

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑲ Anmeldenummer: 86108231.1

⑥ Int. Cl.⁴: B 05 B 5/02

⑳ Anmeldetag: 16.06.86

③① Priorität: 27.06.85 DE 3522979

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.01.87 Patentblatt 87/2

④④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL

⑦① Anmelder: BAYER AG
Konzernverwaltung RP Patentabteilung
D-5090 Leverkusen 1 Bayerwerk(DE)

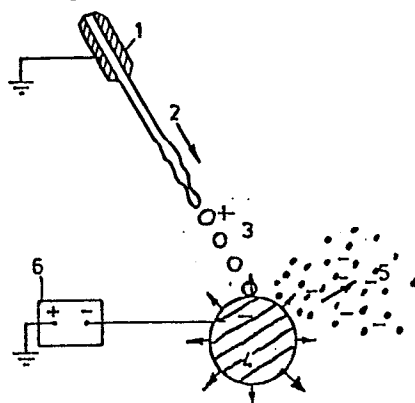
⑦② Erfinder: Simm, Walter, Dipl.-Phys.
Feuerbachstrasse 1
D-5090 Leverkusen(DE)

⑦② Erfinder: Kremer, Friedrich-Wilhelm, Dr.
Paul-Klee-Strasse 44
D-5090 Leverkusen(DE)

⑤④ Verfahren zur Erzeugung elektrisch geladenen sprühnebels aus leitfähigen Flüssigkeiten. *

⑤⑦ Der Sprühnebel wird dadurch erzeugt, daß man die Flüssigkeit durch eine oder mehrere Düsen (1) als in Tropfen (3) zerfallende Strahlen (2) austreten läßt, anschließend die aus den Tropfen (3) gebildete Flüssigkeit einem elektrisch gegenüber den Düsen (1) isolierten Sprühsystem (4) zuführt und zwischen Düsen (1) und Sprühsystem (4) ein hohes elektrisches Feld anlegt. Als Sprühsystem (4) kann eine kugelförmige Plallelektrode oder eine hochspannungsmäßig gegen Erde isolierte Zweistoffsprühdüse eingesetzt werden. Der wesentliche Vorteil besteht darin, daß die Glettstrahldüse (1) und damit auch der Vorratsbehälter für die zu versprühende Flüssigkeit auf Erdpotential liegt.

FIG.1



- 1 -

5 BAYER AKTIENGESELLSCHAFT 5090 Leverkusen, Bayerwerk
Konzernverwaltung RP 26. Juni 1985
Patentabteilung Ki/by-c

10

Verfahren zur Erzeugung elektrisch geladenen Sprühnebels
aus leitfähigen Flüssigkeiten

15

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung elektrisch geladenen Sprühnebels aus leitfähigen Flüssigkeiten.

20

Ein elektrostatisches Sprühverfahren für organische Pflanzenschutzformulierungen mit spezifischen Widerständen im Bereich von $\rho = 10^4$ Ohm.m bis $\rho = 10^7$ Ohm.m ist bekannt. Der elektrische Widerstand der zur Zeit am häufigsten eingesetzten wäßrigen Pflanzenschutzmittel liegt jedoch mit Werten von $\rho < 10^2$ Ohm.m bedeutend niedriger. Wäßrige Formulierungen dieser Art müssen unter Zuführung mechanischer Energie versprüht und durch zusätzliche besondere Vorkehrungen elektrisch aufgeladen werden. Dies kann z.B. dadurch geschehen, daß man die Sprühelemente, z.B. feine

25

Düsen oder sehr schnell rotierende Scheiben unter Hochspannung setzt. Die elektrischen Kräfte, die geladene Tröpfchen allseitig auf dem Zielobjekt, z.B. einer Pflanze zur Abscheidung bringen, sind aber nur dann hinreichend gut wirksam, wenn die Tröpfchen klein sind. So kann man

35

5 beispielsweise Wassertröpfchen mit dem Durchmesser von
200 μm bei hoher Aufladung auf leitfähigen, geerdeten
Gegenständen sehr wirksam abscheiden, wobei die
elektrischen Kräfte, verglichen mit der Schwerkraft, stark
dominieren.

10

Die günstigsten Aufladebedingungen für die Tropfen erhält
man erfahrungsgemäß immer dann, wenn die Sprühelemente
selbst an Hochspannung gelegt werden, wobei das Ladungs-
vorzeichen der entstehenden Tropfen gleichnamig ist mit
15 dem Vorzeichen des Düsenpotentials, was zur Folge hat, daß
die Tropfen von dem Sprühelement abgestoßen und von der
Gegenelektrode angezogen werden.

