

(19)



(11)

EP 1 331 037 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.06.2008 Patentblatt 2008/26

(51) Int Cl.:
B05B 5/04 (2006.01) B05B 7/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03001129.0**

(22) Anmeldetag: **20.01.2003**

(54) Verfahren und Zerstäuber für die Serienbeschichtung von Werkstücken

Method and spraying apparatus for coating workpieces in series

Procédé et pulvérisateur pour le revêtement de pièces en séries

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR

(30) Priorität: **24.01.2002 DE 10202712**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.07.2003 Patentblatt 2003/31

(60) Teilanmeldung:
08002656.0 / 1 923 138

(73) Patentinhaber: **Dürr Systems GmbH**
70435 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
 • **Nolte, Hans-Jürgen, Dr.**
70565 Stuttgart (DE)
 • **Krumma, Harry**
74357 Bönnigheim (DE)
 • **Marquardt, Peter**
71711 Steinheim (DE)

- **Dürr, Thomas**
71732 Tamm (DE)
- **Laufer, Rainer**
74395 Mundelsheim (DE)
- **Lüdtke, Siegfried**
71711 Steinheim 3 (DE)
- **Felka, Roland**
73666 Baltmannsweiler (DE)

(74) Vertreter: **Heusler, Wolfgang**
v. Bezold & Partner
Patentanwälte
Akademiestrasse 7
80799 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 878 238 DE-A1- 2 705 642
US-A- 4 844 347 US-A- 5 954 275

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1995, Nr. 04, 31. Mai 1995 (1995-05-31) -& JP 07 024367 A (TOYOTA MOTOR CORP), 27. Januar 1995 (1995-01-27)**

EP 1 331 037 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beschichtung eines Werkstücks und einen Zerstäuber für die Serienbeschichtung von Werkstücken mit Auslassöffnungen für eine den Sprühkegel eingrenzende Gasströmung gemäß dem Oberbegriff der unabhängigen Patentansprüche. Insbesondere handelt es sich um die Steuerung der Lenkluft von elektrostatischen Rotationszerstäubern, wie sie für die Serienbeschichtung von Werkstücken wie z.B. Fahrzeugkarossen üblich sind. Es kann sich aber auch um andere Arten von Zerstäubern handeln. Die Erfindung eignet sich für beliebiges Beschichtungsmaterial einschließlich Nasslack und Pulverlack.

[0002] In üblichen Rotationszerstäubern (DE 4306800), die das Beschichtungsmaterial durch die Wirkung einer mit überlicherweise mehr als 40000 U/min rotierenden Glocke zerstäuben, wird bekanntlich aus dem Zerstäuber auf die konische Glockenaußenfläche Lenkluft gerichtet, die nicht nur den an der Glockentellerabrissskante an sich radial abgesprühten Lackpartikeln zusätzlich zu den elektrostatischen Kräften einen Impuls in Richtung zum Werkstück gibt, sondern zur Sprühstrahlformung und teilweise auch zur Unterstützung beim Zerstäuben dient. Die Lenkluft tritt aus einem Kranz von Bohrungen in der Stirnfläche eines am vorderen Ende des Zerstäubergehäuses angeordneten Lenkluftrings aus. Anzahl, Durchmesser, Form und Richtung der Bohrungen können zur Optimierung der Luftgeschwindigkeit, Luftmenge und Sprühstrahlbreite unterschiedlich sein. Die jeweils gewünschte Lenkluftmenge, aus der sich auch die Sprühstrahlbreite ergibt, wird als Parameter des Beschichtungsprozesses vorgegeben und im geschlossenen Regelkreis geregelt.

[0003] Statt Bohrungen können auch ringspaltförmige Auslassöffnungsanordnungen für die Lenkluft vorgesehen sein. Bei einem aus der EP 0092043 bekannten Rotationszerstäuber ist zusätzlich zu einem radial inneren Ringspalt für die eigentliche Lenkluft ein äußerer Ringspalt vorgesehen, der von derselben Druckluftquelle gespeist wird wie der innere Ringspalt. Die Spaltbreite eines oder beider Ringspalte ist verstellbar. Der von dem zusätzlichen Ringspalt gelieferte äußere Luftmantel hat die Aufgabe, die von der Farbwolke in Zusammenwirken mit dem inneren Luftmantel entstehenden Randturbulenzen auszugleichen und ausbrechende Farbpartikel in die Wolke zurückzuführen.

[0004] Es sind auch Rotationszerstäuber bekannt, bei denen zusätzlich zu radial inneren Luftöffnungen radial äußere Hilfs-Auslassöffnungen für Luft vorgesehen sind, die eine Rückwärtsbewegung der Farbpartikel in den Zerstäuber verhindern soll.

[0005] Generell besteht bei Zerstäubern das Problem, dass für unterschiedliche Werkstückbereiche verschiedenen breite Sprühkegel erforderlich sind. Bekannte Hochgeschwindigkeits-Rotationszerstäubungssysteme beispielsweise für die Lackierung von Fahrzeugkarossen

werden vorzugsweise so ausgelegt, dass für Bereiche der Flächenlackierung Glockenteller mit größerem Durchmesser eingesetzt und Sprühstrahlbreiten (definiert als "SB 50%", d.h. als Breite bei 50% der maximalen Schichtdicke des Einzelprofils) von ca. 300 bis 550 mm eingestellt werden. Für die Detail- und Innenraumlackierung sowie für Anbau- und Kleinteile wie Spiegel, Leisten und Stoßfänger sind dagegen kleinere Glockenteller und Strahleinstellungen von 180 - 300 mm zweckmäßiger. Bei kleineren oder schmaleren Sprühbildern ist der als Verhältnis zwischen abgesprühtem Material und sich niederschlagendem Material definierte Lackauftragungswirkungsgrad höher als bei breiteren Sprühbildern, wodurch erhebliche Lack- und Kostenersparnisse erreicht werden.

[0006] Aus der EP 1114677 sind Zerstäuber mit auswechselbaren Glocken bekannt, die sich hinsichtlich Durchmesser, Sprührichtung und Lenkluftmenge unterscheiden und je nach Form des zu beschichtenden Gegenstands und der verwendeten Farbe usw. gewählt werden sollen, beispielsweise mit großem Durchmesser für Außenflächen und mit kleinem Durchmesser für Innenflächen von Fahrzeugkarossen.

[0007] In der Praxis werden die Innenflächen von Fahrzeugkarossen wie z.B. Türeinstiegbereiche, Türfalze, Kofferraum, Motorraum und Deckel- bzw. Haubeninnenseiten usw. bisher allerdings nicht mit Rotationszerstäubern beschichtet, sondern üblicherweise mit Sprühpistolen, die den Lack nicht durch Rotation, sondern mit Druckluft zerstäuben. Diese Sprühpistolen erzeugen ein längliches, relativ scharf konzentriertes Sprühbild, welches für die Beschichtung der schmalen Oberflächen im Innenbereich besser ist als die bisher üblichen großflächigen runden Sprühbilder der Rotationszerstäuber. Vor allem bei der Innenlackierung mit Pulver können diese Sprühpistolen aber Beschichtungsfehler durch Pulveransinterungen (sogenannte Spucker) verursachen, die aufwendig nachgearbeitet werden müssen. Außer der Lackierqualität ist auch der Auftragungswirkungsgrad der Sprühpistolen schlechter als bei Rotationszerstäubern.

