(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. März 2018 (22.03.2018)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/050142 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
A46B 13/00 (2006.01) *A46B 13/02* (2006.01)
A01M 21/04 (2006.01) *A46B 15/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/000298

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. September 2017 (14.09.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 011 291.3
16. September 2016 (16.09.2016) DE

(71) Anmelder: **ZASSO GMBH** [DE/DE]; Pascalstraße 12, 52076 Aachen (DE).

(72) Erfinder: **EBERIUS, Matthias**; Schubertstraße 1a, 52146 Würselen (DE). **COUTINHO, Sergio**; Av. Brasil 658, Helvetia, 13337-414 Indaiatuba (BR). **VANDENHIRTZ, Dirk**; Am Berg 22, 52076 Aachen-Kornelimünster (DE).

(74) Anwalt: **PATENTANWALTSKANZLEI LIERMANN-CASTELL**; Inhaber: Klaus Castell, Willi-Bleicher-Str. 7, 52353 Düren (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

(54) **Title:** APPLICATOR

(54) **Bezeichnung:** APPLIKATOR

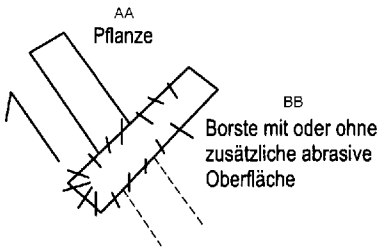


Fig. 1

AA Plant
BB Bristle with or without additional abrasive surface

(57) **Abstract:** The invention relates to an applicator, especially an electrocution brush, the applicator being rotationally mounted and the brush having conductive and non-conductive bristles.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen Applikator, insbesondere eine Bürste für die Elektrokution, wobei der Applikator rotatorisch gelagert ist und die Bürste leitende und nicht leitende Borsten aufweist.

WO 2018/050142 A1

Applikator

[01] Bei der Schwächung und Zerstörung von Pflanzen durch elektrischen Strom ist es von oberster Bedeutung, dass die elektrische Energie möglichst zielgerichtet (verlustarm) mit geringem Übergangswiderstand (maximaler Energietransfer in Pflanzenorgane, insbesondere Wurzel) und umfassend alle Zielgebiete/Pflanzen räumlich erreichend eingeleitet wird. Dies wird durch die bisher verfügbaren Applikatoren und deren gesteuerten Einsatz auf vielen Anwendungsgebieten, die weit über den reinen Agrarbereich hinaus auch in die Anwendung auf Verkehrsflächen, Naturschutzgebieten etc. gehen, nur unzureichend möglich gemacht.

[02] Die Erfindung betrifft das technische Gebiet der mechanisch-elektrischen Vorrichtungen zur zielgerichteten und energetisch vorteilhaften Übertragung von elektrischer Energie auf Pflanzen und feste Untergründe, um die Wirkung auf Pflanzen und andere Organsimen zu verbessern und dabei neuartige Gerätekombinationen und Materialien erfinderisch einzusetzen. Spezieller betrifft sie die Kombination aus gesteuerten und in verschiedener Art durch Aktoren beweglichen Applikatoren, welche die Kontaktflächen selektiv erfassen und in einem integralen Schritt den maximalen Kontakt des Zielobjekts mit dem Strom vorbereiten und umsetzen. Beim eingesetzten Strom kann es sich um gleichförmigen oder gepulsten Gleich- und Wechselstrom mit beliebiger Verlaufskurve von Strom und Spannung handeln, der im Hochspannungsbereich von 0,5 kV bei Frequenzen von 500 Hz und mehr bis in den dreistelligen KHz eingesetzt wird.

[03] Ziel aller Methoden zur Bekämpfung von Schadorganismen ist es, diese möglichst umfassend (ohne Auslassungen), mit wenigen Arbeitsgängen möglichst langfristig und möglichst auf alle lebenswichtigen Organismenteile wirkend zu erreichen und dabei möglichst wenig Nebenwirkung durch Schädigung von Nutzpflanzen, Nutzorgansimen allgemein, Boden-/Untergrundbeschaffenheit und sonstige Umwelt auszuüben.

[04] Die meistverwendete Methode zur Vernichtung von Pflanzen ist deren Vernichtung durch chemische Wirkstoffe mit pflanzentoxischen Eigenschaften. Diese werden aus einer universell einsetzbaren Sprüheinrichtung von oben, der Seite oder von in den Bestand eintauchenden Sprühsystemen auf die Pflanzen gesprüht und erreichen diese durch die Vernebelung, Schwerkraft und gezielte Luftströmungen so weitgehend, dass eine fast lückenlose Abtötung möglich ist. Die Pflanzenschutzmittel wirken oft nicht nur auf die direkt erreichten Teile, sondern durch Transport im Organismus. Die chemischen Substanzmischungen führen jedoch zu Rückständen

BESTÄTIGUNGSKOPIE

in Pflanze, Boden und Nahrungsmitteln oder werden durch Abschwemmungen und Verwehen in Gewässer und ferngelegene Ökosysteme eingetragen oder werden durch Resistenz der Pflanzen zunehmend unwirksam. Aus diesen Gründen gibt es eine Vielzahl von Anwendungsbeschränkungen bis hin zu kompletten Anwendungsverboten für bestimmte Flächen (z. B. Verkehrsflächen) oder Anbausysteme (Vertragsanbau, zertifizierte Anbausysteme, ökologischer Landbau).

[05] Bekannt sind auch rein mechanische Unkrautbehandlungsgeräte mit Bürsten oder Hacken, welche aber eine Reihe von systemimmanenten Nachteilen haben:

1. Bürstenmethoden lassen sich nur bei sehr kleinem Unkraut, ausreichend trockener und lockerer Krümelstruktur des Bodens einsetzen und erfordern häufige Wiederholung und haben eine große Witterungsabhängigkeit.
2. Bei Sikkationsanwendungen von Bürsten und Schlagwerken werden die Blätter zerstört, was entweder mit einer Schädigung der Früchte (Raps, Getreide) einhergeht, oder die Wurzeln und Sprosszentren können zu unerwünschten Wiederaustrieben führen (Kartoffeln).
3. Beim Einsatz von Bürsten auf Hartböden können die oberflächennahen Wachstumszentren von Pflanzen nur dann effektiv geschädigt werden, wenn gleichzeitig eine Abrasions-und Schädigungsgefahr für den Untergrund an sich besteht.
4. Jegliche bodenbearbeitende Methode (Hacken, Eggen, Pflügen) befördert neue Samen an die Oberfläche und fördert den Wiederaufwuchs von Unkraut bei gleichzeitiger erhöhter Erosionsgefahr für die Böden, die auch zur Destabilisierung von Bodenbauwerken führen kann. Die Bodenstruktur wird generell erheblich durch Bodenverlagerung geschädigt, was aber zur Zerstörung oberflächennaher Wurzeln unumgänglich ist.
5. Je nach genauer Bearbeitungsaufgabe ist eine Vielzahl von Spezialwerkzeugen nötig.

[06] Aus der Literatur und der Praxis sind Applikatoren bekannt, die ihre geometrische Selektivität aus mechanischen Abstandshaltern und streifenartigen Anordnungen beziehen. Bei den auf den Boden aufliegenden Applikatoren sind Vorrichtungen mit sehr unterschiedlichen Einzelbreiten bekannt, die durch Schwerkraft oder Federdruck auf die Zielobjekte oder den Boden gedrückt werden und sich dementsprechend der Dicke der Biomasseschicht oder dem Bodenprofil anpassen. Dies können Federstahlschlaufen, flächige Elemente oder z. B. über den Boden gezogene Ketten oder Platten sein.

[07] Den meisten der Applikatoren ist gemein, dass sie mindestens eindimensional über Objekte hinweggleiten und sich dabei nur sehr begrenzt gut unterschiedlich großen Profilstrukturen automatisch anpassen können und damit den Geräteeinsatz flexibel machen. Darüber hinaus werden die Zielobjekte nicht aktiv weiter zur Reduktion von Übergangswiderständen vorbereitet und die Intensität und örtliche Lage des Kontaktes kann nur durch zumeist aufwändige mechanische Änderungen am Gerät verändert und nicht aktiv gesteuert werden.

[08] In alten Patenten für Unkraut auf Feldern wird ein Rotor-/Stator System mit um eine Walze bewegten Platten beschrieben, welches die Pflanzenstieloberfläche verletzen und damit die Notwendigkeit hoher Ströme und Spannungen durch die Reduktion des Widerstandes verringern soll. Die elektrisch leitende Komponente ist in diesem Fall der Stator gewesen. Eine nähere Beschreibung der Zielpflanzen und Anwendungsbereiche unterbleibt genauso wie eine genauere Beschreibung, wie die rotierenden Platten die Pflanzenoberfläche verletzen sollen, ohne sich sehr schnell zuzusetzen.

[09] Ein anderer Versuch, die Übergangswiderstände zu verringern, ist der Einsatz elektrisch leitender Flüssigkeiten als Kontaktmittel, was aber bei der Auftragung durch Sprühen (Energiefluss im Sprühstrahl) oder durch befeuchtete Kissen zu erheblichen Problemen bei der Energieübertragung im ersten und der Verschmutzung und Verkrustung im zweiten Fall führt. Aus diesen Gründen sind keine derartigen Systeme in der Praxis bekannt. Bei jeglichen Flüssigkeitsanwendungen, bei denen auch der Boden oder die Gesamtpflanze benetzt wird, besteht darüber hinaus die hohe Wahrscheinlichkeit, dass Energie dann durch den Flüssigkeitsfilm abfließt und die inneren Strukturen der Stiele und Wurzeln deutlich weniger geschädigt werden.