20

Nachteilig ist dabei der Umstand, daß bei Verwendung leit-
fähiger Flüssigkeiten die Hochspannung des Sprühelementes
über die Flüssigkeitssäule in der Zuführungsleitung auf
den Vorratsbehälter für die Flüssigkeit übertragen wird.
Handelt es sich um kleine Flüssigkeitsmengen, wie bei ein-
fachen Hand-Sprühgeräten, so kann der Vorratsbehälter
25 unter geringem Aufwand hochspannungsmäßig isoliert werden.
Für kleine Flüssigkeitsdurchsätze kann man auch den Vor-
ratsbehälter erden und als Verbindung zur Düse oder Sprüh-
scheibe eine sehr lange, dünne, isolierende Schlauch-
leitung verwenden, in der die Flüssigkeitssäule einen so
30 hohen Widerstand annimmt, daß bei einer Düsenspannung von
mehreren Kilovolt nur ein sehr schwacher Erdstrom von
beispielsweise weniger als 1 mA über die Flüssigkeitssäule
abfließt.

35

- 5 Die Verwendung feiner Düsen, z.B. mit dem Durchmesser von 100 μm , die zur Erzeugung monodisperser Tröpfchen sehr vorteilhaft sein können, ist auf Flüssigkeiten beschränkt, die keine Ablagerungen an der Kapillarwand erzeugen (z.B. Kalk aus Leitungswasser) und die nicht auskristallisieren
- 10 (zu hohe Konzentrationen gelöster Wirkstoffe können Kristallausscheidungen verursachen), ferner auf Dispersionen, die nur Teilchen enthalten, die wesentlich kleiner sind als der Düsendurchmesser.
- 15 Bei Verwendung sehr schnell rotierender Elektroden sind Verunreinigungen der genannten Art wesentlich unkritischer, jedoch ist dann der apparative Aufwand sehr hoch.
- 20 Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein einfaches Verfahren zu entwickeln, das feine, elektrisch hoch geladene Tröpfchen leitfähiger Flüssigkeiten in größerer Menge produziert, das keine mechanisch schnell bewegten Elektroden und keine feinen Düsen erfordert und das vor allem so arbeitet, daß größere Behälter für die
- 25 zu versprühende Flüssigkeit nicht unter Spannung stehen, so daß umständliche Maßnahmen zur Bewältigung der Isolationsprobleme nicht erforderlich sind.
- 30 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß man die zu versprühende Flüssigkeit durch eine oder mehrere Düsen als in Tropfen zerfallende Strahlen austreten läßt und anschließend die aus den Tropfen gebildete Flüssigkeit einem elektrisch gegenüber den Düsen isolierten Sprüh-
- 35 system zuführt, wobei zwischen Düsen und Sprühsystem ein hohes elektrisches Feld angelegt wird.

- 5 Auf diese Weise ist es überraschend gelungen, durch Wasserstrahlen oder Strahlen anderer leitfähiger Flüssigkeiten bis zu einer bestimmten Strahlstärke Flüssigkeitsströme über Entfernungen von wenigen Zentimetern von geerdeten Düsen auf Elektroden, die unter hohem Potential
10 stehen (z.B. 20 bis 40 kV) zu übertragen, ohne damit einen Funkenübergang zwischen Düse und Elektrode zu zünden oder stärkere Übergangsströme auszulösen. Bei Verwendung einfacher Glattdüsen und relativ niedrigen Strömungsgeschwindigkeiten löst sich der anfangs zusammenhängende
15 Teil eines Flüssigkeitsstrahls in einem vorgegebenen Bereich der Austrittsgeschwindigkeit nach kurzer Laufstrecke in eine Tropfenreihe auf, die den Stromdurchgang unterbricht.
- 20 Es ist seit langer Zeit bekannt, daß die Tropfen eines Flüssigkeitsstrahls beim Aufprall auf eine harte Oberfläche in eine Vielzahl wesentlich kleinerer Tröpfchen zerschlagen werden. Unter Ausnutzung dieses Effektes können also mit Düsen, die infolge des natürlichen Zerfalls
25 falls eines Flüssigkeitsstrahls relativ große Tropfen abgeben, auch wesentlich kleinere Tropfen erzeugt werden. Mit der Möglichkeit, Flüssigkeitsstrahlen bestimmter Art auf hochspannungsführende Elektroden zu richten, ohne damit einen nennenswerten Stromfluß zu erzeugen, ergibt
30 sich die weitere Möglichkeit, in geeigneten Elektrodenanordnungen über den Pralleffekt auch mit relativ weiten Düsen kleine, hoch aufgeladene Tröpfchen zu erzeugen. Wegen der wesentlich größeren Betriebssicherheit sind natürlich weite Düsen den engen Kapillardüsen immer
35 vorzuziehen. Die elektrische Aufladung der kleinen

5 Tröpfchen erhält man unter der Bedingung, daß die Auf-
prallstelle der Primärtropfen eines Strahls in einem
Gebiet liegt, in dem ein starkes elektrisches Feld auf-
rechterhalten wird. In diesem Feld, mit Feldrichtung
senkrecht zur Prallfläche, nehmen die remittierten Tröpf-
10 chen eine Kontaktladung auf, die sich nach dem gleichen
Prinzip wie beim Ladungsübergang von einer unter Spannung
stehenden Düse auf die Tropfen des Strahls überträgt.

