



**Europäisches Patentamt**  
**European Patent Office**  
**Office européen des brevets**

⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 238 031**  
**B1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**03.10.90**

⑥① Int. Cl.<sup>5</sup>: **B05B 5/04**

②① Anmeldenummer: **87103818.8**

②② Anmeldetag: **17.03.87**

⑤④ **Vorrichtung zum elektrostatischen Beschichten von Gegenständen.**

③⑩ Priorität: **19.03.86 DE 3609240**

⑦③ Patentinhaber: **Behr Industrieanlagen GmbH & Co.,  
Rosenstrasse 39, D-7120 Bietigheim-Bissingen(DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**23.09.87 Patentblatt 87/39**

⑦② Erfinder: **Behr, Hans, Lenzhalde 82,  
D-7000 Stuttgart 1(DE)**  
Erfinder: **Vetter, Kurt, Rechbergweg 34,  
D-7148 Remseck(DE)**  
Erfinder: **Schneider, Rolf, Bergstrasse 27,  
D-7151 Burgstetten(DE)**  
Erfinder: **Luderer, Fred, Schillerstrasse 30,  
D-7057 Leutenbach 2(DE)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**03.10.90 Patentblatt 90/40**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:  
**BE DE ES FR GB IT NL SE**

⑦④ Vertreter: **Heusler, Wolfgang, Dipl.-Ing. et al, Dr. Dieter  
von Bezold Dipl.-Ing. Peter Schütz Dipl.-Ing. Wolfgang  
Heusler Briener Strasse 52, D-8000 München 2(DE)**

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
**US-A- 2 913 186**  
**US-A- 3 393 662**

**EP O 238 031 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige, beispielsweise zum Beschichten von Fahrzeugrohkarosserien dienende Vorrichtung, bei der im Gegensatz zu konventionellen Systemen statt des Sprühkopfes nur eine Anordnung von Außenelektroden auf Hochspannungspotential gelegt wird, hat bekanntlich wesentliche Vorteile bei Verwendung hochleitfähiger Sprühstoffe wie namentlich der sogenannten Wasserlacke (vgl. DE-OS 34 29 075). Insbesondere werden erhebliche Isolationsprobleme vermieden, da das gesamte Lackleitungssystem bis zum Sprühkopf geerdet werden kann.

Bei einer derartigen Vorrichtung mit Außenelektroden ist es jedoch äußerst schwierig, im Betrieb bei gutem Auftragungswirkungsgrad, der von einer guten Aufladung des abgesprühten Beschichtungsmaterials abhängt, eine Verschmutzung der Sprüheinrichtung, der Elektroden und des Elektrodenhalters durch das Beschichtungsmaterial zu vermeiden. Eine Verschmutzung des Elektrodenbereiches hat einen Leistungsabfall, d.h. geringeren Wirkungsgrad zur Folge, was wiederum die Neigung zu noch stärkerer Verschmutzung durch das abgesprühte Material weiter verstärkt. Die aus der DE-OS 34 29 075 bekannte Vorrichtung soll aus diesem Grund nur zwei, drei oder allenfalls vier Aufladeelektroden haben, die in je einem radial vom Außengehäuse des Sprühkopfes abstehenden und axial in Richtung zum zu beschichtenden Gegenstand vorspringenden Halter aus Kunststoff eingebettet sind. Jeder dieser Halter enthält ein zu seiner jeweiligen Elektrode führendes Hochspannungskabel und ist am hinteren Ende fest mit einem auf das Außengehäuse aufgesetzten, ebenfalls aus Kunststoff bestehenden Ringkörper verbunden. Obwohl sich diese Konstruktion in der Praxis bereits bewährt hat, konnten bei gewissen Betriebsbedingungen noch nicht alle Schwierigkeiten hinsichtlich der erwähnten Verschmutzungsgefahr vermieden werden. Außerdem besteht bei der verlangten Beschränkung auf höchstens vier Außenelektroden die Gefahr ungleichmäßiger "Sprühbilder" infolge einer Beschichtungskonzentration im Bereich der Elektroden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Beschichtungsvorrichtung mit Außenelektroden zu schaffen, die bei gutem Auftragungswirkungsgrad eine Verschmutzung der Sprühvorrichtung und der Elektrodenhalteranordnung soweit wie möglich vermeidet. Vorzugsweise soll bei dem zu beschichtenden Gegenstand ein gleichmäßiges Sprühbild gewährleistet sein.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 gekennzeichnete Vorrichtung gelöst.

