

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **234071**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **428458**

(51) Int.Cl.  
**H05H 1/24 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **31.12.2018**

(54)

**Urządzenie do plazmowania, zwłaszcza roślin**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**06.05.2019 BUP 10/19**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**31.01.2020 WUP 01/20**

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**JOANNA PAWŁAT, Zemborzyce Podleśne, PL**

**MICHAŁ KWIATKOWSKI, Lublin, PL**

**PIOTR TEREKUN, Lublin, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Maciej Nowicki**

**PL 234071 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do plazmowania, zwłaszcza roślin plazmą niskotemperaturową pracujące pod ciśnieniem atmosferycznym, przyczyniające się zwłaszcza do poprawy wzrostu korzeni i gojenia ran roślin.

W dokumencie patentowym nr RU2016122792 (A), pt. METHOD FOR ROOT FORMATION STIMULATION OF VITIS AMURENSIS GRAPE CUTTINGS opisano stymulację ukorzenia winorośli dzięki zanurzeniu obciętych pędów w roztworze, w którym zanurzono elektrody bimetaliczne, zawierającym jony srebra i miedzi.

Zastosowanie elektrod stałego napięcia umieszczonych w ziemi w celu poprawy wzrostu korzeni przedstawiono w dokumencie patentowym nr DE2841933 (A1) pt. ELECTRICAL STIMULATION FOR CELL GROWTH PROMOTION – BY APPLYING DIRECT CURRENT IN PULSES OR WITH CONTINUOUS POLARITY CHANGES, TO ROOT AREA OR TO MEDIA CONTG. NUTRIENTS.

Wykorzystywanie emulsji zawierających wyciągi z Abies Sibirica w celu ochrony przed grzybami oraz stymulacji ukorzenia przedstawiono w dokumencie patentowym nr RU2010124306 (A) pt. SIBERIA FIR EMULSIVE AGENT FOR DISEASE CONTROL, GROWTH STIMULATION AND ROOTFORMATION OF GRAIN, VEGETABLE AND ORNAMENTAL PLANTS ON OPEN AND CLOSED GROUND.

Do oprysków nasion oraz roślin użyto roztwór zawierający glicynę w celu, to stymulacji wzrostu korzenia buraka cukrowego, a ujawniono to w dokumencie patentowym nr RU2337544 (C1) pt. METHOD OF STIMULATION OF SUGAR BEET ROOT GROWTH AND DEVELOPMENT.

W dokumencie patentowym nr US5883048 (A) pt. THIOL STIMULATION OF ROOT FORMATION oraz w dokumencie patentowym nr AU4344199 (A) pt. THIOL ACTIVATION OF CYTOTOXIC AGENTS AND ROOT FORMATION STIMULATION zastosowano tiol do zwiększenia przyrostu korzeni.

W dokumencie patentowym nr BG50628 (A1) pt. DEVICE FOR ROOT FORMATION STIMULATION, przedstawiono zastosowanie mieszanki zawierającej kwasy tłuszczowe zawierające idol oraz witaminę K3 do rozmnażania wegetatywnego drzew wiśni i moreli.

Znane są reaktory plazmowe z barierą dielektryczną oraz typu glid-arc pracujące pod ciśnieniem atmosferycznym z użyciem gazu procesowego w postaci azotu lub powietrza opisane w publikacji Mazurek P., Pawłat J., Kwiatkowski M., Badanie zaburzeń przewodzących w torze zasilania reaktorów DBD i GlidArc, Przegląd Elektrotechniczny 2015, 11, strony 50–53 oraz w publikacji Kogelschatz U., Eliasson B., Egli W. Dielectric-Barrier Discharges. Principle and Applications, Journal de Physique IV Colloque, 1997, 07(C4), strony C4-47-C4-66.

Celem wynalazku jest stymulacja roślin plazmą niskotemperaturową pracującą pod ciśnieniem atmosferycznym, przyczyniająca się między innymi do poprawy wzrostu korzeni i gojenia ran roślin.

Istotą urządzenia do plazmowania zwłaszcza roślin plazmą niskotemperaturową pracującego pod ciśnieniem atmosferycznym, posiadającego generator plazmy niskotemperaturowej, według wynalazku, jest to, że składa się z taśmociągu ze zintegrowanymi na nim pojemnikami transportującymi. Nad częścią taśmociągu znajdują się komora plazmowania z ruchomymi osłonami. Wewnątrz komory plazmowania znajduje się generator plazmy niskotemperaturowej wyposażony w elektrody.

