(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

PCT

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. Mai 2008 (22.05.2008)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/058650 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
B05B 12/14 (2006.01) *B05B 5/04* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/009581

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. November 2007 (05.11.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 053 921.4
15. November 2006 (15.11.2006) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **DÜRR SYSTEMS GMBH** [DE/DE]; Otto-Dürr-Strasse 9, 70435 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **HERRE, Frank** [DE/DE]; Grossmoltenstrasse 12, 71739 Oberriexingen (DE).

(74) Anwalt: **BEIER, Ralph**; v. Bezold & Soziem, Akademiestrasse 7, 80799 München (DE).

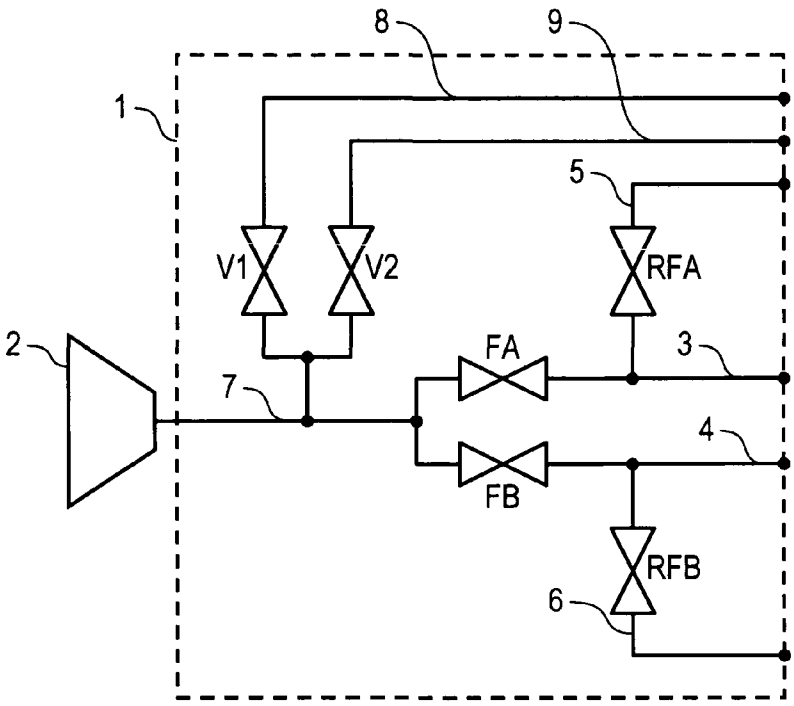
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: UNIVERSAL ATOMIZER, AND ASSOCIATED OPERATING METHOD

(54) Bezeichnung: UNIVERSALZERSTÄUBER UND ZUGEHÖRIGES BETRIEBSVERFAHREN



(57) Abstract: The invention relates to an atomizer (1), particularly a rotary atomizer, comprising a first paint inlet (3) for a first paint system, e.g. a solvent-based paint. The atomizer (1) according to the invention further comprises an additional second paint inlet (4) for a second paint system, e.g. a water-based paint. The two paint inlets (3, 4) are separated from one another such that the atomizer (1; 28) can alternatively apply one of the two different paint systems. The invention also relates to a corresponding operating method.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/058650 A2

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Zerstäuber (1), insbesondere einen Rotationszerstäuber, mit einer ersten Lackzuführung (3) für ein erstes Lacksystem, wie beispielsweise einen Lösemittellack. Weiterhin umfasst der erfindungsgemäße Zerstäuber (1) eine zusätzliche zweite Lackzuführung (4) für ein zweites Lacksystem, wie beispielsweise einen Wasserlack, wobei die beiden Lackzuführungen (3, 4) voneinander getrennt sind, so dass der Zerstäuber (1; 28) wahlweise eines der beiden verschiedenen Lacksysteme applizieren kann. Weiterhin umfasst die Erfindung ein entsprechendes Betriebsverfahren.

BESCHREIBUNG

Universalzerstäuber und zugehöriges Betriebsverfahren

Die Erfindung betrifft einen Zerstäuber, insbesondere einen Rotationszerstäuber, sowie ein entsprechendes Betriebsverfahren gemäß den nebengeordneten Ansprüchen.

In Lackieranlagen zur Lackierung von Kraftfahrzeugkarosserieteilen werden als Nasslacke verschiedene Lacksysteme verwendet, nämlich zum einen Lösemittellacke und zum anderen Wasserlacke, die umweltschonender sind. Die Applikation der verschiedenen Lacksysteme erfolgt hierbei durch Zerstäuber, die beispielsweise als Rotationszerstäuber ausgeführt sein können und neben einer Farbleitung zur Zuführung des Nasslacks mit der gewünschten Farbe auch eine Spülleitung aufweisen, um den Zerstäuber bei Betriebspausen oder bei einem Farbwechsel mit einem Spülmittel zu spülen, wobei das Spülmittel an das jeweils verwendete Lacksystem angepasst ist. Vereinzelt werden derartige Zerstäuber auch zur Applikation verschiedener Lacksysteme (Wasserlack und Lösemittellack) eingesetzt, was jedoch bei einem Wechsel zwischen den verschiedenen Lacksystemen mit einem erhöhten Spülaufwand verbunden ist (erhöhter Spülmittelverbrauch und Zeitbedarf, so dass sich der Taktabstand ändert, wodurch die Logistik komplexer wird), da bei einem direkten Kontakt zwischen den verschiedenen Lacksystemen chemische Reaktionen auftreten können, die zu einem Aushärten führen und den Zerstäuber dadurch irreversibel beschädigen. Beispielsweise besteht bei einem Lacksystemwechsel die Gefahr der Koagulierung, da manche Lacke sind unverträglich sind, d.h. sie können den gemeinsam genutzten Bereich kontaminieren und im schlimmsten Fall schädigen. Das Aushärten ist

eher ein Sonderfall und bildet den sogenannten "Worst case". Störungen des Lackierbetriebs sind aufgrund der Reaktion der unverträglichen Systeme miteinander sicher. Eine mechanische Reinigung kann in der Folge erforderlich sein. Diese ist nicht in allen farbführenden Bereichen möglich. Im Ergebnis ist dieses Verfahren aufgrund der Kosten für den Produktionsausfall für die Serienproduktion ungeeignet. Bei einem Wechsel zwischen verschiedenen Lacksystemen ist deshalb oftmals ein drittes Spülmittel erforderlich, um die störende chemische Reaktion zwischen den verschiedenen Lacksystemen zu verhindern.

Aus DE 35 34 269 A1 ist eine Lackiereinrichtung bekannt, bei der zwei Spritzpistolen über jeweils eine einzige Lackzuführung (Farbleitung) mit dem zu applizierenden Lack versorgt werden. Bei einem Wechsel zwischen verschiedenen Lacksystemen (z.B. Wasserlack/Lösemittellack) sind deshalb aufwändige Spülvorgänge erforderlich.

Auch bei den Beschichtungseinrichtungen gemäß WO 2005/044466 A2, DE 10 2004 038 017 A1 und DE 198 60 087 A1 weist das Applikationsgerät lediglich eine einzige Lackversorgung auf, was bei einem Wechsel zwischen verschiedenen Lacksystemen (z.B. Wasserlack/Lösemittellack) aufwändige Spülvorgänge erforderlich macht.

Aus DE 103 58 646 A1 ist ferner eine Ventilanordnung bekannt, die zum Mischen der verschiedenen Komponenten (z.B. Stammlack/Härter) eines Mehrkomponentenlacks dient. Diese bekannte Ventilanordnung eignet sich jedoch aufgrund ihrer Bauart nicht zur Zuführung verschiedener Lacksysteme (z.B. Wasserlack/Lösemittellack).

Ferner ist zum Stand der Technik noch hinzuweisen auf SVEJDA, Pavel: "Flexibilität ist Trumpf", Carl Hanser Verlag München, MO Jahrgang 54 (2000) 10, Seiten 44 ff., DE 41 05 116 A1, DE 103 42 643 A1 und DE 101 57 966 A1.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, den eingangs beschriebenen bekannten Zerstäuber entsprechend zu verbessern und ein zugehöriges Betriebsverfahren anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch einen erfindungsgemäßen Zerstäuber bzw. ein entsprechendes Betriebsverfahren gemäß den nebengeordneten Ansprüchen gelöst.

Die Erfindung umfasst die allgemeine technische Lehre, in dem Zerstäuber getrennte Lackzuführungen für die verschiedenen Lacksysteme vorzusehen, so dass der Zerstäuber abwechselnd mit den verschiedenen Lacksystemen betrieben werden kann.