Die Erfindung beruht auf der überraschenden Erkenntnis, daß sich die aus der Verwendung hochleitfähiger Beschichtungsmaterialien ergebenden Probleme (wie sie in der erwähnten DE-OS 34 29 075 geschildert sind) auch durch Verteilung einer relativ großen Anzahl von Aufladeelektroden um den Sprühkopf lösen lassen, falls für eine ausrei-

chende gegenseitige Isolierung der Elektrodenspitzen an der Außenseite des Elektrodenhalters gesorgt ist. Die Isolierung würde durch einen wesentlichen Niederschlag des leitfähigen Beschichtungsmaterials auf der Stirnfläche des Elektrodenhalters bildenden Ringkörpers herabgesetzt, was ein sprunghaftes Absinken der Feldstärke an den Elektrodenstippen und damit noch weiter zunehmende Verschmutzung zur Folge hätte. Es wurde festgestellt, daß bei elektrisch leitender Verschmutzung des ringförmigen Elektrodenhalters zwischen den Elektrodenstippen das Beschichtungsmaterial kaum noch oder wenigstens unregelmäßig zu dem zu beschichtenden Gegenstand wandern, sondern vorwiegend die Vorrichtung selbst beschichten würde; dasselbe würde für die Verwendung eines metallischen Halterringkörpers für die Elektroden gelten. Andererseits sinkt aber die Gefahr einer Verschmutzung des Ringkörpers nicht etwa mit dem gegenseitigen Abstand der Aufladeelektroden, sondern es ist im Gegenteil eine vom Durchmesser des Ringkörpers abhängige Mindestanzahl von Elektroden erforderlich (was möglicherweise mit dem Erfordernis eines ausreichenden elektrischen Feldes zusammenhängt). Beispielsweise sollen im Falle eines Durchmessers des die Elektrodenenden enthaltenden Kreises von etwa 400 mm mindestens achtzehn Elektroden vorhanden sein, was in diesem Fall einem gegenseitigen Abstand von höchstens 70 mm entspricht, falls keine besonderen zusätzlichen Maßnahmen zur Verhinderung einer Verschmutzung vorgesehen sind.

An einem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Erfindung im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht der Vorrichtung in verkleinerter, aber maßstabgetreuer Darstellung;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 1, vom zu beschichtenden Gegenstand her gesehen; und

Fig. 3-5 zwei verschiedene Abwandlungen am Ringkörper der Vorrichtung.

Gemäß Fig. 1 enthält die dargestellte Vorrichtung eine Sprühvorrichtung in Form eines Rotationszerstäubers 1 des bekannten Glockentyps, dessen den Sprühkopf bildender Glockenteller 2 vorzugsweise von einer Luftturbine mit hoher Drehzahl angetrieben werden kann. Längs der Achse der Sprühvorrichtung verläuft eine das Lack- oder sonstige Beschichtungsmaterial von einem Vorratssystem dem Glockenteller 2 zuführende Leitung (nicht dargestellt). Mit dieser beispielsweise durch ein geerdetes Metallrohr gebildeten Leitung liegt das gesamte leitende Beschichtungsmaterial wie Wasserlack oder dgl. bis zur Absprühkante 6 des Glockentellers 2 auf Erdpotential.

Ebenfalls auf Erdpotential liegt der zu beschichtende Gegenstand (nicht dargestellt), wie beispielsweise ein Teil einer Fahrzeugkarosse, der in einem axialen Abstand vor dem Glockenteller 2 angeordnet wird.