[010] Die Anwendung der aus diesen Schriften bekannten elektrisch wirkenden Vorrichtungen zur Pflanzenzerstörung ist in der Praxis häufig mit Nachteilen verbunden. Große Pflanzen können kleine Pflanzen bei flächigem Wuchs abdecken und deren Durchströmen verhindern. Harte, trockene, stark behaarte, wachsige Blätter oder die Rinde von Ästen und Zweigen sorgen für einen hohen Übergangswiderstand zwischen Applikator und Pflanze, sodass große Energiemengen im Spross verlorengehen, obwohl in der Hauptsache die Wurzeln oder niedrigliegende Wachstumspunkte zerstört oder stark geschwächt werden sollen. Nichtleitende Pflanzenteile (Äste) oder Reste von Fremdpflanzen (Stoppeln auf Feldern) können den Zugang zu den Zielpflanzen durch darüber gleitende Applikatoren rein elektrischer Vorrichtungen unmöglich machen. Die oft sehr unregelmäßige Oberfläche der zu bearbeitenden Gebiete verringert darüber hinaus die Auflagefläche und damit auch die Erreichbarkeit und Kontaktzeit mit den Zielobjek-

ten. So ist die herbizide Wirksamkeit der bekannten Vorrichtungen häufig nicht immer ausreichend, oder bei ausreichender herbizider Wirksamkeit werden unerwünschte Schädigungen der Nutzpflanzen beobachtet oder der Energieverbrauch wird ökonomisch und ökologisch unvertretbar hoch und die Arbeitsgeschwindigkeit zu niedrig für einen funktionell akzeptablen Einsatz der Vorrichtung in den verschiedensten Anwendungsbereichen.

[011] Besonders bei Anwendungen zur sehr selektiven und schonenden Behandlung von Pflanzen (Sikkation bei Raps, Getreide und Kartoffeln) aber auch auf und am Rande von Verkehrsflächen und in Naturschutzbereichen sind gegebenenfalls auch zusätzliche Anforderungen wichtig, die durch einen Schutz des umgebenden Bodens (Erosion, Vermischung), dem Schutz der Nutzpflanzen, der Beschädigung menschlicher Artefakte (Wasserleitungen, historisches Pflaster etc.) oder durch notwendige Bewegungsgeschwindigkeiten des Trägerfahrzeugs (Schienenverkehr, Straßenverkehr, Saatvorgänge etc.) auftreten. Von besonderer Wichtigkeit ist dabei auch der steuerbare und damit breite und flexible Einsatz der Geräte ohne Umbauten, um diese kosteneffizient und praxistauglich zu machen.

[012] Die aus dem Stand der Technik bekannten Probleme werden mit einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche. Weitere Erfindungsgedanken, die auch einzeln für sich erfindungswesentlich sind, ergeben sich aus der Beschreibung und den Figuren.

[013] Erfindungsgemäß vorgeschlagene Rotations- oder Scheibenbürsten mit unterschiedlichen Borstenarten oder Borstenkombinationen drehen sich je nach Anwendungszweck mit und ohne Berührung der Bodenoberfläche aber dort, wo das Zielobjekt die Pflanzen sind, immer mit Berührung der Zielpflanzen. Durch die Art der Borsten (Länge Flexibilität, Typ) lassen sich Grundeigenschaften grob festlegen. Durch eine flexible Parametrisierung des Gesamtgeräts (Fahrgeschwindigkeit, Drehgeschwindigkeit, Drehrichtung, Abstand zu Pflanzen und Boden) lassen sich die für die ausreichende Zerstörung der Pflanzen oder anderer Organsimen notwendige Abrasion, Einwirkdauer und Zugangsbreite einstellen. Dadurch wird das Gerät sehr flexibel einsetzbar. Eine sensorgesteuerte Abschaltung des Stromes kann den Energieverbrauch noch weiter reduzieren. Zu beachten ist bei allen Wirkungsbeschreibungen, dass neben Pflanzen auch alle an den Pflanzenorganen anhaftenden Organismen Zielobjekte der Abtötung oder Schwächung sein können und auch z. B. das Abtöten von Schnecken im Oberboden sogar primäres Wirkungsziel ohne Pflanzenkontakt sein kann.

[014] Neuartig ist dementsprechend die hohe Einsatzflexibilität jeder der patentgemäßen Ausführungsformen, die das Ziel hat, der sehr hohen Flexibilität der Sprühanwendungen nahe zu kommen. Besonderes Augenmerk liegt auf den im Patent beschriebenen Bürstenmaterialien als Ausführungsformen der Erfindung. Hierfür werden verschiedene Elemente vorgeschlagen, die kumulativ oder alternativ eingesetzt werden können:
Das erste Element A) enthält vorzugsweise eine Vorrichtung zur Behandlung von Flächen mit unerwünschten Organsimen (vorzugsweise aber nicht ausschließlich Pflanzen, sondern auch unerwünschte andere Organismen (z. B. Schnecken oder Nematoden)) mit elektrischer Energie, bestehend aus durch gesteuerte Aktoren in transversale und/oder rotatorische Bewegungen versetzbare Applikatoren für hochgespannten, gepulsten oder kontinuierlichen Gleich- oder Wechselstrom mit unterschiedlichen ausgewählten Frequenz- und Wellenpaketen, sensorischen oder mechanischen Steuerungselementen, linearen Stromübertragungselementen, mit mechanisch translativen und/oder abrasiven Eigenschaften, die ganz oder partiell elektrisch ansteuerbaren Applikatorelementen starren oder flexiblen, vorzugsweise annähernd linearen hier nicht näher behandelten Steuerungs-, Sensor- und Mobilitätskomponenten, wobei zumindest einer der Applikatoren auch mit einer direkten mechanischen Komponente (B) sequentiell verknüpft oder vollständig integriert sein kann, aber nicht muss.

[015] Das zweite Element B) besteht vorzugsweise aus mindestens einem translativen mechanisch oder sensorisch gesteuerten Aktor zur Höheneinrichtung und ggf. Seitenausrichtung des Applikators über dem Grund, bestehend aus: pneumatischem Zylinder, hydraulischem Zylinder, elektrischem Stellmotor mit Achse und/oder mechanischem Aktor (Feder)

[016] Das dritte Element C) weist vorzugsweise mindestens einen steuerbaren rotatorischen/drehenden Aktor (auch die Erde kann ein Bürstenapplikator sein) auf, der den jeweiligen Applikator um eine feste oder verstellbare horizontale, vertikale oder schräge Achse dreht, bestehend aus: Elektromotor, Hydraulikmotor oder anderen rotatorischen Antrieben; alternativ eine näherungsweise flächige Bürstenanordnung, die optional durch Seitwärtsbewegung in mehreren Linearachsen in kreisende oder elliptische Bewegungen versetzt werden kann.

[017] Das vierte Element D) dient vorzugsweise dazu, mit vorzugsweise linearen Übertragungseinheiten des Stromes (Borsten) und der abrasiven Wirkungen auf die Zielobjekte zu übertragen (vgl. Figur 1).

[018] Die Elemente, die den Strom übertragen, können dabei:

1. vorzugsweise aber nicht ausschließlich auf dem rotierenden Applikator radial oder schräg befestigt sein und eine der in Figur 2 gezeigten Bürstengrundformen sein,
2. eine materialbedingte oder zusatzstoffbedingte hohe Leitfähigkeit haben, die wie folgt erreicht werden kann: Metalldrähte, schmale Metallstreifen (bevorzugt Stahl), Metallflechtseile, Nylon oder andere Polymere gefüllt mit Kohlenstoff und oder Metallfasern, Polymere mit metallischen additiven insbes. CuS als einzelne Stäbe oder als geflochtene oder anderweitig verbundene Einheiten, geflochtenen oder anders verfestigte Mischfilamente aus Kunststoff und Metallfäden,
3. verarbeitungsbedingt eine elektrische Leitfähigkeit haben, die inhomogen verteilt sein kann, kunststoffummantelte/vergossene Metalldrähte oder Metallflechtseine mit Kontakten am unteren Ende, metallfasergefüllte Polymerfasern, an denen durch Abrasion des weicheren Kunststoffs seitlich Metallfasern herausragen, poröse Schwamm- oder gewebeartige Materialien, die ihre Leitfähigkeit durch Wasser mit Salzanteil erhalten, hohle Fasern oder Faserbündel, die ihre Leitfähigkeit und Kontaktfähigkeit am unteren Ende durch hindurchgedrücktes Wasser erhalten,
4. eine durch Umdrehungsgeschwindigkeit und Biegefestigkeit steuerbare Steifheit/Flexibilität haben,
5. materialbedingt besondere abrasive Eigenschaften haben: ausfransende Enden oder seitlich unterbrochene Einzelfasern von Metallflechtseilen, Kanten von Drähten und schmalen Metallstreifen, aus Polymerfasern seitlich herausstehende Metallfüllungen, Mischfilamente mit seitlich herausstehenden Metallanteilen (vgl. Figur 1)

6. anwendungsbedingt die abrasiven Eigenschaften in bestimmtem Maße an bestimmten Stellen haben und die dauerhaft während der Nutzung sich erhalten, die da wären: größere Abrasion der Kunststoffe legt immer wieder Metallfasern/Fäden an der Oberfläche frei, biegefeste Metallfasern von angemessener Dünnheit gegen Brechen, geflochtene Kunststoffseile oder Einzelfasern können eine ausreichende Umdrehungszahl und Ausrichtung ausreichend abrasiv wirken,
7. über Zusatzeinrichtungen zur Minimierung von Abrissfunken verfügen und deren Auswirkungen minimieren, die da wären: schnelle Umschaltung von Pulsen, Zusatz von Wasser auf die Bürsten oder direkt in die Abrisszonen gesprüht, Abrundungen von Metallspitzen durch Kombination härterer Metalle am Rand,
8. über spezifische Abdeckungen zur Gewährleistung von Sicherheit und Funkentstörung verfügen, die da wären: metallarmierte Glasfaser als Durchschlagschutz und Fara-

day'sche Abschirmung, Gitterbereiche zur gefahrlosen Kontrolle, die durch Druckwasser gereinigt werden können,

9. über spezifische Mechanismen zur Verhinderung eines ungewollten Stromabflusses führen, die da wären: Abschalten, wenn keine Pflanze in der Nähe (Sensoren) aber Bodenkontakt, Anschalten nach Interpretation von Stromverlaufsmustern, spezifische Abschaltung von Applikatorbürstensegmenten,
10. als Kombinationen von verschiedenen linearen Übertragungseinheiten (Borstentypen) in einem Rotationskörper zur Wirkungsoptimierung von Abrasion und Stromübertragung enthalten:
    - Als Kombination von kürzeren leitenden Borsten mit längeren nichtleitenden und weicheren Borsten zur Kombination von Reinigungs- und Elektrokutionsanwendungen in einer Bürste in Abhängigkeit von der Eindringtiefe und der Stromsteuerung (vgl. Figur 3).