Die im Rahmen der Erfindung verwendete Differenzierung zwischen verschiedenen Lacksystemen unterscheidet vorzugsweise Lösemittellacke auf der einen Seite und Wasserlacke auf der anderen Seite, wobei die beiden Lacksysteme jeweils in verschiedenen Farben zugeführt werden können. Verschiedenfarbige Wasserlacke gehören also im Sinne der Erfindung demselben Lacksystem an, wie auch Lösemittellacke mit verschiedenen Farben demselben Lacksystem zuzuordnen sind. Der im Rahmen der Erfindung verwendete Begriff eines Lacksystems umfasst also alle Komponenten der jeweiligen Lacks, wie beispielsweise Lösungsmittel, Bindemittel, Additive, Farbstoffe, und Füllstoffe. Im Rahmen der Erfindung können sich die verschiedenen Lacksysteme also beispielsweise - wie bereits vorstehend erwähnt - durch das verwendete Lösungsmittel unterscheiden, wobei das eine Lacksystem als Lösungsmittel im Wesentli-

chen Wasser enthalten kann, während das andere Lacksystem ein organisches Lösungsmittel enthalten kann.

Darüber hinaus können die verschiedenen Lacksysteme im Rahmen der Erfindung auch zur Applikation verschiedener Lackschichten dienen. Beispielsweise kann eine Grundierung mit einem Wasserlack aufgetragen werden, gefolgt von einem Basislack auf Wasserbasis und anschließend einem Klarlack auf Lösemittelbasis.

In einem Ausführungsbeispiel der Erfindung weisen die verschiedenen Lackzuführungen für die einzelnen Lacksysteme jeweils getrennte Hauptnadelventile auf, die ein gemeinsames Applikationselement (z.B. einen Glockenteller) mit den verschiedenen Lacksystemen versorgen.

Der im Rahmen der Erfindung verwendete Begriff eines Applikationselements stellt vorzugsweise auf rotierende Glockenteller ab, die an sich bekannt sind und deshalb nicht näher beschrieben werden müssen. Die Erfindung ist jedoch hinsichtlich des zu verwendeten Applikationselements nicht auf Glockenteller beschränkt, sondern umfasst als Applikationselemente beispielsweise auch die bei Scheibenzerstäubern gebräuchlichen Scheiben, Prallteller, Luftzerstäuber und Ähnliches.

Bei dem vorstehend erwähnten Ausführungsbeispiel mit getrennten Hauptnadelventilen für die verschiedenen Lackzuführungen sind vorzugsweise auch getrennte Hauptnadelüberwachungen vorgesehen, um die Ventilstellung der einzelnen Hauptnadelventile unabhängig voneinander zu überwachen und/oder einzustellen.

In einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung ist dagegen für die verschiedenen Lackzuführungen ein gemeinsames Hauptnadelventil vorgesehen. Hierbei sind die einzelnen Lackzuführungen für die verschiedenen Lacksysteme also in dem Zerstäuber zusammengeführt und münden dann in das gemeinsame Hauptnadelventil, das stromaufwärts vor dem Applikationselement (z.B. einem Glockenteller) angeordnet ist.

In diesem Ausführungsbeispiel mit einem gemeinsamen Hauptnadelventil ist in den einzelnen getrennten Lackzuführungen stromaufwärts vor dem gemeinsamen Hauptnadelventil vorzugsweise jeweils ein Absperrventil angeordnet, so dass die einzelnen Lackzuführungen unabhängig voneinander abgesperrt werden können. Dies ist wichtig, um bei einem Wechsel zwischen chemisch inkompatiblen Lacksystemen (z.B. Wasserlack und Lösemittellack) eine chemische Reaktion zwischen den verschiedenen Lacksystemen zu verhindern.

Darüber hinaus weist der erfindungsgemäße Zerstäuber vorzugsweise getrennte Rückleitungen für die einzelnen Lackzuführungen auf, was in jeder Lackzuführung ein schnelles Spülen mit großen Spülmittelströmen bzw. -volumina ermöglicht. Beim Spülen über den Glockenteller sind die möglichen Spülmittelströme nämlich begrenzt, da der Glockenteller geflutet werden könnte. Weiterhin muss alles in die Kabine bzw. Auswaschung "entsorgtes" Material wieder aus der Auswaschung herausgefiltert werden. Rückführungen hingegen sind üblicherweise direkt an entsprechende Sammelbehälter angeschlossen, was die Entsorgung wesentlich vereinfacht. Darüber hinaus ermöglichen die Rückleitungen eine permanente Zirkulation des jeweiligen Lacksystems. Einweiterer wichtiger Punkt für den Einsatz von Rückleitungen für die verschiedenen Bereiche ist die Zeitersparnis durch zumindest teilweise parallele Prozesse, wie

z.B. das Spülen zwischen Farbwechsler und Zerstäuber (je nach Aufladungs- und Lackart).

Vorzugsweise sind diese Rückleitungen in dem Zerstäuber außerhalb des Zerstäubers vollständig voneinander getrennt, um eine chemische Reaktion zwischen inkompatiblen Lacksystemen zu verhindern. Bei einer Verwendung chemisch kompatibler Lacksysteme besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass die einzelnen Rückleitungen für die verschiedenen Lacksysteme stromabwärts in eine gemeinsame Rückleitung münden.

Der erfindungsgemäße Zerstäuber kann ferner eine elektrostatische Aufladung für den applizierten Nasslack aufweisen. Hierbei kann wahlweise eine Außenaufladung und/oder eine Direktaufladung eingesetzt werden, was an sich aus dem Stand der Technik bekannt ist. Der erfindungsgemäße Zerstäuber kann deshalb mindestens eine Außenelektrode zur elektrostatischen Außenaufladung der applizierten Lacksysteme und/oder mindestens eine Kontaktelektrode zur elektrostatischen Direktaufladung der applizierten Lacksysteme aufweisen.

Darüber hinaus ist im Rahmen der Erfindung eine Kombinationsaufladung möglich, wobei sowohl eine Direktaufladung als auch eine Außenaufladung erfolgt. Eine derartige Kombinationsaufladung ist beispielsweise in der Patentanmeldung DE 41 05 116 A1 beschrieben, so dass der Inhalt dieser Patentanmeldung der vorliegenden Beschreibung in vollem Umfang zuzurechnen ist. Beispielsweise können die Lacksysteme Wasserlack und Lösemittellack mittels Direktaufladung aufgeladen werden. Alternativ besteht im Rahmen der Erfindung die Möglichkeit, dass Wasserlack nur mittels Außenaufladung aufgeladen wird, wohingegen Lösemittellack mittels Kombinationsaufladung aufgeladen wird. Ferner besteht die Möglichkeit, dass die Außenaufladung bei einer Applikation von Lösemittellack elektrisch geerdet wird,

um eine Entzündung des Lösemittellacks durch einen Funkenflug zu verhindern. Weiterhin kann die Außenaufladung mit den zugehörigen Elektroden bei einer Applikation von Lösemittellack vorübergehend von dem Zerstäuber demontiert und abgelegt werden, was beispielsweise in der Patentanmeldung EP 1 634 651 A1 beschrieben ist, so dass deren Inhalt der vorliegenden Beschreibung in vollem Umfang zuzurechnen ist.

Darüber hinaus weist der erfindungsgemäße Zerstäuber vorzugsweise getrennte Spülleitungen für die einzelnen Lacksysteme auf, um jeweils chemisch kompatible Spülmittel zuführen zu können, die an das jeweilige Lacksystem angepasst sind.

Vorzugsweise ist hierbei jeder der Lackzuführungen jeweils eine Spülleitung zugeordnet, um das jeweils passende Spülmittel für das jeweilige Lacksystem (Wasserlack oder Lösemittellack) zuführen zu können.

In einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist darüber hinaus noch eine zusätzliche weitere Spülleitung vorgesehen, um bei einem Wechsel zwischen den verschiedenen Lacksystemen eine chemische Reaktion zwischen den verschiedenen Lacksystemen zu vermeiden. Das zusätzliche Spülmittel muss also chemisch kompatibel sein zu den verschiedenen Lacksystemen und den zugehörigen Spülmitteln und quasi als Puffer wirken.

In diesem Ausführungsbeispiel ist also die Anzahl der verschiedenen Spülmittel und damit in der Regel auch die Anzahl der Spülleitungen größer als die Anzahl der verschiedenen Lacksysteme bzw. der Lackzuführungen. Beispielsweise kann die Anzahl der verschiedenen Spülmittel bzw. Spülleitungen um Eins größer sein als die Anzahl der verschiedenen Lacksysteme bzw. Lackzuführungen.

