



(12)

BREVET DE INVENȚIE

- (21) Nr. cerere: **a 2018 00336**
- (22) Data de depozit: **15/05/2018**
- (45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/03/2024** BOPI nr. **3/2024**

(41) Data publicării cererii:
28/02/2020 BOPI nr. **2/2020**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN
TIMIȘOARA, PIAȚA VICTORIEI NR.2,
TIMIȘOARA, TM, RO**

(72) Inventatori:
• **PAVEL ȘTEFAN, ALEEA HOTINULUI
NR.1, ET.3, AP.13, TIMIȘOARA, TM, RO;**
• **LUPA LAVINIA AFRODITA, STR. SORIN
TITEL, NR.19, ET.3, AP.12, TIMIȘOARA,
TM, RO;**
• **MOCAN MARIAN LIVIU, CALEA ȘAGULUI
NR.81, SC.A, AP.19, TIMIȘOARA, TM, RO;**
• **UNGUREANU DANIEL VIOREL,
STR.ARH.DUILIU MARCU, BL.15, SC.D,
ET.2, AP.9, TIMIȘOARA, TM, RO;**

• **DOBOȘI IOAN SILVIU, STR.MUSICESCU
NR.105-107 B, TIMIȘOARA, TM, RO;**
• **MOLDOVAN AUREL,
STR. MARTIR SILVIU MOTOHON, NR.40,
BL.148, AP.11, TIMIȘOARA, TM, RO;**
• **SIMINA ALINA GEORGIANA,
STR.CALEA ZĂRANDULUI, BL.43, SC. E,
ET.4, AP.136, DEVA, HD, RO;**
• **BÎNZAR ALEXANDRU,
CALEA DOROBANȚILOR, NR.9, SC.A,
AP.8, TIMIȘOARA, TM, RO;**
• **SUCIU SILVIU CRISTIAN,
STR.COSTACHE NEGRUZZI NR.10,
DUMBRĂVIȚA, TM, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**DE 10150060 A1; RU 2628001 C2;
KR 20080034566 A**

(54) **INSTALAȚIE PENTRU EVALUAREA EFECTELOR EXPUNERII
LA CÂMP MAGNETIC**



RO 133891 B1

1 Inventția se referă la o instalație ce poate fi folosită pentru evaluarea efectelor unui
câmp magnetic oscilant, pulsator, de joasă frecvență, 20÷70 Hz și intensitate reglabilă
3 asupra celulelor biologice dintr-un eșantion: țesut prelevat, fluid organic, organism viu,
semințe. Instalația poate fi demontată, împachetată pentru transport și reconfigurată în
5 funcție de necesitățile procesului de investigare.

Referitor la expunerea și efectele unui câmp magnetic asupra organismului uman,
7 legislația din România prin Hotărârea de Guvern nr. 1136 din 30/08/2006 privind cerințele
minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de
9 câmpuri electromagnetice, publicată în Monitorul Oficial, partea I, nr. 769, din 11/09/2006:

- în Art 4, se definesc termenii și expresiile de mai jos după cum urmează:

11 a) câmpuri electromagnetice - câmpuri magnetice statice și câmpuri electrice,
magnetice și electromagnetice care variază în timp cu frecvențe până la 300 GHz;

13 b) valori limită de expunere - limitele de expunere la câmpuri electromagnetice care
se bazează direct pe efectele cunoscute asupra sănătății și pe considerații biologice;
15 respectarea acestor limite asigură protecția lucrătorilor expuși la câmpuri electromagnetice
împotriva oricărui efect nociv cunoscut asupra sănătății;

17 c) valori de declanșare a acțiunii - nivelul parametrilor direct măsurabili, exprimați în
termeni de intensitate a câmpului electric E, de intensitate a câmpului magnetic H, de
19 inducție magnetică B și de densitate a puterii S, începând de la care trebuie să fie luate una
sau mai multe măsuri prevăzute în prezenta hotărâre; respectarea valorilor de declanșare
21 a acțiunii care asigură respectarea valorilor limită de expunere relevante;

- Art. 15, se referă la Reducerea riscurilor rezultate din expunerea la câmpuri
23 electromagnetice se bazează pe principiile generale de prevenire prevăzute de Legea nr.
319/14 iulie 2006 referitoare la securitatea și sănătatea în muncă.