[0008] Wenn bei der Gesamtlackierung eines Werkstücks für hohen Auftragungswirkungsgrad und gleichmäßige Gesamtlackschicht sowohl breite als auch schmale Sprühstrahleinstellungen notwendig sind und der Beschichtungsbetrieb nicht durch einen Sprühkopfwechsel unterbrochen werden soll, muss man mangels der Möglichkeit, den Sprühstrahl genügend klein einzustellen, Kompromisse zwischen Glockentellergröße mit entsprechender Lenkluftzuführung und Strahlbreite bezüglich Wirkungsgrad, Lackverbrauch und Farbton eingehen. Durch Drehzahlherabsetzung lässt sich zwar eine bessere Einschnürung des Sprühstrahls erreichen, doch wird damit eine geringere Zerstäubungsfeinheit und eine Verschlechterung der Beschichtungsqualität in Kauf genommen. Da es bisher nicht möglich war, mit der Lenkluft eines gegebenen Zerstäubers den Sprühstrahl sowohl in dem einen wie auch in dem anderen der oben erwähn-

ten Breitenbereiche für optimalen Betrieb einzustellen, ergeben sich in der Praxis erhebliche Nachteile wie unzureichende oder unmögliche Innen- oder Detaillackierung, erhöhter Overspray (der am Objekt vorbeigesprühte Lackanteil), niedriger Auftragungswirkungsgrad, erhöhter Lackverbrauch und unzureichender Lackierqualität.

[0009] Aus JP-A 07024367 und US-A 5 954 275 sind elektrostatische Rotationszerstäuber mit zwei die Rotationsachse konzentrisch in unterschiedlichen radialen Abständen umgebenden kreisringförmigen Luftdüsenanordnungen bekannt, wobei die Luftströmung aus den radial inneren Luftdüsen als Formluft für den Sprühkegel dient und von der radial äußeren Luftströmung beaufschlagt werden kann, um den Sprühkegel zur Vermeidung von Overspray bei der Beschichtung kleiner und schmaler Werkstückerbereiche zu verkleinern. Die Luftströmungen sind durch Druckstellglieder steuerbar.

[0010] JP 60025564 und JP 60054754 offenbaren Rotationszerstäuber mit zur Rotations- und Sprühkegelachse konzentrischen Lenkluftöffnungen, die zur Abflachung des Sprühkegels zum Teil mit mechanisch verstellbaren Blenden abgedeckt werden oder sich nur teilkreisförmig in einem mechanisch verstellbaren Ringkörper befinden.

[0011] US-A 4 844 347 offenbart einen Luftzerstäuber, dessen mittels Zerstäuberluft zerstäubter Flüssigkeitsstrahl durch den üblichen Hornluftstrahl unter Mitwirkung eines zusätzlichen Auffächer-Luftstrahls zusammengedrückt wird. Die Hornluftzuführung und die Auffächerluft-Zuführung liegen an einer gemeinsamen Druckluft-Zuführung, die gegenüber der Zerstäuberluft-Zuführung gesondert regelbar ist. Wenn die Druckluft für Horn- und Auffächerluft abgeschaltet ist, ergibt sich bei eingeschalteter Zerstäuberluft ein Rundstrahl. Bei Einschalten der Horn- und Auffächerluft verändert sich der Farbstrahl mit steigendem Luftdruck über eine ovale Ausbildung bis zu einem ausgeprägten Flachstrahl.

[0012] Aus EP 0 408 786 A1 ist ein Luftzerstäuber bekannt, dessen Rundstrahlluftdüse von einem Kranz von Luftbohrungen zur Erzeugung eines Ringluftschirms umgeben ist, der eventuell aus dem Strahl austretende Farbtröpfchen in den Strahl hinein zurücktransportieren und das Einströmen von Umgebungsluft in den Rundstrahl verhindern soll.

[0013] Aus EP 0 695 582 A1 ist ein insbesondere zum Applizieren von Effektlack bestimmter Hochrotationszerstäuber bekannt, der eine Ringdüse zur Erzeugung von zu dem Sprühkegel parallelen Luftströmen besitzt, und bei dem radial außerhalb des Glockentellers auf nur einer Seite beispielsweise schlitzförmige oder halbkreisförmige zusätzliche Luftdüsen zum Umformen des Sprühkegels in eine unsymmetrische Form vorgesehen sind.

[0014] Aus EP-A 0 878 238 ist ferner ein Rotationszerstäuber mit radial äußeren Lenkluftbohrungen und radial inneren Hilfsluftbohrungen bekannt. Die Hilfsluft aus den radial inneren Bohrungen wird beim Spülen der Außenfläche des Glockentellers in Beschichtungspausen verwendet.

[0015] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bisherigen Nachteile zu vermeiden und ein Verfahren bzw. einen Zerstäuber anzugeben, der die Einstellung der Sprühstrahlbreite auch ohne mechanische Steuerung der Auslassöffnungsanordnung in einem wesentlich größeren Breitenbereich ermöglicht als bisher und dennoch optimalen Beschichtungsbetrieb mit guten Auftragungswirkungsgrad und guter Lackierqualität gewährleistet.

[0016] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Patentansprüche gelöst.

[0017] Bei einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird dies auch ohne Wechsel des Sprühkopfes und ohne mechanische Änderung der Auslassöffnungsanordnung ermöglicht. Bei einem zweiten Ausführungsbeispiel kann es dagegen zweckmäßig sein, je nach den zu beschichtenden Bereichen die Zerstäuberlocke und/oder die Auslassöffnungsanordnung für die Lenkluftströmungen zu wechseln.

[0018] Die mindestens zwei im geschlossenen Regelkreis geregelten Lenkluftströmungen (oder sonstigen demselben Zweck dienenden Gasströmungen) werden bei dem ersten Ausführungsbeispiel im Normalfall nicht gleichzeitig erzeugt, sondern wahlweise in Abhängigkeit von den zu beschichtenden Werkstücken oder Werkstückerbereichen eingesetzt. Es ist aber auch der gleichzeitige kombinierte Einsatz beider jeweils von dem anderen getrennt geregelter Luftströmungen möglich.

[0019] Die Erfindung ermöglicht das Lackieren von komplexen Werkstückgeometrien und namentlich von Gesamtkarossern einschließlich Innen-, Außen- und Detaillackierung mit demselben Rotationszerstäuber bei maximal erreichbarem Lackauftragungswirkungsgrad durch gezielt eingestellte Sprühstrahlbreiten im gesamten benötigten Bereich. Durch zwei getrennt voneinander regelbare Lenklüfte können die Sprühstrahlbreiten jeweils optimal an das zu beschichtende Objekt angepasst werden.

[0020] Durch den optimal angepassten Sprühstrahl entsteht insgesamt weniger Overspray als bisher mit der Folge höheren Auftragungswirkungsgrads und geringeren Lackverbrauchs. Durch diese Optimierung wird zugleich die Lackierqualität verbessert.

[0021] An den in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Rotationszerstäuber mit einem erfindungsgemäßen Lenkluftring;
- Fig. 2a einen Schnitt durch den Lenkluftring des Zerstäubers nach Fig. 1;
- Fig. 2b eine Draufsicht auf den in Fig. 2a von links gesehenen Lenkluftring;
- Fig. 3 einen Rotationszerstäuber für Pulverlack; und
- Fig. 4 eine schematische Frontansicht des Zerstäubers nach Fig. 3.

