(19) HU

MAGYAR NÉPKÖZTÁRSASÁG

ORSZÁGOS TALÁLMÁNYI HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

B

(11) 190 315

A bejelentés napja: (22) 84. 06. 20. (21) 2384/84

A bejelentés elsőbbsége: (33) DE: (32) 83. 07. 12. (31) (P 33 25 070.7)

A közzététel napja: (41) (42) 1985. 07. 25.

Megjelent: (45) 1988. VII. 29.

Nemzetközi osztályjelzet:
(51) $NSZO_4$
B 05 B 1/04
B 05 B 5/02
A 01 M 21/04

Országos Találmányi Hivatal Szabadalmi Tár. TULAJDONA

Feltaláló(k): (72)
SIMM Walter, okl. fizikus, Leverkusen, dr. LANGEHEINE Jürgen, fizikus, Gauting, dr. NIESSEN Heinz-Josef, vegyész, Bergisch-Gladbach, dr. ROSSLENBROICH Hans-Jürgen, biológus, Monheim, DE

Szabadalmas: (73)
Bayer AG., Leverkusen, DE

(54) ELJÁRÁS ÉS BERENDEZÉS VILLAMOSAN VEZETŐ FOLYADÉKOK KIBOCSÁTÁSÁRA ÉS ELOSZTÁSÁRA

(57) KIVONAT

A találmány tárgya eljárás $< 10^4\ \Omega \cdot m$ fajlagos ellenállású villamosan vezető folyadékok, különösen növényvédő szerek vizes oldatainak vagy diszperzióinak nagyfelületű kibocsátására és elosztására.

A találmány lényege, hogy a folyadékot fúvókából vagy kapillárisból olyan kis áramlási sebességgel léptetjük ki, hogy a folyadék közvetlenül a fúvóka, ill. kapilláris után összefüggő folyadékszálat képez, amely ezt követően egyedi cseppekké hullik szét és hogy a folyadékszálra a földhöz képest legalább 500 V erősségű villamos feszültséget rákapcsolva a cseppnagyságot stabilizáljuk és olyan permet-, ill. esőkúpot hozunk létre, amelynek nyílásszöge a feszültség nagyságától függ.

A találmány tárgya továbbá berendezés, amelynek áramlástechnikailag egymással párhuzamosan kapcsolt fúvókája (40) van, amelyek kapillárisokból (47) állnak, mindegyik kapillárist (47) koncentrikus védőköpeny (48) vesz körül, amely a kapillárissal (47) azonos villamos potenciálon van, továbbá, amelynek nagyfeszültségű generátora van és ennek nagyfeszültség-oldali kimenete a kapillárison (47) átáramló folyadékkal van vezetően összekötve.

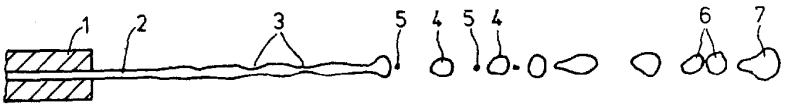


FIG. 1

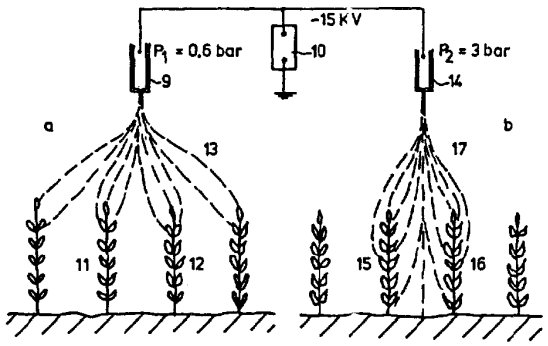


FIG. 3

A találmány tárgya eljárás és berendezés, olyan villamosan vezető folyadékok kibocsátására és elosztására, amelyeknek fajlagos ellenállása $< 10^4\ \Omega \cdot m$, különösen növényvédő szer vizes oldatainak kibocsátására és elosztására.

Folyadékok porlasztása, különösen oldatok vagy diszperziók porlasztása villamos tér hatására a technika különböző szakterületein ismert. Példaként megemlíthetjük az autóiparban a festék felvitelét vagy a mezőgazdaságban a növényvédő szerek nagy felületen való elosztását. A növényvédő szereket ismert módon diszperzióként vízben szuszpendálva vagy emulzió alakjában, fúvókában vagy rotációs porlasztókon keresztül permetezik a kezelendő növényállományra és a permet többé-kevésbé jó eredménnyel a növények leveleire, különösen a szabadon álló levelek felső felületére csapódik le.

Ahhoz, hogy a növényvédő szerekkel az optimális hatást elérjék, arra van szükség, hogy a levelek fonákját és a szárát is érje a szétporlasztott szer. Szabadban való permetezéskor gyakran a permetfelhő egy részét a szél elviszi és más növényekre viszi rá, amelyeket nem kellene, hogy az érjen. Ezen túlmenően a permet egy nagy része a földre hullás vagy elsodródás következtében elvész.

Ezek miatt az okok miatt olyan eljárást alkalmaznak, amelynél az oldatban lévő szert nagyfeszültséget vezető elektródán elektrosztatikusan porlasztják szét, miközben a keletkező nagyon finom aerosol-cseppecskék unipolárisan feltöltődnek. Ezzel az eljárással a folyadékot a földelt tárgyakon hatásosabban lehet leválasztani, mivel a növények a porlasztó elektródákhoz képest mint ellenelektródák a feltöltött testeket magukhoz vonzzák. Ennek az eljárásnak azonban az a hátránya, hogy csak olyan szerves folyadékokat lehet alkalmazni, amelyeknek fajlagos villamos ellenállása egy bizonyos tartományon belül kb. $10^4\ \Omega \cdot m$–$10^7\ \Omega \cdot m$ között van. Vizes oldatokat nem lehet ilyen módon porlasztani, mivel túl nagy a felületi feszültségük és túl kicsi a fajlagos ellenállásuk ($\varrho = 5{,}7\ \Omega \cdot m$).

