



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.03.2016 Patentblatt 2016/10

(51) Int Cl.:
B05B 7/00 (2006.01) **B05B 7/12 (2006.01)**
B05B 7/24 (2006.01) **B05B 12/08 (2006.01)**
F16K 11/074 (2006.01) **F16K 11/076 (2006.01)**
F04B 49/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15179920.2**

(22) Anmeldetag: **06.08.2015**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(72) Erfinder:
• **Krayer, Elmar**
88085 Langenargen (DE)
• **Jeltsch, Thomas**
88048 Friedrichshafen (DE)
• **Göhring, Alfred**
88682 Salem (DE)
• **Ulbrich, Jens**
88048 Friedrichshafen (DE)

(30) Priorität: **02.09.2014 DE 102014112640**

(74) Vertreter: **Otten, Roth, Dobler & Partner mbB**
Patentanwälte
Großtobeler Straße 39
88276 Berg / Ravensburg (DE)

(71) Anmelder: **J. Wagner GmbH**
88677 Markdorf (DE)

(54) **FARBSPRÜHSYSTEM UND LUFTSTEUEREINRICHTUNG FÜR EIN FARBSPRÜHGERÄT**

(57) Die Erfindung betrifft Farbsprühsystem (1), welches ein Farbsprühgerät (2), einen Drucklufterzeuger (3), einen Druckluftkanal (4) und eine Luftsteuereinrichtung (5) umfasst, wobei das Farbsprühgerät (2) eine Sprühdüse (9) umfasst, wobei der Drucklufterzeuger (3) ein Gebläse (15) umfasst, wobei der Druckluftkanal (4) das Gebläse mit der Sprühdüse (9) verbindet, wobei die Luftsteuereinrichtung (5) eine Drosseleinrichtung (18) umfasst und wobei die Luftsteuereinrichtung (5) im Verlauf des Druckluftkanals (4) angeordnet ist. Hierbei umfasst die Luftsteuereinrichtung (5) eine Auslasseinrichtung (19), wobei ein Verringern eines Öffnungsquerschnitts (A18) der Drosseleinrichtung (18) automatisch zu einem Vergrößern eines Öffnungsquerschnitts (A19) der Auslasseinrichtung (19) führt und umgekehrt, wobei die in einzelnen Stellungen der Drosseleinrichtung (18) und der Auslasseinrichtung (19) vorhandenen Öffnungsquerschnitte (A18, A19) derart aufeinander abgestimmt sind, dass ein an dem Gebläse (15) erzeugter Staudruck (PS) in den einzelnen Öffnungsstellungen (A18, A19) der Drosseleinrichtung (18) und der Auslasseinrichtung (19) konstant bleibt.

tion (19), wobei ein Verringern eines Öffnungsquerschnitts (A18) der Drosseleinrichtung (18) automatisch zu einem Vergrößern eines Öffnungsquerschnitts (A19) der Auslasseinrichtung (19) führt und umgekehrt, wobei die in einzelnen Stellungen der Drosseleinrichtung (18) und der Auslasseinrichtung (19) vorhandenen Öffnungsquerschnitte (A18, A19) derart aufeinander abgestimmt sind, dass ein an dem Gebläse (15) erzeugter Staudruck (PS) in den einzelnen Öffnungsstellungen (A18, A19) der Drosseleinrichtung (18) und der Auslasseinrichtung (19) konstant bleibt.

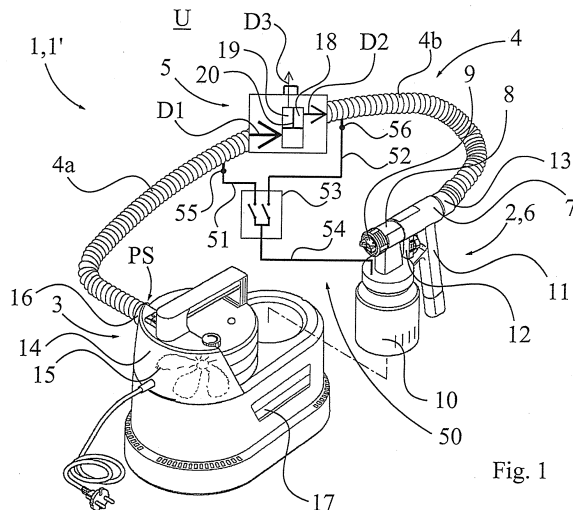


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Farbsprühsystem, insbesondere HVLP-Farbsprühsystem sowie eine Luftsteuereinrichtung für ein Farbsprühsystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 10.

[0002] Aus der DE 20 2006 011 671 U1 ist ein Farbsprühsystem bekannt, welches ein Farbsprühgerät, einen Druckluftherzeuger, einen Druckluftkanal und eine Luftsteuereinrichtung umfasst, wobei das Farbsprühgerät eine Sprühdüse umfasst, wobei der Druckluftherzeuger ein Gebläse umfasst, wobei der Druckluftkanal das Gebläse mit der Sprühdüse verbindet, wobei die Luftsteuereinrichtung eine Drosseleinrichtung umfasst und wobei die Luftsteuereinrichtung im Verlauf des Druckluftkanals angeordnet ist.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Farbsprühsystem bzw. eine Luftsteuereinrichtung zu entwickeln, bei welcher der Luftstrom durch das Gebläse bzw. der Arbeitspunkt des Gebläses trotz einer Veränderung des Volumens eines der Düse zugeführten Luftstroms konstant gehalten wird, so dass das Farbsprühsystem ohne aufwändige elektrischen Leistungsverstellung ausgebildet werden kann und dennoch einen veränderten Luftstrom an der Düse bereitstellen kann.

[0004] Bei dem erfindungsgemäßen Farbsprühsystem umfasst die Luftsteuereinrichtung eine Auslasseinrichtung, durch welche Druckluft in eine Umgebung abströmen kann, wobei ein Verringern eines Öffnungsquerschnitts der Drosseleinrichtung automatisch zu einem Vergrößern eines Öffnungsquerschnitts der Auslasseinrichtung führt und wobei ein Vergrößern des Öffnungsquerschnitts der Drosseleinrichtung automatisch zu einem Verringern des Öffnungsquerschnitts der Auslasseinrichtung führt und wobei die in einzelnen Stellungen der Drosseleinrichtung und der Auslasseinrichtung vorhandenen Öffnungsquerschnitte derart aufeinander abgestimmt, dass ein an dem Gebläse erzeugter Staudruck in den einzelnen Öffnungsstellungen der Drosseleinrichtung und der Auslasseinrichtung konstant bleibt. Hierdurch ist gewährleistet, dass das Gebläse unabhängig von einem Volumen des der Düse zugeführten Luftstroms unter konstanten Bedingungen und damit optimal arbeitet und sich weder in Folge eines hohen Staudrucks unzulässig erwärmt noch in Folge eines niedrigen Staudrucks einen höheren Volumenstrom fördert und hierdurch im Umfeld der Lackierarbeiten unnötig viel bewegte Luft erzeugt und den Stromverbrauch erhöht. Kern der Erfindung ist es somit, durch eine Abstimmung der Öffnungsquerschnitte der Drosseleinrichtung und der Auslasseinrichtung in jeder Stellung der Drosseleinrichtung bzw. in jeder Stellung der Auslasseinrichtung, den Staudruck an dem Gebläse konstant zu halten.

[0005] Weiterhin umfasst die Luftsteuereinrichtung Kopplungsmittel, wobei die Kopplungsmittel die Drosseleinrichtung und die Auslasseinrichtung derart verbinden, dass ein den Öffnungsquerschnitt der Drosseleinrichtung bestimmendes Stellglied und ein den Öffnungs-

querschnitt der Auslasseinrichtung bestimmendes Stellglied mechanisch oder elektro-mechanisch oder elektronisch oder pneumatisch oder hydraulisch miteinander gekoppelt sind. Die Kopplungsmittel ermöglichen sowohl eine synchrone Verstellung der Drosseleinrichtung und der Auslasseinrichtung, als auch eine entfernt voneinander liegende Anordnung der Drosseleinrichtung und der Auslasseinrichtung, als auch die Realisierung einer Übersetzung zwischen der Drosseleinrichtung und der Auslasseinrichtung, so dass deren Öffnungsquerschnitte, welche diese in den einzelnen Stellungen frei geben, den Anforderungen entsprechend vorbestimmt werden können.

[0006] Weiterhin ist es vorgesehen, bei einer mehrteiligen Ausführung des Farbsprühsystems, bei welcher der Druckluftherzeuger, der Druckluftkanal und das Farbsprühgerät als trennbare Einzelkomponenten ausgebildet sind, die Drosseleinrichtung und die Auslasseinrichtung der Luftsteuereinrichtung in dem Druckluftkanal vorzugsweise in unmittelbarer Nähe des Druckluftherzeugers oder vorzugsweise in unmittelbarer Nähe des Farbsprühgeräts anzuordnen oder in dem Farbsprühgerät anzuordnen oder in dem Druckluftherzeuger anzuordnen. Hierbei bringt eine Anordnung nahe am Druckluftherzeuger oder in dem Druckluftherzeuger den Vorteil, dass die Auslasseinrichtung weit entfernt von der Sprühdüse liegt und durch die Auslasseinrichtung ausströmende Luft den Sprühstrahl nicht beeinflusst. Hierbei bringt eine Anordnung nahe an dem Farbsprühgerät oder in dem Farbsprühgerät den Vorteil, dass der Anwender bequem eine Anpassung der Einstellung vornehmen kann.

[0007] Bei einer einteiligen Ausführung des Farbsprühsystems, bei welcher der Druckluftherzeuger, der Druckluftkanal, das Farbsprühgerät und die Luftsteuereinrichtung als einteiliges Kompaktgerät ausgebildet sind, ist es vorgesehen, die Luftsteuereinrichtung mit ihrer Drosseleinrichtung und ihrer Auslasseinrichtung in dem Druckluftkanal anzuordnen oder unmittelbar vor der Sprühdüse anzuordnen oder unmittelbar nach dem Gebläse anzuordnen. Hierdurch ergeben sich wieder die im vorhergehenden Absatz aufgezeigten Vorteile.

[0008] Es ist auch eine Ausstattung der Luftsteuereinrichtung mit Betätigungsmitteln vorgesehen, wobei eine Veränderung des Öffnungsquerschnitts des Druckluftkanals und eine Veränderung des Öffnungsquerschnitts der Auslasseinrichtung durch die Betätigungsmittel erfolgt, wobei die Betätigungsmittel insbesondere stufenlos oder in Stufen und insbesondere rastend oder rastfrei verstellbar ist und/oder wobei eine Verstellung der Betätigungsmittel die Öffnungsquerschnitte linear verändert oder die Öffnungsquerschnitte nicht linearen verändert und/oder wobei die Betätigungsmittel als Gehäuse eines Schalldämpfers ausgebildet sind und/oder als Bestandteil der Luftleiteinrichtung und insbesondere als Leitschaufel oder Hutze ausgebildet sind. Hierdurch kann die für die Sprühdüse gewünschte Druckluftanpassung mit einer Hand an dem Betätigungsmittel vorgenommen werden, ohne dass der Sprüh- oder Lackiervorgang hier-

zu unterbrochen werden muss oder ohne dass das Farbsprüngerät hierzu abgelegt werden muss.

[0009] Weiterhin umfasst das Wegeventil ein Leitelement und ein Lagerelement, wobei das Leitelement insbesondere als Linearschieber oder Drehschieber ausgebildet ist und mit dem Betätigungslied bewegt wird und wobei das Lagerelement in dem Druckluftkanal in Strömungsrichtung der Druckluft vor dem Leitelement angeordnet ist. Hierdurch ist ein mechanisch einfacher Aufbau möglich, welcher zusätzlich den Vorteil bietet, dass das Leitelement von der Druckluft gegen das Lagerelement gedrückt wird und hierdurch eine Abdichtung zwischen diesen beiden Bauteilen erreicht wird.

[0010] Es ist auch vorgesehen, die Auslasseinrichtung mit einem Schalldämpfer auszustatten, wobei der Schalldämpfer insbesondere einen offenporigen Schaumstoffkörper umfasst, durch welchen aus einer Auslassöffnung der Auslasseinrichtung ausströmende Druckluft geleitet wird, und/oder die Auslasseinrichtung mit einer Luftleit-einrichtung auszustatten, welche einer Auslassöffnung der Auslasseinrichtung nachgeschaltet ist, wobei die Luftleit-einrichtung ausströmende Druckluft in einem Winkel von wenigstens 90° von einer Sprührichtung des Farbsprüngeräts ablenkt. Hierdurch kann sowohl eine ungewünschte Geräusentwicklung vermieden werden, als auch eine ungewünschte Beeinflussung des Sprühstrahls durch die aus dem Auslasskanal ausströmende Druckluft vermieden werden.

[0011] Es ist auch vorgesehen, das Farbsprühsystem mit einem Farbbehälter auszustatten, dessen Farbe mit Druckluft gefördert wird, welche aus dem Druckluftkanal abzweigt ist, wobei die Druckluft für den Betrieb des Farbbehälters aus dem Druckluftkanal in Strömungsrichtung betrachtet aus einem ersten Versorgungsanschluss, der vor der Luftsteuereinrichtung angeordnet ist, oder aus einem zweiten Versorgungsanschluss, der nach der Luftsteuereinrichtung angeordnet ist, oder aus beiden Versorgungsanschlüssen, abgeleitet wird. Hierdurch ist es möglich, sobald eine Anpassung des zu der Sprüheinrichtung geleiteten Druckluftvolumens vorgenommen wurde, bei welcher der zu der Sprüheinrichtung geleitete Volumenstrom reduziert ist, den Farbbehälter entsprechend den Anforderungen mit höherem oder niedrigerem Druck zu versorgen.

[0012] Weiterhin ist es vorgesehen, den Farbbehälter unter Zwischenschaltung eines Umschaltventils über zwei Zuleitungen an die beiden Versorgungsanschlüsse anzuschließen, wobei abhängig von einer Schaltstellung des Umschaltventils nur aus einem der beiden Versorgungsanschlüsse Druckluft in den Farbbehälter gespeist wird oder aus beiden Versorgungsanschlüssen Druckluft in den Farbbehälter gespeist wird. Hierdurch wird eine auf drei Druckstufen anpassbare Druckluftversorgung des Farbbehälters auf einfache Weise realisiert.

[0013] Schließlich sieht die Erfindung die Ausbildung einer Luftsteuereinrichtung als Nachrüstbauteil vor, wobei die Luftsteuereinrichtung eine Drosseleinrichtung und eine Auslasseinrichtung umfasst, wobei ein Verrin-

gern eines Öffnungsquerschnitts der Drosseleinrichtung automatisch zu einem Vergrößern eines Öffnungsquerschnitts der Auslasseinrichtung führt und wobei ein Vergrößern des Öffnungsquerschnitts der Drosseleinrichtung automatisch zu einem Verringern des Öffnungsquerschnitts der Auslasseinrichtung führt, und wobei die in einzelnen Stellungen der Drosseleinrichtung und der Auslasseinrichtung vorhandenen Öffnungsquerschnitte derart aufeinander abgestimmt sind, dass bei zwischen dem Gebläse und die Sprühdüse eingesetzter Luftsteuereinrichtung ein an dem Gebläse erzeugter Staudruck in den einzelnen Stellungen konstant bleibt. Mit einem derartigen Nachrüstbauteil bzw. einem derartigen Adapter lässt sich ein vorhandenes Farbsprühsystem einfach nachrüsten, so dass bei diesem das der Sprühdüse zugeführte Druckluftvolumen veränderbar ist, ohne dass der Staudruck an dem Druckluftherzeuger ansteigt bzw. ohne dass dessen vorgesehener Arbeitspunkt verändert wird.

[0014] Im Sinne der Erfindung werden unter einem Farbsprühsystem sowohl Farbsprühsysteme verstanden, welche eine Farbsprühpistole umfassen, als auch Farbsprühsysteme verstanden, welche eine Farbsprühlanze umfassen. Beide Varianten umfassen weiterhin entweder einen integrierten Druckluftherzeuger oder einen über einen Druckluftschlauch angeschlossenen Druckluftherzeuger.

