

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 00336

(22) Data de depozit: 15/05/2018

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

(71) Solicitant:
• 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.DUULIU MARCU, BL.15, SC.D,
ET.2, 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

(54) INSTALAȚIE PENTRU EVALUAREA EFECTELOR EXPUNERII
LA CÂMP MAGNETIC

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație pentru evaluarea efectelor câmpului magnetic asupra celulelor biologice. Instalația, conform invenției, este alcătuită dintr-o placă suport (1) prevăzută cu niște distanțiere suport (2) și niște șiruri de găuri filetate (21), pe placa suport (1) fiind montați perpendicular niște suportți (3) pe care este amplasat câte un braț (7) pe care se montează o inductanță (9) care poate fi apropiată sau îndepărtată de un eșantion biologic de studiat, amplasat într-o plăcuță Petri (15) sau într-o eprubetă (17), inductanța (9) fiind conectată la un generator de pulsuri magnetice dreptunghiulare cu frecvență reglabilă (20), 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 ce acționează asupra materialului biologic de studiat.

Revendicări: 2
Figuri: 5

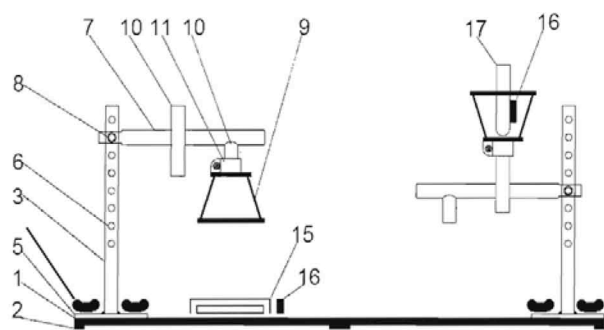
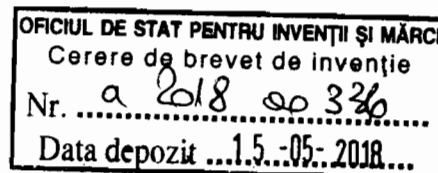


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).





Instalație pentru evaluarea efectelor expunerii la câmp magnetic

Invenția 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 asupra celulelor biologice dintr-un eșantion: țesut prelevat, fluid organic, organism viu, semințe. Instalația poate fi demontată, împachetată pentru transport și reconfigurată în funcție de necesitățile procesului de investigare.

Referitor la expunerea și efectele unui câmp magnetic asupra organismului uman, 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 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:

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

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

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 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 a acțiunii care asigură respectarea valorilor limită de expunere relevante.

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

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

Este cunoscută invenția **PL155856** care descrie o instalație pentru cercetarea proprietăților fizico-chimice a apei trecută printr-un corp cilindric și în care se află încorporați mai mulți magneți permanenți care generează un câmp magnetic la o densitate cuprinsă între 420 mT și 210 mT.

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.

Este cunoscută metoda descrisă de brevetul de invenție **RU2621157** care permite stabilirea dependențele între caracteristicile fizice ale unui fluid biologic sau ale unui extract apos de material biologic cu modificările intensității și frecvenței unui câmp magnetic alternativ prin schimbarea fluorescenței proprii sau induse ale probei de studiat.

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 proteine), metoda de investigare fiind aceea de urmărire a fluorescenței probei expuse.

Sunt cunoscute dispozitivele medicale de stimulare a țesutului viu de tip BIOMAG, cu efecte benefice asupra organismului uman utilizate în terapii complementare (fizioterapie) și este cunoscută soluția tehnică conform brevetului de invenție **RU2589497** care descrie un dispozitiv portabil capabil să genereze câmp electromagnetice de frecvența și intensitate reglabilă pentru investigarea acțiunilor asupra corpului, asupra unui organism viu.

Aceste dispozitive terapeutice, chiar dacă oferă avantajul unui control riguros a condițiilor de 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.

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 corelari directe a acestuia cu modificări structurale (microscopic, morfologic), histochimice și imunohistochimice ale materialului biologic expus.

Problema tehnică a invenției constă în realizarea unei instalații demontabilă, portabilă, pentru 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), care să permită înregistrarea parametrilor de expunere, corelarea acestora cu efectele expunerii, stabilite prin analize structurale (microscopic, morfologic), histochimic și

imunohistochimic și determinarea unor praguri critice de expunere la câmp magnetic a materialului biologic expus.