Korzystnie obok początku taśmociągu znajduje się zbiornik, w sąsiedztwie którego znajduje się ramie manipulatora z chwytakiem oraz znajduje się nóż. Na końcu taśmociągu znajduje się pojemnik odbiorczy oraz drugie ramie manipulatora z drugim chwytakiem, w zasięgu którego znajduje się podajnik taśmowy z pojemnikami hodowlanymi.

Taśmociąg, ruchome osłony, generator plazmy niskotemperaturowej wraz z elektrodami, połączone są z system sterowania, zasilania i akwizycji danych.

Na pierwszym przewodzie rurowym odprowadzającym gaz z komory plazmowania umieszczony jest łącznik, za którym znajduje się zawór odcinający. Do łącznika zamontowany jest drugi przewód rurowy, na którym znajduje się drugi zawór odcinający oraz pompa gazu. Drugi przewód rurowy połączony jest z systemem przygotowania gazu procesowego, który podłączony jest trzecim przewodem z trzecim zaworem odcinającym do generatora plazmy niskotemperaturowej. Wskazane jest gdy w komorze plazmowania znajdują się czujniki składu gazu i czujnik temperatury.

Pojemnik transportujący zamocowany jest do taśmociągu w sposób umożliwiający jego obrót wokół osi prostopadłej do powierzchni taśmociągu.

W zbiorniku, pojemnikach transportujących i pojemniku odbiorczym znajduje się woda lub pożywka hodowlana.

Korzystnym skutkiem zastosowania urządzenia według wynalazku jest poprawa procesu ukorzenia roślin po obróbce plazmowej wynikająca ze zwiększenia masy oraz długości wytworzonych korzeni a także zwiększenie przyrostu kalusa wpływające pozytywnie na proces gojenia ran roślin po zabiegach pielęgnacyjnych.

Dodatkowym korzystnym skutkiem jest dekontaminacja mikrobiologiczna wpływająca na redukcję chorobotwórczej mikroflory, co w konsekwencji ogranicza infekcje roślin. Stymulacja plazmowa urządzeniem według wynalazku pozwala na ograniczenie ilości stosowanych w rolnictwie środków chemicznych, przez co jest przyjazna dla środowiska. Proponowane urządzenie umożliwiające obróbkę plazmową stacjonarną w terenie daje w perspektywie realne oszczędności ekonomiczne oraz przyczynia się do poprawy jakości oferowanych na rynku produktów roślinnych.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1. przedstawia urządzenie w widoku z przodu, zaś fig. 2 – przekrój komory plazmowania wzdłuż linii A-A.

Urządzenie w przedstawionym przykładzie wykonania składa się ze zbiornika 1, obok którego znajduje się początek taśmociągu 4. Pomiędzy zbiornikiem 1 a taśmociągiem 4, znajduje się ramię manipulatora 23 z chwytakiem 22 oraz nóż 2. Na taśmociągu 4 zainstalowane są pojemniki transportujące 4 w sposób umożliwiający ich obrót wokół osi prostopadłych do powierzchni taśmociągu 4. Nad częścią taśmociągu 4 znajdują się komora plazmowania 6 z ruchomymi osłonami 5. Wewnątrz komory plazmowania 6 znajduje się generator plazmy niskotemperaturowej 7 z wyładowaniem barierowym o konstrukcji płaskiej ze szczeliną wyładowczą 26 wyposażony w elektrody 8 oddzielone warstwą dielektryka 27. W komorze plazmowania 6 zamontowane są czujniki składu gazu 20 i czujnik temperatury 21. W końcowej części taśmociągu 4, w obrębie działania chwytaka 24 ramienia manipulatora 25, znajduje się pojemnik odbiorczy 9 oraz pojemniki hodowlane 28 umieszczone na podajniku taśmowym 29. Ramiona manipulatorów 23 i 25, nóż 2, taśmociąg 4, osłony ruchome 5, generator plazmy niskotemperaturowej 7 wraz z elektrodami 8, czujniki składu gazu 20 i czujnik temperatury 21 połączone są z systemem sterowania, zasilania i akwizycji danych 10 przewodami elektrycznymi 11. Na pierwszym przewodzie rurowym 14 odprowadzającym gaz z komory plazmowania 6 umieszczony jest łącznik 16, za którym znajduje się zawór odcinający 15. Do łącznika 16 zamontowany jest drugi przewód rurowy 17, na którym znajduje się drugi zawór odcinający 18 oraz pompa gazu 19. Drugi przewód rurowy 17 połączony jest z systemem przygotowania gazu procesowego 12, który podłączony jest trzecim przewodem 13 z trzecim zaworem odcinającym 30 do generatora plazmy niskotemperaturowej 7. W zbiorniku 1, pojemnikach transportujących 3, pojemniku odbiorczym 9 znajdowała się woda.