[0015] Im Sinne der Erfindung ist ein Gebläse eines Druckluftherzeugers insbesondere als Radialgebläse ausgeführt. Hierbei ist ein Radialgebläse ein Gebläse, welches Luft parallel oder axial zu einer Drehachse eines Lüfterrads ansaugt und durch die Rotation des Lüfterrads um 90° umlenkt und radial zu seiner Drehachse ausbläst.

[0016] Im Sinne der Erfindung wird unter einem konstanten Staudruck an dem Gebläse insbesondere ein Staudruck verstanden, welcher während Verstellungen an der Luftsteuereinrichtung, um maximal 10% nach oben abweicht oder um maximal 20% nach unten abweicht, vorzugsweise aber um maximal nur 5% nach oben abweicht oder maximal nur 10% nach unten von einem Solldruck abweicht.

[0017] Bei der erfindungsgemäßen Luftsteuereinrichtung ist in Strömungsrichtung vom Gebläse zur Pistole die Auslasseinrichtung zur Abgabe von Druckluft in die Umgebung stromaufwärts gegenüber der Drosseleinrichtung, also vor der Drosseleinrichtung, oder zumindest an der Position der Drosseleinrichtung, welche im Strömungskanal zur Sprühdüse sitzt, angeordnet.

[0018] Hierbei zeigen:

Figur 1: eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Farbsprühsystems;

Figur 2: eine erste Ausführungsvariante einer Luftsteuereinrichtung des in der Figur 1 gezeigten Farbsprühsystems in Explosionsdarstellung;

- Figur 3: eine perspektivische Darstellung eines zu der in der Figur 2 gezeigten Luftsteuereinrichtung gehörenden Dreheinsatzes;
- Figur 4: die in den Figuren 2 und 3 gezeigte Luftsteuereinrichtung in vollständig montiertem Zustand in einer perspektivischen Darstellung;
- Figur 5: die in den Figuren 2 und 3 gezeigte Luftsteuereinrichtung in vollständig montiertem Zustand in Draufsicht, wobei die Drosseleinrichtung auf minimalen Durchlass gestellt ist;
- Figur 6: einen Schnitt durch die Darstellung der Figur 5 entsprechend der Schnittlinie V-V;
- Figur 7: einen Schnitt durch die Darstellung der Figur 6 entsprechend der Schnittlinie VI-VI;
- Figur 8: eine Darstellung der Figur 6 in Blickrichtung VIII;
- Figur 9: eine perspektivische Ansicht der in der Figur 6 gezeigten Schnittdarstellung;
- Figur 10: die in den Figuren 2 und 3 gezeigte Luftsteuereinrichtung in vollständig montiertem Zustand in Draufsicht, wobei die Drosseleinrichtung auf maximalen Durchlass gestellt ist;
- Figur 11: einen Schnitt durch die Darstellung der Figur 10 entsprechend der Schnittlinie XI-XI;
- Figur 12: einen Schnitt durch die Darstellung der Figur 11 entsprechend der Schnittlinie XII-XII;
- Figur 13: eine Darstellung der Figur 10 in Blickrichtung VIII;
- Figur 14: eine perspektivische Ansicht der in der Figur 11 gezeigten Schnittdarstellung;
- Figur 15: eine zweite Ausführungsvariante einer Luftsteuereinrichtung des in der Figur 1 gezeigten Farbsprühsystems in geschnittener Seitenansicht;
- Figur 16: eine dritte Ausführungsvariante einer Luftsteuereinrichtung des in der Figur 1 gezeigten Farbsprühsystems in geschnittener Seitenansicht;
- Figur 17: eine vierte Ausführungsvariante einer Luftsteuereinrichtung des in der Figur 1 gezeigten Farbsprühsystems in geschnittener Seitenansicht;
- Figur 18: eine fünfte Ausführungsvariante einer Luftsteuereinrichtung des in der Figur 1 gezeigten Farbsprühsystems in geschnittener Seitenansicht;
- Figur 19: eine schematische Darstellung eines zweiten Farbsprühsystems, welches als einteiliges Farbsprühsystem ausgebildet ist und
- Figur 20: eine schematische Darstellung einer sechsten Luftsteuereinrichtung.
- [0019]** In der Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes Farbsprühsystem 1 schematisch dargestellt. Das Farbsprühsystem 1 ist als High-Volume-Low-Pressure-Farbsprühsystem 1' bzw. HVLP-Farbsprühsystem ausgeführt. Das Farbsprühsystem 1 umfasst ein Farbsprühgerät 2, einen Druckluftheizer 3, einen Druckluftkanal 4 und eine Luftsteuereinrichtung 5. Das Farbsprühgerät 2 ist als Sprühpistole 6 ausgebildet und umfasst ein Gehäuse 7, ein Frontend 8 mit einer Sprühdüse 9, einen Farbbehälter 10, einen Handgriff 11 mit einem Abzug 12 und einen Anschluss 13 für den Druckluftkanal 4. Der Druckluftheizer 3 umfasst ein Gehäuse 14, ein elektrisches Gebläse 15, einen Anschluss 16 für den Druckluftkanal 4 und einen Lufteinlass 17 zum Ansaugen von Umgebungsluft. Der Druckluftkanal 4 verbindet über die Anschlüsse 16 und 13 das Gebläse 15 mit der Sprühdüse 9. Die in der Figur 1 schematisch dargestellte Luftsteuereinrichtung 5 umfasst wiederum eine Drosseleinrichtung 18 und eine Auslasseinrichtung 19 und ist in dem Druckluftkanal 4 angeordnet. Die Luftsteuereinrichtung 5 wird von dem Gebläse 15 über einen ersten Abschnitt 4a des Druckluftkanals 4 mit gebläseseitiger Druckluft D1 versorgt. Die gebläseseitige Druckluft D1 wird in der Luftsteuereinrichtung 5 entweder bei geschlossener Auslasseinrichtung 19 und bei vollständig geöffneter Drosseleinrichtung 18 in einen zweiten Abschnitt 4b des Druckluftkanals 4 zu der Sprühdüse 9 weiter geleitet oder aber die gebläseseitige Druckluft D1 wird, wie in der Figur 1 mit Pfeilen symbolisch dargestellt, zu einem ersten Teil bei teilweise geschlossener Drosseleinrichtung 18 als sprühseitige Druckluft D2 durch den zweiten Abschnitt 4b des Druckluftkanals 4 zu der Sprühdüse 9 weiter geleitet und zu einem zweiten Teil bei teilweise geöffneter Auslasseinrichtung 19 als Abluft D3 in eine Umgebung U ausgeblasen. Hierbei sind ein Öffnungsquerschnitt A18 (siehe Figur 7) der Drosseleinrichtung 18 und ein Öffnungsquerschnitt A19 (siehe Figur 7) der Auslasseinrichtung 19 in jeder Stellung der durch die Drosseleinrichtung 18 vorgegebenen Einstellung bzw. in jeder durch die Auslasseinrichtung 19 vorgegebenen Stellung durch Versuche oder Berechnungen derart aufeinander abgestimmt, dass ein an dem Gebläse 15 z.B. an dem Anschluss 16 vorherrschender Staudruck PS unabhängig von jeder von der Drosseleinrichtung 18 für die Auslasseinrichtung 19 oder von der Auslasseinrichtung 19 für die Drosseleinrichtung 18 vorgegebenen Einstellung

konstant bleibt. Die Luftsteuereinrichtung 5 umfasst auch Kopplungsmittel 20. Hierbei verbinden die Kopplungsmittel 20 die Drosseleinrichtung 18 und die Auslasseinrichtung 19 derart, dass ein den Öffnungsquerschnitt A18 der Drosseleinrichtung 18 bestimmendes Stellglied und ein den Öffnungsquerschnitt A19 der Auslasseinrichtung 19 bestimmendes Stellglied mechanisch miteinander verbunden sind.

[0020] Gemäß nicht dargestellten Ausführungsvarianten ist auch eine elektro-mechanische oder eine elektronische Kopplung der Stellglieder der Drosseleinrichtung und der Auslasseinrichtung vorgesehen. Hierbei umfasst eine elektro-mechanische Kopplung ein Antriebsmittel, insbesondere einen Elektromotor und ein von dem Antriebsmittel angetriebenes Kraftübertragungsmittel, insbesondere eine Zahnstange oder einen Riemen, wobei das Kraftübertragungsmittel auf die beiden Stellglieder wirkt und diese bewegt. Hierbei umfasst eine elektronische Kopplung zwei Antriebsmittel, insbesondere zwei Elektromotoren oder zwei Elektromagnete, eine Elektronik und einen manuell betätigbaren Regler, wobei die Elektronik abhängig von einer gewählten Stellung bzw. Einstellung des Reglers, welcher insbesondere als Schieberegler oder Drehregler oder durch zwei Tasten ausgebildet ist, die Antriebsmittel ansteuert, wobei jedes Antriebsmittel mit einem Stellglied verbunden ist und die Antriebsmittel die Stellglieder in von der Elektronik vorgegebene Stellungen bringen.

[0021] In der Figur 1 ist das Farbsprühsystem 1 in einer mehrteiligen Ausführung gezeigt, bei welcher der Druckluftherzeuger 3, der Druckluftkanal 4 und das Farbsprühgerät 6 als zu Transport-, Reinigungs- oder Lagerzwecken voneinander trennbare Einzelkomponenten ausgebildet sind. Hierbei ist die Luftsteuereinrichtung 5 mit ihrer Drosseleinrichtung 18 und ihrer Auslasseinrichtung 19 in dem Druckluftkanal 4 angeordnet. Hierdurch ist sichergestellt, dass von der Auslasseinrichtung 19 in die Umgebung U ausgeblasene Abluft D3 keinen störenden Einfluss auf die Sprüharbeiten nimmt.

[0022] In den Figuren 2 und 3 ist eine erste Ausführungsvariante der Luftsteuereinrichtung des in der Figur 1 gezeigten Farbsprühsystems in Explosionsdarstellung gezeigt. Die in den Figuren 2 und 3 in Einzelteilen gezeigte Luftsteuereinrichtung 101 ist als Adapter ausgebildet, welcher in den Druckluftkanal 4 (siehe Figur 1) einsetzbar ist. Die Luftsteuereinrichtung 101 umfasst ein Adapterrohr 102, ein als Spange 103 ausgeführtes Betätigungsmittel 104, einen Dreheinsatz 105, welcher durch ein erstes Stellglied 106a und ein zweites Stellglied 106b gebildet ist (siehe Figur 3), und einen Schalldämpfer 107. Das Adapterrohr 102 umfasst einen ersten Anschluss 102a zum Anstecken des ersten Abschnitts 4a des Druckluftkanals 4 und einen zweiten Anschluss 102b zum Anstecken des zweiten Abschnitts 4b des Druckluftkanals 4 (siehe Figuren 1 und 2).

[0023] Die Figuren 4 bis 9 zeigen verschiedene Ansichten der Luftsteuereinrichtung 101, wobei sich die Luftsteuereinrichtung 101 hier in einem zusammenge-

bauten Zustand befindet und in einer Stellung steht, in welcher ihre Drosseleinrichtung 18 auf minimalen Durchlass gestellt ist.

[0024] Die Figuren 10 bis 14 zeigen verschiedene Ansichten der Luftsteuereinrichtung 101, wobei sich die Luftsteuereinrichtung 101 hier ebenfalls in einem zusammengebauten Zustand befindet, aber in einer Stellung steht, in welcher ihre Drosseleinrichtung 18 auf maximalen Durchlass gestellt ist.

[0025] Wie zum Beispiel aus den Figuren 6 bis 9 ersichtlich ist, ist der Dreheinsatz 105, welcher zusammen mit einer in einem Kanal 102c des Adapterrohrs 102 ausgebildeten durchbrochenen Wandung 102d die Drosseleinrichtung 18 bildet (siehe Figur 6), im zusammengebauten Zustand der Luftsteuereinrichtung 101 in dem Adapterrohr 102 drehbar um eine Drehachse d102 gelagert. Hierbei wird der Dreheinsatz 105 von einem an der Wandung 102d ausgebildeten Achszapfen 102e getragen. Der Achszapfen 102e ragt in eine Aufnahme 105a des Dreheinsatzes 105. Um im Betrieb eine zuverlässige Anlage des Dreheinsatzes 105 an der Wandung 102d zu gewährleisten ist der Achszapfen 102e von der Wandung 102d aus einer Strömungsrichtung S1 der Druckluft D1 entgegen gerichtet, so dass der Dreheinsatz 105 im Betrieb von der durch das Adapterrohr 102 strömenden Druckluft D1 gegen die Wandung 102d gedrückt wird.

[0026] Aus der Figur 3 ist ersichtlich, dass der Dreheinsatz 105 in seinem ersten Leitelement 106a vier axial ausgerichtete tortenstückförmige Durchbrüche 108a bis 108d und in seinem zweiten Leitelement 106b einen axial ausgerichteten, schlitzförmigen Durchbruch 109 umfasst. Weiterhin ist neben dem schlitzförmigen Durchbruch 109 eine Tasche 110 ausgebildet. Diese Tasche 110 ist auf eine Nase 111 abgestimmt, welche an der Spange 103 unterhalb einer Griffgrippe R103 ausgebildet ist. Im zusammengebauten Zustand der Luftsteuereinrichtung 101 greift die Spange 103 mit ihrer Nase 111 durch ein in dem Adapterrohr 102 ausgebildetes Fenster 112 (siehe Figuren 2, 3 und 6) in die Tasche 110 des Dreheinsatzes 105, so dass die Spange 103 und der Dreheinsatz 105 miteinander gekoppelt sind und der Dreheinsatz 105 von außen mittels der Spange 103 um die Achse 102e verdrehbar ist. Hierbei ist die Verdrehbarkeit auf einen Drehwinkel beschränkt, welchen das Fenster 112 für die Nase 111 zulässt. Das in dem Adapterrohr 102 ausgebildete Fenster 112 weist eine Doppelfunktion auf und bildet nicht nur einen Durchlass für die Nase 111 der Spange 103, sondern bildet auch eine Auslassöffnung 112a für Druckluft D3 der Auslasseinrichtung 19, welche durch das an dem Dreheinsatz 105 ausgebildete Stellglied 106b und das Adapterrohr 102 mit dem Fenster 112 gebildet ist. Hierbei ist es der Druckluft D1 in dem Maße möglich, als Druckluft D3 in die Umgebung U auszuströmen, in welchem der Dreheinsatz 105 mit seinem schlitzförmigen Durchbruch 109 auf das Fenster 112 in dem Adapterrohr 102 ausgerichtet ist. Sofern der Durchbruch 109 und das Fenster 112 aufeinander ausgerichtet sind (siehe z.B. Figur 7) tritt ein Teil der Druckluft

D1 als Druckluft D3 durch den Durchbruch 109 und das Fenster 112 in einen zwischen der Spange 103 und dem Adapterrohr 102 liegenden Raum 113 aus. Der Durchbruch 109 bildet somit eine Auslassöffnung 109a der Auslasseinrichtung 19. Der Raum 113 ist durch den Schalldämpfer 107 ausgefüllt, welcher aus Schaumstoff ausgeführt ist. Entsprechend werden durch die austretende Druckluft D3 erzeugte Geräusche gedämpft und die austretende Druckluft D3 verlässt den Raum 113 durch in einer Wandung 114 der Spange 103 ausgeführte Auslassbohrungen 115. Der Durchbruch 109 und die Tasche 110 sind in einem ersten Flügel 116 des Dreheinsatzes 105 ausgebildet. Der Dreheinsatz 105 umfasst einen zweiten Flügel 117, welcher dem ersten Flügel 116 gegenüberliegt, so dass sich der Dreheinsatz 105 mit Außenflächen 116a und 117a seiner Flügel 116, 117 gegenüberliegend an einer Innenwandung 118 des Adapterrohrs 102 abstützt und eine Schrägstellung des Dreheinsatzes 105 in Folge einer Betätigung durch die Spange 103 verhindert ist. In der Figur 2 ist an dem Schalldämpfer 107 ein Durchbruch 119 angedeutet, durch welchen die Spange 103 mit ihrer Nase 111 tritt, wenn diese mit dem Dreheinsatz 105 gekoppelt ist.