Die Sprüheinrichtung kann ein Außengehäuse 7 aus einem isolierenden Kunststoff aufweisen.

Zum Aufladen des von der Absprühkante 6 weitgehend radial abgesprützten Beschichtungsmaterials sind bei dem dargestellten Beispiel auf einem zur Achse der Sprüheinrichtung konzentrischen Kreis mit einem Durchmesser von etwa 400 mm in gleichmäßigen Winkelabständen 30 nadelförmige Aufladeelektroden 10 vorgesehen. Die Aufladeelektroden 10 sind achsparallel liegend mit ihrem mittleren Hauptteil in einem kreisförmigen Ringkörper 20 aus Isolierwerkstoff eingebettet, wie in Fig. 1 erkennbar ist. Das vordere Ende (Spitze) der Elektroden befindet sich freiliegend in einer Einsenkung 22 in der dem zu beschichtenden Gegenstand zugewandten Stirnfläche 21 des Ringkörpers 20. Die Einsenkung 22 öffnet sich nach außen mit einem Winkel, der mehr als 90° (beispielsweise etwa 120°) betragen soll, wodurch u.a. eine ggf. erforderliche Reinigung der Elektrodenspitzen erleichtert wird. Die hinteren Enden der Aufladeelektroden 10 sind elektrisch leitend an einen ringförmig alle Elektroden miteinander verbindenden Leiter 12 aus Draht oder Drahtgeflecht angeschlossen, der zur elektrischen Isolierung vollständig im Inneren des Ringkörpers 20 eingeschlossen sein soll.

Am Außengehäuse 7 der Sprühvorrichtung ist der Ringkörper 20 durch zwei ebenfalls aus isolierendem Werkstoff bestehende Speichen 24 befestigt, die von einem auf das Außengehäuse 7 aufgesetzten Ring 26 aus Isolierwerkstoff radial, vorzugsweise jedoch in Richtung zum zu beschichtenden Gegenstand schräg vorgeneigt abstehen. Es können auch anders geformte und angeordnete Speichen vorgesehen sein. Der Ringkörper 20, die Speichen 24 und der Ring 26 können einstückig geformt oder miteinander verbunden sein. Zur Befestigung am Außengehäuse 7 kann eine Klemmschraube 29 dienen.

Durch ein äußeres Anschlußteil 28, den Ring 26 und eine der rohrförmigen Speichen 24 führt ein Hochspannungskabel 14, das über eine am (in Fig. 1 oberen) Ende der Speicher 24 vorgesehene Kontaktanordnung 16 an den die Aufladeelektroden 10 verbindenden Leiter 12 angeschlossen ist. Das damit an die Elektroden angelegte Hochspannungspotential kann beispielsweise 60 bis 80 kV oder mehr betragen. Darstellungsgemäß kann die Kontaktanordnung 16 z.B. eine Druckfeder 17 und einen gegen den Leiter 12 geschraubten Kontaktbolzen 18 enthalten. Ein Vorteil der hier beschriebenen Vorrichtung besteht also darin, daß zum elektrischen Anschluß der Außenelektroden nur ein einziges Hochspannungskabel erforderlich ist, während bei der bekannten Vorrichtung mit in jeweils eigenen Haltern befindlichen Elektroden zu jeder von ihnen ein gesondertes Kabel führt, das außerhalb der Halter mit den jeweils anderen Kabeln an einer Verbindungsstelle zusammengekoppelt werden muß.

Die Anzahl der Aufladeelektroden 10 ist selbstverständlich nicht auf das hier gewählte Beispiel beschränkt, soll aber so gewählt werden, daß sich ein zur Vermeidung einer Verschmutzungsgefahr durch das Beschichtungsmaterial auf der vorderen Stirnfläche des Ringkörpers 20 ausreichend geringer Abstand zwischen den Elektroden ergibt. Bei einem Teilkreisdurchmesser der Elektroden von 400