Az ismert eljárás további hátránya, hogy az erősen feltöltött, nagyon finom cseppecskék – különösen tömör növényállomány esetében– csak a növények kívül fekvő részén válnak le és a villamosan leárnyékolt belső részekhez nem tudnak odajutni. Azonkívül a cseppecskék feltöltését nem lehet egyszerű módon szabályozni, mivel a porlasztási hatást csak akkor érik el, ha a porlasztó elektróda szélén a folyadékot nagy töltéssel látják el. Ha az elektróda feszültségét csökkentik, akkor a porlasztás helyett a folyadék lecsepegése következik be.

Gyakorlati tapasztalatból a növényvédő szerek felvitelénél a következő követelmények adódnak:

1. A vizes, nem égő keverékek előnyösebbek, mint a szerves folyadékok.

2. A cseppnagyság lehetőleg 100–250 μm legyen.

3. A folyadékcseppecskék behatolási mélysége a növényállományba szabályozható legyen. Behatolási mélység alatt azt a tartományt értjük, amelyet a permetezés során felülről nézve, azaz a növény csúcsától nézve a permet ér. A behatolási mélységet pl. a cseppnagyság változtatásával, vagy a csepp töltésének változtatásával lehetne módosítani. Nehéz, fel nem töltött cseppek a legrövidebb úton hullanak a földre. Ezzel szemben könnyű, jól feltöltött cseppek a szabad esési pályától a legjobban eltéríthetők és a növény legmesszebbre előreugró részei vonzzák magukhoz. E két extrém eset közül azonban egyik sem kívánatos. Sokkal inkább törekszünk egy olyan eljárás megvalósítására, amely lehetővé teszi a csepp töltésének és méretének céltudatos beállítását, mert ily módon a növények legfölső és legalsó rétegei közötti tartomány is megfogható.

A találmány feladata olyan eljárás létesítése folyadékok nagy felületű elosztására, amely a fent említett követelményeket kielégíti, valamint berendezés létesítése az eljárás foganatosítására.

Ezt a feladatot a találmány értelmében azáltal oldjuk meg, hogy a folyadékot fúvókából vagy kapillárisból olyan kis áramlási sebességgel léptetjük ki, hogy a folyadék közvetlenül a fúvóka, illetve kapilláris után összefüggő folyadékszálat képez, amely ezt követően egyedi cseppekké hullik szét és hogy a folyadékszálra a földhöz képest legalább 500 V erősségű villamos feszültséget rákapcsolva a cseppnagyságot stabilizáljuk és olyan permet-, illetve esőkúpot hozunk létre, amelynek nyílásszöge a feszültség nagyságától függ.

Előnyösen az áramlási sebességet a fúvóka, ill. kapilláris méreteinek figyelembevételével az üzemnyomás felett úgy állítjuk be, hogy az összefüggő folyadékszál hossza a kilépőnyílás után 2–100 mm, előnyösen 5–20 mm legyen. Gyakorlatilag ezt néhány mm hosszú kapilláris esetén 0,1–10 bar, előnyösen 1–3 bar folyadéknyomásnál érjük el.

Azt tapasztaltuk, hogy a cseppek behatolási mélységét sűrű növényállomány esetén a folyadéknyomás változtatásával lehet szabályozni.

A permetezési eljárás foganatosítására alkalmas berendezést az jellemzi, hogy több, áramlástechnikailag egymással párhuzamosan kapcsolt fúvókája van, amelyek kapillárisokból állnak és mindegyik kapillárist egy koncentrikus védőköpeny vesz körül, amely a kapillárissal azonos villamos potenciálon van, továbbá, amelynek nagyfeszültségű generátora van és ennek nagyfeszültség-oldali kimenete a kapillárisokon átáramló folyadékkal van vezető módon összekötve. A védőköpeny egyik oldalán fenéklappal van lezárva és edényt képez, amelynek fenekén a kapilláris áthatol. Az elosztandó folyadékot a kapillárissal összekötött tárolótartály szállítja. A porlasztási hely, azaz a kapilláris vége az edény belsejében helyezkedik el. Az áramlás fenntartásához szükséges előnyomást szivattyú biztosítja, amely a tárolótartályt túlnyomáson tartja.

Az egész berendezés igen kis helyen felépíthető. Hordozható permetezőkészülék is megvalósítható, ami ezen az elven működik. Ennek megfelelően a találmány továbbfejlesztése abban áll, hogy egy tartót alkalmazunk, amelyen a fúvókák el vannak helyezve és a tartó egy rúd alakú tokba van szerelve, amely teleppel hajtott nagyfeszültségű generátort, a kapillárisokban előnyomást létesítő légszivattyút és az elosztandó folyadék számára tárolótartályt tartalmaz.

Előnyösen a fúvókák tartóban vannak cserélhetően behelyezve és mindegyik fúvóka rugalmas

anyagból készült gyűrűvel van körülvéve, amely egyik oldalán a tartóhoz van rögzítve és a másik szembenfekvő oldalán furattal van ellátva, amelyen keresztül a furaton túlnyúló gallérral ellátott védőköpeny van keresztülvezetve.

Célszerűen a tartó a fúvókákkal együtt rúd alakú tokban van elhelyezve, amely teleppel hajtott nagyfeszültségű generátort, a kapillárisokban előnyomást létesítő légszivattyút és az elosztandó folyadék számára tárolótartályt tartalmaz.

A találmány szerinti megoldással a következő előnyök érhetők el:

Azt tapasztaltuk, hogy a találmány szerinti eljárással mind vizes oldatok, mind sós oldatok, valamint szuszpenziók és emulziók problémamentesen permetezhetők és a céltárgyra csapódnak le. Ilyen folyadékokat – amint ismeretes – kizárólag elektrosztatikus úton nem lehet szétporlasztani.

