

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
18.07.90

⑤① Int. Cl.⁵: **B05B 5/025, B05B 5/04**

②① Anmeldenummer: **88105620.4**

②② Anmeldetag: **08.04.88**

⑤④ **Sprüheinheit zum Sprühbeschichten von Gegenständen.**

③⑩ Priorität: **29.05.87 DE 3718154**

⑦③ Patentinhaber: **Ransburg-Gema AG, Mövenstrasse 17,
CH-9015 St. Gallen(CH)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.11.88 Patentblatt 88/48

⑦② Erfinder: **Rutz, Guido, Obstgarten, CH-9202 Gossau(CH)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.07.90 Patentblatt 90/29

⑦④ Vertreter: **Vetter, Ewald Otto, Dipl.-Ing.(FH),
Bahnhofstrasse 30, D-8900 Augsburg(DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
**AT-B- 52 952
DE-A- 3 126 936
FR-A- 2 543 853
US-A- 3 281 076
US-A- 3 608 823
US-A- 3 731 145**

EP 0 292 679 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 Sprüheinheit zum Sprühbeschichten von Gegenständen, mit einer Sprühvorrichtung, von welcher mindestens ein Teil aus elektrisch leitendem Material als Elektrode zum elektrostatischen Aufladen von Beschichtungsmaterial dient und mit einem Hochspannungserzeuger verbindbar ist, mit einem länglichen Träger aus elektrisch isolierendem Material, an dessen vorderem Trägerende die Sprühvorrichtung befestigt ist, und mit einem Schutzrohr aus elektrisch isolierendem Material, welches die Sprühvorrichtung und das vordere Trägerende umgibt, wobei ein hinterer Trägerabschnitt des Trägers aus dem hinteren Ende des Schutzrohres hinausragt, und sich ein Sprühkopf der Sprühvorrichtung am vorderen Ende des Schutzrohres befindet.

Eine solche Sprüheinheit ist aus der FR-Patentanmelde-Veröffentlichung Nr. 2 543 853 bekannt. Sie enthält keinen Hochspannungserzeuger, sondern muß an einen externen Hochspannungserzeuger angeschlossen werden, an welchen gleichzeitig auch weitere Sprüheinheiten angeschlossen werden können. Ein Rotationssprühkopf am vorderen Ende der Sprüheinheit versprüht flüssiges Beschichtungsmaterial durch radiales Abschleudern.

Eine pistolenförmige Sprüheinheit für flüssiges Beschichtungsmaterial mit einem stationären, eine Sprühdüse bildenden Sprühkopf ist aus der US-PS 3 731 145 bekannt. Sie enthält einen in ein Pistolengehäuse eingebauten Hochspannungserzeuger, der an eine externe Gleichspannungsquelle mit niedriger elektrischer Spannung angeschlossen ist. Dadurch kann bei Verwendung von mehreren Sprüheinheiten die Hochspannung für die Elektrode oder Elektroden jeder Sprüheinheit einzeln eingestellt werden. Eine ähnliche pistolenförmige Sprüheinheit, jedoch für pulverförmiges Beschichtungsmaterial, ist aus der US-PS 3 608 823 (= DE-PS 2 065 699) bekannt.

Eine Sprüheinheit für flüssiges Beschichtungsmaterial mit einem Rotationssprühkopf, welcher von einem durch Druckluft angetriebenen Luftmotor angetrieben wird, ist aus der US-PS 3 281 076 bekannt. Der Rotationssprühkopf kann die Form einer Glocke, Tasse, Scheibe oder dgl. haben. Der Rotationssprühkopf dient gleichzeitig als Elektrode, indem er aus elektrisch leitendem Material besteht und an einen externen Hochspannungserzeuger angeschlossen ist. Eine Sprühbeschichtungsanlage enthält normalerweise mehrere solcher Sprüheinheiten, deren Rotationssprühköpfe alle an den gleichen externen Hochspannungserzeuger angeschlossen sind. Dies hat den Nachteil, daß der Hochspannungserzeuger sehr groß und leistungsfähig sein muß, und daß die Hochspannungen für die Sprüheinheiten nicht einzeln steuerbar sind, und daß die elektrischen Verbindungen von dem externen Hochspannungserzeuger zu den Sprüheinheiten teure Hochspannungskabel sein müssen. Bei Spannungsüberschlägen vom Hochspannungskabel auf Personen besteht Lebensgefahr.

Details von Hochspannungserzeugern sind in den genannten US-PS 3 731 145 und 3 608 823 be-

schrieben. Demgemäß besteht ein Hochspannungserzeuger mindestens aus einer Spannungsvervielfacherschaltung, welche eine aus Kondensatoren und Gleichrichtern gebildete Kaskadenschaltung oder eine Spannungsteilerschaltung mit ohmschen Widerständen sein kann. Sie transformiert eine niedrige Wechselspannung von beispielsweise 4000 V auf beispielsweise 140 000 V. In vielen Fällen besteht der Hochspannungserzeuger zusätzlich aus einem Transformator, welcher eine noch niedrigere Wechselspannung von beispielsweise 10 V auf die genannten 4000 V transformiert. Dadurch kann ein noch dünneres und billigeres elektrisches Zuleitungskabel verwendet werden. Außerdem gibt es Fälle, bei denen der Hochspannungserzeuger einen Gleichstrom-Wechselstrom-Umformer, normalerweise einen Oszillator, enthält, welcher aus einer Gleichspannung die genannte 10 V Wechselspannung erzeugt, sodaß die Zuleitung ein einfaches Gleichstromkabel sein kann, welches elektrisch ungefährlich ist. Diese Möglichkeiten der Konstruktion eines Hochspannungserzeugers können auch bei der vorliegenden Erfindung angewendet werden.