In einer Variante der Erfindung münden die Spülleitungen in dem Zerstäuber in einem Leitungsabschnitt, der stromabwärts hinter dem gemeinsamen Hauptnadelventil bzw. stromabwärts hinter den einzelnen Hauptnadelventilen liegt. Diese Anordnung der Spülleitungen eignet sich insbesondere zum Kurzspülen des Applikationselements, um das Applikationselement zu reinigen.

Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass die Spülleitungen in dem Zerstäuber in einen Leitungsabschnitt münden, der stromaufwärts vor dem gemeinsamen Hauptnadelventil bzw. vor den getrennten Hauptnadelventilen liegt. Diese Anordnung der Spülleitung ermöglicht vorteilhafterweise auch eine Spülung des Hauptnadelventils bzw. der Hauptnadelventile.

In einer Kombination dieser beiden Varianten kann mindestens eine der Spülleitungen für Kurzspülungen in dem Zerstäuber in einen Leitungsabschnitt münden, der stromabwärts hinter dem gemeinsamen Hauptnadelventil bzw. hinter den getrennten Hauptnadelventilen liegt, während mindestens eine der Spülleitungen in dem Zerstäuber in einen Leitungsabschnitt mündet, der stromaufwärts vor dem gemeinsamen Hauptnadelventil bzw. vor den getrennten Hauptnadelventilen liegt. Zum Kurzspülen wird dann Spülmittel über diejenige Spülleitung zugeführt, die stromabwärts hinter dem bzw. den Hauptnadelventilen einmündet, während für die normalen Spülvorgänge die Spülleitung eingesetzt werden, die vor dem Hauptnadelventil bzw. vor den Hauptnadelventilen einmündet.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist der Zerstäuber zwei Hauptnadelventile auf, über die jeweils ein Lacksystem (z.B. Wasserlack oder Lösemittellack) zugeführt werden kann. In diesem Ausführungsbeispiel ist jedoch nur eine einzige Spülleitung vorgesehen, die in einen Leitungsab-

schnitt stromabwärts hinter den beiden Hauptnadelventilen mündet.

Die Erfindung umfasst nicht nur den vorstehend beschriebenen Zerstäuber als einzelnes Bauteil, sondern auch eine vollständige Lackiermaschine mit einem derartigen Zerstäuber, wobei die Lackiermaschine beispielsweise als mehrachsiger Lackierroboter, Seitenmaschine oder als Dachmaschine ausgebildet sein kann. Die Erfindung ist jedoch hinsichtlich des Maschinentyps nicht auf Lackierroboter, Dachmaschinen oder Seitenmaschinen beschränkt, sondern umfasst auch andere Maschinentypen, die aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt sind.

Die Spülung des Zerstäubers mit Spülmitteln für die verschiedenen Lacksysteme kann hierbei durch mehrere interne Spülleitungen erfolgen, die in dem Zerstäuber verlaufen, wie vorstehend bereits beschrieben wurde.

Es besteht jedoch alternativ auch die Möglichkeit, dass in dem Zerstäuber lediglich eine einzige interne Spülleitung angeordnet ist, die von einer außerhalb des Zerstäubers angeordnete Spülventilanordnung und mehreren externen Spülleitungen mit verschiedenen Spülmitteln für die einzelnen Lacksysteme versorgt wird.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist der Zerstäuber zwei interne Spülleitungen auf, wobei eine der beiden internen Spülleitungen zum Kurzspülen dient und deshalb in dem Zerstäuber in einen Leitungsabschnitt stromabwärts hinter dem Hauptnadelventil mündet, während die andere interne Spülleitung in einen Leitungsabschnitt stromaufwärts vor dem Hauptnadelventil mündet. Die beiden internen Spülleitungen in den Zerstäuber werden hierbei durch die Spülventil-

anordnung aus mehreren (z.B. drei) externen Spülleitungen mit verschiedenen Spülmitteln für die einzelnen Lacksysteme versorgt. Allgemein besteht also die Möglichkeit, dass die Anzahl der externen Spülleitungen größer ist als die Anzahl der internen Spülleitungen, wobei die Spülventilanordnung die externen Spülleitungen wahlweise mit den internen Spülleitungen verbindet.

Bei einem Lackierroboter mit mehreren Roboterarmen kann die externe Spülventilanordnung beispielsweise auf dem sogenannten „Arm 1" oder auf dem sogenannten „Arm 2" des Lackierroboters angeordnet sein. Die Erfindung ist jedoch hinsichtlich der räumlichen Anordnung der Spülventilanordnung nicht auf die vorstehenden Beispiele beschränkt, sondern auch in anderer Weise realisierbar.

Weiterhin weist die erfindungsgemäße Lackiermaschine vorzugsweise getrennte Versorgungsstränge für die verschiedenen Lacksysteme auf.

Die einzelnen Versorgungsstränge für die verschiedenen Lacksysteme können jeweils einen Farbwechsler aufweisen, um in jedem Versorgungsstrang einen Farbwechsel zu ermöglichen.

Darüber hinaus kann die Dosierung der verschiedenen Lacksysteme jeweils durch getrennte Dosierpumpen erfolgen, die in den einzelnen Versorgungssträngen angeordnet sind.

Vorzugsweise ist die erfindungsgemäße Lackiermaschine als mehrachsiger Lackierroboter ausgebildet und weist einen ersten Roboterarm („Arm 1") und einen zweiten Roboterarm („Arm 2") auf, wobei der zweite Roboterarm beweglich an dem ersten Roboterarm angebracht ist und unmittelbar eine Roboterhandachse mit einem Applikationsgerät (z.B. einem Rotationszer-

stäuber) trägt. Die beiden Dosierpumpen für die verschiedenen Lacksysteme können beispielsweise beide an oder in dem ersten Roboterarm („Arm 1") angebracht sein. Alternativ besteht im Rahmen der Erfindung die Möglichkeit, dass die einzelnen Dosierpumpen für die verschiedenen Lacksysteme an oder in dem zweiten Roboterarm („Arm 2") angebracht sind. Ferner besteht die Möglichkeit, dass eine der Dosierpumpen an oder in dem ersten Roboterarm angebracht ist, während die andere der beiden Dosierpumpen an dem zweiten Roboterarm angebracht ist.

Beispielsweise kann die erfindungsgemäße Lackiermaschine eine Verfahrachse aufweisen mit einem Schlitten, der auf einer Schiene verfahrbar ist, wobei der Schlitten beispielsweise einen Lackierroboter trägt. Die Dosierpumpen können hierbei vollständig oder teilweise auf dem Schlitten mitfahrend angeordnet sein.

Ferner besteht im Rahmen der Erfindung die Möglichkeit, dass die einzelnen Dosierpumpen vollständig oder teilweise in den Zerstäuber integriert sind.

Die Erfindung ist jedoch hinsichtlich der räumlichen Anordnung der Dosierpumpen nicht auf die vorstehend beschriebenen Beispiele beschränkt, sondern auch in anderer Weise realisierbar.

Weiterhin umfasst die Erfindung eine Lackierkabine mit einer erfindungsgemäßen Lackiermaschine und einer Kabinenwand, welche die Lackierkabine räumlich begrenzt. Die Dosierpumpen für die einzelnen Lacksysteme können hierbei vollständig oder teilweise an der Kabinenwand angeordnet sein und zwar entweder innerhalb der Lackierkabine oder außerhalb der Lackierkabine.

Schließlich umfasst die Erfindung auch ein Betriebsverfahren für einen Zerstäuber, um einen Universalbetrieb mit verschiedenen Lacksystemen zu ermöglichen.

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

Figur 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Rotationszerstäubers mit mehreren Lackzuführungen für verschiedene Lacksysteme und getrennten Hauptnadelventilen für die einzelnen Lacksysteme,

Figur 2 eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 1 mit einem gemeinsamen Hauptnadelventil für die verschiedenen Lackzuführungen,

Figur 3 eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels aus Figur 1 mit drei Lackzuführungen, drei Spülleitungen zum Kürzspülen und drei normalen Spülleitungen,

Figur 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Zerstäubers mit zwei internen Spülleitungen in dem Zerstäuber und drei externen Spülleitungen außerhalb des Zerstäubers, wobei die externen Spülleitungen über eine Spülventilanordnung die internen Spülleitungen in dem Zerstäuber speisen,

Figur 5 eine perspektivische Darstellung von erfindungsgemäßen Lackierrobotern, sowie

Figur 6 eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 1.

Figur 1 zeigt einen teilweise herkömmlich aufgebauten Rotationszerstäuber 1 mit einem drehbar gelagerten Glockenteller 2, wobei der Rotationszerstäuber 1 sowohl zur Applikation eines Lösemittellacks als auch zur Applikation eines Wasserlacks dient.