A csepp töltését, illetve a cseppek töltés/tömeg viszonyát a rákapcsolt feszültség nagysága határozza meg és ez széles határok között beállítható. Ezáltal lehetőség adódik arra, hogy a porlasztási jellemzőket a villamos feszültség oldaláról szabályozzuk. Ez az előny, ami a növényvédelemnél nagyon fontos, a kizárólag elektrosztatikus eljárásoknál, amelyeket folyadékok porlasztására alkalmaznak, nem biztosítható.

További előnyt jelent, hogy csak viszonylag kis folyadéknyomásra van szükség. A szükséges nyomást egyszerű felépítésű szivattyúkkal lehet biztosítani.

Ebből következik, hogy a találmány szerinti eljárást kevés és olcsó berendezéssel lehet megvalósítani. Ezenkívül a berendezés olyan kompaktul és kevés helyet igénylően lehet felépítve, hogy hordozható, könnyen kezelhető permetező készülékek hozhatók létre növényvédelem céljait szolgáló vizes keverékek szétporlasztására.

Mivel a találmány szerinti eljárásnál csak viszonylag nagy cseppek képződnek, és a cseppnagyságspektrum viszonylag szűk, az egészségre káros aeroszolok, illetve ködök, amelyek a kezelőszemély egészségét a belégzés következtében veszélyeztetnék, elmaradnak.

A találmányt részletesebben a rajzok alapján ismertetjük, amelyek a találmány szerinti berendezés példakénti kiviteli alakját, valamint a találmány szerinti eljárás elvét és fizikai alapjait ábrázolják.

Az 1. ábrán látható, hogyan esik szét a folyadékszál cseppekké, miután a kapillárisból kilép.

A 2. ábrán esőkúp létesítése látható azáltal, hogy a folyadékszálra villamos feszültséget kapcsolunk.

A 3a. és 3b. ábrák az esőkúp behatolási mélységének szabályozását ábrázolják a növényállomány kezelése közben.

A 4a. és 4b. ábrák az esőkúp behatolási mélységének szabályozását ábrázolják az irány változtatásával.

Az 5a. és 5b. ábrák a tér feltöltési sűrűségének növelését teszik lehetővé a célban, több irányított esőkúp segítségével.

A 6. ábrán egy komplett hordozható permetező készülék látható vázlatosan.

A 7. ábrán a 6. ábra szerinti készüléknél alkalmazott tartó látható a fúvókákkal.

A 8. ábrán egyetlen fúvóka látható.

Ismert módon a kis sebességgel egy egyszerű lyukfúvókából vagy kapillárisból kilépő vízsugár meghatározott módon bizonyos nagyságú cseppekké esik szét. A kilépés helyénél még összefüggő sík sugáron, illetve folyadékszálon rövid kezdeti szakasz után szakaszosan visszatérő betüremlések láthatók, amelyek a kilépőnyílástól egyre növekvő távolságban egyre mélyebben lesznek, amíg végül is az egyes cseppek leválnak. A cseppek átmérője közvetlen összefüggésben van az összefüggő sugár átmérőjével. Ezt a folyamatot ábrázoltuk az 1. ábrán. Az 1 kapillárisból – amelynek átmérője 100 µm – 2 folyadéksugár, pl. vízsugár lép ki, amelynek sebessége V = 6 m/sec. A kilépő folyadéksugár néhány cm hosszú szakaszon hengeres marad, utána azonban a felületén 3 betüremlések mutatkoznak, amelyek azonos távolságokban ismétlődnek és egyre mélyebbekké válnak, míg végül a 4 cseppek a sugárról leválnak.

a kiáramló folyadék sebességének alsó határát akkor éri el, amikor a kilépőnyíláson már nem tud összefüggő folyadéksugár képződni, hanem a folyadék ott lecsepeg. A folyadék kilépési sebességének felső határát az határozza meg, ha a lamináris áramlás turbulensbe megy át és az egyenletes nagyságú cseppekké való szétesést porlasztás váltja fel, amikor is a cseppnagyság széles körben változik. A folyadékszál cseppekké való, itt leírt szétesését a sugár természetes szétesésének nevezzük.

A sugár természetes szétesése esetén a 4 csepp d átmérőjét a sugár D átmérőjéből és a betüremlések, illetve a szétesési hullámhosszak távolságából a következő képlet szerint lehet kiszámítani

$$d = \sqrt[3]{1{,}5\,D^2\lambda} = 1{,}89\,D.$$

Gyakorlatban a hullámhossz $\lambda = 4{,}5\,D$. A számítással kapott d átmérőjű 4 cseppek mellett igen kis mennyiségben másodlagos 5 szatellit-cseppecskék képződnek, amelyeknek d_s átmérője pl. $d_s = 0{,}2\,d$. Ha az így létrehozott cseppek repülési pályáját pl. 1 m hosszon követjük, akkor megállapíthatjuk, hogy a cseppek nagy része nagyobb 6 és 7 cseppekké adódik össze. A várt d = 189 µm cseppnagyság helyett olyan cseppeket kapunk, amelyeknek nagysága 190–800 µm között van, azaz messze a kívánt tartományon kívül esik. A cseppek összeadódásának jelentőségét a repülési pályán fényképezéssel lehet követni.

