



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2008 00429**

(22) Data de depozit: **09.06.2008**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.02.2012** BOPI nr. 2/2012

(41) Data publicării cererii:
30.12.2009 BOPI nr. 12/2009

(73) Titular:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE
- DEZVOLTARE PENTRU TEHNOLOGII
IZOTOPICE ȘI MOLECULARE,
STR. DONATH NR.65-103, CLUJ-NAPOCA,
CJ, RO

(72) Inventatori:
• SURDUCAN EMANOIL,
STR.GHEORGHE DIMA NR.10, AP.19,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;

• SURDUCAN VASILE, STR.NUCULUI
NR.8, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
• HALMAGYI ADELA EUGENIA, NR.401,
COMUNA TEACA, BN, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
J.W.SKILES, "PLANT RESPONSE TO
MICROWAVES AT 2.45 GHz", ACTA
ASTRONAUTICA, VOL.58, PP.258-263,
2006; RU 2304372 C1; KR 20020067172 A

(54) **PROCEDEU ȘI INSTALAȚIE PENTRU STIMULAREA
DEZVOLTĂRII PLANTELOR ÎN CÂMP DE MICROUND**



RO 125068 B1

1 Invenția se referă la un procedeu și o instalație destinată stimulării dezvoltării plan-
2 telor prin aplicarea unui câmp electromagnetic de mică putere, din domeniul de microunde,
3 modulat informațional. Invenția se aplică pentru stimularea plantelor din faza de germinare
4 până la maturitate. Prin acest procedeu se îmbunătățește rata de creștere a plantelor și
5 conținutul în proteine specifice. Plantele stimulate conform acestui procedeu prezintă
6 caracteristici specifice și după încetarea tratamentului și/sau plantarea lor în mediu ambiant
7 poluat electromagnetic, dezvoltându-se și pe baza absorbției smogului electromagnetic.

8 Instalația utilizată este constituită dintr-un circuit de microunde care distribuie o
9 densitate mică de putere de microunde, modulată informațional în zona în care se află
10 plantele supuse stimulării conform procedurii acestei invenții.

11 În domeniul de stimulare a plantelor, se cunosc metode de stimulare a plantelor în
12 câmp electric (**Kertz; M. Glen, Electronic stimulation of plants, United States Patent,**
13 **5.464.456, November 7, 1995**) sau metode de stimulare acustică (**Brooks; Juliana H. J.,**
14 **et al., Methods for using resonant acoustic and/or resonant acousto-EM energy to**
15 **detect and/or effect structures, United States Patent, 7.165.451, January 23, 2007**). Se
16 cunosc și metode de stimulare a plantelor prin aplicarea unui tratament termic de scurtă
17 durată asupra semințelor, bazat pe absorbția radiației de microunde de putere (**Anna**
18 **Aladjadjyan, The use of physical methods for plant growing stimulation in BULGARIA,**
19 **Journal of Central European Agriculture, Vol.8 (2007) pag.369-380**). Radiația de
20 microunde de putere mai este utilizată pentru activarea sistemelor de iluminare în incinte
21 specifice pentru cultivare de plante (**Graven; Robert E., Lighting system for use with a**
22 **vertical growing column, United States Patent, 6.178.692 , January 30, 2001**). Aceste
23 metode necesită condiții specifice cu consum de energie suplimentar pe toată durata de
24 dezvoltare a plantelor sau se pot aplica doar unor anumite specii de plante.

25 Există de asemenea studii de iradiere cu microunde în undă continuă de mică putere
26 (2,45 GHz) asupra unei specii de lucernă (alfalfa - *Medicago sativa*), care nu evidențiază
27 niciun efect deosebit datorat radiației de microunde. Plantele sunt iradiate timp de 7 săptă-
28 mâni după ce au ajuns la stadiu de maturitate în laborator timp de patru luni (**J. W. Skiles,**
29 **Plant response to microwaves at 2,45 Ghz, Acta Astronautica, 58, (2006), 258-263**).

30 În documentarea efectuată nu a fost identificat un procedeu de stimulare de plante,
31 bazat pe absorbția în plante a unui câmp de microunde de mică putere, modulată
32 informațional.

33 Într-o primă variantă de realizare, procedeul de stimulare a dezvoltării plantelor prin
34 aplicarea unui câmp electromagnetic de mică putere, modulată informațional, conform
35 invenției, constă în aceea că se introduc semințele plantelor în incinte de stimulare, în vase
36 cu nutrienți specifici, se asigură condiții de alimentare cu apă și/sau nutrienți, se supun
37 semințele plantelor la radiații electromagnetice de mică putere, modulată informațional, se
38 măsoară densitatea de putere de microunde la nivelul semințelor și se asigură că se află în
39 limitele prestabilite, se păstrează regimul de stimulare cu microunde până când plantele ating
40 o înălțime optimă pentru replantare în mediu natural, plantele se replantează în mediu poluat
41 electromagnetic cu modulație informațională identică sau/și în spectru de frecvențe cu care
42 s-a efectuat stimularea din faza de germinare.

