

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2008 00054

(22) Data de depozit: 23.01.2008

(41) Data publicării cererii:
29.04.2011 BOPi nr. 4/2011

(71) Solicitant:
• CĂPĂȚINĂ OCTAVIAN DAN,
STR.TITULESCU 165/13, COD 400407,
CLUJ NAPOCA, CJ, RO;
• CĂPĂȚINĂ OCTAVIA OANA,
STR.TITULESCU 165/13, COD 400407,
CLUJ NAPOCA, CJ, RO

(72) Inventatori:
• CĂPĂȚINĂ OCTAVIAN DAN,
STR.TITULESCU 165/13, COD 400407,
CLUJ NAPOCA, CJ, RO;
• CĂPĂȚINĂ OCTAVIA OANA,
STR.TITULESCU 165/13, COD 400407,
CLUJ NAPOCA, CJ, RO

(54) APARAT ȘI SUBANSAMBLU PENTRU APRECIEREA
GRADULUI DE COORDONARE SENZORIO-MOTORIE LA
SUBIECȚI UMANI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un aparat pentru aprecierea gradului de coordonare senzorio-motorie și a oboselii la subiecții umani. Aparatul conform invenției este compus dintr-un traductor (1) de presiune, destinat a fi acționat prin strângere, de către un subiect ale cărui reacții auditive, sonore sau de coordonare senzorio- motorie sunt testate, un convertor analog-numeric (2), un micro-procesor/ microcalculator (3) integrat cu memorie de date, un ansamblu (4) ecran pentru comunicare vizuală și tastatură, un difuzor (5) pentru comunicare sonoră și o interfață (6) cu un calculator.

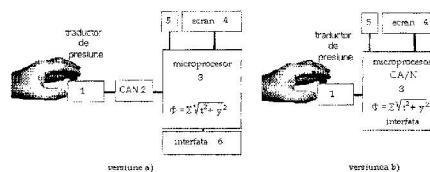
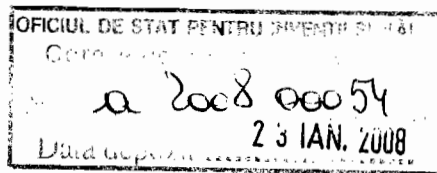


Fig. 2

Revendicări: 1
Figuri: 6

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).





Aparat pentru aprecierea gradului de coordonare senzorio-motorie și a oboseli la subiecți umani

Domeniul de aplicare a aparatului sau subansamblului propus este cel al testelor fiziologice și ergonomice, unde se evaluează capacitatea momentană de coordonare senzorio-motorie pentru echipajele ce pleacă în misiune (cosmonauți, piloți, sportivi de performanță, pompieri, scafandri, speologi, parașutiști, chirurghi etc.) și a căror condiție psiho-motorie trebuie să fie la un anumit nivel.

Mai mult, informațiile oferite de aparat, care sintetizează capacitatea de coordonare senzorio-motorie, pot fi legate de alți factori endogeni și exogeni, astfel încât aparatul poate fi utilizat și pentru:

- Teste de selecție pentru profesii cu grad mare de risc (piloți aero, navali, feroviari și rutieri)
- Cercetări fiziologice și de medicina muncii la diferite medii socio-profesionale
- Cercetări privind influența substanțelor psihotrope, a medicamentelor asupra gradului de coordonare senzorio-motorie, etc

Subansamblu conform invenției propuse servește acelorlași domenii și pot fi înglobate în structuri gazdă compatibile cum ar fi: telefonul mobil, aparatele muzicale portabile (iPod, mp3 playere), sau electronica vehiculelor. În acest ultim caz, de exemplu, nu poți porni vehiculul dacă capacitatea de coordonare senzorio-motorie determinată nu trece de un anumit prag, adică avem de a face cu un test eliminatoriu sau cu o funcție de protecție.

Strict științific și medical capacitatea de coordonare senzorio-motorie a fost și este studiată în laboratoarele de fiziologie și de medicina muncii. Metodele uzuale de studiu sunt: proba de rotare, testul punctării, testul capacității maxime de punctare și metoda dinamografică. Metoda dinamografică a fost studiată și perfecționată de profesorul Ioan Anghel de la catedra de fiziologie a Universității de medicină și farmacie „Iuliu Hațieganu” din Cluj-Napoca (în teza de doctorat, și în studii ulterioare). Am denumit în continuare această metodă metoda „Anghel”.

Aparatele curente sunt depășite tehnologic, întrucât: i) nu s-a investit în domeniu și ii) întrucât nu s-au intuit posibilele dezvoltări și noile utilități practice (testare rapidă cu aparatură mobilă, integrarea ca subansambluri în alte dispozitive). Aceste aparate folosite în laboratoare sunt greu de mănuit, cer timp de instalare/lansare a softului aplicativ, sunt limitate la cercetările de laborator și la lecțiile de instruire a studenților.

Avansul din micro-tehnologiile electronice permite dezvoltarea de aparatură miniaturizată, mobilă și alimentată pe baterii cu independență energetică mare (consum extrem de redus) cu funcții tot mai complexe.