[0022] Abgesehen von der hier beschriebenen Lenk-

luftsteuerung des Sprühstahls kann der in Fig. 1 dargestellte elektrostatische Hochrotationszerstäuber dem Stand der Technik entsprechen, beispielsweise gemäß der schon erwähnten DE 4306800. In der an sich bekannten Weise sitzt an dem dem Glockenteller 1 zugewandten Stirnende des Zerstäubergehäuses 2 koaxial zu der Zerstäuberachse 3 ein Lenkluftring 4. In der radial verlaufenden Stirnfläche 5 des Lenkluftrings 4, die dem Glockenteller 1 und somit dem durch das abgesprühte Beschichtungsmaterial gebildeten Sprühkegel zugewandt ist, münden die nachfolgend beschriebenen Bohrungen 12, 13 für die zur Einstellung der Sprühstrahlbreite austretende Lenkluft. Die sich darstellungsgemäß konisch nach hinten erweiternde Umfangsfläche 7 des Ringkörpers 4 fluchtet stufenlos mit der angrenzenden Umfangsfläche 8 des Gehäuses 2. Durch die unterbrechungsfrei stetige Außenform des gesamten Zerstäuberumfangs werden Luftverwirbelungen um den Zerstäuber und unerwünschte Beeinflussung des Absprühvorgangs an dem Glockenteller 1 sowie Verschmutzungen des Zerstäubergehäuses vermieden.

[0023] Die Stirnfläche 5 des Lenkluftrings 4 kann sich wie bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel axial hinter dem Glockenteller 1 befinden, wobei sie sich darstellungsgemäß radial nach innen bis nahe an die Hohlwelle der den Glockenteller antreibenden Luftturbine erstrecken kann. Der Lenkluftring könnte auch ganz in das offene Stirnende des Zerstäubergehäuses eingesetzt sein. Bei anderen Ausführungsformen kann sich der Lenkluftring aber mit seiner Auslassöffnungsanordnung auch axial weiter nach vorn bis über den Glockenteller erstrecken.

[0024] Fig. 2a und Fig. 2b zeigen den Lenkluftring 4 für sich. In seiner Stirnfläche 5 münden auf zwei zu der Zerstäuberachse 3 (Fig. 1) und somit zu der mit ihr übereinstimmenden Sprühkegelachse konzentrischen Teilkreisen 10 bzw. 11 mit verschiedenen Durchmesser jeweils Kränze von mit gleichmäßigen Winkelabständen verteilten Lenkluftbohrungen 12 bzw. 13.

[0025] Bei dem dargestellten Beispiel können die Bohrungen 12 und 13 jeweils achsparallel in der Stirnfläche münden, doch sind auch andere Anordnungen möglich. Die radial inneren Bohrungen 13 werden von einem Ringkanal 14 innerhalb des Lenkluftrings 4 gespeist, der an eine (nicht dargestellte) Druckluftleitung des Zerstäubers angeschlossen ist, während die äußeren Bohrungen 12 des Lenkluftrings 4 von der Stirnfläche 5 aus zunächst axial und dann wie dargestellt mit einem hinteren Teil 16 etwa parallel zu der Umfangsfläche 7 radial nach außen bis zu einem Ringkanal 17 verlaufen, der bei eingebautem Lenkluftring zwischen dessen Rückseite und den benachbarten Teilen des Zerstäubers gebildet ist und von einer anderen Druckluftleitung des Zerstäubers gespeist wird.

[0026] Anstelle der beiden Kränze von Bohrungen 12 bzw. 13 könnten auch ringspaltartige Auslassöffnungsanordnungen in einem Lenkluftring oder eventuell auch in voneinander getrennten Bauteilen des Zerstäubers

vorgesehen sein.

[0027] Die erwähnten beiden Druckluftleitungen können beispielsweise mit je einem Druckluftanschluss des Zerstäubers für externe Leitungen verbunden sein, die jeweils zu einem eigenen Luftregelsystem führen können. Z.B. wenn der Aufwand für zwei separate Luftregler unerwünscht ist, können die Druckluftleitungen auch über ein in Abhängigkeit von dem jeweils zu beschichtenden Werkstückbereich gesteuertes Umschaltventil an ein den Bohrungen 12 und 13 gemeinsames Luftregelsystem angeschlossen sein. Das Umschaltventil muss sich nicht außerhalb des Zerstäubers befinden, sondern kann auch in den Zerstäuber eingebaut sein, beispielsweise in der Ventileinheit 18, so dass dann nur ein einziger externer Lenkluftanschluss erforderlich ist. Die Lenkluft könnte auch innerhalb des Zerstäubers geregelt werden.

[0028] Bei der Beschichtung von Werkstücken wie z.B. Fahrzeugkarossen wird vorzugsweise die erste geregelte Lenkluft aus den radial inneren Bohrungen 13 zum Einstellen breiterer Sprühstrahlen (beispielsweise für SB 50% von 250 bis 300 mm) für die Außenlackierung verwendet, während mit der getrennt von der ersten Lenkluft geregelten zweiten Lenkluft aus den Bohrungen 12 auf dem größeren Teilkreis 10 schmalere Sprühstrahlen (beispielsweise SB 50% von 50 bis ca. 300 mm) zur Detail- und Innenlackierung eingestellt werden, wobei es zweckmäßig sein kann, wenn sich die beiden Bereiche (wie bei dem betrachteten Beispiel) überlappen. Mit ein und demselben Zerstäuber kann also ohne Unterbrechung des Beschichtungsbetriebes und ohne Inkaufnahme wesentlicher Nachteile die Sprühstrahlbreite im gesamten für die Außen-, Innen- und Detaillackierung erforderlichen Bereich (bei dem betrachteten Beispiel 50 bis 550 mm) eingestellt werden. Die beiden Lenklüfte können getrennt voneinander eingesetzt und geregelt werden, d.h. während der Zerstäuber mit der einen Lenkluft arbeitet, kann die jeweils andere Lenkluft abgeschaltet sein. Die hinter dem Glockenteller 1 austretende erste Lenkluft aus den inneren Bohrungen 13 trifft relativ weit hinten auf die sich konisch nach hinten verjüngende Umfangsfläche des Glockentellers 1 auf, wobei um den Glockenteller ein Luftpolster erzeugt und dadurch bei der Zerstäubung vorteilhaft eine gleichmäßige Luftverteilung bewirkt wird. Die zweite Lenkluft aus den äußeren Bohrungen 12 kann dagegen so gerichtet sein, dass sie in einem geringen radialen Abstand (beispielsweise in der Größenordnung von 1 mm) außerhalb der Absprühkante des Glockentellers auf das zu zerstäubende oder schon durch die Rotation teilweise zerstäubte Lackmaterial auftrifft, wodurch eine stärkere Einschnürung des Sprühstrahls bewirkt wird als durch die Lenkluft aus den inneren Bohrungen, so daß maximaler Auftragswirkungsgrad erzielt wird und auch schwer erreichbare oder kleine Werkstückbereiche gut beschichtet werden können.