[0027] Durch das als Spange 103 ausgeführte Betätigungsmittel 104 der Luftsteuereinrichtung 101 erfolgt bei einem Verdrehen des Betätigungsmittels 104 um die Drehachse d102 eine Veränderung des Öffnungsquerschnitts A18 der Drosseleinrichtung 18 und gleichzeitig eine Veränderung des Öffnungsquerschnitts A19 der Auslasseinrichtung 19. Hierbei ist das Betätigungsmittel 104 stufenlos und rastfrei zwischen einer in den Figuren 5 bis 9 gezeigten Minimalstellung MIN und einer in den Figuren 10 bis 14 gezeigten Maximalstellung MAX verstellbar. In der Minimalstellung MIN (siehe insbesondere Figur 7) ist der Öffnungsquerschnitt A18 der Drosseleinrichtung auf ein Minimum reduziert und der Öffnungsquerschnitt A19 der Auslasseinrichtung 19 auf ein Maximum geöffnet. In der Maximalstellung MAX (siehe insbesondere Figur 12) ist der Öffnungsquerschnitt A18 der Drosseleinrichtung auf ein Maximum geöffnet und der Öffnungsquerschnitt A19 der Auslasseinrichtung 19 vollständig geschlossen. Durch die Verstellung des Betätigungsmittels 104 wird der Öffnungsquerschnitt A18 der Drosseleinrichtung 18 gemäß einer ersten Funktion abhängig vom Drehwinkel verändert und der Öffnungsquerschnitt A19 der Auslasseinrichtung 19 gemäß einer zweiten Funktion abhängig vom Drehwinkel verändert. Das Betätigungsmittel 104 ist nicht nur als Gehäuse des Schalldämpfers 107 ausgebildet, sondern bildet als Bestandteil der Luftleiteinrichtung 101 auch eine Hutze 120, welche die Druckluft D3 zu gegenüberliegenden Seiten ableitet. Kopplungsmittel 121 der Luftleiteinrichtung 101 sind bei der vorliegenden Bauform durch die Spange 103 bzw. das Betätigungsmittel 104 gebildet, da über die Spange 103 sowohl die das erste Stellglied 106a und die Wandung 102d umfassende Drosseleinrichtung 18 als auch die das zweite Stellglied 106b und das Adapterrohr 102 mit dem Fenster 112 umfassende Auslasseinrich-

5 tung 19 betätigt wird. Hierbei bilden die beiden Stellglieder 106a und 106b ein einteiliges Leitelement 122 für die Druckluft und die Wandung 102d und die Innenwandung 118 des Adapterrohrs 102 bilden eine Lagerelement 123 für das Leitelement 122. Das Leitelement 122 ist in Form des Dreheinsatzes 105 als Drehschieber 124 ausgebildet.

[0028] In der Figur 1 ist weiterhin schematisch eine Druckluftversorgung 50 für den Farbbehälter 10 dargestellt, durch welche Farbe aus dem Farbbehälter 10 zu der Sprühdüse 9 gefördert wird. Die Druckluftversorgung 50 umfasst zwei Zuleitungen 51, 52, ein Umschaltventil 53 und eine Versorgungsleitung 54. Über die Zuleitungen 51, 52 ist das Umschaltventil 53 mit einem in Strömungsrichtung der Druckluft vor der Luftsteuereinrichtung 5 an dem Druckluftkanal 4 angeordneten Versorgungsanschluss 55 und mit einem nach der Luftsteuereinrichtung 5 an dem Druckluftkanal 4 angeordneten Versorgungsanschluss 56 verbunden, so dass über beide Zuleitungen 51, 52 Druckluft zu dem Umschaltventil 53 strömt. Das Umschaltventil 53 leitet abhängig von seiner Schaltstellung über die Versorgungsleitung 54 Druckluft an den Farbbehälter 10 weiter. Hierbei wird der Farbbehälter 10 entweder in einer ersten Schaltstellung des Umschaltventils ausschließlich mit Druckluft aus dem ersten Versorgungsanschluss 55 versorgt oder in einer zweiten Schaltstellung des Umschaltventils ausschließlich mit Druckluft aus dem zweiten Versorgungsanschluss 56 versorgt oder in einer dritten Schaltstellung mit Druckluft aus beiden Versorgungsanschlüssen 55, 56 versorgt oder in einer vierten Schaltstellung von einer Druckluftzufuhr abgeriegelt. Sobald die Drosseleinrichtung 18 nicht in einer Maximalstellung steht und die Druckluft ungehindert durch die Luftsteuereinrichtung 5 strömen lässt, liegt die Druckluft an den beiden Versorgungsanschlüssen 55, 56 mit unterschiedlichem Druck an, so dass der für die Förderung der Farbe geeignetere Druck ausgewählt werden kann. Durch die dritte Schaltstellung des Umschaltventils steht ggf. ein weiteres zwischen dem ersten und dem zweiten Druckpotential liegendes Druckpotential zur Verfügung.

[0029] Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante ist es auch vorgesehen, dass die Druckluftversorgung nur eine Versorgungsleitung umfasst, über welche der Farbbehälter manuell wahlweise an den ersten oder den zweiten Versorgungsanschluss angeschlossen wird, wobei derjenigen Versorgungsanschluss, an welchen die Versorgungsleitung nicht angeschlossen ist, selbstverständlich verschlossen ist und hierzu insbesondere als selbstschließendes Ventil ausgeführt ist.

[0030] In der Figur 15 ist eine zweite Ausführungsvariante einer Luftsteuereinrichtung 201 des in der Figur 1 gezeigten Farbsprühsystems in geschnittener Seitenansicht dargestellt. Die Luftsteuereinrichtung 201 umfasst ein Adapterrohr 202 mit einem ersten und einem zweiten Anschluss 202a, 202b für den in der Figur 1 gezeigten Druckluftkanal 4. Weiterhin umfasst die Luftsteuereinrichtung 201 einen Schiebeeinsatz 205 mit einem Durch-

bruch 208a, welcher linear verschiebbar vor einer durchbrochenen Wandung 202d des Adapterrohrs 202 verschiebbar ist und die Druckluft abhängig von seiner Stellung gegenüber einem Rücksprung 202f des Adapterrohrs 202 zu unterschiedlichen Teilen in dem Adapterrohr 202 weiterleitet und aus dem Adapterrohr 202 in die Umgebung U ausleitet. Der Schiebeeinsatz 205 bildet einen Linearschieber 225.

[0031] In der Figur 16 ist eine dritte Ausführungsvariante einer Luftsteuereinrichtung 301 des in der Figur 1 gezeigten Farbsprühsystems in geschnittener Seitenansicht dargestellt. Die Luftsteuereinrichtung 301 umfasst ein Adapterrohr 302 mit einem ersten und einem zweiten Anschluss 302a, 302b für den in der Figur 1 gezeigten Druckluftkanal 4. Weiterhin umfasst die Luftsteuereinrichtung 301 einen Schiebeeinsatz 305 mit drei Durchbrüchen 308a, 308b und 308c, welcher linear verschiebbar hinter einer dreifach durchbrochenen Wandung 302d des Adapterrohrs 302 liegt und die Druckluft abhängig von seiner Stellung zu unterschiedlichen Teilen in dem Adapterrohr 302 weiterleitet und aus dem Adapterrohr 302 in die Umgebung U ausleitet, wobei die Durchbrüche 308a und 308b in das Adapterrohr 302 münden und wobei der Durchbruch 308c in die Umgebung U mündet. Der Schiebeeinsatz 305 bildet einen Linearschieber 325.

[0032] In der Figur 17 ist eine vierte Ausführungsvariante einer Luftsteuereinrichtung 401 des in der Figur 1 gezeigten Farbsprühsystems in geschnittener Seitenansicht dargestellt. Die Luftsteuereinrichtung 401 umfasst ein Adapterrohr 402 mit einem ersten und einem zweiten Anschluss 402a, 402b für den in der Figur 1 gezeigten Druckluftkanal 4. Weiterhin umfasst die Luftsteuereinrichtung 401 einen Schraubeinsatz 405, mit welchem eine einfach durchbrochene Wandung 402d des Adapterrohrs 402 verschließbar ist, wobei die Druckluft beim zunehmenden Verschließen der Wandung 402d über eine sich beim Zudrehen vergrößernde Öffnung des Schraubeinsatzes in die Umgebung U abströmen kann.

[0033] In der Figur 18 ist eine fünfte Ausführungsvariante einer Luftsteuereinrichtung 501 des in der Figur 1 gezeigten Farbsprühsystems in geschnittener Seitenansicht dargestellt. Die Luftsteuereinrichtung 501 umfasst ein Adapterrohr 502 mit einem ersten und einem zweiten Anschluss 502a, 502b für den in der Figur 1 gezeigten Druckluftkanal 4. Weiterhin umfasst die Luftsteuereinrichtung 501 einen Dreheinsatz 505, welcher als Drehküklen ausgebildet ist und bei einer Verdrehung aus einer Mittelstellung ein zunehmendes Abströmen der Druckluft in die Umgebung U erlaubt.

[0034] In der Figur 19 ist ein zweites Farbsprühsystem 601 schematisch dargestellt. Dieses ist als einteiliges Farbsprühsystem 601 ausgebildet. Bei dem einteiligen Farbsprühsystem 601 bilden ein Druckluftherzeuger 603, ein Druckluftkanal 604, ein Farbsprühgerät 602 und eine Luftsteuereinrichtung 605 ein einteiliges Kompaktgerät. Der Druckluftherzeuger 603 umfasst ein elektrisches Gebläse 615 und das Farbsprühgerät 602 umfasst eine Sprühdüse 609. Hierbei ist die Luftsteuereinrichtung 605

mit einer Drosseleinrichtung 618 und einer Auslasseinrichtung 619 in dem Druckluftkanal 604 angeordnet. Bezüglich der Funktionsweise der Luftsteuereinrichtung 605 wird auf die Beschreibung zu der in der Figur 1 gezeigten Luftsteuereinrichtung verwiesen. Optional umfasst das zweite Farbsprühsystem 601, welches als HVLP-Farbsprühsystem 601' ausgebildet ist, auch eine Druckluftversorgung 650 für einen Farbbehälter 610 des Farbsprühgeräts 602. Bezüglich der Funktionsweise der Druckluftversorgung 650 wird auf die Beschreibung zu der in der Figur 1 gezeigten Druckluftversorgung verwiesen.

[0035] In der Figur 20 ist eine sechste Ausführungsvariante einer Luftsteuereinrichtung 701 schematisch dargestellt. Die Luftsteuereinrichtung 701 umfasst ein Adapterrohr 702 mit einem ersten und zweiten Anschluss 702a, 702b. In einem Kanal 702c ist ein Fenster 712 ausgebildet, welches eine Auslassöffnung 712a bildet. In dem Kanal 702c ist ein erstes Stellglied 706a in Form einer ersten schwenkbaren Klappe 751 angeordnet. In der Auslassöffnung 712a ist ein zweites Stellglied 706b in Form einer zweiten schwenkbaren Klappe 752 angeordnet. Beide Klappen 751, 752 sind mit je einem Zahnrad 753, 754 verbunden, so dass eine Drehung der Zahnräder um Drehachsen 751a, 752a der Klappen 751, 752 auch eine Drehung der Klappe 751, 752 bewirkt. Als Kopplungsmittel 721 umfasst die Luftsteuereinrichtung 701 einen Zahnriemen 755 und ein weiteres Zahnrad 756 mit einer Drehachse 756a. Die drei Zahnräder 753, 754 und 756 sind an Eckpunkten eines gedachten Dreiecks 757 angeordnet und von dem Zahnriemen 755 derart umschlungen, dass eine Drehung des dritten Zahnrads 756 über den Zahnriemen 755 auf die Zahnräder 753 und 754 übertragen wird und damit eine Verdrehung der Klappen 751, 752 herbeiführt. Hierbei ist die Klappe 751 mit durchgezogenen Linien in einer Stellung gezeigt, in welcher der Kanal 702c vollständig geöffnet ist und hierbei ist die Klappe 752 mit durchgezogenen Linien in einer Stellung gezeigte in welcher die Auslassöffnung 712a vollständig geschlossen ist. In dieser Stellung wird ein voller Volumenstrom an eine nicht dargestellte Sprühdüse geleitet. Mit gestrichelten Linien ist ein Zwischenstellung der Luftsteuereinrichtung 701 gezeigt, in welcher der Kanal 702c leicht geschlossen und die Auslassöffnung 712a leicht geöffnet ist. In dieser Stellung wird ein verringerter Volumenstrom an die nicht dargestellte Sprühdüse geleitet und wird ein kleinerer Volumenstrom, welcher einer Differenz zwischen dem vollen Volumenstrom und dem verringerten Volumenstrom entspricht, über die Auslassöffnung 712a in eine Umgebung U ausgeleitet. Durch eine Verwendung von Zahnrädern 753, 754 mit unterschiedlichen Durchmessern lässt sich die mechanische Kopplung der Stellglieder 706a, 706b anpassen, so dass die Luftsteuereinrichtung 701 auch mit stark unterschiedlichen Durchmessern der Klappen derart betrieben werden kann, dass ein Staudruck an einem Gebläse bei allen Einstellungen der Luftsteuereinrichtung konstant gehalten wird. Als Betätigungsmittel 704

dient ein Stift 704a, welcher außermittig mit dem dritten Zahnrad 756 verbunden ist, so dass das Zahnrad 756 von Hand um beliebige Drehwinkel verdrehbar ist.

Bezugszeichenliste

[0036]

1	Farbsprühsystem		114	Wandung von 103
1'	HVLP-Farbsprühsystem		115	Auslassbohrung in 114
2	Farbsprühgerät		116	erster Flügel von 105
3	Drucklufizerzeuger		116a	Außenflächen von 116
4	Druckluftkanal		117	zweiter Flügel von 105
4a, 4b	erster, zweiter Abschnitt von 4	5	117a	Außenflächen von 117
5	Luftsteuereinrichtung		118	Innenwandung von 102
6	Sprühpistole		119	Durchbruch an 107
7	Gehäuse von 7		120	Hutze an 103
8	Frontend von 7		10 121	Kopplungsmittel
9	Sprühdüse von 7		122	Leitelement
10	Farbbehälter von 7		123	Lagerelement für 122
11	Handgriff von 7			
12	Abzug von 7		201	Luftsteuereinrichtung
13	Anschluss von 7		15 202	Adapterrohr
14	Gehäuse von 3		202a, 202b	Anschluss an 202
15	elektrisches Gebläse von 3		202d	durchbrochene Wandung von 202
16	Anschluss von 3		202f	Rücksprung von 202
17	Lufteinlass von 3		205	Schiebeeinsatz
18	Drosseleinrichtung von 5		20 208a	Durchbruch in 205
19	Auslasseinrichtung von 5		225	Linearschieber
20	Kopplungsmittel von 5			
			301	Luftsteuereinrichtung
50	Druckluftversorgung		302	Adapterrohr
51, 52	Zuleitung zu 53		25 302a, 302b	Anschluss von 302
53	Umschaltventil 53		302d	durchbrochenen Wandung von 302
54	Versorgungsleitung zwischen 53 und 10		305	Schiebeeinsatz
55, 56	Versorgungsanschluss an 4		308a - 308c	Durchbrüchen in 305
			325	Linearschieber
			30 401	Luftsteuereinrichtung
101	Luftsteuereinrichtung (1. Variante)		402	Adapterrohr
102	Adapterrohr		402a, 402b	Anschluss von 402
102a	erster Anschluss an 102		402d	durchbrochene Wandung von 402
102b	zweiter Anschluss an 102		35 405	Schraubeinsatz
102c	Kanal von 102			
102d	durchbrochene Wandung in 102		501	Luftsteuereinrichtung
102e	Achszapfen an 102d		502	Adapterrohr
103	Spange		40 502a, 502b	Anschluss von 502
104	Betätigungsmittel		505	Dreheinsatz
105	Dreheinsatz		601	einteiliges Farbsprühsystem
105a	Aufnahme an 105		601'	HVLP-Farbsprühsystem
106a	erstes Stellglied		602	Farbsprühgerät
106b	zweites Stellglied		45 603	Drucklufizerzeuger
107	Schalldämpfer		604	Druckluftkanal
108a - 108d	Durchbruch an 105 bzw. 106a		605	Luftsteuereinrichtung
109	Durchbruch an 105 bzw. 106b		609	Sprühdüse
110	Tasche an 105		610	Farbbehälter
111	Nase an 103		50 615	Gebläse
112	Fenster in 102		618	Drosseleinrichtung
112a	Auslassöffnung gebildet durch 112		619	Auslasseinrichtung
113	Raum zwischen 102 und 103		650	Druckluftversorgung
			55 701	Luftsteuereinrichtung
			702	Adapterrohr
			702a, 702b	erster, zweiter Anschluss von 702
			702c	Kanal 702c

