



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00615

(22) Data de depozit: 29.06.2011

(41) Data publicării cererii:
30.11.2011 BOPI nr. 11/2011

(71) Solicitant:
• POPA FLORIAN, STR. LOUIS PASTEUR NR. 14, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;
• GRIGOREAN VALENTIN TITUS, STR. VATRA DORNEI NR. 5, BL. M1, AP. 1, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;
• POPESCU MIHAI, STR. VULTURILOR NR. 48, AP. 9, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
• GĂLĂTESCU EMANOIL, STR. NERVA TRAIAN NR. 15, BL. M69, AP. 34, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
• SUPEANU IULIAN, STR. AUREL VLAICU NR. 8, AP. 1, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• STRAMBU VICTOR DAN, STR. TROTUȘULUI NR. 4, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
• SUPEANU ALEXANDRU, STR. AUREL VLAICU NR. 8, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• SLAVU XIMENA, STR. VATRA DORNEI NR. 5, BL. M1, AP. 1, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;
• PLEȘEA EMIL IANCU, STR. MATEI MILO NR. 2, CRAIOVA, DJ, RO

(72) Inventatori:
• POPA FLORIAN, STR. LOUIS PASTEUR NR. 14, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;
• GRIGOREAN VALENTIN, STR. VATRA DORNEI NR. 5, BL. M1, AP. 1, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;
• POPESCU MIHAI, STR. VULTURILOR NR. 48, AP. 9, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
• GĂLĂTESCU EMANOIL, STR. NERVA TRAIAN NR. 15, BL. M69, AP. 34, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
• SUPEANU IULIAN, STR. AUREL VLAICU NR. 8, AP. 1, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• STRAMBU VICTOR DAN, STR. TROTUȘULUI NR. 4, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
• SUPEANU ALEXANDRU, STR. AUREL VLAICU NR. 8, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• SLAVU XIMENA, STR. VATRA DORNEI NR. 5, BL. M1, AP. 1, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;
• PLEȘEA EMIL IANCU, STR. MATEI MILO NR. 2, CRAIOVA, DJ, RO

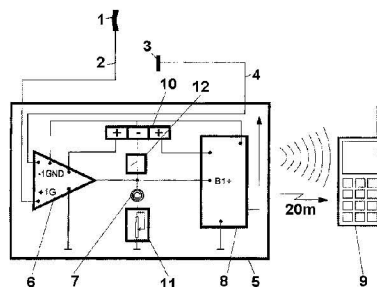
(54) DISPOZITIV PORTABIL PENTRU MONITORIZAREA ÎN TIMP REAL A CRIZELOR DE EPILEPSIE

(57) Rezumat:

Prezenta invenție se referă la un dispozitiv portabil, pentru monitorizarea în timp real a crizelor de epilepsie. Dispozitivul conform invenției este alcătuit dintr-un electrod (1) de suprafață, un cablu (2) electric din argint multifilar, pentru conectarea electrodului (1) de suprafață cu un amplificator (6) de biocurenți cerebrali, dintr-un alt electrod (3) de suprafață pentru nul, conectat printr-un alt cablu (4) electric, din argint multifilar, la conexiunea de minus a amplificatorului (6) de biocurenți cerebrali, amplificator (6) care constă dintr-un circuit integrat specializat, de tipul ADS seria 1298, care detectează, amplifică și selectează doar biocurenții emiși de către activitatea electrică aberantă a neuronilor cerebrali ai pacientului, în timpul premergător declanșării fazei finale a crizei de epilepsie, dintr-un avertizor sonor (7) piezoelectric, ce preia semnalul electric de la ieșirea amplificatorului (6), dintr-un modul Bluetooth (8), destinat să preia, de asemenea, semnalul selectat, amplificat, filtrat și generat de către amplificatorul (6) de biocurenți cerebrali aberanți, și să-l transmită la un

telefon (9) mobil al pacientului, dintr-o sursă (10) de alimentare; ansamblul astfel format este amplasat într-o carcasă (5) pe care se află un buton (11) pentru reglarea tonului avertizorului sonor (7), și un alt buton (12) pentru verificarea funcționalității dispozitivului.