Durch die Erfindung soll die Aufgabe gelöst werden, die Sprüheinheit so auszubilden, daß der Hochspannungserzeuger ein Bestandteil der Sprüheinheit ist, jedoch ohne die Gefahr, daß die Hochspannung des Hochspannungserzeugers in unerwünschter Weise auf andere Spannungspotentiale, insbesondere auf Erdpotential, übertragen wird. Ein Erdpotential ist auf der Eingangsseite des Hochspannungserzeugers angeschlossen und außerdem ist die Vorrichtung, welche die Sprüheinheit trägt, normalerweise aus elektrisch leitendem Material und ebenfalls an Erdpotential angeschlossen. Ein Überschlag der Hochspannung auf diese Erdpotentiale würde nicht nur zu Betriebsstörungen, sondern auch zu tödlichen Unfällen bei Bedienungspersonen führen. Gleichzeitig soll die Sprüheinheit so ausgebildet werden, daß ihre Außenflächen leicht und schnell von unerwünschten Ansammlungen von Beschichtungsmaterial gereinigt werden können.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß der Hochspannungserzeuger hinter der Sprühvorrichtung in einer Gasüberdruckkammer angeordnet ist, welche durch einen Zwischenraum zwischen dem Schutzrohr und dem darin befindlichen Abschnitt des Trägers gebildet ist, und daß mindestens ein Gaseinlaß in die Gasüberdruckkammer führt, um in der Gasüberdruckkammer einen Gasdruck zu erzeugen, der höher als der Luftdruck der Atmosphäre außerhalb des Schutzrohres ist, und um aus der Gasüberdruckkammer entweichendes Gas durch neu zugeführtes Gas zu ersetzen.

Durch die Erfindung ergeben sich insbesondere folgende Vorteile: Keine unerwünschte Übertragung der Hochspannung auf Teile, die ein anderes elektrisches Spannungspotential haben, auch dann nicht, wenn sich in der Luft herumfliegende Partikel von versprühtem Beschichtungsmaterial auf Außenflächen der Sprüheinheit ablagern. Elektrische Leitungsbrücken auf der Sprüheinheit durch ver-

sprühtes Beschichtungsmaterial werden sicher vermieden. Einfache und kleine Konstruktion. Leichtes Gewicht. Alle Teile leicht auswechselbar. Leicht und schnell zu reinigende glatte Gesamtoberfläche durch das Schutzrohr.

Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird im folgenden mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben, in welchen mehrere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung als Beispiele dargestellt sind. Die Zeichnungen zeigen

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Sprüheinheit nach der Erfindung mit im Längsschnitt dargestelltem Schutzrohr,

Fig. 2 eine weitere Ausführungsform einer Sprüheinheit nach der Erfindung im Längsschnitt, und

Fig. 3 eine nochmals weitere Ausführungsform einer Sprüheinheit nach der Erfindung im Längsschnitt.

Die in Fig. 1 dargestellte Sprüheinheit nach der Erfindung enthält ein als Träger aus elektrisch isolierendem Material dienendes Rohr 2. An seinem vorderen Rohrende 4 ist ein Druckluftmotor 6 oder eine Gasturbine befestigt, welcher einen axial vor ihm angeordneten, drehbaren Rotationssprühkopf 8 antreibt. Dieser kann die Form einer Glocke, einer Tasse, einer Scheibe oder dgl. haben. Der Rotationssprühkopf 8 ist in einem Strömungsmittel-Anschlußstück 10 drehbar gelagert. Das Anschlußstück 10 ist mit mindestens einer Leitung 12 für die Zufuhr von flüssigem Beschichtungsmaterial, insbesondere elektrisch leitfähigem Lack, mit mindestens einer Leitung 14 für Lösungsmittel und mit mindestens einer Leitung 16 zur Zufuhr von Luft zur Reinigung zum Rotationssprühkopf 8, und mit mindestens einer Leitung 18 zur Zufuhr von Luft versehen, welche beim Austreten aus einer ringförmigen Düsenanordnung 17 des Strömungsmittel-Anschlußstückes 10 einen im Querschnitt ringförmigen Luftvorhang 20 bildet. Der Luftvorhang 20 dient zur Begrenzung und Formung des Sprühstrahles des vom Rotationssprühkopf 8 zerstäubten Beschichtungsmaterials. Der Rotationssprühkopf 8, das Anschlußstück 10 und der Druckluftmotor 6 bestehen aus Metall und haben, da sie miteinander verbunden sind, alle das gleiche elektrische Potential. Sie bilden zusammen eine Sprühvorrichtung 21.

Der Druckluftmotor 6 wird vom Druckgas einer Druckgasleitung 22 angetrieben. Die Druckluft strömt von der Leitung 22 durch den Druckluftmotor 6 und dann über Leitungen 24 wieder aus dem Druckluftmotor 6 heraus.

Um den rohrförmigen Träger 2 herum sind, umittelbar vor seinem vorderen Rohrende 4, zwei Hochspannungserzeuger 30 und 32 in Umfangsrichtung mit Abstand voneinander angeordnet. Die Ausgänge 34 der beiden Hochspannungserzeuger 30 und 32 sind über elektrische Leitungen 36 mit dem Rotationssprühkopf 8 verbunden, so daß dieser mit der Spannung von beispielsweise 140 000 V geladen wird und als Elektrode dient. Die gleiche Spannung ist auch an das Anschlußstück 10 und den Druck-

luftmotor 6 angeschlossen, da diese Teile und der Rotationssprühkopf 8 diese Spannung aufeinander übertragen. Je nach der elektrischen Leitfähigkeit oder Menge je Zeiteinheit des zu beschichtenden Beschichtungsmaterials und der geometrischen Form des zu beschichtenden Gegenstandes wird eine kleinere oder größere Spannung und/oder Stromstärke benötigt. In Abhängigkeit hiervon kann ein einziger Hochspannungserzeuger 30 ausreichen, oder es können zwei oder mehr Hochspannungserzeuger 30, 32 wahlweise seriell oder parallel zueinander geschaltet werden. Um den Träger 2 herum ist ausreichend Raum für mehrere Hochspannungserzeuger 30, 32. Die Hochspannungserzeuger 30, 32 bestehen bei diesem Ausführungsbeispiel jeweils aus einem Transformator 38 und einer nachgeschalteten Spannungsvervielfacherschaltung 40. An den Eingängen 42 ist über ein Niederspannungskabel 44 jeweils eine niedrige Wechselspannung von beispielsweise 10 V, 16 kHz und ein Erdpotential angeschlossen. Diese Spannung wird vom Transformator 38 jeweils auf eine etwas höhere Spannung transformiert beispielsweise auf 4000 V. Die Spannungsvervielfacherschaltung 40 transformiert diese Spannung auf die gewünschte Spannung der Elektrode zwischen ungefähr 30 000 V und 140 000 V und wandelt sie dabei gleichzeitig in eine Gleichspannung um. Die Spannungsvervielfacherschaltung 40 besteht aus einer Kaskadenschaltung aus Kondensatoren und Gleichrichtern.

