

(19)



(11)

EP 2 485 848 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.05.2018 Patentblatt 2018/20

(51) Int Cl.:
B05B 1/16 (2006.01) **B05B 13/06** (2006.01)
B05B 15/02 (2006.01) **B05B 7/26** (2006.01)
B05B 13/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10762872.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/005921

(22) Anmeldetag: **29.09.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/042129 (14.04.2011 Gazette 2011/15)

(54) **DÜSENANORDNUNG**

NOZZLE

BUSE

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

(30) Priorität: **09.10.2009 DE 102009048899**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.08.2012 Patentblatt 2012/33

(73) Patentinhaber: **Eisenmann SE**
71032 Böblingen (DE)

(72) Erfinder:
• **ALBRECHT, Markus**
74232 Abstatt (DE)
• **HAMSCHER, Frank**
70734 Fellbach (DE)

(74) Vertreter: **Ostertag & Partner Patentanwälte mbB**
Epplestraße 14
70597 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 2 263 266 DE-A1- 2 526 702
DE-B3- 10 320 856 DE-T2- 69 626 114
FR-A- 1 280 937 US-A- 3 227 375

EP 2 485 848 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 Düsenanordnung zur Applikation von Beschichtungsmaterial in Hohlräume von Gegenständen, insbesondere von Fahrzeugkarosserien, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine Düsenanordnung ist beispielsweise aus der US 6 554 212 B2 bekannt und wird insbesondere dazu verwendet, in Fahrzeugkarosserien vorhandene Hohlräume mit einem Korrosionsschutzwachs auszukleiden. Das Düsenelement ist hierzu in der Regel als langgestreckte Düsenlanze ausgebildet, deren freies Ende mehrere Abgabeöffnungen aufweist. Die Düsenlanze wird mittels eines Armes eines mehrachsigen Applikationsroboters geführt und zur Applikation in einen zu behandelnden Hohlraum der Fahrzeugkarosserie hineingeschoben, so dass der Bereich der Düsenlanze mit den Abgabeöffnungen sich im Inneren des Hohlraums befindet. Gegebenenfall kann die Applikation auch von Hand erfolgen.

[0003] Eine Düsenanordnung mit den Merkmalen, die im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegeben sind, ist aus der FR 1 280 937 A bekannt.

[0004] Eine Fahrzeugkarosserie weist bis zu 120 Hohlräume auf, welche sich in ihrer Geometrie stark unterscheiden können. Es muss jedoch sichergestellt werden, dass alle unterschiedlichen Hohlräume vollständig und zuverlässig mit Wachs ausgekleidet werden, um für einen zufriedenstellenden Korrosionsschutz zu sorgen. Hierzu werden für verschiedene Hohlraumtypen jeweils unterschiedliche Düsenelemente eingesetzt. Diese sind in Form, Anzahl und Anordnung der jeweils zugehörigen Abgabeöffnungen an jeweils einen bestimmten Hohlraumtyp einer bestimmten Fahrzeugkarosserie angepasst, so dass Wachs in dazu passenden Abgabewinkeln und -stellen in die Hohlräume eingespritzt werden kann. Dabei könne in ihrer Geometrie unterschiedliche Hohlräume einem Hohlraumtypen zugeordnet werden. Abhängig von der zu behandelnden Fahrzeugkarosserie können für die Hohlraumkonservierung bis zu 80 verschiedene Düsenelemente notwendig sein.

[0005] Um zumindest einige verschiedene Hohlraumtypen mit ein und derselben Düsenanordnung behandeln zu können, ist die Düsenanordnung der US 6 554 212 B2 beispielsweise als Wechselkopf konzipiert und umfasst mehrere verschiedene Düsenelemente, welche je nach Bedarf mit einem Klappmechanismus in eine Applikationsstellung gebracht und dadurch mit der Materialquelle verbunden werden.

[0006] In einer der jeweils aktiven Düsenlanze vorgelegerten Mischkammer wird in an und für sich bekannter Weise ein strömungsfähiges Druckluft/Wachs-Gemisch erzeugt, welches zu den Abgabeöffnungen der aktiven Düsenlanze gefördert wird und dort über alle Abgabeöffnungen gleichzeitig in den Hohlraum appliziert wird.

[0007] Der mechanische Aufbau eines solchen Wechselkopfes mit Klappmechanismus ist jedoch sehr aufwändig und auch verhältnismäßig anfällig. So darf das

Umklappen der Düsenelemente nicht zu schnell erfolgen, da sich ein Düsenelement durch den Impuls beim Anschlag, wenn es also seine Applikationsstellung einnimmt, verbiegen kann. Zudem erfordert der Umklappvorgang verhältnismäßig viel Zeit; ein Wechsel von einem ersten Düsenelement zu einem zweiten Düsenelement dauert in der Regel 3 bis 4 Sekunden. Dies schränkt die Zahl der behandelten Fahrzeugkarosserien pro Zeiteinheit ein, begrenzt also die Taktzahl der Behandlungsanlage.

[0008] Darüber hinaus muss stets überprüft werden, ob das zu verwendende Düsenelement in seiner Applikationsstellung und die übrigen Düsenelemente in ihrer jeweiligen Ruhestellung korrekt arretiert sind. Ist dies nicht der Fall, kann es zu unerwünschten Kollisionen der Düsenelemente mit der Fahrzeugkarosserie kommen.

[0009] Ferner ist der Bauraum, der für den Klappmechanismus benötigt wird, sehr groß gegenüber den Abmessungen der Düsenelemente. Dies schränkt die Erreichbarkeit von Hohlräumen insbesondere im Innenraum der Fahrzeugkarosserie ein.

[0010] Im Laufe des Betriebs verschmutzen die Düsenelemente durch außen haftendes Wachs und müssen nach einer gewissen Betriebsdauer gereinigt werden. Hierzu muss der Wechselkopf in der Regel vom Roboterarm abgenommen und an einem anderen Ort separat gereinigt wird. Damit ein kontinuierlicher Betrieb auch während der Reinigung des Wechselkopfs aufrechterhalten werden kann, muss ein baugleicher Wechselkopf vorhanden sein, der im Austausch gegen den zu reinigenden Wechselkopf verwendet wird. Dies wiederum schlägt sich in den Gesamtbetriebskosten nieder.

[0011] Dadurch, dass eine Leiteinrichtung vorgesehen ist, mittels welcher der Strömungsweg des Beschichtungsmaterials von der Materialquelle derart einstellbar ist, dass der Strömungsweg wahlweise zu der ersten Abgabeöffnung und/oder zu der wenigstens einen weiteren Abgabeöffnung führt, kann im Gegensatz zu bekannten Düsenanordnungen das Beschichtungsmaterial wahlweise und damit gezielt über eine oder mehrere bestimmte Abgabeöffnungen im Düsenelement appliziert werden. Ein und dasselbe Düsenelement kann somit mehrere Abgabeöffnungen aufweisen, von denen nur ein Teil für einen ersten Hohlraumtyp und ein anderer Teil für einen zweiten Hohlraumtyp genutzt wird, usw..

Ein und dieselbe Abgabeöffnung kann dabei für mehrere unterschiedliche Hohlräume genutzt werden, gegebenenfalls in Kombination mit jeweils anderen weiteren Abgabeöffnungen und Abgabedrücker.

[0012] Bei der einfachsten Variante sind beispielsweise zwei Abgabeöffnungen in ein und demselben Düsenelement vorhanden. Beschichtungsmaterial kann über die erste Abgabeöffnung in einen Hohlraum eines ersten Typs abgegeben werden, indem die Leiteinrichtung das Beschichtungsmaterial entsprechend zu der ersten Abgabeöffnung leitet. Wenn ein Hohlraum eines zweiten Typs mit Beschichtungsmaterial versehen werden soll, wird das Beschichtungsmaterial über die Leiteinrichtung

dann zur zweiten Abgabeöffnung geleitet. Je nach Art des Hohlraum muss die Applikation an verschiedenen Stellen des Hohlraums erfolgen.

[0013] Hierdurch kann ein und dasselbe Düsenelement für unterschiedliche Hohlraumtypen eingesetzt werden, ohne dass ein Austausch des Düsenelements erforderlich ist. Die Taktzeiten werden dadurch erhöht, was sich in einer größeren Effizienz des Beschichtungsvorganges und damit in geringeren Betriebskosten widerspiegelt.

[0014] Es ist günstig, dass die Leiteinrichtung ein Leitzkörper ist, welcher im Inneren des Düsenelements angeordnet ist und wenigstens einen Strömungskanal vorgibt und abhängig von seiner Lage oder Stellung unterschiedliche Strömungswege für das Beschichtungsmaterial festlegt. Ein solcher Leitzkörper ist als einstückiges kompaktes Bauteil mechanisch wenig anfällig.

[0015] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Düsenanordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche den oben erläuterten Gedanken Rechnung trägt.

[0016] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass

d) der wenigstens eine Strömungskanal durch eine Strömungsnut im Leitzkörper vorgegeben ist.

[0017] Vorteilhaft ist der Leitzkörper um eine Drehachse verdrehbar gelagert. Eine Verdrehung zur Änderung des Strömungsweges ist technisch verhältnismäßig einfach umzusetzen.

[0018] Beispielsweise kann der Leitzkörper hierzu mit einer Drehwelle gekoppelt sein, welche wenigstens bereichsweise im Inneren des Düsenelements verläuft. Insgesamt ist so ein kompaktes Düsenelement gebildet, dessen lichte Außenkontur nicht durch den Strömungsweg einstellende Komponenten beeinflusst wird.