Revendicări: 1
Figuri: 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 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).



34

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2011 00615
Data depozit 29-06-2011

DISPOZITIV PORTABIL PENTRU MONITORIZAREA IN TIMP REAL A CRIZELOR DE EPILEPSIEI

Descriere.

Prezenta invenție se referă la un dispozitiv portabil, destinat monitorizării în timp real, a pacienților bolnavi de epilepsie.

Dispozitivul portabil, destinat monitorizării în timp real, a pacienților bolnavi de epilepsie conform invenției, se prezintă sub forma unui medalion de mici dimensiuni, cu snur, care se poartă la gatul pacientului, conform desenului din fig. 1.

Principiul de funcționare al dispozitivului portabil pentru monitorizarea în timp real al crizelor de epilepsie conform invenție, constă în aceea că, recepționează cu ajutorul unui electrod de suprafață, biocurenții cerebrali, specifici fazei premergătoare crizei de epilepsie, îi detectează, amplifică, filtrează și emite un semnal sonor care avertizează pacientul de iminenta declanșării crizei, cu câteva minute înainte de producerea fazei de intensitate maximă.

În momentul declanșării fazei de început a crizei de epilepsie, dispozitivul conform invenției, pe lângă emiterea unui semnal sonor pentru informarea pacientului în timp util, transmite și un semnal electric la interfața Bluetooth, montată în carcasa dispozitivului, care va emite un semnal radio către telefonul mobil al pacientului.

Semnalul radio, emis de interfața Bluetooth, este recepționat de către telefonul mobil al pacientului și transmis ca pe un mesaj scris în rețeaua de telefonie mobilă, la numerele de telefon programate pentru a fi apelate în caz de urgență.

Numere de telefon programate în memoria telefonului pot fi cele ale medicului curant, al îngrijitorului sau membrilor familiei și inclusiv la Centrul Național pentru Monitorizarea Bolnavilor de Epilepsie.

Dispozitivul monitorizează în timp real, biocurenții extracelulari corticali, formați din sumarea atât a potențialelor excitatoare, cât și inhibitoare, generate de celulele nervoase ale creierului uman.

Domeniul medical în care poate fi folosită prezenta invenție este neurologia și psihiatria.

Domeniul tehnic in care poate fi utilizata prezenta inventie, este monitorizarea in timp real al situatiilor medicale de urgenta a pacientilor.

Dispozitivul portabil, destinat monitorizarii in timp real, a pacientilor bolnavi de epilepsie, receptioneaza, selecteaza, filtreaza si amplifica, descarcarile bioelectrice epileptoforme, de mare amplitudine, caracterizate prin unde ascutite periodice generalizate, cunoscute ca spike-uri, cu o frecventa cuprinsa intre 0,5 -1 Hz. pe un font atenuat si instiinteaza pacientul de iminenta producere a fazei de intensitate mxima a crizei.

Aceste unde ascutite periodice cu o frecventa de 0,5 – 1 Hz. si o amplitudine de aproximativ 300 microvolti, incep sa se produca cu aproximativ 3 - 4 minute inainte de producerea fazei de intensitate maxima a creizei de epilepsie.

Amplificatorul de biocurenti cerebrali, este programat sa amplifice doar aceste semnale de amplitudine mare, respective 300 microvolti si frecventa curentilor foarte mica, de 0,5 – 1 Hz.

In mod normal activitatea bioelectrica a celulelor nervoase se incadreaza la o amplitudine de 50 microvolti si o frecventa cuprinsa intre 8 Hz. si 12 Hz.

Cu ajutorul setarilor realizate, dispozitivul de monitorizare nu poate sa preia semnale false si sa alerteze pacientul in mod nejustificat.

Necesitatea utilizarii acestui dispozitiv portabil, specializat pentru monitorierea in timp real al crizelor de epilepsie conform inventiei, deriva din nevoia de detectare și prelucrare a semnalelor bioelectrice, emise de celulele nervoase corticale ale creierul uman.