Eine weitere Ausführungsform kann darin bestehen, daß die Spannungsvervielfacherschaltung auch einen Gleichstrom-Wechselstrom-Umwandler enthält. In diesem Falle kann über die Niederspannungsleitung 44 eine niedrige Gleichspannung von beispielsweise 10 V zugeführt werden, die zunächst vom Umwandler in eine Wechselspannung von 10 V umgewandelt wird, bevor sie dann von dem Transformator 38 auf eine höhere Spannung transformiert wird, beispielsweise auf die genannten 4000 V als Eingangsspannung für die Spannungsvervielfacherschaltung 40. Da die für den Rotationssprühkopf 8 erforderliche Hochspannung eine Gleichspannung ist, kann es auch zweckmäßig sein, eine am Eingang 42 vorhandene Gleichspannung durch eine Spannungsvervielfacherschaltung stufenweise hochzutransformieren, welche aus einer Vielzahl von ohmschen Spannungsteilern besteht. Beiden Arten von Spannungsvervielfacherschaltungen 40 ist gemeinsam, daß die Spannung in mehreren Stufen erhöht wird. Spannungsvervielfacherschaltungen 40 dieser Art sind aus der US-PS 3 608 823 (= DE-PS 2 065 699) bekannt. Ein Rotationssprühkopf und ein Druckluftmotor dazu sind aus der US-PS 3 281 076 bekannt.

Ein im wesentlichen zylindrisches Schutzrohr 50 aus elektrisch isolierendem Material umgibt den vorderen Rohrabchnitt 52 mit dem vorderen Rohrende 4 des rohrförmigen Trägers 2 koaxial und mit radialem Abstand, so daß sie zwischen sich einen ringförmigen Zwischenraum 54 bilden, der als Gasüberdruckkammer wirken kann. Das Schutzrohr 50 erstreckt sich vom Eingang 42 der Transformatoren der Hochspannungserzeuger 30, 32 axial bis zum Anschlußstück 10, wobei der dem Anschluß-

stück 10 zugewandte vordere Endabschnitt 56 des Schutzrohres 50 kegelstumpfförmig verengt ist und an seinem verengten vorderen Ende 58 eine Öffnung 60 aufweist, durch welche sich das Anschlußstück 10 erstreckt. Der Öffnungsrand 62 der Öffnung 60 bildet zusammen mit dem Anschlußstück 10 einen Ringspalt 63, über welchen aus dem Zwischenraum 54, der als Gasüberdruckkammer dient, Luft 64 entweichen kann. Der Öffnungsrand 62 bildet somit zusammen mit dem Anschlußstück 10 eine Dichtung in Form einer Strömungsdrössel. Außerdem wird durch die über den Ringspalt 63 austretende Luft 64 verhindert, daß versprühte Partikel von Beschichtungsmaterial von der Vorderseite des Rotationssprühkopfes 8 nach hinten auf das Schutzrohr 50 gelangen. In dem Zwischenraum 54, welcher von dem Schutzrohr 50 gebildet ist, sind die Hochspannungserzeuger 30, 32, deren elektrische Ausgangsleitungen 36, der Druckluftmotor 6 und dessen Zu- und Ableitungen 22, 24, der rückwärtige Abschnitt des Anschlußstückes 10 und dessen Leitungen 12, 14, 16 und 18 untergebracht. Die Hochspannungserzeuger 30 und 32 befinden sich im Zwischenraum zwischen dem rohrförmigen Träger 2 und dem Schutzrohr 50 in Umfangsrichtung nebeneinander, jedoch axial hinter der Sprühhvorrichtung 21. Sie werden von Flanschen 66 und 68 aus elektrisch isolierendem Material gehalten, mit welchen auch das Schutzrohr 50 am Träger 2 befestigt ist. Der Druckluftmotor 6 befindet sich räumlich zwischen den Hochspannungserzeugern 30, 32 und dem Rotationssprühkopf 8, wobei der Druckluftmotor 6 und der Rotationssprühkopf 8 axial stirnseitig am Träger 2 befestigt sind. Dadurch wird eine sehr kleine Baueinheit geschaffen, welche auch dann nicht größer ist, wenn anstelle eines einzigen oder anstelle von zwei Hochspannungserzeugern eine Vielzahl von Hochspannungserzeugern 30, 32 um den Umfang des Trägers 2 herum innerhalb des Schutzrohres 50 angeordnet werden.

Die Flansche 66 und 68 haben die Form von Ringen. Im hinteren Flansch 66 sind Öffnungen 67 und im vorderen Flansch 68 sind Öffnungen 69, in welchen die Hochspannungserzeuger 30, 32 gehalten werden und durch welche Leitungen hindurchgeführt sind und Luft hindurchströmen kann. Der hintere Flansch 66 befindet sich am hinteren Ende 70 des Schutzrohres 50. Die Öffnungen 67 des hinteren Flansches 66 bilden einen Auslaß, über welchen Luft aus dem Zwischenraum 54 entweichen kann, zusätzlich zu dem Ringspalt 63 am vorderen Ende 58, welcher ebenfalls einen Auslaß bildet, über welchen Luft in der genannten Weise in die Atmosphäre entweichen kann. Die Luft strömt auf ihrem Weg zum hinteren Ende 70 an den Hochspannungserzeugern 30, 32 vorbei und kühlt diese. Außerdem kühlt die in dem Zwischenraum 54 über den Druckluftmotor 6 und das Anschlußstück 10 zum Ringspalt 63 strömende Luft diese beiden Teile und die darin untergebrachten Lager des Druckluftmotors 6 und des Rotationssprühkopfes 8.