Der Wasserlack wird hierbei über eine Lackzuführung 3 zugeführt, wohingegen der Lösemittellack über eine getrennte Lackzuführung 4 in dem Rotationszerstäuber 1 zugeführt wird.

Von den beiden Lackzuführungen 3, 4 für den Wasserlack bzw. Lösemittellack zweigt jeweils eine Rückleitung 5 bzw. 6 ab, so dass die beiden Lacksysteme in den Lackzuführungen 3, 4 permanent zirkulieren können.

Wichtig ist hierbei, dass die Lackzuführung 3 und die zugehörige Rückleitung 5 einerseits und die andere Lackzuführung 4 und die zugehörige Rückleitung 6 andererseits voneinander getrennt sind, um einen Kontakt zwischen den verschiedenen Lacksystemen (Lösemittellack und Wasserlack) zu verhindern. Dies ist wichtig, weil ein Kontakt zwischen den verschiedenen Lacksystemen zu einer chemischen Reaktion und damit zu einer irreversiblen Beschädigung des Rotationszerstäubers 1 führen würde.

Darüber hinaus ist in den beiden Rückleitungen 5, 6 jeweils ein Absperrventil RFA bzw. RFB angeordnet, das eine Absperrung der Rückleitung 5 bzw. 6 ermöglicht.

So wird beispielsweise das Absperrventil RFA geschlossen, wenn das Hauptnadelventil FA geöffnet wird, da dann keine Zirkulation über die Rückleitung 5 erforderlich ist. Das Absperrventil RFA wird dagegen geöffnet, wenn das Hauptnadel-

ventil FA geschlossen wird, damit das Lacksystem in der Lackzuführung 3 dann über die Rückleitung 5 zirkulieren kann.

In gleicher Weise wird das Absperrventil RFB in der Rückleitung 6 geöffnet, wenn das andere Hauptnadelventil FB geschlossen wird. Das Absperrventil RFB wird dagegen geschlossen, wenn das Hauptnadelventil FB geöffnet wird, da dann keine Zirkulation über die Rückleitung 6 erforderlich ist.

Die beiden Lackzuführungen 3, 4 münden über jeweils ein Hauptnadelventil FA bzw. FB in einen gemeinsamen Leitungsabschnitt 7, der zu dem Glockenteller 2 führt.

Darüber hinaus weist der Rotationszerstäuber 1 zwei Spülleitungen 8, 9 auf, die in dem Rotationszerstäuber 1 getrennt voneinander verlaufen, wobei über die Spülleitung 8 ein Spülmittel für Lösemittellack zugeführt wird, während über die Spülleitung 9 ein Spülmittel für Wasserlack zugeführt wird.

Die beiden Spülleitungen 8, 9 münden über jeweils ein Spülventil V1 bzw. V2 in den Leitungsabschnitt 7 zwischen den beiden Hauptnadelventilen FA, FB und dem Glockenteller 2 und ermöglichen dadurch eine Spülung des Rotationszerstäubers 1 mit den verschiedenen Spülmitteln, die über die beiden Spülleitungen 8, 9 zugeführt werden.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 stimmt weitgehend mit dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 überein, so dass zur Vermeidung von Widerholungen auf die vorstehende Beschreibung verwiesen wird, wobei für entsprechende Bauteile im Folgenden die selben Bezugszeichen verwendet werden.

Eine Besonderheit dieses Ausführungsbeispiels besteht darin, dass in dem Leitungsabschnitt 7 ein gemeinsames Hauptnadel-

ventil HN angeordnet ist, während in den beiden Lackzuführungen 3, 4 jeweils ein Absperrventil FG1 bzw. FG2 angeordnet ist, um einen Kontakt zwischen den verschiedenen Lacksystemen in den beiden Lackzuführungen 3, 4 zu verhindern.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 stimmt wiederum teilweise mit dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 überein, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen auf die vorstehende Beschreibung zu Figur 1 verwiesen wird, wobei für entsprechende Bauteile im Folgenden die selben Bezugszeichen verwendet werden.

Eine Besonderheit dieses Ausführungsbeispiels besteht darin, dass neben den beiden Lackzuführungen 3, 4 eine dritte Lackzuführung 10 vorgesehen ist, die über ein weiteres Hauptnadelventil FC in den gemeinsamen Leitungsabschnitt 7 mündet.

Darüber hinaus zweigt auch von der dritten Lackzuführung 10 über ein Absperrventil RFC eine separate Rückleitung 11 ab, so dass auch in der Lackzuführung 10 der zugeführte Lack permanent zirkulieren kann, wie bereits vorstehend beschrieben wurde.

Eine weitere Besonderheit dieses Ausführungsbeispiels besteht darin, dass zusätzlich zu den beiden Spülleitungen 8, 9 eine dritte Spülleitung 12 über ein weiteres Spülventil V3 in den Leitungsabschnitt 7 mündet, wobei die Mündungsstelle der Spülleitungen 8, 9 und 12 in diesem Ausführungsbeispiel unmittelbar vor dem Glockenteller 2 liegt, so dass sich die Spülleitungen 8, 9, 12 besonders zum Kurzspülen des Glockentellers 2 eignen.

Darüber hinaus weist der Rotationszerstäuber 1 in diesem Ausführungsbeispiel drei weitere Spülleitungen 13, 14 und 15

auf, die über jeweils ein Spülventil v1, v2 bzw. v3 in den gemeinsamen Leitungsabschnitt 7 des Rotationszerstäubers 1 münden. Die Mündungsstelle der Spülleitung 13-15 liegt hierbei in dem gemeinsamen Leitungsabschnitt 7 unmittelbar hinter den Hauptnadelventilen FA-FC, d.h. am stromaufwärts gelegenen Ende des gemeinsamen Leitungsabschnitts 7. Die Spülleitungen 13-15 eignen sich deshalb zum normalen Spülen auch des gemeinsamen Leitungsabschnitts 7, der von den Spülleitungen 8, 9 und 12 weniger effektiv gespült werden kann.

In diesem Ausführungsbeispiel ermöglicht der Rotationszerstäuber nicht nur einen Wechsel zwischen verschiedenen Lacksystemen (Lösemittellack und Wasserlack), sondern auch einen Wechsel zwischen verschiedenen Farben. So können über die beiden Lackzuführungen 3, 4 in dem sogenannten A/B-Betrieb verschiedene Farben eines Lacksystems zugeführt werden, wohingegen über die Lackzuführung 10 ein anderes Lacksystem zugeführt wird.

Figur 4 zeigt eine Abwandlung der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen auf die vorstehende Beschreibung Bezug genommen wird, wobei für entsprechende Bauteile im Folgenden die selben Bezugszeichen verwendet werden.

Eine Besonderheit dieses Ausführungsbeispiels besteht darin, dass der Rotationszerstäuber 1 drei Lackzuführungen 3, 4 und 10 aufweist, aber nur zwei interne Spülleitungen 8, 13 zur Zuführung unterschiedlicher Spülmittel.

Die Spülleitung 8 mündet hierbei über ein Spülventil KS stromabwärts hinter dem gemeinsamen Hauptnadelventil HN in den gemeinsamen Leistungsabschnitt 7, so dass sich die Spül-

leitung 8 besonders gut zum Kurzspülen des Glockentellers 2 eignet.

Die andere Spülleitung 13 mündet dagegen über ein Spülventil V in den gemeinsamen Leitungsabschnitt 7 stromaufwärts vor dem gemeinsamen Hauptnadelventil HN. Die Spülleitung 13 eignet sich also auch zur Spülung des Hauptnadelventils HN.

Auch in diesem Ausführungsbeispiel können verschiedene Spülmittel zugeführt werden, die an die verschiedenen Lacksysteme angepasst sind und über drei externe Spülleitungen 16, 17, 18 zugeführt werden. Die externen Spülleitungen 16, 17, 18 sind hierbei über eine externe Spülventilanordnung 19 mit den beiden internen Spülleitungen 8, 13 verbunden, so dass jede der externen Spülleitungen 16-18 von der Spülventilanordnung 19 mit einer oder beiden der Spülleitungen 8, 13 verbunden werden kann.

Die Spülventilanordnung 19 ist hierbei außerhalb des Rotationszerstäubers 1 angeordnet und kann beispielsweise auf einem Roboterarm eines Lackierroboters angeordnet sein. Die Verteilung der verschiedenen Spülmittel von den externen Spülleitungen 16-18 auf die beiden internen Spülleitungen 8, 13 erfolgt durch drei parallel geschaltete Spülventile V1, V2 und V3 und zwei ausgangsseitig parallel geschaltete Spülventile FG KS und GF V.