mm sollen zwischen etwa 18 und 30 Elektroden verwendet werden. Bei wesentlich weniger Aufladeelektroden würde man eine wesentliche, d.h. die Elektroden außerhalb des isolierenden Ringkörpers 20 leitend verbindende Beschichtung der Stirnfläche 21 mit der eingangs erläuterten Folge sprunghaft zunehmender weiterer Verschmutzung der Beschichtungsvorrichtung feststellen, während mehr als 30 Elektroden bei diesem Beispiel ohne nennenswerte weitere Verbesserung des elektrischen Feldes nur noch den baulichen Aufwand erhöhen würden. Wenn man einen kleineren oder größeren Teilkreisdurchmesser für die Elektroden wählt, ist deren mögliche Mindestanzahl in entsprechendem Maße zu verkleinern bzw. zu vergrößern. In einem relativ großen Bereich von Teilkreisdurchmessern um den Wert von 400 mm des hier beschriebenen Beispiels soll dementsprechend der Abstand zwischen den Elektrodenspitzen zwischen etwa 40 und 70 mm betragen.

Der radial gemessene Abstand der Elektrodenspitzen von der Absprühkante 6 soll, wie bei der bekannten Vorrichtung, größer sein als das Doppelte des Durchmessers (hier ungefähr 70 mm) der Absprühkante. Ein derzeit bevorzugter Bereich möglicher Teilkreisdurchmesser der Elektroden 10 beträgt etwa 350 bis 450 mm.

Von Bedeutung für die Verschmutzungsgefahr ist auch die axiale Position der Elektrodenspitzen bezüglich der Ebene der Absprühkante 6. Wie bei der bekannten Vorrichtung sollen bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform die Elektrodenspitzen in Axialrichtung um einen gewissen Abstand hinter die Absprühkante 6 zurückgesetzt sein. Dieser Abstand wird so gewählt, daß sich ein brauchbarer Kompromiß zwischen der mit abnehmendem Abstand besser werdenden Aufladung des abgesprützten Beschichtungsmaterials und einer zugleich stärker werdenden Verschmutzung insbesondere des Glockentellers 2 und des Zerstäubers bzw. seines Gehäuses ergibt. Bei dem dargestellten Beispiel haben sich axial gemessene Abstände zwischen 25 und 60 mm und vorzugsweise etwa 50 mm als brauchbar erwiesen. Generell gilt, daß die vorderen Enden der Aufladeelektroden axial um weniger als 1/3 des in radialer Richtung gemessenen Abstandes der Elektrodenspitzen von der Absprühkante 6 hinter die Ebene der Absprühkante zurückgesetzt sein sollen.

Wie schon erläutert wurde, soll erfindungsgemäß eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den Aufladeelektroden außerhalb des ihren Halter bildenden Ringkörpers 20 durch Beschichtung mit leitfähigem Material (Wasserlack) vermieden werden. Bei der in Fig. 1 dargestellten einfachen Ausführungsform läßt sich dies bereits weitgehend durch eine entsprechende Mindestanzahl von Elektroden bzw. die Begrenzung ihres Abstandes auf einen Höchstwert erreichen. Es kann jedoch zweckmäßig sein, zur Vermeidung der unerwünschten Beschichtung noch zusätzliche Maßnahmen vorzusehen.

Eine erste zusätzliche Maßnahme ist eine Vergrößerung des "Kriechstrom"- oder Oberflächenwegs zwischen den Elektrodenspitzen. Zu diesem

Zweck kann man z.B. gemäß Fig. 3 längere nadelförmige Elektroden 10' in je einen fingerartig von der Stirnfläche 21' des Ringkörpers 20' axial in Richtung zum zu beschichtenden Gegenstand vorspringenden Zapfen 31 aus Isoliermaterial einbetten oder jedenfalls einschließen. Diese Zapfen 31 können zweckmäßig mit ihren hinteren Enden in den Ringkörper 20' eingesetzt oder auch angeformt sein. Die Elektroden 10' liegen mit ihrem vorderen Ende in einer der Einsenkung 22 ähnlichen Einsenkung im vorderen Zapfenende frei, während sie am hinteren Ende wie beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 an einem Verbindungsleiter 12' angeschlossen sind.

