

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 177 050 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

22.01.2003 Patentblatt 2003/04

(51) Int Cl.7: **B05B 5/053**, B05B 5/04

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP99/01705

(21) Anmeldenummer: **99910346.8**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 00/054888 (21.09.2000 Gazette 2000/38)

(22) Anmeldetag: **16.03.1999**

(54) HOCHROTATIONSZERSTÄUBER MIT LENKLUFTRING

HIGH-SPEED ROTARY ATOMIZER WITH AN AIR GUIDE RING

PULVERISATEUR A VITESSE DE ROTATION ELEVEE COMPORTANT UN ANNEAU A AIR DE GUIDAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE ES FR GB IT SE

• **YAMABE, Hidetoshi**

Tokyo 158-0093 (JP)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

06.02.2002 Patentblatt 2002/06

(74) Vertreter: **Miller, Toivo**

**ABB Patent GmbH,
Wallstadter Strasse 59
68520 Ladenburg (DE)**

(73) Patentinhaber: **ABB PATENT GmbH**

68526 Ladenburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

**GB-A- 1 209 653 US-A- 4 597 533
US-A- 4 771 949 US-A- 5 085 373
US-A- 5 676 756**

(72) Erfinder:

- **BÖRNER, Gunter**
D-69242 Mühlhausen (DE)
- **GEORGI, Steffen**
D-08527 Strassberg (DE)
- **WITTMANN, Josef**
D-68766 Hockenheim (DE)

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 02, 31. März 1995 (1995-03-31) -& JP 06 320065 A (TOYOTA MOTOR CORP), 22. November 1994 (1994-11-22)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 177 050 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Rotationszerstäuber mit Außenaufladung, der zum Aufbringen von leitfähigen Lacken, insbesondere Wasserlack auf eine zu beschichtende Oberfläche eines Körpers verwendet werden kann. Rotationszerstäuber sind beispielsweise in der DE 31 30 096 C2, DE 31 51 929 C2 und EP 0 829 306 A2 beschrieben.

[0002] Der Wasserlack wird dabei zentral einer Glocke zugeführt, die sich mit hoher Geschwindigkeit dreht (10000 U/min bis 70000 U/min). Durch die Zentrifugalkraft wird der Lack zur Glockenkante geführt und von dort in Form kleiner Tropfen abgeschleudert. Die Tröpfchen bewegen sich damit im ersten Flug-Moment parallel zur Oberfläche des zu beschichtenden Objektes, das sich in Front des Zerstäubers befindet. Durch eine Luftströmung vom Zerstäuber in Richtung des zu beschichtenden Objektes werden die Tröpfchen dann in Richtung des zu beschichtenden Objektes gelenkt. Die Luft wird hinter der Glocke aus dem Zerstäuber aus Bohrungen oder Schlitzten geleitet. Um einen hohen Auftragswirkungsgrad zu erreichen werden die Tröpfchen elektrostatisch aufgeladen. Dies erfolgt durch Nadelelektroden, die radial um die Glocke angebracht sind und sich auf negativem Gleichspannungspotential befinden. Die Spannung liegt im Bereich zwischen - 40 kV und - 100 kV. Die dabei auftretenden hohen Feldstärken vor den Nadelspitzen ($> 25 \text{ kV/cm}$) führen zu einer Ionisierung der Luft vor den Nadelspitzen. Die dabei entstehenden Elektronen lagern sich an Luftmoleküle an und bilden negative Ionen, die sich im elektrischen Feld zu der auf Erdpotential befindlichen Glocke und zu dem geerdeten zu beschichtenden Objekt bewegen. Auf dem Weg dahin kreuzen sie die Tröpfchen und laden diese negativ auf. Auf die geladenen Tröpfchen wirkt eine Kraft in Richtung des zu beschichtenden Objektes, die durch die Wechselwirkung der elektrischen Ladung mit dem elektrischen Feld hervorgerufen wird. Dabei ist diese Kraft und damit der Auftragswirkungsgrad ist um so höher, je höher Feldstärke und Ladung sind. Für die angelegte Spannung ergibt sich eine Obergrenze. Ab einem vorgegebenen Spannungspegel schlagen die gleichmäßigen Koronaentladungen in sogenannte Streamer um. Diese führen einerseits zu einer sehr ungleichmäßigen Aufladung der Tröpfchen und können andererseits den Durchschlag zwischen den Nadelelektroden und der geerdeten Glocke einleiten.

[0003] Ein weiteres Problem besteht darin, daß durch eine Verwirbelung an der Glockenkante Tröpfchen in Richtung des Zerstäuberkörpers gelenkt werden. In US 5,775,598 wird deshalb vorgeschlagen den Lenkluftring aus einem leitfähigen Material zu fertigen und diesen mit Erdpotential zu verbinden. Zwischen dem Zerstäuberkörper und der von der Glockenkante abgesprühten Tröpfchenwolke entsteht damit eine Raumladungswolke durch den Stromfluß der Ionen von den Nadelspitzen zum geerdeten Lenkluftring. Durch die abstoßenden Kräfte der negativ geladenen Tröpfchen und den negativen Ionen soll eine Verschmutzung des Zerstäuberkörpers vermieden werden. Diese Anordnung hat weiterhin den Vorteil, daß die Lenkluftöffnungen in ein metallisches Teil eingebracht werden können. Damit ist gegenüber von Kunststoffteilen eine höhere Gleichmäßigkeit der Lenkluft gewährleistet, da die Fertigungstoleranzen bei Kunststoffteilen größer sind als bei Metallteilen. Weiterhin können die teilweise beobachteten Entladungen von der Turbine durch die Lenkluftöffnungen vermieden werden, die zu einer Zerstörung dieser führen.