[0029] Als anderes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in Fig. 3 der vordere Teil eines beispielsweise am Handgelenk eines Roboters montierten elektrostati-

schen Rotationszerstäubers für Pulverlack oder sonstiges pulverförmiges Beschichtungsmaterial im Längsschnitt dargestellt. Wie der elektrostatische Nasslackzerstäuber nach Fig. 1 enthält der Zerstäuber eine beispielsweise mit Druckluft betriebene Antriebsturbine 30 für die im vorderen Ende der Hohlwelle 31 befestigte rotierende Zerstäuberglocke 33. Durch die Hohlwelle 31 erstreckt sich koaxial ein als Pulverkanal des Zerstäubers dienendes zylindrisches Rohr 32 bis in den Nabenteil 35 der Glocke 33 hinein, wo er darstellungsgemäß axial außerhalb des Zerstäubergehäuses 36 mündet. Das Pulverrohr 32 ist in dem Zerstäuber an einen von einer externen Luft- und Pulverversorgung kommenden Pulverschlauch (nicht dargestellt) angeschlossen. Die Zerstäuberglocke 33 besteht in bekannter Weise (EP 1238710; US 5353995) im Wesentlichen aus einem an dem Nabenteil 35 angebrachten äußeren Teil 38, das eine innere konische Fläche 40 der dargestellten Form hat, und einem in dem Raum vor der Fläche 40 sitzenden inneren Teil 42, das eine der Fläche 40 unter Bildung eines Spaltkanals 44 gegenüberliegende Innenfläche 46 hat und mit dem äußeren Teil 38 starr verbunden ist. Der Spaltkanal 44 wird also von den beiden konischen Flächen 40 und 46 begrenzt. Die radial äußere Umfangsfläche 49 des äußeren und axial hinteren, d.h. dem Hauptteil des Zerstäubers zugewandten Glockenteils 38 verläuft darstellungsgemäß (und im Gegensatz zu den erwähnten bekannten Pulverglocken) sich nur schwach konisch nach vorne erweiternd, so dass sie mit der Rotationsachse einen spitzen Winkel von vorzugsweise weniger als 20° bildet, bei dem dargestellten Beispiel etwa 5°. Auf seinem Weg durch das Rohr 32 und durch den Spaltkanal 44 kann das Beschichtungspulver in der üblichen Weise auf Hochspannung aufgeladen werden.

[0030] Wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 tritt radial außerhalb der Umfangsfläche 49 der Glocke 33 eine den Sprühkegel ringförmig umgebende oder beaufschlagende regelbare Lenkluftströmung 50 (oder andere Gasströmung) aus, die etwa achsparallel gerichtet sein kann. Radial außerhalb der Strömung 50 tritt eine weitere Luft- oder Gasströmung 51 aus, deren Austrittsrichtung ebenfalls axial, aber darstellungsgemäß gegen die Achsrichtung um einen spitzen Winkel nach innen geneigt ist, so dass sie die Richtung der inneren Strömung 50 schneidet. Die durch die dargestellten Pfeile angegebenen Richtungen können so verlaufen, dass sie die Außenfläche der Glocke 33 nicht schneiden, sondern nahe an der Glocke vorbeilaufen. Zweckmäßig kann die radial äußere Gasströmung 51 etwa auf die Pulveraustrittsstelle der Zerstäuberglocke 33 gerichtet sein.

[0031] Die radial äußere Strömung 51 ist hier nicht kreisringförmig wie die Strömung 50, sondern besteht aus voneinander getrennten, z.B. ebenen oberen und unteren Teilen, die beim Auftreffen auf die innere Strömung 50 und auf den Sprühkegel diesen in eine ovale Querschnittsform flachdrücken (ovalisieren) sollen. Die zu diesem Zweck vorgesehenen Austrittsöffnungen sind in der schematischen Darstellung der Fig. 4 erkennbar.

Während die kreisringförmige Lenkluftströmung 50 aus dem die Rotationsachse konzentrisch umgebenden Kranz einer Vielzahl von Öffnungen 52 austritt, können für die beiden ebenen Teile der Strömung 51 zwei gerade Schlitze 53 bzw. 53' vorgesehen sein, die einander tangential zu dem durch die Öffnungen 52 gebildeten Kreisring auf entgegengesetzten Seiten der Rotationsachse parallel gegenüberliegen. Die Schlitze 53, 53' liegen derart symmetrisch zu der Rotationsachse, dass die senkrecht zu der Längsrichtung ihrer Mündungsöffnung deren Mittelpunkte verbindende Linie die Rotationsachse schneidet. Die Schlitze 53, 53' werden an ihrer zerstäuberseitigen Innenseite von Druckluftleitungen 54 gespeist. Statt der beiden Schlitze könnten auch parallele Reihen von jeweils ausreichend vielen Öffnungen zueinander hinreichend sein.

[0032] Die Lenkluftöffnungen 52 und/oder die Ovalisierungsschlitze 53, 53' können sich in einem Ringkörper 55 befinden, der lösbar und schnell und einfach gegen einen anderen Lenkluftring mit einer anderen Auslassöffnungsanordnung austauschbar an dem Zerstäuber befestigt ist. Mit dem Lenkluftring kann auch die Zerstäuberglocke 33 zur Anpassung an den jeweils zu beschichtenden Werkstückbereich gegen eine andere Glocke ausgetauscht werden. Der übrige Teil des Rotationszerstäubers kann hierbei unverändert bleiben. Die Glocken und Lenkluftringe können z.B. durch Steuerung des Roboters automatisch gewechselt werden.

[0033] Ein wesentlicher Vorteil des hier beschriebenen Rotationszerstäubers besteht darin, dass der selbe Basiszerstäuber beispielsweise bei der programmgesteuerten Karossenlackierung sowohl für die Außenflächen als auch für die automatische Innenlackierung verwendet werden kann. Für die Innenlackierung wird zweckmäßig ein Rundstahl mit kleinerem Durchmesser als bei der Außenlackierung erzeugt, der durch die an der Pulveraustrittsstelle der Zerstäuberglocke 33 ebenflächig wirkenden Luftströmung aus den Schlitzen 53, 53' ovalisiert wird.

[0034] Durch die Verwendung eines Rotationszerstäubers für alle Außen- und Innenbereiche des Werkstückes kann nicht nur der automatisch gesteuerte Beschichtungsablauf vereinfacht, sondern auch die Lackierqualität gegenüber den bisher üblichen Sprühpistolen verbessert und der Beschichtungswirkungsgrad erhöht werden. Außerdem ist es einfacher als bisher möglich, bei Ausfall eines Roboters dessen Arbeiten mit einem anderen Roboter durchzuführen.