Figur 5 zeigt schließlich zwei erfindungsgemäße Lackierroboter 20, 21, die entlang einer Verfahrschiene 22 linear verfahrbar sind.

Die beiden Lackierroboter 20, 21 weisen jeweils eine Roboterbasis 23 auf, auf der ein Rondell 24 um eine senkrechte Achse drehbar gelagert ist. Auf dem Rondell 24 ist ein Roboterarm

25 („Arm 1") schwenkbar gelagert, wobei der Roboterarm 25 einen weiteren Roboterarm 26 („Arm 2") trägt. Der Roboterarm 26 trägt schließlich über eine Roboterhandachse 7 einen elektrostatischen Rotationszerstäuber 28, wie er vorstehend beschrieben wurde und in verschiedenen Ausführungsbeispielen in den Figuren 1 bis 4 dargestellt ist.

In der Roboterbasis 23, dem Rondell 24 und den beiden Roboterarmen 25, 26 können hierbei verschiedene Komponenten der Lackieranlage verteilt angeordnet sein, wie beispielsweise Dosierer, Farbwechsler und die Spülventilanordnung 19 aus Figur 4.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 6 stimmt weitgehend mit dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 überein, so dass zur Vermeidung von Widerholungen auf die vorstehende Beschreibung verwiesen wird, wobei für entsprechende Bauteile im Folgenden die selben Bezugszeichen verwendet werden.

Eine Besonderheit dieses Ausführungsbeispiels besteht darin, dass die Spülleitung 8 die einzige Spülleitung ist.

Die Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen möglich, die ebenfalls von dem Erfindungsgedanken Gebrauch machen und deshalb in Schutzbereich fallen.

Bezugszeichenliste:

1	Rotationszerstäuber
2	Glockenteller
3	Lackzuführung
4	Lackzuführung
5	Rückleitung
6	Rückleitung
7	Leitungsabschnitt
8	Spülleitung
9	Spülleitung
10	Lackzuführung
11	Rückleitung
12	Spülleitung
13	Spülleitung
14	Spülleitung
15	Spülleitung
16	Spülleitung
17	Spülleitung
18	Spülleitung
19	Spülventilanordnung
20	Lackierroboter
21	Lackierroboter
22	Verfahrschiene
23	Roboterbasis
24	Rondell
25	Roboterarm
26	Roboterarm
27	Handachse
28	Rotationszerstäuber
FA	Hauptnadelventil
FB	Hauptnadelventil
FC	Hauptnadelventil
FG KS	Spülventil
FG V	Spülventil
HN	Hauptnadelventil
FG1	Absperrventil
FG2	Absperrventil
KS	Spülventil
RFA	Absperrventil
RFB	Absperrventil
RFC	Absperrventil
V	Spülventil
V1	Spülventil
V2	Spülventil
V3	Spülventil

ANSPRÜCHE

1. Zerstäuber (1; 28), insbesondere Rotationszerstäuber, mit einer ersten Lackzuführung (3) für ein erstes Lacksystem, **gekennzeichnet durch** mindestens eine zusätzliche zweite Lackzuführung (4) für ein zweites Lacksystem, wobei die beiden Lackzuführungen (3, 4) voneinander getrennt sind, so dass der Zerstäuber (1; 28) wahlweise eines der beiden verschiedenen Lacksysteme applizieren kann.

2. Zerstäuber (1; 28) nach Anspruch 1,
gekennzeichnet durch
a) ein erstes Hauptnadelventil (FA) in der ersten Lackzuführung (3),
b) ein zweites Hauptnadelventil (FB) in der zweiten Lackzuführung (4), und
c) ein Applikationselement (2), insbesondere einen Glockenteller, zur Applikation der beiden Lacksysteme, wobei die beiden Hauptnadelventile (FA, FB) mit dem Applikationselement (2) verbunden sind und das Applikationselement (2) mit dem ersten Lacksystem bzw. mit dem zweiten Lacksystem versorgen.

3. Zerstäuber (1; 28) nach Anspruch 2,
gekennzeichnet durch
a) eine erste Hauptnadelüberwachung zur Überwachung des ersten Hauptnadelventils (FA) und
b) eine zusätzliche zweite Hauptnadelüberwachung zur Überwachung des zweiten Hauptnadelventils (FB).

4. Zerstäuber (1; 28) nach Anspruch 1,
gekennzeichnet durch

a) ein gemeinsames Hauptnadelventil (HN) für die beiden Lackzuführungen (3, 4), und

b) ein Applikationselement (2), insbesondere einen Glockenteller, zur Applikation der beiden Lacksysteme, wobei das gemeinsame Hauptnadelventil (HN) mit dem Applikationselement (2) verbunden sind und das Applikationselement (2) mit dem ersten Lacksystem bzw. mit dem zweiten Lacksystem versorgt.

5. Zerstäuber (1; 28) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch

a) eine erste Rückführleitung (5), die von der ersten Lackzuführung (3) abzweigt, und

b) eine zweite Rückführleitung (6), die von der zweiten Lackzuführung (4) abzweigt, wobei die beiden Rückführleitungen (5, 6) voneinander getrennt sind.

6. Zerstäuber (1; 28) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden getrennten Rückführleitungen stromabwärts in eine gemeinsame Rückführleitung münden.

7. Zerstäuber (1; 28) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch

a) mindestens eine Außenelektrode zur elektrostatischen Außenaufladung der applizierten Lacksysteme, und/oder

b) mindestens eine Kontaktelektrode zur elektrostatischen Direktaufladung der applizierten Lacksysteme.

8. Zerstäuber (1; 28) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch

a) eine erste Spülleitung (8) zur Spülung des Zerstäubers (1; 28) mit einem ersten Spülmittel, das an das erste Lacksystem angepasst ist,

b) eine zweite Spülleitung (9) zur Spülung des Zerstäubers (1; 28) mit einem zweiten Spülmittel, das an das zweite Lacksystem angepasst ist,

c) wobei die beiden Spülleitungen (8, 9) in dem Zerstäuber (1; 28) getrennt voneinander verlaufen und die Zuführung unterschiedlicher Spülmittel für die beiden Lacksysteme ermöglichen.

9. Zerstäuber (1; 28) nach Anspruch 8, **gekennzeichnet durch** eine dritte Spülleitung (12) zur Spülung des Zerstäubers (1; 28) mit einem dritten Spülmittel, das bei einem Wechsel der Lacksysteme eine chemische Reaktion zwischen den Lacksystemen und/oder zwischen den angepassten Spülmitteln verhindert.

10. Zerstäuber (1; 28) nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, dass

a) mindestens einer der Spülleitungen (8, 9) in dem Zerstäuber (1; 28) in einen Leitungsabschnitt (7) mündet, der stromabwärts hinter dem gemeinsamen Hauptnadelventil (HN) oder stromabwärts hinten den beiden getrennten Hauptnadelventilen liegt, oder

b) mindestens eine der Spülleitungen (13) in dem Zerstäuber (1; 28) in einen Leitungsabschnitt mündet, der stromaufwärts vor dem gemeinsamen Hauptnadelventil (HN) oder stromaufwärts vor den beiden getrennten Hauptnadelventilen liegt.

11. Zerstäuber (1; 28) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass**

a) mindestens eine der Spülleitungen für Kurzspülungen in dem Zerstäuber (1; 28) in einen Leitungsabschnitt mündet, der stromabwärts hinter dem gemeinsamen Hauptnadelventil (HN) oder stromabwärts hinter den beiden getrennten Hauptnadelventilen liegt, und

c) mindestens eine der Spülleitungen in dem Zerstäuber (1; 28) in einen Leitungsabschnitt mündet, der stromaufwärts vor dem gemeinsamen Hauptnadelventil (HN) oder stromaufwärts vor den beiden getrennten Hauptnadelventilen liegt.

12. Zerstäuber (1; 28) nach einem der Ansprüche 2, 3 oder 7, **dadurch gekennzeichnet,** dass nur eine einzige Spülleitung (8) vorgesehen ist, die in dem Zerstäuber (1; 28) in einen Leitungsabschnitt (7) mündet, der stromabwärts hinten den beiden Hauptnadelventilen (FA, FB) liegt,

13. Zerstäuber (1; 28) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die verschiedenen Lacksysteme einen Wasserlack und einen Lösemittellack umfassen.

14. Zerstäuber (1; 28) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die verschiedenen Lacksysteme einen Basislack und einen Klarlack umfassen.

