(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 194 619**
A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **86103108.6**

(22) Anmeldetag: **08.03.86**

(51) Int. Cl.[4]: **B 05 B 5/04**

(30) Priorität: **15.03.85 DE 3509387**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.09.86 Patentblatt 86/38

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: **BASF Aktiengesellschaft**
Carl-Bosch-Strasse 38
D-6700 Ludwigshafen(DE)

(72) Erfinder: **Maurer, Bodo, Dr.**
Neubergstrasse 2
D-6711 Gerolsheim(DE)

(72) Erfinder: **Groener, Hans**
Untere Hart 58
D-6703 Limburgerhof(DE)

(54) Kontaktaufladung mittels Rotationszerstäuber.

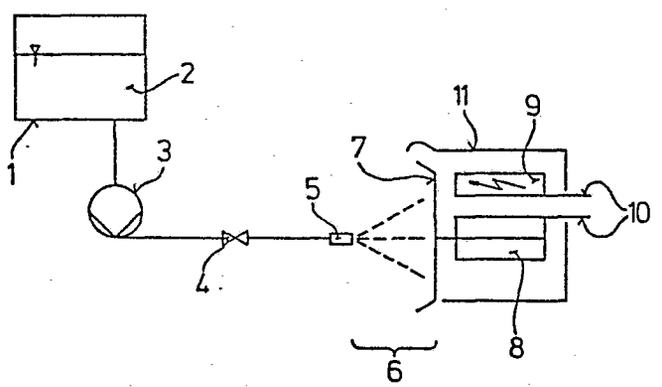
(57) Vorrichtung zum Ausbringen von Flüssigkeit (2) in Form von elektrisch aufgeladenen Tropfen über ein Spritzsystem, z. B. eine rotierende Scheibe (7), aus einem Vorratsbehälter (1), wobei der Vorratsbehälter (1) und alle Einrichtungen zur Förderung der Flüssigkeit (2), wie Pumpe (3) und Absperrventil (4) ungeladen sind, *dadurch gekennzeichnet,* daß

a) die Flüssigkeit (2) in Form von Tröpfchen oder in einem intermittierenden Strahl, z. B. durch eine Düse (5), über eine Luftstrecke (6) von 3 bis 30 cm, vorzugsweise von 5 bis 20 cm, auf eine rotierende Scheibe (7) gefördert wird,

b) an der rotierenden Scheibe (7) Hochspannung von 10 bis 150 kV, vorzugsweise von 50 bis 100 kV, angelegt ist,

c) die Flüssigkeit an der rotierenden Scheibe (7) aufgeladen und abgeschleudert wird und

d) das Gehäuse des Rotationszerstäubers (11) so ausgebildet ist, daß elektrische Kraftwirkungen auf Personen oder benachbarte Anlagenteile verhindert werden.



EP 0 194 619 A2

Kontaktaufladung mittels Rotationszerstäuber

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum gefahrlosen Ausbringen elektrisch geladener Tropfen über einen Rotationszerstäuber oder ein anderes geeignetes Spritzsystem.

Das Ausbringen von Pflanzenbehandlungsmitteln erfolgt in der Regel durch Erzeugen eines Tropfenspektrums im Bereich von 100 bis 600 µm und anschließendes Ablagern dieser Tropfen unter dem Einfluß der den Tropfen in der Zerteilungseinrichtung mitgegebenen kinetischen Energie und der Schwerkraft. Die Ablagerung der Tropfen erfolgt bevorzugt auf den der Sprüheinrichtung unmittelbar zugewandten Oberflächen.

Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit wird eine Minimierung der ausgebrachten Flüssigkeitsmenge je Flächeneinheit gefordert. Der Verminderung der Flüssigkeitsmenge sind Grenzen gesetzt; einerseits dadurch, daß zur Erhaltung der Wirksamkeit eines Pflanzenschutzmittels eine Mindestzahl von Tropfen je Flächeneinheit der Pflanzenoberfläche aufgebracht werden muß und andererseits dadurch, daß eine Verkleinerung des Tropfendurchmessers die Verluste durch Abtrift und Verdunstung erhöht.