704	Betätigungsmittel	
704a	Stift	
706a	erstes Stellglied	
706b	zweites Stellglied	
712	Fenster in 702	5
712a	Auslassöffnung in 702	
721	Kopplungsmittel	
751	erste schwenkbare Klappe	
751a	Drehachse von 751	
752	zweite schwenkbare Klappe	10
752a	Drehachse von 752	
753, 754	Zahnrad	
755	Zahnriemen	
756	drittes Zahnrad	
756a	Drehachse von 756	15
757	gedachtes Dreieck	
A18	Öffnungsquerschnitt von 18	
A19	Öffnungsquerschnitt von 19	
D1	gebläseseitige Druckluft D1	20
D2	sprühseitige Druckluft D2	
D3	Abluft D3	
d102	Drehachse von 105	
MIN	Minimalstellung von 101	
MAX	Maximalstellung von 101	25
PS	Staudruck an 3	
R103	Griffrippe an 103	
S1	Strömungsrichtung	
U	Umgebung	30

Patentansprüche

1. Farbsprühsystem (1; 601), insbesondere HVLP-Farbsprühsystem (1'; 601') umfassend

- ein Farbsprühgerät (2; 602), einen Druckluf-
 zeuger (3; 603), einen Druckluftkanal (4; 604)
 und eine Luftsteuereinrichtung (5; 101; 201;
 301; 401; 501; 605; 701),
 - wobei das Farbsprühgerät (2; 602) eine Sprüh-
 düse (9; 609) umfasst,
 - wobei der Druckluf-
 zeuger (3; 603) ein Ge-
 bläse (15; 615) umfasst,
 - wobei der Druckluftkanal (4; 604) das Gebläse
 mit der Sprühdüse (9; 609) verbindet,
 - wobei die Luftsteuereinrichtung (5; 101; 201;
 301; 401; 501; 605; 701) eine Drosseleinrich-
 tung (18; 618) umfasst und
 - wobei die Luftsteuereinrichtung (5; 101; 201;
 301; 401; 501; 605; 701) im Verlauf des Druck-
 luftkanals (4; 604) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet,

- dass die Luftsteuereinrichtung (5; 101; 201;
 301; 401; 501; 605; 701) eine Auslasseinrich-
 tung (19; 619) umfasst,

- wobei ein Verringern eines Öffnungsquer-
 schnitts (A18) der Drosseleinrichtung (18; 618)
 automatisch zu einem Vergrößern eines Öff-
 nungsquerschnitts (A19) der Auslasseinrich-
 tung (19; 619) führt und wobei ein Vergrößern
 des Öffnungsquerschnitts (A18) der Drosselein-
 richtung (18; 618) automatisch zu einem Verrin-
 gern des Öffnungsquerschnitts (A19) der Aus-
 lasseinrichtung (19; 619) führt,
 - wobei die in einzelnen Stellungen der Drosse-
 leinrichtung (18; 618) und der Auslasseinrich-
 tung (19; 619) vorhandenen Öffnungsquer-
 schnitte (A18, A19) derart aufeinander abge-
 stimmt sind, dass ein an dem Gebläse (15; 615)
 erzeugter Staudruck (PS) in den einzelnen Öff-
 nungsstellungen (A18, A19) der Drosseleinrich-
 tung (18; 618) und der Auslasseinrichtung (19;
 619) konstant bleibt.

2. Farbsprühsystem nach Anspruch 1, **dadurch ge-
 kennzeichnet, dass** die Luftsteuereinrichtung (5;
 101; 201; 301; 401; 501; 605; 701) Kopplungsmittel
 (20; 121; 721) umfasst, wobei die Kopplungsmittel
 (20; 121; 721) die Drosseleinrichtung (18; 618) und
 die Auslasseinrichtung (19; 619) derart verbinden,
 dass ein den Öffnungsquerschnitt (A18) der Dros-
 seleinrichtung (18; 618) bestimmendes Stellglied
 (106a; 706a) und ein den Öffnungsquerschnitt (A19)
 der Auslasseinrichtung (19; 619) bestimmendes
 Stellglied (106b; 706b) mechanisch oder elektro-me-
 chanisch oder elektronisch oder pneumatisch oder
 hydraulisch miteinander gekoppelt sind.

3. Farbsprühsystem nach einem der vorhergehenden
 Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei ei-
 ner mehrteiligen Ausführung des Farbsprühsystems
 (1), bei welcher der Druckluf-
 tzeuger (3), der Druck-
 luftkanal (4) und das Farbsprühgerät (2) als trenn-
 bare Einzelkomponenten ausgebildet sind, die Dros-
 seleinrichtung (18) und die Auslasseinrichtung (19)
 der Luftsteuereinrichtung (5; 101; 201; 301; 401;
 501)

- in dem Druckluftkanal (4) vorzugsweise in un-
 mittelbarer Nähe des Druckluf-
 tzeugers (3) oder vorzugsweise in unmittelbarer Nähe des
 Farbsprühgeräts (2) angeordnet sind oder
 - in dem Farbsprühgerät (2) angeordnet sind
 oder
 - in dem Druckluf-
 tzeuger (3) angeordnet sind.

4. Farbsprühsystem nach wenigstens einem der An-
 sprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 bei einer einteiligen Ausführung des Farbsprühsys-
 tems (601), bei welcher der Druckluf-
 tzeuger (603), der Druckluftkanal (604), das Farbsprühgerät (602)
 und die Luftsteuereinrichtung (605) als einteiliges
 Kompaktgerät ausgebildet sind, die Luftsteuerein-

richtung (605) mit ihrer Drosseleinrichtung (618) und ihrer Auslasseinrichtung (619)

- entweder in dem Druckluftkanal (604) angeordnet oder
- unmittelbar vor der Sprühdüse (609) angeordnet oder
- unmittelbar nach dem Gebläse (615) angeordnet ist.

5. Farbsprühsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftsteuereinrichtung (5; 101; 201; 301; 401; 501; 605; 701) Betätigungsmittel (104; 704) umfasst, wobei eine Veränderung des Öffnungsquerschnitts (A18) des Druckluftkanals (4; 604) und eine Veränderung des Öffnungsquerschnitts (A19) der Auslasseinrichtung (19; 619) mittels der Betätigungsmittel (104; 704) erfolgt,

- wobei die Betätigungsmittel (104; 704) insbesondere stufenlos oder in Stufen und insbesondere rastend oder rastfrei verstellbar sind und/oder

- wobei eine Verstellung der Betätigungsmittel (104; 704) die Öffnungsquerschnitte (A18, A19) linear verändert oder die Öffnungsquerschnitte (A18, A19) nicht linear verändert und/oder

- wobei die Betätigungsmittel (104; 704) als Gehäuse eines Schalldämpfers (107) ausgebildet sind und/oder als Bestandteil der Luftleiteinrichtung und insbesondere als Leitschaufel oder Hutze (120) ausgebildet sind.

6. Farbsprühsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftsteuereinrichtung (5; 101; 201; 301; 401; 501; 605; 701) ein Leitelement (122) und ein Lagerelement (123) umfasst, wobei das Leitelement (122) insbesondere als Linearschieber (225; 325) oder Drehschieber (124) ausgebildet ist und mit dem Betätigungsmittel (104; 704) bewegt wird und wobei das Lagerelement (123) in dem Druckluftkanal (4; 604) in Strömungsrichtung (S1) der Druckluft vor dem Leitelement (122) angeordnet ist.

7. Farbsprühsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** die Auslasseinrichtung (19; 619) einen Schalldämpfer (107) umfasst, wobei der Schalldämpfer (107) insbesondere einen offenporigen Schaumstoffkörper umfasst, durch welchen aus einer Auslassöffnung (112a) der Auslasseinrichtung (19; 619) ausströmende Druckluft (D3) geleitet wird, und/oder

- **dass** die Auslasseinrichtung (19; 619) eine Luftleiteinrichtung umfasst, welche einer Aus-

lassöffnung (112a; 7121a) der Auslasseinrichtung (19; 619) nachgeschaltet ist, wobei die Luftleiteinrichtung ausströmende Druckluft (D3) in einem Winkel von wenigstens 90° von einer Sprühhinrichtung des Farbsprühgeräts (2; 602) ablenkt.

8. Farbsprühsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Farbsprühsystem (1; 601) einen Farbbehälter (10; 610) umfasst, dessen Farbe mit Druckluft gefördert wird, welche aus dem Druckluftkanal (4; 604) abgezweigt ist, wobei die Druckluft für den Betrieb des Farbbehälters (10; 610) aus dem Druckluftkanal (10; 610) in Strömungsrichtung (S1) betrachtet aus einem ersten Versorgungsanschluss (55), der vor der Luftsteuereinrichtung (5; 101; 201; 301; 401; 501; 605; 701) angeordnet ist, oder aus einem zweiten Versorgungsanschluss (56), der nach der Luftsteuereinrichtung (5; 101; 201; 301; 401; 501; 605; 701) angeordnet ist oder aus beiden Versorgungsanschlüssen (55; 56), abgeleitet wird.

9. Farbsprühsystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Farbbehälter (10; 610) unter Zwischenschaltung eines Umschaltventils (53) über zwei Zuleitungen (51, 52) an die beiden Versorgungsanschlüsse (55; 56) angeschlossen ist, wobei abhängig von einer Schaltstellung des Umschaltventils (53) entweder nur aus einem der beiden Versorgungsanschlüsse (55; 56) Druckluft in den Farbbehälter (10; 610) gespeist wird oder aus beiden Versorgungsanschlüssen (55; 56) Druckluft in den Farbbehälter (10; 610) gespeist wird.

10. Luftsteuereinrichtung (5; 101; 201; 301; 401; 501; 605; 701), wobei die Luftsteuereinrichtung (5; 101; 201; 301; 401; 501; 605; 701) in ein Farbsprühsystem (1; 601) einbaubar ist, welches ein Farbsprühgerät (2; 602), einen Druckluftherzeuger (3; 603) und einen Druckluftkanal (4; 604) umfasst, wobei das Farbsprühgerät (2; 602) eine Sprühdüse (9; 609) umfasst und wobei der Druckluftherzeuger (3; 603) ein Gebläse (15; 615) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftsteuereinrichtung (5; 605) eine Drosseleinrichtung (18; 618) und eine Auslasseinrichtung (19; 619) umfasst, wobei ein Verringern eines Öffnungsquerschnitts (A18) der Drosseleinrichtung (18; 618) automatisch zu einem Vergrößern eines Öffnungsquerschnitts (A19) der Auslasseinrichtung (19; 619) führt und wobei ein Vergrößern des Öffnungsquerschnitts (A18) der Drosseleinrichtung (18; 618) automatisch zu einem Verringern des Öffnungsquerschnitts (A19) der Auslasseinrichtung (19; 619) führt, und wobei die in einzelnen Stellungen der Drosseleinrichtung (18; 618) und der Auslasseinrichtung (19; 619) vorhandenen Öffnungsquerschnitte (A18, A19) derart aufeinander abgestimmt

sind, dass bei zwischen das Gebläse (15; 615) und die Sprühdüse (9; 609) eingesetzter Luftsteuereinrichtung (5; 605) ein an dem Gebläse (15; 615) erzeugter Staudruck in den einzelnen Stellungen konstant bleibt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