[0004] Diese Anordnung hat jedoch entscheidende Nachteile:

- Der Abstand der Kante des Lenkluftrings zu den Nadelspitzen ist in der Regel kleiner als der Abstand der Glockenkante zu den Nadelspitzen. Dadurch wird nur ein kleiner Teil der an der Nadelspitze generierten negativen Elektronen zur Glockenkante gelenkt und die Feldstärke im Bereich der Glockenkante ist gering. Damit ist die Aufladung der Tröpfchen nicht ausreichend für einen hohen Wirkungsgrad.
- Die Kante des Lenkluftringes ist mit der Kunststoffoberfläche des Zerstäuberkörpers verbunden. Damit ergeben sich Grenzflächen an denen vergleichsweise stromstarke Entladungen (Streamer) einsetzen, die zu einer Zerstörung der Kunststoffoberfläche führen.

[0005] Ein weiterer Hochrotationszerstäuber, der die Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 1 aufweist, ist aus US 4 771 949 bekannt.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Hochrotationszerstäuber mit Außenentladung und Lenkluftring anzugeben, mit dem ein erhöhter Wirkungsgrad bei verminderter Neigung zu Entladungen erreicht wird.

[0007] Diese Aufgabe wird durch einen Hochrotationszerstäuber mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Ausgestaltungen sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

[0008] Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen gelingt es, den Lenkluftring auf ein Potential zu legen, das zwischen dem Erdpotential (Glocke und Turbine) und dem Hochspannungspotential der Nadelspitzen liegt. Dazu ist der Lenkluftring nicht direkt geerdet sondern über einen ohmschen Widerstand mit dem Erdpotential verbunden.

[0009] Ausführungsbeispiele sind in Zeichnungsfiguren dargestellt und nachstehend beschrieben.

[0010] Es zeigen:

Fig. 1 einen Ausschnitt aus einem Zerstäuber mit Lenkluftring, Sprühglocke, und wenigstens einem Widerstands-

bauteil zur hochohmigen Verbindung des Lenkluftrings mit Erdpotential,

Fig. 2 einen Zerstäuber gemäß Fig. 1 und zusätzlichem Isolierteil auf die Glocke,

Fig. 3 einen Zerstäuber gemäß Fig. 1 mit einer alternativen Ausführung der hochohmigen Verbindung,

Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung von Maßnahmen zur Feldstärkereduzierung an Kanten des Lenkluftrings,

Fig. 5 alternative Maßnahmen zur Feldstärkereduzierung, und

Fig. 6 ein vereinfachtes elektrisches Ersatzschaltbild.

[0011] Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt aus einem Zerstäuber mit einer Turbine 3, die aus einem leitfähigen Material (Metall und Kohlenstoff) gefertigt ist. Diese ist unmittelbar geerdet. Die Turbine ist in der Regel mit einer Luftlagerung versehen. Es sind aber auch Wälzlager möglich. Die Welle 4 der Turbine 3 ist eine Hohlwelle, in der sich die leitfähige Farbzuleitung 5 und die hier nicht dargestellten Lösemittelzuleitung und Farbrückleitung befinden. An der Stirnseite der Welle 4 ist die Glocke 6 angebracht, die in der Regel aus Metall gefertigt ist. Die im Farbrohr 5 zugeführte Farbe tritt durch die Öffnungen 7 und 8 aus und läuft auf der Stirnseite der Glocke 6 zu der Glockenkante, von der die Farbe abgesprüht wird. Die Turbine 4 ist von einem Gehäuse 1 aus nichtleitfähigem Material (in der Regel Kunststoff) umgeben. Durch entsprechende Bauteile aus Isolierstoff 2, 9, 11 wird die Luft 20, 21 zur Front des Zerstäubers geführt. Der aus leitfähigen Material gefertigte Lenkluftring 13 besitzt Öffnungen 12 für die Lenkluft 21. Der Lenkluftring 13 ist über einen oder mehrere parallele Widerstände 17 (Widerstandsbaulemente) elektrisch mit der Turbine 3 verbunden. Eine gute Kontaktierung kann z.B. durch Federn 16 erreicht werden.

[0012] Da im Betrieb der Lenkluftring 13 auf einen anderen Potential (z.B. -10 kV) als die geerdete Glocke 6 befindet, ist zu gewährleisten, daß keine Überschläge zwischen dem Lenkluftring 13 und der Glocke 6 auftreten. In dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der leitfähige Lenkluftring 13 zur Glocke hin mit einem Isolierteil 11 versehen, das vor allem die Kante des Lenkluftringes 13 abdeckt. Durch Öffnungen 10 in diesem Isoliering 11 wird weiterhin eine Zusatzluft 20 geführt, die Luftverwirbelungen an der Glockenkante vermeidet. In dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Glocke 6 zusätzlich an der Außenseite mit einem Isolierteil 22 bedeckt, um die Sicherheit gegen Überschläge weiter zu erhöhen.

[0013] Die Verbindung zwischen dem Lenkluftring 13 und der geerdeten Turbine 2 kann auch über Bauteile 23 erfolgen, die aus einem Material gefertigt sind, das entsprechend den gleichen elektrischen Widerstand besitzt, wie die oben aufgeführten Widerstände 17. Dies ist in Fig. 3 als Ausführungsbeispiel dargestellt.