In den Zwischenraum 54, der als Gasüberdruckkammer wirkt, kann über eine getrennte Leitung Luft zugeführt werden. Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform wird jedoch die Abluft des Druck-

luftmotors 6 über dessen Abluftleitungen 24 in den Zwischenraum 54 geleitet.

Die Verwendung eines Rohres als Träger 2 hat den Vorteil, daß es radial wenig Platz benötigt, da ein Rohr auch bei einem kleinen Außendurchmesser in allen radialen Richtungen große Kräfte aufnehmen kann. Durch den Rohrkanal 72 und Bohrungen 74 des Trägers 2 können Strömungsmittelleitungen und elektrische Leitungen sich erstrecken. Anstelle eines Druckluftmotors 6 kann ein Elektromotor verwendet werden.

Die Hochspannungserzeuger 30 und 32 sind hinter der Sprühhvorrichtung 21 um den Träger 2 herum angeordnet. Dadurch hat die Sprüheinheit insgesamt einen kleinen Durchmesser und eine große Länge. Das Schutzrohr 50 erstreckt sich ungefähr über diese Länge von Sprühhvorrichtung und Hochspannungserzeuger und schützt die in ihm untergebrachten Teile Sprühhvorrichtung 21, Hochspannungserzeuger 30, 32, vorderer Abschnitt 52 des Trägers 2, Strömungsmittelleitungen 12, 14, 16, 18, 22, 24 und elektrische Leitungen 34, 36 vor Verschmutzungen durch Beschichtungsmaterial aus der umgebenden Atmosphäre. Trotzdem hat die Sprüheinheit ein leichtes Gewicht. Die genannte große Länge und das Schutzrohr 50 verhindern, daß Teilchen des Beschichtungsmaterials an Außenflächen der Sprüheinheit eine elektrisch leitfähige Brücke vom Rotationssprühkopf 8 bis zu den elektrischen Eingängen 42 der Hochspannungserzeuger 30, 32 bilden können. Der Außendurchmesser des Schutzrohres 50 an seinem hinteren Ende 70 ist wesentlich, vorzugsweise zweimal bis dreimal, größer als der Außendurchmesser des konzentrisch dazu angeordneten Trägers 2. Der Durchmesser der Sprüheinheit fällt radial, also plötzlich vom Wert des Außendurchmessers am hinteren Ende 70 des Schutzrohres 50 auf den Wert des Außendurchmessers des Trägers 2. Dadurch bildet das hintere Ende 70 eine Strömungsabrißkante und es wird verhindert, daß aus der Atmosphäre Beschichtungsmaterial auf die stirnseitige Rückseite 71, gebildet durch den hinteren Flansch 66, fällt und sich dort ansammelt. Die im wesentlichen senkrechte oder radiale Abstandsstrecke 75 zwischen dem hinteren Ende 70 des Schutzrohres 50 und dem Träger 2 bildet eine elektrische Leitungsunterbrechung zwischen diesen beiden Teilen selbst dann, wenn sich auf der Außenfläche 80 des Schutzrohres 50 und auf dem aus ihm herausragenden hinteren Trägerabschnitt 78 des Trägers 2 Beschichtungsmaterial aus der Atmosphäre ansammelt. Auch bei einer solchen Ansammlung von Beschichtungsmaterial kann kein Strom von der Außenfläche 80 des Schutzrohres 50 zu den elektrischen Eingängen 42 oder einem Erdpotential auf der Eingangsseite der Hochspannungserzeuger 30, 32 oder zu dem herausragenden hinteren Trägerabschnitt 78 fließen. Dadurch kann auch keine elektrische Spannung vom herausragenden hinteren Abschnitt 78 des Trägers 2 auf eine ihn tragende Anlage übertragen werden. Der Gegenstand der Erfindung eignet sich deshalb besonders gut für elektrisch leitfähige Beschichtungsmaterialien, insbesondere elektrisch leitfähige flüssige Beschichtungsmaterialien. Die

gleichen Vorteile ergeben sich natürlich auch bei pulverförmigem Beschichtungsmaterial. Hinzu kommt der Vorteil, daß die Außenfläche 80 des Schutzrohres 50 im wesentlichen die einzige Außenfläche der Sprüheinheit ist, so daß die Sprüheinheit schnell gereinigt werden kann, im Gegensatz zu einer Ausführungsform, welche kein Schutzrohr hätte.