[019] Das fünfte Element E) weist vorzugsweise ein oder mehrere Übertragungsmodule der elektrischen Energie auf den Bürstenkörper oder einzelne Borstenpakete auf, bestehend aus

1. Schleifkontakt der Borsten an einem elektrischen Kontakt und/oder
2. verkapselter Schleifkontakt an der Bürstenachse zur Übertragung auf die Gesamtbürste oder Anteile davon. Wobei erfindungsgemäß entweder die von der Bürste abzugebende Hochspannung (< 1000 V) schon auf die rotatorische Einheit übertragen wird oder der Transformator mit im rotierenden Teil der Bürste sitzt und damit auf den Schleifkontakten nur die einfacher und sicherer zu leitende und zu übertragende Normalspannung (ca. 100-250 V) anliegt. Für den letzteren Fall können weitere Steuersignale optional durch Drahtloskommunikation mit einer störunempfindlichen Datenschnittstelle (z. B. Sender wie bei Reifendrucküberwachung) übertragen werden.

[020] Mit der möglichen Eigenschaft, den Strom insbesondere bei bodenberührenden Systemen schon funkenfrei kontrolliert zu unterbrechen, solange noch dem Kontakt zwischen Borste und Boden besteht (rotatorische Segmentkontakte) oder nach dem Kontakt.

[021] Die Figur 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem nur die unten liegenden Bürstensegmente unter Strom sind, während die oberen immer abgeschaltet werden, vorzugsweise bevor der Kontakt zu den Pflanzen abreißt.

[022] Das sechste Element F) besteht aus einer oder mehreren Applikationseinheiten für Wasser zur Selbstreinigung der Systeme in turnusgemäßen Abständen ohne Strom bei maximaler

freier Drehung oder auch zur Reinigung von Flächen und Objekten nach Abschalten der Elektrokutionsströme.

[023] Das siebte Element G) besteht aus einer oder mehreren Steuerungen und Sensorik: Steuerungseinheit aller Aktoren und der Stromversorgung zur Parametrierung der Wirkungsweise für das entsprechende Anwendungsgebiet, zur Einstellung von Abrasionsstärke, Kontaktzeit, Kontaktflächengröße und/oder Oberflächenschonung enthaltend (Parameter/Einfluss auf):

1. Umdrehungsgeschwindigkeit/ Einfluss auf Kontaktzeit, Kontaktfläche, Abrasionsstärke
2. Drehrichtung
3. Fahrgeschwindigkeit des Trägerfahrzeuges
4. Höhe der Bürste über Grund
5. Eintauchtiefe in die Zielpflanzen

[024] Die Bürstengröße dient als Hilfe zur Parametrisierung von Kontaktdauer, Eindringtiefen und erreichbaren Steifigkeiten durch Umdrehungszahl, Fahrgeschwindigkeit, Höhe über Grund, Eintauchtiefe etc.

[025] Alle Applikatoren können in ihren elektrischen Wirkungsparametern und ihrer geometrischen Anordnung relativ zum Boden oder zu den Pflanzen über die Steuerungseinheit beeinflussende Informationen von mitfahrenden Sensoren, ausgelesenen Betriebsparametern (Stromfluss etc.) oder aus anderen Datenquellen räumlich zugeordnete Informationen zur elektrischen und physischen Parametrierung erhalten und umsetzen.

[026] Das achte Element H) betrifft die Optionen für verschiedene Anbringungsorte: Vor, Seite, unter, hinter dem Transferfahrzeug.

[027] Alle Elemente und Optionen sind beliebig kombinierbar.

[028] Anwendungsbeispiele für die Darstellung der besonderen Vorteile:

[029] Straßenrandbehandlung: Durch den Einsatz einer drehbaren Bürsteneinheit können Bereiche direkt am Straßenrand abgetötet werden. Besonders sinnvoll ist dabei auch eine Teilelektrifizierung der Bürste nur direkt am Straßenrand. Der Rest der Bürste fegt dann nur Müll aus dem Behandlungsgebiet. Rund um Pfosten und Schilder kann die gesamte Bürste unter Strom

gesetzt und diese Gebiete können schnell und langfristig von Aufwuchs befreit werden, wie es eine normale Mähung mit Standardgerät nicht leisten kann.

[030] Freiflächenbehandlung (Schotter, Pflaster, Asphalt): Die Borsten können ausreichend weich sein und die Härte und Räumkraft dynamisch durch die Umdrehungsgeschwindigkeit eingestellt werden, sodass die Bodenoberfläche nicht beschädigt wird.

[031] Behandlung Straßenrandmarkierungen: Die Pfosten am Straßenrand bestehen aus Kunststoff und sind nur mit komplexem Zusatzgerät am unteren Ende rundherum von Pflanzen zu befreien. Damit die gegenüber dem normalen Mähen seltenere Befreiung ausreicht, ist es sinnvoll, das Gras im direkten Umfeld vor und hinter dem Pfosten nicht nur zu kürzen, sondern abzutöten. Werden zwei gegenläufige Bürsten ((Rollenbürsten oder Tellerbürsten) mit ausreichend weichen Nylonborsten als längste Borsten benutzt, kann der Pfosten schonend unter geringem Wasserzusatz gereinigt werden. Fährt die Bürste dann fast bis zum Bodenkontakt herunter, können entweder durch weiche hochleitende Borsten direkt die Pflanzen durch Strom abgetötet werden oder kürzere Metallborsten kommen jetzt in Kontakt mit den Pflanzen und stellen den Kontakt her. Damit werden die Pflanzen längerfristig zum Nutzen der Verkehrssicherheit entfernt und gleichzeitig die Pfosten gereinigt (vgl. Figur 5).

[032] Leitplankenpfosten: Auch bei elektrisch leitenden Metallpfosten kann nach Einstellung des Bürstenabstandes durch Hineinfahren der Bürsten von der Seite völlig analog gearbeitet werden, da auch hier die kürzeren Metallborsten nicht die Pfähle berühren (ggf. zusätzlicher Abstreifer als Positionierhilfe sinnvoll), sondern nur die längeren Kunststoffborsten bei unten wegdrehender Drehrichtung die Pflanzen noch zu den Metallborsten befördern. Sollte es doch zu Berührungen kommen ist dies unkritisch, da die Leitplanken durch das direkte Einrammen der Pfosten in den Boden extrem gut geerdet sind und keine Potentiale aufbauen können.

[033] Aufstellpfosten von Solaranlagen, Gaspipelines können analog behandelt werden.

[034] Direktsaatflächenvorbereitung: Direktsaatflächen können je nach Vorfrucht extrem heterogen und uneben sein. So können sich in Grünlandmulch mit unregelmäßiger Anhäufung besonders Schnecken verbergen. Bei Stoppelfeldern sind die kleinen Unkräuter und gekeimten Getreidekörner zwischen den Stoppeln außer mit Bürstensystemen kaum zu kontaktieren. Reststroh kann ganze Bereiche abdecken. Ein Bürstensystem mit einer großen Bürste und relativ weichen, bis an die Spitze leitfähigen Borsten und allseitigem Leitungs- und Abrasionspotential kann hier Aufwuchs jeder Größe mit ausreichender Erdung über eine zweite Besenwalze verhin-

dern, ohne an der Oberfläche relevant Erde zu verschieben. Durch die Doppelwalzenkontaktzeit kann ausreichend schnell für die direkt nachfolgende Einsaat gefahren werden. Wenn tiefere Unkräuter zu bekämpfen sind, können im ersten Schritt die Bürstenabstände vergrößert oder die Schneideggen der Direktsaatmaschine hinter dem Traktor als Erde benutzt werden. Die Zeichnung in Figur 6 zeigt den zu erwartenden Energieverlauf und eine Anordnung.

[035] Zwischenreihenbehandlung: Bei der Zwischenreihenbehandlung werden die Bürstensegmente der Hauptachse weiter auseinandergerückt oder einzelne autonome Bürstenapplikatoren für jeden Bereich genutzt. In allen Fällen werden die Nutzpflanzen durch nicht elektrisch leitende seitliche Abstreifer oder Hauben über den Applikatoren geschützt.

[036] Modularer Bürstentausch: Wenn die Bürstenkreise auf einer modularen Zentralachse befestig sind, kann der Bauer entweder die einzelnen Bürstenabschnitte oder diese Achseinheit einfach selbst austauschen. Dementsprechend kann er sich eine Achse aus oft sehr langborstigen Bürstenelementen zusammenstellen, wobei die Borsten auf alle Fälle größer sind als die maximale Pflanzenhöhe und auch die entsprechenden Reihenabstände haben. Am Rand der Elemente können zum besseren Schutz der Nutzpflanzen starre (Schwerkraft) oder mitdrehende Isolatorkreise eingefügt werden, die auch als statischer Abstandhalter vom Boden (etwas unter Borstenlänge) dienen können (vgl. Figur 7).

[037] Alternativ können Tellerbürsten als bewegliche Einzelapplikatoren eingesetzt werden, die auf der zentralen Befestigung mit Schnellspannern verschoben werden können und deren Bürstenkopf einfach austauschbar ist.Schneckenbekämpfung: Doppelbürsten für Flachwurzelbekämpfung/Schnecken: Die primäre Schneckenbekämpfung im Oberboden erfolgt mit den gleichen Bürsten wie die Direktsaatflächenbehandlung, wobei hier die Leitfähigkeit an der Spitze und die minimierte Verkrustung im Vordergrund steht. Deshalb sind relativ glatte Kunststoffborsten mit ausreichender Leitfähigkeit bevorzugt, die aus großen Bürstenrädern bis zu Bodenkontakt abgesenkt werden. Geringe Umdrehungsgeschwindigkeiten verringern die Zerschlagung der Bodenstruktur. Wo nötig, können die Borsten optional durch Wasseraufschlag und gelegentliches Abheben und hohe Rotationsgeschwindigkeiten (Drehen am Feldende) gesäubert werden.

[038] Sikkation Kartoffeln: Große mit langen Borsten flexibel besetze Walzen mit Abrasionseigenschaften werden mit hoher Geschwindigkeit in Doppelreihe in die grüne Blattmasse eingetaucht, bis ca. 10 cm über der Dammkrone so schnell gedreht, dass die Blätter Großteils abgerissen werden. Es kann sinnvoll sein, die Walzenbürsten auf unterschiedliche Höhen und Geschwindigkeiten einzustellen. Die unterirdischen Speicherorgane (Kartoffeln) werden geschont,

die oberirdischen Organe soweit geschwächt, dass sie mit hoher Verdunstung abtrocknen und zu einer guten Schalenfestigkeit führen. Der dafür nötige Grad der Entblätterung und Energiebeaufschlagung kann sorten- und reifezustandsabhängig parametriert werden.