Meglepő módon azt tapasztaltuk, hogy a nagyobb cseppekké való összeadódást meg lehet akadályozni, ha a villamosan vezető folyadékszál összefüggő részébe villamos feszültséget vezetünk. A cseppek ekkor megtartják eredeti nagyságukat és változatlanul jutnak az őket felfogó tárgyhoz, még akkor is, ha az igen távol fekszik. Azonkívül a villamosan feltöltött cseppekből egy szélesen nyitott kúp képződik, amely célzottan választódik le a földelt tárgyakon. Ezt a folyamatot ábrázoltuk a 2. ábrán. Az áramlási feltételek ugyanolyanok mint az 1. ábrán bemutatott természetes sugárszéteséskor, azonban az összefüggő 2 folyadékszálra 10 kV villamos feszültséget kapcsolunk rá. Az 1 kapilláris villamosan vezető anyagból, pl. fémből van, és

hosszának és átmérőjének viszonya kb. 50 : 1. A kapillárisban a folyadéknyomást 0,1–10 bar, előnyösen 1–3 bar tartományban állítjuk be. Ilyen feltételek mellett a kapillárisban egy összefüggő folyadékszál jön létre, amelynek hossza 2–100 mm, előnyösen 5–20 mm. Kapilláris helyett a folyadéksugár előállításához egyszerű lyukfúvókát is alkalmazhatunk, amelynél a lyuk átmérője 50–500 μm, előnyösen 100–200 μm. A lyukfúvóka hossza és szélessége közötti arány pl. 3 : 1 lehet.

A 10–50 kV nagyfeszültséget, amelyet a 8 berendezés ad, az 1 kapillárison át az összefüggő 2 folyadékszálra kapcsoljuk rá. A feszültség és az általa létrehozott villamos erőtér következtében a villamosan vezető folyadékszál felületén nagy sűrűségű villamos töltés jön létre. A töltés legnagyobb sűrűségét a folyadékszál végén a 9 helyen éri el. A leváló 4 és 5 cseppek ennek a villamos töltésnek egy részét átveszik. Jelentős szerepet játszik ebben, hogy villamosan vezető folyadékról van szó, amelynek fajlagos ellenállása $< 10^4\ \Omega \cdot m$. Az ellenállásnak nincs alsó határ szabva. A folyadék bármilyen villamosan jól vezető folyadék lehet.

Ellentétben a töltetlen cseppek repülési pályájával az 1. ábra szerint, amely az eredeti sugárirányától alig tér el, a villamosan töltött cseppek a 2. ábra szerint világosan széttartó pályát mutatnak. A könnyű 5 szatellitcseppecskék közvetlenül keletkezésük után elhagyják a fő repülési pályát és a legközelebbi földelt test felé mozognak. A kilépő folyadék legnagyobb részéből képződő normál cseppek később lépnek ki a sorból és egymástól való távolságuk nő. Ebből jön létre a fent említett 10 esőkúp, amelynek nyílásszöge α. A cseppek 1 m-nél hosszabb vagy még ennél nagyobb repülési pálya után is megtartják eredeti nagyságukat.

A villamos erőtérnek tehát kettős hatása van: egyrészt megakadályozza a nagyobb cseppekké való újraegyesülést, másrészt az elektrosztatikus taszítás elvén létrehozza a széles nyílású esőkúpot. A töltés polaritásának változtatása nem befolyásolja ezeket a hatásokat. Az esőkúp nyílásszöge a kapillárisban megvalósítható kilépősebesség nagyságától, a sugár szélességétől és a villamos feszültségtől függően kicsire vagy nagyra állítható be. Ezáltal a cseppecskék célirányos leválasztásának lehetősége adva van. Az irány beállításával pl. a növényállományt laposan lehet permetezni, amikor is a feltöltött cseppecskék főleg a felső növényrészeket érik, vagy meredeken lehet permetezni, akkor a cseppecskék a növény mélyebben fekvő részeihez jutnak el. A cseppek behatolási mélysége tehát mindenkor a növényállomány kívánalmainak megfelelően állítható be.

A 3a. és 3b. ábrákon azt ábrázoltuk, hogyan lehet a fúvókákban a folyadéknyomás és ennek következtében a kilépési sebesség változtatásával a cseppek behatolási mélységét sűrű növényállomány esetében szabályozni. A 3a. ábrán a 9 fúvókából, amelynek belső átmérője $d = 100\ \mu m$, $p_1 = 0{,}6$ bar nyomáson, $V_1 = 5{,}6$ m/sec közepes sebességgel vizet bocsátunk ki. A sugár −15 kV feszültségen van, amelyet a 10 berendezés tart fenn. A 9 fúvóka alatt nagyobb növényállomány két 11 és 12 növény található. A növények magassága 0,5 m. A távolság a növény csúcsától a fúvókáig 0,3 m. A 13 esőkúp a 11 és 12 növények felett nyílik szét. A cseppek a folyadékszál kis kinetikai energiája mellett a légellenállás következtében gyorsan lefékeződnek és a Coulomb erők hatására a 11, 12 növények felső részén leválnak.

A 3b. ábrán ugyanilyen feszültséggel, azonban 3 bar nyomással és $V_2 = 16{,}8$ m/s kilépési sebességgel permetezünk a 14 fúvókából. A hatékony lefékeződés itt csak a 15, 16 növények alsó részében következik be, mivel az elektrosztatikus vonzóerők hatnak túlnyomóan és ezek a cseppeket ebben a tartományban választják le. A 17 esőkúp kevésbé nyitott, mint a 13 esőkúp. Mindkét esetben a cseppnagyság és a töltés közel azonos marad, úgy hogy a célzott leválasztás tendenciája a sebesség lefékeződése után is megmarad.