25 Legislația europeană, prin Recomandarea Europeană 1999/519/CE: Principiul
Precauției, pct.V, și Directiva 2013/35/UE a Parlamentului și Consiliului Uniunii Europene din
27 26 iunie 2013 invită factorii de decizie din statele membre la încurajarea cercetărilor asupra
efectelor expunerii la câmpuri electromagnetice, la toate frecvențele.

29 Este cunoscută invenția **PL 155856** care descrie o instalație pentru cercetarea
proprietăților fizico-chimice a apei trecută printr-un corp cilindric și în care se află încorporați
31 mai mulți magneți permanenți care generează un câmp magnetic la o densitate cuprinsă între
420 mT și 210 mT.

33 Prin modul de alcătuire și componentele specifice, soluția de mai sus prezintă
dezavantajul că poate fi utilizată doar pentru investigații asupra unui mediu lichid, apos.

35 Este cunoscută metoda descrisă de brevetul de invenție **RU 2621157** care permite
stabilirea dependențele între caracteristicile fizice ale unui fluid biologic sau ale unui extract
37 apos de material biologic cu modificările intensității și frecvenței unui câmp magnetic
alternativ prin schimbarea fluorescenței probii sau induse ale probei de studiat.

39 Metoda de mai sus prezintă dezavantajul că este limitată la studiul unor eșantioane
sub forma de lichid, anorganic sau organic (exemplu: soluție conținând macromolecule de
41 proteine), metoda de investigare fiind aceea de urmărire a fluorescenței probei expuse.

Sunt cunoscute dispozitivele medicale de stimulare a țesutului viu de tip BIOMAG,
43 cu efecte benefice asupra organismului uman utilizate în terapii complementare (fizioterapie)
și este cunoscută soluția tehnică conform brevetului de invenție **RU 2589497** care descrie
45 un dispozitiv portabil capabil să genereze câmp electromagnetic de frecvență și intensitate
reglabilă pentru investigarea acțiunilor asupra corpului, asupra unui organism viu. Aceste
47 dispozitive terapeutice, chiar dacă oferă avantajul unui control riguros a condițiilor de