[0019] Es kann günstig sein, wenn die Drehwelle wenigstens bereichsweise flexibel ist.

[0020] Es ist ferner von Vorteil, wenn das Düsenelement einen Beschickungsraum vorgibt, dem Beschichtungsmaterial zuführbar ist und welcher mit der Leiteinrichtung kommuniziert. So kann der Innenraum des Düsenelements genutzt und auf außen liegende Leitungen entlang des Düsenelements verzichtet werden.

[0021] Wenn das Düsenelement eine langgestreckte Düsenlanze ist, kann diese tief in Hohlräume eingeführt und so eine effiziente Applikation von Beschichtungsmaterial bewirkt werden. Vorzugsweise sind die Abgabeöffnungen am freien Ende, also der Spitze, der Düsenlanze vorgesehen.

[0022] Es hat sich als günstig erwiesen, wenn die Düsenlanze geradlinig ist.

Alternativ kann die Düsenlanze gekrümmt sein. Diese Form kann für bestimmte Hohlraumtypen von Vorteil sein. Insbesondere bei einer gekrümmten Düsenlanze kommt die oben angesprochene flexible Drehwelle zum Tragen, wenn eine Drehwelle verwendet wird.

[0023] Die Vielseitigkeit der Düsenanordnung wird erhöht, wenn die Abgabeöffnungen derart ausgebildet

sind, das Beschichtungsmaterial in unterschiedlichen Hauptrichtungen von dem Düsenelement abgebar ist.

[0024] In der Praxis konnten gute Beschichtungsergebnisse mit wenigstens einer Abgabeöffnung mit einem kreisrunden Querschnitt erzielt werden.

[0025] Darüber ist es von Vorteil, wenn wenigstens eine Abgabeöffnung einen elliptischen, rechteckigen, quadratischen, dreieckigen, fünfeckigen, sechseckigen Querschnitt oder einen Querschnitt mit mehr als sechs Ecken hat.

[0026] Auch kann wenigstens eine der Abgabeöffnungen schlitzförmig oder als Langloch ausgebildet sein.

[0027] Eine Anpassung des Düsenelements an eine zu behandelnde Fahrzeugkarosserie kann weiter dadurch erfolgen, dass wenigstens zwei Abgabeöffnungen mit unterschiedlichen Querschnitten zu einer Kombinationsabgabeöffnung vereint sind. Eine solche Kombinationsabgabeöffnung kann beispielsweise die Form eines Schlüssellochs haben. In diesem Fall ist eine erste Abgabeöffnung mit kreisrundem Querschnitt mit einer zweiten Abgabeöffnung mit dreieckigem Querschnitt vereint.

[0028] Ferner kann eine individuelle Abstimmung der Düsenanordnung an bestimmte Hohlraumtypen dadurch erfolgen, dass die Abgabeöffnungen unterschiedlichen Querschnitt haben.

[0029] Nachstehend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. In diesen zeigen:

Figur 1 eine Draufsicht auf einen Kopfabchnitt eines ersten Ausführungsbeispiels einer Düsenanordnung mit einer geradlinigen Düsenlanze;

Figur 2 einen Schnitt der Düsenanordnung von Figur 1 entlang der dortigen Schnittrlinie II-II, wobei ein Leitzkörper in einer ersten Stellung gezeigt ist;

Figur 3 den Kopfabchnitt mit Leitzkörper und einer diesen tragenden Drehwelle im Schnitt von Figur 2 in vergrößertem Maßstab;

Figur 4 einen der Figur 2 entsprechenden Schnitt der Düsenanordnung, wobei der Leitzkörper in einer zweiten Stellung gezeigt ist;

Figur 5 einen Schnitt der Düsenanordnung entlang der Schnittrlinie V-V von Figur 4;

Figur 6 einen Längsschnitt eines Reinigungsbehälters zur Reinigung der Düsenlanze mit einer Lamellenabdeckung, wobei auch die Düsenanordnung nach den Figuren 1 bis 5 gezeigt ist;

Figur 7 eine Ansicht von oben auf den Reinigungsbehälter von Figur 6, wobei Lamellen eine Ein-tauchöffnung freigeben;

Figur 8 eine der Figur 7 entsprechende Ansicht des Reinigungsbehälters, wobei die Lamellen eine Abstreifstellung einnehmen;

Figur 9 einen den Figuren 2 und 4 entsprechenden Schnitt eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Düsenanordnung mit einer gekrümmten Düsenlanze.

[0030] Zunächst wird auf die Figuren 1 und 2 Bezug genommen. Dort ist mit 10 insgesamt eine Düsenanordnung bezeichnet, mittels welcher ein Korrosionsschutzwachs in Hohlräume von Fahrzeugkarosserien appliziert werden kann.

[0031] Die Düsenanordnung 10 umfasst einen Lagerblock 12 mit zwei sich gegenüberliegenden und zueinander parallelen Außenflächen 12a, 12b. Senkrecht zu diesen verläuft eine gestufte Durchgangsbohrung 14 durch den Lagerblock 12 hindurch. Ausgehend von der Außenfläche 12a in Richtung auf die Außenfläche 12b umfasst die Durchgangsbohrung 14 drei Abschnitte 14a, 14b, 14c mit jeweils kreisrundem Querschnitt, jedoch unterschiedlichen Durchmessern. Der Abschnitt 14a weist hierbei den größten Durchmesser, der mittlere Abschnitt 14b den kleinsten Durchmesser und der Abschnitt 14c einen dazwischen liegenden Durchmesser auf.

[0032] Die Düsenanordnung 10 umfasst ferner eine zylindrische Düsenlanze 16. Diese weist an einem in axialer Richtung offenen Befestigungsende 18 einen in Umfangsrichtung umlaufenden Befestigungsflansch 20 auf. Der Befestigungsflansch 20 ist in den Abschnitt 14a der Durchgangsbohrung 14 im Lagerblock 12 eingesetzt, welcher einen zum Befestigungsflansch 20 komplementären Durchmesser und eine dazu passende Tiefe hat. Die Düsenlanze 16 ist mittels Schrauben 21 an dem Lagerblock 12 lösbar befestigt. Die Düsenlanze 16 ist insgesamt coaxial zur Durchgangsbohrung 14 im Lagerblock 12 angeordnet.

[0033] Die Düsenlanze 16 umfasst einen Rumpfabschnitt 22, der sich von dem Befestigungsflansch 20 am Befestigungsende 18 bis zu einem Kopfabschnitt 24 an dem vom Befestigungsende 18 abliegenden Abgabeende 26 der Düsenlanze 16 erstreckt.

[0034] Der Rumpfabschnitt 22 der Düsenlanze 16 ist durch eine kreiszyklindrische Gehäusewand 28 gebildet. An diese schließt sich am Abgabeende 26 der Düsenlanze 16 ein ebenfalls kreiszyklindrischer Wandabschnitt 30 des Kopfabschnitts 24 an, der seinerseits in eine halbkugelförmige Stirnwand 32 des Kopfabschnitts 24 übergeht. Insgesamt ist die Düsenlanze 16 einstückig ausgebildet. In Abwandlung kann der Kopfabschnitt 24 jedoch auch lösbar mit dem Rumpfabschnitt 22 der Düsenlanze 16 verbunden sein, beispielsweise durch eine Gewindeverbindung.

[0035] Die Stirnwand 32 des Kopfabschnitts 24 der Düsenlanze 16 weist beim vorliegenden Ausführungsbeispiel zwei Abgabeöffnungen 34 und 36 mit kreisrundem Querschnitt auf. Die beiden Abgabeöffnungen 34 und 36

sind somit in ein und derselben Düsenlanze 16 vorgesehen. Die Längsachse der ersten Abgabeöffnung 34 verläuft in einem Winkel von 45° zur Längsachse der Düsenlanze 16, wogegen die Längsachse der zweiten Abgabeöffnung 36 im 90°-Winkel zu der Längsachse der Düsenlanze 16 steht.

[0036] Nahe dem Befestigungsflansch 20 durchdringt eine Zuführleitung 38 die Gehäusewand 28, welche an ihrem von der Düsenlanze 16 abliegenden Ende einen Anschluss 40 aufweist. Über diesen kann die Zuführleitung 38 mit einer hier nicht eigens gezeigten Materialquelle in Form einer Mischkammer verbunden werden, in welcher in an und für sich bekannter Weise ein Druckluft/Wachs-Gemisch erzeugt werden kann, welches dann über die Zuführleitung 38 in das Innere der Düsenlanze 16 gefördert wird.

[0037] Die Düsenanordnung 10 umfasst eine Drehwelle 42 mit kreisrundem Querschnitt, welche sich durch die Durchgangsbohrung 14 im Lagerblock 12 hindurch und im Inneren der Düsenlanze 16 erstreckt. Die Drehwelle 42 ist im Lagerblock 12 mittels eines Drehlagers 44 drehbar gelagert, welches in dem Abschnitt 14c der Durchgangsbohrung 14 angeordnet ist. Ein Antriebsende 46 der Drehwelle 42 ist auf der Seite der Außenfläche 12b des Lagerblocks 12 von außen zugänglich und kann dort mit einer hier nicht eigens gezeigten Antrieb/Getriebeeinheit verbunden werden.

[0038] Die Drehwelle 42 verjüngt sich an ihrem dem Antriebsende 46 gegenüberliegenden Ende zu einem Koppelende 48, an welchem sie einen Leitkörper 50 trägt.