Eine andere zusätzliche Maßnahme besteht darin, gemäß Fig. 4 und 5 im Inneren des Ringkörpers 20" neben dem Verbindungsleiter einen ringförmigen, unter Fluiddruck stehenden Fluidkanal 35 auszubilden, aus dem axial mündende Fluidöffnungen 36 nach außen zu der Stirnfläche 21" des Ringkörpers 20" zwischen den Aufladeelektroden 10" führen. Das aus den Öffnungen 36 ausströmende Fluid, vorzugsweise Luft, hält das Beschichtungsmaterial von der Stirnfläche fern. Der Anschluß des Fluidkanals 35 an eine durch Pfeil 37 in Fig. 1 angedeutete äußere Druckluft- oder sonstige Fluidquelle kann durch eine der Speichen 24 führen, zweckmäßig durch diejenige, in der sich nicht das Hochspannungskabel 14 befindet.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum elektrostatischen Beschichten von Gegenständen mit einem elektrisch leitfähigen Material, mit einer Sprüheinrichtung, insbesondere einem Rotationszerstäuber; mit einem den Sprühkopf halternden Außengehäuse; mit einer das Beschichtungsmaterial von einem Vorratssystem einer Absprühkante am Sprühkopf zuführenden Leitung, die mit dem Material bis in den Sprühkopf auf Erdpotential gelegt wird; mit radial um den Sprühkopf auf einem zur Sprühkopfachse konzentrischen Kreis mit gleichmäßigen gegenseitigen Winkelabständen verteilten nadelförmigen Aufladeelektroden, die zum Aufladen des Beschichtungsmaterials und zum Erzeugen eines elektrischen Feldes an eine Hochspannungsquelle angeschlossen werden, wobei der radiale Abstand der dem zu beschichtenden Gegenstand zugewandten vorderen Enden der Aufladeelektroden von der Absprühkante größer ist als der doppelte Durchmesser der Absprühkante; und mit einer Elektrodenhalteranordnung aus Isoliermaterial, in welche die Aufladeelektroden mit Ausnahme ihrer vorderen Enden eingeschlossen sind, und welche wenigstens eine radial von dem Außengehäuse des Sprühkopfes abstehende Stütze hat, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aufladeelektroden (10) in einen das Außengehäuse (7) des Sprühkopfes mit Abstand umgebenden Ringkörper (20) aus Isoliermaterial eingesetzt sind,

in dem ein die Aufladeelektroden (10) ringartig miteinander verbindender, an die Hochspannungsleitung (14) angeschlossener elektrischer Leiter (12) gegen die dem zu beschichtenden Gegenstand zugewandte Stirnfläche (21) des Ringkörpers (20) isoliert angeordnet ist, und daß die Anordnung und der gegenseitige Abstand der Aufladeelektroden (10) so gewählt sind, daß im Betrieb kein wesentlicher Niederschlag von Beschichtungsmaterial auf der Stirnfläche (21) des Ringkörpers (20) erfolgt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Durchmesser des Kreises, auf dem die Elektrodenenden liegen, von mehr als 200 mm mindestens neun Aufladeelektroden (10) vorhanden sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Kreisdurchmesser von etwa 400 mm oder mehr mindestens achtzehn Aufladeelektroden (10) vorhanden sind.

4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der isolierende Ringkörper (20) aus Polypropylen (PP) besteht.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die vorderen Elektrodenenden sich freiliegend in einer Einsenkung (22) befinden, deren Öffnungswinkel mehr als 90° beträgt.

6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der Stirnfläche (21') des Ringkörpers (20') Mittel (31) für eine wesentliche Vergrößerung des Oberflächenweges zwischen den freiliegenden vorderen Enden der Aufladeelektroden (10') vorgesehen sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden (10') in fingerartig axial von der Stirnfläche (21') des Ringkörpers (20') vorspringenden Zapfen (31) aus Isoliermaterial angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringkörper (12") Mittel (36) zum Verhindern eines Niederschlags von Beschichtungsmaterial auf seiner Stirnfläche (21") aufweist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringkörper (12") einen unter Fluiddruck stehenden Fluidkanal (35) enthält, aus dem Öffnungen axial in der Stirnfläche (21") zwischen den Elektroden (10") münden.