15 Nun ist aber das neue, hier beschriebene Prinzip mit dem
großen Vorteil verbunden, daß die Düse und damit auch der
Vorratsbehälter für die Flüssigkeit, wie angestrebt, auf
Erddpotential bleiben können und nur eine einfache Prall-
elektrode, die man leicht isoliert befestigen kann, an
Hochspannung gelegt werden muß.

20 Die zur Tropfenaufladung notwendige Feldstärke an der
Prallstelle der unter Hochspannung stehenden Elektrode
läßt sich auf verschiedene Weise bis zum maximal möglichen
Wert erhöhen. Eine Möglichkeit besteht darin, daß man den
25 Strahl auf eine gekrümmte Elektrodenfläche aufprallen
läßt, indem man der Elektrode die Form einer Kugel oder
eines Zylinders gibt.

30 Ein starkes Feld über der Prallstelle entsteht auch dann,
wenn eine geerdete Feldelektrode über diese Stelle gesetzt
wird. Diese Feldelektrode kann z.B. ein Hohlzylinder dar-
stellen, der den ersten Teil des aus der Düse austretenden
Flüssigkeitsstrahls umschließt. Durch den kleineren Ab-
35 stand der Elektroden in Nähe der Prallstelle wird dort das
Feld konzentriert.

5 Die elektrische Abschirmung des Strahls durch eine ihn
umgebende zylindrische Elektrode, die an gleichem
Potential liegt, hat außer der Erhöhung der Feldstärke
noch eine fokussierende Wirkung auf den Strahl selbst.
Während ohne diese Abschirmung auch die Primärtropfen des
10 zerfallenden Strahls von der Düse durch Influenz eine
Ladung aufnehmen und durch die gegenseitige Abstoßung
auseinandergedrängt werden, wodurch der gezielte Aufprall
verschlechtert wird, unterbleibt diese Aufladung in Gegen-
wart des Abschirmzylinders und der Aufschlag der Tropfen
15 kann besser auf eine Stelle konzentriert werden.

Unter praktisch interessanten Betriebsbedingungen, d.h.
bei Anwendung niedriger Flüssigkeitsdrücke von wenigen bar
wird nur ein Teil der im Strahl zugeführten Flüssigkeit
20 durch den Pralleffekt zerstäubt. Der Rest strömt über die
Elektrodenoberfläche an die tiefste Stelle der Elektrode
und tropft dort ab. Dieser nicht versprühte Flüssigkeits-
anteil ist relativ groß und kann beispielsweise 50 % der
Gesamtmenge betragen. Dieser Teil muß aufgefangen und über
25 ein Pumpsystem wieder der Düse zugeführt werden. Da die
Prallelektrode, von der die Flüssigkeit abläuft, unter
Hochspannung steht, die Auffangelemente jedoch aus prak-
tischen Gründen an Erdpotential bleiben müssen, entsteht
hier erneut das Problem des Flüssigkeitsüberganges zwi-
30 schen unter Spannung stehenden Elektroden. Da die Flüssig-
keit hier aber in drucklosem Zustand abläuft, kann eine
Bündelung zu einem engen Strahl mit geringem Ladungs-
transport nicht vorgenommen werden. Vielmehr neigt die ab-
laufende Flüssigkeit dazu, sich an einer bestimmten Stelle
35 zu sammeln und dann in dickeren Strähnen abzufließen. Dies
führt sofort zum Funkenübergang und zum Kurzschluß.

- 5 Es wurde nun gefunden, daß durch Anwendung geeigneter Tropf-Elektroden die ablaufende Flüssigkeit so verteilt werden kann, daß sich keine zusammenhängenden Strähnen bilden und daß das Abtropfen an mehreren Stellen gleichzeitig erfolgt, wobei ferner durch den Einfluß elektrischer Kräfte ein Zerfall in kleinere Tropfen eintritt, die keine Kurzschlußbrücke bilden. Der Abstand zwischen Tropf-Elektrode und Auffangelement kann dadurch ebenfalls auf einige Zentimeter Distanz reduziert werden.
- 10
- 15 Das Abtropfen unter Spannung kann z.B. von einem gezahnten unteren Rand der Elektrode erfolgen, wobei die Entfernung von Zahnspitze zu Zahnspitze eine wesentliche Rolle spielt. Durch Verteilerelemente bekannter Art, z.B. Überlaufrinne und Leitstreifen für die Flüssigkeit werden
- 20 Teilströme den einzelnen Zähnen zugeführt. Hat die Prallelektrode z.B. eine zylindrische Form mit horizontaler Stellung der Zylinderachse, so wird als Abtropfelement an die unterste Mantellinie des Zylinders ein Zahnstreifen mit nach unten weisenden Zähnen gesetzt, wobei der Abstand
- 25 von Spitze zu Spitze 5-10 mm, vorzugsweise 6 bis 8 mm beträgt. Entlang einer höher liegenden Mantellinie des Zylinders ist eine horizontal verlaufende Rinne in den Zylinderkörper eingefräst, an deren Rand Sollüberlaufstellen durch Kerben markiert sind.
- 30
- Die Funktionsweise des Verfahrens wird anhand von Ausführungsbeispielen nach Fig. 1 bis Fig. 5 erläutert.