43 Într-o a doua variantă de realizare, procedeul de stimulare a dezvoltării plantelor prin
44 aplicarea unui câmp electromagnetic de mică putere, modulată informațional, conform
45 invenției, constă în aceea că semințele plantelor se plantează în mediu natural și se asigură
46 condițiile optime pentru germinare și nutriție, iar în arealul de plantare a semințelor se
47 asigură distribuția echidistantă a unor retransmisiuni pasivi sau activi astfel încât densitatea de
48 putere de microunde la nivelul solului să fie cuprinsă între 10 W/m² și 10 mW/m².

RO 125068 B1

Instalația pentru stimularea dezvoltării plantelor prin aplicarea unui câmp electromagnetic de mică putere, modulată informațional conform invenției, constă în aceea că este alcătuită din incinta închisă **1**, care conține sursele de lumină artificială **9**, traductorul de umiditate **15**, senzorul de temperatură și umiditate **6**, camera video **11**, cultura de plante **3** și generatorul de microunde **7** care emite prin intermediul unui sistem de antene **8** câmp electromagnetic asupra culturii de plante **3** la un nivel de putere cuprins între 10 W/cm^2 și 10 mW/cm^2 , măsurat de powermetrul **13** cu sonda **12** aflată în zona în care se află plantele supuse stimulării, și care este conectată la un sistem cu microcontroler **5** și calculator de proces **4** ce poate interconecta o rețea **14** de astfel de incinte. 1

Într-o altă variantă de realizare, instalația pentru stimularea dezvoltării plantelor prin aplicarea unui câmp electromagnetic de mică putere, modulată informațional conform invenției, este alcătuită din retranslatori cu antene de stimulare de bandă largă **8a** și suport de fixare în sol **20** dispuși într-o rețea care asigură densitatea de putere de microunde cuprinsă între 10 W/m^2 și 10 mW/m^2 la nivelul unei culturi de plante **3a**, aflată în mediu natural. 3

Utilizarea radiației de microunde pentru stimularea plantelor conform acestei invenții prezintă următoarele avantaje: 5

- procedeul determină stimularea plantelor pe baza utilizării fondului de poluare electromagnetică a mediului sau a unei radiații similare generate local; 7

- stimularea are efecte directe în creșterea ratei de dezvoltare a plantelor și a conținutului de proteine specifice, prin comparație cu plante de referință; 9

- activează receptori în plantele stimulate în perioada de germinare astfel încât acestea se adaptează pentru consumul unui deșeu de poluare electromagnetică prezent în mediul ambiant industrial sau citadin; 11

- instalația de stimulare poate fi un retranslator pasiv, fără consum energetic, bazat numai pe antene de microunde specifice, într-o aranjare convenabilă; 13

- categoria plantelor stimulate include: legume, păioase, porumb, puietși de copaci sau plante ornamentale; nu se cunosc limitări în aplicabilitatea procedeeului; 15

- are efect indirect de reducere a poluării electromagnetice. 17

Procedeul conform acestei invenții constă în expunerea plantelor unei densități de putere de microunde modulată informațional, distribuită în zona de creștere a plantelor. Modulația informațională constă într-o variație de amplitudine, fază sau frecvență a radiației de microunde, inclusiv din categoria protocoalelor de comunicații pe purtătoare de microunde. Plantele pot fi stimulate cu una sau mai multe frecvențe purtătoare de informație, din domeniul de microunde. Nivelul densității de putere de microunde la nivelul plantelor este mic, sub limita standardelor specifice care reglementează comunicațiile pe purtătoare de microunde. Plantele pot fi stimulate o perioadă specifică de timp, care include germinarea lor sau, după caz, pe toată durata de dezvoltare și maturitate. 19

Instalația utilizată este un circuit de microunde specific care emite și distribuie o densitate mică de putere de microunde modulată informațional în zona în care se află plantele supuse stimulării. Instalația poate să conțină un generator de microunde care să genereze radiația necesară sau poate fi un retranslator activ sau pasiv care să redistribuie radiația de microunde existentă în mediul ambiant, în zona în care se află plantele supuse stimulării. Statisticile arată că în mediul urban și/sau industrial există o densitate ridicată de radiație electromagnetică poluantă, față de fondul natural și această radiație poate fi utilizată în procedeul și instalația descrise de prezenta invenție (**Biological Effects of Radiofrequency and Microwave Radiation: Application, Hazards, and Safeguards**). by 21

RO 125068 B1

1 **Wolfgang W. Scherer, Biological Effects of Radiofrequency Radiation (revised 2**
2 **February 1996)**). Instalația include și zona în care se află plantele, zonă ce poate fi un spațiu
3 deschis (câmp de cultură) sau închis (incintă, seră) și este caracterizată de o distribuție
4 specifică a densității de microunde.