RO 133891 B1

expunere, prezintă dezavantajul că sunt destinate studiului efectelor câmpului magnetic asupra unui organism viu prin urmărirea reacțiilor acestuia, nu permit corelarea riguroasă a efectelor obținute cu parametrii de expunere și nu permit definirea unor condiții limita de expunere.	1 3
Este cunoscut sistemul de investigare descris în brevetul de invenție DE10150060 care descrie un aparat pentru măsurarea sau studierea parametrilor fiziologici și/sau metabolici în celulele biologice sau componentele celulare expuse la câmp magnetic prin măsurarea activităților electrice. Acest aparat prezintă dezavantajul că este destinat studiului efectelor câmpului magnetic asupra unor celule vii prin măsurarea activităților electrice fără posibilitatea unei corelări directe a acestuia cu modificări structurale (microscopic, morfologic), histochimice și imunohistochimice ale materialului biologic expus.	5 7 9 11
Problema tehnică a invenției constă în evaluarea efectelor câmpului magnetic asupra celulelor unui eșantion biologic (țesut prelevat, fluid organic, organism viu, semințe) în condiții de expunere controlate (intensitate câmp magnetic, frecvența de variație a acestuia, durata de expunere).	13 15
Instalația pentru evaluarea efectelor expunerii la câmp magnetic conform invenției înlătură dezavantajele soluțiilor cunoscute prezentate mai sus prin aceea că este alcătuită dintr-o placă suport prevăzută cu niște distanțiere și șururi de găuri filetate, folosită ca suport pentru poziționarea unor suportți perpendiculari, cel puțin 2, fixați cu câte două prezoane pe placa suport, în funcție de numărul posturilor de lucru necesare efectuării unui studiu comparativ și de spațiul de lucru necesar fiecărui post. Niște găuri de pe suportul perpendicular servesc pentru poziționarea la o înălțime reglabilă a unui braț prevăzut cu un șurub de blocare. Pe fiecare braț se află montată o inductanță care poate fi poziționată și fixată în funcție de necesitățile de poziționare și de intensitatea dorită a câmpului magnetic atât în plan perpendicular, pentru apropiere sau îndepărtare de un eșantion biologic de studiat dintr-o plăcuță Petri sau dintr-o eprubetă, cât și în plan orizontal prin rotire pe braț și culisare pe suport. O inductanță este conectată la un generator de pulsuri magnetice dreptunghiulare cu frecvență variabilă comandat de un programator orar, iar în zona de lucru sunt plasați niște senzori de câmp magnetic, conectați la un microcontroler, care transmite datele unui calculator și monitorizează intensitatea câmpului magnetic pulsatoriu care acționează asupra materialului biologic de studiat amplasat într-o plăcuță Petri sau într-o eprubetă.	17 19 21 23 25 27 29 31
Instalația pentru evaluarea efectelor expunerii la câmp magnetic conform invenției elimină dezavantajele soluțiilor tehnice menționate mai sus prin aceea că:	33
- permite controlul, monitorizarea și înregistrarea minuțioasă a condițiilor de expunere experimentală la câmp magnetic a materialului biologic;	35
- oferă posibilitatea corelării efectelor câmpului magnetic asupra celulelor cu parametrii de expunere;	37
- instalația poate fi demontată, împachetată pentru transport și reconfigurabilă în funcție de cerințele specifice ale procesului de investigare.	39
Instalație pentru evaluarea efectelor expunerii la câmp magnetic, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:	41
- asigură posibilitatea efectuării experimentelor în condiții controlate de expunere;	43
- permite evaluarea efectelor un câmp magnetic de joasă frecvență, 2(H70 Hz, asupra celulelor probei în condiții specifice de expunere;	45
- este un instrument de investigare compact, unitar, portabil și nu necesită aparatură auxiliară de măsurare și înregistrare;	47
- asigură flexibilitate în configurare, în funcție de necesitățile de investigare, simplitate și siguranță în exploatare.	49

RO 133891 B1

1 Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile care
reprezintă:

3 - fig. 1, vedere generală a instalației pentru evaluarea efectelor câmpului magnetic;
- fig. 2, vedere de sus a instalației pentru evaluarea efectelor câmpului magnetic;
5 - fig. 3, schema electrică a instalației pentru evaluarea efectelor câmpului magnetic;
- fig. 4, fotografii ale instalației pentru evaluarea efectelor câmpului magnetic;
7 - fig. 5, fotografii cu eșantioane biologice expuse la câmp magnetic în experimentul
desfășurat la Universitatea de Științe Agricole și Medicină veterinară a Banatului „Regele
9 Mihai I al României”, din Timișoara.

Instalația pentru evaluarea efectelor câmpului magnetic conform invenției este
11 alcătuită dintr-o placă suport **1**, prevăzută cu niște distanțiere-suport **2** și cu șiruri de găuri
21 filetate, pe care sunt poziționați niște suportți **3** perpendiculari, cel puțin doi în funcție de
13 numărul posturilor de lucru necesare efectuării unui studiu comparativ (în număr de trei în
exemplul de aplicare descris în fig. 2) și de spațiul de lucru necesar fiecărui post, și un
15 generator **20** de pulsuri dreptunghiulare cu frecvență variabilă. Fiecare suport **3** perpendi-
cular are secțiune transversală circulară pentru a facilita poziționarea prin rotire în plan ori-
17 zontal, este fixat pe placa **1** suport printr-o placă **5** metalică și două prezoane **4**, este pre-
văzut cu niște găuri **6** cu rol de poziționare la o înălțime reglabilă a unui braț **7** prevăzut cu
19 un șurub de blocare **8** și pe care se află montată o inductanță **9** pe o piesă **10** fixată
perpendicular printr-o bridă cu șurub **11**. Inductanță **9** poate fi poziționată și fixată atât în plan
21 perpendicular pe piesa **10**, pentru apropiere sau îndepărtare de proba de lucru astfel încât
să se obțină intensitatea dorită de câmp magnetic, cât și în plan orizontal la capătul brațului
23 orizontal **7**, întreg ansamblul brațului orizontal **7** având posibilitatea de rotire în plan orizontal,
cu unghi de rotire $0\pm 360^\circ$ în jurul axei suportului **3** perpendicular, pentru amplasare în dreptul
25 probei de studiat. Generatorul **20** de pulsuri magnetice dreptunghiulare cu frecvență variabilă
comandă inductanțele **9** conectate în serie creând astfel câmpuri magnetice pulsatorii în
27 zona de amplasare a eșantionului biologic în studiu, amplasat în plăcuța **15** Petri sau într-o
eprubetă **17**, a căror intensitate poate fi reglată prin coborârea sau ridicarea brațului **7** pe
29 care este fixată inductanța **9**.