35

5 Fig. 1 zeigt das Prinzip der Entstehung geladener Tropfen
Fig. 2 verdeutlicht den Tropfenweg zwischen Düse, Prall-
elektrode und Auffangelement,
Fig. 3 zeigt eine Elektrodenanordnung für mehrere Düsen
Fig. 4 stellt den Flüssigkeitsweg in der gesamten An-
10 ordnung dar und
Fig. 5 zeigt eine weitere nach dem erfindungsgemäßen Ver-
fahren arbeitende Vorrichtung zum Versprühen
größerer Flüssigkeitsmengen.

15 Nach Fig. 1 wird aus einer Glatstrahldüse 1 ein Flüssig-
keitsstrahl 2 ausgestoßen, wonach sich dieser Strahl auf
natürliche Weise infolge der Oberflächenspannung in eine
Tropfenreihe auflöst. Der Zerfall eines Flüssigkeits-
strahls in einzelne Tropfen wird immer dann beobachtet,
20 wenn ein glatter Flüssigkeitsstrahl mit einer relativ
niedrigen Strömungsgeschwindigkeit aus einer Düse aus-
tritt. Dieser seit langem bekannte Effekt wird als natür-
licher Strahlzerfall bezeichnet. Eine ausführliche Er-
läuterung findet sich z.B. in P.Schmidt und P. Walzel in
25 Chem. Ing. Tech. 52 (1980) Nr. 4, Seite 304-311). Die so
erzeugten Tropfen treffen auf die kugelförmige Prallelek-
trode 4, wo sie zerschlagen werden und als Tröpfchen-
schwarm 5 die Kugel wieder verlassen. Die Elektrode 4 ist
mit einer Spannungsquelle 6 verbunden und erhält dadurch
30 negatives Potential gegen Erde. Die Düse 1 ist geerdet.
Bei dem hier angedeuteten Vorgang nehmen die Tropfen der
Tropfenreihe 3 durch Influenz positive Kontaktladung auf
und bewegen sich damit zur negativen Kugelelektrode. Die
positive Tropfenladung wird beim ersten Kontakt mit der
35

5 Kugel an diese abgegeben, die Flüssigkeit an der Kugel-
oberfläche wird negativ aufgeladen und behält diese Ladung
auch nach dem Verlassen der Kugel in der Tröpfchenwolke.
Die eingezeichneten Pfeile geben die Feldrichtung an der
Kugeloberfläche an.

10

In Fig. 2 ist eine Glatstrahldüse 7 aus einer Reihe von
Düsen mit der gemeinsamen Zuleitung 8 dargestellt. Der Ab-
schirmzylinder 9 umschließt die Düse und den ersten Teil
des Flüssigkeitsstrahls bis zu der Stelle, an der der Zer-
15 fall in einzelne Tropfen bereits eingesetzt hat. Damit ist
die Trennstelle, an der sich der erste Tropfen ablöst,
feldfrei und es kommt nicht zur Aufladung des Tropfens.
Im Mittelteil der Darstellung ist die zylindrische Prall-
elektrode im Schnitt gezeichnet. Diese Elektrode 10 ist
20 über ein Hochspannungskabel 11 und die innere Anschluß-
stelle 12 mit einer hier nicht gezeigten Hochspannungs-
quelle verbunden. Die Aufprallstelle 13 für den Flüssig-
keitsstrahl ist aus der Mitte der Elektrode derart ver-
setzt, daß der erzeugte Tröpfchenschwarm seitlich, vor-
25 zugsweise in horizontaler Richtung ausgestoßen wird. Der
nicht versprühte Flüssigkeitsanteil 15 verteilt sich in
einer sich verbreiternden Schicht (unterstützt durch
Verteilerelemente) über einen Teil der Zylinderoberfläche
und erreicht schließlich den Zahnstreifen 16, von wo aus
30 die Flüssigkeit an mehreren Stellen abtropft. Durch ein
kräftiges elektrisches Feld in der Umgebung der Zahnspit-
zen werden die Tropfen weiter zerteilt und in eine Auf-
fangwanne 17 gezogen, wo die Flüssigkeit gesammelt und
durch die Rohrleitung 18 abgesogen wird. Die beschriebenen
35 Apparateteile werden durch Stützleisten 19 in der gezeig-
ten Position gehalten.