Dispozitivul este util, in a usura munca medicilor, pentru monitorizari rapide, sigure, in timp util si pentru optimizarea tratamentului pacientilor cu medicamente antiepileptice.

Dispozitivul, conform inventiei este utilizat pentru protejarea persoanelor care sufera de epilepsie, pentru monitorizarea si inregistrarea in timp real in baza de date centralizata a evidentei crizelor persoanelor epileptice.

Dispozitivul conform inventiei, este necesar persoanelor care sufera de epilepsie, pentru ca ii avertizeaza ca se va declansa criza de epilepsie, cu cateva minute inainte de faza maxima, iar acestia se pot aseza, culca, se pot opri din activitate si, sa ia

medicamentele specifice, pentru ca in timpul crizei urmata de prabusire, sa nu se accidenteze.

Faza maxima a crizei de epilepsie este caracterizata prin pierderea totala a constientei pacientului si prabusire iminenta.

Modul de functionare al dispozitivului conform inventiei, este caracterizat prin aceea ca, utilizeaza ca amplificator de biocurenti cerebrali, un circuit electronic integrat, specializat in receptia, selectarea, amplificarea si filtrarea, biocurentilor emisi de catre activitatea electrica specifica a celulelor nervoase ale creierului uman .

In realizarea practica a inventiei, se utilizeaza un circuitul integrat specializat, de tipul ADS seria 1298 care este special programat sa amplifice doar biocurentii emisi de catre celulele nervoase corticale, care nu se incadreaza in limitele normale de functionare a activitatii creierului uman, respectiv undele ascutite, periodice, cu o frecventa cuprinsa intre 0,5 Hz.- 1 Hz. si o amplitudine de aproximativ 300 microvolti.

In principiu, acest circuit electronic integrat este strict specializat si programat, functioneaza ca un electroencefalograf in miniatura.

Dispozitivul portabil, destinat monitorizarii in timp real, a pacientilor bolnavi de epilepsie, este util si in cazurile in care, tratamentele specifice nu au avut succes terapeutic, iar manifestarile bolii pot sa genereze riscuri majore pentru pacient.

De asemenea, dispozitivul portabil, pentru monitorizarea in timp real, a pacientilor bolnavi de epilepsie, este utilizat pentru tratamentul unor cazuri clinice in care monitorizarea in timp real, si avertizarea in timp util, a crizelor de epilepsie a pacientilor, reprezinta o sansa suplimentara de ameliorare a simptomatologiei si evolutiei favorabile.

In lipsa unui tratament specific al epilepsiei, aceast dispozitiv cu metodologia de utilizare, conform inventiei, are drept scop sa se constituie intr-o valoroasa obtiune terapeutică, pentru inbunatatirea sanatatii si pentru sporirea sperantei de viata in general.

Sunt cunoscute mai multe metode pentru monitorizarea afectiunilor neurologice.

Tomografia computerizata, reactanta magnetica nucleara, electroencefalografia sunt metode moderne pentru investigarea patologiei neurologice.

Aceste metode nu monitorizeaza in timp real si in regim continuu toate crizele de epilepsie si activitatea cerebral-patologica a pacientului.

Echipamentele de generatia actuala monitorizeaza si inregistreaza, pe durata investigatiei, doar activitatea electrica spontana si sumara a neuronilor cortexului cerebral.

Crizele de epilepsie sunt uitate de pacient si nu exzista o evidenta a lor, in vederea optimizarii tratamentului cu medicamente antiepileptice si monitorizarea starii de sanatate a pacientului.

Avantajele utilizarii dispozitivului portabil pentru monitorizarea in timp real al crizelor de epilepsie, conform inventiei, constau in aceia ca : avertizeaza pacientul de iminenta producerii crizei de epilepsie cu 3 - 4 minute inainte de faza maxima; anunta despre producerea crizei de epilepsie, persoanele apropiate pacientului cu un mesaj scris, transmis pe telefonul mobil ; protejaza persoanele care sufera de epilepsie impotriva accidentarii prin cazaturi in locuri periculoase; monitorizeaza si memoreaza in timp real crizele persoanelor epileptice; ajuta la optimizarea tratamentul cu medicamente antiepileptice; pe durata monitorizarii se asigura mobilitatea pacientilor.