[0014] Eine weitere in der Zeichnung nicht dargestellte Möglichkeit besteht darin, den Lenkluftring 13 selbst aus hochohmigem Material zu fertigen und mit Erde zu verbinden. Dabei sollte der Widerstand zwischen der Kante des Lenkluftringes, die den Nadelelektroden zugewandt ist, und dem Erdpotential im Bereich von 10 MΩ bis 500 MΩ liegen.

[0015] Für einen sicheren Betrieb ist anzustreben, daß an der Kante des Lenkluftringes 13, die den Elektrodenhalter 18 mit den Nadelelektroden 19 zugewandt ist, keine hohen Feldstärken auftreten, die zu Streamer-Entladungen führen. Dazu kann zwischen dem leitfähigen Lenkluftring 13 und der Kunststoffabdeckung 15 eine hochohmige Verbindung eingebracht werden, die das Potential abbaut. Im Fig. 4 ist ein einfaches Ausführungsbeispiel dargestellt. Zwischen den Lenkluftring 13 und die Kunststoffabdeckung 15 ist ein Ring 14 aus hochohmigem Material (z.B. Kunststoff mit beigemengtem Graphit oder Ruß) gelegt. Dieser muß um den gesamten Umfang schlüssig die Kunststoffabdeckung 15 berühren. Luftspalte müssen auf jeden Fall sowohl zwischen dem hochohmigen Ring 14 und der isolierenden Kunststoffabdeckung 15 als auch zwischen dem hochohmigen Ring 14 und dem Lenkluftring 13 vermieden werden. Eine weitere Möglichkeit besteht in dem in Fig. 5 dargestellten Überzug der Vorderkante der Kunststoffabdeckung 15 mit einem hochohmigen Material 24, z. B. Lack. Dabei ist wiederum darauf zu achten, daß keine Luftspalte entstehen. Es sind auch Kombinationen der beiden in Fig. 4 und Fig. 5 dargestellten Maßnahmen möglich.

[0016] Das stark vereinfachte elektrische Ersatzschaltbild ist in Fig. 6 dargestellt. Der elektrische Stromkreis besteht aus Gasentladungsstrecken

- zwischen den Nadelspitzen und dem geerdeten, zu beschichtenden Objekt 25,
- zwischen den Nadelspitzen und der geerdeten Glocke 26,
- zwischen den Nadelelektroden und dem Lenkluftring 27,

und einem Widerstand 28 zwischen Lenkluftring und Erde. Die Strom - Spannungs - Kennlinien der Gasentladungsstrecken können durch folgende Gleichungen approximiert werden:

- zwischen den Nadelspitzen und dem geerdeten zu beschichtenden Objekt

EP 1 177 050 B1

$$I_o = c_o (U - U_{0o})^2;$$

- zwischen den Nadelspitzen und der geerdeten Glocke

$$I_g = c_g (U - U_{0g})^2;$$

- zwischen den Nadelelektroden und dem Lenkluftring

$$I_l = c_l (U - U_l - U_{0l})^2$$

[0017] Die Spannung am Lenkluftring U_l ergibt sich aus dem Strom zum Lenkluftring I_l und dem elektrischen Widerstand zwischen Lenkluftring und Erde R_l

$$U_l = I_l R_l.$$

[0018] Der Gesamtstrom des Zerstäubers ist die Summe der drei Teilstrome zum geerdeten Objekt I_o , zur geerdeten Glocke I_g und zum Lenkluftring I_l .

$$I = I_o + I_l + I_g.$$

[0019] Im elektrischen Sinne handelt es sich hier um eine Mehrelektrodenanordnung mit verschiedenen Potentialen. In erster Näherung kann jedoch davon ausgegangen werden, daß die Parameter c_o , c_g , c_l , U_{0o} , U_{0g} und U_{0l} allein von der Geometrie und nicht von Potentialen abhängig sind. Damit wird der Zerstäuber in erster Näherung durch die aufgeführten fünf Gleichungen beschrieben.

[0020] Experimentelle Untersuchungen haben ergeben, daß sich eine sehr gute Leistung des Zerstäubers (hoher Auftragswirkungsgrad und geringe Verschmutzung) ergibt, wenn der Strom zur Glocke ca. 400 μ A, der Strom zum Objekt ca. 100 μ A und der Strom zur Glocke ca. 100 μ A beträgt. Diese Abstimmung hängt nicht nur vom Widerstand sondern auch von der Position der Nadelelektroden ab. Generell erweisen sich Widerstände im Bereich von 10 M Ω bis 500 M Ω als geeignet.

Bezugszeichenliste

[0021]

- 1 Gehäuse aus Isoliermaterial (z.B. Kunststoff)
- 2 Bauteil aus Kunststoff
- 3 Turbine mit Luftlagerung (leitfähig mit Erdpotential verbunden)
- 4 Hohlwelle (leitfähig)
- 5 Farbrohr (leitfähig)
- 6 Glocke (leitfähig)
- 7 Farb- und Lösemittelöffnungen
- 8 Farb- und Spülmittelöffnungen
- 9 Bauteil aus Isolierstoff
- 10 Öffnung für Zusatzluft (Bohrungen oder Spalt)
- 11 Bauteil aus Isolierstoff
- 12 Öffnungen für Lenkluft (Bohrungen oder Spalt)
- 13 Lenkluftring aus leitfähigen Material
- 14 Ring aus hochohmigen Material zur Feldsteuerung
- 15 Ring aus Isolierstoff
- 16 Feder
- 17 Ohmscher Widerstand Bauteil
- 18 Elektrodenhalter
- 19 Nadelelektrode (negative Gleichspannung)