A 4a. ábra szerint a fúvóka, illetve 18 kapilláris úgy van a 19 növény fölött elhelyezve, hogy a kilépő folyadékszál először vízszintesen fusson. A nagyfeszültségű generátort itt nem ábrázoltuk. A létrehozott esőkúpot a légellenállás lefékezi és a víz ezután kisebb sebességgel csapódik le a 19 növény felső részén, úgy hogy a behatolási mélység igen kicsi. A 4b. ábrán az áramlás irányát 90°-kal elfordítottuk a 4a. ábrához képest, azaz a 21 kapilláris itt függőleges. A nagyfeszültségű generátort itt sem ábrázoltuk. Az esőkúp a 21 kapillárisból nagyobb sebességgel esik a 22 növényállományra, mint a 4a. ábra esetében, mivel a nehézségi erő is hat rá. Ebből nagyobb behatolási mélység adódik és a leválás a növények alsó részében következik be. Természetesen a fúvóka más-más beállításával a behatolási mélységet a két szélső helyzet között tetszőlegesen lehet változtatni. Így tehát az esőkúp behatolási mélységét a növényállományba a folyadék kibocsátási irányának változtatásával kézben lehet tartani és szabályozni lehet. Ha egy sorozat ilyen fúvókát a talajjal párhuzamosan a föld fölött mozgatunk a nyilak irányában, akkor nagy felületen lehet növényeket permetezni.

Több fúvóka egyidejű alkalmazása esetén a cseppekkel létesített térerősséget a céltárgy közvetlen közelében koncentrálni lehet. Így pl. az 5a. ábra szerinti megoldásnál több párhuzamos 25 fúvóka segítségével a 24 tárgy előtt nagy töltéssűrűségű 23 permetfelhőt hozunk létre.

Az 5b. ábrán más lehetőséget ábrázoltunk, amellyel ugyancsak nagy töltéssűrűséget lehet létrehozni több 26 fúvóka segítségével. Ezek itt úgy vannak elhelyezve, hogy a folyadékszálak meghosszabbítása, azaz a sugarak, a 27 tértöltés helyén keresztezzék egymást, aminek következtében a 28 tárgyon erős lecsapódási tér keletkezik. A fúvókák ebben az esetben egymástól távolabb vannak felállítva és a sugarak iránya a tér egy pontja felé koncentrálódik.

A 6. ábrán folyadékpermetező készülék látható, amely olyan kompaktul és könnyen kezelhetően van felépítve, hogy hordozható készülékként egyetlen személy tudja kezelni. Ez a készülék 29 elosztófejből, 30 folyadékszűrőből, 31 szelepből, az elosztandó folyadék számára 32 tárolótartályból, nagyfeszültségű 33 generátorból, 34 telepházból és 35 légszivattyúból áll. Valamennyi szerkezeti elem szi-

getelőanyagból készült rúd alakú 36 tokban van elhelyezve. A villamos rendszer földelését a 37 földkábel biztosítja, amelynek szabad vége a földön fekszik, vagy a kezelendő tárggyal van villamosan összekötve.

Ahhoz, hogy a készüléket üzembe helyezzük, a 35 légszivattyúval levegőt szivattyúzunk a 32 tárolótartályba, amely részben folyadékkal van töltve. Közben a térfogat egy része, kb. 30%-a, a sűrített levegő számára szabad marad. A nyomás ebben a térfogatban 2–3 bar-ra nő. A 38 szelep megakadályozza a folyadék visszaáramlását. A 29 elosztófej kb. 50 kV nagyfeszültség alá kerül, ha a nagyfeszültségű 33 generátort a 39 kapcsolóval bekapcsoljuk, amely a primér áramkört zárja. A 31 szelep nyitásakor a folyadék a 29 elosztófejből kilép és az előzőekben leírt módon nagy felületen szétpermeteződik.

A 7. ábrán a 29 elosztófejet ábrázoltuk metszetben. Lényegében több, áramlástechnikailag párhuzamosan kapcsolt fúvókából áll, amelyek a 44 hozzávezetőcső révén a 32 tárolótartállyal vannak összekötve. Vékony folyadéksugarak előállítására nagyon alkalmasak a rövid kapillárcsövecskék, amelyek azonban rendkívül érzékenyek az elpiszkolódásra és könnyen megsérülnek, amikor más tárgyakkal, pl. növényekkel közvetlen érintkezésbe kerülnek. Emiatt a kapillárisokat ennél a kivitelnél egy koncentrikus köpennyel védjük. Bár ha a védőköpeny azonos potenciálon van, akkor a keletkező villamos erőtér erősségét a köpeny árnyékoló hatása csökkenti, ez a permetezési folyamatot nem befolyásolja károsan. A folyadékszál első összefüggő szakasza, amely a védőköpeny peremén túlnyúlik a folyadék vezetőképessége következtében, helyettesíti ugyanis a csúcselektródát, amelyen a hengeren kívül az a villamos erőtér létrejön, ami a cseppek feltöltéséhez szükséges.

A 7. ábra szerint a 47 kapillárisokat a 48 edény fenéklapjába helyezzük be és így 40 fúvóka jön létre, amelyet a 29 elosztófej furataiba besajtolunk. A 48 edény kiálló 42 pereme, illetve gallérja határolja a behatolási mélységet. A 47 kapilláris szabad vége a 43 folyadékcsatornába torkollik, amely viszont a 44 hozzávezetőcsővel van összekötve.

Mivel a 47 kapillárisok hosszabb használat esetén könnyen elpiszkolódhatnak vagy eltömődhetnek, szükség van arra, hogy a 40 fúvókákat egyszerűen és gyorsan ki lehessen cserélni. Ebből a célból mindegyik 40 fúvóka rugalmas anyagból készült 45 gyűrűvel van körülvéve, amelynek kerülete nagyobb, mint a fúvókákat hordó 41 tartó kerülete. A 45 gyűrű felső oldalán ki van fúrva és a szembenfekvő oldalon 46 csavar segítségével a 41 tartóval össze van csavarozva. A rugalmas gyűrűben lévő furat útján a 40 fúvóka tehát úgy van a 41 tartóban elhelyezve, hogy a 48 edény 42 gallérja a furatból kiáll és így ütközőket képez (lásd 8. ábra). Ahhoz, hogy egy 40 fúvókát ki tudjunk cserélni, a 45 gyűrűt összenyomjuk a 8. ábrán látható nyilak irányában. Ennek következtében a 45 gyűrű deformálódik és a 40 fúvókára olyan erőt fejt ki, amely elég nagy ahhoz, hogy a fúvókát a 41 tartóból kihúzza. Ezt követően egy új fúvókát lehet a 45 gyűrűben lévő furatba és a 41 tartó megfelelő nyílásába behelyezni. A csereszerszám alkalmazása nélkül, kézzel végezhető.