5 Fig. 1 și 2 sunt în legătură cu justificarea efectelor de stimulare a plantelor conform
6 procedurii, iar fig. 3, 4 și 5 sunt în legătură cu două exemple de realizare a instalațiilor de
7 stimulare.

8 În fig. 1 sunt prezentate comparativ, în grafice, efectele stimulării asupra dezvoltării
9 morfologice la plante de porumb și fasole; graficele prezintă dezvoltarea morfologică a
10 plantelor (epicotil, hipocotil, rădăcini) exprimată în cm, după 15 zile de stimulare cu radiație
11 de microunde și comparația între plante de referință și cele stimulate.

12 În fig. 2 sunt prezentate comparativ, în grafice, efectele stimulării asupra conținutului
13 de proteine la plante de porumb și fasole; graficele prezintă conținutul de proteine solubile
14 exprimate în micrograme la un gram de plantă proaspătă, prelevată pe o durată de mai multe
15 zile, după ce plantele au atins minimum 5 cm și este făcută comparația între plante de
16 referință **REF1**, cele stimulate în microunde **MIC** și referința de control **REF**.

17 În fig. 3 este prezentată schema bloc a unei variante de instalație de stimulare a
18 plantelor cu generator de microunde și incintă de tratament.

19 În fig. 4 este prezentată configurația de stimulare ce utilizează retranslatoare.

20 În fig. 5 este prezentată configurația unei zone de cultură în care stimularea se
21 efectuează cu retranslatoare.

22 În continuare, sunt prezentate două versiuni ale procedurii de stimulare a dezvoltării
23 plantelor în câmp de microunde de mică putere și două exemple de realizare a instalației
24 pentru aplicarea acestui procedeu.

25 Stimularea creșterii plantelor se bazează pe efectul de absorbție în plante a unei
26 radiații de microunde de mică putere, modulată informațional. Modulația informațională
27 constă într-o variație de amplitudine, fază sau frecvență a radiației de microunde, inclusiv din
28 categoria protocoalelor de comunicații pe purtătoare de microunde de tip DVBT, TV, GSM,
29 WIFI, WLAN, WIMAX, în domeniul de frecvență (neexclusiv) 300 MHz...6 GHz. Densitatea
30 de putere de microunde la nivelul plantelor trebuie să fie aproximativ în domeniului de:
31 $10 \text{ W/m}^2 \dots 10 \text{ mW/m}^2$.

32 În fig. 1 sunt prezentate grafice care arată rezultatele stimulării cu radiație de
33 microunde pe plante de fasole și porumb timp de 15 zile față de plante de referință crescute
34 în aceleași condiții, fără a fi iradiate. Stimularea a fost realizată cu radiație de microunde
35 modulată după protocolul specific de comunicații WLAN, în banda de frecvență
36 2,4...2,49 GHz, la o densitate de putere la nivelul plantelor de 70 mW/m^2 . Se observă că
37 plantele stimulate depășesc în lungime plantele de referință pe regiunile specifice de
38 creștere: epicotil, hipocotil, rădăcini. De asemenea, conținutul în proteine specifice,
39 exprimate în miligrame la un gram de plantă proaspătă, este cu până la 15% mai ridicat la
40 plantele stimulate **MIC**, atât față de referințele de control (**REF** - plante crescute în condiții
41 naturale în mediu ambiant) cât și față de referințele crescute în aceleași condiții ca plantele
42 stimulate, dar fără a fi iradiate cu microunde **REF1**, după cum se observă în fig. 2. Plantele
43 au fost recoltate pentru analize după ce au depășit 5 cm înălțime totală.

44 În condițiile specificate de aplicare a câmpului de microunde, o variantă a procedurii
45 de stimulare a creșterii plantelor include următoarele etape (Procedeu 1):

46 - se introduc semințele plantelor în incinte de stimulare, în vase cu nutrienți specifici,
47 și se asigură condiții de alimentare cu apă și/sau nutrienți;

48 - se pornește generatorul de microunde care emite în incintă radiații de microunde
49 de mică putere, modulate informațional;