Ähnlich der elektrostatischen Pulverlackierung wird daher seit langem versucht, die Anlagerung von Tröpfchen durch Anwendung elektrischer Kräfte zu verbessern. Diese Technik verspricht gegenüber der heute üblichen Praxis folgende Vorteile:

- Durch elektrische Kraftwirkungen wird die Gleichmäßigkeit der Verteilung von Tropfen beispielsweise in einem Pflanzenbestand entscheidend verbessert; die Anlagerung erfolgt nicht nur auf den der Sprüheinrichtung benachbarten, zugewandten Oberflächen, sondern auch an weiter entfernten Flächen und sogar auf den der Spritzeinrichtung abgewandten Flächen.

- Da die elektrischen Kraftwirkungen die Anlagerung besonders der kleinen Tropfen verbessern, wird es möglich, ein feineres Tropfenspektrum unter gleichzeitiger Verminderung der Verluste durch Abtrift und Verdunstung aufzubringen; dies ermöglicht eine erhebliche Verminderung der aufzuwendenden Flüssigkeitsmenge je Flächeneinheit und wegen der gezielten Aufbringung eine Verminderung der Umweltbelastung. Wirkstoffeinsparungen sind bei einzelnen Indikationen denkbar, vgl. hierzu E. Moser, K. Schmidt, "Besseren Pflanzenschutz mit elektrostatischer Aufladung", DLG-Mitteilungen 8/1982.

Im Gegensatz zur elektrostatischen Pulverbeschichtung in Lackieranlagen muß der Spritz- und Sprühvorgang in der Landwirtschaft unter wechselnden und nicht immer optimalen Spritz- und Sprühbedingungen erfolgen. Ursachen sind der mit dem Wassergehalt der Pflanzen und des Bodens veränderliche Erdableitwiderstand der zu beschichtenden Blätter, die mit der Geometrie der Pflanzen sich ändernde Beeinflussung des elektrischen Feldes in der Umgebung der Spritz- und Sprüheinrichtung und die durch unterschiedliche Wirkstoffe bedingte Änderung der Leitfähigkeit der zu verspritzenden und versprühenden Flüssigkeit.

Die Tropfenaufladung kann auf unterschiedliche Art vorgenommen werden. Möglich ist die Aufladung vor der Tropfenerzeugung (Kontaktaufladung), die Aufladung während der Tropfenerzeugung (Influenzaufladung) und die Aufladung nach der Tropfenerzeugung (Koronaaufladung). Umfangreiche Praxisuntersuchungen haben gezeigt, daß eine deutliche Verbesserung der Tropfenanlagerung vorzugsweise mit der Kontaktaufladung erreicht wird. Einer der Hauptgründe für die Schwierigkeiten beim Einsatz der Kontaktaufladung beim Verspritzen oder Versprühen leitfähiger Flüssigkeiten liegt darin begründet, daß die im Spritzsystem und im Behälter gespeicherte elektrische Energie bei entsprechend hoher Spannung und elektrischer Kapazität so groß sein kann, daß das Berühren von unter Spannung stehenden Teilen für den Menschen gefährlich ist.

Zur Überwindung dieser Schwierigkeiten sind bisher die folgenden Wege beschritten worden:

- Die zu verspritzende und versprühende leitfähige Flüssigkeit liegt an Hochspannung; zur Vermeidung sicherheitstechnischer Probleme wird die elektrische Kapazität des Gesamtsystems und damit das Fassungsvermögen des Behälters klein gehalten. Vorteil des Geräts ist der einfache, sicherheitstechnisch unbedenkliche Aufbau; Nachteil ist die Beschränkung in der Behältergröße.