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 șiruri de găuri filetate, folosită ca suport pentru poziționarea unor suporturi 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 inductanța 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.

Instalația pentru evaluarea efectelor expunerii la câmp magnetic conform invenției elimină dezavantajele soluțiilor tehnice menționate mai sus prin aceea că:

- permite controlul, monitorizarea și înregistrarea minuțioasă a condițiilor de expunere experimentală la câmp magnetic a materialului biologic;
- oferă posibilitatea corelării efectelor câmpului magnetic asupra celulelor cu parametrii de expunere;
- instalația poate fi demontată, împachetată pentru transport și reconfigurabilă în

funcție de cerințele specifice ale procesului de investigare.

Instalație pentru evaluarea efectelor expunerii la câmp magnetic, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- asigură posibilitatea efectuării experimentelor în condiții controlate de expunere;
- permite evaluarea efectelor un câmp magnetic de joasă frecvență, 20÷70 Hz, asupra celulelor probei în condiții specifice de expunere;
- este un instrument de investigare compact, unitar, portabil și nu necesită aparatură auxiliară de măsurare și înregistrare;
- asigură flexibilitate în configurare, în funcție de necesitățile de investigare, simplitate și siguranță în exploatare.

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

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

Instalația pentru evaluarea efectelor câmpului magnetic conform invenției este alcătuită dintr-o placă suport (1), prevăzută cu niște distanțiere-suport (2)

și cu șiruri de găuri filetate (21), pe care sunt poziționați niște suporturi perpendiculare (3), cel puțin doi în funcție de 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 generator de pulsuri dreptunghiulare cu frecvență variabilă (20). Fiecare suport perpendicular (3) are secțiune transversală circulară pentru a facilita poziționarea prin rotire în plan orizontal, este fixat pe placă suport (1) printr-o placă metalică (5) și două prezoane (4), este prevăzut cu niște găuri (6) cu rol de poziționare la o înălțime reglabilă a unui braț (7) prevăzut cu 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). Inductanța (9) poate fi poziționată și fixată atât în plan 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 orizontal (7), întreg ansamblul brațului orizontal (7) având posibilitatea de rotire în plan orizontal, cu unghi de rotire $0\div 360^\circ$ în jurul axei suportului perpendicular (3), pentru amplasare în dreptul probei de studiat. Generatorul de pulsuri magnetice dreptunghiulare cu frecvență variabilă (20) comandă inductanțele (9) conectate în serie creând astfel câmpuri magnetice pulsatorii în zona de amplasare a eșantionului biologic în studiu, amplasat în plăcuța *Petri* (15) sau într-o eprubetă (17), a căror intensitate poate fi reglată prin coborârea sau ridicarea brațului (7) pe care este fixată inductanța (9).

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

Vizualizarea impulsurilor electrice dreptunghiulare cu, care sunt alimentate inductanțele (9) este asigurată cu un osciloscop (13).

Niște senzorii (16) de câmp magnetic sunt conectați la un microcontroler (18), care transmite datele unui calculator (19) și monitorizează intensitatea

câmpului magnetic pulsatoriu care acționează asupra eșantionului de material biologic de studiat amplasat în plăcuța *Petri* (15) sau în eprubeta (17). Programul unui microcontroler (18) citește continuu valorile înregistrate de senzorii (16) și transmite informațiile către calculatorul (19) care salvează datele într-o bază de date.

Instalație pentru evaluarea efectelor câmpului magnetic astfel descrisă permite monitorizarea și înregistrarea minuțioasă a condițiilor de experimentare, efectuarea unor 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 înregistrarea acestora, date care pot fi corelate apoi cu rezultatele efectelor expunerii la câmp magnetic evidențiate prin analize microscopice, morfologice, histochemic și imunohistochemic, 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 Agricole și Medicină Veterinară a Banatului „Regele Mihai I al României”, din Timișoara, pe eșantion biologic, Fig.5., raport de cercetare anexat, [9].