Dispozitivul portabil pentru monitorizarea in timp real al crizelor de epilepsie conform inventiei este alcatuit din urmatoarele subansamble conform desenului anexa 1:

1. Electrode de suprafata, din argint masiv, care se lipeste cu solutie adeziva de scalpul pacientului in dreptul regiunii occipitale, sub solzul occipital.
2. Cablu electric din argint multifilar, cu tresa metalica de masa, electroizolat, pentru conectarea intre electrodul din argint si intrarea amplificatorului de biocurenti cerebrali;
3. Electrode de suprafata pentru nul, fabricat dintr-o placa din argint masiv, cu o suprafata de trei centimetri patrati si o grosime de 2 mm.
4. Cablu electric din argint multifilar, ecranat cu tresa metalica de masa, electroizolat, pentru conectare intre electrodul de suprafata pentru nul si amplificatorul de curenti cerebrali la pinul -1Gnd.
5. Carcasa din material plastic a dispozitivului pentru moniotorizarea in timp real al crizelor de eplilepsie de forma unui medallion;

6. Circuit integrat specializat de tipul ADS seria 1298 cu opt canale pe 16 biti, care detecteaza, amplifica si transmite catre interfata Bluetooth, doar biocurentii emisi de catre activitatea electrica aberanta a neuronilor cerebrali a pacientului, in timpul premergator declansarii fazei maxime a crizei de epilepsie.

7. Avertizor sonor piezoelectric, cu sunet reglabil.

8. Modul cu interfata Bluetooth tip Nokia 6310 destinat sa preia semnalul detectat, amplificat, filtrat, si generat de catre amplificatorul de biocurenti cerebrali aberanti si sa il transmita prin unde radio in gama de 2,4 Ghz la telefonul mobil al pacientului.

9. Telefonul mobil al pacientului, este setat sa receptioneze semnalul radio de la interfata Bluetooth si programat, sa transmita in reseaua de telefonie mobila, un mesaj prescris de anuntare la diferiti destinatari.

10. Sursa de alimentare electrica a dispozitivului realizata prin inserierea a doua microbaterii electrice cu tensiunea de 1,5 V.

11. Buton pentru setarea sunetului avertizorului piezo acustic.

12. Buton pentru verificarea functionalitii dispozitivului.

Se da un exemplu de realizarea practica a inventiei.

Electrodul de suprafata 1, are forma unei monede si reprezinta receptorul de semnale bioelectrice emise de catre activitatea cerebrala a pacientului.

Electrodul 1, este fabricat din argint masiv si are un diametru de 15 mm. si o grosime de 1,5 mm. si se lipeste de scalpul pacientului cu solutie biocompatibila tip colodiu.

Semnalele electrice induse in electrodul de suprafata 1, la nivelul scalpului, la acest nivel, nu sunt differentiate sau filtrate pe categorii de frecventa sau amplitudine.

Cablul electric 2, din argint multifilar, cu tresa metalica pentru masa, electroizolat, cu diametru de 2 mm. este prevazut un surub si piulita pentru conectarea in vederea asigurarii unei conductivitati electrice ridicate.

Cablul electric 2, face legatura intre electrodul de suprafata 1, si pinul +1G al amplificatorului de biocurenti cerebrali.

Electrodul de suprafata 3, pentru semnalul de nul, este fabricat dintr-o placa de argint masiv, cu dimensiunile de 30 mm lungime, 10 mm. latime si 2 mm. grosime.

Are sudat un inel prin care trece cablu electroizolat electric 1, fara a face contact electric.

Electrodul de suprafață pentru nul, 3 are rolul de a asigura potențialul electric neutru pentru bipolaritatea electrică a semnalului amplificat de către amplificatorul de biosemnale electrice 6.