RO 125068 B1

- se măsoară densitatea de putere de microunde la nivelul semințelor și se asigură că se află în limitele specifice necesare stimulării;	1
- se păstrează regimul de stimulare cu microunde până când plantele ating o înălțime optimă pentru replantare în mediul natural;	3
- odată cu replantarea în mediu natural, sunt două opțiuni de continuare a stimulării:	5
a) plantele se replantează în mediul ambiant, poluat electromagnetic cu modulație informațională identică sau/și în spectrul de frecvențe cu care s-a efectuat stimularea din faza de germinare, caz în care plantele vor efectua singure procesul de absorbție de microunde, până la maturitate;	7
b) plantele se replantează în mediul ambiant poluat electromagnetic, iar în zonă se distribuie un număr de retranslatoare pasive sau active care asigură în continuare densitatea de putere de microunde la nivelul plantelor până la maturitatea acestora.	9
O altă variantă a procedurii de stimulare a creșterii plantelor se bazează pe utilizarea unor retranslatoare pasive sau active pentru stimularea cu microunde, începând din faza de germinare și include următoarele etape (Procedeul 2):	11
- semințele plantelor se plantează în mediu natural și se asigură condițiile optime pentru germinare și nutriție;	13
- în arealul de plantare a semințelor se asigură distribuția echidistantă a unui număr de retranslatori pasivi sau activi astfel încât densitatea de putere de microunde la nivelul solului să se încadreze în domeniul specific procedurii;	15
- în diferite faze de creștere a plantelor se verifică densitatea de putere la nivelul mediu al plantelor și se adaugă, după caz, un număr de retranslatori.	17
În continuare, sunt prezentate două versiuni de realizare ale instalației destinate stimulării dezvoltării plantelor prin aplicarea unui câmp electromagnetic de mică putere din domeniul de microunde, modulat informațional.	19
În fig. 3 este prezentată schema bloc a unei instalații de stimulare cu incintă. Plantele (semințe, germeni de creștere, plante germinate) cu suportul de creștere cu nutrienți și sistemul de alimentare cu apă 3 sunt așezate la baza unei incinte închise 1 cu pereți căptușiți cu un material 2 ce absoarbe radiațiile electromagnetice EM într-o bandă largă de frecvențe. Rolul absorbantului este de a realiza în interiorul incintei o zonă fără unde staționare de microunde și de a izola electromagnetic incinta, față de exterior. Această incintă este similară cu o cameră anechoică pentru spectru de frecvențe de microunde. Plantele sunt iluminate artificial de la un sistem cu LED-uri 9 , alimentat din exterior de la o sursă de tensiune și curent 10 controlată pentru realizarea unui ciclu de iluminare diurn cu un calculator de proces compatibil PC 4 . Temperatura și umiditatea interioară sunt monitorizate cu un senzor specific 6 prin intermediul unui sistem cu microcontroler 5 interfațat serial la calculator 4 unde se stochează datele măsurate. Sistemul cu microcontroler menține umiditatea constantă prin elementul de control 15 , într-o rețea de incinte 14 similare, gestionate de același calculator de proces 4 . Creșterea plantelor este urmărită cu o cameră video web-cam 11 conectată la calculatorul de proces 4 . Radiația de microunde este emisă de generatorul de microunde 7 , un router wireless WLAN gestionat prin rețea LAN cu cablu, de calculatorul de proces 4 . Routerul operează în protocol WLAN în regim de interogare a rețelei wireless. Generatorul routerul wireless este conectat cu un circuit de microunde coaxial la o antenă de stimulare 8 având un câștig cunoscut. Nivelul de putere de microunde este stabilit pe baza măsurătorilor de densitate de câmp efectuate cu powermetru de microunde 13 și detectorul de câmp 12 . Valoarea densității de putere la nivelul plantelor trebuie să fie în intervalul de 10 W/m ² 10 mW/m ² .	21
	23
	25
	27
	29
	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45
	47

RO 125068 B1

1 Datele prezentate în fig. 1 și 2 sunt obținute cu o rețea de două incinte de acest fel, incinta de referință nefiind conectată la generatorul de microunde.

3 În incinte închise pot fi crescute plante până la stadiul de puieț de maximum 15...20 cm. Cu o instalație similară au fost stimulate plante de fasole, soia, porumb, ovăz, 5 cimbru, puieți de seqoia etc.