O sursă **12** de energie electrică reglabilă este comandată de un programator orar **14**
31 și este conectată la inductanțele **9** și la generatorul **20** de pulsuri magnetice dreptunghiulare
cu frecvență variabilă.

33 Vizualizarea impulsurilor electrice dreptunghiulare cu, care sunt alimentate induc-
tanțele **9** este asigurată cu un osciloscop **13**.

35 Niște senzori **16** de câmp magnetic sunt conectați la un microcontroler **18**, care
transmite datele unui calculator **19** și monitorizează intensitatea câmpului magnetic
37 pulsatoriu care acționează asupra eșantionului de material biologic de studiat amplasat în
plăcuța **15** Petri sau în eprubetă **17**. Programul unui microcontroler **18** citește continuu
39 valorile înregistrate de senzorii **16** și transmite informațiile către calculatorul **19** care
salvează datele într-o bază de date.

41 Instalație pentru evaluarea efectelor câmpului magnetic astfel descrisă permite
monitorizarea și înregistrarea minuțioasă a condițiilor de experimentare, efectuarea unor
43 experimente comparative în condiții de expunere controlate, cu valorile dorite de intensitate
a câmpului magnetic, a frecvenței de variație a acestuia, a duratei de expunere și înregis-
45 trarea acestora, date care pot fi corelate apoi cu rezultatele efectelor expunerii la câmp
magnetic evidențiate prin analize microscopice, morfologice, histochemice și imunohistochemice,
47 pentru determinarea unor praguri critice de expunere la câmp magnetic așa cum s-a
procedat în experimentul efectuat de un colectiv de cercetare de la Universitatea de Științe
49 Agricole și Medicină Veterinară a Banatului „Regele Mihai I al României”, din Timișoara, pe
un eșantion biologic.

RO 133891 B1

Revendicări

	1
1. Instalație pentru evaluarea efectelor câmpului magnetic alcătuită dintr-o placă suport (1) prevăzută cu niște distanțiere-suport (2) și șiruri de găuri (21) filetate caracterizată prin aceea că are instalat pe placa (1) suport niște suportți (3) perpendiculari cu secțiune transversală circulară, în număr de cel puțin 2 în funcție de numărul posturilor de lucru necesare efectuării unui studiu comparativ, pe fiecare suport (3) perpendicular fiind amplasat un braț (7) pe care se montează o inductanță (9) care, prin soluția constructivă a structurii mecanice ce o susține, poate fi poziționată, orientată și fixată în funcție de necesități și de intensitatea dorită a câmpului magnetic atât în plan perpendicular prin culisare pe suportul (3) și poziționare în niște găuri (6), pentru apropiere sau îndepărtare de un eșantion biologic de studiat amplasat într-o plăcuță (15) Petri fie într-o eprubetă (17), cât și în plan orizontal prin rotire pe suportul (3), pentru poziționare în dreptul eșantionului biologic studiat, inductanța (9) fiind conectată la un generator (20) de pulsuri magnetice dreptunghiulare, cu frecvență reglabilă, comandat de un programator orar (14) iar în zona de lucru fiind plasați niște senzori (16) de câmp magnetic, conectați la un microcontroler (18), care transmite datele unui calculator (19) și monitorizează intensitatea câmpului magnetic pulsatoriu care acționează asupra materialului biologic de studiat.	3 5 7 9 11 13 15 17
2. Instalație pentru evaluarea efectelor câmpului magnetic conform revendicării 1 caracterizată prin aceea că instalația poate fi demontată, împachetată pentru transport și reconfigurabilă în funcție de cerințele specifice ale procesului de investigare prin montarea pe placa suport (1), cu ajutorul prezoanelor (4) înfiletate în câte 2 găuri din șirul de găuri (21) filetate, a cel puțin doi suportți (3) perpendiculari cu toate componentele montate pe acestea conform revendicării 1, în funcție de numărul posturilor de lucru necesare efectuării unui studiu comparativ și de spațiul de lucru necesar fiecărui post.	19 21 23 25