5 Eine andere Ansicht der Anordnung wird in Fig. 3 gezeigt.
An die Druckleitung 8 sind mehrere Düsen 7 und die gleiche
Zahl Abschirmzylinder 9 angeschlossen. In dieser Ansicht
wird die Zahnleiste 16 am unteren Teil des Prallzylinders
sichtbar. Der Durchmesser des Zylinders kann 10 bis 100
10 mm betragen, ein besonders günstiger Durchmesser liegt im
Bereich von 15 bis 30 mm. Von der Weite der Düsen 7 hängt
auch die Größe der Sekundärtröpfchen ab, die beim Aufprall
des Strahls entstehen. Mit Düsen der Weite 350 µm und
einem Flüssigkeitsdruck von 2 bar erhält man beispiels-
15 weise Tröpfchen mit vorwiegend 50 µm Durchmesser. Die Ab-
stände zwischen den Düsen und der Prallelektrode bzw.
zwischen der Abtropfleiste und der Auffangwanne können
praktisch im Bereich von 70 bis 100 mm liegen, wenn die
Betriebsspannung der Anlage 20 bis 40 kV beträgt. Die
20 Stromaufnahme je Düse liegt im Bereich unter 100 Mikro-
ampere.

Die Verbindung aller Teile einer vollständigen Sprühan-
lage ist in Fig. 4 übersichtlich dargestellt. Aus einem
25 geschlossenen Vorratsbehälter 20 wird die Flüssigkeit 21
mit der Pumpe 22 abgesogen und über die Druckleitung 8 den
Düsen zugeführt. Der nicht versprühte Anteil fließt über
die Saugleitung 18 in den Behälter 20 zurück. Da das ent-
nommene Flüssigkeitsvolumen immer größer ist als das zu-
30 rückströmende, bleibt der sonst allseitig geschlossene
Flüssigkeitsbehälter ständig unter geringem Unterdruck und
es besteht keine Gefahr des Überlaufens der Auffangwanne
17. Im ganzen System existiert lediglich eine hochspan-
nungsführende Elektrode 10, die an die Spannungsquelle 23
35

5 angeschlossen ist. Alle anderen Teile sind geerdet.
Dadurch ist es auch möglich, die elektrische Kapazität der
Anlage klein zu halten und auf diese Weise gefährliche
Aufladungen zu vermeiden. Der gesamte Flüssigkeitsumlauf
wird mit einer einzigen Pumpe bei niedrigem Arbeitsdruck
10 aufrechterhalten.

Die leichte Bauweise des Sprühsystems ermöglicht in ein-
facher Weise die Ausdehnung der Sprühzone auf eine Länge
von mehreren Metern.

15 Gemäß Fig. 5 wird eine Vorrichtung zur Anwendung des Ver-
fahrens zur Flüssigkeitsübertragung auf hochspannungfüh-
rende Zerstäubungselektroden für die Erzeugung größerer
Mengen feinen, elektrisch geladenen Sprühnebels beschrie-
20 ben. In dieser Variante wird die Flüssigkeitszerstäubung
nicht durch Prall, sondern durch Luftströmungen in Zwei-
stoffdüsen erzielt. Derartige Vorrichtungen können bei-
spielsweise in der Landwirtschaft zum Auftragen von
Pflanzenschutzmitteln auf größere Pflanzenbestände oder
25 in der Lackierindustrie zur Beschichtung von Gegenständen
eingesetzt werden.

An einem Stützisolator 24 ist ein zylindrischer Träger 25
für das Sprühsystem befestigt. Am anderen Ende des Träger-
30 rohrtes befindet sich eine kugelförmige, gegebenenfalls
auch zylindrische Sprühelektrode 26, in deren Wand von
innen her mehrere Zweistoffdüsen so eingesetzt sind, daß
die Flüssigkeit in je einem weiten Vollkegel nach außen
abgesprüht werden kann. In Fig. 5 sind 3 solcher Sprüh-
35 stellen angedeutet. Die zum Betrieb der Düsen notwendige

5 Luft wird über einen Druckschlauch 27 zugeführt, dessen
Wand aus einem isolierenden Material (Kunststoff) besteht.
Über ein Hochspannungskabel 28 stehen das Trägerrohr 25
und die Elektrode 26 mit einem Hochspannungsgenerator 29
in Verbindung.