7 O a doua versiune de realizare a instalației destinate stimulării creșterii plantelor este prezentată în continuare în legătură cu fig. 4 și 5. Este vorba de o instalație de stimulare a unor culturi de plante în spațiu deschis, similară constructiv cu un retranslator utilizat în 9 radio-comunicații. În cazul unui retranslator pasiv, instalația se compune dintr-o antenă de recepție de bandă largă **16** care poate recepționa spectrul de frecvențe generat de principalii 11 poluanți electromagnetici din zona în care este utilizată amplasată la o înălțime H_r , un circuit de microunde coaxial, bifilar sau monofilar **19** care transportă radiația de microunde 13 recepționată la nivelul plantelor unde o emite prin intermediul unor antene de bandă largă similare **8a** dispuse la o înălțime H_d corespunzătoare cu nivelul mediu al înălțimii de 15 maturitate a plantelor stimulate. Acest sistem specific de retranslator-instalație de stimulare este fixat prin intermediul suportului de fixare **20** direct în solul în care se dezvoltă plantele 17 **3a**. Prin introducerea în circuitul de recepție, între antena de recepție **16** și circuitul de transport **19** al unui amplificator **17** de bandă largă similar cu amplificatoarele de antenă, 19 alimentat din sursă de alimentare locală (baterie sau rețea DC de joasă tensiune) **18**, instalația realizată este similară unui retranslator de radio-comunicații activ. Decizia pentru 21 realizarea unei amplificări a semnalului recepționat din poluarea electromagnetică ambien- tală se bazează pe măsurătorile de densitate de putere de microunde, realizate cu power- 23 metrul **13** și detectorul lui **12**. Această instalație, în versiunea ei pasivă sau activă **21**, poate fi montată în rețea pe suprafața cultivată, așa cum este prezentat în fig. 5. Astfel se poate 25 realiza o celulă de stimulare de bază din patru instalații distanțate după un poligon rectan- gular de dimensiuni ($l \times m$), ce poate fi reprodușă de n ori până la acoperirea suprafeței 27 dorite cu densitatea de microunde de stimulare prescrisă. Laturile celulei de bază se stabilesc pe baza măsurătorilor densității de putere de microunde la nivelul plantelor 29 stimulate. În calculul suprafeței cu plante stimulate se consideră că un retranslator acoperă o arie de ($l \times m$), iar o celulă de stimulare de bază o arie de patru ori mai mare, $4(l \times m)$.

31 Pot fi realizate și instalații de stimulare cu incinte închise având ca generator de microunde un retranslator pasiv sau activ, așa cum lângă o suprafață de cultivare cu n celule 33 de activare cu retranslator poate fi amplasată o stație de emisie cu generator local cu respectarea cerințelor normativelor în vigoare pentru frecvență și densitatea de putere 35 ambientală.

37 Pentru o aplicație practică de stimulare a plantelor pe suprafață cultivată cu plante, se pot considera următoarele valori: $H_r = 1,5$ m; $H_d = 0,5$ m; $l = m = 0,3$ m; ca antenă de 39 recepție **16** se utilizează o antenă dipol $\lambda/2$ în polarizare verticală, pentru benzile GSM de 0,9 GHz și 1,8 GHz; ca antenă de stimulare **8a** se utilizează un dipol $\lambda/4$ în polarizare 41 orizontală, pe aceleași frecvențe; valoarea medie a distribuției densității de putere de microunde la nivelul solului sau a plantelor poate fi de 100 mW/m^2 ; pentru instalație cu 43 retranslator activ se poate utiliza un amplificator extern în benzile GSM alimentat din baterie sau acumulator la 9...12 V.