[0039] Der Leitkörper 50 ist in Figur 3 im Detail zu erkennen und weist einen halbkugelförmigen Stirnabschnitt 52 mit einer halbkugelförmigen Stirnfläche 52a auf, welche komplementär zu der Innenfläche der halbkugelförmigen Stirnwand 32 des Kopfabschnitts 24 ist. Der Leitkörper 50 ist so im Kopfabschnitt 24 der Düsenlanze 16 angeordnet, dass sein Stirnabschnitt 52 an der Innenfläche der halbkugelförmigen Stirnwand 32 des Kopfabschnitts 24 anliegt. In Richtung auf den Lagerblock 12 geht der halbkugelförmige Stirnabschnitt 52 des Leitkörpers 50 in einen zylindrischen Abschnitt 54 über, dessen lichte Außenkontur komplementär zur Innenmantelfläche des kreiszyklindrischen Wandabschnitts 30 des Kopfabschnitts 24 ist und welcher in einer zu dessen Längsachse senkrechten Grundfläche 56 endet.

[0040] In diese Grundfläche 56 ist eine Aufnahme 58 eingearbeitet, welche komplementär zur freien Spitze 60 am Koppelende 48 der Drehwelle 42 ist, welche in die Vertiefung 58 hineinragt. Am Koppelende 48 der Drehwelle 42 ist außerdem ein umlaufender Kragen 62 vorgesehen, an welchen der Leitkörper 50 anliegt und welcher die Eindringtiefe der freien Spitze 60 der Drehwelle 42 in die Vertiefung 58 des Leitkörpers 50 begrenzt.

[0041] Der Kragen 62 ist nicht rotationssymmetrisch zur Längsachse der Drehwelle 42 ausgebildet und umfasst einen Tragabschnitt 64 (vgl. auch Figur 5) mit einer Durchgangsbohrung 66. Durch diese ist eine Gewinde-

schraube 68 geführt, die in eine komplementäre Gewindebohrung 70 im Leitkörper 50 eingreift, wodurch dieser mit der Drehwelle 42 gekoppelt ist. Wenn die Drehwelle 42 um ihre Längsachse verdreht wird, folgt der Leitkörper 50 dieser Drehbewegung.

[0042] Zwischen der Grundfläche 56 und der halbkugelförmigen Außenfläche 52a des Leitkörpers 50 erstreckt sich eine Strömungsnut 72, deren gekrümmter Nutgrund 74 in Richtung auf die halbkugelförmige Außenfläche 52a des Leitkörpers 50 zu schräg nach radial außen verläuft. Die Nutwände 76 und 78 sind gegenüber einer Mittelebene der Strömungsnut 72, die in Figur 5 als gestrichelte Linie angedeutet ist, in Richtung nach radial außen geneigt. Die Strömungsnut 72 gibt einen Strömungskanal durch den Leitkörper 50 hindurch vor.

[0043] Zwischen der Innenmantelfläche des Rumpfabschnitts 22 der Düsenlanze 16 und der Drehwelle 42 verbleibt ein Beschickungsraum in Form eines Ringraumes 80, welcher mit der Zuführleitung 38 kommuniziert und welcher mit einem Druckluft/Wachs-Gemisch beschickt werden kann. Der mittlere Abschnitt 14c der Durchgangsbohrung 14 im Lagerblock 12 ist gegen diesen Ringraum 80 mittels einer Dichtung 82 fluiddicht abgedichtet.

[0044] Die oben beschriebene Düsenanordnung 10 funktioniert nun wie folgt:

Zum Gebrauch wird die Düsenanordnung 10 an einem Applikationsroboter befestigt, wie er an und für sich bekannt ist. In der Regel werden sechsachsige Applikationsroboter verwendet. Der Anschluss 40 der Zuführleitung 38 wird mit der erwähnten Mischkammer verbunden, in welcher ein Druckluft/ Wachs-Gemisch erzeugt werden kann. Das Antriebsende 46 der Drehwelle 42 wird mit der Motor/Getriebeeinheit verbunden, so dass die Drehwelle 42 in beide Drehrichtungen um ihre Längsachse verdreht werden kann. Auf Grund der Bewegungsfreiheitsgrade des Applikationsroboters kann die Düsenanordnung 10 zudem als ganzes um ihre Längsachse verdreht werden.

[0045] Die Düsenlanze 16 wird nun in den Hohlraum einer Fahrzeugkarosserie eingeführt, in welchen ein Korrosionsschutzwachs eingebracht werden soll.

[0046] Über die beiden Abgabeöffnungen 34 und 36 im Kopfabchnitt 24 der Düsenlanze 16 kann das Druckluft/Wachs-Gemisch mit einer Hauptrichtung abgegeben werden, welche der Richtung der Längsachse der jeweiligen Abgabeöffnung 34 und 36 entspricht. In der Regel wird sich ein Abgabekegel um die jeweilige Längsachse bilden.

[0047] Wenn es auf Grund der Geometrie des Hohlraumes erforderlich ist, dass die Düsenlanze 16 das Druckluft/Wachs-Gemisch in eine Hauptrichtung senkrecht zu ihrer Längsachse abgibt, wird die Drehwelle 42 mittels der Motor/Getriebeeinheit solange verdreht, bis die Strömungsnut 72 im Leitkörper 50 eine Stellung einnimmt, in welcher die zweite Abgabeöffnung 36 über die Strömungsnut 72 mit dem Ringraum 80 in der Düsenlanze 16 kommuniziert. Die entsprechende Stellung der

Drehwelle 42 und des Leitkörpers 50 ist in den Figuren 2 und 3 zu erkennen.

[0048] Nun wird in der Mischkammer das Druckluft/Wachs-Gemisch erzeugt, welches über die Zuführleitung 40 in den Ringraum 80 der Düsenlanze 16 und in die Strömungsnut 72 im Leitkörper 50 strömt und von dort durch die zweite Abgabeöffnung 36 des Kopfabchnitts 24 der Düsenlanze 16 nach außen abgegeben wird.

[0049] Wenn es wegen der Geometrie des Hohlraumes dagegen günstiger ist, wenn die Düsenlanze 16 das Druckluft/Wachs-Gemisch in einer Hauptrichtung nach vorne abgibt, die in einem 45°-Winkel zu ihrer Längsachse steht, wird die Drehwelle 42 mittels der Motor/Getriebeeinheit solange verdreht, bis die Strömungsnut 72 im Leitkörper 50 eine Stellung einnimmt, in welcher die erste Abgabeöffnung 34 über die Strömungsnut 72 mit dem Ringraum 80 in der Düsenlanze 16 kommuniziert. Die entsprechende Stellung der Drehwelle 42 und des Leitkörpers 50 ist in den Figuren 4 und 5 gezeigt.

[0050] Mittels des Leitkörpers 50 kann somit der Strömungsweg des Druckluft/Wachs-Gemisches und damit des eigentlichen Beschichtungsmaterials in Form des Wachses aus der Mischkammer derart eingestellt werden, dass er wahlweise zu der ersten Abgabeöffnung 34 oder zu der zweiten Abgabeöffnung 36 führt.

[0051] Indem der Roboterarm die Düsenanordnung 10 als Ganzes um ihre Längsachse verdreht, wird das Druckluft/Wachs-Gemisch in Umfangsrichtung um die Düsenlanze 16 herum in dem jeweiligen Hohlraum verteilt.

[0052] Soweit es die örtlichen Gegebenheiten zulassen, kann eine gegebenenfalls erforderliche Änderung der Abgeberichtung für das Druckluft/Wachs-Gemisch bezogen auf den Hohlraum in der Fahrzeugkarosserie durch eine Veränderung der Lage der Düsenlanze 16 erreicht werden, indem der Roboterarm entsprechend angesteuert wird.

[0053] Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel sind im Kopfabchnitt 24 der Düsenlanze 16 zwei Abgabeöffnungen 34 und 36 vorgesehen, die in einer vordefinierten und unveränderlichen Relativlage zueinander angeordnet sind. Bei einer Abwandlung können in ein und derselben Düsenlanze 16 auch noch weitere solche Abgabeöffnungen vorgesehen sein, welche je nach Stellung des Leitkörpers 50 mit dessen Strömungsnut 72 kommunizieren können. Auch können die Längsachsen der Abgabeöffnungen andere Winkel als 90° oder 45° mit der Längsachse der Düsenlanze 16 einschließen, so dass die Hauptrichtung, mit der das Druckluft/Wachs-Gemisch über eine bestimmte Abgabeöffnung abgegeben wird, verändert werden kann.

[0054] Die Düsenlanze 16 und insbesondere deren Kopfabchnitt 24 kann durch eine entsprechende Anzahl von Abgabeöffnungen und deren Anordnung im Hinblick auf mehrere verschiedene Hohlräume einer bestimmten zu behandelnden Fahrzeugkarosserie maßgeschneidert werden.

[0055] Die Düsenlanze 16 kann so für die Applikation von verschiedenen Hohlräumen einer Fahrzeugkarosserie genutzt werden, die sich in ihrer Geometrie unterscheiden. Ein Austausch einer Applikationsdüse, wie es bislang erforderlich war, wenn nach einem ersten Hohlraum ein davon verschiedener Hohlraum mit Wachs versehen werden sollte, kann somit entfallen.