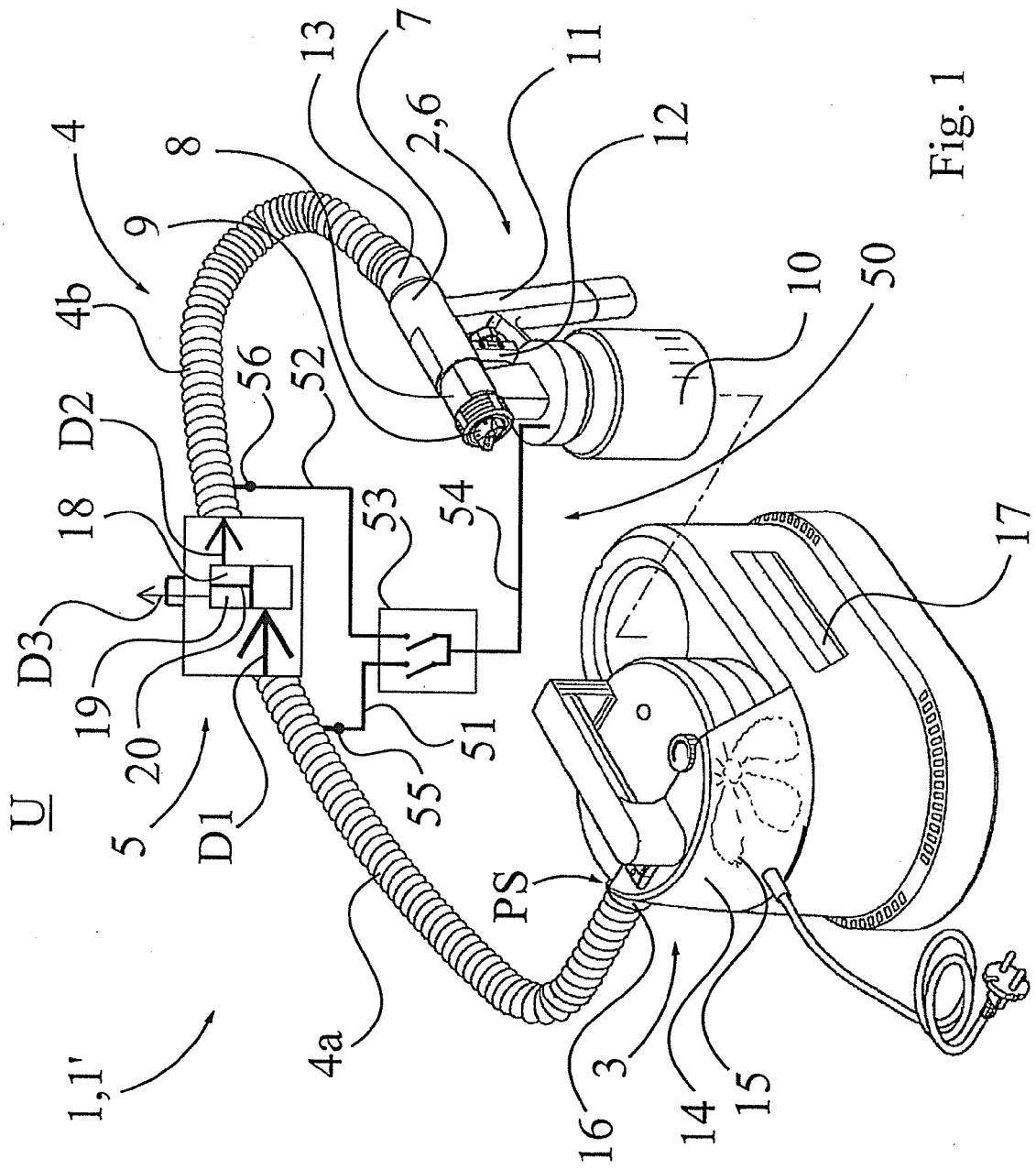


Fig. 1

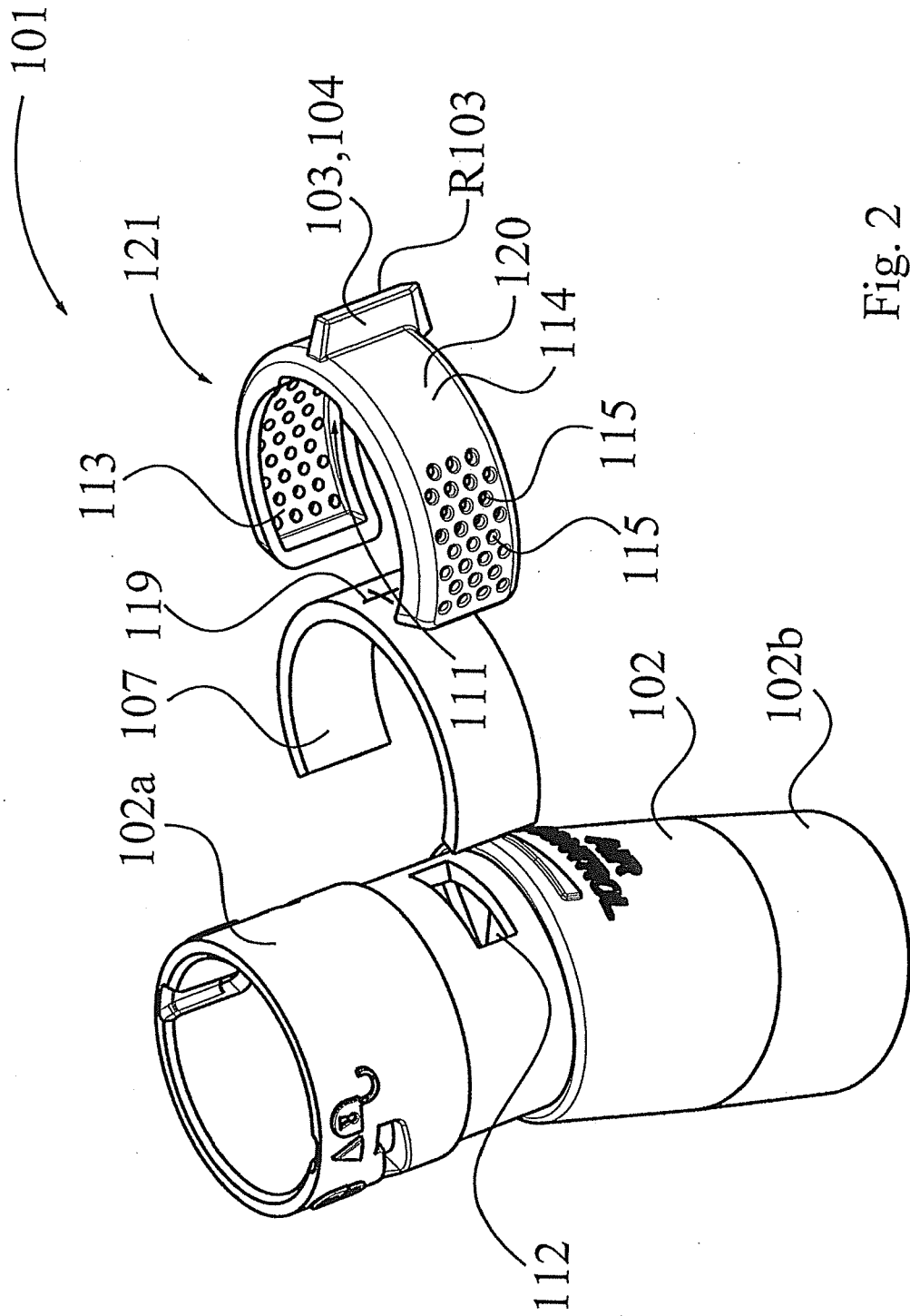


Fig. 2

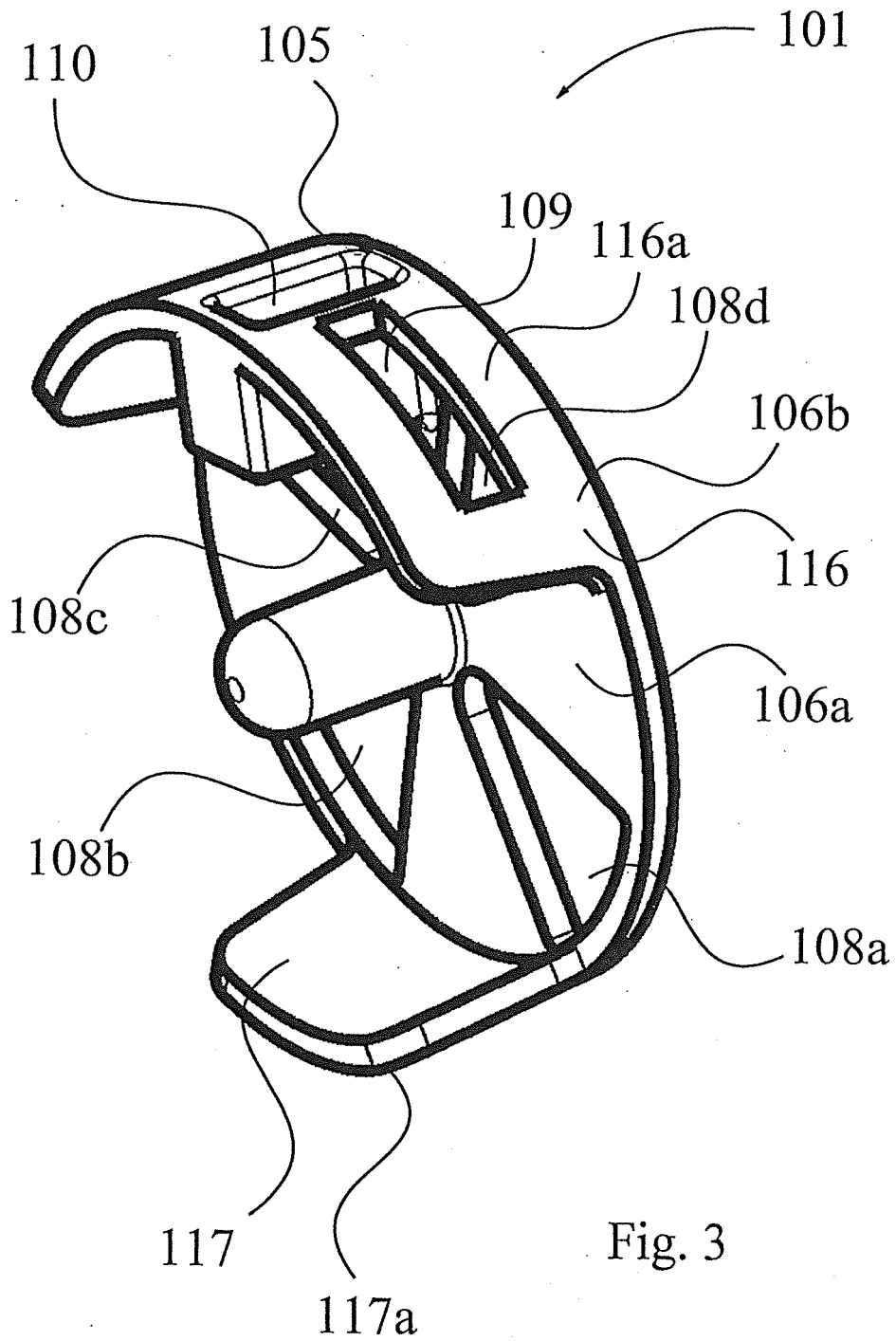


Fig. 3

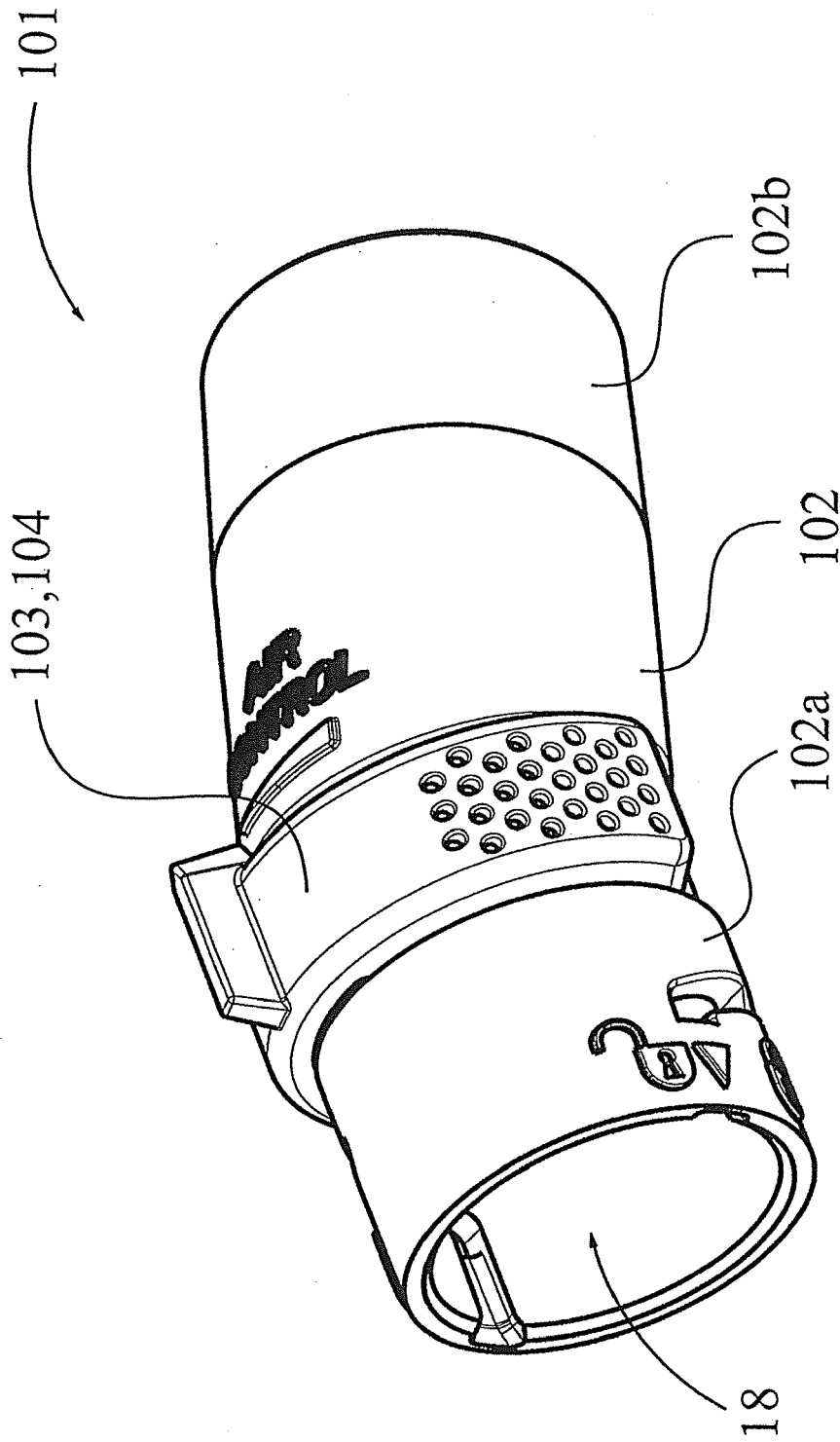


Fig. 4

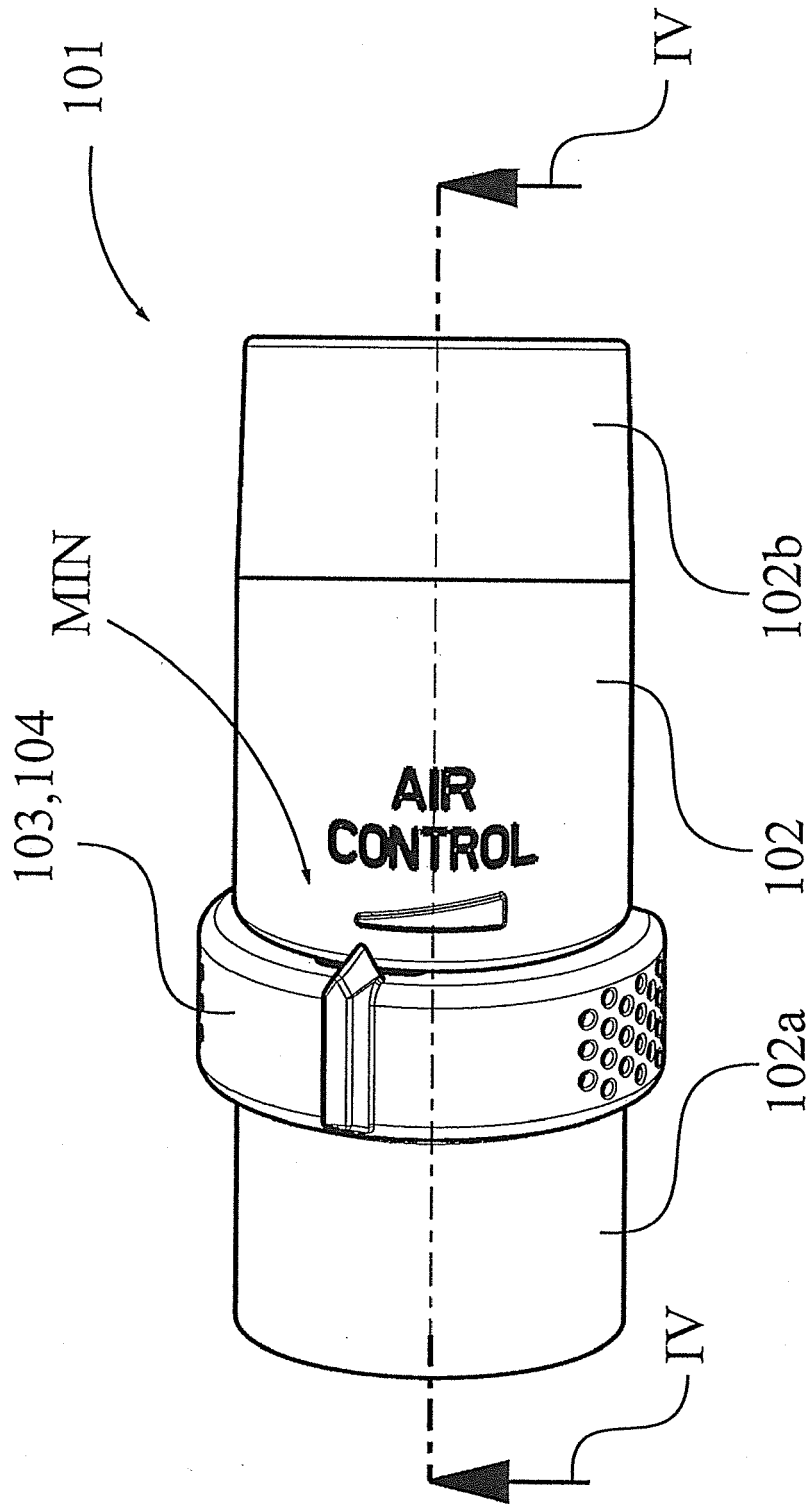


Fig. 5

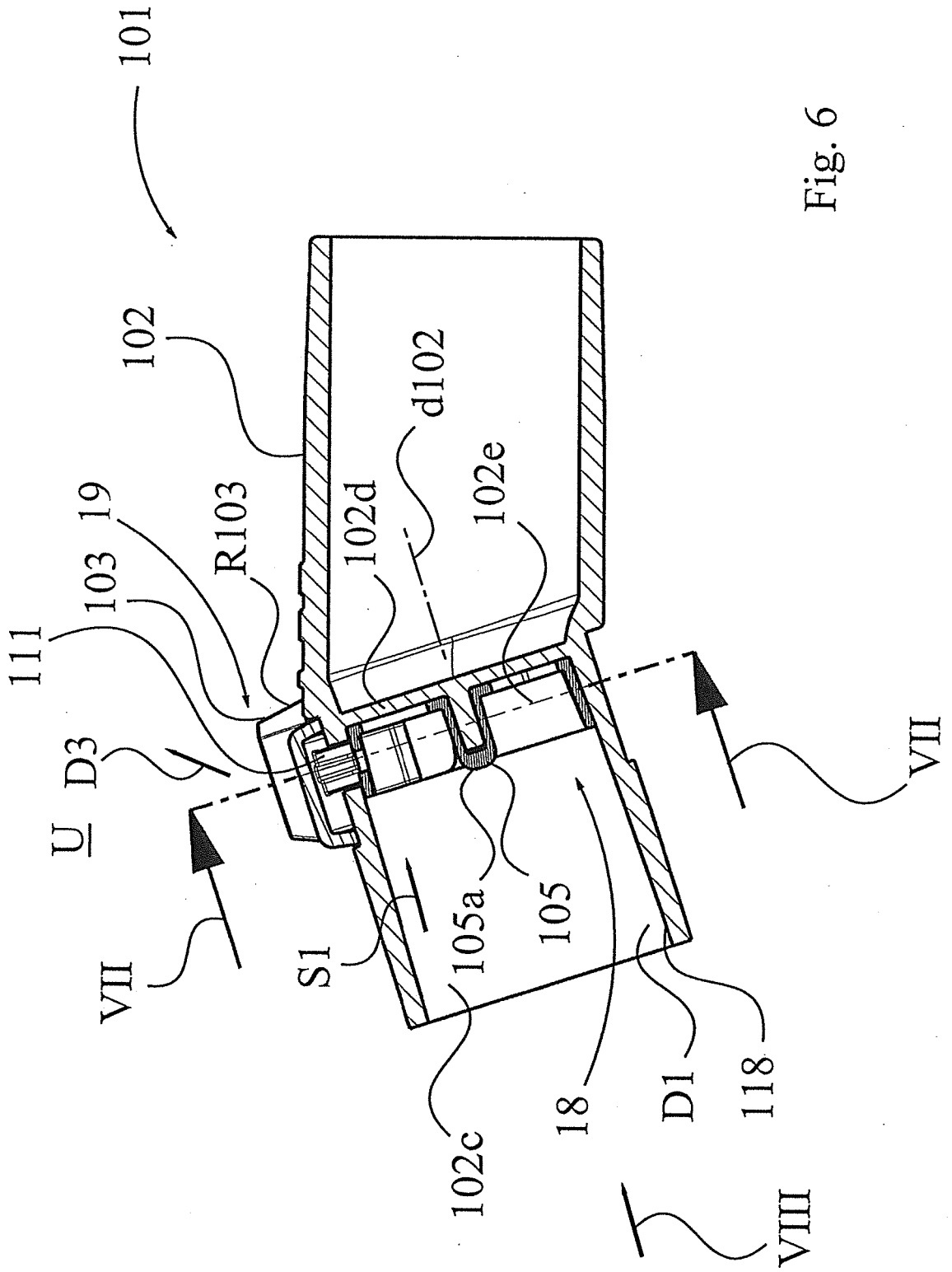