[0035] In anderen Fällen kann aber auch bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 und 4 der Rotationszerstäuber alle oder zumindest unterschiedliche Werkstückflächen mit derselben Glocke und derselben Auslassöffnungsanordnung beschichten, wobei zur Anpassung an die jeweiligen Werkstückbereiche lediglich die Gasströmungen 50, 51 mittels der Regelkreise verändert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Beschichtung eines Werkstücks mit einem Rotationszerstäuber, insbesondere zur Serienlackierung von Fahrzeugkarossen mit einem Lackierroboter, wobei zum Steuern der Sprühstrahlform des Zerstäubers der Sprühkegel des abgesprühten Beschichtungsmaterials durch eine ihn ringförmig umgebende regelbare erste Gasströmung (50) eingegrenzt wird, die konzentrisch zu der Sprühkegelachse (3) aus dem Zerstäuber austritt, wobei mindestens eine zweite, unabhängig von der ersten Gasströmung (50) regelbare Gasströmung (51) erzeugt wird, die in einem größeren radialen Abstand von der Sprühkegelachse (3) austritt, und wobei unterschiedliche Bereiche des Werkstücks mit jeweils anderer Sprühstrahlform beschichtet werden und die Gasströmungen (50, 51) in Abhängigkeit von den zu beschichtenden Werkstückbereichen eingesetzt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sprühkegel von der auf die radial innere erste Gasströmung (50) gerichteten radial äußeren Gasströmung bei der Beschichtung bestimmter Werkstücke oder Werkstückbereiche in eine ovale oder abgeflachte Form gebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der einen Sprühstrahlform Außenbereiche einer Fahrzeugkarosse oder des Werkstücks und unter Verwendung desselben Zerstäubers oder wesentlicher Teile desselben Zerstäubers mit der anderen Sprühstrahlform Innenbereiche dieser Karosse oder des Werkstücks beschichtet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Rotationszerstäuber verwendet wird, dessen auf die ringförmige Gasströmung (50) gerichtete radial äußere Gasströmung (51) den Sprühkegel bei der Beschichtung der Innenbereiche in eine ovale oder abgeflachte Form bringt.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Gasströmung in einem eigenen geschlossenen Regelkreis geregelt wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine geregelte Gasströmung über ein in Abhängigkeit von den zu beschichtenden Werkstückbereichen gesteuertes Umschaltventil den radial äußeren oder den radial inneren Austrittsöffnungen (12,13) zugeführt wird.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Beschichtung mit breiterem Sprühkegel nur die eine Gasströmung und zur Beschichtung mit schmalere Sprühkegel nur die andere Gasströmung eingesetzt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Bereiche, in denen die Sprühkegelbreite jeweils einstellbar ist, einander überlappen.
8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkstück mit pulverförmigen Lack beschichtet wird.
9. Beschichtungsanlage zur Beschichtung eines Werkstücks mit einem Rotationszerstäuber, insbesondere zur Serienlackierung von Fahrzeugkarossen mit einem Lackierroboter, wobei zum Steuern der Sprühstrahlform des Zerstäubers der Sprühkegel des abgesprühten Beschichtungsmaterials durch eine ihn ringförmig umgebende erste regelbare Gasströmung (50) eingegrenzt wird, die konzentrisch zu der Sprühkegelachse (3) aus dem Zerstäuber austritt, wobei mindestens eine zweite, unabhängig von der ersten Gasströmung (50) regelbare Gasströmung (51) erzeugt wird, die in einem größeren radialen Abstand von der Sprühkegelachse (3) austritt, und wobei unterschiedliche Bereiche des Werkstücks mit jeweils anderer Sprühstrahlform beschichtet werden und die Gasströmungen (50, 51) in Abhängigkeit von den zu beschichtenden Werkstückbereichen eingesetzt werden, **gekennzeichnet durch** einen Rotationszerstäuber, dessen Sprühkegel von der auf die radial innere Gasströmung (50) gerichteten radial äußeren Gasströmung in eine ovale oder abgeflachte Form bringbar ist.
10. Rotationszerstäuber für die Serienbeschichtung von Werkstücken mit mindestens einer ersten, seine Sprühkegelachse (3) konzentrisch umgebenden ringförmigen Anordnung von dem Sprühkegel zugewandten Auslassöffnungen (13,52) für eine den Sprühkegel eingrenzende Gasströmung, mit mindestens einer weiteren Anordnung von dem Sprühkegel zugewandten Auslassöffnungen (12, 53), die einen anderen, insbesondere größeren radialen Abstand von der Sprühkegelachse haben als die erste Anordnung, und mit einer zu den Auslassöffnungen (12,13,52,53) führenden Gasleitungsanordnung, die an eine Gaszuführeinrichtung und an mindestens einen Regelkreis für die Gasströmung angeschlossen oder anschließbar ist, wobei im Betrieb die radial innere und die radial äußere Gasströmung voneinander getrennt regelbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei radial äußere

Auslassöffnungen (53, 53') vorgesehen sind, die einander wenigstens annähernd parallel auf entgegengesetzten Seiten der Sprühkegelachse gegenüberliegen und sich wenigstens annähernd tangential zu der ringförmigen Auslassöffnungsanordnung (52) erstrecken.

11. Rotationszerstäuber nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radial innere Auslassöffnungsanordnung (13) und die radial äußere Auslassöffnungsanordnung (12) jeweils an einen eigenen geschlossenen Regelkreis angeschlossen oder anschließbar sind.
12. Rotationszerstäuber nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zu den Auslassöffnungsanordnungen (12,13) führende Leitungsanordnung über ein Umschaltventil an einen gemeinsamen Regelkreis angeschlossen oder anschließbar sind.
13. Rotationszerstäuber nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Umschaltventil in dem Zerstäuber befindet.
14. Rotationszerstäuber nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede der Auslassöffnungsanordnungen (12,13) mit einem Gasanschluss des Zerstäubers für je eine externe Gaszufuhrleitung verbunden ist.
15. Rotationszerstäuber nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die beiden Auslassöffnungsanordnungen (12,13) in der dem Sprühkegel zugewandten Stirnfläche (5) eines Ringkörpers (4) an dem dem Sprühkegel zugewandten Stirnende des den Sprühkopf (1) des Zerstäubers halternden Gehäuses (2) befinden.
16. Rotationszerstäuber nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umfangsfläche (7) des Ringkörpers (4) stufenlos mit der angrenzenden Umfangsfläche (8) des Gehäuses (2) fluchtet.
17. Rotationszerstäuber nach einem der Ansprüche 10 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radial äußeren Auslassöffnungsanordnungen aus langgestreckten Schlitzten (53, 53') bestehen.
18. Rotationszerstäuber nach einem der Ansprüche 10 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Auslassöffnungen (52, 53) in einem lösbar und auswechselbar an dem Zerstäuber montierten Körper (55) befinden, und dass für den Zerstäuber mindestens zwei auswechselbare Körper (55) mit unterschiedlichen Auslassöffnungsanordnungen vorgesehen sind.

19. Rotationszerstäuber nach einem der Ansprüche 10 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Austrittsrichtung der radial äußeren Gasströmung (51) nahe an der Absprühkante (47) der Zerstäuberglocke (33) verläuft, ohne die Außenfläche der Zerstäuberglocke (33) zu schneiden.

Claims

1. A method of coating a workpiece with a rotary atomiser, particularly for the serial painting of vehicle bodies with a painting robot, wherein, in order to control the shape of the spray jet from the atomiser the spray cone of the spray coating material is localised by a controllable first gas flow (50), which annularly surrounds it and which discharges from the atomiser concentrically with the axis (3) of the spray cone, wherein at least one controllable gas flow (51) is produced independently from the first gas flow (50), which discharges at a larger radial spacing from the axis (3) of the spray cone, and wherein different regions of the workpiece are coated with a different shape of spray jet and the gas flows (50,51) are used in dependence on the workpiece region to be coated, **characterised in that** when coating certain workpieces or workpiece regions, the spray cone is formed into an oval or flattened shape by the radially outer gas flow directed onto the radially inner first gas flow (50).
2. A method as claimed in claim 1, **characterised in that** outer regions of a motor vehicle body or of the workpiece are coated with the one shape of the sprayed jet and inner regions of this body or of the workpiece are coated using the same atomiser or essential components of the same atomiser with the other shape of the sprayed jet.
3. A method as claimed in claim 2, **characterised in that** a rotary atomiser is used whose radially outer gas flow (51), which is directed onto the annular gas flow (50), shapes the spray cone into an oval or flattened shape when coating the inner regions.
4. A method as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** each gas flow is controlled in an individual, closed control circuit.
5. A method as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** a controlled gas flow is supplied to the radially outer or the radially inner discharge openings (12,13) via a change over valve controlled in dependence on the workpiece regions to be coated.
6. A method as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** only the one gas flow is used

for coating with a relatively wide spray cone and only the other gas flow is used for coating with a relatively narrow spray cone.