15. Lackiermaschine, insbesondere Lackierroboter, mit einem Zerstäuber (1; 28) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

16. Lackiermaschine nach Anspruch 15, **gekennzeichnet durch**

a) mindestens eine gemeinsame interne Spülleitung (8, 13), die in dem Zerstäuber (1; 28) angeordnet ist und über

die verschiedene Spülmittel für die verschiedenen Lacksysteme zugeführt werden,

b) mehrere externe Spülleitungen (16, 17, 18), die außerhalb des Zerstäubers (1; 28) angeordnet sind und jeweils ein Spülmittel für eines der Lacksysteme zuführen, sowie

c) eine außerhalb des Zerstäubers (1; 28) angeordnete Spülventilanordnung (19), die eingangsseitig mit den externen Spülleitungen (16, 17, 18) und eingangsseitig mit der internen Spülleitung (8, 13) verbunden ist.

17. Lackiermaschine nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet, dass

a) mindestens eine interne Spülleitung (8) für Kurzspülungen in dem Zerstäuber (1; 28) in einen Leitungsabschnitt (7) mündet, der stromabwärts hinter dem gemeinsamen Hauptnadelventil (HN) oder stromabwärts hinten den beiden getrennten Hauptnadelventilen liegt, und

b) mindestens eine weitere interne Spülleitung (13) in dem Zerstäuber (1; 28) in einen Leitungsabschnitt (7) mündet, der stromaufwärts vor dem gemeinsamen Hauptnadelventil (HN) oder stromaufwärts vor den beiden getrennten Hauptnadelventilen liegt.

18. Lackiermaschine nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **gekennzeichnet durch**

a) einen ersten Versorgungsstrang, der die erste Lackzuführung des Zerstäubers (1; 28) mit dem ersten Lacksystem versorgt, und

b) einen zweiten Versorgungsstrang, der die zweite Lackzuführung des Zerstäubers (1; 28) mit dem zweiten Lacksystem versorgt, wobei die beiden Versorgungsstränge voneinander getrennt sind.

19. Lackiermaschine nach Anspruch 18, **gekennzeichnet durch**

a) einen ersten Farbwechsler, der den ersten Versorgungsstrang mit einer wechselbaren Farbe des ersten Lacksystems speist,

b) einen zweiten Farbwechsler, der den zweiten Versorgungsstrang mit einer wechselbaren Farbe des zweiten Lacksystems speist.

20. Lackiermaschine nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **gekennzeichnet durch**

a) eine erste Dosierpumpe zur Dosierung des ersten Lacksystems, und

b) eine zweite Dosierpumpe zur Dosierung des zweiten Lacksystems.

21. Lackiermaschine nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass**

a) die erste Dosierpumpe in dem ersten Versorgungsstrang angeordnet ist, und

b) die zweite Dosierpumpe in dem zweiten Versorgungsstrang angeordnet ist.

22. Lackiermaschine nach einem der Ansprüche 15 bis 21, **gekennzeichnet durch**

a) einen ersten Roboterarm (25), und

b) einen zweiten Roboterarm (26), der beweglich an dem ersten Roboterarm (25) angebracht ist und eine Roboterhandachse (27) mit dem Zerstäuber (1; 28) trägt.

23. Lackiermaschine nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet,**

a) dass die beiden Dosierpumpen an dem ersten Roboterarm (25) angebracht sind, oder

b) dass die beiden Dosierpumpe an dem zweiten Roboterarm (26) angebracht sind, oder

c) dass eine der beiden Dosierpumpen an dem ersten Roboterarm (25) angebracht ist, während die andere der beiden Dosierpumpen an dem zweiten Roboterarm (26) angebracht ist.

24. Lackiermaschine nach einem der Ansprüche 20 bis 23, **gekennzeichnet durch** eine Verfahrachse mit einem Schlitten, der auf einer Schiene (22) verfahrbar ist, wobei die erste Dosierpumpe und/oder die zweite Dosierpumpe auf dem Schlitten mitfahrend angeordnet ist.

25. Lackiermaschine nach einem der Ansprüche 20 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Dosierpumpe und/oder die zweite Dosierpumpe in den Zerstäuber (1; 28) integriert ist.

26. Lackierkabine mit einer Lackiermaschine nach einem der Ansprüche 15 bis 25 und einer Kabinenwand, wobei die erste Dosierpumpe und/oder die zweite Dosierpumpe an der Kabinenwand entweder innerhalb der Lackierkabine oder außerhalb der Lackierkabine angeordnet ist.

27. Betriebsverfahren für einen Zerstäuber (1; 28), insbesondere für einen Zerstäuber (1; 28) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei der Zerstäuber (1; 28) nacheinander mit verschiedenen Lacksystemen betrieben wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die verschiedenen Lacksysteme in dem Zerstäuber (1; 28) über getrennte Lackzuführungen zugeführt werden.

28. Betriebsverfahren nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** die verschiedenen Lacksysteme in dem Zerstäuber (1; 28) über getrennte Hauptnadelventile (FA, FB) für jedes der Lacksysteme zugeführt werden.

29. Betriebsverfahren nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** die verschiedenen Lacksysteme in dem Zerstäuber (1; 28) über ein gemeinsames Hauptnadelventil (HN) für beide Lacksysteme zugeführt werden.

30. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 27 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zerstäuber (1; 28) mit unterschiedlichen Spülmitteln gespült wird, wobei die unterschiedlichen Spülmittel jeweils an eines der Lacksysteme angepasst sind.

31. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 27 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, dass**

a) der Zerstäuber (1; 28) nacheinander mit mindestens drei verschiedenen Spülmitteln gespült wird,

b) das erste Spülmittel an das erste Lacksystem angepasst ist,

c) das zweite Spülmittel an das zweite Lacksystem angepasst ist, und

d) mit dem dritten Spülmittel bei einem Wechsel zwischen den verschiedenen Lacksystemen gespült wird, wobei das dritte Spülmittel eine chemische Reaktion zwischen dem ersten Lacksystem und dem zweiten Lacksystem und/oder zwischen dem ersten Spülmittel und dem zweiten Spülmittel verhindert.

32. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 27 bis 31, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dosierung der verschiedenen Lacksysteme durch jeweils einen Dosierer erfolgt.

33. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 27 bis 32, **dadurch gekennzeichnet, dass**

a) die Dosierung des ersten Lacksystems durch zwei Dosierer erfolgt und

b) die Dosierung des zweiten Lacksystems durch einen einzigen Dosierer erfolgt.

34. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 27 bis 33, **dadurch gekennzeichnet, dass** die verschiedenen Lacksysteme einen Wasserlack und einen Lösemittellack umfassen.

35. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 27 bis 34, **dadurch gekennzeichnet, dass** die verschiedenen Lacksysteme einen Basislack und einen Klarlack umfassen.