RO 125068 B1

Revendicări

1. Procedeu de stimulare a dezvoltării plantelor prin aplicarea unui câmp electromagnetic de mică putere, modulată informațional, **caracterizat prin aceea că** se introduc semințele plantelor în incinte de stimulare, în vase cu nutrienți specifici, se asigură condiții de alimentare cu apă și/sau nutrienți, se supun semințele plantelor la radiații electromagnetice de mică putere, modulată informațional, se măsoară densitatea de putere de microunde la nivelul semințelor și se asigură că se află în limitele prestabilite, se păstrează regimul de stimulare cu microunde până când plantele ating o înălțime optimă pentru replantare în mediu natural, plantele se replantează în mediu poluat electromagnetic cu modulație informațională identică sau/și în spectru de frecvențe cu care s-a efectuat stimularea din faza de germinare. 1
2. Procedeu conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** limitele prestabilite ale densității de putere de microunde la nivelul semințelor sunt cuprinse între 10 W/m^2 și 10 mW/m^2 . 3
3. Procedeu conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** plantele se replantează în mediu poluat electromagnetic, iar în zona de plantare se distribuie retranslatoare pasive sau active care asigură în continuare densitatea de putere de microunde la nivelul plantelor până la maturitatea lor. 5
4. Procedeu de stimulare a dezvoltării plantelor prin aplicarea unui câmp electromagnetic de mică putere, modulată informațional, **caracterizat prin aceea că** semințele plantelor se plantează în mediu natural și se asigură condițiile optime pentru germinare și nutriție, iar în arealul de plantare a semințelor se asigură distribuția echidistantă a unor retranslatori pasivi sau activi astfel încât densitatea de putere de microunde la nivelul solului să fie cuprinsă între 10 W/m^2 și 10 mW/m^2 . 7
5. Instalație pentru stimularea dezvoltării plantelor prin aplicarea unui câmp electromagnetic de mică putere, modulată informațional, **caracterizată prin aceea că** este alcătuită din incinta închisă (1) care conține sursele de lumină artificială (9), traductorul de umiditate (15), senzorul de temperatură și umiditate (6), camera video (11), cultura de plante (3) și generatorul de microunde (7) care emite prin intermediul unui sistem de antene (8) câmp electromagnetic asupra culturii de plante (3) la un nivel de putere cuprins între 10 W/cm^2 și 10 mW/cm^2 , măsurat de powermetrul (13) cu sonda (12) aflată în zona în care se află plantele supuse stimulării, și care este conectată la un sistem cu microcontroler (5) și calculator de proces (4) ce poate interconecta o rețea (14) de astfel de incinte. 9
6. Instalație conform revendicării 5, **caracterizată prin aceea că** generatorul de microunde este înlocuit de un retranslator activ, alcătuit dintr-un receptor alcătuit dintr-o antenă de bandă largă (16), un amplificator de bandă largă (17) conectate cu sistemul radiant de antene (8) sau de un retranslator pasiv, alcătuit dintr-un receptor alcătuit dintr-o antenă de bandă largă (16) și un amplificator de bandă largă (17), conectate cu sistemul radiant de antene (8). 11
7. Instalație pentru stimularea dezvoltării plantelor prin aplicarea unui câmp electromagnetic de mică putere, modulată informațional, **caracterizată prin aceea că** este alcătuită din retranslatori cu antene de stimulare de bandă largă (8a) și suport de fixare în sol (20), dispuși într-o rețea care asigură densitatea de putere de microunde cuprinsă între 10 W/m^2 și 10 mW/m^2 la nivelul unei culturi de plante (3a) aflată în mediu natural. 13
8. Instalație conform revendicării 7, **caracterizată prin aceea că**, pe lângă retranslatori, mai cuprinde un sistem de emisie compus dintr-un generator de microunde și o antenă care emite câmp electromagnetic în zona de cultură (3a). 15

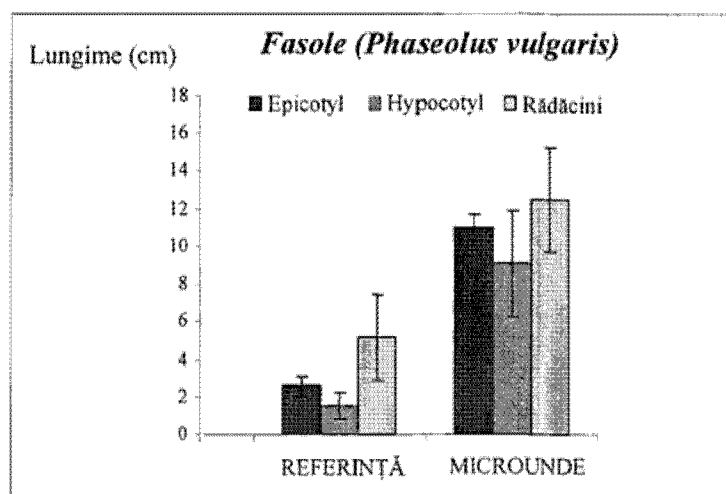
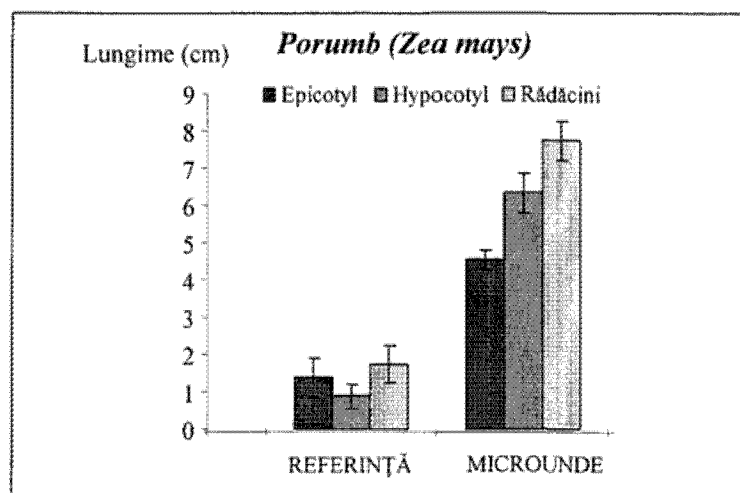


Fig. 1

(51) Int.Cl.