7. A method as claimed in claim 6, **characterised in that** the two regions, in which the width of the spray cone is adjustable, overlap one another. 5
8. A method as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** the workpiece is coated with paint in powder form. 10
9. A coating installation for coating a workpiece including a rotary atomiser, particularly for the serial painting of vehicle bodies with a painting robot, wherein, in order to control the shape of the spray jet from the atomiser the spray cone of the spray coating material is localised by a controllable first gas flow (50), which annularly surrounds it and which discharges from the atomiser concentrically with the axis (3) of the spray cone, wherein at least one controllable gas flow (51) is produced independently from the first gas flow (50), which discharges at a larger radial spacing from the axis (3) of the spray cone, and wherein different regions of the workpiece are coated with a different shape of spray jet and the gas flows (50,51) are used in dependence on the workpiece region to be coated, **characterised by** a rotary atomiser whose spray cone may be shaped into an oval or flattened shape by the radially outer gas flow directed onto the radially inner gas flow (50). 20 25 30
10. A rotary atomiser for the serial coating of workpieces with at least one first annular arrangement, which concentrically surrounds its spray cone axis (3), of outlet openings (13, 52), directed towards the spray cone, for a gas flow localising the spray cone, including at least one further arrangement of outlet openings (12, 53), which are directed towards the spray cone and have a different, particularly larger, radial spacing from the spray cone axis than the first arrangement, and including a gas conduit arrangement, which leads to the outlet openings (12, 13, 52, 53) and is connected or connectable to a gas supply device and to at least one control circuit for the gas flow, whereby in operation, the radially inner and radially outer gas flows are controllable separately from one another, **characterised in that** two radially outer outlet openings (53, 53') are provided, which are opposed to one another at least approximately parallel on opposite sides of the spray cone axis and extend at least approximately tangentially to the annular arrangement of outlet openings (52). 35 40 45 50
11. A rotary atomiser as claimed in Claim 10, **characterised in that** the radially inner arrangement of outlet openings (13) and the radially outer arrangement of outlet openings (12) are connected or connectable

to a respective individual closed control circuit.

12. A rotary atomiser as claimed in Claim 10, **characterised in that** the conduit arrangement leading to the arrangements of outlet openings (12, 13) are connected or connectable to a common control circuit via a changeover valve. 5
13. A rotary atomiser as claimed in claim 12, **characterised in that** the changeover valve is located in the atomiser. 10
14. A rotary atomiser as claimed in one of claims 10 to 13, **characterised in that** each of the arrangements of outlet openings (12,13) is connected to a gas connection of the atomiser for a respective external gas supply conduit. 15
15. A rotary atomiser as claimed in one of claims 10 to 14, **characterised in that** the two arrangements of outlet openings (12,13) are located in the end surface (5), of an annular body (4), on the end face, directed towards the spray cone, of the housing (2) supporting the spray head (1) of the atomiser. 20 25
16. A rotary atomiser as claimed in claim 15, **characterised in that** the peripheral surface (7) of the annular body (4) is in stepless alignment with the adjoining peripheral surface (8) of the housing (2). 30
17. A rotary atomiser as claimed in one of claims 10 to 16, **characterised in that** the radially outer arrangements of outlet openings consist of elongate slits (53,53'). 35
18. A rotary atomiser as claimed in one of claims 10 to 17, **characterised in that** the outlet openings (52,53) are located in a body (55), which is releasable and replaceable mounted on the atomiser, and that at least two replaceable bodies (55) with different arrangements of outlet openings are provided for the atomiser. 40 45
19. A rotary atomiser as claimed in one of claims 10 to 18, **characterised in that** the discharge direction of the radially outer gas flow (51) extends close to the spray edge (47) of the atomiser bell (33) without intersecting the outer surface of the atomiser bell (33). 50

Revendications

1. Procédé d'enduction d'une pièce à travailler avec un atomiseur rotatif, en particulier pour la peinture en série de carrosseries de véhicule avec un robot de peinture,
- dans lequel, pour commander la forme de jet de

pulvérisation de l'atomiseur, le cône de pulvérisation de la matière de revêtement à pulvériser est limité par un premier courant de gaz réglable (50) qui l'entoure de façon annulaire et sort de l'atomiseur de façon concentrique par rapport à l'axe du cône de pulvérisation (3), dans lequel au moins un deuxième courant de gaz réglable (51), indépendant du premier courant de gaz (50), est généré qui sort à une plus grande distance radiale par rapport à l'axe du cône de pulvérisation (3), et dans lequel différentes zones de la pièce à travailler sont enduites avec une forme de jet de pulvérisation respectivement différente et les courants de gaz (50, 51) sont mis en oeuvre en fonction des zones de pièce à travailler à enduire,

caractérisé en ce que le cône de pulvérisation est mis dans une forme ovale ou aplatie par le courant de gaz radialement extérieur, dirigé sur le premier courant de gaz radialement intérieur (50), lors de l'enduction de certaines pièces à travailler ou de zones de pièce à travailler.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**avec une forme de jet de pulvérisation, des zones extérieures d'une carrosserie de véhicule ou de la pièce à travailler sont enduites, et qu'en utilisant le même atomiseur ou des pièces essentielles du même atomiseur, avec une autre forme de jet de pulvérisation, des zones intérieures de ladite carrosserie ou de ladite pièce à travailler sont enduites.
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** lors de l'utilisation d'un atomiseur rotatif, le courant de gaz (51) radialement extérieur, dirigé sur le courant de gaz annulaire (50), met le cône de pulvérisation dans une forme ovale ou aplatie lors de l'enduction des zones intérieures.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque courant de gaz est régulé dans un circuit de réglage fermé spécifique.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un courant de gaz régulé est amené, par l'intermédiaire d'une vanne d'inversion, commandée en fonction des zones de pièce à travailler à enduire, aux orifices de sortie radialement extérieurs ou radialement intérieurs (12, 13).
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** pour l'enduction avec un cône de pulvérisation plus large, seul un courant de gaz est mis en oeuvre, et que pour

l'enduction avec un cône de pulvérisation plus étroit, seul l'autre courant de gaz est mis en oeuvre.

7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les deux zones dans lesquelles la largeur du cône de pulvérisation est réglable respectivement se recouvrent.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pièce à travailler est enduite d'une peinture en poudre.
9. Installation d'enduction pour enduire une pièce à travailler avec un atomiseur rotatif, en particulier pour la peinture en série de carrosseries de véhicule avec un robot de peinture, dans laquelle pour commander la forme de jet de pulvérisation de l'atomiseur, le cône de pulvérisation de la matière de revêtement pulvérisée est limité par un premier courant de gaz réglable (50) qui l'entoure de façon annulaire et sort de l'atomiseur de façon concentrique par rapport à l'axe du cône de pulvérisation (3),

dans laquelle au moins un deuxième courant de gaz réglable (51), indépendant du premier courant de gaz (50) est généré, qui sort à une plus grande distance radiale par rapport à l'axe de cône de pulvérisation (3), et dans laquelle différentes zones de la pièce à travailler sont enduites avec une forme de jet de pulvérisation respectivement différente et les courants de gaz (50, 51) sont mis en oeuvre en fonction des zones de pièce à travailler à enduire,

caractérisée par un atomiseur rotatif dont le cône de pulvérisation peut être mis dans une forme ovale ou aplatie par le courant de gaz radialement extérieur, dirigé sur le courant de gaz radialement intérieur (50).