Die Ausführungsformen nach der Erfindung, welche in den Fig. 2 und 3 dargestellt sind, werden nur insofern beschrieben, wie Unterschiede oder deutlicher dargestellte Teile gegenüber der zuvor beschriebenen Ausführungsform vorhanden sind. Dabei sind einander korrespondierende Teile der einzelnen Ausführungsformen mit gleichen Bezugszahlen versehen.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 2 schließt sich vorne an den kegeltupfförmigen Endabschnitt 56 des Schutzrohres 50 ein Rohrstützen 102 an, welcher zusammen mit dem Schutzrohr 50 ein einstückiges Teil bildet und sich bis nahe zur vorderen Kante 104 des Rotationssprühkopfes 8 erstreckt. Zwischen dem vorderen Ende des Strömungsmittel-Anschlußstückes 10 und dem Rohrstützen 102 ist eine ringförmige Dichtung 106 angeordnet. Es ist nur ein Hochspannungserzeuger 32 vorgesehen, wobei in den Flanschen 66 und 68 Öffnungen 67 und 69 für einen weiteren Hochspannungserzeuger vorhanden sind. Eine der Öffnungen 67 des hinteren Flansches 66 ist durch einen Stopfen 108 verschlossen. Der Rohrkanal 72 ist an seinem hinteren Ende ebenfalls durch einen Stopfen 110 verschlossen. Der ringförmige hintere Flansch 66 ist mit Bezug auf das hintere Ende 70 des Schutzrohres 50 in den Zwischenraum 54 hineinversetzt, so daß zwischen dem hinteren Flansch 66 und dem hinteren Ende 70 ein Abstand 111 gebildet ist. Dieser beträgt mindestens 2 mm und verhindert, daß in der umgebenden Atmosphäre herumfliegende Teilchen von Beschichtungsmaterial um das hintere Ende 70 des Schutzrohres 50 herum auf die Rückseite 112 des hinteren Flansches 66 fliegen und sich dort ansammeln können. Durch diese Maßnahme, zusammen mit der radialen Abstandsstrecke 75 zwischen dem hinteren Ende 70 des Schutzrohres 50 und dem aus ihm herausragenden hinteren Endabschnitt 78 des Trägers 2 wird eine elektrisch nicht-leitende Strecke geschaffen, durch welche selbst dann eine elektrische Verbindung zwischen Außenflächen des Schutzrohres 50 und den darin untergebrachten Teilen 21 und 32 zu dem aus dem Schutzrohr 50 hinten herausragenden hinteren Endabschnitt 78 mit Sicherheit vermieden wird, wenn der herausragende hintere Trägerabschnitt 78 und die gesamte Außenfläche 80 des Schutzrohres 50 in unerwünschter Weise mit elektrisch leitfähigem Beschichtungsmaterial bedeckt ist. Wie Fig. 2 zeigt ist es vorteilhaft, den Hochspannungsausgang 34 über die elektrische Leitung 36 nicht direkt an den Rotationssprühkopf 8 anzuschließen, sondern an einen elektrischen Anschluß 114 eines Verbindungselementes 116 aus elektrisch leitendem Material, durch welches die Sprühevrichtung 21 an dem vorderen Ende 4 des Trägers 2 befestigt ist. Dadurch wird die elektrische Hochspannung von

dem elektrischen Anschluß 114 über die elektrisch leitenden Elemente der Sprühevrichtung 21 auf den Rotationssprühkopf 8 übertragen, ohne daß elektrische Schleifringe erforderlich sind.

Der Unterschied von Fig. 3 zu Fig. 2 besteht darin, daß bei der Ausführungsform nach Fig. 3 die Sprühevrichtung 221 keinen Rotationssprühkopf, sondern einen stationären Sprühkopf 208 aus elektrisch leitendem Material mit einer zentralen Sprühdüse 209 hat. Der Sprühkopf 208 wirkt als Elektrode und kann zusätzlich noch eine nach vorne ragende nadelartige Elektrode 211 haben. Auch hier ist die Sprühevrichtung 221 mit einem Verbindungselement 116 versehen, welches an dem vorderen Ende 4 des Trägers 2 befestigt ist und über die elektrische Leitung 36 an den Hochspannungsausgang 34 angeschlossen ist. Eine der Öffnungen 67 im hinteren Flansch 66 bildet einen Gaseinlaß, über welchen in die Gasüberdruckkammer, gebildet durch den Zwischenraum 54, Gas eingeleitet wird, vorzugsweise Luft. Dieses Gas erzeugt in der Gasüberdruckkammer 54 einen Gasdruck, der höher ist als der Luftdruck außerhalb des Schutzrohres 50.

Die Sprühevrichtung 221 dient zum Sprühen von flüssigem Beschichtungsmaterial auf zu beschichtende Gegenstände. Gemäß einer weiteren Ausführungsform könnte die Sprühevrichtung auch so ausgebildet sein, daß sie zum elektrostatischen Sprühen von pulverförmigem Beschichtungsmaterial auf zu beschichtende Gegenstände geeignet ist. Diese weitere Ausführungsform ist nicht in den Zeichnungen dargestellt, da die Zeichnungen die Sprühevrichtung 221 nur schematisch zeigen und deshalb die wesentlichen Unterschiede nicht zu sehen wären. Solche Sprühevrichtungen für flüssiges Beschichtungsmaterial und für pulverförmiges Beschichtungsmaterial sind jedoch bekannt, so daß sie hier nicht im einzelnen beschrieben werden brauchen.

Patentansprüche

1. Sprüheinheit zum Sprühbeschichten von Gegenständen, mit einer Sprühevrichtung (21; 221), von welcher mindestens ein Teil (8; 208, 211) aus elektrisch leitendem Material als Elektrode zum elektrostatischen Aufladen von Beschichtungsmaterial dient und mit einem Hochspannungserzeuger (30, 32) verbindbar ist, mit einem länglichen Träger (2) aus elektrisch isolierendem Material, an dessen vorderem Trägerende (4) die Sprühevrichtung (21; 221) befestigt ist, und mit einem Schutzrohr (50) aus elektrisch isolierendem Material, welches die Sprühevrichtung (21; 221) und das vordere Trägerende (4) umgibt, wobei ein hinterer Trägerabschnitt (78) des Trägers (2) aus dem hinteren Ende (70) des Schutzrohres (50) hinausragt, und sich ein Sprühkopf (8; 208) der Sprühevrichtung (21; 221) am vorderen Ende des Schutzrohres (50) befindet, dadurch gekennzeichnet, daß der Hochspannungserzeuger (30, 32) hinter der Sprühevrichtung (21; 221) in einer Gasüberdruckkammer (54) angeordnet ist, welche durch einen Zwischenraum zwischen dem Schutzrohr (50) und dem darin befindlichen Ab-

schnitt des Trägers (2) gebildet ist, und daß mindestens ein Gaseinlaß (24) in die Gasüberdruckkammer (54) führt, um in der Gasüberdruckkammer (54) einen Gasdruck zu erzeugen, der höher als der Luftdruck der Atmosphäre außerhalb des Schutzrohres (50) ist, und um aus der Gasüberdruckkammer (54) entweichendes Gas durch neu zugeführtes Gas zu ersetzen.

2. Sprüheinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Nähe des vorderen Endes (58; 102) des Schutzrohres (50) eine die Sprühhvorrichtung (21; 221) ringförmig umgebende Gasauslaßanordnung (60) gebildet ist, über welche Gas aus der Gasüberdruckkammer (54) nach vorne ausströmt.

3. Sprüheinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Schutzrohr (50) einen in Richtung zum vorderen Ende hin trichterförmig enger werdenden Rohrabchnitt (56) aufweist, der sich bis in die Nähe des vorderen Endes der Sprühhvorrichtung (21; 221) erstreckt.

4. Sprüheinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasüberdruckkammer (54) an ihrem hinteren Ende mindestens eine Öffnung (67) aufweist, die in der Nähe des hinteren Endes (70) des Schutzrohres (50) liegt.

5. Sprüheinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein ringförmiger Flansch (66, 68) aus elektrisch isolierendem Material zwischen dem Träger (2) und dem Schutzrohr (50) angeordnet ist und den Träger mit dem Schutzrohr verbindet und daß der Hochspannungserzeuger (30, 32) von mindestens einem der Flansche (66, 68) in seiner Position gehalten wird.

6. Sprüheinheit nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß einer der Flansche (66) nahe am hinteren Ende (70) des Schutzrohres (50) angeordnet ist, und von diesem Ende einen axialen Abstand in das Schutzrohr hinein zwischen 2 mm und 30 mm hat.

7. Sprüheinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Sprühkopf (208) eine stationäre Sprühdüse (209) bildet.

8. Sprüheinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Sprühkopf ein Rotationssprühkopf (8) ist.

9. Sprüheinheit nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Sprühhvorrichtung (21) zum Antrieb des Rotationssprühkopfes (8) einen Druckluftmotor oder eine Gasturbine (6) aufweist, und daß ein Abgaskanal (24) dieses Druckluftmotors oder dieser Gasturbine den Gaseinlaß (24) in die Gasüberdruckkammer (54) bildet.

10. Sprüheinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Hochspannungserzeuger (30, 32) um den Träger (2) herum verteilt in der Gasüberdruckkammer (54) angeordnet sind.

Claims

1. A spray unit for the spray coating of objects, having a spray device (21; 221), of which at least one part (8; 208, 221) made of electrically conductive material serves as an electrode for the electro-

static charging of coating material and can be connected to a high-voltage generator (30, 32), having an oblong support (2) made out of electrically insulating material, to the front support end (4) of which the spray device (21; 221) is attached, and having a protective pipe (50) made of electrically insulating material, which surrounds the spray device (21; 221) and the front support end (4), with a rear section (78) of the support (2) projecting from the rear end (70) of the protective pipe (50), and a spray head (8; 208) of the spray device (21; 221) being located at the front end of the protective pipe (50), characterised in that the high-voltage generator (30, 32) is disposed behind the spray device (21; 221) in a positive gas pressure chamber (54), which is formed by a clearance between the protective pipe (50) and the section of the support (2) located therein, and in that at least one gas inlet (24) leads into the positive gas pressure chamber (54) so as to generate in said chamber (54) gas pressure which is greater than the atmospheric air pressure outside the protective pipe (50), and so as to replace gas escaping from said positive gas pressure chamber (54) by a new supply of gas.

2. A spray unit according to claim 1, characterised in that in the vicinity of the front end (58; 102) of the protective pipe (50) there is formed a gas outlet arrangement (60) surrounding the spray device (21; 221) in a circle, via which gas flows out of the positive gas pressure chamber (54) in the forward direction.

3. A spray unit according to claim 1 or 2, characterised in that the protective pipe (50) has a pipe section (56) which tapers towards the front end in a funnel shape and which extends right into the vicinity of the front end of the spray device (21; 221).

4. A spray unit according to one of claims 1 to 3, characterised in that the positive gas pressure chamber (54) has at its rear end at least one aperture (67) which lies in the vicinity of the rear end (70) of the protective pipe (50).

5. A spray unit according to one of claims 1 to 4, characterised in that at least one annular flange (66, 68) made of electrically insulating material is disposed between the support (2) and the protective pipe (50) and connects the support to the protective pipe and in that the high-voltage generator (30, 32) is held in position by at least one of said flanges (66, 68).

6. A spray unit according to claim 5, characterised in that one of the flanges (66) is disposed close to the rear end (70) of the protective pipe (50) and from this end extends axially into the protective pipe by between 2 mm and 30 mm.

7. A spray unit according to one of claims 1 to 6, characterised in that the spray head (208) forms a stationary spray nozzle (209).

8. A spray unit according to one of claims 1 to 6, characterised in that the spray head is a rotational spray head (8).

9. A spray unit according to claim 8, characterised in that the spray device (21) has a compressed air motor or a gas turbine (6) to drive the rotational spray head (8), and in that an exhaust gas duct (24) from this compressed air motor or gas turbine forms

the gas inlet (24) into the positive gas pressure chamber (54).

10. A spray unit according to one of claims 1 to 9, characterised in that at least two high-voltage generators (30, 32) are distributed around the support (2) in the positive gas pressure chamber (54).

Revendications

1. Unité de pulvérisation pour le revêtement d'objets par pulvérisation, comprenant un dispositif de pulvérisation (21; 221) dont au moins une partie (8; 208, 211) en un matériau électriquement conducteur sert d'électrode pour charger électrostatiquement du matériau de revêtement, et peut être raccordée à un générateur de haute tension (30, 32); un support longiligne (2) en un matériau électriquement isolant, à l'extrémité antérieure (4) duquel le dispositif de pulvérisation (21; 221) est fixé; et un tube protecteur (50) en un matériau électriquement isolant, qui entoure le dispositif de pulvérisation (21; 221) et l'extrémité antérieure (4) du support, une région postérieure (78) de ce support (2) dépassant au-delà de l'extrémité postérieure (70) du tube protecteur (50), et une tête pulvérisatrice (8; 208) du dispositif de pulvérisation (21; 221) étant située à l'extrémité antérieure du tube protecteur (50), caractérisée par le fait que le générateur de haute tension (30, 32) est implanté, derrière le dispositif de pulvérisation (21; 221), dans une chambre (54) de surpression gazeuse qui est formée par un espace intercalaire entre le tube protecteur (50) et la région du support (2) qui est logée dans ce tube; et par le fait qu'au moins une admission (24) de gaz débouche dans la chambre (54) de surpression gazeuse afin d'engendrer, dans cette chambre (54) de surpression gazeuse, une pression gazeuse qui est supérieure à la pression de l'air atmosphérique à l'extérieur du tube protecteur (50), et afin de remplacer, par du gaz nouvellement délivré, le gaz qui s'échappe de la chambre (54) de surpression gazeuse.