A01G 7/04 (2006.01),

A01C 1/00 (2006.01)

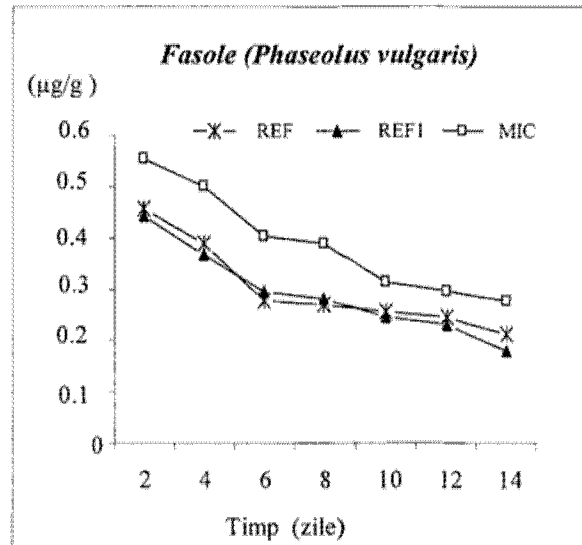
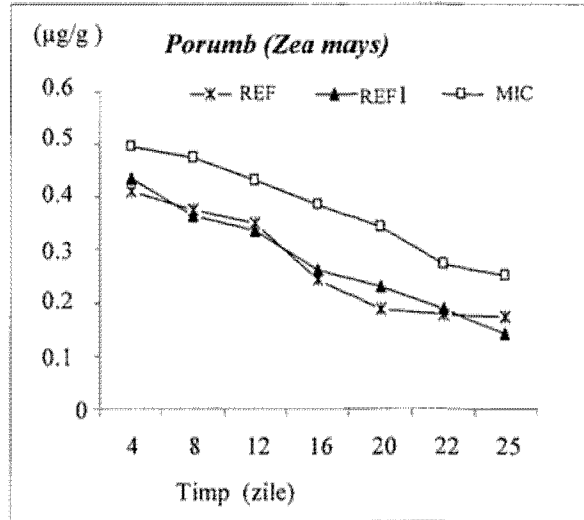


Fig. 2

(51) Int.Cl.

A01G 7/04 (2006.01);

A01C 1/00 (2006.01)