- Zwischen einem geerdeten Vorratsbehälter großen Fassungsvermögens und einem über Hochspannung aufgeladenen Vorratsbehälter geringeren Fassungsvermögens wird ein Zwischenbehälter installiert. Über diesen Zwischenbehälter wird chargenweise Flüssigkeit vom geerdeten in den aufgeladenen Vorratsbehälter so transportiert, daß der Zwischenbehälter jeweils auf das Potential des mit ihm verbundenen Vorratsbehälters gebracht wird. Vorteil des Verfahrens ist der Wegfall in der Beschränkung der Behältergröße; Nachteil ist der ganz erhebliche Aufwand und Raumbedarf für die Installation des Zwischenbehältersystems.

- Zwischen den geerdeten Vorratsbehälter und die an Hochspannung liegende Düse wird eine lange Verbindungsleitung aus nichtleitfähigem Material montiert; die an der Düse angelegte Hochspannung baut sich über der als Widerstand wirkenden Flüssigkeitssäule bis zum Vorratsbehälter ab. Vorteil ist die kompakte, auch für nachträglichen Anbau an vorhandenes Gerät geeignete Einrichtung; von Nachteil ist die Einsatzmöglichkeit nur für gering leitfähige Flüssigkeiten, der hohe Druckverlust und die Verstopfungsneigung.

- Die zu verspritzende bzw. zu versprühende Flüssigkeit ist in einem nach außen elektrisch isolierten System untergebracht und kann mittels eines im Tank integrierten Hochspannungssystems aufgeladen werden. Dieses System kann in der Erwerbslandwirtschaft eingesetzt werden; sein Nachteil ist der Aufwand für die Isolation des gesamten Flüssigkeitssystems.

Es war daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, bei Beibehaltung der als besonders geeignet erkannten Kontaktaufladung eine einfache Vorrichtung zum gefahrlosen Verspritzen oder Versprühen elektrostatisch aufgeladener Tröpfchen zu konstruieren, wobei die im Behälter verfügbare Flüssigkeitsmenge ausreichend groß ist, um einen wirtschaftlichen Einsatz auf Bodengeräten in der Landwirtschaft oder anderen Spritzeinrichtungen großer Kapazität zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß

a) die auszubringende Flüssigkeit in Form von Tröpfchen oder in einem intermittierenden Strahl, z.B. durch eine Düse, über eine Luftstrecke von 3 bis 30 cm, vorzugsweise von 5 bis 20 cm, auf eine rotierende Scheibe gefördert wird,
b) an der rotierenden Scheibe Hochspannung von 10 bis 150 kV, vorzugsweise von 50 bis 100 kV, angelegt ist,
c) die Flüssigkeit an der rotierenden Scheibe aufgeladen und abgeschleudert wird und
d) das Gehäuse des Rotationszerstäubers so ausgebildet ist, daß elektrische Kraftwirkungen auf Personen oder benachbarte Anlagenteile verhindert werden.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung gelingt es, mittels der als besonders geeignet erkannten Kontaktaufladung Flüssigkeitstropfen elektrisch aufzuladen und über ein Spritz- oder Sprühsystem gefahrlos aus einem Behälter zu verspritzen oder versprühen, ohne daß Beschränkungen in der Größe des Behälters bestehen, ohne daß räumliche oder finanzielle Auf-

wendungen für Zwischenbehälter erforderlich sind, oder daß die Funktionsfähigkeit an bestimmte eng begrenzte Leitfähigkeitsbereiche der zu verspritzenden Flüssigkeit gebunden ist.