2. Unité de pulvérisation selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'un groupe (60) de sortie du gaz, formé à proximité de l'extrémité antérieure (58; 102) du tube protecteur (50) et entourant annulairement le dispositif de pulvérisation (21; 221), permet à du gaz, provenant de la chambre (54) de surpression gazeuse, de sortir vers l'avant.

3. Unité de pulvérisation selon la revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait que le tube protecteur (50) présente un tronçon tubulaire (56) à rétrécissement infundibuliforme en direction de l'extrémité antérieure, qui s'étend jusqu'à proximité de l'extrémité antérieure du dispositif de pulvérisation (21; 221).

4. Unité de pulvérisation selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée par le fait que la chambre (54) de surpression gazeuse comporte, à son extrémité postérieure, au moins un orifice (67) situé à proximité de l'extrémité postérieure (70) du tube protecteur (50).

5. Unité de pulvérisation selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait qu'au moins un collet annulaire (66, 68) en un matériau électriquement isolant est intercalé entre le support (2) et le tube protecteur (50), et relie ledit support à ce tube

protecteur; et par le fait que le générateur de haute tension (30, 32) est consigné à demeure par au moins l'un des collets (66, 68).

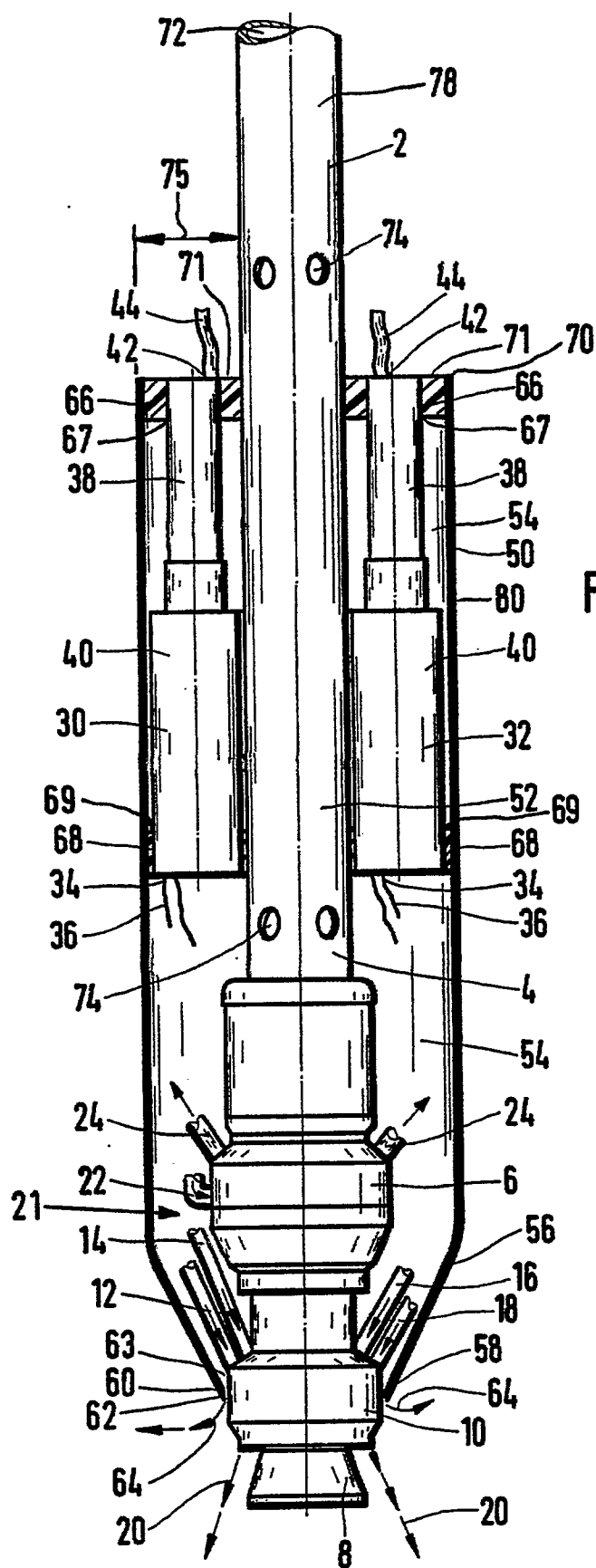
6. Unité de pulvérisation selon la revendication 5, caractérisée par le fait que l'un (66) des collets est disposé à proximité de l'extrémité postérieure (70) du tube protecteur (50) et pénètre dans le tube protecteur, à partir de cette extrémité, d'une distance axiale comprise entre 2 mm et 30 mm.

7. Unité de pulvérisation selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée par le fait que la tête pulvérisatrice (208) forme une buse pulvérisatrice fixe (209).

8. Unité de pulvérisation selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée par le fait que la tête pulvérisatrice est une tête pulvérisatrice rotative (8).

9. Unité de pulvérisation selon la revendication 8, caractérisée par le fait que le dispositif de pulvérisation (21) présente un moteur à air comprimé ou une turbine à gaz (6) pour entraîner la tête pulvérisatrice rotative (8); et par le fait qu'un canal (24) à gaz d'échappement de ce moteur à air comprimé ou de cette turbine à gaz forme l'admission (24) de gaz dans la chambre (54) de surpression gazeuse.