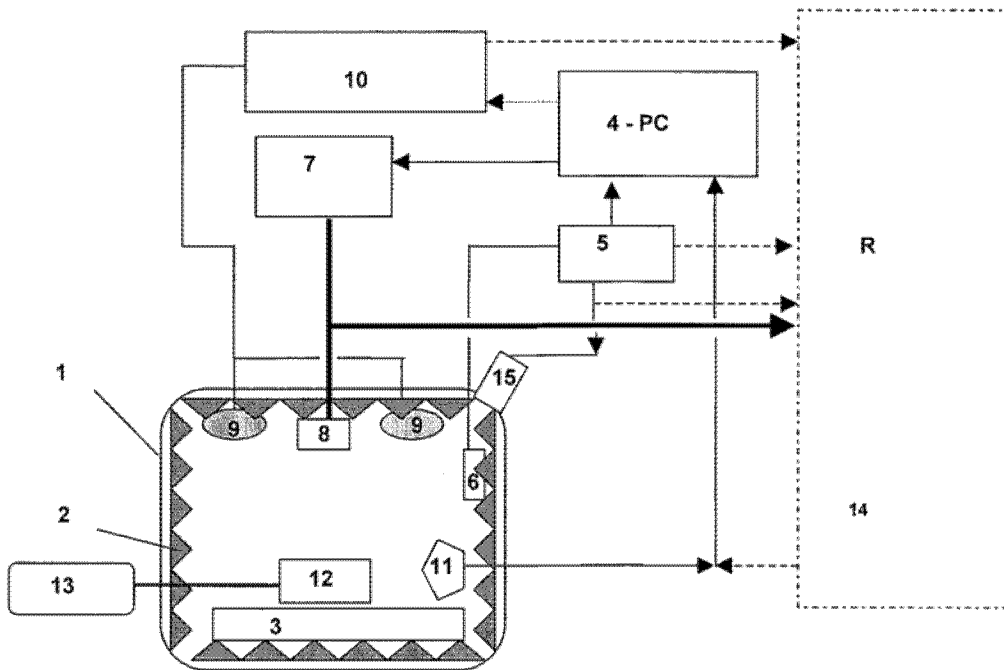


Fig. 3

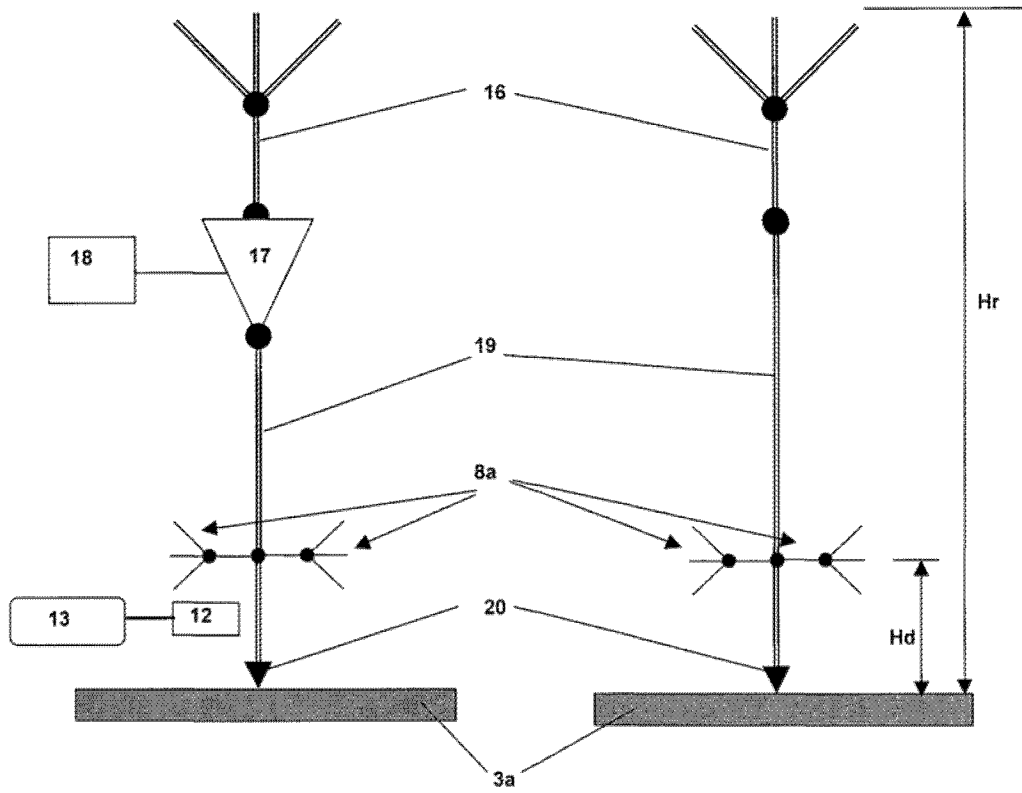


Fig. 4

(51) Int.Cl.

A01G 7/04 (2006.01),

A01C 1/00 (2006.01)

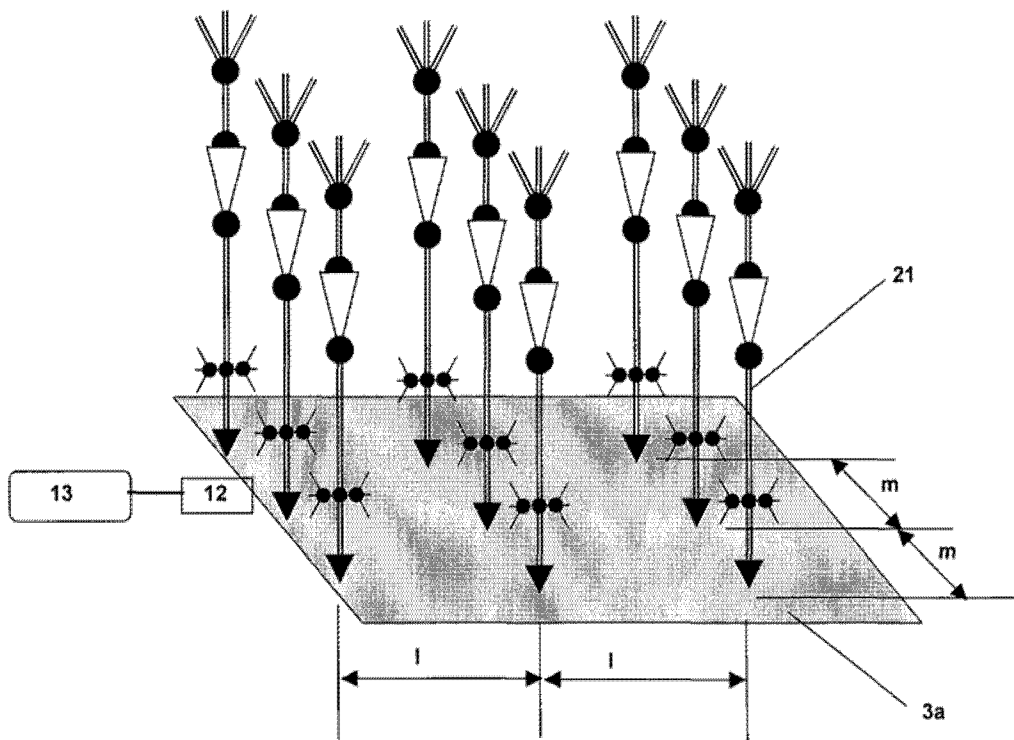


Fig. 5



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 84/2012