- 20 Zusatzluft zur Vermeidung von Verwirbelungen an der Glockenkante
 21 Lenkluft
 22 Außenisolierung der Glocke
 23 Bauteil aus hochohmigen Material
 5 24 Überzug aus hochohmigen Material
 25 Ersatzschaltbild für die Gasentladungsstrecke zwischen Nadelelektroden und geerdeten zu beschichtenden Objekt
 26 Ersatzschaltbild für die Gasentladungsstrecke zwischen Nadelelektroden und geerdeter Glocke
 27 Ersatzschaltbild für die Gasentladungsstrecke zwischen Nadelelektroden und Lenkluftring
 10 28 Widerstand zwischen leitfähigen Lenkluftring und Erde

Verwendete Formelzeichen

[0022]

15	U	Spannung an den Nadelspitzen
	U_l	Spannung am Lenkluftring
	I	Gesamtstrom des Zerstäubers
	I_o	Strom von den Nadelspitzen zum geerdeten zu beschichtenden Objekt
20	I_g	Strom von den Nadelspitzen zur geerdeten Glocke
	I_l	Strom von den Nadelspitzen zum Lenkluftring
	R_l	Widerstand zwischen leitfähigen Lenkluftring und Erde
	$c_o, c_g, c_l, U_{o0}, U_{og}$ und U_{ol}	Parameter der Gasentladungsstrecken

Patentansprüche

1. Hochrotationszerstäuber zum Auftragen von elektrisch leitfähigem Lack, insbesondere Wasserlack, wobei der Rotationszerstäuber aufweist:
- 30 a) eine Elektrodenanordnung (18, 19) für eine elektrostatische Außenaufladung,
- b) eine elektrisch leitfähige und geerdete Sprühglocke (6), die mittels Antriebseinrichtungen (3,4) in Rotation versetzbar ist, die sich in einem Zerstäubergehäuse (1) aus elektrisch isolierendem Material befinden, **gekennzeichnet durch**
- 35 c) einen Lenkluftring (13) aus elektrisch leitfähigem Material, mit dem Lenkluft (21) ausblasbar ist, und der betriebsmäßig Hochspannungspotential (z. B. -10kV) führt, wobei
- 40 d) Mittel (13, 16, 17) vorhanden sind, die einen ohmschen Widerstand im Bereich von 10 MΩ bis 500 MΩ bilden und über diesen Widerstand eine elektrische Verbindung des Lenkluftrings (13) mit Erdpotential herstellen.
2. Hochrotationszerstäuber nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein oder mehrere parallele Widerstandsbauteile (17) als Mittel zur Verbindung des Lenkluftrings (13) mit Erdpotential angeordnet sind.
- 45 3. Hochrotationszerstäuber nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur elektrischen Kontaktierung der Widerstandsbauteile (17) wenigstens ein Federelement (16) angeordnet ist.
- 50 4. Hochrotationszerstäuber nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Lenkluftring (13) aus einem hochohmigen Material hergestellt ist, so daß der Lenkluftring (13) selbst als Mittel zur Verbindung mit Erdpotential verwendet ist, wobei ein ohmscher Widerstand im Bereich von 10 MΩ bis 500 MΩ zwischen einer den Elektroden (19) zugewandten Lenkluftring-Kante und einem Erdpotential führenden Bauteil hergestellt ist.
- 55 5. Hochrotationszerstäuber nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Lenkluftring (13) in einem zur Glocke (6) weisenden Bereich mit einem elektrisch isolierenden Isolierteil (11) abgedeckt ist, womit ein Mindestabstand von 4 mm bis 15 mm zwischen dem unbedeckten Lenkluftring (13) und der Glocke (6) eingestellt ist,

6. Hochrotationszerstäuber nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Glocke (6) auf ihrer dem Lenkluftring (13) zugewandten Außenseite mit einem elektrisch isolierenden Isolierteil (22) abgedeckt ist.

7. Hochrotationszerstäuber nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** mittels eines Isolierstoffrings (15) ein den Elektroden (19) zugewandter Teil des Lenkluftrings (13) abgedeckt ist, und zwischen den Isolierstoffring (15) zur Reduzierung der Feldstärke ein Ring (14) aus hochohmigem Material eingefügt ist, wobei durch geeignete Gestaltung Luftspalte zwischen den Komponenten (13, 14, 15) vermieden sind.

8. Hochrotationszerstäuber nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Lenkluftring (13) in einem Teilbereich seiner Oberfläche von einem Isolierteil (11) abgedeckt ist, das insbesondere eine zur Glocke (6) weisende Kante des Lenkluftrings (13) abdeckt, um die Gefahr elektrischer Überschläge zwischen Ring (13) und Glocke (6) zu verringern.

9. Hochrotationszerstäuber nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** durch Öffnungen (10) im Isolierteil (11) Zusatzluft (20) in den Zwischenraum zwischen Isolierteil (11) und Glocke (6) blasbar ist, womit Luftverwirbelungen an der Glockenkante vermeidbar sind.

10. Hochrotationszerstäuber nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorderkante des Isolierstoffrings (15) mittels eines Überzugs (24) aus einem hochohmigen Material, insbesondere einem Lack abgedeckt ist, um die Feldstärke im Bereich der Vorderkante zu verringern.