10

Da die zu versprühende Flüssigkeit leitfähig ist, muß ein
elektrisches Trennsystem 30 in die Flüssigkeitszuleitung
eingeschaltet werden. In diesem Trennsystem wird die
Flüssigkeit aus einer Reihe von Glatstrahldüsen 31 in
15 dünnen Strahlen, beispielsweise je 0,2 bis 1,5 mm Dicke
ausgestoßen und in einer Auffangwanne 32, die über die
Rohrleitung 33 mit dem Düsenkopf 26 in Verbindung steht,
gesammelt (selbstansaugende Düsen). Die Flüssigkeitsstrah-
len haben Längen von beispielsweise 100 bis 200 mm.

20

Mit einem geringen Überdruck wird die Flüssigkeit über die
Leitung 35 dem Trennsystem 30 zugeführt. Die im Betrieb
mit Druckluft selbstansaugend arbeitenden Zerstäuberdüsen
im Sprühkopf 26 ziehen die Flüssigkeit aus der Wanne 32
25 durch die Leitung 33 ab und erzeugen jeweils einen Voll-
kegel des geladenen Sprühnebels. Die Tröpfchen schlagen
sich auf der Oberfläche aller Gegenstände nieder, die sich
in der näheren Umgebung der Düsen befinden und die an Erd-
potential liegen, bzw. eine entgegengesetzte Ladung
30 tragen.

Mit 16 Glatstrahldüsen von 1 mm Weite im Trennsystem 30
können beispielsweise in der Minute 4 l Wasser bei 40 kV
Spannung auf ein Sprühsystem übertragen werden. Der damit
35 verbundene Stromabfluß zur Erde beträgt weniger als
0,08 mA.

5 Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung eines elektrisch hochauf-
geladenen Sprühnebels aus einer leitfähigen Flüssig-
10 keit, dadurch gekennzeichnet, daß man die Flüssig-
keit durch eine oder mehrere Düsen als in Tropfen
zerfallende Strahlen austreten läßt, anschließend die
aus den Tropfen gebildete Flüssigkeit einem elek-
15 trisch gegenüber den Düsen isolierten Sprühsystem
zuführt und zwischen Düsen und Sprühsystem ein hohes
elektrisches Feld anlegt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
20 daß als Sprühsystem eine Prallelektrode verwendet
wird, auf die man die Tropfen auftreffen läßt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 bis 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß Prallelektroden mit gekrümmter Ober-
25 fläche verwendet werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
daß kugelförmige Prallelektroden verwendet werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
30 daß zylinderförmige Prallelektroden verwendet wer-
den.

35

- 5 6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Feldstärke über der Aufprallstelle des Flüssigkeitsstrahles durch eine in der Nähe dieser Stelle angebrachte Feldelektrode erhöht wird.
- 10 7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Feldelektrode ein Hohlzylinder verwendet wird, der einen Teil des Flüssigkeitsstrahls umschließt.
- 15 8. Verfahren nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Prallelektrode an ihrer Unterseite mit Abtropfelementen ausgestattet werden, die die Bildung von zusammenhängenden ablaufenden Flüssigkeitsstrahlen verhindern.
- 20 9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Abtropfelemente Zahnleisten mit einem Zahnabstand von 5 bis 10 mm, vorzugsweise 6 bis 8 mm, verwendet werden.
- 25 10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Sprühsystem Zweistoffdüsen für die Flüssigkeitszerstäubung verwendet werden.
- 30
- 35

FIG.1

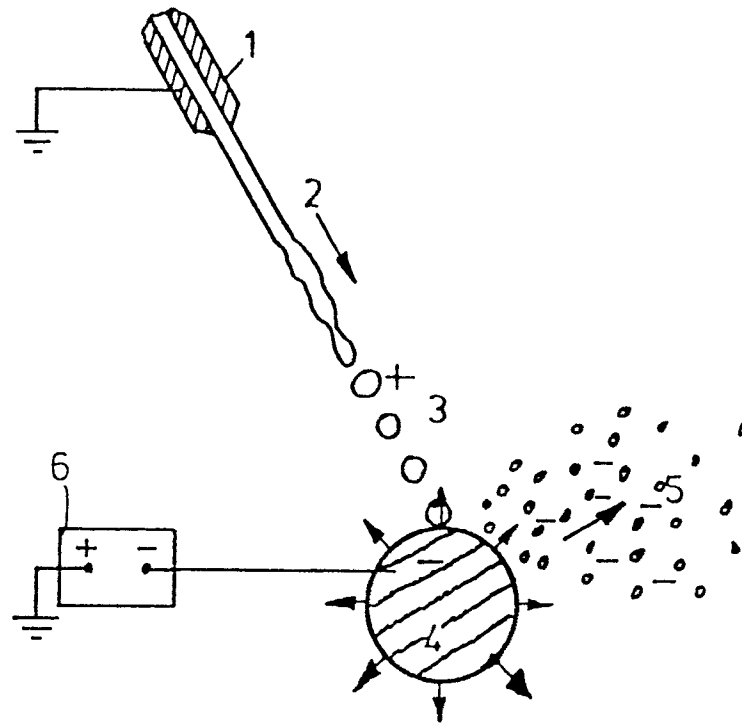
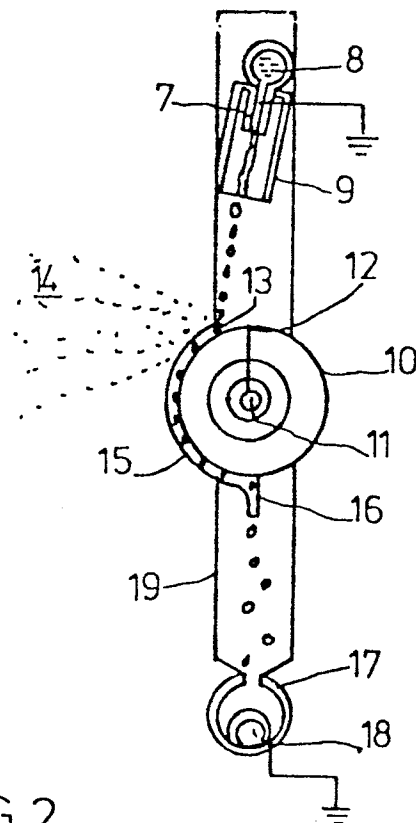