[0056] In Abwandlung umfasst der Leitzkörper 50 nicht nur die eine Strömungsnut 72, sondern darüber hinaus wenigstens eine weitere Strömungsnut. Bei einer entsprechenden Anordnung von zwei Strömungsnuten im Leitzkörper 50 kann so beispielsweise erreicht werden, dass das Druckluft/Wachs-Gemisch abhängig von der Stellung des Leitzkörpers 50 gleichzeitig über die Abgabeöffnungen 34 und 36 der Düsenlanze 16 abgegeben werden kann, wahlweise jedoch auch nur über die erste Abgabeöffnung 34 oder nur über die zweite Abgabeöffnung 36.

[0057] Anstelle von oder zusätzlich zu einer oder mehreren Strömungsnuten können auch ausgehend von seiner Grundfläche 56 ein oder mehrere Durchgänge im Leitzkörper 50 vorgesehen sein, welche so verlaufen, dass sie je nach Stellung des Leitzkörpers 50 in eine zugehörige Abgabeöffnung der Düsenlanze 16 münden.

[0058] Wie bereits oben erwähnt, können anstelle der im Querschnitt kreisrunden Abgabeöffnungen 34 und 36 auch Abgabeöffnungen mit davon verschiedenen Querschnitten vorgesehen sein. Beispielsweise können im Kopfabchnitt 24 der Düsenlanze 16 ein oder mehrere Abgabeschlitze oder Abgabelanglöcher vorgesehen sein, durch welche das Druckluft/Wachs-Gemisch fächerförmig abgegeben werden kann. Insgesamt kann die Düsenlanze 16 eine beliebige Anzahl von Abgabeöffnungen aufweisen, deren Querschnitt ebenfalls beliebig ausgebildet sein kann. So können auch unterschiedliche Geometrien miteinander zu einem Querschnitt kombiniert werden, wie z.B. einem Querschnitt in Form eines Schlüsselochs, und Abgabeöffnungen können in verschiedenen Abständen voneinander angeordnet sein. Auf diese Weise kann eine individuelle Anpassung an eine zu behandelnde Fahrzeugkarosserie bzw. an deren Hohlräume erfolgen.

[0059] Beim oben beschriebenen Ausführungsbeispiel ist der Kopfabchnitt 24 der Düsenlanze 16 im Wesentlichen halbkugelförmig. Auch andere zur Längsachse rotationssymmetrische Geometrien sind jedoch möglich. So kann der Kopfabchnitt der Düsenlanze 16 beispielsweise kegelförmig oder kegelstumpfförmig sein.

[0060] Nach einer gewissen Betriebsdauer haften an der Außenfläche der Düsenlanze 16 Wachsreste, welche die einwandfreie Funktion der Düsenanordnung 10 beeinträchtigen können. Um die Düsenlanze 16 zu reinigen, kann diese beispielsweise in eine Reinigungsflüssigkeit in einem Behälter 84 eingetaucht werden, wie es in den Figuren 6 bis 8 gezeigt ist. In Figur 6 ist der Übersichtlichkeit halber von der Düsenanordnung 10 lediglich noch die dort durchscheinend gezeigte Düsenlanze 16 mit einem Bezugszeichen versehen.

[0061] Der Behälter 84 ist zudem mit Sprühdüsen 86 versehen, die über Leitungen 88 mit einer hier nicht eigens gezeigten Quelle für Reinigungsmittel verbunden sind und mittels derer Reinigungsmittel auf die Düsenlanze 16 aufgebracht werden kann.

[0062] An der Außenseite der Düsenlanze 16 haftende Wachsreste können alternativ oder ergänzend auch mechanisch von der Düsenlanze 16 abgestreift werden. Hierzu umfasst der Behälter 84 eine Lamellenabdeckung 90 mit Lamellen 92 nach Art einer Irisblende, von denen in den Figuren 6 bis 8 nur eine mit einem Bezugszeichen versehen ist. Die Lamellenabdeckung 90 wird mittels eines Pneumatikzylinders 94 angesteuert (vgl. Figuren 7 und 8).

[0063] Zur Reinigung der Düsenlanze 16 wird diese durch eine zwischen den zurückgezogenen Lamellen verbleibende Eintauchöffnung 96 geschoben, wobei die Lamellen 92 soweit zurückgezogen sind, dass sie nicht in Kontakt mit der Düsenlanze 16 kommen (vgl. Figur 7). Dann werden die Lamellen 92 in eine Abstreifstellung auf die Düsenlanze 16 zu bewegt, bis sie diese berühren und zwischen den Lamellen 92 eine Abstreiföffnung 98 verbleibt (vgl. Figur 8). Hierauf wird die Düsenlanze 16 wieder zurückbewegt, wobei die Lamellen 92 an der Außenfläche der Düsenlanze 16 haftendes Wachs mechanisch abstreifen.

[0064] Der Behälter 84 weist in seinem Boden eine Ablauföffnung 100 auf, über die Reinigungsmittel und Wachsreste ablaufen können. Wenn Reinigungsmittel bis zu einem bestimmten Pegel im Behälter 84 vorliegen soll, ist die Ablauföffnung 100 verschlossen, beispielsweise mittels eines Stopfens.

[0065] Die Reinigung kann am Applikationssort erfolgen, ohne dass die Düsenlanze 16 ausgetauscht werden muss. Dies wird insbesondere durch die insgesamt schlanke und raumsparende Ausbildung der Düsenanordnung 10 möglich.

[0066] In Figur 9 ist als weiteres Ausführungsbeispiel eine Düsenanordnung 110 gezeigt. Komponenten, welche denjenigen der Düsenanordnung 10 nach den Figuren 1 bis 5 entsprechen, tragen in Figur 9 dieselben Bezugszeichen zuzüglich 100. Im Unterschied zur geradlinigen Düsenlanze 16 der Düsenanordnung 10 weist die Düsenlanze 116 der Düsenanordnung 110 eine Krümmung auf. Hierdurch kann die Düsenlanze gegebenenfalls noch besser an einen zu behandelnden Hohlraum einer Fahrzeugkarosserie angepasst sein.

[0067] Die Düsenlanze 116 ist aus drei Einzelteilen 116a, 116b und 116c zusammengefügt, wobei das Teil 116c den Kopfabchnitt 124 der Düsenlanze 116 bildet. Beispielsweise können die Teile 116a, 116b und 116c miteinander verschweißt sein. Der Befestigungsflansch 120 der Düsenlanze 116 ist dicker ausgebildet als der Befestigungsflansch 20 der Düsenlanze 16 und ragt nur bereichsweise in den Abschnitt 114a der Durchgangsbohrung 114 im Lagerblock 112.

[0068] Von dem Rumpfabchnitt 122 der Düsenlanze 116 geht keine Zuführleitung ab. Vielmehr weist der

Rumpfabschnitt 122 der Düsenlanze 116 den von außen zugänglichen Anschluss 140 zur Verbindung mit der nicht eigens gezeigten Mischkammer auf.

[0069] Die Drehwelle 142 umfasst drei miteinander verbundene Abschnitte 142a, 142b und 142c. Der Abschnitt 142a bildet das Antriebsende 146 der Drehwelle 142, welches durch den Lagerblock 112 hindurch nach außen ragt. Der mittlere Abschnitt 142b der Drehwelle 142, welcher im Inneren der gekrümmten Düsenlanze 116 verläuft, ist flexibel ausgebildet und hat einen Durchmesser, welcher etwa dem Durchmesser des Koppeldes 48 der Drehwelle 42 entspricht. Dadurch kann der mittlere Abschnitt 142b der Drehwelle 142 der Krümmung der Düsenlanze 116 folgen, ohne deren Innenmantelfläche zu berühren. Der dritte Abschnitt 142c der Drehwelle 142 schließlich bildet deren Koppelende 148.

[0070] Im Übrigen gilt das oben zur in den Figuren 1 bis 5 gezeigten Düsenanordnung 10 Gesagte für die Düsenanordnung 110 sinngemäß entsprechend. Dies gilt auch für den im Zusammenhang mit den Figuren 6 bis 8 erläuterten Reinigungsvorgang.

Patentansprüche

1. Düsenanordnung zur Applikation von Beschichtungsmaterial in Hohlräume von Gegenständen, insbesondere von Fahrzeugkarosserien, mit

a) einem Düsenelement (16; 116), welches mit einer Materialquelle verbindbar ist und eine erste Abgabeöffnung (34, 134) und wenigstens eine weitere Abgabeöffnung (36; 136) umfasst, über die Beschichtungsmaterial abgebbar ist, b) einer Leiteinrichtung (50; 150), mittels welcher der Strömungsweg des Beschichtungsmaterials von der Materialquelle derart einstellbar ist, dass der Strömungsweg wahlweise zu der ersten Abgabeöffnung (34; 134) und/oder zu der wenigstens einen weiteren Abgabeöffnung (36; 136) führt;

wobei

c) die Leiteinrichtung (50; 150) ein Leitkörper (50; 150) ist, welcher im Inneren des Düsenelements (16; 116) angeordnet ist und wenigstens einen Strömungskanal (72; 172) vorgibt und abhängig von seiner Lage oder Stellung unterschiedliche Strömungswege für das Beschichtungsmaterial vorgibt,

dadurch gekennzeichnet, dass

d) der wenigstens eine Strömungskanal (72; 172) durch eine Strömungsnut im Leitkörper (50; 150) vorgegeben ist.

2. Düsenanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leitkörper (50; 150) um eine Drehachse verdrehbar gelagert ist.

3. Düsenanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leitkörper (50; 150) mit einer Drehwelle (42; 142) gekoppelt ist, welche wenigstens bereichsweise im Inneren des Düsenelements (16) verläuft.

4. Düsenanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehwelle (142) wenigstens bereichsweise flexibel ist.

5. Düsenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Düsenelement (16; 116) einen Beschichtungsraum (80; 180) vorgibt, dem Beschichtungsmaterial zuführbar ist und welcher mit der Leiteinrichtung (50; 150) kommuniziert.

6. Düsenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Düsenelement (16; 116) eine langgestreckte Düsenlanze (16; 116) ist.

7. Düsenanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsenlanze (16) geradlinig ist.

8. Düsenanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsenlanze (116) gekrümmt ist.

9. Düsenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgabeöffnungen (34, 36; 134, 136) derart ausgebildet sind, das Beschichtungsmaterial in unterschiedlichen Hauptrichtungen von dem Düsenelement (16; 116) abgebbar ist.

10. Düsenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Abgabeöffnung (34, 36; 134, 136) einen kreisrunden Querschnitt hat.

11. Düsenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Abgabeöffnung einen elliptischen, rechteckigen, quadratischen, dreieckigen, fünfeckigen, sechseckigen Querschnitt oder einen Querschnitt mit mehr als sechs Ecken hat.

12. Düsenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der Abgabeöffnungen schlitzförmig oder als Langloch ausgebildet ist.

13. Düsenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei Abgabeöffnungen mit unterschiedlichen Querschnitten zu einer Kombinationsabgabeöffnung ver-

eint sind.

14. Düsenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgabeöffnungen unterschiedlichen Querschnitt haben.

Claims

1. A nozzle arrangement for applying coating material into cavities of objects, in particular of vehicle bodies, having

a) a nozzle element (16; 116) which may be connected to a material source and which comprises a first dispensing opening (34, 134) and at least one further dispensing opening (36; 136) through which coating material may be dispensed,

b) a directing device (50; 150), by means of which the flow path of the coating material from the material source is adjustable such that the flow path leads optionally to the first dispensing opening (34; 134) and/or to the at least one further dispensing opening (36; 136);
wherein

c) the directing device (50; 150) is a directing body (50; 150) which is arranged in the interior of the nozzle element (16; 116) and defines at least one flow channel (72; 172) and, depending on its position or location, establishes different flow paths for the coating material,
characterized in that

d) the at least one flow channel (72; 172) is defined by a flow groove in the directing body (50; 150).

2. A nozzle arrangement according to claim 1, **characterised in that** the directing body (50; 150) is borne to be rotatable about an axis of rotation.

3. A nozzle arrangement according to claim 2, **characterised in that** the directing body (50; 150) is coupled to a rotary shaft (42; 142) which extends at least in certain regions in the interior of the nozzle element (16).

4. A nozzle arrangement according to claim 3, **characterised in that** the rotary shaft (142) is flexible at least in certain regions.

5. A nozzle arrangement according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the nozzle element (16; 116) defines a charging space (80; 180) to which coating material may be fed and which communicates with the directing device (50; 150).

6. A nozzle arrangement according to one of claims 1

to 5, **characterised in that** the nozzle element (16; 116) is an elongate nozzle lance (16; 116).

7. A nozzle arrangement according to claim 6, **characterised in that** the nozzle lance (16) is rectilinear.

8. A nozzle arrangement according to claim 6, **characterised in that** the nozzle lance (116) is curved.

9. A nozzle arrangement according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** the dispensing openings (34, 36; 134, 136) are constructed such that the coating material may be dispensed from the nozzle element (16; 116) in different main directions.

10. A nozzle arrangement according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** at least one dispensing opening (34, 36; 134, 136) has a circular cross section.

11. A nozzle arrangement according to one of claims 1 to 10, **characterised in that** at least one dispensing opening has an elliptical, rectangular, square, triangular, five-sided or hexagonal cross section or a cross section having more than six sides.

12. A nozzle arrangement according to one of claims 1 to 11, **characterised in that** at least one of the dispensing openings is slot-shaped or takes the form of an elongate hole.

13. A nozzle arrangement according to one of claims 1 to 12, **characterised in that** at least two dispensing openings having different cross sections are joined into a combined dispensing opening.

14. A nozzle arrangement according to one of claims 1 to 13, **characterised in that** the dispensing openings have different cross sections.

Revendications

1. Ensemble de pulvérisation conçu pour déposer du matériau de revêtement dans des cavités d'objets, notamment de carrosseries de véhicules, comprenant

a) un élément (16 ; 116) formant buse, qui peut être raccordé à une source de matériau et inclut un premier orifice de décharge (34 ; 134) et au moins un orifice supplémentaire de décharge (36 ; 136), par l'intermédiaire desquels du matériau de revêtement peut être délivré,

b) un dispositif directeur (50 ; 150) au moyen duquel le trajet d'écoulement du matériau de revêtement, à partir de la source de matériau, peut être réglé de façon telle que ledit trajet d'écou-

- lement mène, sélectivement, au premier orifice de décharge (34 ; 134) et/ou à l'orifice supplémentaire de décharge (36 ; 136) à présence minimale ; sachant que
- c) ledit dispositif directeur (50 ; 150) est un corps directeur (50 ; 150) logé dans l'espace interne de l'élément (16 ; 116) formant buse, prédéfinissant au moins un canal d'écoulement (72 ; 172) et préétablissant, en fonction de son implantation ou de sa position, différents trajets d'écoulement affectés au matériau de revêtement, **caractérisé par le fait que**
- d) le canal d'écoulement (72 ; 172), à présence minimale, est prédéfini par une rainure d'écoulement pratiquée dans le corps directeur (50 ; 150).
2. Ensemble de pulvérisation selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le corps directeur (50 ; 150) est monté tournant autour d'un axe de rotation. 20
 3. Ensemble de pulvérisation selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que** le corps directeur (50 ; 150) est couplé à un arbre rotatif (42 ; 142) s'étendant, au moins par zones, dans l'espace interne de l'élément (16) formant buse. 25
 4. Ensemble de pulvérisation selon la revendication 3, **caractérisé par le fait que** l'arbre rotatif (142) est doué de flexibilité, au moins par zones. 30
 5. Ensemble de pulvérisation selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé par le fait que** l'élément (16 ; 116) formant buse prédéfini une chambre d'alimentation (80 ; 180) à laquelle du matériau de revêtement peut être délivré, et qui communique avec le dispositif directeur (50 ; 150). 35
 6. Ensemble de pulvérisation selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé par le fait que** l'élément (16 ; 116) formant buse est une lance pulvérisatrice longiligne (16 ; 116). 40
 7. Ensemble de pulvérisation selon la revendication 6, **caractérisé par le fait que** la lance pulvérisatrice (16) est rectiligne. 45
 8. Ensemble de pulvérisation selon la revendication 6, **caractérisé par le fait que** la lance pulvérisatrice (116) est arquée. 50
 9. Ensemble de pulvérisation selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé par le fait que** les orifices de décharge (34, 36 ; 134, 136) sont réalisés de telle sorte que du matériau de revêtement puisse être délivré, par l'élément (16 ; 116) formant buse, dans différentes directions principales. 55
 10. Ensemble de pulvérisation selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé par le fait qu'**au moins un orifice de décharge (34, 36 ; 134, 136) présente une section transversale circulaire.
 11. Ensemble de pulvérisation selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé par le fait qu'**au moins un orifice de décharge présente une section transversale elliptique, rectangulaire, carrée, triangulaire, pentagonale, hexagonale, ou bien une section transversale comptant plus de six coins.
 12. Ensemble de pulvérisation selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé par le fait qu'**au moins l'un des orifices de décharge est réalisé en forme de fente, ou en tant que trou oblong.
 13. Ensemble de pulvérisation selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé par le fait qu'**au moins deux orifices de décharge, de sections transversales différentes, sont regroupés en un orifice de décharge combiné.
 14. Ensemble de pulvérisation selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé par le fait que** les orifices de décharge présentent des sections transversales différentes.