(51) Int.Cl.

G01N 27/72 (2006.01);

G01N 33/483 (2006.01)

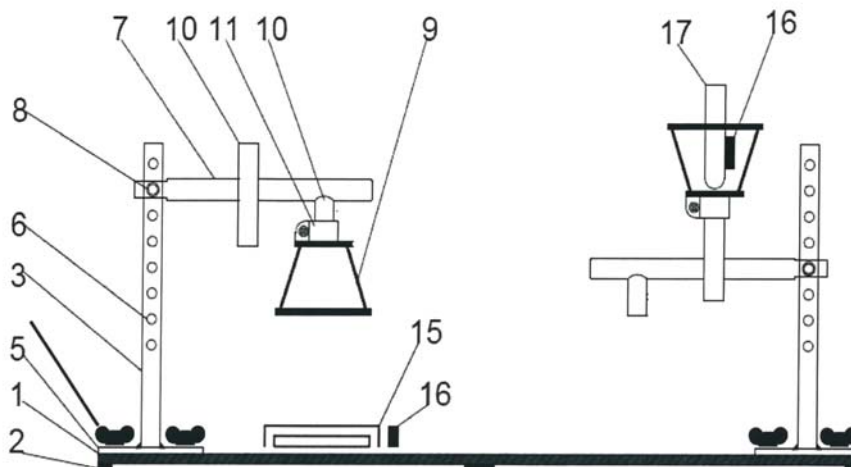


Fig. 1

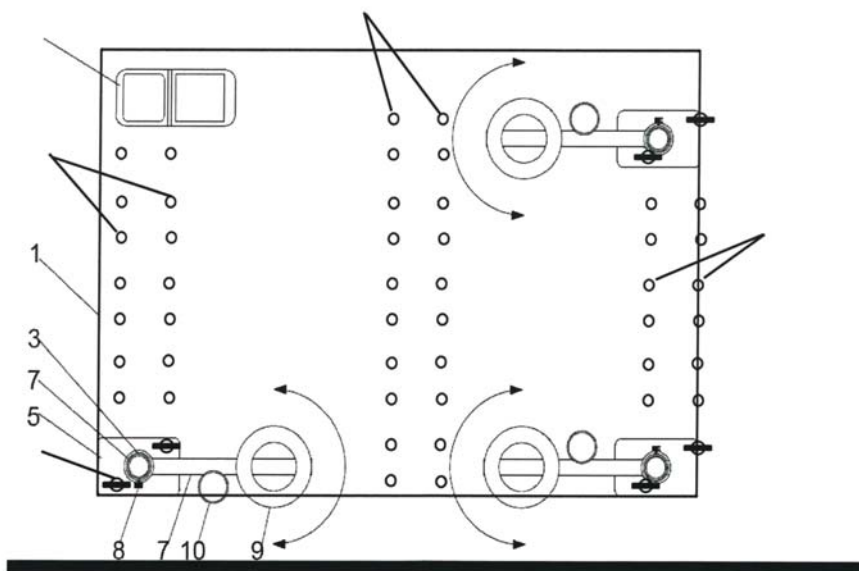


Fig. 2

(51) Int.Cl.