FIG.2



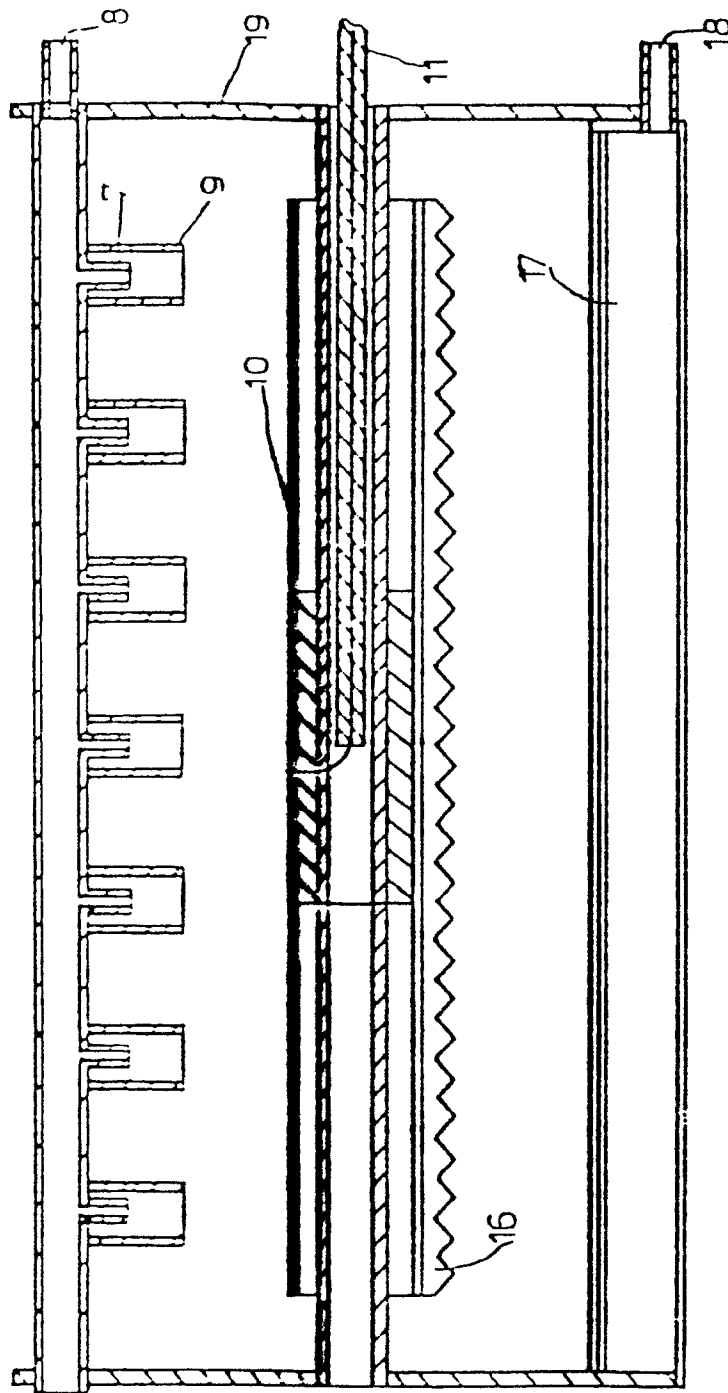


FIG. 3

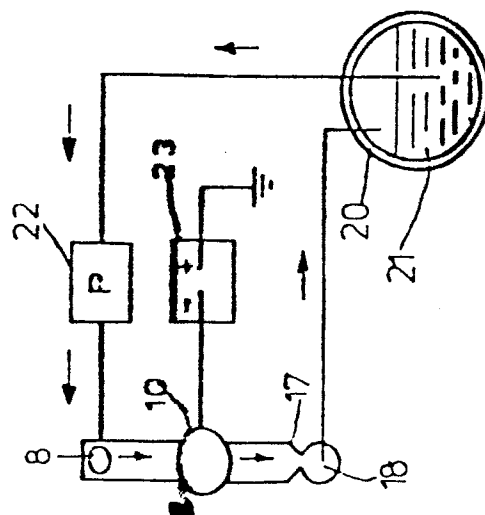


FIG. 4

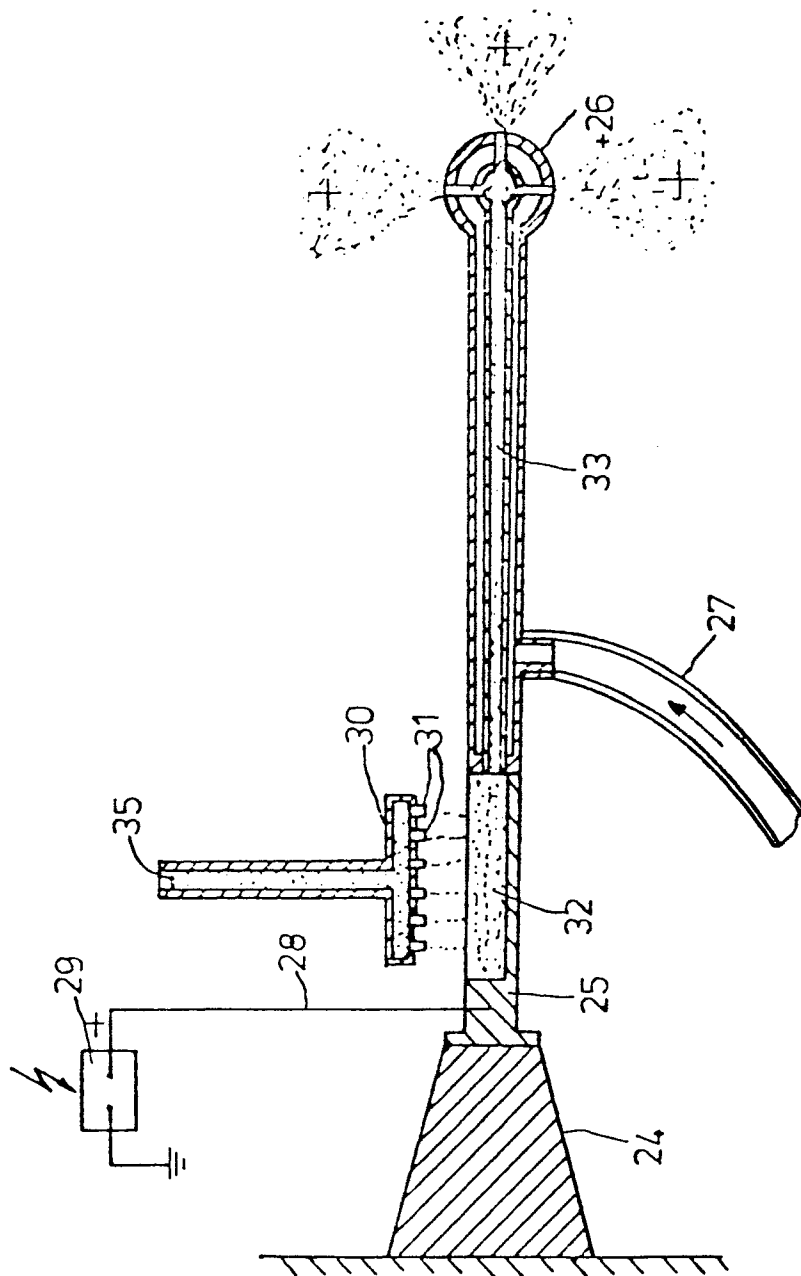


FIG. 5



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 86108231.1														
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
A	US - A - 4 324 198 (MUZ) * Spalte 1, Zeile 66 - Spalte 2, Zeile 68; Fig.1,2 * --	1-3,5,6	B 05 B 5/02														
A	DE - A1 - 3 132 710 (SIEFERT) * Zusammenfassung; Fig.1 * --	1-3															
A	DE - A1 - 2 951 531 (ARNO) * Anspruch 1; Fig.2 * ----	1-4															
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)														
			B 05 B B 05 D														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 19-09-1986	Prüfer WILFLINGER														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td></td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur																	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																