[039] Sikkation Raps/Getreide: Bei der Sikkation von Halmfruchtpflanzen muss einerseits mit besonderer Vorsicht vorgegangen werden, damit die Samen nicht geschädigt oder verloren werden. Gleichzeitig müssen die Elektroden zumindest bis zur obersten Blattschicht in den Bestand flächig eindringen. Dazu dreht sich eine eher locker bestückte Walze (Bürstenringabstand 2-20 cm) mit langen relativ steifen Bürsten (50-150 cm) langsam in Fahrtrichtung, sodass die Borsten tief eindringen und Kontakt schaffen, aber die Früchte nicht zerstören. Die Biegung durch Schwerkraft minimiert die Friktion mit den Früchten und deren vorzeitiges aufplatzen (vgl. Figur 8).

[040] Die Borsten sind bei Systemen mit großer Eindringtiefe im achsennahen Bereich steifer als im Spitzenbereich, was die Friktion noch weiter verringert. Die leitfähigen Elektroden tauchen schwerkraftbedingt ziemlich senkrecht ein und werden auch wieder ziemlich senkrecht aus dem Pflanzengewirr (zumeist Raps) herausgezogen. Die Bürstenspitzen drehen sich ungefähr und einstellbar mit der gleichen Geschwindigkeit, mit der sich das Gesamtfahrzeug vorwärtsbewegt. Durch Anpassung der Drehgeschwindigkeit und Eintauchtiefe kann die Friktion und damit der Stromübertrag optimiert werden. Diese Versteifung kann sowohl jeder Faser eigen sein (verstärkte Basis oder höherer Durchmesser) als auch durch ein zusätzliches Haltesystem (hüllrohrähnlich) umgesetzt werden. Dies kann ein guter Ersatz zu aufwändigeren und sperrigeren Haspelsystemen (siehe unten sein).

[041] Die flexiblen Bürsten erlauben ein platzsparendes Zusammenklappen der Gesamtkonstruktion, wie man dies auch von Sprühgestängen mit großer Arbeitsbreite gewöhnt ist.

[042] Die Kontaktaufnahme kann noch schonender erfolgen, wenn statt einer Bürste mit einer Haspel gearbeitet wird (sieh separater Abschnitt).

[043] Unterstocksäuberung unter Baumreihen und Büschen aller Art: Beim Einsatz von Bürstensystemen im Unterstockbereich werden die Pflanzen dort bis an die Stämme abgetötet, die Bäume oder Reben nehmen jedoch besonders bei etwas länger hervorstehenden, nichtleitenden Kunststoffborsten keinen Schaden, viele auch nicht bei leitenden Borsten. Wässerungsschläuche und Pfosten werden nicht beschädigt, Unkraut aber sicher rundherum entfernt

[044] Busch/Baumbekämpfung: Die Bürsten drehen gegen den Urzeigersinn durch die Büsche, immer so, dass sie gerade nicht an zu großen Ästen hängenbleiben. Dabei werden Blätter und Zweige verletzt und ein erheblicher Teil der Blätter während der Strombehandlung auch abgerissen. Die deutlich geschwächten Büsche verlieren an Vitalität und sterben ab.

[045] Bei Einsatz gegen dickere Bäume wird mit sehr harten Teller- oder Zylinderbürsten die Rinde der Bäume soweit geschädigt, dass Strom in erheblicher Menge eindringen kann und trotz kleinerer mechanischer Schädigung den Baum genauso effektiv schwächt wie Ringeln.

[046] Bekämpfung krautiger Unkräuter: Bürsten zerschlagen kleine Blätter und Sprosse und schaffen damit eine sehr große Kontaktfläche für die Elektrobehandlung.

[047] Un-Gras/Binsen: Die Bürstenwalze dreht sich oberhalb der Nutzgrasebene gegen die Fahrtrichtung und streift damit höhere Gräser oder Binsen (je höher desto länger) mit hoher Verteilung zwischen den Applikatorborsten hindurch. Die Rauigkeit der Borstenoberfläche verletzt die Halm- und Blattoberflächen und erniedrigt den Übergangswiderstand der selektiven Pflanzenvernichtung (vgl. Figur 9).

[048] Distelbekämpfung und andere stachelig/borstige Pflanzen in Wiesen und Feldern: Bedingt durch die Stacheln auf Blättern und Ästen sind Disteln besonders schwer effektiv zu kontaktieren. Die über die Nutzpflanze geführten Bürsten erfassen die höheren Disteln und stellen solange direkten und widerstandsarmen Kontakt her, bis auch die Wurzelnetzwerke ausreichend geschädigt sind.

[049] Mögliche Ausführungsformen der oben genannten Borsten/Übertragungseinrichtungen

- Metallgefüllte Nylonfasern
- Elektrisch leitenden Kunststoffborsten
- Drahtseile endgeraut
- Drahtseine seitengeraut
- Nylonseile mit Seiten und Endspliss (und Metallfadeneinlage

[050] Einsatz von Haspelsystemen zur schonenden Elektrokution: Bei der Elektrokution kurz vor der Reife ist es das Ziel, die noch grünen oberirdischen Pflanzenteile soweit zu schwächen, dass sie schnell und gleichmäßig abtrocknen. Dies ist besonders wichtig bei Raps, da hier sonst große Massen noch grüner wasserhaltiger Biomasse den Drescherfolg erheblich verringern können. Gleichzeitig sollen noch grüne, nicht dreschbare Schoten abtrocknen, damit die Körner

überhaupt geerntet werden können. Eine hohe Erntefähigkeit mit geringer Abhängigkeit von Wetterverhältnissen bei hohem Ertrag ist ein entscheidendes ökonomisches Ziel jeder Landwirtschaft.

[051] Stand der Technik ist der Einsatz von Herbiziden, der aber wegen der Rückstandsproblematik im Produkt und der Umwelt, dem politischen Willen besonders den Einsatz von Totalherbiziden wie Glyphosat zu minimieren und dem Wunsch nach mehr biologischem Landbau immer schwieriger zu nutzen ist.

[052] Folgende Aspekte müssen besonders beachtet werden:

1. Auch schon zum Zeitpunkt der Sikkationsbehandlung können erhebliche Anteile der Schoten soweit abgetrocknet sein, dass sie bei mechanischer Belastung vorzeitig Platzen und die Samen verlorengehen.
2. Rapspflanzen sind generell verzweigt und neigen zur Verfilzung auf dem Feld.
3. Zusätzliche Fahrgassen, die über diejenigen hinausgehen, die für Sprüheinsätze auf alle Fälle nötig sind, verringern den Ertrag bei Raps besonders stark, da durch die Verfilzung und Überfahrung sehr breit Schaden (Samenverlust) angerichtet wird.

[053] Erfindungsziel:

1. Sikkationsverfahren zur oberirdischen Pflanzenabtötung/Austrocknung ohne chemische Stoffe/Herbizide
2. Verfahren, welches mit gleicher Arbeitsbreite funktioniert wie Sprüheinsätze
3. Verfahren, welches die Schoten, die sich zumeist im obersten Drittel der Pflanzen befinden, möglichst wenig mechanisch belastet
4. Einsatz von Gerätschaft, die auf Sikkation im Getreide mit möglichst wenig Aufwand umrüstbar ist.
5. Nutzung der Verfilzungsstruktur und des noch reichlich vorhandenen stark wasserhaltigen Blattmaterials für die Stromübertragung in der Krautschicht.
6. Ausreichend lange Kontaktbereiche, damit die Fahrtgeschwindigkeit maximiert werden kann
7. Nutzung der generell ziemlich homogenen Bestandsdichte auf den Feldern
8. Einfache Montage und Transportierbarkeit der Gesamtvorrichtung auf der Straße

[054] Ein Grundelement der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Elektrokution von empfindlichen Feldpflanzen zum Ziele der Elektrokution (insbesondere Raps, aber auch andere Kulturen

wie Getreide, Baumwolle etc.) ist eine Haspel mit großer Arbeitsbreite und folgenden Eigenschaften:

1. Die Arbeitsbreite beträgt zwischen 4 und 40 m.
2. Der Haspeldurchmesser beträgt mindestens 50 cm, vorzugsweise 1-2 m. In Einzelfällen kann es sinnvoll sein mehrere Haspeln direkt hintereinander zu verwenden (ggf. auch als 2 Pole).
3. Die elektrische Leistung zur Elektrokution beträgt zwischen 3 und 120 kW, bei der Einsetzung von Hochspannung zwischen 1 KV und 30 kV und dem Einsatz von gepulsten Gleichstrom oder hochfrequentem Wechselstrom (1000- 30000 Hz).
4. Die Haspel wird elektrisch in ein oder mehreren Stromkreisen betrieben.
5. Als Erde dienen entweder Bodenerden in den Fahrspuren oder alternativ kann auch die Haspel in Teilen als Phase und in Teilen als Erde ausgelegt sein, wenn eine Durchströmung und Vernichtung des Wurzelbereiches sich für einzelne Kulturen und Wuchsdichten als nicht angemessen zeigt.
6. Die Haspel besteht aus Leichtbauwerkstoffen (Stahl, Verbundwerkstoffe, Aluminium, Faserverstärkte Kunststoffen, kohlefaserhaltige Bauteile).
7. Die rotatorischen Haspelelemente haben mindestens 4 Eckeinheiten, es können bis zu 12 Ecken erreicht werden
8. Je nach Ausführung enthält die Haspel entweder eine Zentralachse als statisches Druckelement oder zumindest einige Druck- und Zugelemente im Außenbereich.
9. Die Haspel ist komplett oder zumindest in den äußeren Elementen freitragend.
10. Die Ecken sind mit elektrisch leitenden unter mechanischer Spannung stehenden statischen Elementen oder Drähten verbunden (vgl. Figuren 10 und 11).
11. Die Haspel besteht entweder aus mit Schnellspannern verbindbaren Einzelmodulen, die nach der Nutzung stückweise zerlegt werden für den Transport (jedes Teil von einer Person handhabbar), oder sie lassen sich für den Transport zusammenschieben und auf dem Anhänger soweit drehen, dass sie ohne Überbreite am Straßenverkehr teilnehmen können.
12. Das Gesamtsystem ist entweder direkt an den Traktor angebaut oder auf einem separaten Anhänger installiert. Bei der Installation auf einem separaten Anhänger ggf. mit verlängerbarer Achse besteht die Möglichkeit, die Einheit unterlegt zu transportieren.
13. Die Haspel wird von einem Elektromotor oder mehreren Motoren im Zentralbereich angetrieben und dreht sich am Außenrand in etwa mit der Fortbewegungsgeschwindigkeit des Zugfahrzeugs mit der oberen Seite in Fahrtrichtung.