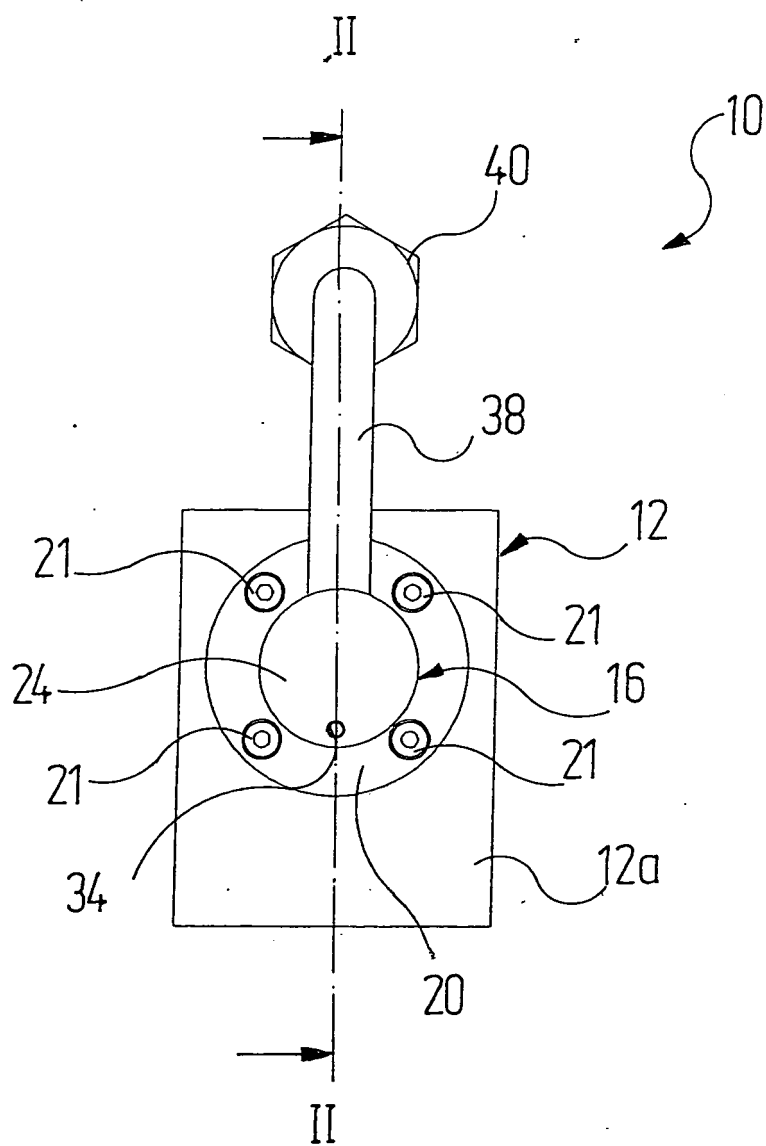
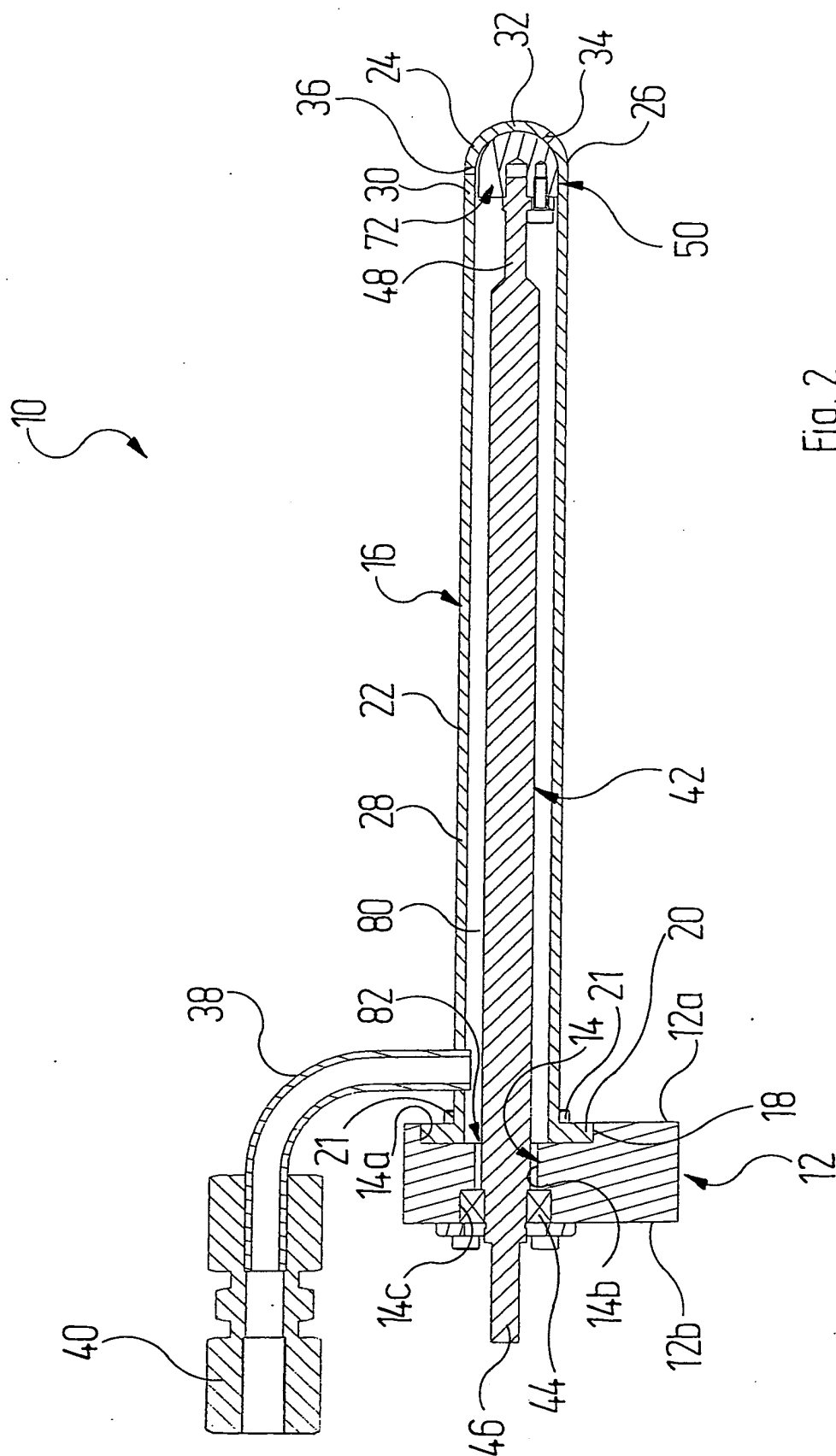


Fig.1

Fig. 2

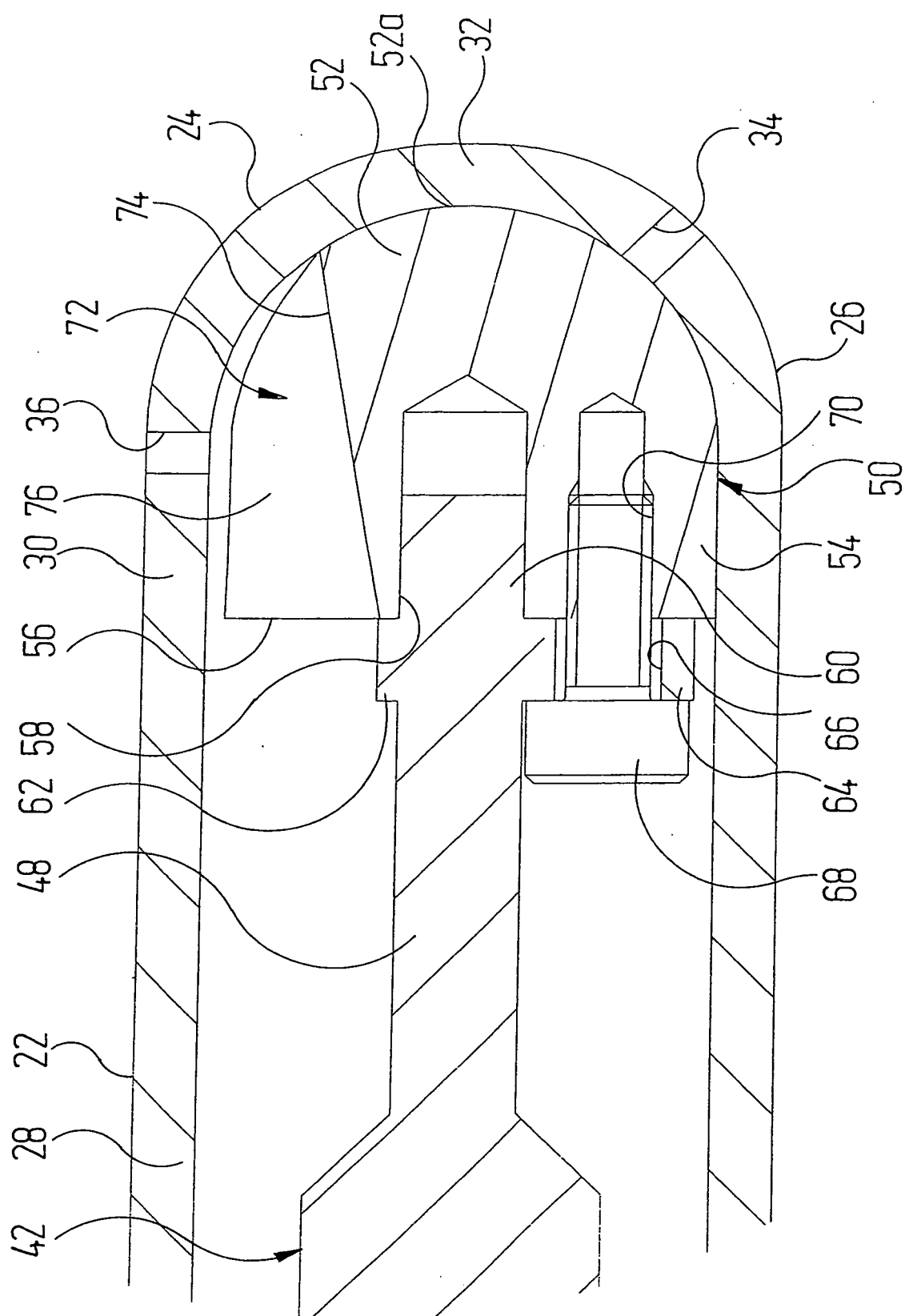
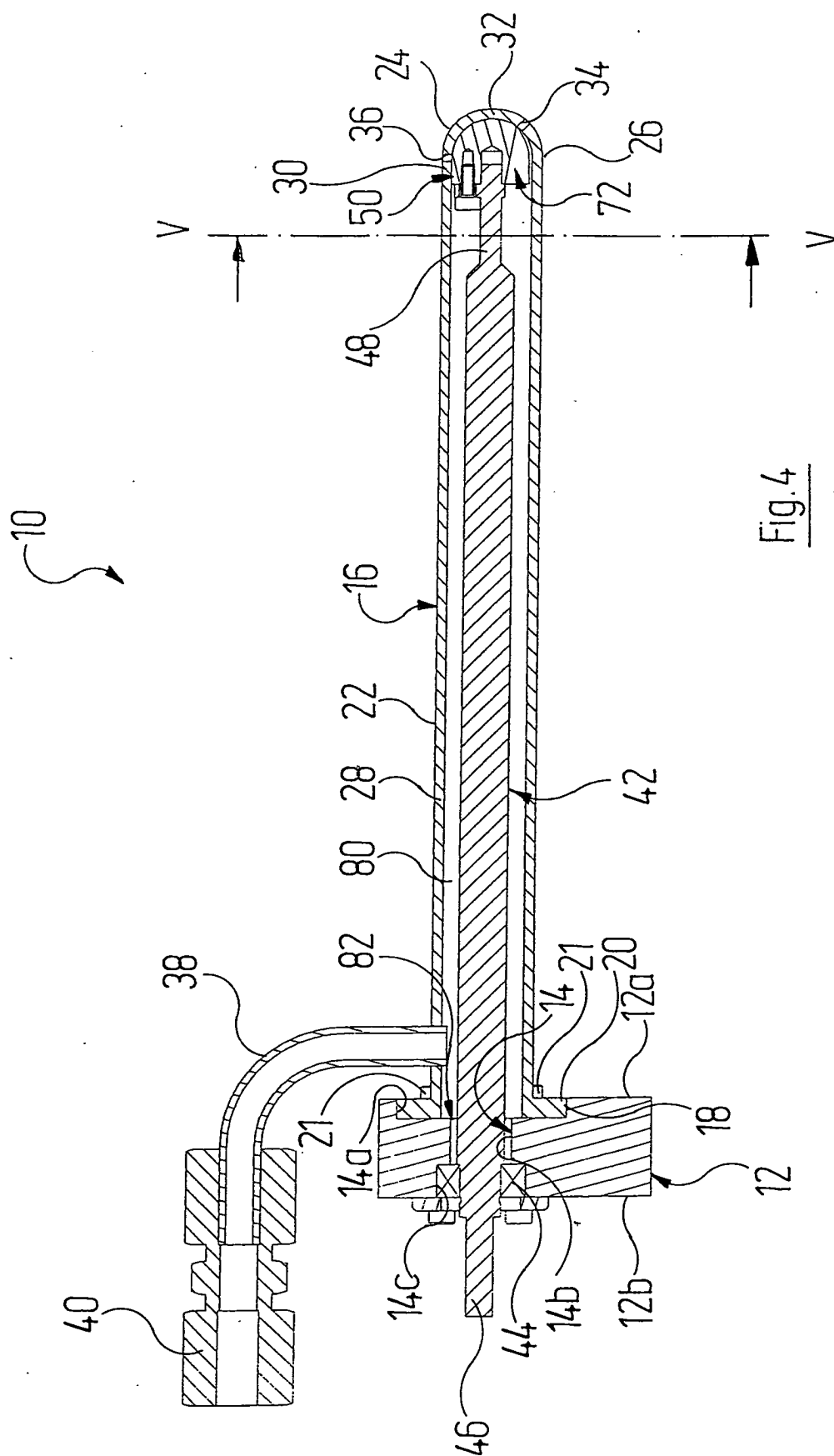