10. Unité de pulvérisation selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée par le fait qu'au moins deux générateurs de haute tension (30, 32) sont disposés, dans la chambre (54) de surpression gazeuse, avec répartition périphérique autour du support (2).



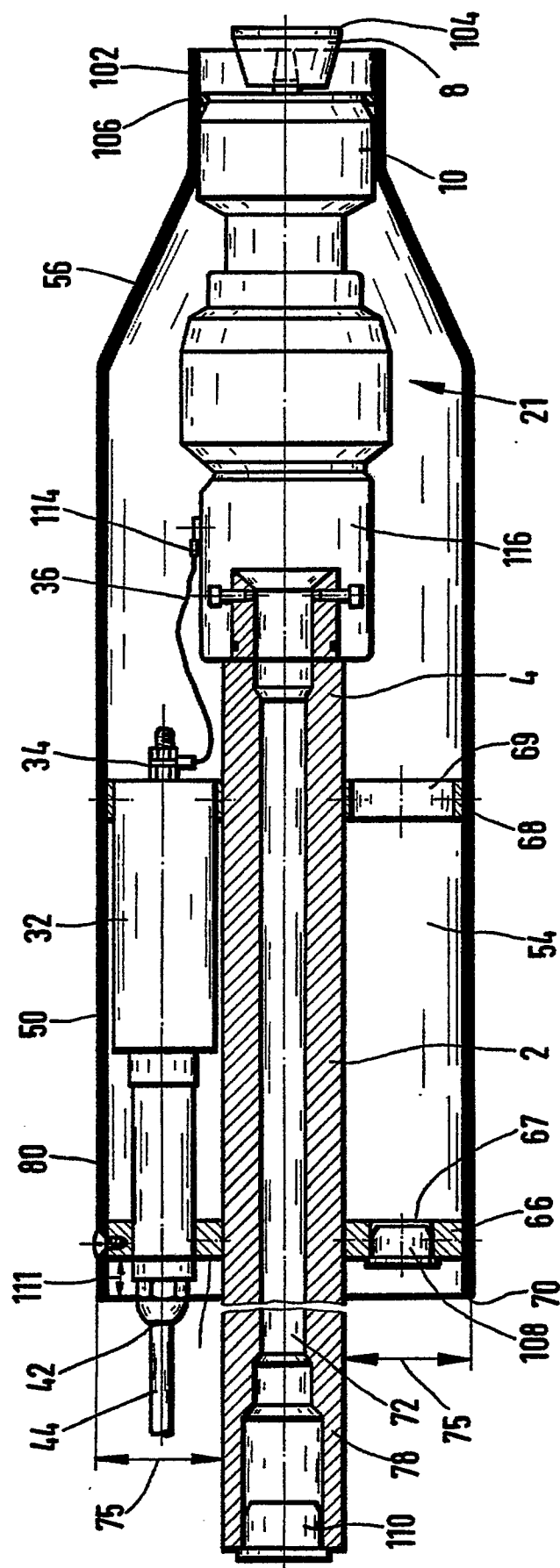


FIG. 2

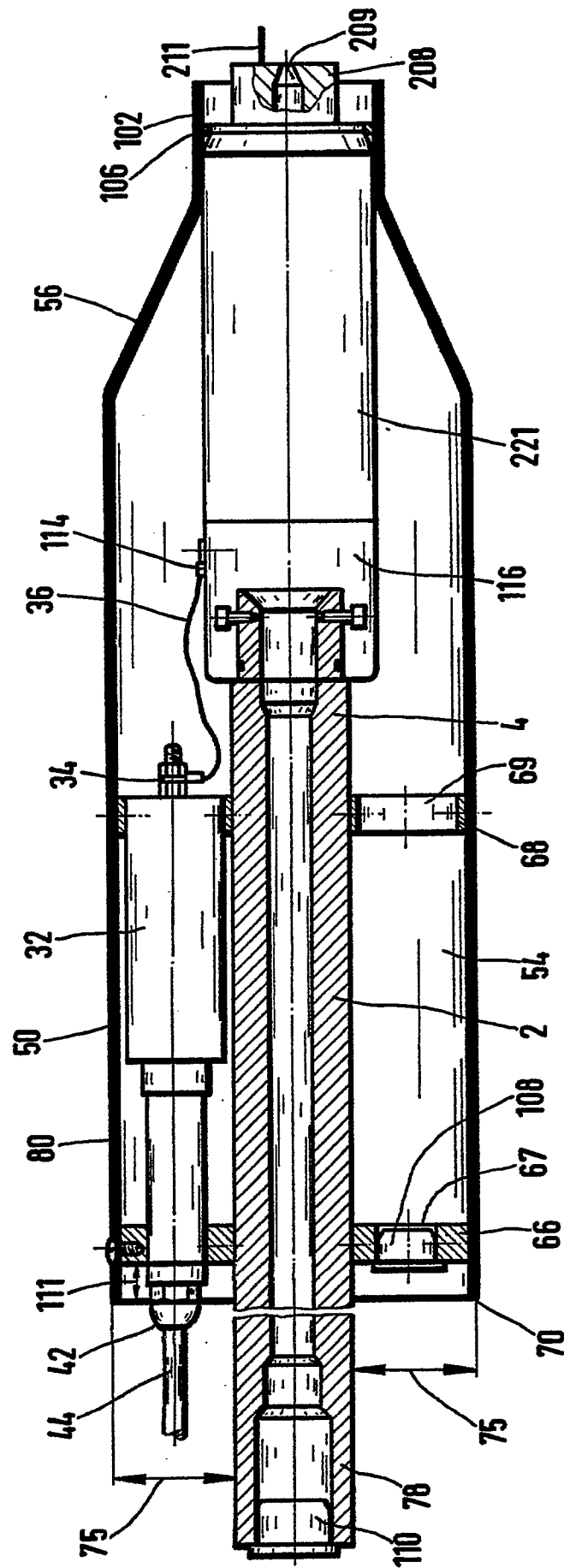


FIG. 3