Das System ist besonders einfach im Aufbau, ist in jeder Lage betriebsbereit, hat geringen Energieverbrauch, verstopft nicht und kann an herkömmliche Spritz- und Sprühanlagen nachträglich angebaut werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird bevorzugt benutzt zur Ausbringung von Pflanzenbehandlungsmitteln. Der Einsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung auf Geräten in der Landwirtschaft bietet als zusätzliche Vorteile:

a) keine vorrichtungsbedingte Beschränkung der Anwendung in der Spritzbreite oder in der Spritzhöhe,
b) keine vorrichtungsbedingte Beschränkung bei besonders dichtem Pflanzenbewuchs, da der Teilchentransport durch Kombination aus Massekraft und elektrischer Kraft bewirkt wird,
c) gegenüber der Ausbringung mit Handgeräten keine Abscheidung von Tropfen auf der mit der Ausbringung befaßten Person.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann weiterhin verwendet werden zum Beschichten von Papier- und Folienbahnen, zum Lackieren von metallischen Gegenständen und zum Lackieren von Gegenständen, deren Ableitvermögen für übliche elektrostatische Beschichtung ausreicht.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigt Figur 1 den schematischen Aufbau der Vorrichtung.

Die Flüssigkeit 2 wird über eine Pumpe 3 aus dem geerdeten Vorratsbehälter 1 über ein Ventil 4 zu einer Düse 5 gefördert. Entweder durch intermittierenden Betrieb des Ventils 4 oder durch geeignete Wahl der Düse 5 wird die Flüssigkeit in Form von Einzeltropfen oder in Form von kurzen Flüssigkeitsfäden von der Düse 5 über eine Luftstrecke 6 von 3 bis 30 cm, vorzugsweise 5 bis 20 cm, auf eine rotierende Scheibe 7 gespritzt oder auf eine andere geeignete Auffangfläche gefördert. Die rotierende Scheibe 7 wird über einen Motor 8 angetrieben und durch einen Hochspannungsgenerator 9 elektrisch aufgeladen. Die Luftstrecke 6 dient der Isolation des geerdeten Flüssigkeitssystems, bestehend aus Vorratsbehälter 1, Pumpe 3, Ventil 4 und Düse 5, von dem aufgeladenen Zerteilsystem, bestehend aus rotierender Scheibe 7, Motor 8 und Hochspannungsgenerator 9.

Besonders vorteilhaft ist es, den Hochspannungsgenerator 9 in das Gehäuse 11 zur Aufnahme der rotierenden Scheibe 7 zu integrieren und die Aufladung der Tröpfchen durch Variation der Hochspannung an die optimalen Spritzbedingungen anzupassen.

Die Geometrie der Luftstrecke ist abhängig von der Höhe der angelegten Hochspannung. Für den als besonders wirksam erkannten Bereich zwischen 50 und 100 kV ist eine Luftstrecke 6 von 5 bis 20 cm geeignet. Funktionsfähigkeit des Systems ist dann gewährleistet, wenn die zugeführte Flüssigkeit 2 nicht in zusammenhängendem Strahl eine leitfähige Verbindung zwischen Düse 5 und rotierender Scheibe 7 herstellt.

Das hochspannungsführende System ist von einem Gehäuse 11 umschlossen, daß sowohl Aufgaben des Spritzschutzes als auch des Berührungsschutzes erfüllen kann. Der geringen elektrischen Kapazität des aufgeladenen Systems wegen sind besondere Schutzmaßnahmen gegen unbeabsichtigtes Berühren spannungsführender Teile dann nicht erforderlich, wenn der Maximalstrom, der vom Hochspannungsgenerator 9 im Kurzschlußbetrieb abgegeben werden kann, einen bestimmten Grenzwert nicht übersteigt.