* * * * *

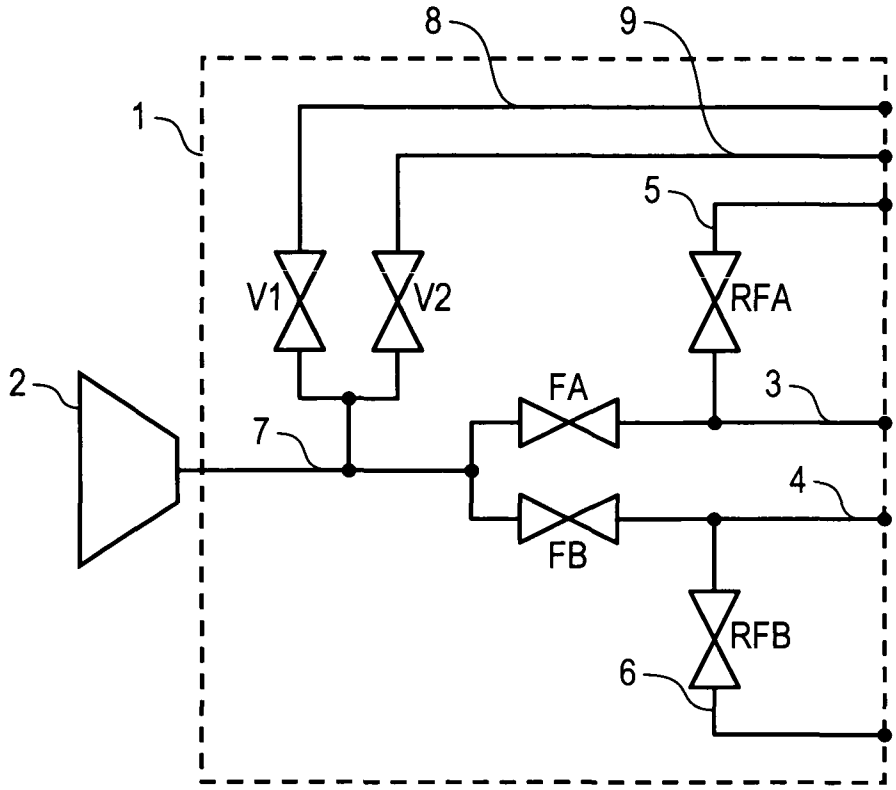

8
9
1
5
V1
V2
RFA
2
FA
3
7
4
FB
RFB
6

Fig. 1

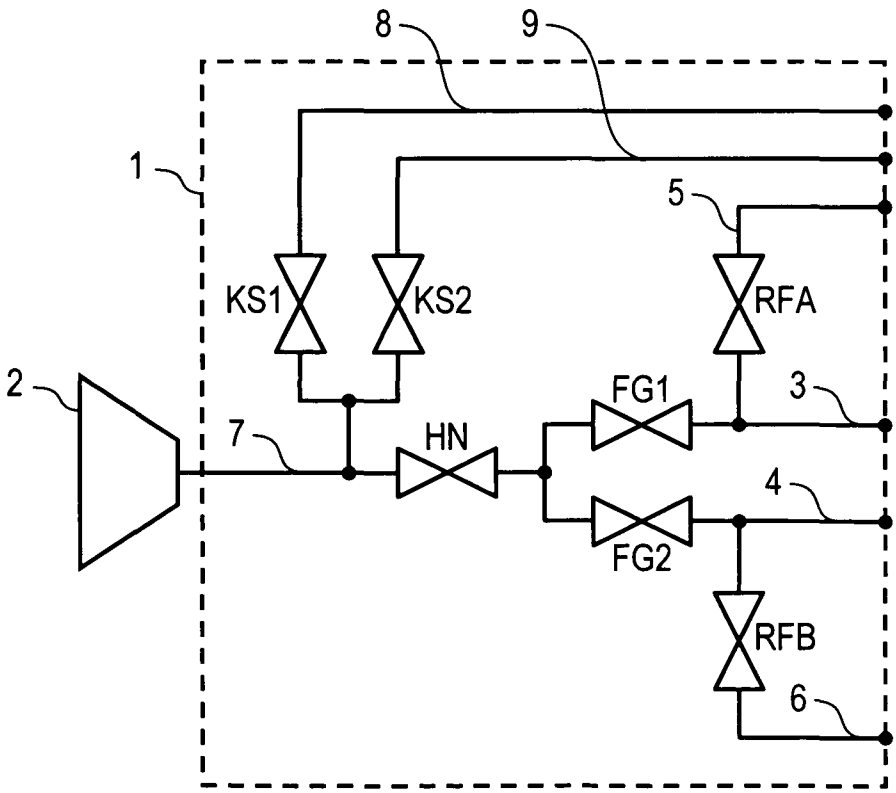

8
9
1
5
KS1
KS2
RFA
2
FG1
3
7
HN
4
FG2
RFB
6

Fig. 2

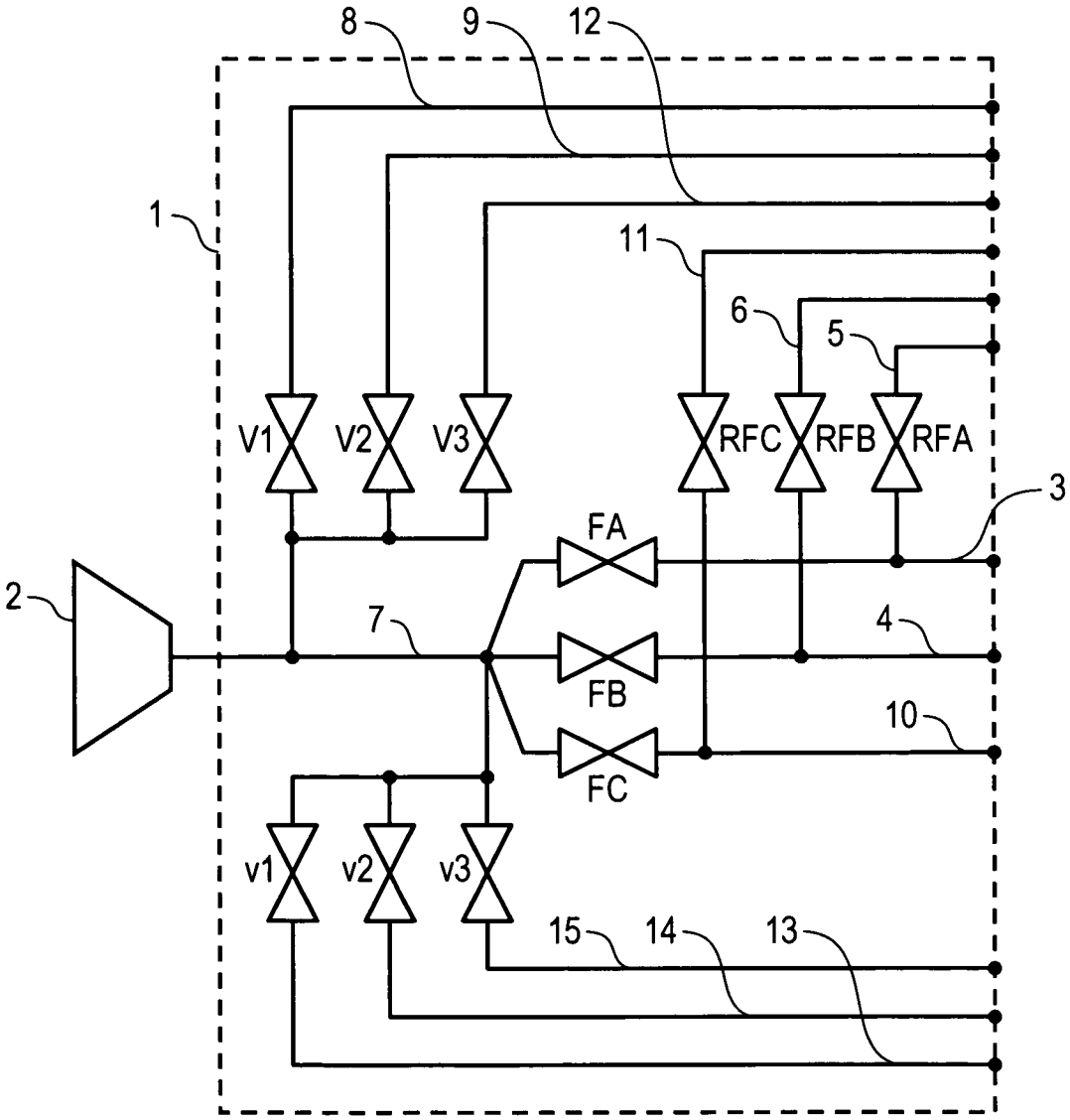