10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die vorderen Enden der Aufladeelektroden (10) axial um weniger als 1/3 des radialen Abstandes der Elektroden (10) von der Absprühkante (6) hinter der Ebene der Absprühkante (6) zurückgesetzt sind.

#### Claims

1. Apparatus for electrically coating articles with an electrically conductive material, with a spraying device, particularly a rotary atomiser; with an outer housing supporting the spraying head; with a line supplying the coating material from a sup-

ply system to a spraying edge on the spraying head, which line together with the material up to the spraying head is at earth potential;

with needle-shaped charging electrodes radially distributed around the spraying head with uniform mutual angular spacings on a circle concentric with the spraying head axis, which electrodes are connected to a high voltage source to charge the coating material and to produce an electric field, whereby the radial spacing of the front ends directed towards the article to be coated of the charging electrodes from the spraying edge is larger than twice the diameter of the spraying edge;

and with an electrode holder arrangement of insulating material in which the charging electrodes with the exception of their front ends are enclosed and which has at least one support spaced radially from the outer housing the spraying head, characterised in that

the charging electrodes (10) are inserted in an annular body (20) of insulating material surrounding the outer housing (7) of the spraying head at a distance therefrom,

in which annular body is arranged an electrical conductor (12) which connects the charging electrodes (10) together in a ring, is connected to the high voltage line (14) and is insulated from the end face (21) of the annular body (22) directed towards the article to be coated, and that the arrangement and the mutual spacing of the charging electrodes (10) are so selected that in operation there is no substantial deposit of coating material on the end face (21) of the annular body (20).

2. Apparatus as claimed in claim 1, characterised in that with a diameter of the circle, on which the ends of the electrodes lie, of more than 200mm there are at least 9 charging electrodes (10).

3. Apparatus as claimed in claim 2, characterised in that with a circle diameter of about 400mm or more there are at least 18 charging electrodes (10).

4. Apparatus as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the insulating annular body (20) comprises polypropylene (PP).

5. Apparatus as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the front ends of the electrodes are exposed in a depression (22) whose aperture angle is more than 90°.

6. Apparatus as claimed in one of the preceding claims, characterised in that means are provided on the end face (21') of the annular body (20') for substantially increasing the surface pathway between the exposed front ends of the charging electrodes (10').

7. Apparatus as claimed in claim 6, characterised in that the electrodes (10') are arranged in pegs (31) of insulating material which project axially in the manner of fingers from the end face (21') of the annular body (20').

8. Apparatus as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the annular body (12') has means (36) for preventing a deposit of coating material on its end face (21").

9. Apparatus as claimed in claim 8, characterised in that the annular body (12") includes a fluid channel (35) which is under fluid pressure and from

which openings discharge axially in the end face (21") between the electrodes (10").

10. Apparatus as claimed in one of the preceding claims, characterised in that the front ends of the charging electrodes (10) are set back axially behind the plane of the spraying edge (6) by less than one-third of the radial spacing of the electrodes (10) from the spraying edge (6).

## Revendications

1. Dispositif pour le recouvrement, par voie électrostatique, d'objets avec un matériau électriquement conducteur, comportant un dispositif de pulvérisation, en particulier un pulvérisateur rotatif ; comportant un boîtier extérieur maintenant la tête de pulvérisation ;

comportant un conduit amenant le matériau de recouvrement, depuis un système de réserve jusqu'à un bord de pulvérisation de la tête de pulvérisation, lequel conduit est mis à la terre avec le matériau, jusque dans la tête de pulvérisation ;