Electrodul de nul se lipește în regiunea cervicală a pacientului cu o soluție biocompatibilă tip colodiu.

Cablul electric 4, în diametru de 2 mm. din argint multifilar cu tresa metalică de masă, electroizolat, este destinat pentru conectare între electrodul de suprafață pentru nul 3, și amplificatorul de curenți cerebrali aberanți 6, și are rolul de a asigura bipolaritatea biosemnalului electric amplificat de către amplificatorul de curenți cerebrali. În același timp, cablul electric electroizolat 4, împreună cu cablul electric izolat 2, închid cele două jumătăți ale snurului de care se prinde dispozitivul sub formă de medallion, care se poartă la gâtul pacientului.

Carcasa dispozitivului pentru monitorizarea în timp real al crizelor de epilepsie este fabricată din material plastic metalizat, în formă de medalion și are rolul de a îngloba și proteja elementele electronice ale dispozitivului. Dimensiunile carcasei dispozitivului sunt: 30 mm. x 10mm. x 5mm.

În interiorul acestei carcase sunt montate bateriile electrice 10, amplificatorul operațional de biocurenți cerebrali 6, interfața Bluetooth 8, cu antena radio incorporată, butonul pentru reglarea tonalității sunetului emis de către avertizorul sonor 7 și butonul de verificare a funcționalității dispozitivului 12.

Amplificatorul de curenți cerebrali aberanți 6, este montat într-un circuit integrat specializat de tipul ADS seria 1298, care este echipat cu opt canale pe 16 biți.

Amplificatorul are rolul de a detecta, selecta, filtra și amplifica doar biocurenții emisi de către activitatea electrică aberantă a neuronilor cerebrali a pacientului în timpul premergător declanșării crizei de epilepsie.

Circuitul integrat tipul ADS seria 1298 este primul circuit integrat specializat, dintr-o familie de AFE (analog front ends) complet integrat pentru monitorizarea pacienților cu dispozitive portabile de înaltă calitate, de tipul electroencefalografului.

Caracteristici tehnice ale circuitului integrat, de tipul ADS seria 1298 care a determinat selectarea lui pentru a fi utilizat la realizarea prezentei invenții sunt acelea că, reduce numărul de componente

și a suprafeței de circuit imprimat din interiorul carcasei dispozitivului; consuma 1mW/canal și reduce consumul de energie electrică din baterii, asigurând o funcționare îndelungată a dispozitivului; utilizează un singur microcip, care crește siguranța în funcționare a dispozitivului; este echipat cu 8 porți programabile cu zgomot redus; detine 8 Analog Digital Convertor de înaltă rezoluție; asigură detecție continuă a începutului monitorizării; asigură mobilitatea pacientului.

Avertizorul acustic piezoelectric programabil 7, este setat să emită un semnal sonor pentru avertizarea pacientului în timp util de iminentă producerii unei crize de epilepsie. Avertizorul acustic 7, este de tipul piezoelectric și preia semnalul electric de la ieșirea amplificată a amplificatorului de curenți cerebrali 6.

Pe carcasa 5, a dispozitivului se află butonul 11, pentru a se seta tipurile de semnale emise de către avertizorul acustic și butonul 12, pentru verificarea funcționalității dispozitivului înainte de utilizare.

Modul cu interfața Bluetooth 8, de fabricație Nokia tip 6310, este fabricat ca un circuit integrat compact care se alimentează electric de la sursa de alimentare cu minibaterii electrice de 3 V cc. montată în carcasa dispozitivului.

În cazul manifestării semnalelor premergătoare declanșării crizei de epilepsie, interfața Bluetooth, primește un semnal electric pe poarta de intrare B1+.

Interfața Bluetooth are rolul de a prelua semnalul electric generat de către amplificatorul de biocurenți cerebrali 6, de pe pinul 2 B și îl transmite în gama undelor radio de 2,4 Ghz la telefonul mobil al pacientului.

Telefonul mobil 9, al pacientului, este setat să recepționeze semnalul radio de la interfața Bluetooth și programat să transmită în rețeaua de telefonie mobilă, un mesaj prescris de anuntare.