A rugalmas 45 gyűrű átmérője 5 × 50 mm, előnyösen 10–30 mm. A 41 tartó hossza és a 40 fúvókák száma a szükségletnek megfelelően határozható meg. Utóbbinak csak az építőelemmel való érintkezés szab korlátot.

A csepp villamos feltöltésének felső határát az szabja meg, hogy a villamos erőtér erőssége a sugár környezetében olyan értékű ne legyen, amelynek túllépésekor korona kisülés jön létre. Az optimális üzemi feszültség a berendezés méreteitől függ, ezért ezt kísérleti úton kell meghatározni. Egy egyedi fúvókánál, amelynél a kapilláris 100 μm és az ellenelektróda nagyon távol, legalább 0,5 m-re fekszik, az optimális üzemi feszültség 10 kV. Az üzemi feszültség felső határa kb. 50 kV.

A berendezés nagy előnye – szemben az ismert berendezésekkel –, hogy a nagyfeszültséget vezető fúvóka közvetlen közelében nem kell földpotenciálon lévő elektródának lennie. Ez lehetővé teszi, hogy a feszültséget vezető részek között hosszú szigetelő szakaszok legyenek. A nedves levegő vagy a szigetelők elpiszkolódása miatt fellépő üzemzavarok ezáltal majdnem teljes egészében kiküszöbölhetők. Igen fontos az a tény is, hogy csak nagyon kis áramok folynak, amelyeknek nagyságrendje milliamperes nagyságrendű, úgy hogy a feszültséget biztosító elemek élettartama nagy és a nagyfeszültségű generátor belső ellenállása nagy lehet. Ily módon a kezelőszemély semmiféle veszélynek nincs kitéve.

Szabadalmi igénypontok

1. Eljárás $< 10^4\ \Omega \cdot m$ fajlagos ellenállású villamosan vezető folyadékok, különösen növényvédő szerek vizes oldatainak vagy diszperzióknak nagyfelületű kibocsátására és elosztására, *azzal jellemezve*, hogy a folyadékot fúvókából vagy kapillárisból olyan kis áramlási sebességgel léptetjük ki, hogy a folyadék közvetlenül a fúvóka, illetve kapilláris után összefüggő folyadékszálat képez, amely ezt követően egyedi cseppekké hullik szét és hogy a folyadékszálra a földhöz képest legalább 500 V erősségű villamos feszültséget rákapcsolva a cseppnagyságot stabilizáljuk és olyan permet-, illetve esőkúpot hozunk létre, amelynek nyílásszöge a feszültség nagyságától függ.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás foganatosítási módja, *azzal jellemezve*, hogy a fúvóka, illetve kapilláris méretezésével és az üzemi nyomás megválasztásával az áramlási sebességet úgy állítjuk be, hogy az összefüggő folyadékszál hossza a kilépőnyílás után 3–100 mm, előnyösen 5–20 mm legyen.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti eljárás foganatosítási módja, *azzal jellemezve*, hogy a folyadéknyomást a fúvóka, illetve kapilláris előtt 0,1–10 bar, előnyösen 1–3 bar értékűre állítjuk be.

4. A 3. igénypont szerinti eljárás foganatosítási módja, *azzal jellemezve*, hogy az esőkúp behatolási mélységét a sűrű növényállományba a folyadéknyomás változtatásával szabályozzuk.

5. Berendezés az 1–4. igénypontok szerinti eljárás foganatosítására, *azzal jellemezve*, hogy több,

áramlástechnikailag egymással párhuzamosan kapcsolt fúvókája (40) van, amelyek kapillárisokból (47) állnak, mindegyik kapillárist (47) koncentrikus védőköpeny (48) vesz körül, amely a kapillárissal (47) azonos villamos potenciálon van, továbbá, amelynek nagyfeszültségű generátora van és ennek nagyfeszültség-oldali kimenete a kapillárison (47) átáramló folyadékkal van vezetően összekötve.

6. Az 5. igénypont szerinti berendezés kiviteli alakja, *azzal jellemezve*, hogy a védőköpeny (48) egyik oldalon fenéklappal van lezárva és edényt (48) képez, amelynek fenekén a kapilláris (47) áthatol, amely kapilláris egyrészt a folyadék tárolótartályával (32) van összekötve, másrészt az edény belsejében végződik.

7. Az 5. vagy 6. igénypont szerinti berendezés kiviteli alakja, *azzal jellemezve*, hogy a kapillárisok (47) belső átmérője 50–500 μm között van.

8. Az 5–7. igénypontok bármelyike szerinti berendezés kiviteli alakja, *azzal jellemezve*, hogy a fúvókák tartóban (41) vannak cserélhetően behelyezve és mindegyik fúvóka (40) rugalmas anyagból készült gyűrűvel (45) van körülvéve, amely egyik oldalán a tartóhoz (41) van rögzítve és a másik szembenfekvő oldalán furattal van ellátva, amelyen keresztül a furaton túlnyúló gallérral (42) ellátott védőköpeny (48) van keresztülvezetve.

9. Az 5–8. igénypontok bármelyike szerinti berendezés kiviteli alakja, *azzal jellemezve*, hogy a tartó (41) a fúvókákkal (40) rúd alakú tokban (36) van elhelyezve, amely teleppel hajtott nagyfeszültségű generátort (33), a kapillárisokban előnyomást létesítő légszivattyút (35) és az elosztandó folyadék számára tárolótartályt (32) tartalmaz.