14. Es steht die ganze Haspel oder zumindest die herabhängenden Elektroden unter Strom, wobei je nach Bauform ein Teil der Elektroden auch als Erde genutzt werden kann.

[055] In Figur 11 hängen an der Haspel 6 Kontaktelektroden in der linken Abbildung wird nur der Boden als Erde verwendet und in der rechten Abbildung ist von den 6 Kontaktelektroden jede zweite als Applikator als Erde zusätzlich eingesetzt. Dies führt zu mehr Energiefluss in den Blättern.

15. Die Figur 12 zeigt, dass von den Drähten im Abstand von 5 - 50 cm je nach Kultur unterschiedlich steife und geformte Kontaktelektroden hängen - auf alle Fälle aber leitfähige Einheiten nach unten, die geeignet sind ausreichend tief in die Biomasse einzudringen.
16. Die 10 - 150 cm langen Kontaktelektroden dringen schwerkraftbedingt unter Ausnutzung des Absenkimpulses in die Pflanzenschicht ein.
17. Zur Kontaktverbesserung stehen bei Bedarf Düsen zur Wasserverteilung zur Verfügung.
18. Diese Kontaktelektroden können folgende Materialien und Ausführungsformen haben:

- Gerade Elektroden aus gewichtsminimiertem leitfähigem Metall
- Runddrähte, V- oder U-förmig gebogene Metallstreifen (vgl. Figur 13)
- Steife leitfähige Kunststoffe
- Die Grundform der Elektrode ist gerade
- Formen, die beim Eintauchen in die Krautschicht insbesondere die Bewegung im oberen Bereich minimieren(Schotenschonung) und im unteren Bereich maximieren und die nötige Kraft zur Eindringoptimierung klein halten und ggf. beim Herausziehen durch höheren Widerstand die Kontaktfläche und Dauer erhöhen. Dies bedeutet eine Biegung gegen die Fahrtrichtung (nach hinten)
- Bei lockeren Beständen zur Berührungsmaximierung eine zwei- oder dreidimensional gewellte Form (vgl. Figur 14).
- Wenn sinnvoll, bei sehr hoher Biomassenentwicklung eine Spitze/Schneide zur Durchdringung von Blättern (Abreißfunken spielen bei den hohen Wassergehalten keine Rolle) am unteren Ende der Kontaktelektroden (vgl. Figur 15).

[056] Erfindungsgemäß zu schützen sind alle Elektrokutionsverfahren von Pflanzen unter dem Einsatz von Haspelsystemen.

[057] Die Erfindung betrifft auch statische Applikatoren.

[058] Entsprechend dem Stand der Technik dienen die Metallkontakte dazu, Strom auf die Pflanzenteile zu übertragen, die mit den Metallteilen in Berührung kommen.

[059] Aus Patenten und Geräten sind folgende Applikatoren bekannt:

1. Metallstreifen hängend
2. Ketten hängend
3. Metallstreifen auf dem Boden aufliegend
4. Ketten auf dem Boden aufliegend

[060] Allen genannten Applikatoren ist gemein, dass sie

1. sich nur begrenzt gut an profilierte Oberflächen anpassen und damit nur eine geringe Kontaktfläche erzeugen.
2. Unterschiedliche Elemente zur Kontaktierung und Anpreisung haben, was die Applikatoren vergrößert, verkompliziert und anfällig gegen Störungen macht
3. An unterschiedliche Anwendungen stark angepasst werden müssen.

[061] Die Erfindung schlägt in der Seitenansicht kreisförmige und tropfenförmige Applikatoren in verschiedenen Orientierungen je nach Anwendungsbereich vor (vgl. Figur 16). Sie stellen eine erfindungsgemäße und deutliche Verbesserung dar, weil:

1. Die Vorspannung durch die Krümmung zu einem guten Anpressdruck ohne weitere Federelemente führt.
2. Die Einzelelemente wegen ihrer Einfachheit (keine weiteren Federelemente) schmal gestaltet werden können und sich dementsprechend der Untergrundkontur anpassen
3. Die massiven Funkenentstehungspunkte durch spitze Enden als Abreißkanten durch Rundungen ersetzt wurden

[062] Die Erfindung lässt sich noch dahingehend weiter erfindungsgemäß verbessern, dass:

1. Die einzelnen Applikatorelemente (rund oder tropfenförmig) insgesamt gelagert angebracht werden können. Die Lagerung kann je nach Einstellung und Gewicht den Anpressdruck erhöhen oder erniedrigen, was besonders für schonende Sikkationsanwendungen vorteilhaft sein kann (vgl. Figur 17, bei der der Lagerpunkt als Rechteck angedeutet ist).
2. Die einzelnen Applikatorelemente können teilweise oder komplett verschlossen sein, um ein Verfangen und Abreißen von Pflanzenteilen zu verhindern (Sikkation von Halmfrüchten wie Raps und Getreide). Die verschließenden Elemente, die die in Figur 17 gezeigte Kreisfläche oder die ovale Fläche ausfüllen, können leitend ausgeführt sein, um

bei schmalen vorbeistreichenden Pflanzen die Kontaktzeit zu erhöhen (Binsen, steife Gräser). Hier können Metalle aber auch elektrisch leitende Verbundwerkstoffe (Sandwich) oder z. B leichte leitende Kunststoffe (z. B. kohlefaserhaltige Kunststoffe) eingesetzt werden.

3. Die Seitenränder der Applikatorelemente können durch Abrundung die Entstehung von Funken noch weiter verringern. Diese Profilierung kann die Stabilität der Elemente so weit erhöhen, dass eine Verschließung nicht mehr nötig ist, da die Stabilität erhöht wurde, oder eine bewegliche Lagerung nötig ist, damit die Steifheit nicht zu groß wird (vgl. Figur 18).

[063] Zur patentgemäßen Minimierung von Abreißfunken werden die Seitenkanten der einzelnen Metallapplikatorelemente je nach Materialstärke abgerundet, nach oben gebogen oder sogar noch weiter gerundet massiv oder hohl ausgeführt. Die leitenden Applikatoren können darüber hinaus auf ein gebogenes, sie umfassendes Trägerprofil aufgebracht oder eingearbeitet sein, welches an den stark gekrümmten Abrisskanten isoliert und damit die Abreißfunkenbildung durch die Beseitigung scharfer Kanten noch weiter erschwert. Bevorzugte Materialien für diese Trägerprofile können z. B. ein Kohlefaserverbundwerkstoff oder gefüllte Harze sein, die ggf. noch etwas leitend sind und abrasionsfest, aber nicht zur Bildung von Funken beitragen (vgl. Figur 19).Die Punkte 1 bis 4 zur Gestaltung der Applikatoren sind auch ohne die zuvor beschriebenen Merkmale erfindungswesentlich.

[064] Erdapplikatoren: Da die Beaufschlagung des Bodens mit starken elektrischen Feldern zur Zerstörung von unterirdischen Pflanzenteilen (insbesondere Speicherwurzeln, Rhizome, Knollen, etc.) besonders wichtig sein kann, ist eine Einleitung des Stromes über die Sprosse nicht in allen Fällen möglich oder sinnvoll. In solchen Fällen kann es sinnvoll sein, den Strom bevorzugt vertikal oder horizontal gezielt mit einem vordefinierten Tiefenprofil in den Boden einzuleiten und nicht nur oberflächennahe Erdungselektroden einzusetzen, um den durch Pflanzen eingeleiteten Stromfluss zu erden.

[065] Zur nachhaltigen Zerstörung von unterirdischen Pflanzenstrukturen gibt es die nachfolgend beschriebenen Verfahren, die alle mit erheblichen Problemen behaftet sind.

1. Ausgraben der Pflanzenteile: Diese Methode ist sehr arbeitsintensiv und teuer. Sie zerstört das gesamte Bodengefüge und die Bodenschichtung und ist in vielen Bereichen deshalb nicht umsetzbar.

2. Ringeln: Beim Ringeln werden 90 % der Rinde von Bäumen oder großen Büschen durchgeschnitten oder -gesägt bzw. abgeschält und ein oder 2 Jahre später, wenn der Baum daran ganz oder fast eingegangen ist, erfolgt die Fällung. Diese erfordert gefährliche Arbeiten mit Kettensägen (Zweipersonenteams vorgeschrieben), ist zeitaufwändig, dauert insgesamt mehrere Jahre lang und ist auf Büsche kaum anwendbar.
3. Glyphosateinbringung in Stämme/Schnittstellen: Durch Absägen der oberirdischen Planzenteile und Bestreichen der Schnittstellen mit Glyphosat oder anderen chemischen Herbiziden bzw. der Injektion von Pflanzenschutzmitteln in den Stamm können auch die Wurzeln geschädigt werden. Dies erfordert jedoch viel manuelle Arbeit und den Einsatz und Umgang mit chemischen Herbiziden. Die Prozedur muss oft über Jahre wiederholt werden. Die Prozedur ist auf Büsche und Pflanzen mit dünnen Sprossen(Gräser) kaum bis nicht anwendbar.
4. Herbizideinsatz auf die Gesamtpflanzen: Während die Gesamtpflanze in vielen Fällen recht schnell abstirbt, kann es weiterhin zu schwächeren Neuaustrieben kommen. Da viel Herbizid auch auf umliegende Pflanzen fällt, wird die Vegetation weiträumig und mit Rückständen abgetötet, was in vielen Bereichen nicht legal oder akzeptabel ist. Sind die Schadpflanzen soweit räumlich separierbar, dass sie selektiv mit Pflanzenschutzmittel bestrichen werden können, so bleiben trotzdem noch Rückstände und Nutzungseinschränkungen bestehen und die Wurzeln können nur durch den langen Weg durch den Spross erreicht werden.
5. Einsatz elektrischer Methoden nur im Boden ist nicht bekannt für den rein unterirdischen Einsatz.
6. Tiefenlockerung von Böden: Tiefenlockerungspflüge, welche mit einer Reihe schmaler tiefer Schneidscharen ausgestattet sind, sind bekannt. Durch den Einsatz von Drehschneidblättern vor jeder Schar und Verdichtern dahinter kann die Veränderung der Bodenoberfläche minimiert werden.
7. Der Einsatz von kurzen flexiblen zylindrischen Körpern am unteren Ende von Tiefpflugscharen zur Schaffung zeitweiser Bodenöffnungen zur Entwässerung oder zum Auslegen von Mäuseködern ist bekannt.