Sursa de alimentare electrică 10, a dispozitivului realizată prin inserierea a două microbaterii electrice cu tensiunea de 1,5 V.

Buton 11, este destinat pentru setarea sunetului emis de către avertizorul acustic piezoelectric.

Buton 12, este destinat pentru verificarea funcționalității dispozitivului înainte de a fi purtat de către pacient.

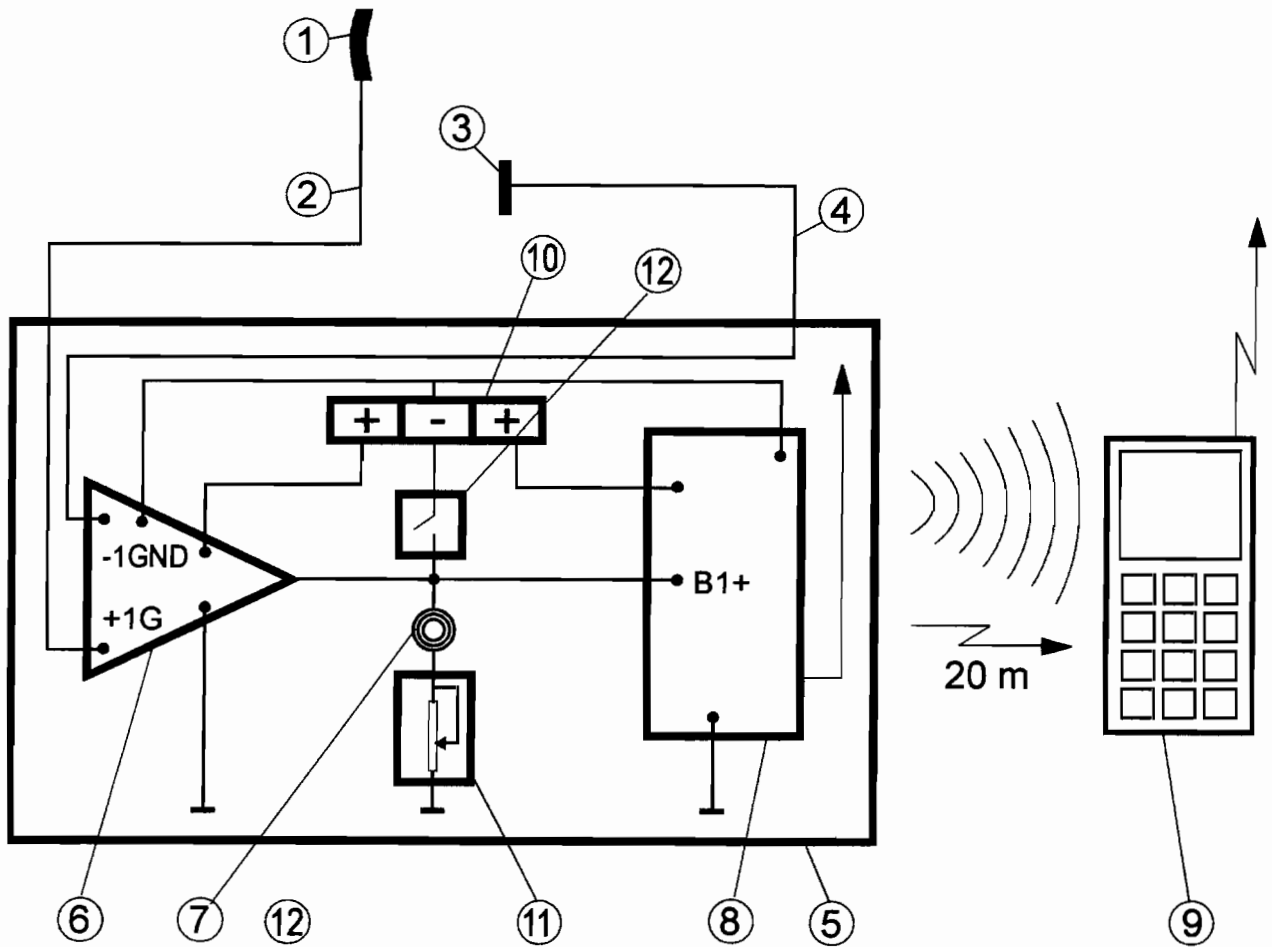
Se da un exemplu de modul de functionare al dispozitivul portabil, pentru monitorizarizarea in timp real, a pacientilor bolnavi de epilepsie.