comportant des électrodes de charge en forme d'aiguilles, réparties radialement autour de la tête de pulvérisation, sur un cercle concentrique à l'axe de la tête de pulvérisation, régulièrement espacées les unes des autres d'une distance angulaire et qui sont raccordées à une source de haute tension pour charger le matériau de recouvrement et pour produire un champ électrique,

la distance radiale séparant les extrémités avant des électrodes de charge, tournées vers l'objet à recouvrir, du bord de pulvérisation, étant supérieure à deux fois le diamètre du bord de pulvérisation;

et comportant un agencement d'électrodes en matériau isolant dans lequel les électrodes de charge sont intégrées, à l'exception de leurs extrémités avant, et qui possède au moins un appui, faisant saillie radialement du boîtier extérieur de la tête de pulvérisation,

caractérisé en ce que les électrodes de charge (10) sont insérées dans un corps annulaire (20) en matériau isolant, entourant le boîtier extérieur (7) de la tête de pulvérisation, à une certaine distance de celui-ci,

dans lequel un conducteur électrique (12) reliant entre elles les électrodes de charge (10), en anneau, raccordé à la ligne haute tension (14), est isolé par rapport à la face frontale (21) du corps annulaire (20), tournée vers l'objet à recouvrir,

et en ce que la disposition et l'écartement des électrodes de charge (10) sont choisis de telle sorte que, pendant le fonctionnement, il ne se produise pas de dépôt important du matériau de recouvrement sur la face frontale (21) du corps annulaire (20).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que pour un diamètre du cercle sur lequel reposent les extrémités des électrodes, supérieur à 200 mm, on prévoit au moins neuf électrodes de charge (10).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que pour un diamètre de cercle d'environ

400 mm ou plus, on prévoit au moins dix-huit électrodes de charge (10).

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le corps annulaire isolant (20) est en polypropylène (PP).

5

5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les extrémités avant des électrodes reposent librement dans un creux (22) dont l'angle d'ouverture est supérieur à 90°.

10

6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on prévoit, sur la face frontale (21') du corps annulaire (20'), des moyens (31) pour augmenter nettement le parcours de surface entre les extrémités avant libre des électrodes de charge (10').

15

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les électrodes (10') sont placées dans des broches (31) en matériau isolant, faisant saillie axialement, à la manière de doigts, de la face frontale (21') du corps annulaire (20').

20

8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le corps annulaire (12'') comporte des moyens (36), destinés à empêcher un dépôt du matériau de recouvrement sur sa face frontale (21'').

25

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que le corps annulaire (12'') contient un conduit de fluide (35), soumis à la pression du fluide, duquel des ouvertures débouchent axialement dans la face frontale (21''), entre les électrodes (10'').

30

10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les extrémités avant des électrodes de charge (10) sont axialement en retrait, de moins de 1/3 de la distance radiale séparant les électrodes (10) du bord de pulvérisation (6), derrière le plan de ce dernier.