[066] Die nachfolgend beschriebenen erfindungsgemäßen Erdapplikatoren haben das Ziel, elektrischen Strom auf einer gut definierten ausreichend großen und selbstreinigenden Fläche (Minimierung des Übergangswiderstandes) in einer vorgegebenen Geometrie in den Boden einzuleiten, um damit die jeweilig zu zerstörenden Pflanzenteile maximal zu schädigen. Gleichzei-

tig soll das Bodengefüge aus Umweltgründen und zur Schadenminimierung für ggf. an der Oberfläche oder in bestimmten Bereichen vorhandene Nutzpflanzen möglichst wenig beeinflusst werden. Zur Minimierung des Energieverbrauches wird der Widerstand der Gesamtvorrichtung im Boden minimiert. Die Ausbildung derartiger Erdapplikatoren ist auch unabhängig von den zuvor genannten Merkmalen beispielsweise zu Bürstenapplikatoren erfindungswesentlich.

[067] Senkrechte breit oder schmal: Senkrechte Schneidscharen dringen mit einem Abstand von mindestens 40 cm zwischen 30 und 140 cm tief in den Boden ein. Die Breite der Schneidscharen liegt zwischen 5 und 60 cm. Sie können aus statischen Gründen und zur besseren Durchtrennung von Wurzeln und der besseren Einführbarkeit in den Boden in Fahrtrichtung gebogen oder abgeschrägt sein. Vor jeder Schneidschar läuft ein Drehschneidblatt zur bodenbewegungsarmen Bodenöffnung, dahinter ein Verfestigter. Jede zweite Schneidschar ist komplett isoliert und wird mit Hochspannung beaufschlagt. Die Drehschneidblätter und auch die Packer sind jeweils isoliert, um Fehlströme zu vermeiden (vgl. Figur 20).

[068] Bei dieser Anordnung fließt der Strom waagrecht im Boden und zerstört vorzugsweise waagrechte Wurzelbestandteile, da diese besser leiten als der umgebende Boden (vgl. Figur 21).

[069] Die generelle Erfindung, die auch unabhängig von den zuvor gemachten Ausführungen erfindungswesentlich ist, liegt in der Isolation von Schneidscharen in bestimmten Höhenbereichen, um sie als Applikatoren für die Elektrokution zu nutzen.

[070] In einer Reihe von Anwendungsfällen ist es nötig, Teile der Schneidscharen elektrisch zu isolieren:

1. Damit ein Stromfluss erfindungsgemäß möglichst gerichtet durch eine vorbestimmte Bodenzone fließt
2. Damit es keine Stromableitungen in unbeabsichtigte (senkrechte) Richtungen entlang der mechanisch notwendigen Teile von metallenen Schneidscharen kommt, was zu massiven Energieverlusten durch die hohe Leitfähigkeit der Schneidschar führt.
3. Damit kein Strom durch obere Bodenschichten fließt, wenn die dortigen Wurzeln nicht geschädigt werden sollen.

[071] Dabei müssen folgende Randbedingungen eingehalten werden:

1. Die Schneidscharen sind generell aus leitendem Stahl gefertigt, da sie sehr stabil sein müssen, um die Kräfte der tiefgehenden Schar aufzunehmen.

2. Die Oberfläche der Schneidscharen ist generell aus Metall, damit sie den hohen Abrasionsanforderungen und Stößen durch Steine etc. widerstehen kann.
4. Die Außenschicht der Schar ist in sich nicht relevant senkrecht leitend. Zu beachten ist hierbei die hohe mechanische Belastung auf der Schneidschar, die den Einsatz von Metall nötig macht.

[072] Zu diesem Zweck wird erfindungsgemäß auf die Grundstruktur der Schneidschar eine isolierende Hartschicht, vorzugsweise aus einem zähelastischen Harz, aufgebracht Auf diese isolierende Oberfläche werden dann ca. 1-5 cm breite Metallstreifen als stromleitender Bereich aufgebracht und isolierend mit der Schar verbunden (Dübeln, Eingießen, Einsetzen in Passrillen etc.). Diese Metallschicht kann aus dickem Blech oder anderweitig verformten Passtücken bestehen. Die Zwischenbereiche werden danach mit Harz ausgegossen und wenn nötig regelmäßig erneuert. Eine besondere Formgebung schützt die Zwischenbereiche vor Abrasion und zu starker Überbrückung durch hochkomprimierte Erde.

[073] Hierfür gibt es viele Ausführungsformen der Isolation. Sollte es ein Material geben, welches von sich aus nichtleitend und ausreichend stabil ist, so gilt auch dies im Rahmen der Gesamterfindung als eine erfindungsgemäße Ausführung der teilisolierten Schneidschar.

[074] Zur Schonung der obersten Vegetationsschicht können die Schneidscharen erfindungsgemäß in den obersten 50-500 mm mittels einer separaten Metallumhüllung isoliert werden um dort jeweils einen internen Potentialausgleich zu ermöglichen (vgl. Figur 22).

[075] Ist eine Einleitung nur in größerer Tiefe vorgesehen, wird der gesamte senkrechte Teil der Schar isoliert (vgl. Figur 23).

[076] Senkrecht isolierte Flachscharen nur unten offen führen zu einer Schichtisolation.

[077] Drahtseil hinterherziehen unten zur Übertragungsverbesserung:
Besonders wenn der Strom möglichst flächig in flexibler aber definierter Tiefe eingeleitet werden soll und der Zugwiderstand minimiert werden muss, kann die nachfolgend beschriebene erfindungsgemäße Einrichtung diese Zwecke neuartig erfüllen. Die Vorrichtung besteht aus:

1. einer senkrechten Schneidschar, deren Breite sich nur aus der nötigen Stabilität definiert,
2. zur besseren Handhabung im Boden in Fahrtrichtung gekrümmt oder geneigt sein kann,
3. je nach Einsatzzweck leitend oder schichtisoliert ist
4. ggf. mit vorgesetztem Rundschneidblatt, welches ggf. als Erde genutzt werden kann,

5. und nachfolgenden Verfestiger (Packer) versehen ist, der ggf. als Erde genutzt werden kann,
6. am unteren Ende zusätzlich zur nicht isolierten Pflugsohle oder auch alleine ein an die Pflugsohle angehängtes, mit der Pflugsohle leitend verbundenes Stahlseil enthält.
7. mindestens einem Stahlseil, welches auch zur Erreichung von Längenvariabilität durch die Schar oder am hinteren Ende der Schneidschar heruntergeführt sein kann
8. Das Stahlseil kann durch seine glatte Außenhaut selbstreinigend sein. Damit wird der Oberflächenwiderstand minimiert. Das Stahlseil kann rein zylindrisch, mit alternierenden Dicken oder einzelnen Ausbuchtungen zur Maximierung des Bodenkontaktes versehen sein (vgl. Figur 24).

[078] Erfindungsgemäß ist die Kombination der Erdapplikatoren untereinander und mit allen anderen erdenklichen Applikatortypen insbesondere den weiteren genannten Bürsten oder statischen Applikatoren.

[079] Die folgenden Ausführungsbeispiele stellen dementsprechend nur beispielhafte Anwendungen dar.

[080] Senkrecht alternierend: Einsatz gegen Pflanzen, die höhenverteilt waagrecht verzweigte Netzwerke und insbesondere horizontal liegende Speicherorgane oder Rhizome bilden. Die Schneidscharen sind abwechselnd geerdet und mit Hochspannung beaufschlagt (vgl Figur 25).

[081] Senkrecht isoliert alternierend: Einsatz gegen Pflanzen, die waagrecht verzweigten Netzwerke insbesondere in erheblicher Tiefe haben und insbesondere horizontal liegende Speicherorgane oder Rhizome bilden. Die Schneidscharen sind unten abwechselnd geerdet und mit Hochspannung beaufschlagt. Die sehr konzentrierte Wirkung findet in der Tiefe mit minimaler Beeinträchtigung von Flachwurzlern statt Vgl. Figur 26).

[082] Die Länge der Isolierung ist je nach zu schützender Oberfläche variabel (vgl. Figur 27).

[083] Senkrecht isoliert gegen Scheibenschnittapplikator oder Packer: Einsatz gegen Pflanzen, die hauptsächlich senkrechte Netzwerke und insbesondere senkrecht liegende Speicherorgane (Pfahlwurzeln, Rüben etc.) oder Rhizome bilden. Die Schneidscharen sind unten mit Hochspannung beaufschlagt und wirken gegen eine Erde an oder auf der Oberfläche, die je nach Oberflächenbeschaffenheit als Scheibenschnitt oder Packer ausgeführt sein kann. Die Erdung erfolgt

dementsprechend kurz unter, direkt auf der Erdoberfläche oder durch zusammengedrückte Pflanzen (vgl Figur 28).

[084] Senkrecht isolierter Tiefenapplikator gegen Bürstenapplikator: Einsatz gegen Pflanzen, die hauptsächlich senkrechte Netzwerke und insbesondere senkrecht liegende Speicherorgane (Pfahlwurzeln, Rüben etc.) oder Rhizome bilden. Die Schneidscharen sind unten mit Hochspannung beaufschlagt und wirken gegen eine Erde an oder auf der Oberfläche, die je nach Oberflächenbeschaffenheit als Bürste ausgeführt sein kann. Die Wirkung erfolgt großflächig auf Boden und Pflanzenteile, wobei größere Pflanzen besonders gut und länger abgeleitet und damit in Sproß- und Wurzeloberbereich auch stärker zerstört werden (vgl. Figur 29). Bei Bedarf kann der Bürstenapplikator auch vorne am Zugfahrzeug platziert werden (nicht gezeigt).