Revendicări:

1. Instalație pentru evaluarea efectelor câmpului magnetic alcătuită dintr-o placă suport (1) prevăzută cu niște distanțiere-suport (2) și șiruri de găuri filetate (21) **caracterizată prin aceea că** permite instalarea pe placa suport (1), a unor suportți perpendiculari (3) 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 perpendicular (3) fiind amplasat un braț (7) pe care se montează inductanța (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 găurile (6), pentru apropiere sau îndepărtare de un eșantion biologic de studiat amplasat într-o plăcuță *Petri* (15) sau 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 de pulsuri magnetice dreptunghiulare, cu frecvență reglabilă (20), 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.
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 filetate (21), a cel puțin 2 suportți perpendiculari (3) 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.

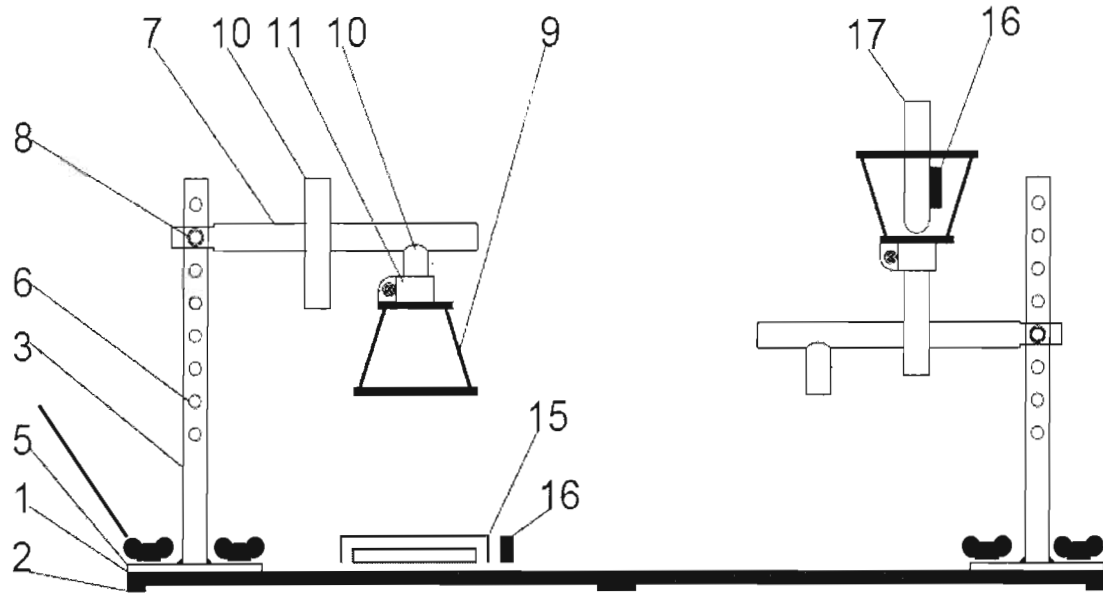


Fig. 1

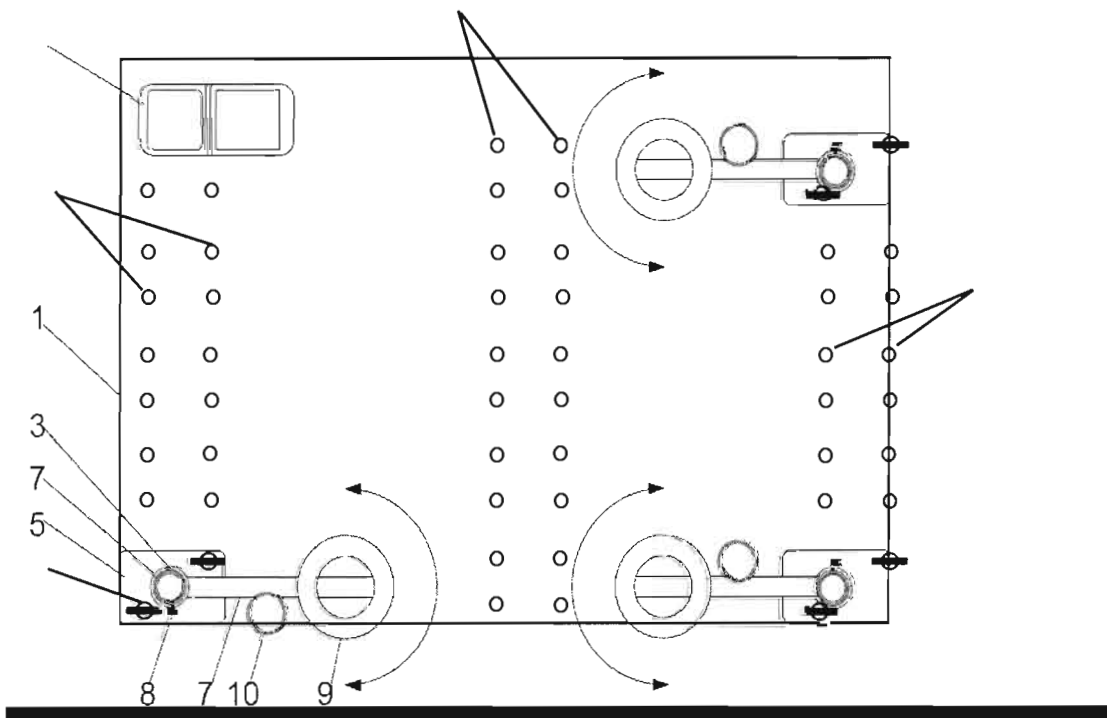


Fig. 2

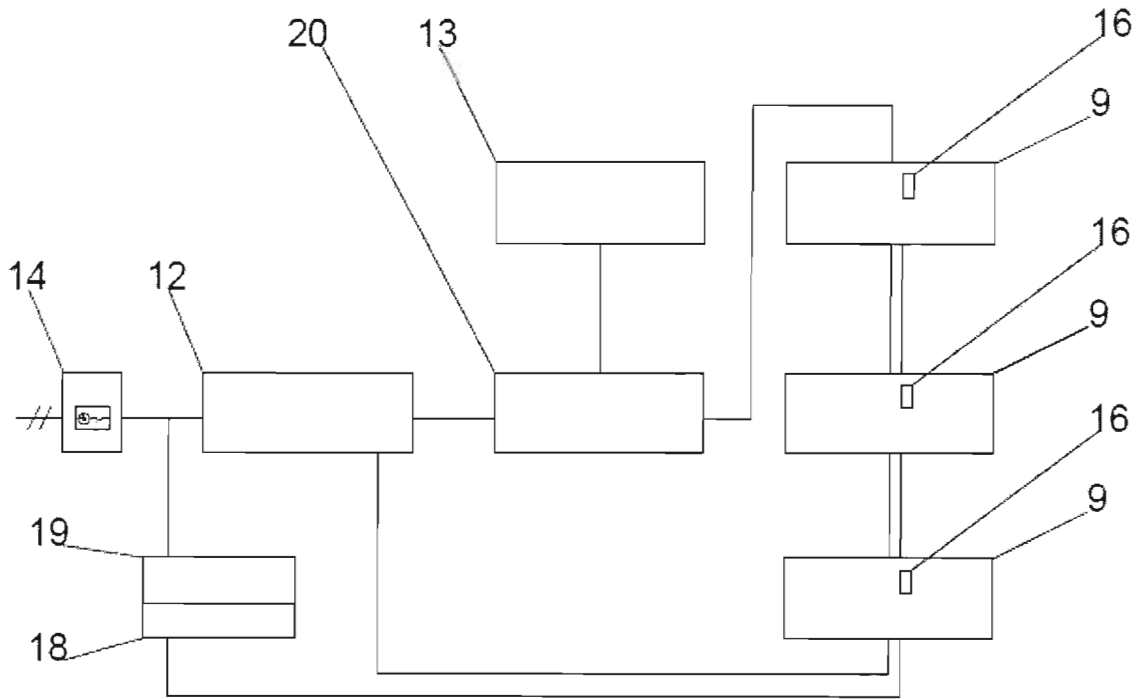


Fig. 3

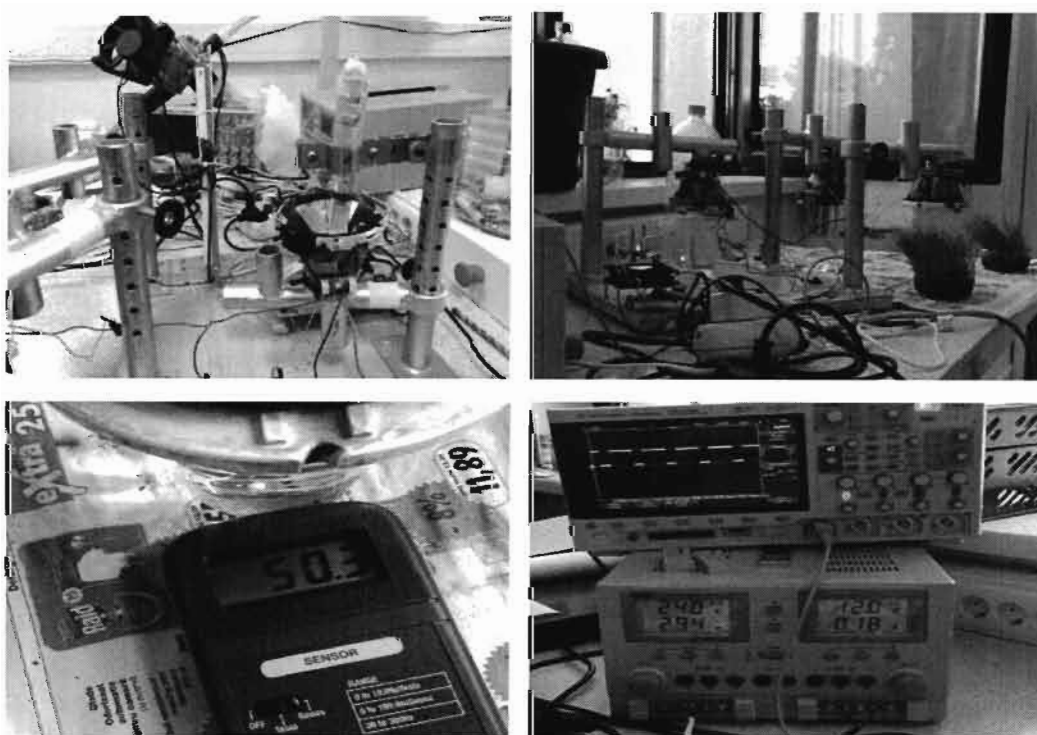


Fig. 4

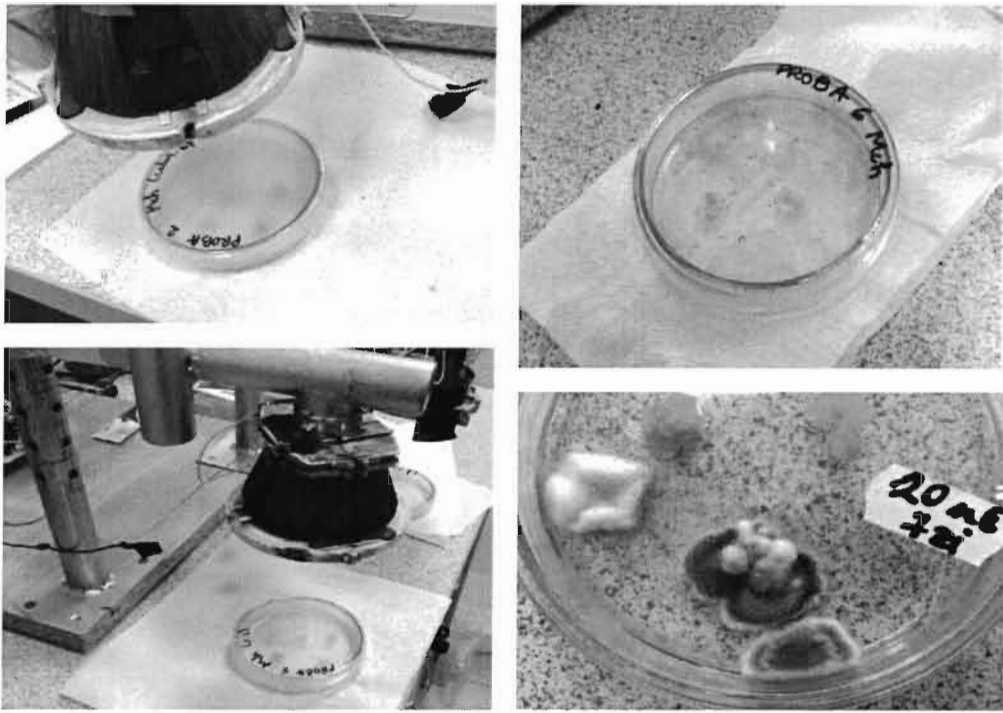


Fig. 5