35

40

45

50

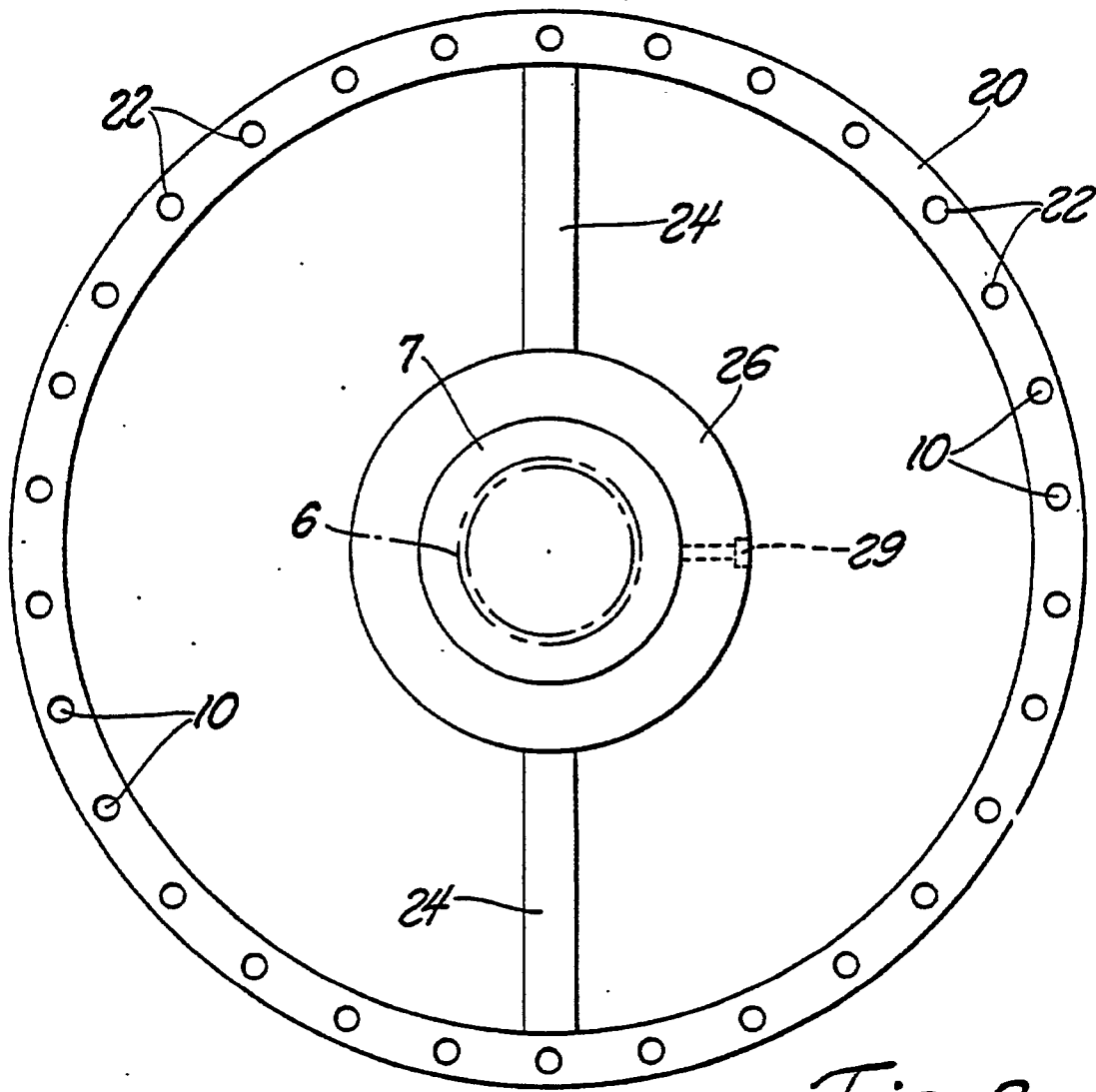
55

60

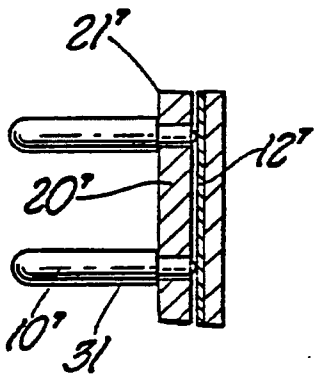
65

6

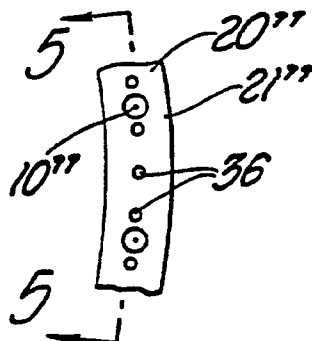




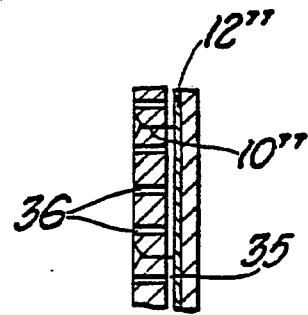
*Fig. 2*



*Fig. 3*



*Fig. 4*



*Fig. 5*