Fig. 3

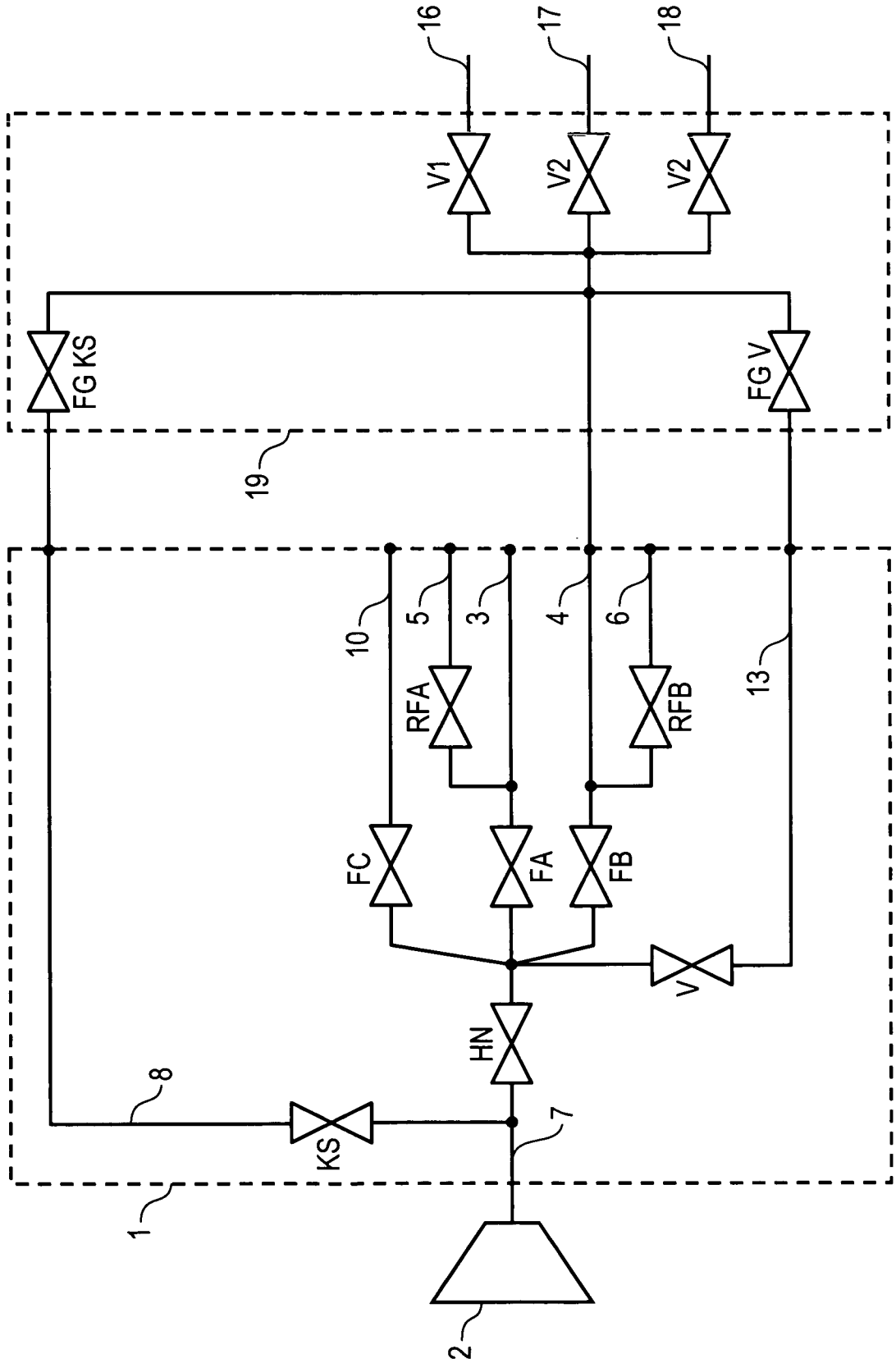

16
17
18
V1
V2
V2
FG KS
FG V
19
10
5
3
4
6
13
RFA
RFB
FC
FA
FB
V
HN
8
KS
7
1
2

Fig. 4

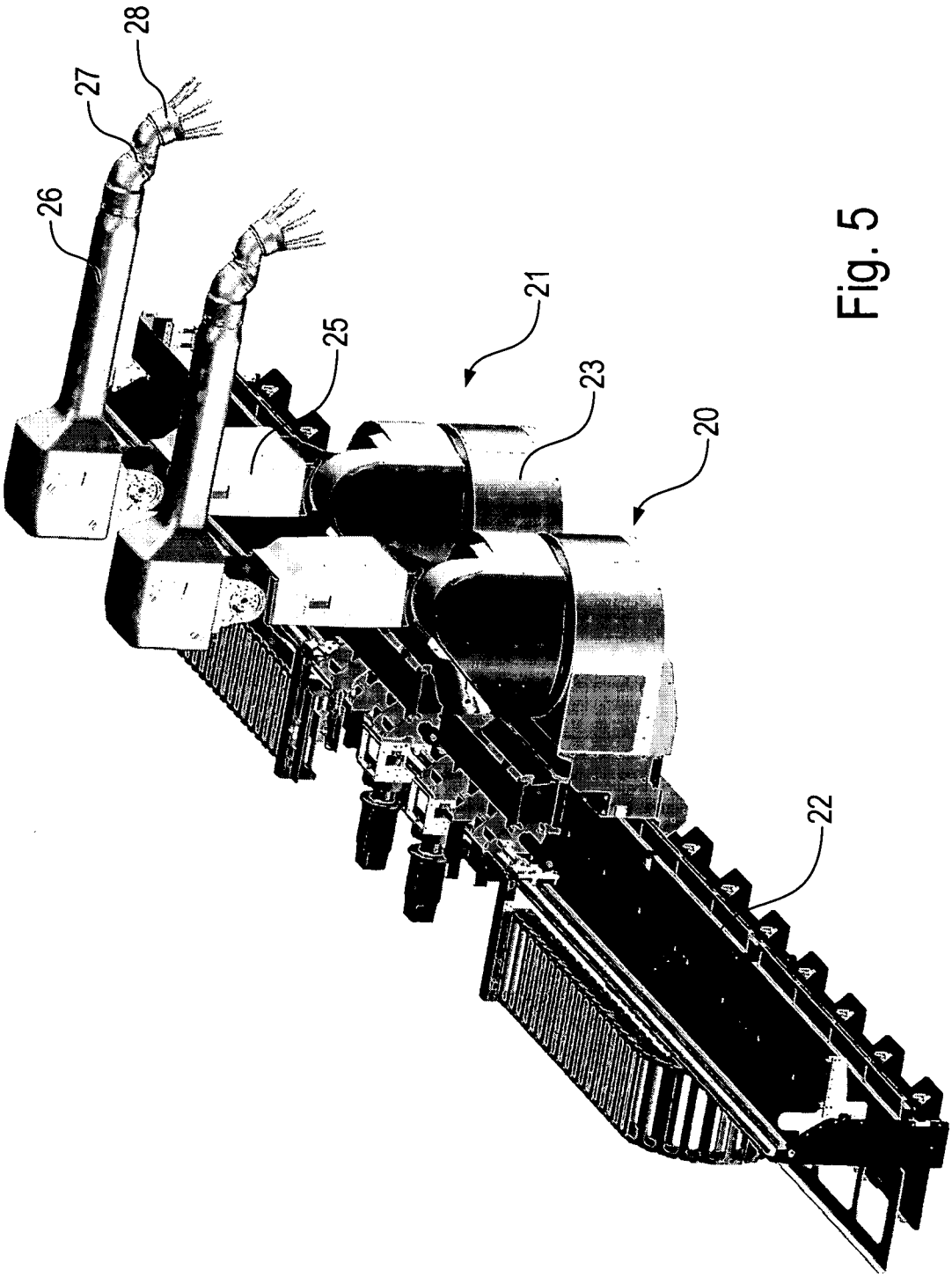


Fig. 5

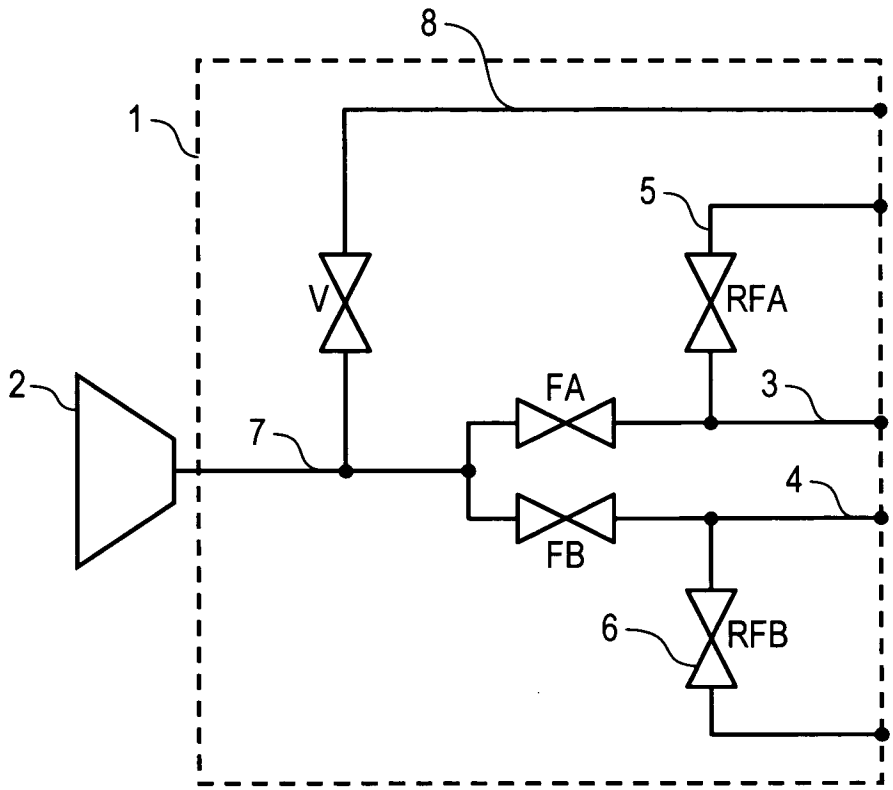


Fig. 6