Fig. 3



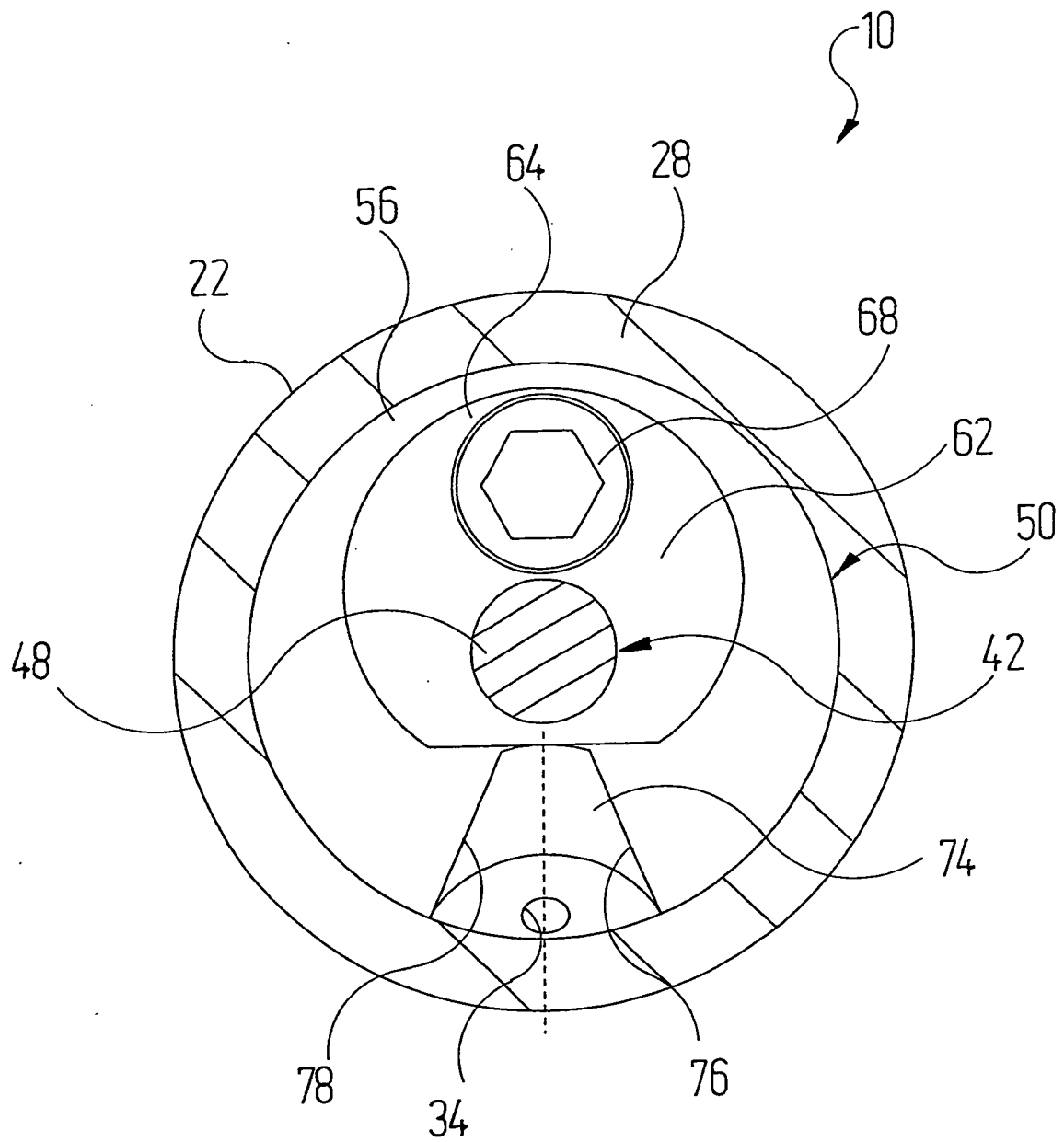


Fig. 5

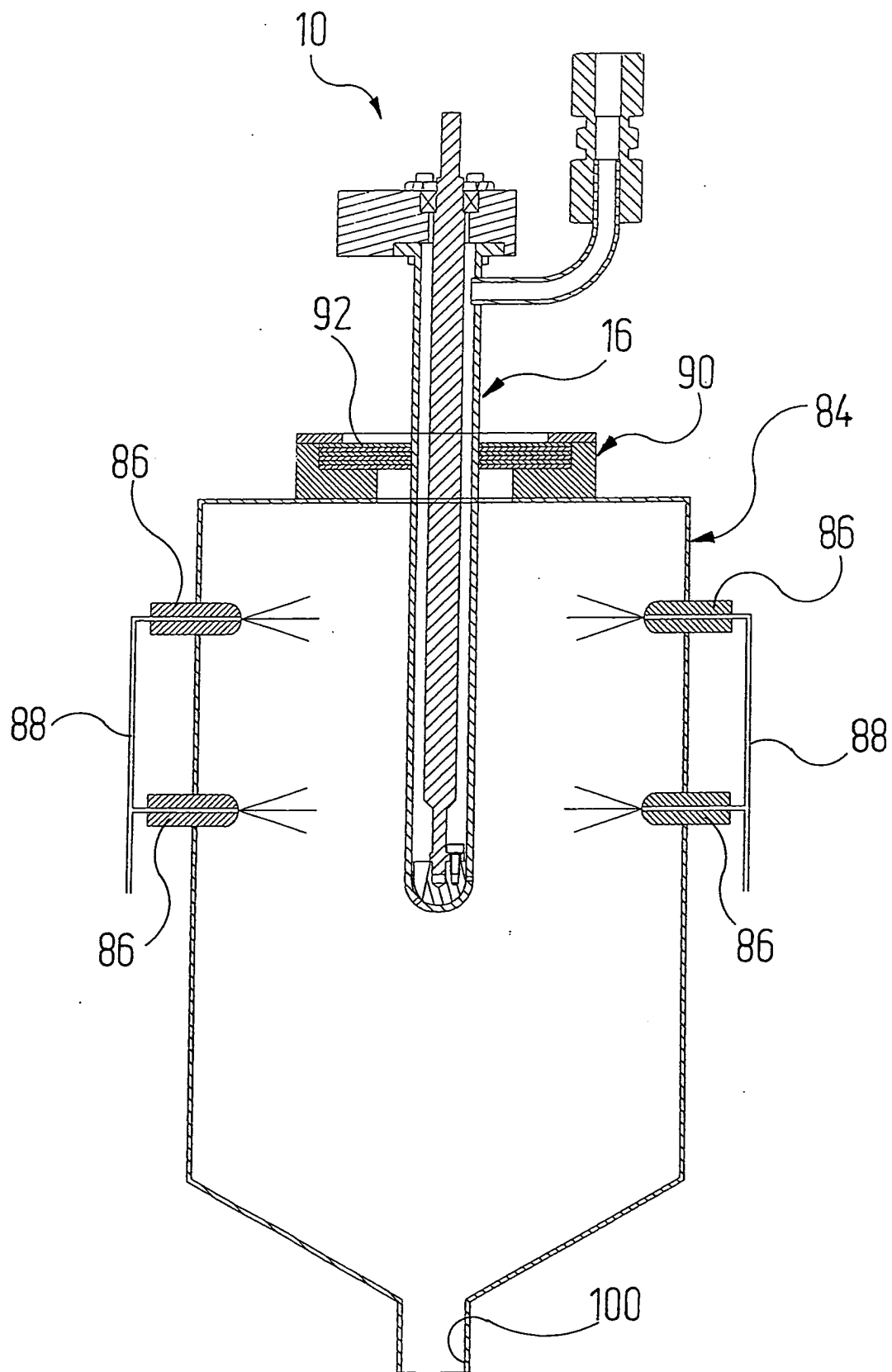


Fig. 6

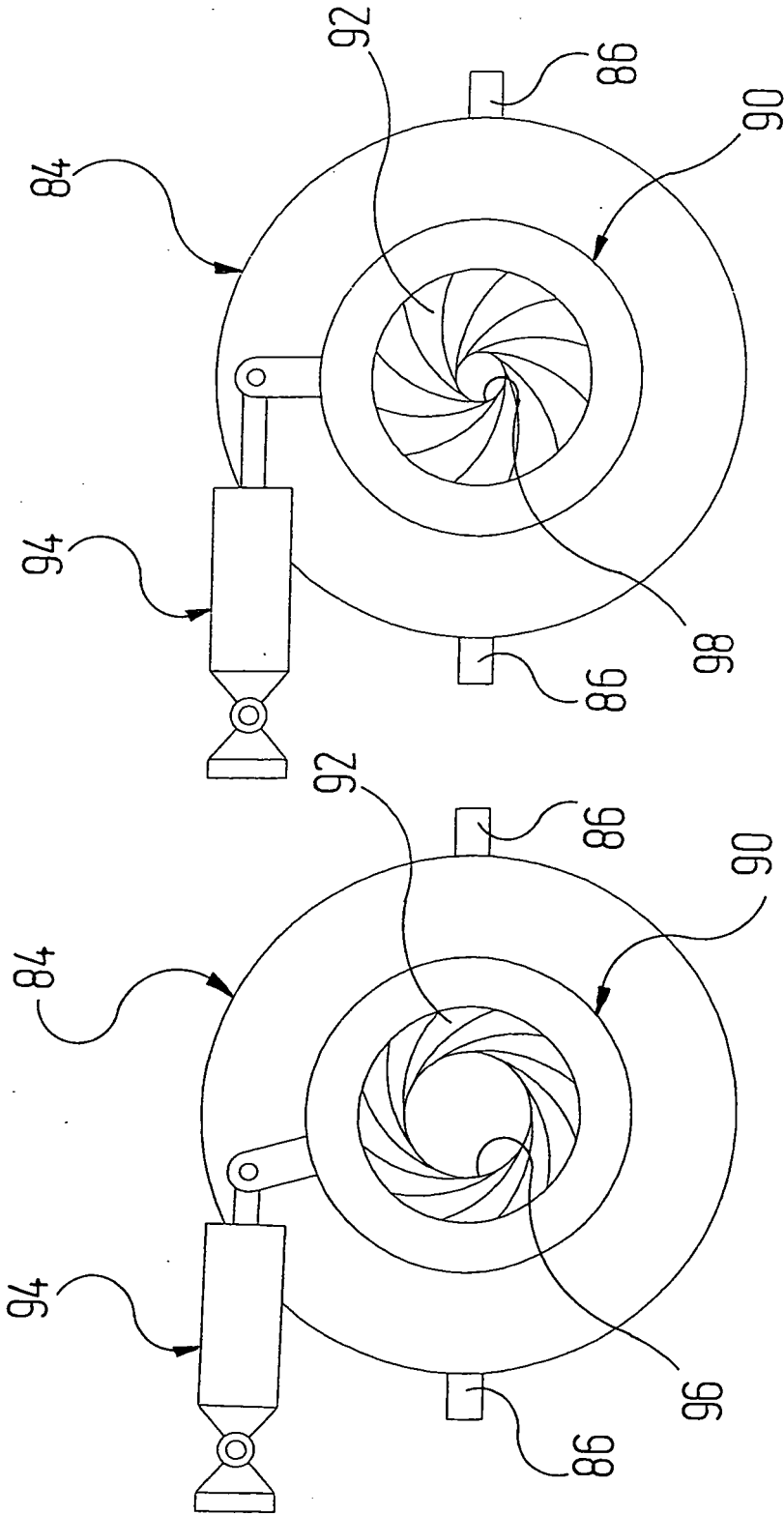


Fig. 8