10. Atomiseur rotatif pour l'enduction en série de pièces à travailler avec au moins un premier ensemble annulaire, entourant son axe de cône de pulvérisation (3) de façon concentrique, composé d'orifices de sortie (13, 52) tournés vers le cône de pulvérisation pour un courant de gaz limitant le cône de pulvérisation,

avec au moins un autre ensemble composé d'orifices de sortie (12, 53) tournés vers le cône de pulvérisation qui ont une distance radiale différente, en particulier plus grande, par rapport à l'axe du cône de pulvérisation que le premier ensemble, et avec un ensemble de conduites de gaz menant aux orifices de sortie (12, 13, 52, 53) qui est, ou peut être raccordé à un dispositif d'alimentation

en gaz et à au moins un circuit de réglage pour le courant de gaz, dans lequel, en cours de fonctionnement, le courant de gaz radialement intérieur et le courant de gaz radialement extérieur peuvent être réglés séparément l'un de l'autre,

caractérisé en ce que deux orifices de sortie radialement extérieurs (53, 53') sont prévus, qui sont opposés l'un à l'autre, de façon au moins approximativement parallèle sur des côtés opposés de l'axe du cône de pulvérisation et s'étendent de façon au moins approximativement tangentielle par rapport à l'ensemble annulaire d'orifices de sortie (52).

11. Atomiseur rotatif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'ensemble des orifices de sortie radialement intérieur (13) et l'ensemble des orifices de sortie radialement extérieur (12) sont ou peuvent être raccordés respectivement à un circuit de réglage fermé spécifique.
12. Atomiseur rotatif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'ensemble de conduites menant aux ensembles d'orifices de sortie (12, 13) est, ou peut être, raccordé par l'intermédiaire d'une vanne d'inversion à un circuit de réglage commun.
13. Atomiseur rotatif selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la vanne d'inversion se trouve dans l'atomiseur.
14. Atomiseur rotatif selon l'une quelconque des revendications 10 à 13, **caractérisé en ce que** chacun des ensembles des orifices de sortie (12, 13) est relié avec un raccordement au gaz de l'atomiseur pour respectivement une conduite d'alimentation externe en gaz.
15. Atomiseur rotatif selon l'une quelconque des revendications 10 à 14, **caractérisé en ce que** les deux ensembles des orifices de sortie (12, 13) se trouvent dans la face frontale (5), tournée vers le cône de pulvérisation, d'un corps annulaire (4) à l'extrémité frontale, tournée vers le cône de pulvérisation, du boîtier (2) retenant la tête de pulvérisation (1) de l'atomiseur.
16. Atomiseur rotatif selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** la surface périphérique (7) du corps annulaire (4) s'aligne progressivement sur la surface périphérique adjacente (8) du boîtier (2).
17. Atomiseur rotatif selon l'une quelconque des revendications 10 à 16, **caractérisé en ce que** les ensembles d'orifices de sortie radialement extérieurs se composent de fentes allongées (53, 53').
18. Atomiseur rotatif selon l'une quelconque des reven-

dications 10 à 17, **caractérisé en ce que** les orifices de sortie (52, 53) se trouvent dans un corps (55) monté de façon amovible et échangeable sur l'atomiseur, et **en ce que** pour l'atomiseur, au moins deux corps échangeables (55) avec différents ensembles d'orifices de sortie sont prévus.

19. Atomiseur rotatif selon l'une quelconque des revendications 10 à 18, **caractérisé en ce que** la direction de sortie du courant de gaz radialement extérieur (51) s'étend à proximité du bord de pulvérisation (47) de la cloche d'atomiseur (33) sans couper la surface extérieure de la cloche d'atomiseur (33).