4 oldal rajz

Kiadja az Országos Találmányi Hivatal
A kiadásért felel: Himer Zoltán osztályvezető
Szedte a Nyomdaipari Fényszedő Üzem (878126/09)
88-1280 — Dabasi Nyomda, Budapest — Dabas
Felelős vezető: Bálint Csaba igazgató

6

NSZO$_4$: B 05 B 1/04
B 05 B 5/02
A 01 M 21/04

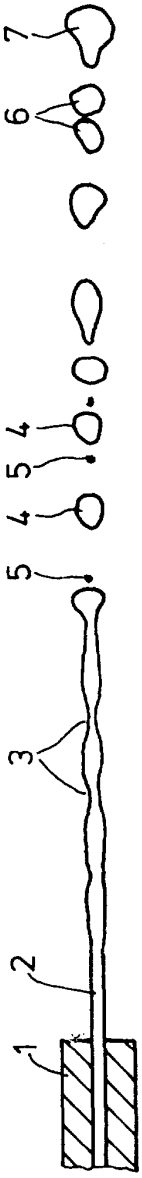


FIG. 1

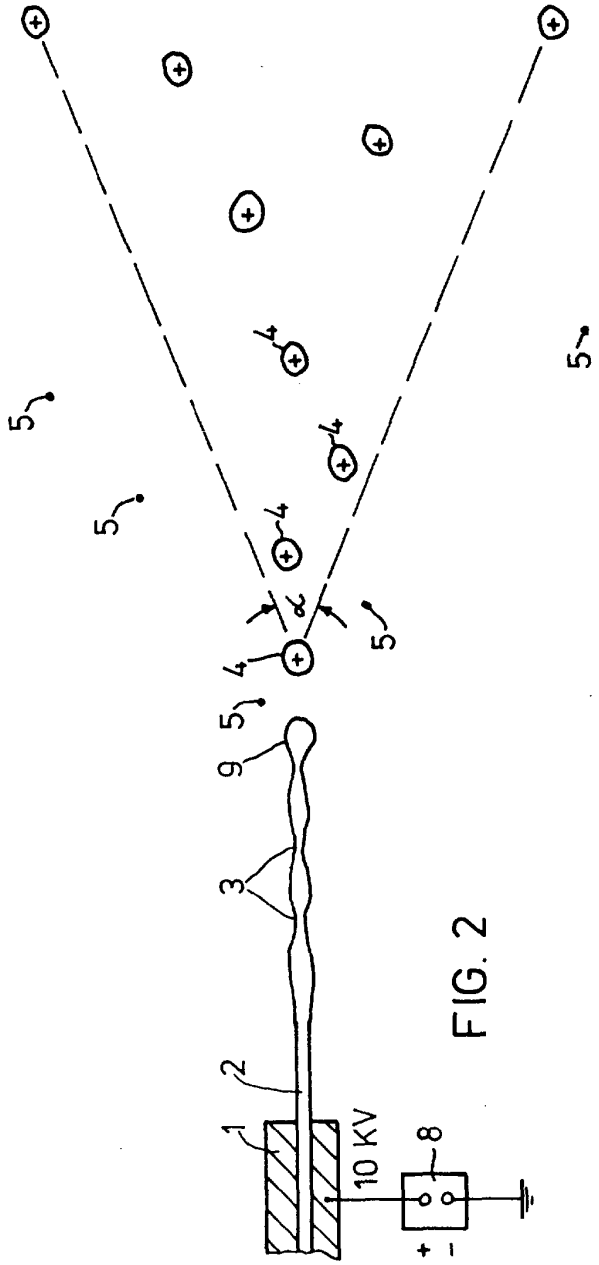


FIG. 2

NSZO$_4$: B 05 B 1/04
B 05 B 5/02
A 01 M 21/04

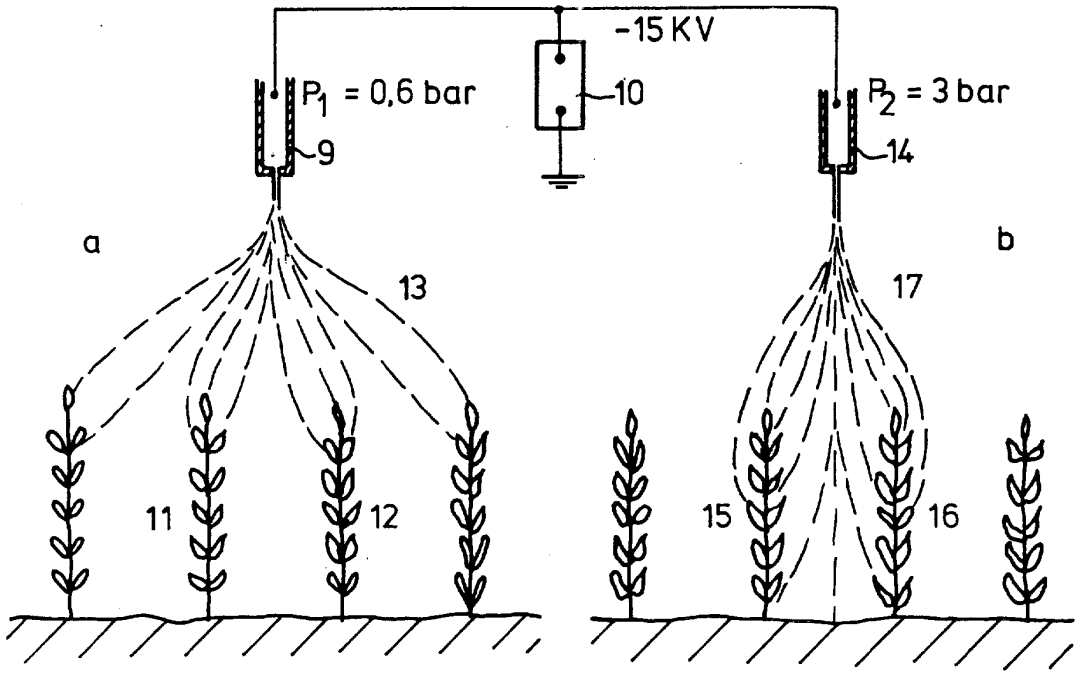


FIG. 3

NSZO$_4$: B 05 B 1/04