G01N 27/72 (2006.01);

G01N 33/483 (2006.01)

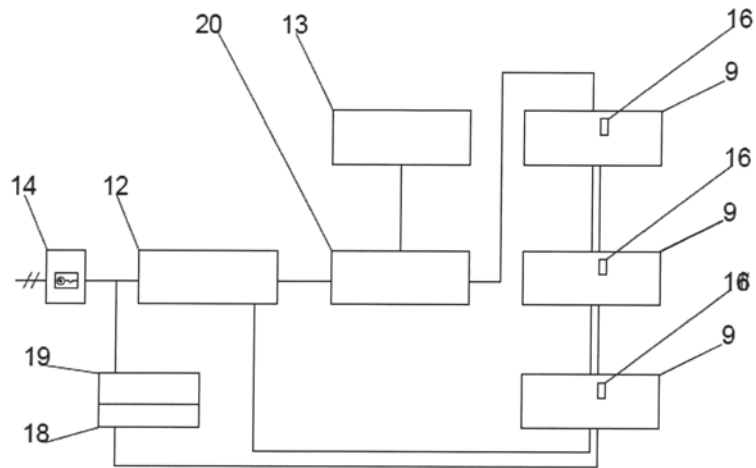


Fig. 3

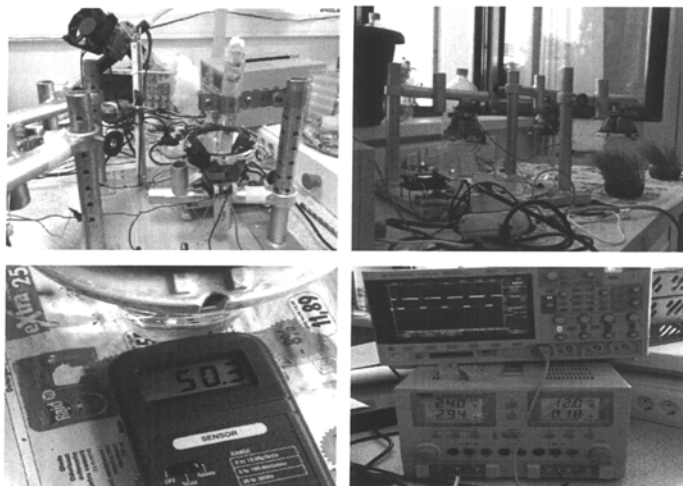


Fig. 4

(51) Int.Cl.

G01N 27/72 (2006.01);

G01N 33/483 (2006.01)

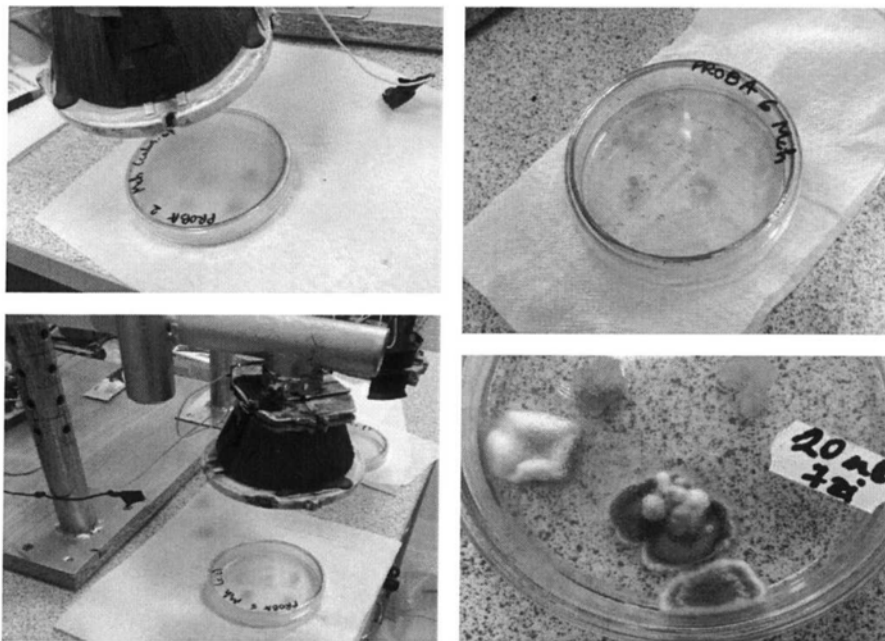


Fig. 5