Fig. 6

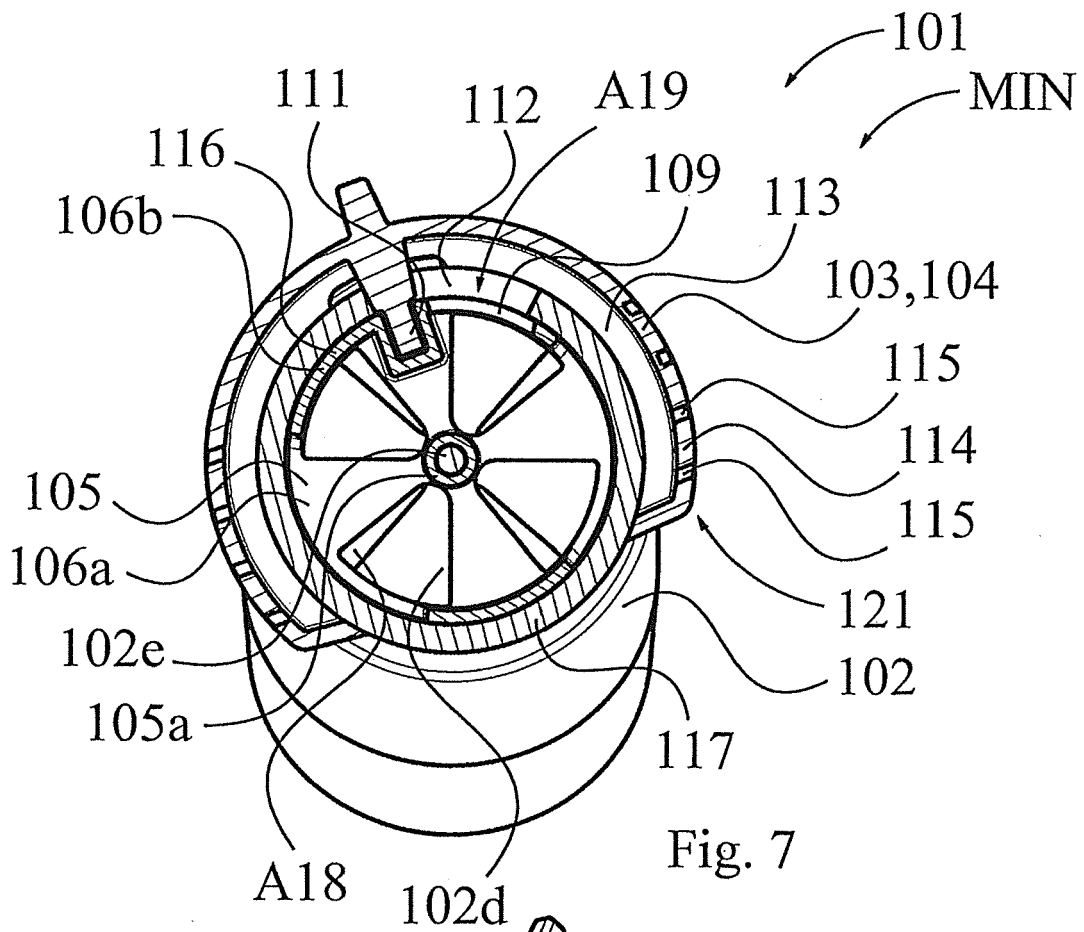


Fig. 7

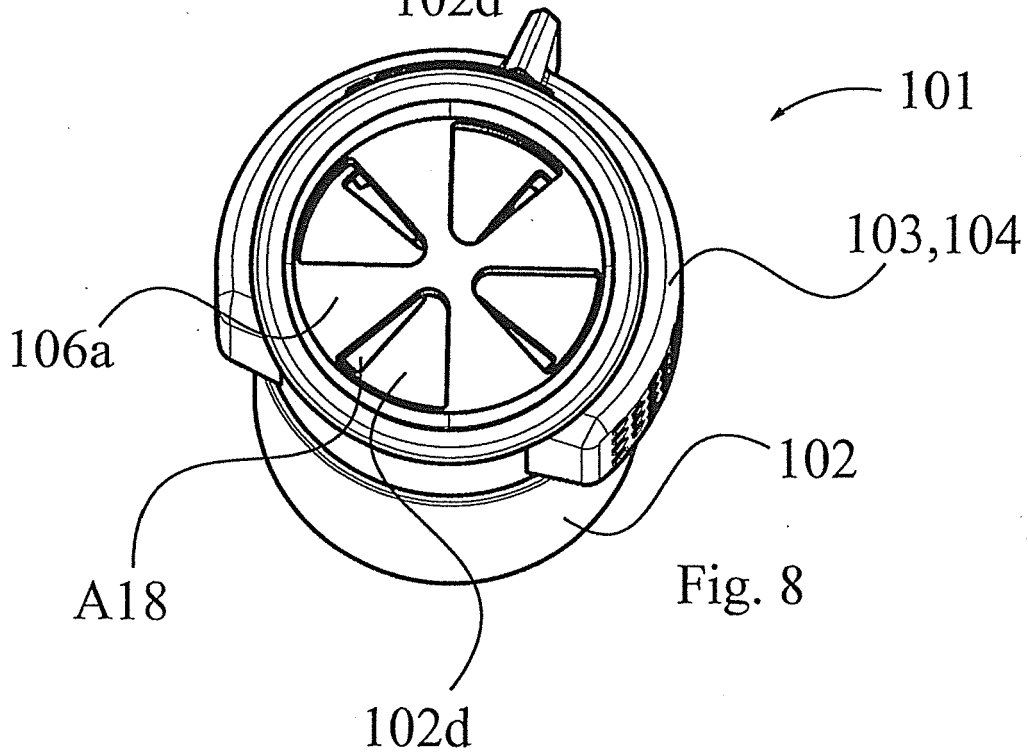


Fig. 8

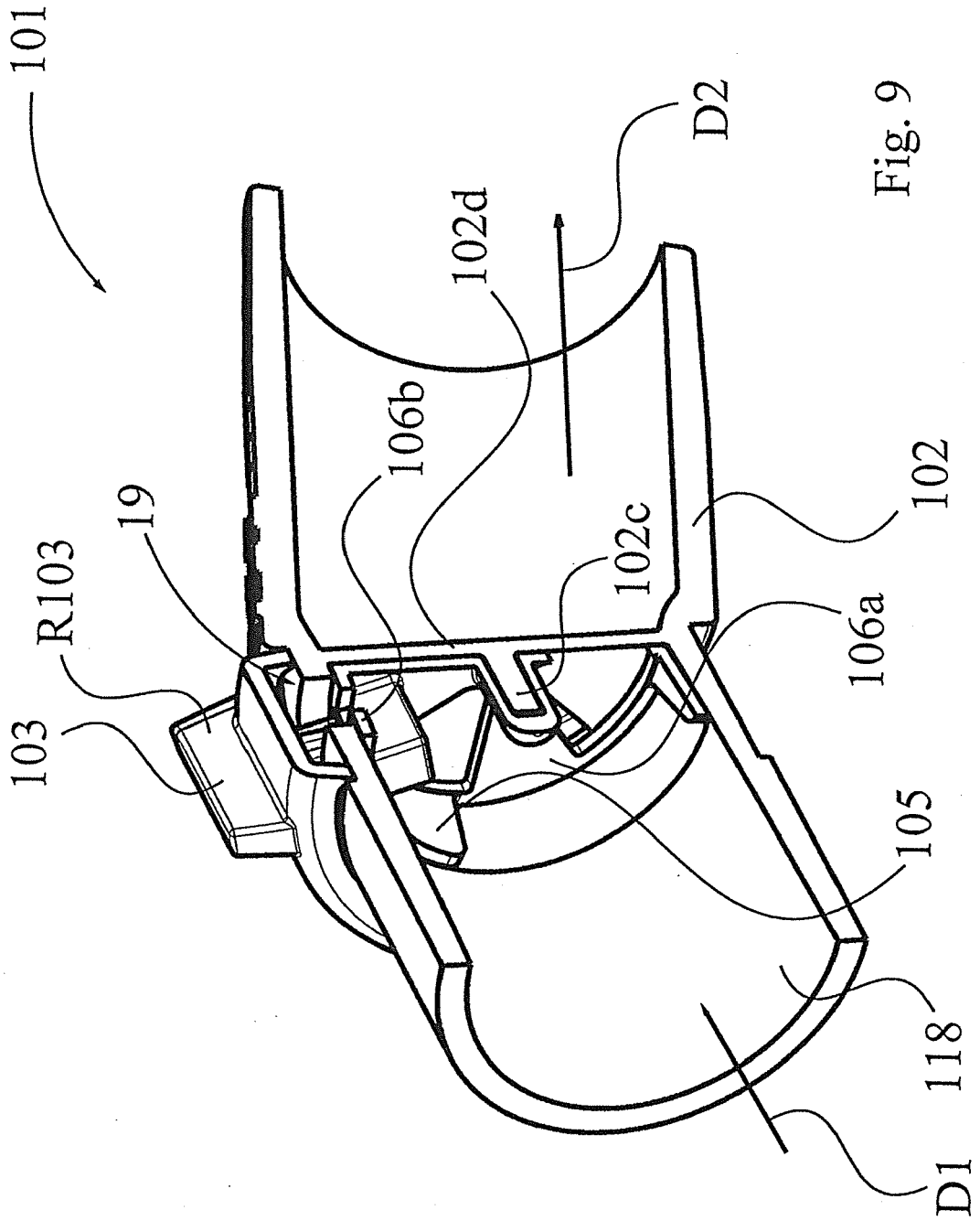


Fig. 9

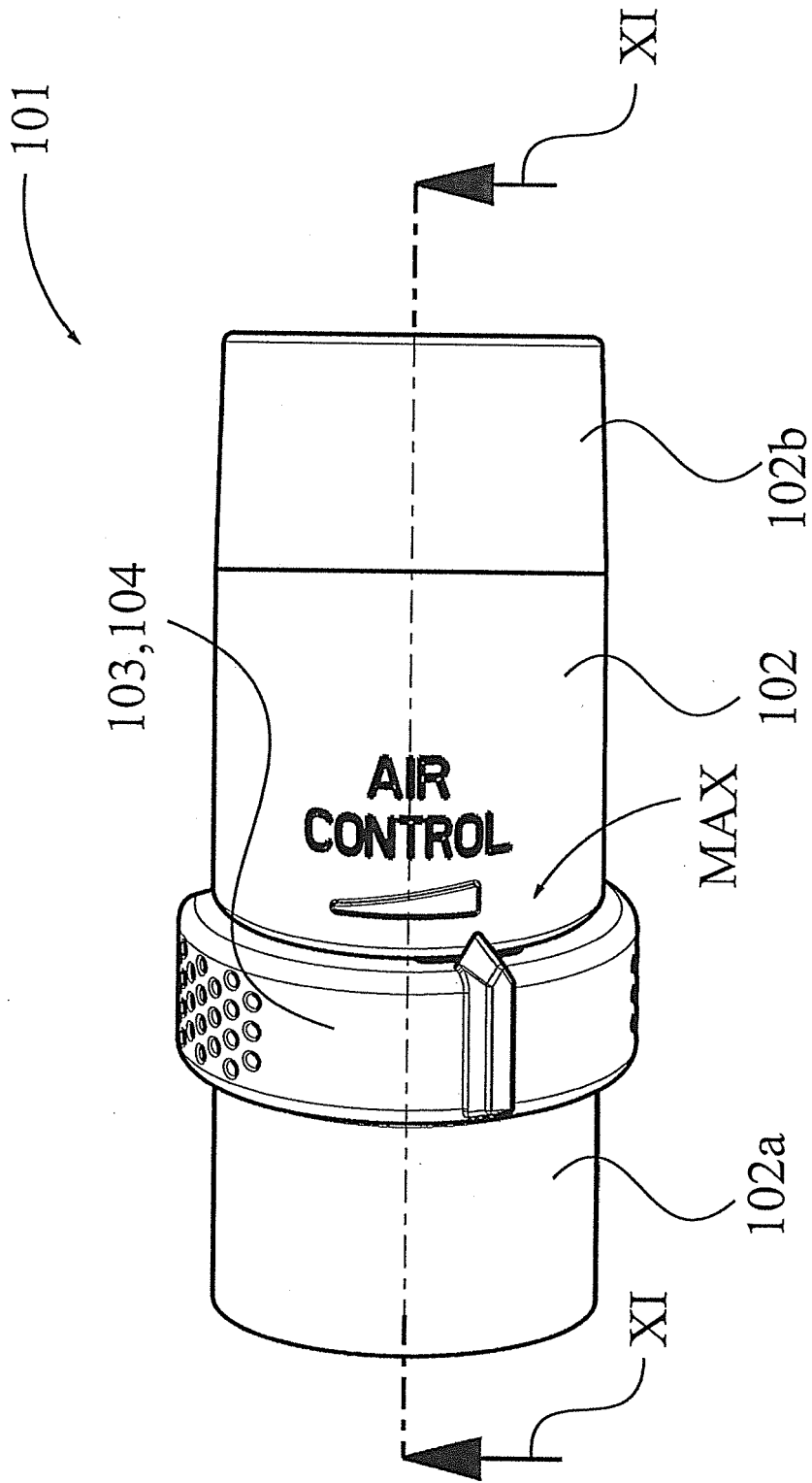


Fig. 10

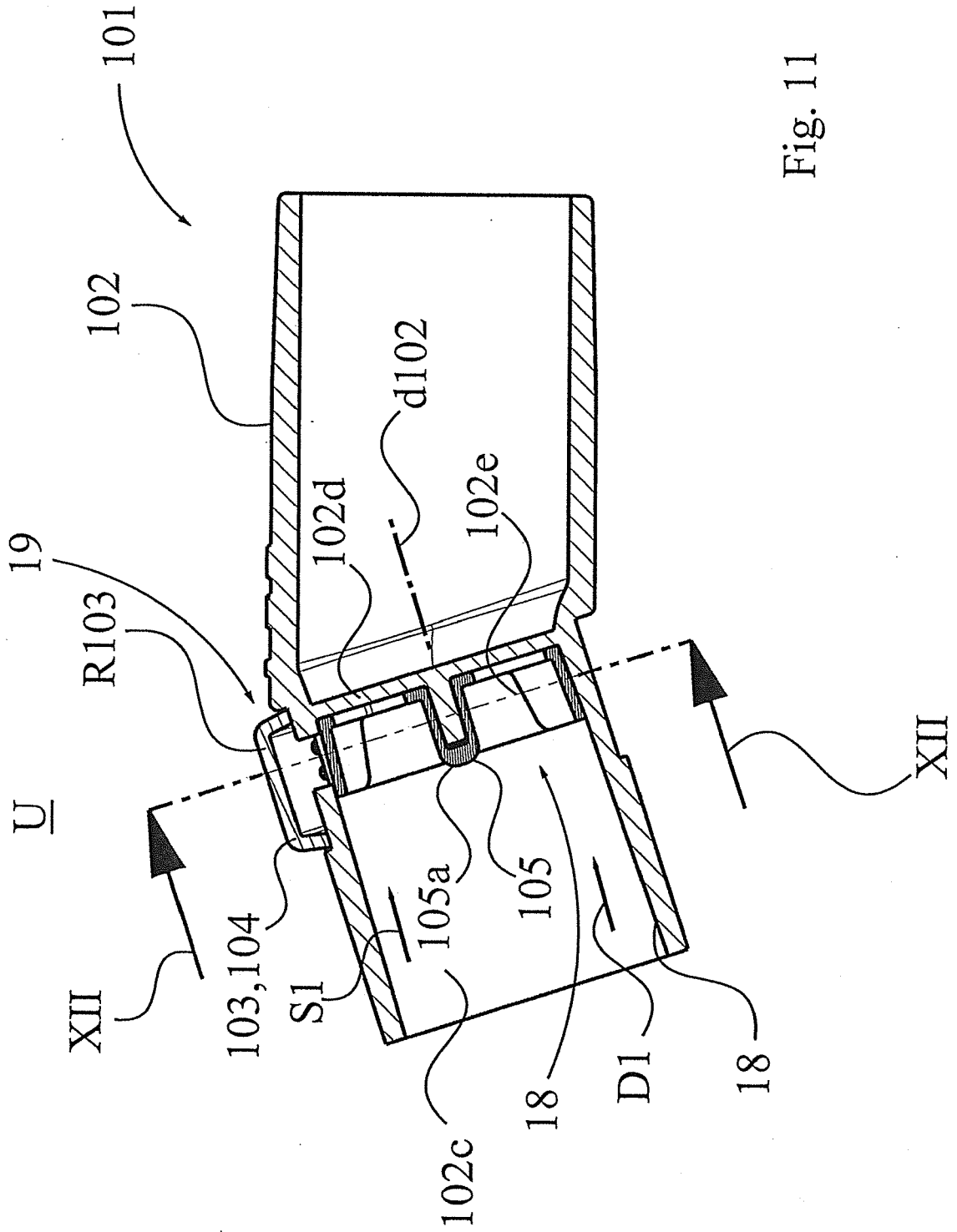