[085] Drahtseilapplikator alternierend tief: Einsatz gegen Pflanzen, die waagrecht verzweigten Netzwerke insbesondere in erheblicher Tiefe haben und insbesondere horizontal liegende Speicherorgane oder Rhizome bilden. Die Schneidscharen und Drahtseile sind unten abwechselnd geerdet und mit Hochspannung beaufschlagt. Die sehr breit verteilte lange Einwirkungsdauer findet in der Tiefe mit minimaler Beeinträchtigung von Flachwurzlern statt (vgl. Figur 30).

[086] Drahtseilapplikator tief gegen Packer oder Rundschneidschar: Einsatz gegen Pflanzen, die hauptsächlich senkrechte Netzwerke und insbesondere senkrecht liegende Speicherorgane (Pfahlwurzeln, Rüben etc.) oder Rhizome bilden. Die Schneidscharen sind unten mit Hochspannung beaufschlagt und wirken gegen eine Erde an oder nahe der Oberfläche (vgl. Figur 31).

[087] Drahtseilapplikator flach gegen Pflanzen/Oberflächen Applikator (z. B Bürste): Einsatz gegen Pflanzen, die flach wurzelnd dichte Netzwerke unter der Oberfläche haben und hier auch horizontal liegende Speicherorgane oder Rhizome bilden. Die Schneidscharen und Drahtseile sind unten einheitlich geerdet und seitlich genauso wie die Rundschneidscharen und Packer isoliert. Der Oberflächen- oder Blattapplikator, der die Oberfläche komplett abdeckt ggf. sogar in Doppelreihe, ist mit Hochspannung beaufschlagt. Die sehr breit verteilte lange Einwirkungsdauer findet ausschließlich nahe der Oberfläche mit minimaler Beeinträchtigung von Tiefwurzlern statt (vgl. Figur 32).

[088] Bei allen hier genannten Methoden ist die Erfassung von Kleintieren wie Nematoden und Schnecken jeweils eine weitere mögliche Zieloption neben der Zerstörung der Pflanzenteile.

Patentansprüche:

1. Applikator, insbesondere Bürste für die Elektrokution, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** er rotatorisch gelagert ist.

2. Applikator nach Anspruch 1, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** er eine Bürste ist.

3. Applikator nach Anspruch 2, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** die Bürste leitende und nicht leitende Borsten aufweist.

4. Applikator nach Anspruch 2 oder 3, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** mehrere Bürsten beabstandet auf einer Achse oder Welle angeordnet sind.

5. Applikator nach einem der Ansprüche 2 bis 4, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** Borsten der Bürste Bereiche unterschiedlicher Flexibilität aufweisen.

6. Applikator nach Anspruch 1, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** er eine Haspel ist.

7. Applikator nach Anspruch 6, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** die Haspel hängende Kontaktelektroden aufweist.

8. Applikator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** mittels Aktoren in transversale und/oder rotatorische Bewegungen versetzbar ist.

9. Applikator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** er mit hochgespannten, gepulsten oder kontinuierlichen Gleich- oder Wechselstrom mit unterschiedlichen ausgewählten Frequenz- und Wellenpaketen beaufschlagbar ist.

10. Applikator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** er sensorische oder mechanische Steuerungselemente, lineare Stromübertragungselemente, mit mechanisch translativen und abrasiven Eigenschaften aufweist.

11. Applikator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** er ganz oder partiell elektrisch ansteuerbare Applikatorelemente aufweist.

12. Applikator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** er starre oder flexible, vorzugsweise annähernd lineare Steuerungs-, Sensor- und/oder Mobilitätskomponenten aufweist, wobei zumindest einer von mehreren Applikatoren auch

mit einer direkten mechanischen Komponente (B) sequentiell verknüpft oder vollständig integriert ist.

