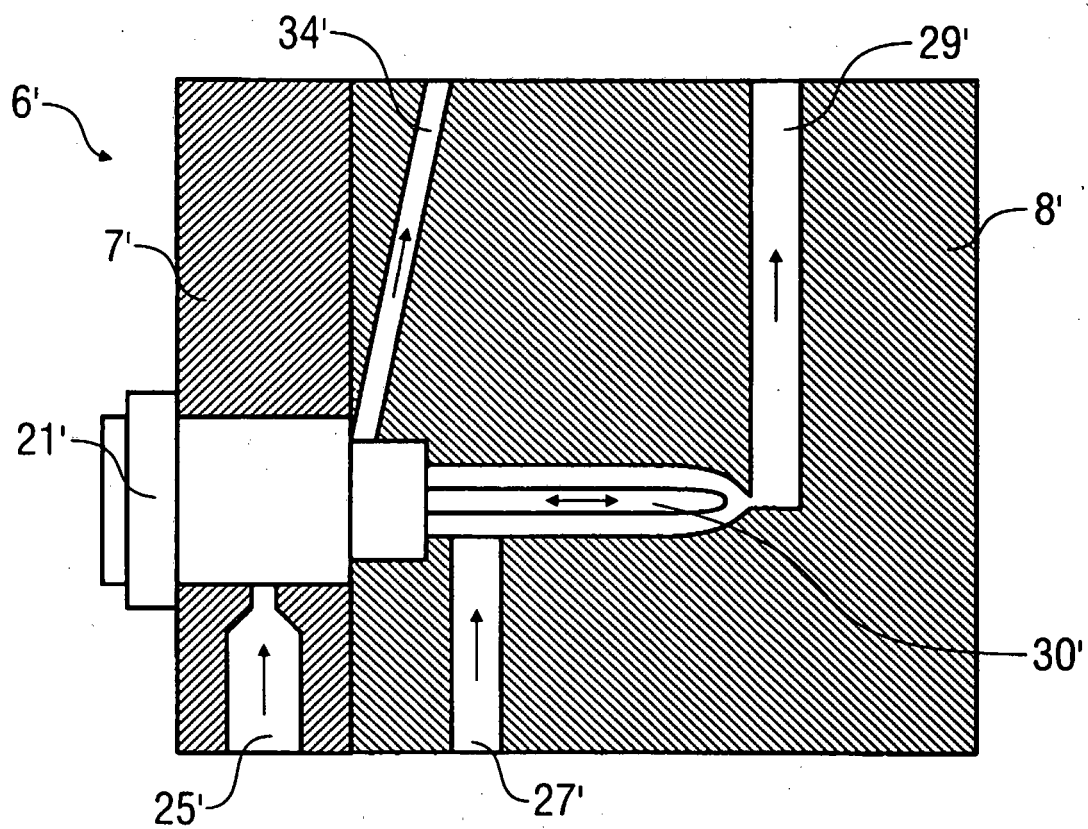


Fig. 6

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

- WO 2007131636 A1 [0002]
- WO 2008071273 A2 [0002]
- US 3870233 A [0006]
- DD 276038 A5 [0007]
- DE 69827611 T2 [0007]
- DE 102005033191 A1 [0007]
- EP 2110177 B1 [0007]
- DE 3534269 A1 [0008]