Fig. 11

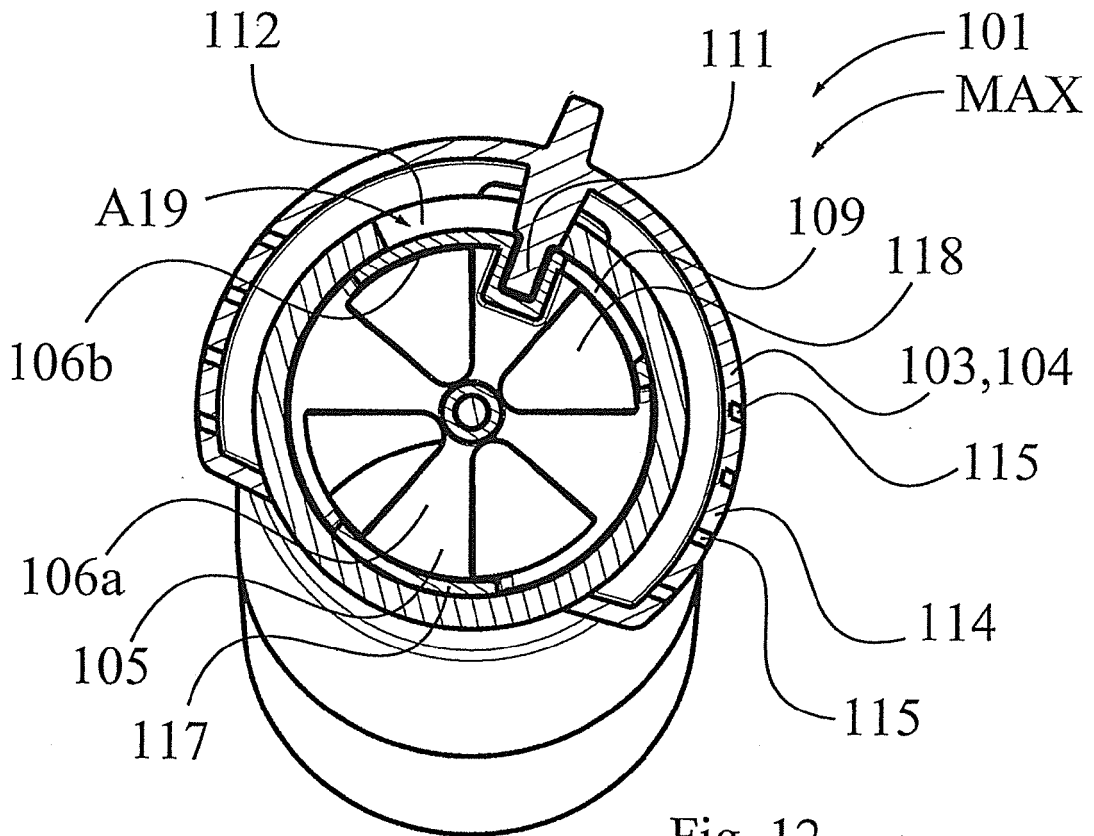


Fig. 12

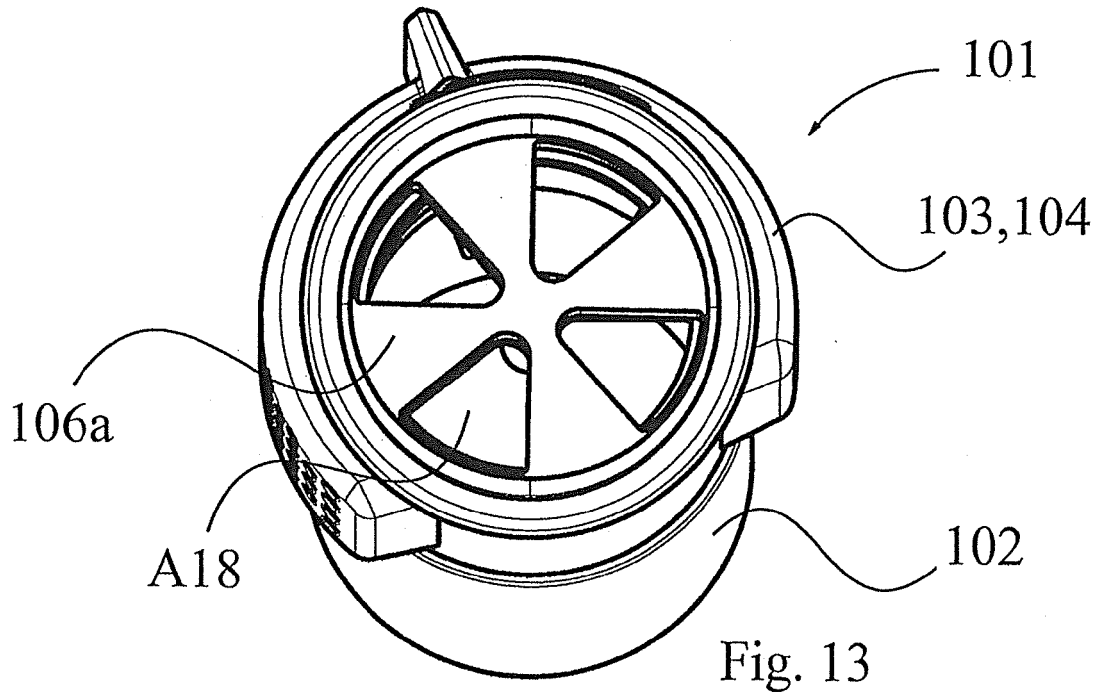


Fig. 13

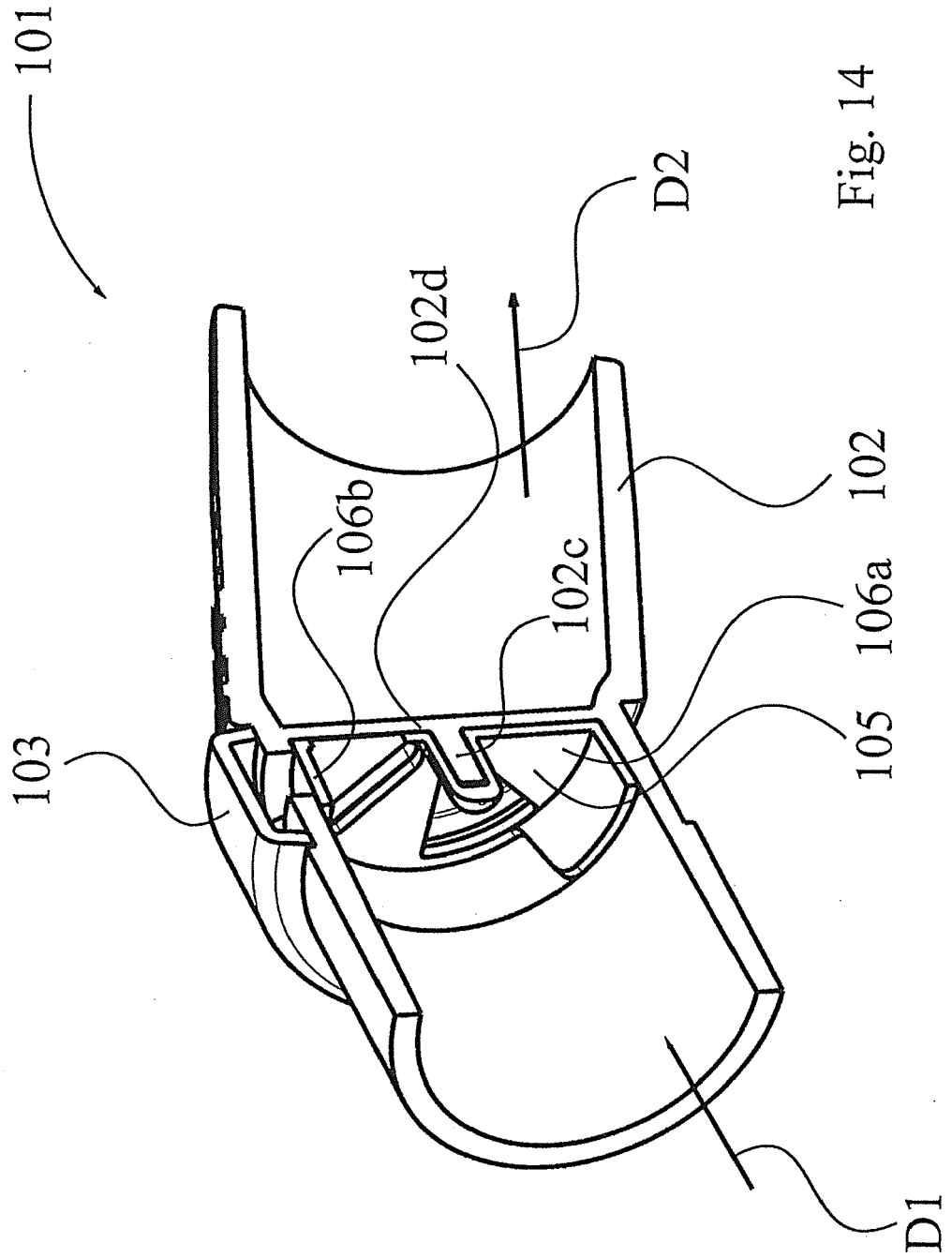
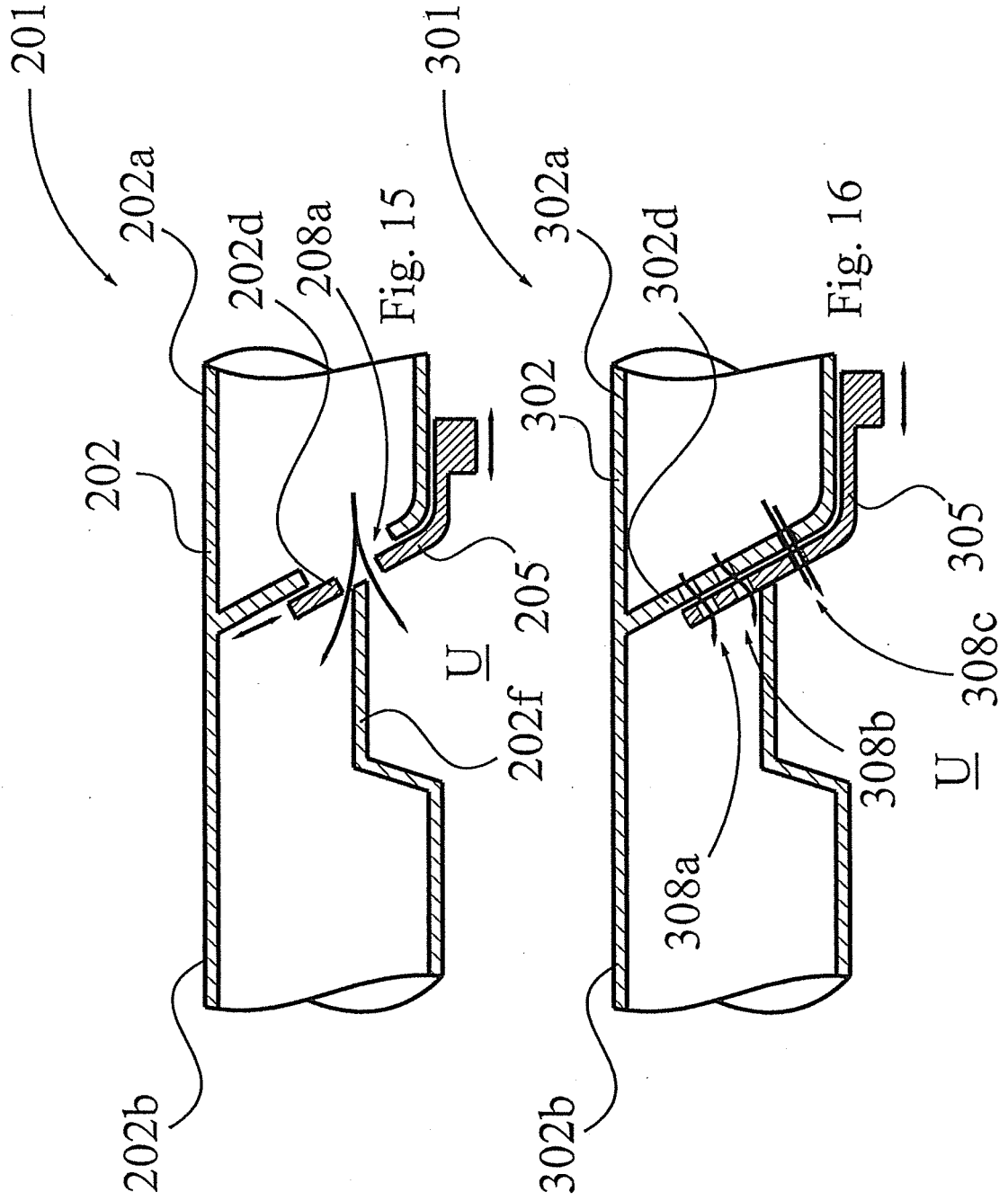
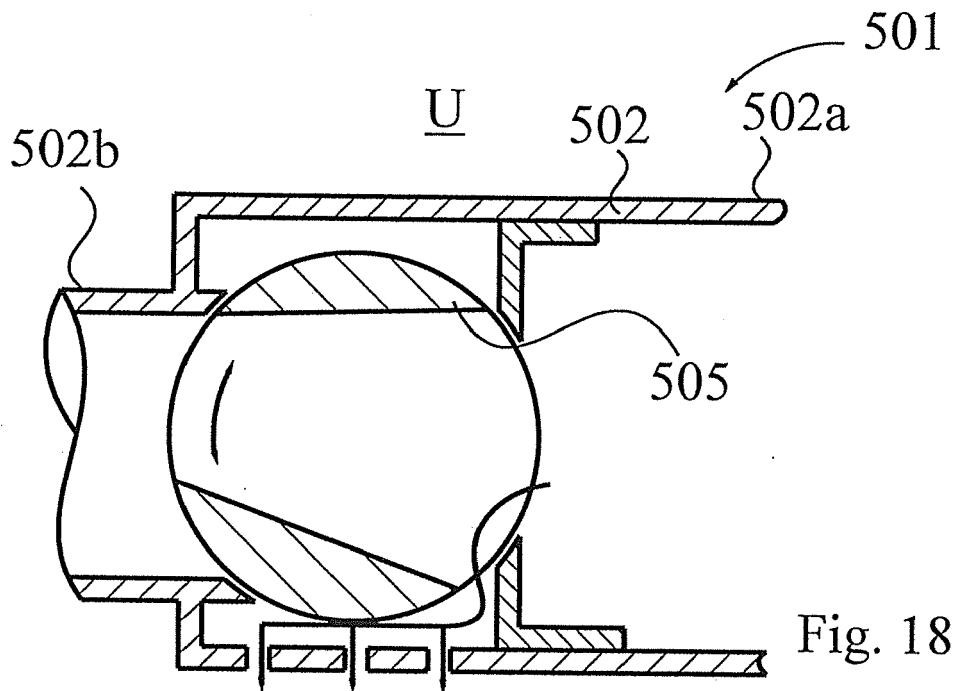
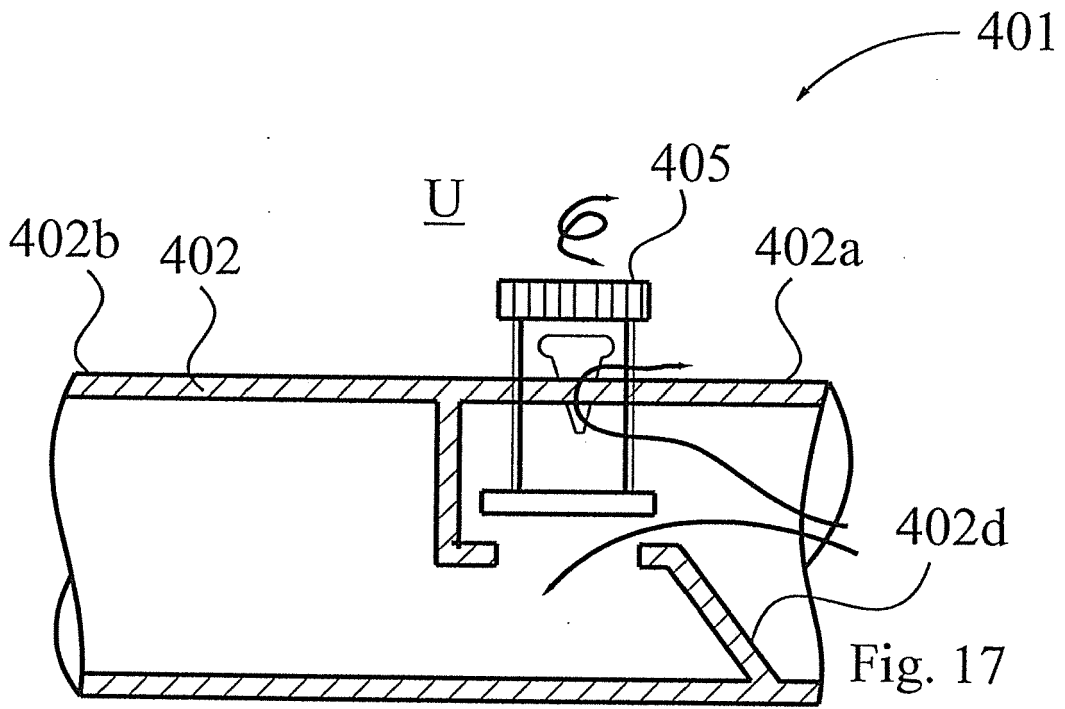