Zeichn.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Ausbringen von Flüssigkeit (2) in Form von elektrisch aufgeladenen Tropfen über ein Spritzsystem, z.B. eine rotierende Scheibe (7), aus einem Vorratsbehälter (1), wobei der Vorratsbehälter (1) und alle Einrichtungen zur Förderung der Flüssigkeit (2), wie Pumpe (3) und Absperrventil (4) ungeladen sind, dadurch gekennzeichnet, daß

   a) die Flüssigkeit (2) in Form von Tröpfchen oder in einem intermittierenden Strahl, z.B. durch eine Düse (5), über eine Luftstrecke (6) von 3 bis 30 cm, vorzugsweise von 5 bis 20 cm, auf eine rotierende Scheibe (7) gefördert wird,

   b) an der rotierenden Scheibe (7) Hochspannung von 10 bis 150 kV, vorzugsweise von 50 bis 100 kV, angelegt ist,

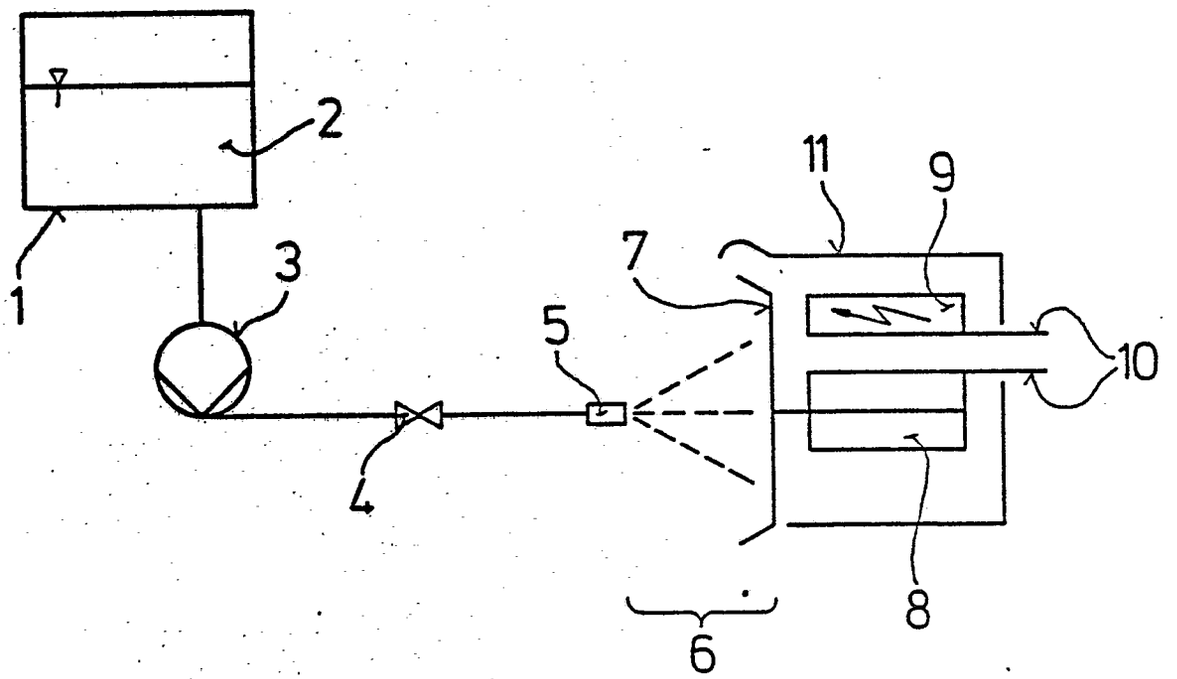
   c) die Flüssigkeit an der rotierenden Scheibe (7) aufgeladen und abgeschleudert wird und

   d) das Gehäuse des Rotationszerstäubers (11) so ausgebildet ist, daß elektrische Kraftwirkungen auf Personen oder benachbarte Anlagenteile verhindert werden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine kontinuierlich oder intermittierend betriebene Düse (5).

3. Verwendung der Vorrichtung gemäß den Ansprüchen 1 und 2 zum Ausbringen von Pflanzenbehandlungsmitteln in wäßriger oder nichtwäßriger Spritzbrühe.

4. Verwendung der Vorrichtung gemäß den Ansprüchen 1 und 2 zum Beschichten von Papier- und Folienbahnen.

5. Verwendung der Vorrichtung gemäß den Ansprüchen 1 und 2 zum Lackieren von Gegenständen.

1/1