W pojemnikach hodowlanych 28 znajdowała się pożywka hodowlana.

Działanie urządzenia polega na tym, że chwytak 22 ramienia manipulatora 23 sterowanego i zasilanego z systemu zasilania, sterowania i akwizycji danych 10 pobiera pęd roślinny umieszczony w zbiorniku 1 i po obcięciu do wymaganej długości za pomocą noża 2 umieszcza pęd roślinny w pojemniku transportującym 3 zintegrowanym z taśmociągiem 4, który po otwarciu ruchomej osłony 5 przemieszcza się wraz z pędem rośliny do komory plazmowania 6. Po zamknięciu ruchomych osłon 5, z systemu zasilania, sterowania i akwizycji danych 10 poprzez przewody elektryczne 11 zasilające elektrody 8 uruchamiany jest generator plazmy niskotemperaturowej 7, generujący plazmę w gazie dostarczonym po otwarciu trzeciego zaworu odcinającego 30 trzecim przewodem rurowym 13 z systemu przygotowania gazu procesowego 12. Plazmowane są powierzchnie boczne pędów umieszczonych w pojemnikach transportujących 3, które samoczynnie obracają się pod wpływem przepływu strumienia gazu wypływającego z generatora plazmy niskotemperaturowej 7. Po ustalonym czasie obróbki plazmowej i otwarciu ruchomej osłony 5 pędy roślinne przemieszczają się w pojemnikach ruchomych 3 na taśmociągu 4 i zostają umieszczone w pojemniku odbiorczym 9 skąd drugi chwytak 24 drugiego ramienia manipulatora 25 umieszcza je w pojemnikach hodowlanych 28 umieszczonych na podajniku taśmowym 29. Po zamknięciu zaworu odcinającego 15 na pierwszym przewodzie rurowym 14 i drugiego otwarcie zaworu 18 na drugim przewodzie rurowym 17 gaz opuszczający komorę plazmowania 6 poprzez łącznik 16 i pompę gazu 19 tłoczony jest drugim przewodem rurowym 17 do systemu przygotowania gazu procesowego 12 umożliwiającego odzysk gazu procesowego zwłaszcza szlachetnego i obieg gazu procesowego w systemie zamkniętym.

## Wykaz oznaczeń:

- 1 – zbiornik
- 2 – nóż
- 3 – pojemnik transportujący
- 4 – taśmociąg
- 5 – ruchoma osłona
- 6 – komora plazmowania
- 7 – generator plazmy niskotemperaturowej
- 8 – elektrody
- 9 – pojemnik odbiorczy
- 10 – system zasilania, sterowania i akwizycji danych
- 11 – przewody elektryczne
- 12 – system przygotowania gazu procesowego
- 13 – trzeci przewód rurowy
- 14 – pierwszy przewód rurowy
- 15 – zawór odcinający
- 16 – łącznik
- 17 – drugi przewód rurowy
- 18 – drugi zawór odcinający
- 19 – pompa gazu
- 20 – czujniki składu gazu
- 21 – czujnik temperatury
- 22 – chwytak
- 23 – ramię manipulatora
- 24 – drugi chwytak
- 25 – drugie ramię manipulatora
- 26 – szczelina wyładowcza
- 27 – dielektryk
- 28 – pojemnik hodowlany
- 29 – podajnik taśmowy
- 30 – trzeci zawór odcinający