Fig. 14





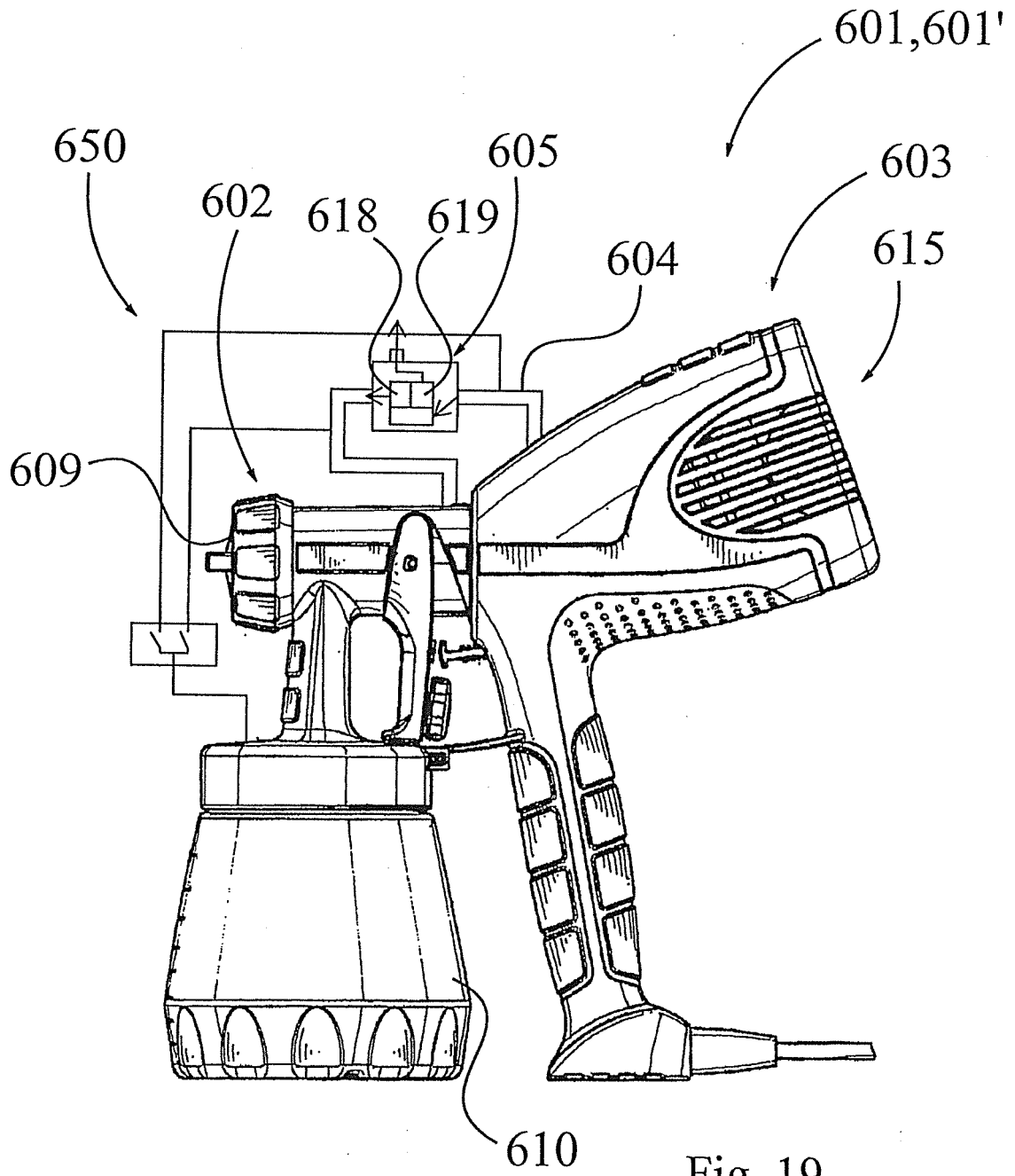


Fig. 19

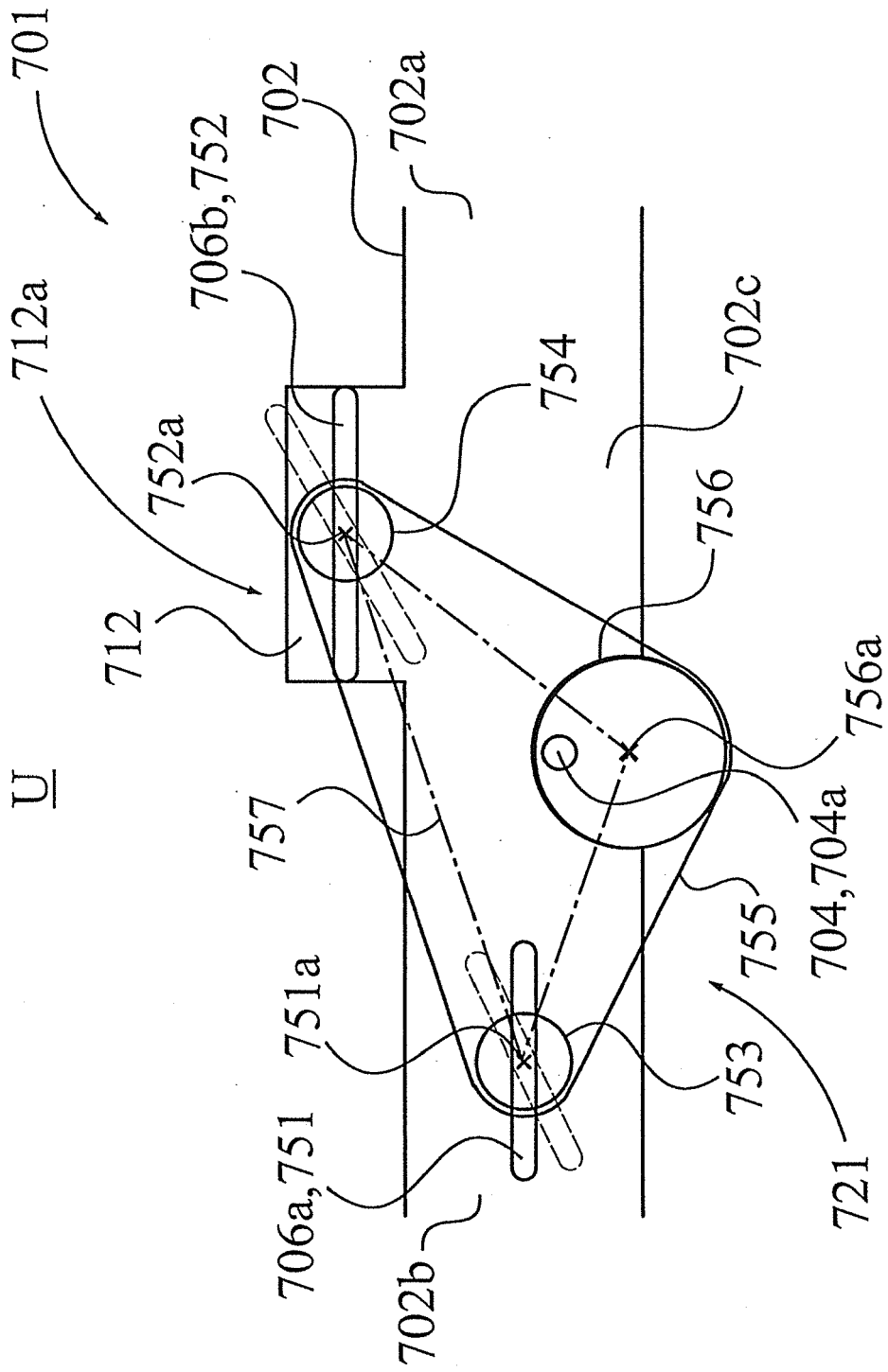


Fig. 20



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 17 9920

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 090 623 A (BURNS MARVIN D [US] ET AL) 25. Februar 1992 (1992-02-25) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-9 * * Spalte 5, Zeile 3 - Spalte 6, Zeile 59 * -----	1-10	INV. B05B7/00 B05B7/12 B05B7/24 B05B12/08
X	US 3 692 214 A (LIEDBERG KURT HERMAN ET AL) 19. September 1972 (1972-09-19) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-2 * * Spalte 1, Zeile 20 - Spalte 2, Zeile 59 * -----	1-10	F16K11/074 F16K11/076 F04B49/22
X	EP 2 322 285 A2 (BLACK & DECKER INC [US]) 18. Mai 2011 (2011-05-18) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-17 * * Spalte 4, Absatz 15 * -----	1-10	
A,D	DE 20 2006 011671 U1 (EARLEX LTD [GB]) 5. Oktober 2006 (2006-10-05) * das ganze Dokument * -----	1-10	
A	US 5 550 336 A (KIEFFER JOSEPH W [US]) 27. August 1996 (1996-08-27) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-9 * -----	7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	DE 10 2004 027551 B4 (WAGNER GMBH J [DE]) 1. Juni 2006 (2006-06-01) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 * -----	5,6,8	B05B F16K F04B
4 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. Januar 2016	Prüfer Frego, Maria Chiara
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 17 9920

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-01-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5090623 A	25-02-1992	AU 631329 B2	19-11-1992
		AU 8825691 A	11-06-1992
		CA 2056959 A1	07-06-1992
		CN 1062102 A	24-06-1992
		GB 2251561 A	15-07-1992
		JP H0665391 B2	24-08-1994
		JP H04277050 A	02-10-1992
		US 5090623 A	25-02-1992

US 3692214 A	19-09-1972	KEINE	

EP 2322285 A2	18-05-2011	CN 201921776 U	10-08-2011
		EP 2322285 A2	18-05-2011
		US 2011114757 A1	19-05-2011

DE 202006011671 U1	05-10-2006	DE 202006011671 U1	05-10-2006
		FR 2889815 A3	23-02-2007
		GB 2429179 A	21-02-2007
		US 2007040049 A1	22-02-2007

US 5550336 A	27-08-1996	CA 2180272 A1	23-05-1996
		CN 1138362 A	18-12-1996
		EP 0738370 A1	23-10-1996
		JP H09507897 A	12-08-1997
		TW 274525 B	21-04-1996
		US 5550336 A	27-08-1996
		WO 9615361 A1	23-05-1996

DE 102004027551 B4	01-06-2006	AT 405353 T	15-09-2008
		AU 2005202355 A1	22-12-2005
		CA 2508306 A1	04-12-2005
		CN 1706557 A	14-12-2005
		DE 102004027551 A1	12-01-2006
		DK 1602411 T3	05-01-2009
		EP 1602411 A2	07-12-2005
		ES 2310782 T3	16-01-2009
		US 2005269425 A1	08-12-2005

EPC FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202006011671 U1 [0002]