B 05 B 5/02
A 01 M 21/04

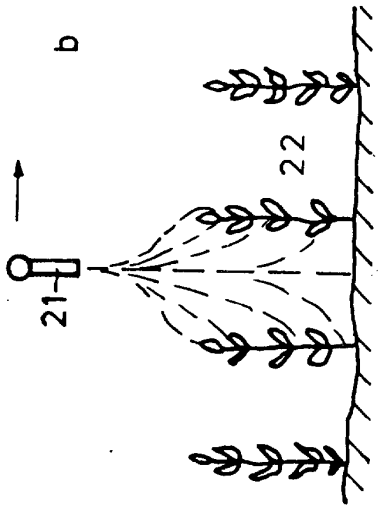
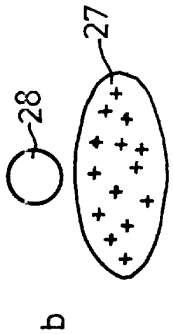


FIG. 4



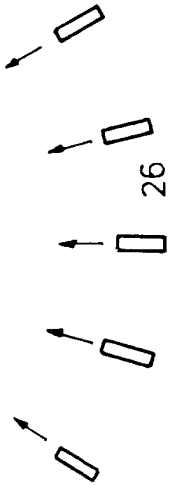
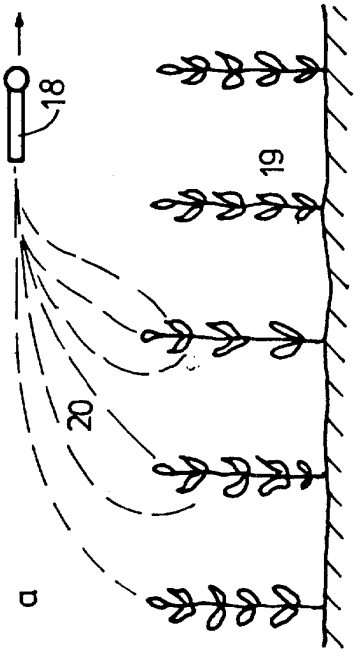
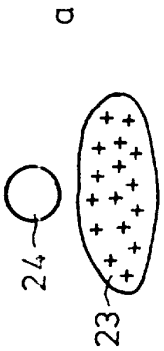
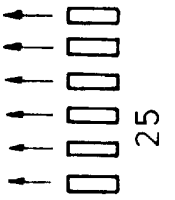


FIG. 5







NSZO$_4$: B 05 B 1/04
B 05 B 5/02
A 01 M 21/04

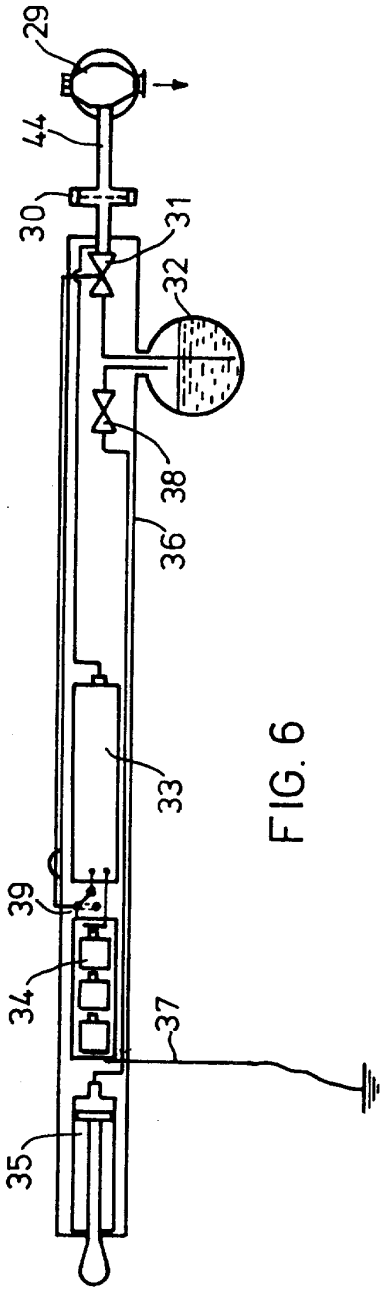


FIG. 6

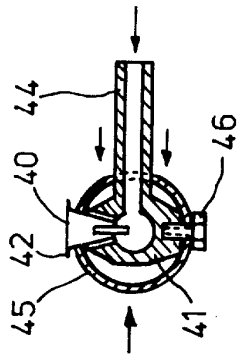


FIG. 8

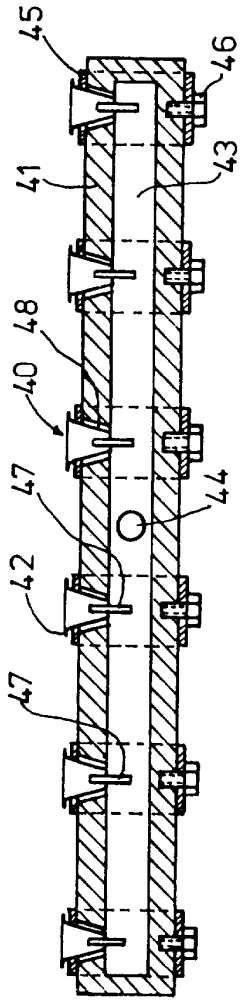


FIG. 7