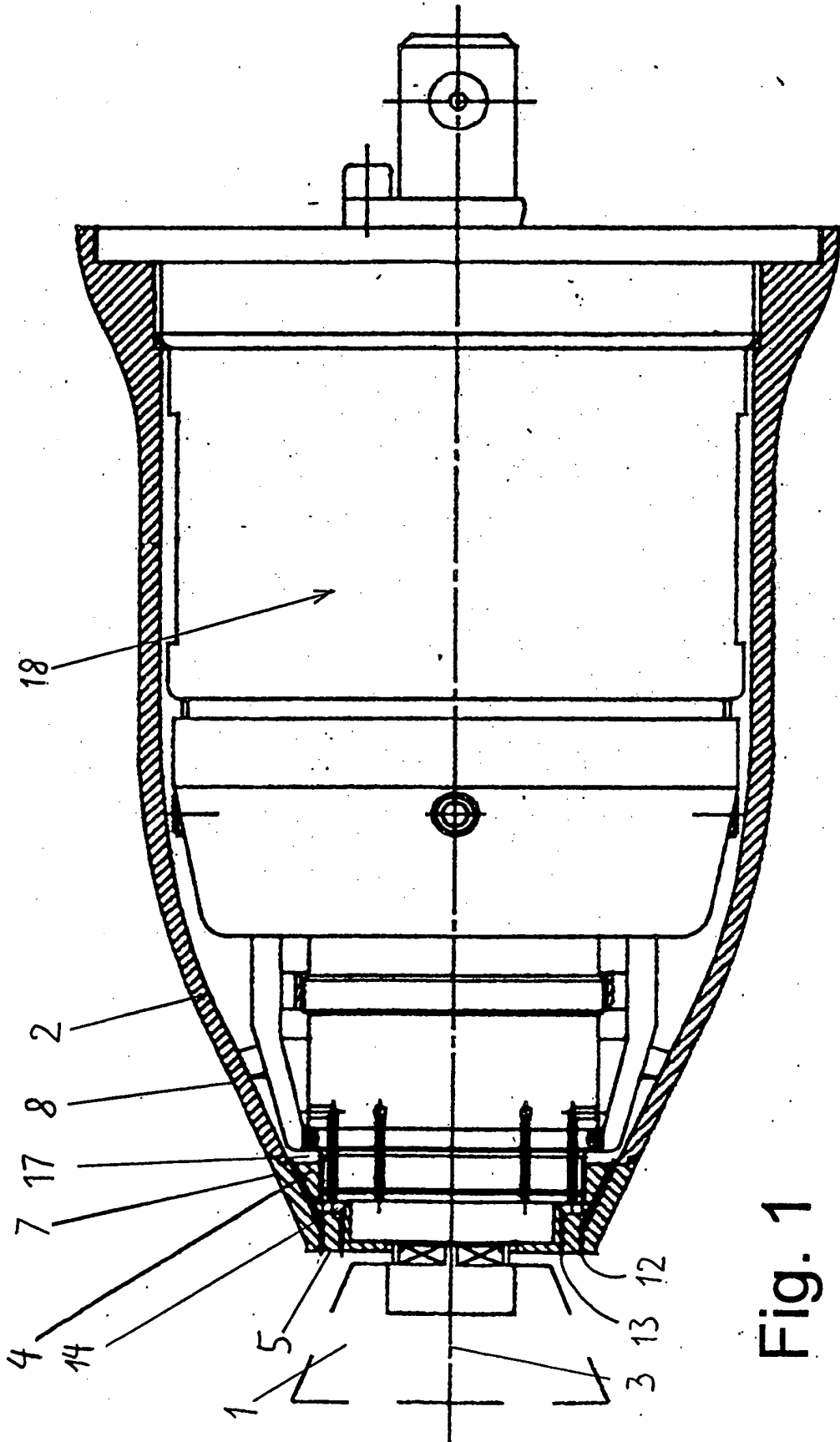


Fig. 1

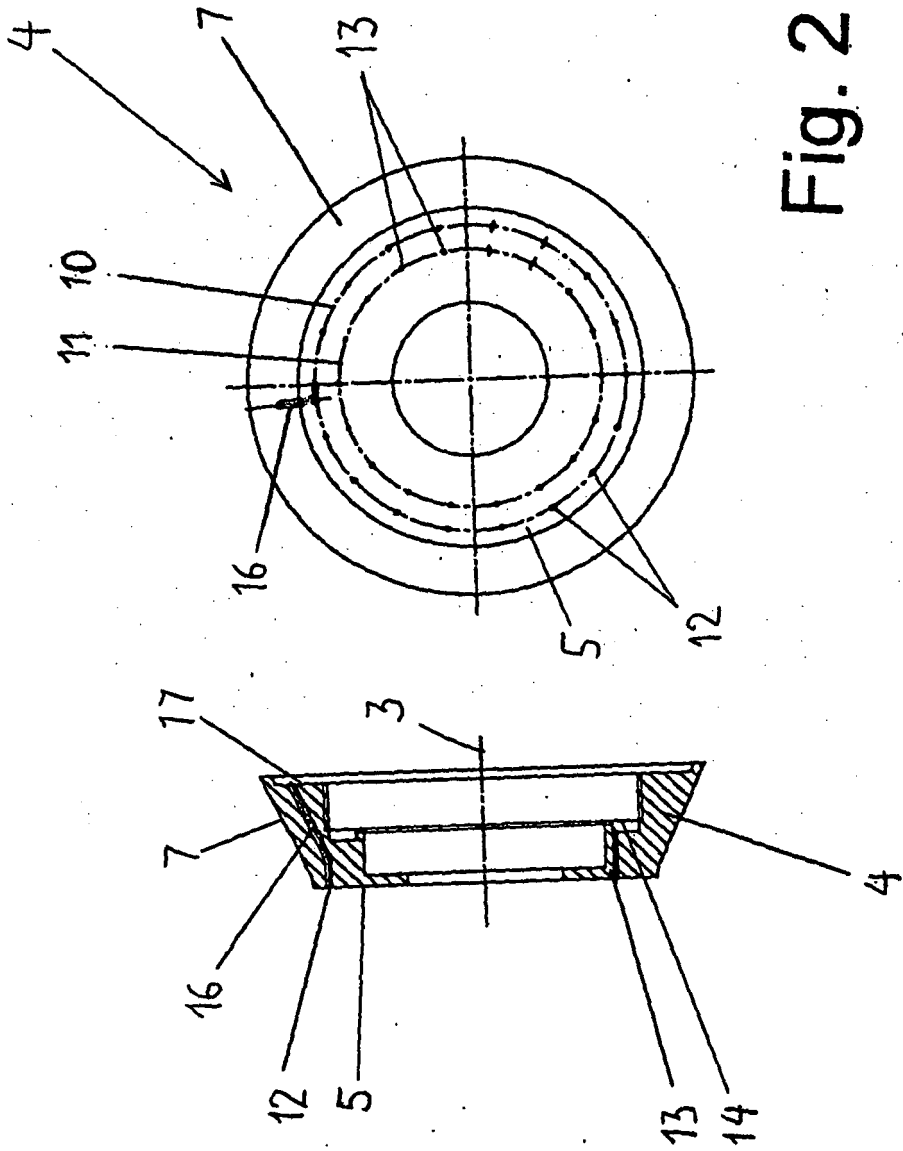


Fig. 2b

Fig. 2a

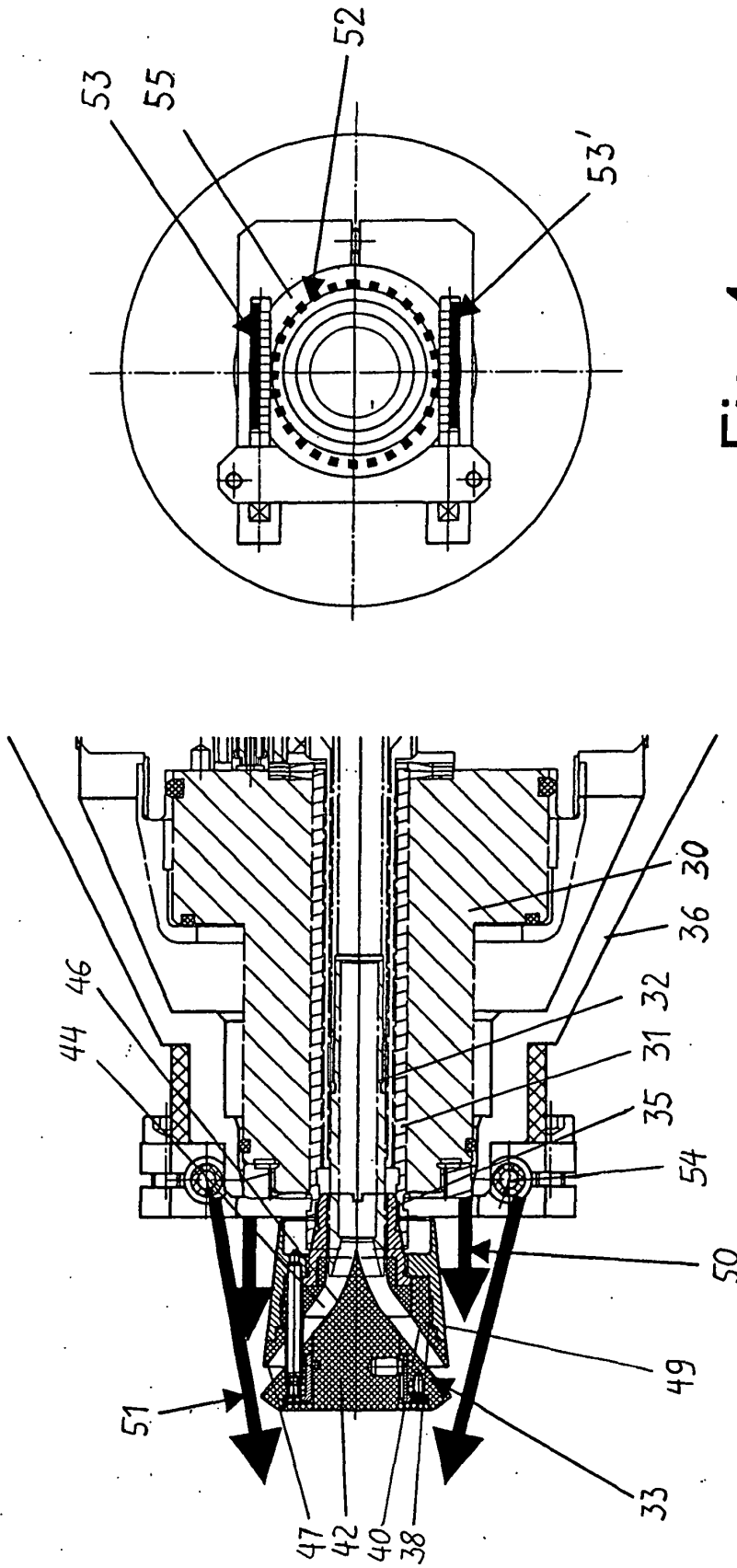


Fig. 4

Fig. 3

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 4306800 [0002] [0022]
- EP 0092043 A [0003]
- EP 1114677 A [0006]
- JP 07024367 A [0009]
- US 5954275 A [0009]
- JP 60025564 B [0010]
- JP 60054754 B [0010]
- US 4844347 A [0011]
- EP 0408786 A1 [0012]
- EP 0695582 A1 [0013]
- EP 0878238 A [0014]
- EP 1238710 A [0029]
- US 5353995 A [0029]