Claims

1. High-speed rotary atomizer for applying electrically conductive paint, in particular water-based paint, the rotary atomizer having:

a) an electrode arrangement (18, 19) for electrostatic external charging,

b) an electrically conductive and earthed spraying bell (6), which can be set in rotation by means of driving devices (3, 4) which are located in an atomizer housing (1) of electrically insulating material, **characterized by**

c) a directing air ring (13) of electrically conductive material, with which directing air (21) can be blown out and which operationally carries high-voltage potential (for example -10 kV), where

d) means (13, 16, 17) which form an ohmic resistance in the range from 10 MΩ to 500 MΩ and establish an electrical connection of the directing air ring (13) to earth potential via this resistance are present.

2. High-speed rotary atomizer according to Claim 1, **characterized in that** one or more parallel resistance components (17) are arranged as means for connecting the directing air ring (13) to earth potential.

3. High-speed rotary atomizer according to Claim 2, **characterized in that** at least one spring element (16) is arranged for the electrical contacting of the resistance components (17).

4. High-speed rotary atomizer according to Claim 1, **characterized in that** the directing air ring (13) is produced from a high-impedance material, so that the directing air ring (13) itself is used as the means for connection to earth potential, an ohmic resistance in the range from 10 MΩ to 500 MΩ being established between an edge of the directing air ring facing the electrodes (19) and a component carrying earth potential.

5. High-speed rotary atomizer according to one of the preceding claims, **characterized in that** the directing air ring (13) is covered in a region facing the bell (6) by an electrically insulating insulating part (11), whereby a minimum distance of 4 mm to 15 mm is set between the uncovered directing air ring (13) and the bell (6).

6. High-speed rotary atomizer according to one of the preceding claims, **characterized in that** the bell (6) is covered on its outer side, facing the directing air ring (13), by an electrically insulating insulating part (11).

7. High-speed rotary atomizer according to one of the preceding claims, **characterized in that** a part of the directing

air ring (13) facing the electrodes (19) is covered by means of an insulating-material ring (15), and a ring (14) of high-impedance material is inserted between the insulating-material ring (15) to reduce the field strength, air gaps between the components (13, 14, 15) being avoided by suitable shaping.

- 5 8. High-speed rotary atomizer according to one of the preceding claims, **characterized in that** the directing air ring (13) is covered in a partial region of its surface by an insulating part (11), which in particular covers an edge of the directing air ring (13) facing the bell (6) in order to reduce the risk of electrical breakdowns between the ring (13) and the bell (6).
- 10 9. High-speed rotary atomizer according to Claim 8, **characterized in that** additional air (20) can be blown through openings (10) in the insulating part (11) into the intermediate space between the insulating part (11) and the bell (6), whereby air vortices at the edge of the bell can be avoided.
- 15 10. High-speed rotary atomizer according to one of Claims 7 to 9, **characterized in that** the front edge of the insulating-material ring (15) is covered by means of a coating (24) of a high-impedance material, in particular a paint, in order to reduce the field strength in the region of the front edge.

Revendications

- 20 1. Pulvérisateur à vitesse de rotation élevée pour l'application de peinture conductrice du courant électrique, en particulier de peinture à base d'eau, le pulvérisateur rotatif comprenant :
 - 25 a) un système d'électrodes (18, 19) pour l'application d'une charge extérieure électrostatique
 - b) un bol de pulvérisation (6) conducteur du courant électrique et connecté à la terre, qui peut être mis en rotation par des dispositifs d'entraînement (3, 4) logés dans un carter de pulvérisateur (1) en un matériau électriquement isolant, **caractérisé par**
 - c) un anneau d'air de guidage (13) en un matériau conducteur du courant électrique par lequel de l'air de guidage (21) peut être soufflé et qui est à potentiel de tension élevé (par exemple -10 kV)
 - 30 d) des moyens (13, 16, 17) étant prévus, qui forment une résistance ohmique dans la plage de 10 MΩ à 500 MΩ et établissent par l'intermédiaire de cette résistance une connexion électrique de l'anneau d'air de guidage (13) au potentiel de terre.
- 35 2. Pulvérisateur à vitesse de rotation élevée selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** ou plusieurs composants formant résistances (17) parallèles sont prévus comme moyens de connexion de l'anneau d'air de guidage (13) au potentiel de terre.
- 40 3. Pulvérisateur à vitesse de rotation élevée selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'il** est prévu au moins un élément élastique (16) pour assurer la connexion électrique avec les composants formant résistances (17).
- 45 4. Pulvérisateur à vitesse de rotation élevée selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'anneau d'air de guidage (13) est réalisé en un matériau à forte valeur ohmique, de telle sorte que l'anneau d'air de guidage (13) lui-même peut être utilisé comme moyen pour la connexion au potentiel de terre, une résistance ohmique dans la plage de 10 MΩ à 500 MΩ étant établie entre une l'arête de l'anneau d'air de guidage tournée vers l'une des électrodes (19) et un composant au potentiel de terre.
- 50 5. Pulvérisateur à vitesse de rotation élevée selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'anneau d'air de guidage (13), dans une zone tournée vers le bol (6) est couvert par un élément isolant (11), électriquement isolant, une distance minimale de 4 mm à 15 mm étant ainsi réglée entre l'anneau d'air de guidage (13) non protégé et le bol (6).
- 55 6. Pulvérisateur à vitesse de rotation élevée selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le bol (6) sur sa face extérieure tournée vers l'anneau d'air de guidage (13), est couvert par un élément isolant (22) électriquement isolant.
7. Pulvérisateur à vitesse de rotation élevée selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** partie de l'anneau d'air de guidage (13) tournée vers les électrodes (19) est couverte par un anneau (15) en un matériau isolant et qu'un anneau (14) en matériau à forte valeur ohmique est inséré entre l'anneau (15) en matériau

isolant aux fins de réduire l'intensité du champ, les entrefers entre les composants (13, 14, 15) étant évités par une conformation adaptée.