Pentru punerea in functionare a dispozitivului portabil pentru monitorizare in timp real a crizelor de epilepsie, sunt necesar de indeplinit urmatoarele operatiuni: se alimenteaza electric dispozitivul prin introducerea celor doua baterii electrice 10, in interiorul carcasei de protectie a dispozitivului 5, in locasurile special destinate, respectand semnele de polaritate electrica; se desface cablu electric 2, si 4, care tine loc si de snur, se trec peste capul pacientului si se pozitioneaza pe gatul pacientului; electrodul de suprafata 1, se pozitioneaza la nivelul scalpului pacientului in dreptul solzului occipital si se lipeste cu solutie tip colodiu; electrodul de suprafata pentru nul 3, din argint masiv se lipeste pe ceafa pacientului, in zona vertebrelor cervicale.; se regleaza lungimea cablului electric 2, si 4, pentru ca medalionul 5, sa se aranjeze corect pe pieptul pacientului.; se seteaza din butonul 11, avertizorul sonor 7, pentru attentionarea pacientul pe un ton agreeiat; se testeaza functionarea dispozitivul prin apasarea butonului 12, care va declansa sistemul de alarma al amplificatorului de biosemnale electrice, care va emite un semnal sonor, pentru avertizare si va transmite un mesaj de pe telefonul mobil al pacientului spre destinatarii programati a fi anuntati.

REVENDICARII : 1

Dispozitivul portabil, pentru monitorizarea in timp prezinta real, a pacientilor bolnavi de epilepsie, este construit sub forma unui medalion de mici dimensiuni, cu snur, care se poarta la gatul pacientului. Dispozitivul conform inventie, este caracterizat prin aceea ca, functioneaza pe principiul receptionarii biocurentilor cerebrali, specifici fazei premergatoare crizei de epilepsie, pe care ii detecteaza, amplifica, filtreaza si emite un semnal sonor care avertizeaza pacientul de inimta declansarii crizei de epilepsie, cu minim 3 - 4 minute inainte de producerea fazei maxime.

Dispozitivul portabil, pentru monitorizarea in timp real, a pacientilor bolnavi de epilepsie conform inventiei, este alcatuit din urmatoarele componente: (1), electrod de suprafata; (2), cablu electric din argint multifilar pentru conectarea intre electrodul de suprafata si amplificatorul de biocurenti cerebrali ; (3), electrod de suprafta pentru nul; (4), cablu electric din argint multifilar, pentru conectare intre electrodul de nul si conexiunea de minus si amplificatorul de curenti cerebrali; (5), carcasa dispozitivului; (6), circuit integrat specializat de tipul ADS seria 1298 cu opt canale pe 16 biti, care detecteaza, amplifica si selecteaza doar biocurentii emisi de catre activitatea electrica aberanta a neuronilor cerebrali a pacientului in timpul premergator declansarii fazei finale a crizei de epilepsie; (7), avertizor sonor piezoelectric, cu ton reglabil; (8), modul Bluetooth destinat sa preia semnalul selectat, amplificat, filtrat, si generat de catre amplificatorul de biocurenti cerebrali aberanti si sa il transmita, prin unde radio la telefonul mobil al pacientului; (9), telefonul mobil al pacientului; (10) baterii de acumulatori; (11) buton pentru reglarea tonului avertizorului sonor (12), buton prntru verificarea functionalitatii dispozitivului.



DESEN fig.1

Schema electrica a dispozitivului portabil pentru monitorizarea in timp real a crizelor de epilepsie