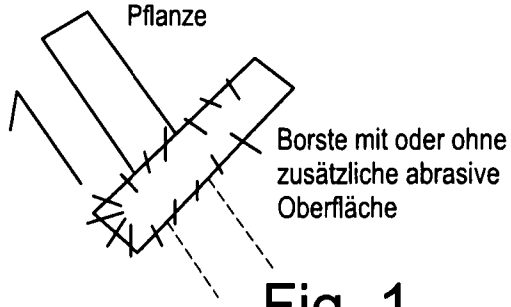


Fig. 1

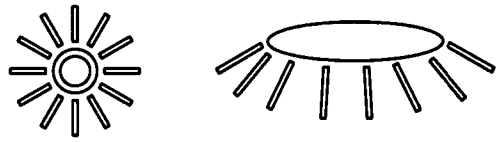


Fig. 2

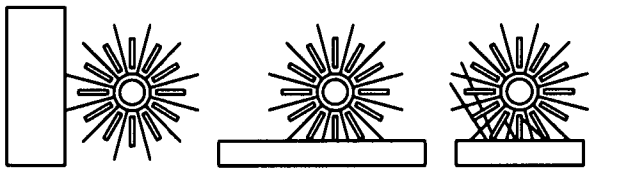


Fig. 3

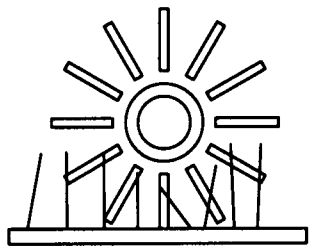


Fig. 4

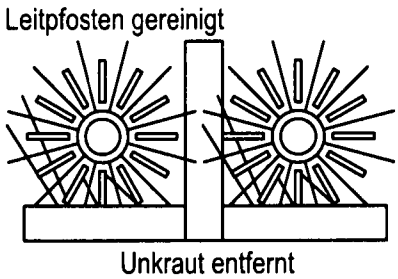


Fig. 5

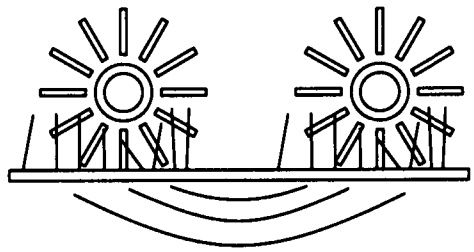


Fig. 6

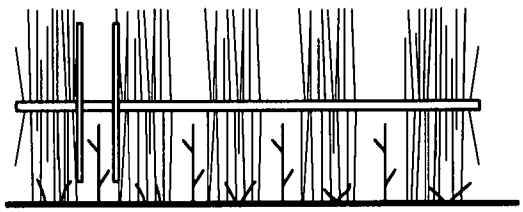


Fig. 7

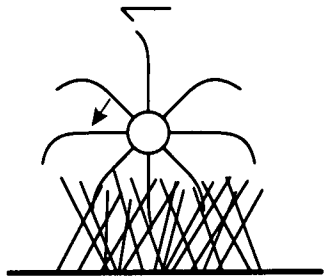


Fig. 8

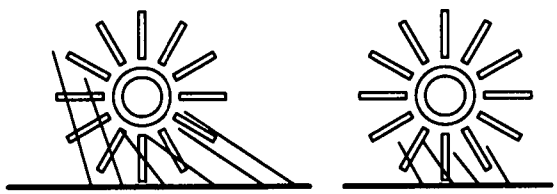


Fig. 9

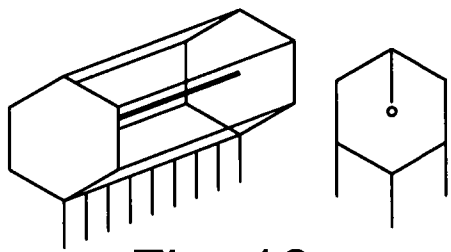


Fig. 10

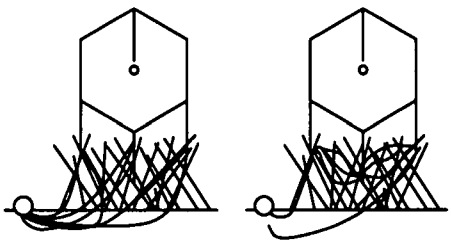


Fig. 11

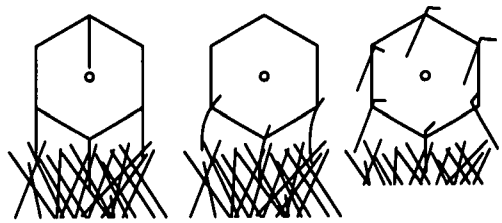


Fig. 12

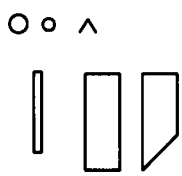


Fig. 13

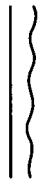


Fig. 14

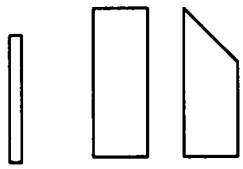


Fig. 15

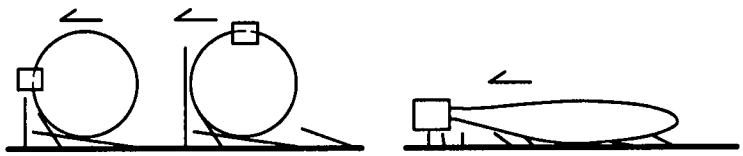


Fig. 16

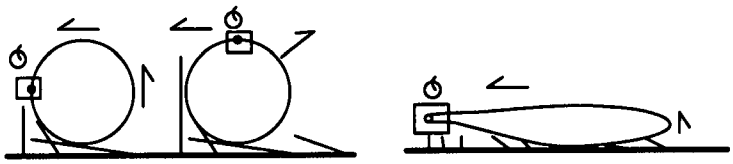


Fig. 17

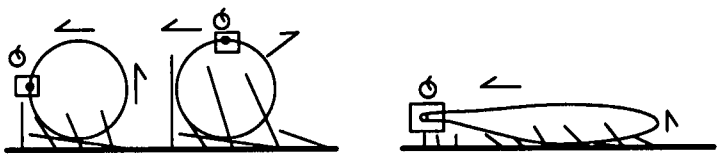


Fig. 18



Fig. 19

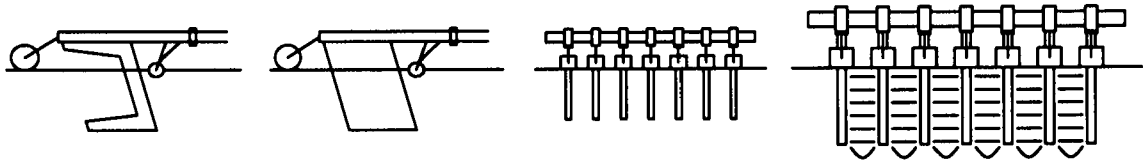


Fig. 20

Fig. 21

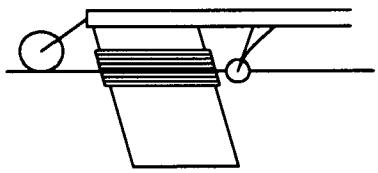


Fig. 22

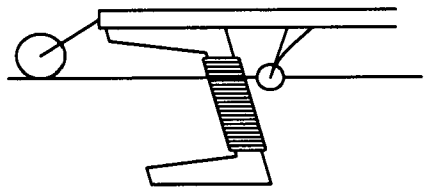


Fig. 23

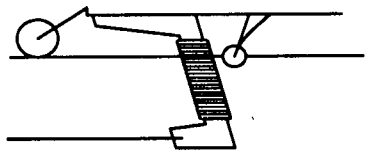


Fig. 24

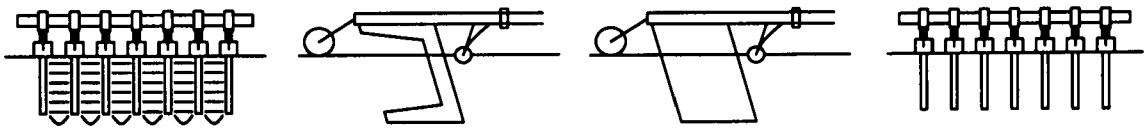


Fig. 25

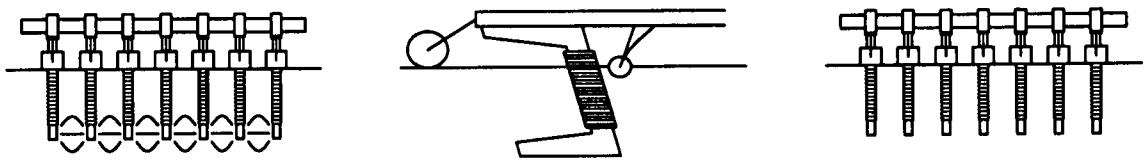


Fig. 26

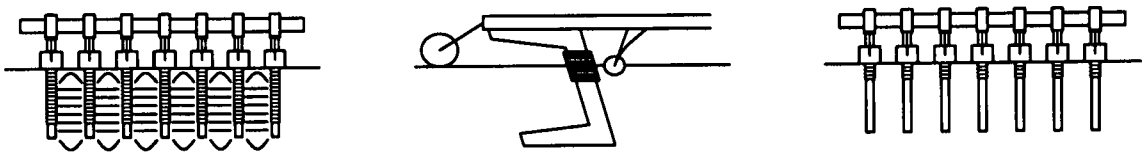


Fig. 27

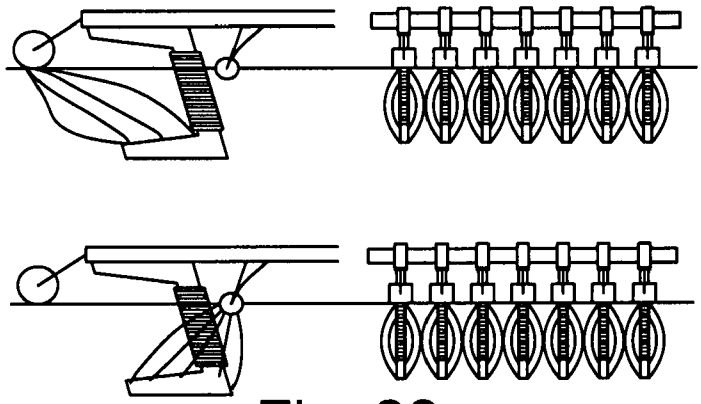


Fig. 28



Fig. 29

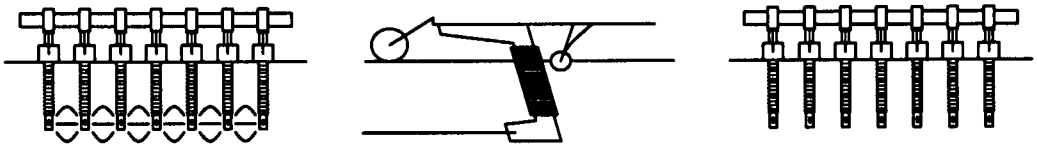


Fig. 30

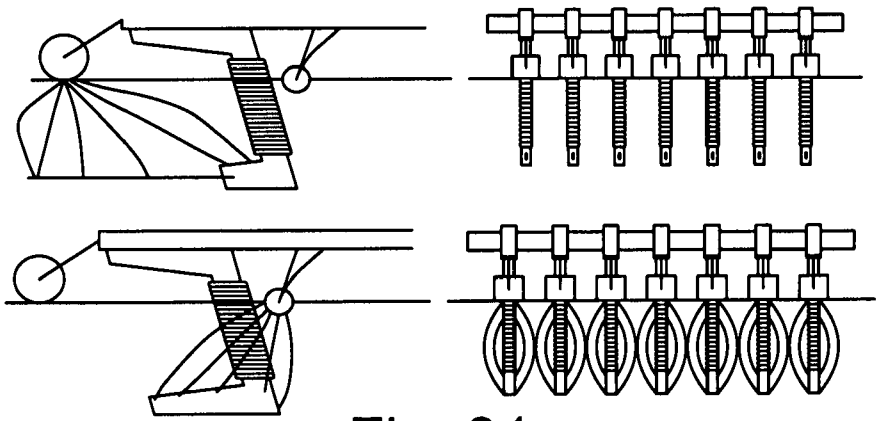


Fig. 31

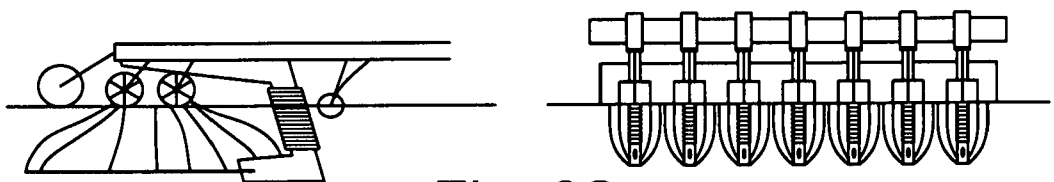


Fig. 32

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/000298

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A46B13/00 A01M21/04 A46B13/02 A46B15/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A46B A01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 098 745 A5 (MARCOUX VERNON; WOLF STANLEY) 10 March 1972 (1972-03-10)	1,2,4
Y	page 1, lines 20-25; figures 1-3	3,7, 10-12
A		5,8

X	US 2 243 891 A (RUSSELL TOPEL ET AL) 3 June 1941 (1941-06-03)	1,6,9
Y	figures 4, 5	3,7,10

X	US 2 007 383 A (OPP FRED W) 9 July 1935 (1935-07-09) page 3, lines 5-11	1,6,9

X	WO 98/47355 A1 (WEEDBUG PTY LTD [AU]; STEVENS ALEC MARTIN [AU]) 29 October 1998 (1998-10-29)	1,9
Y	page 1, lines 18-25	11,12

	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
15 January 2018	22/01/2018

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Dal Bō, Paolo

3

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/000298

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 632 285 A (MCCREIGHT NOAL L ET AL) 24 March 1953 (1953-03-24) abstract; claim 1; figures 1-5	1-12
A	US 2 484 443 A (BAKER GILBERT M) 11 October 1949 (1949-10-11) figures 1-3	1-12
A	FR 2 492 631 A1 (EVRARD ETS [FR]) 30 April 1982 (1982-04-30) figures 1-4	1-12

3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2017/000298

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2098745 A5	10-03-1972	NONE	
US 2243891 A	03-06-1941	NONE	
US 2007383 A	09-07-1935	NONE	
WO 9847355 A1	29-10-1998	CA 2259376 A1	29-10-1998
		CN 1244095 A	09-02-2000
		EP 1011325 A1	28-06-2000
		FI 982814 A	29-12-1998
		GB 2329318 A	24-03-1999
		NO 990654 A	16-03-1999
		US 6032592 A	07-03-2000
		WO 9847355 A1	29-10-1998
US 2632285 A	24-03-1953	NONE	
US 2484443 A	11-10-1949	NONE	
FR 2492631 A1	30-04-1982	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2017/000298

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. A46B13/00 A01M21/04 A46B13/02 A46B15/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
A46B A01M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 098 745 A5 (MARCOUX VERNON; WOLF STANLEY) 10. März 1972 (1972-03-10)	1,2,4
Y	Seite 1, Zeilen 20-25; Abbildungen 1-3	3,7, 10-12
A		5,8

X	US 2 243 891 A (RUSSELL TOPEL ET AL) 3. Juni 1941 (1941-06-03)	1,6,9
Y	Abbildungen 4, 5	3,7,10

X	US 2 007 383 A (OPP FRED W) 9. Juli 1935 (1935-07-09) Seite 3, Zeilen 5-11	1,6,9

X	WO 98/47355 A1 (WEEDBUG PTY LTD [AU]; STEVENS ALEC MARTIN [AU]) 29. Oktober 1998 (1998-10-29)	1,9
Y	Seite 1, Zeilen 18-25	11,12

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
15. Januar 2018	22/01/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Dal Bō, Paolo

3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2017/000298

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2 632 285 A (MCCREIGHT NOAL L ET AL) 24. März 1953 (1953-03-24) Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen 1-5	1-12
A	US 2 484 443 A (BAKER GILBERT M) 11. Oktober 1949 (1949-10-11) Abbildungen 1-3	1-12
A	FR 2 492 631 A1 (EVRARD ETS [FR]) 30. April 1982 (1982-04-30) Abbildungen 1-4	1-12

3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2017/000298

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2098745 A5	10-03-1972	KEINE	
US 2243891 A	03-06-1941	KEINE	
US 2007383 A	09-07-1935	KEINE	
WO 9847355 A1	29-10-1998	CA 2259376 A1	29-10-1998
		CN 1244095 A	09-02-2000
		EP 1011325 A1	28-06-2000
		FI 982814 A	29-12-1998
		GB 2329318 A	24-03-1999
		NO 990654 A	16-03-1999
		US 6032592 A	07-03-2000
		WO 9847355 A1	29-10-1998
US 2632285 A	24-03-1953	KEINE	
US 2484443 A	11-10-1949	KEINE	
FR 2492631 A1	30-04-1982	KEINE	