**Zastrzeżenia patentowe**

1. Urządzenie do plazmowania zwłaszcza roślin plazmą niskotemperaturową pracujące pod ciśnieniem atmosferycznym, posiadające generator plazmy niskotemperaturowej, **znamiennie tym**, że składa się z taśmociągu (4) ze zintegrowanymi na nim pojemnikami transportującymi (3), zaś nad częścią taśmociągu (4) znajdują się komora plazmowania (6) z ruchomymi osłonami (5), przy czym wewnątrz komory plazmowania (6) znajduje się generator plazmy niskotemperaturowej (7) wyposażony w elektrody (8).
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że obok początku taśmociągu (4) znajduje się zbiornik (1), w sąsiedztwie którego znajduje się ramię manipulatora (23) z chwytakiem (22) oraz znajduje się nóż (2), zaś na końcu taśmociągu (4) znajduje się pojemnik odbiorczy (9) oraz drugie ramię manipulatora (25) z drugim chwytakiem (24), w zasięgu którego znajduje się podajnik taśmowy (29) z pojemnikami hodowlanymi (28).
3. Urządzenie według zastrz. 1 albo 2, **znamiennie tym**, że taśmociąg (4), ruchome osłony (5), generator plazmy niskotemperaturowej (7) wraz z elektrodami (8), połączone są z systemem sterowania, zasilania i akwizycji danych (10).
4. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że na pierwszym przewodzie rurowym (14) odprowadzającym gaz z komory plazmowania (6) umieszczony jest łącznik (16), za którym znajduje się zawór odcinający (15), zaś do łącznika (16) zamontowany jest drugi przewód rurowy (17), na którym znajduje się drugi zawór odcinający (18) oraz pompa gazu (19), zaś drugi przewód rurowy (17) połączony jest z systemem przygotowania gazu procesowego (12), który podłączony jest trzecim przewodem (13) z trzecim zaworem odcinającym (30) do generatora plazmy niskotemperaturowej (7).

5. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w komorze plazmowania (6) znajdują się czujniki składu gazu (20) i czujnik temperatury (21).
6. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że pojemnik transportujący (3) zamocowany jest do taśmociągu (4) w sposób umożliwiający jego obrót wokół osi, prostopadłej do powierzchni taśmociągu (4).
7. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że w zbiorniku (1), pojemnikach transportujących (3) i pojemniku odbiorczym (9) znajduje się woda lub pożywka hodowlana.

## Rysunki

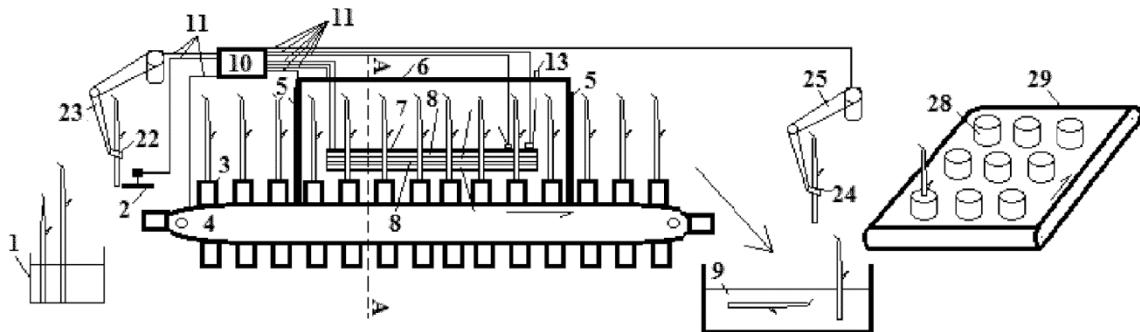


fig. 1

A-A

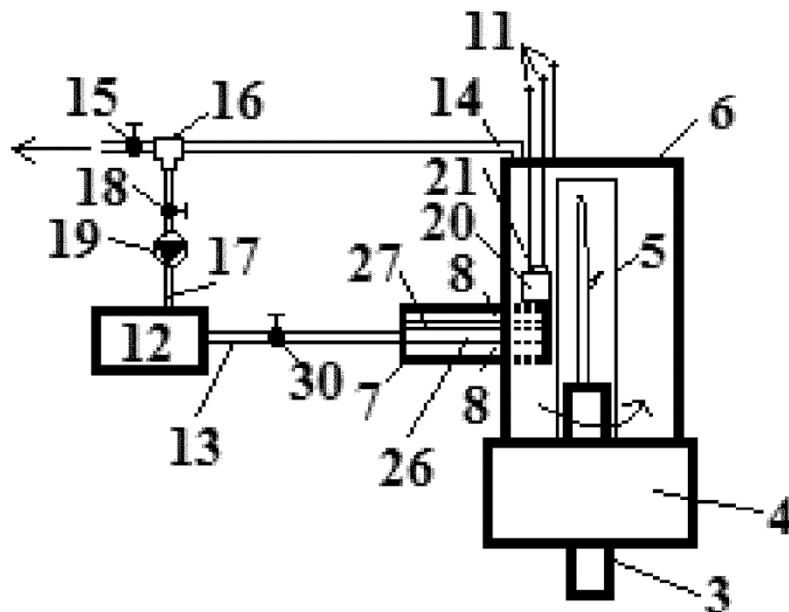


fig. 2