5 8. Pulvérisateur à vitesse de rotation élevée selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'anneau d'air de guidage (13), dans une zone partielle de sa surface, est couvert par un élément isolant (11) qui couvre en particulier un bord de l'anneau d'air de guidage (13) tourné vers le bol (6), afin de réduire les risques de court-circuit électrique entre l'anneau (13) et le bol (6).

10 9. Pulvérisateur à vitesse de rotation élevée selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'**à travers des ouvertures (10) dans l'élément isolant (11), de l'air additionnel (20) peut être soufflé dans l'espace intermédiaire, entre l'élément isolant (11) et le bol (6), les turbulences d'air au niveau du bord du bol étant ainsi évitées.

15 10. Pulvérisateur à vitesse de rotation élevée selon une des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** le bord antérieur de l'anneau (15) en matériau isolant est couvert d'un revêtement (24) en matériau à forte valeur ohmique, en particulier de peinture, aux fins de diminuer l'intensité de champ dans la région du bord antérieur.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

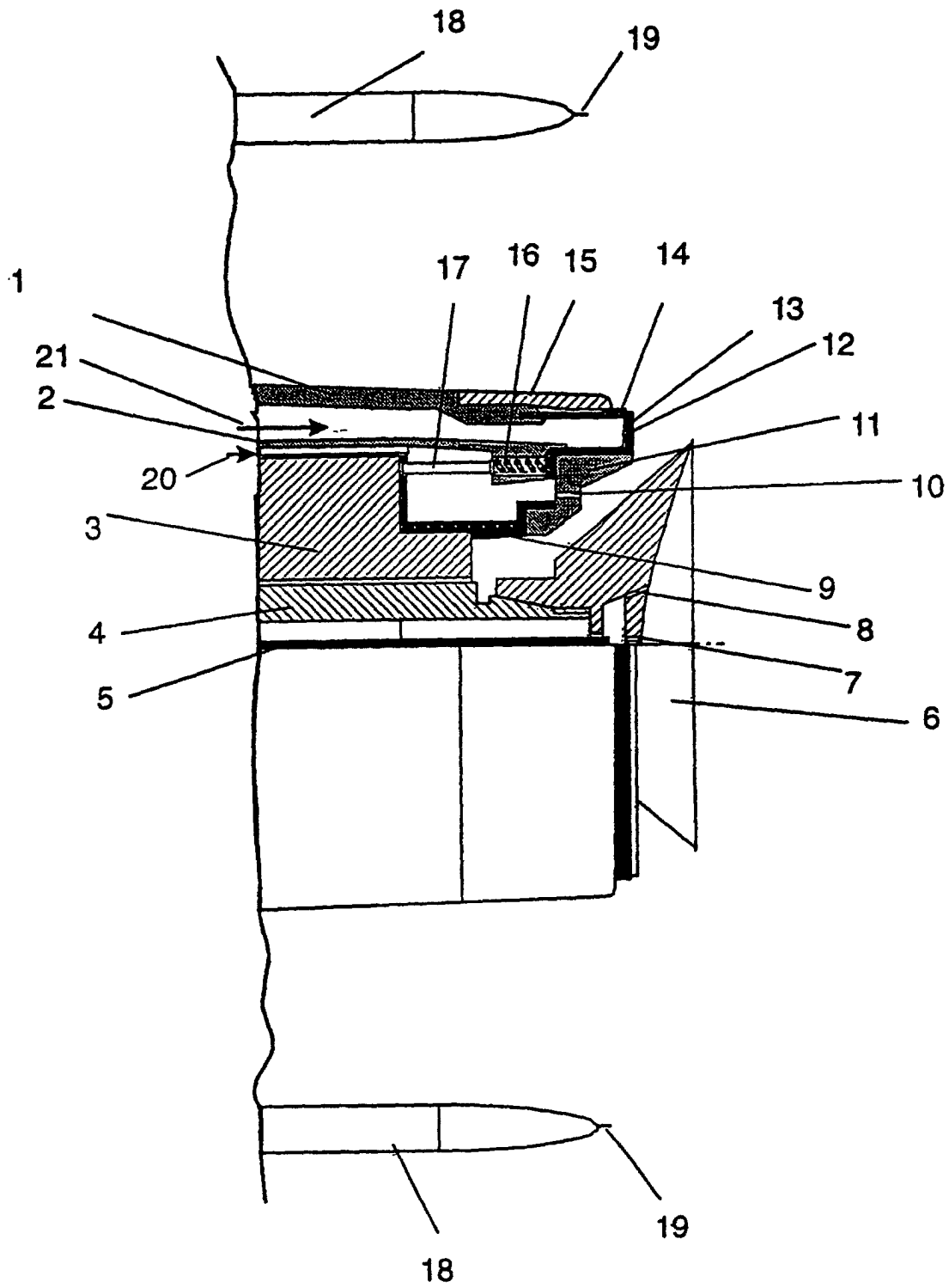


Fig. 2

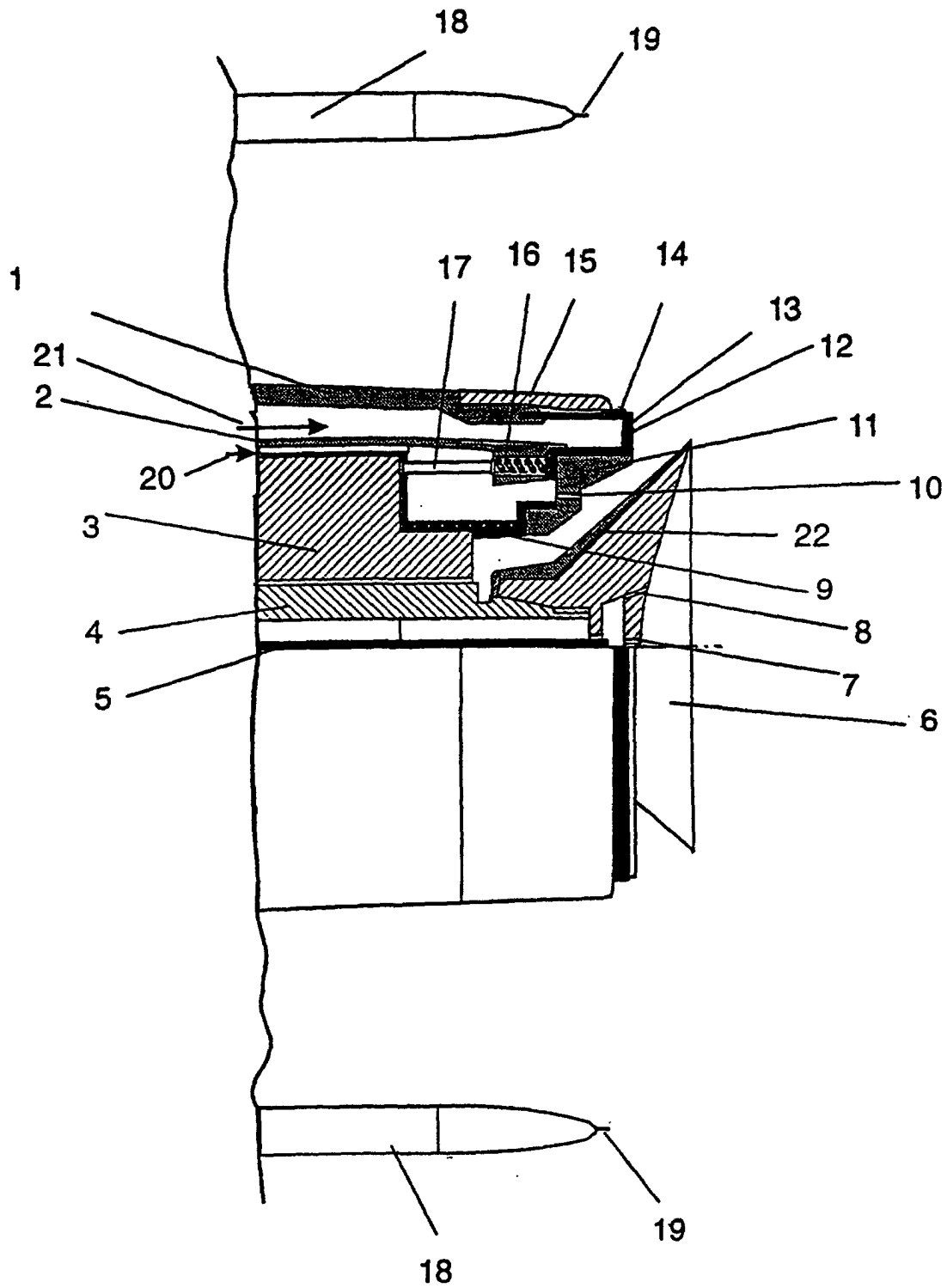


Fig. 3

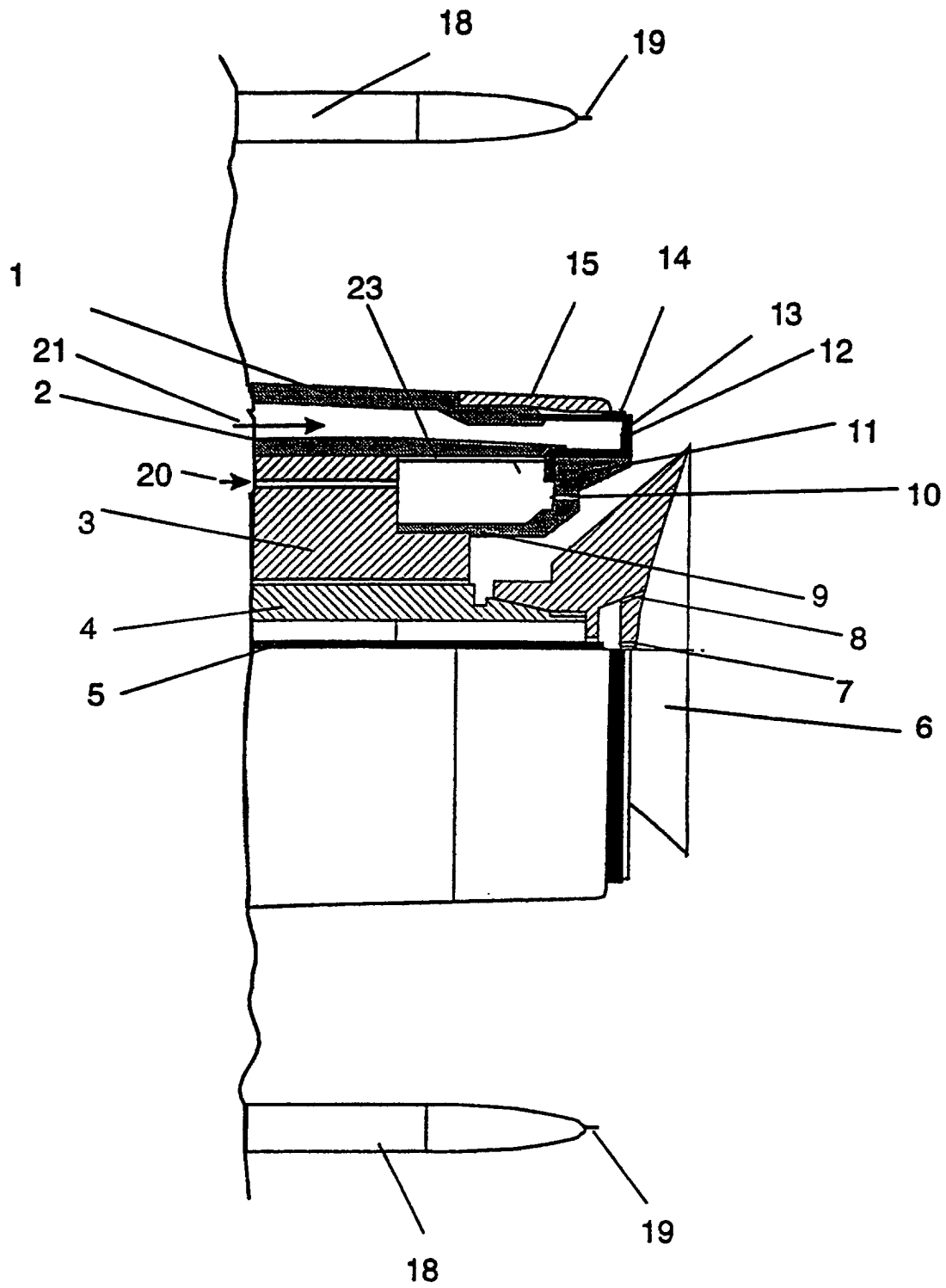


Fig. 4

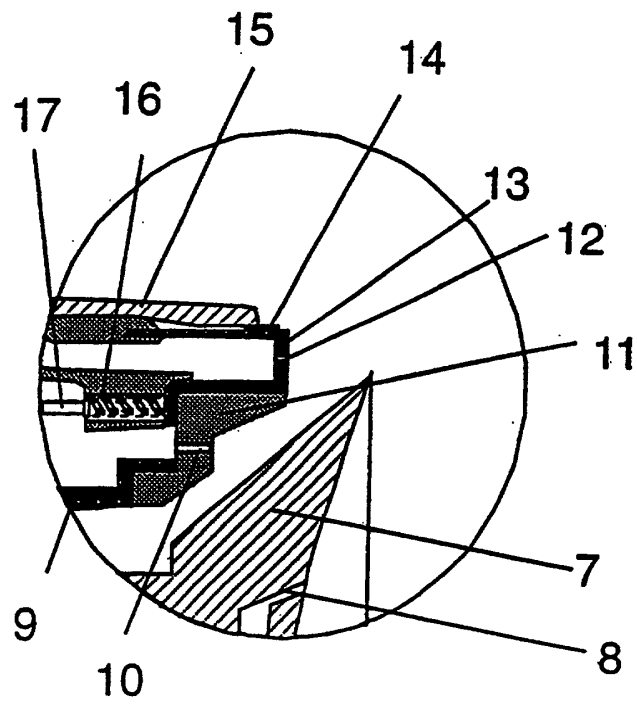


Fig. 5

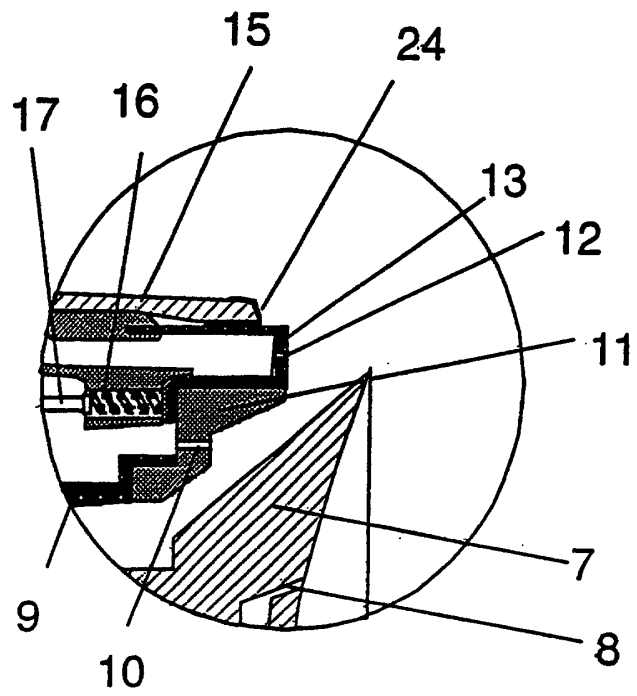


Fig. 6