Fig. 7

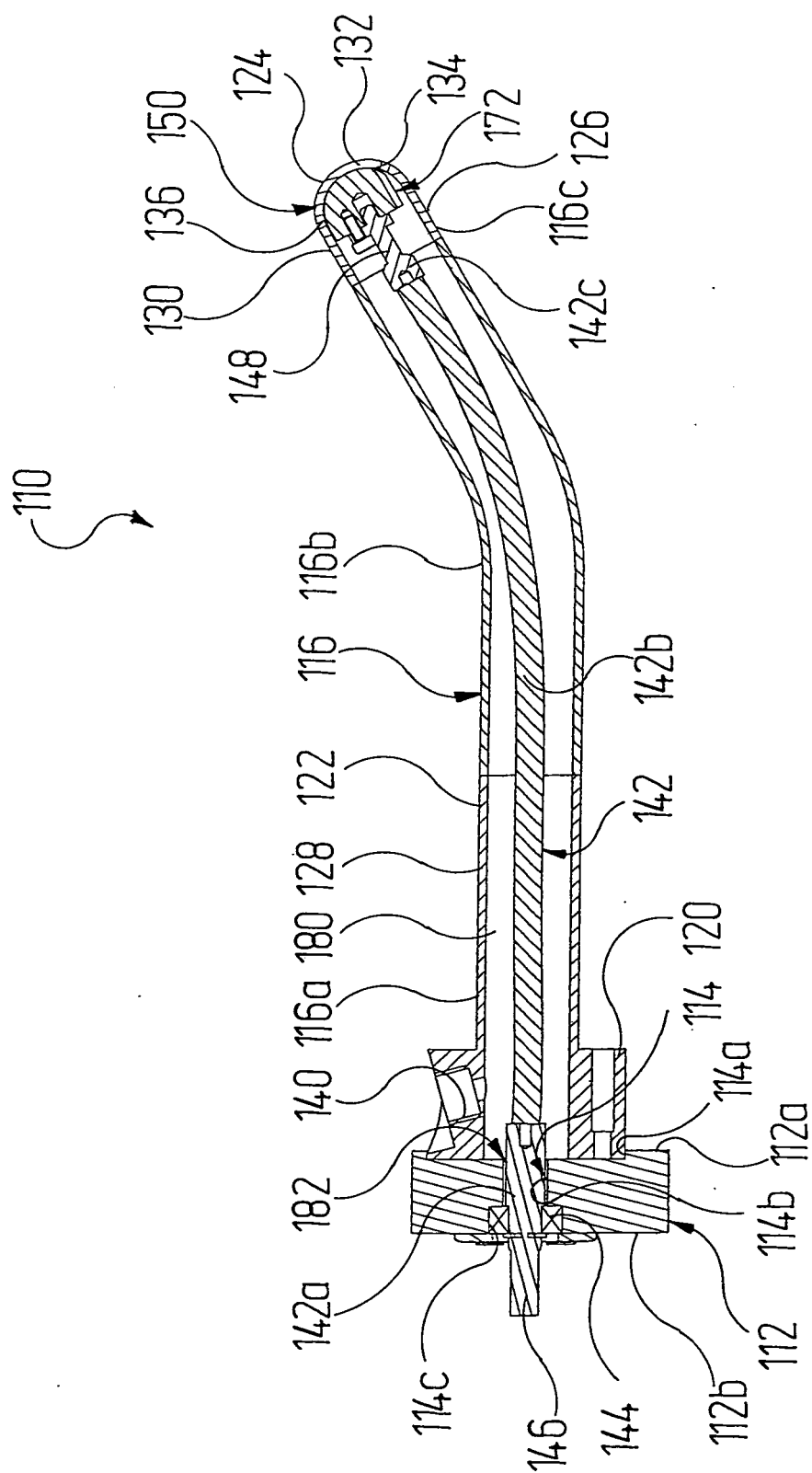


Fig. 9

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

- US 6554212 B2 [0002] [0005]
- FR 1280937 A [0003]