Prin soluția tehnică propusă de invenția de față, adică:

- încorporarea senzorului de presiune în aparat și apoi încorporarea softului în circuitul electronic (firmware), și

- utilizarea metodei de evaluare a oboselii a profesorului Ioan Anghel (teza de doctorat si cere de brevet OSIM nr)

aparatul devine mobil și foarte ușor de manevrat, astfel:

- i se mărește aria și domeniile de utilizare, în sens geografic și temporal
- i se mărește aria și domeniile, în sens funcțional, prin funcția sintetică de apreciere a gradului de coordonare senzorio motorie

Invenția își propune realizarea unui aparat portabil de apreciere a gradului de coordonare senzorio-motorie la persoane.

Structura

Aparatul conform propunerii de invenție este compus dintr-un traductor de presiune, [1], un convertor analog-numeric, [2], un microprocesor/microcalculator integrat cu memorie de date, [3], un ecran pentru comunicare vizuală și tastatură, [4], un difuzor pentru comunicare sonoră, [5], o interfață spre calculator, [6], împreună cu carcasa și bateriile de alimentare. Funcție de gradul de integrare a microprocesorului/microcalculatorului integrat atât convertorul analog numeric (2) cât și interfața spre un alt dispozitiv de calcul [6], sunt integrate în microprocesorul/ microcalculatorul integrat propriu-zis, [3]. Actuatorul sonor, [5], servește pentru implementarea funcției de măsurare a timpului de reacție la stimuli auditivi;

În versiunea b de realizare microprocesorul/microcalculator integrat are înglobat în el atât convertorul analog-numeric cât și o interfață serială. Interfețele seriale cele mai frecvent înglobate în microprocesoare sunt RS232, IRDA (în infraroșu), USB sau ethernet. Ecranul de comunicare, [4], poate să fie și senzitiv și atunci numai e nevoie de tastatură pentru alegerea meniului, pentru start, pentru afișare.

Funcțiile aparatului conform propunerii de invenție sunt: măsurare timp de reacție sonoră și vizuală, calcul lungime traseu conform metodei Anghel, memorare valoare minimă și maximă a presiunii, afișare grafică și alfanumerică pe ecran sau pe ecran senzitiv (touch panel), memorare seturi de măsurători, interfațare spre alt dispozitiv de calcul sau de analiza a datelor. Pentru simplificarea redactării prezentei cereri vom numi, uneori, funcțiile de apreciere a capacității de coordonare senzorio-motorie menționate mai sus „funcții de apreciere a gradului sau capacității de coordonare” sau „funcții” fără a le mai enumera.

Măsurarea timpului de reacție auditivă

În acest caz microprocesor/microcalculator integrat cu memorie de date, [3], măsoară timpul scurs de la declanșarea unui semnal sonor până la tastarea pe tastatură sau la strângerea aparatului (traductorului de presiune, [1]), timp care este ulterior afișat și memorat.

Măsurarea timpului de reacție sonoră

În acest caz microprocesor/microcalculator integrat cu memorie de date, [3], măsoară timpul scurs de la dațișarea unui semnal video de start până la tastarea pe tastatură sau la strângerea aparatului (traductorului de presiune, [1]), timp care este ulterior afișat și memorat.

Măsurarea propriu-zisă a capacității de coordonare senzorio-motorie

Factorul uman testat trebuie să strângă în mână aparatul, care are dimensiunea unui telefon mobil; persoana testată vede pe ecran o bară proporțională ca lungime cu intensitatea strângerii aparatului, după care reacția vizuală dispare (ecranul se șterge) și subiectul trebuie să țină încă un timp (totdeauna același, 60 de secunde) strângerea la același nivel de intensitate. În lipsa reacției vizuale subiectul uman testat își realizează coordonarea senzorio-motorie prin analizorul kinestezic. Funcție de factorii intrinseci persoanei (timp de percepție, latențele corticale, timp de transmitere a impulsurilor motorii, timpi de execuție) cât și funcție de condițiile de testare (oboseală, boală, frig, altitudine, consum de alcool, de medicamente, de droguri) variațiile presiunii strângerii față de o linie ideală sunt mai mari

(vezi figura 2). Cu cât lungimea traseului e mai mare cu atât subiectul se coordonează senzorio-motor mai greu. Această lungime apare cifric pe ecran la terminarea testului, și este răspunderea celui care autorizează subiectul uman testat să aprecieze dacă e capabil să desfășoare o anumită activitate care implică riscuri.

Principala funcție aparatului conform invenției este aceea de a calcula lungimea traseului, L , suma tuturor oscilațiilor sau abaterea de la linia ideală. Această funcție este implementată în microprocesor și algoritmul de calcul este suma tuturor rădăcinilor pătratice de forma $(t_i - t_{i-1})^2 + (y_i - y_{i-1})^2$,

$$L = \sum_{i=1,n} (\sqrt{(t_i - t_{i-1})^2 + (y_i - y_{i-1})^2})$$

unde perechile t, y (timp, presiune) sunt punctele de eșantionare din momentul întreruperii reacției vizuale timp de 55 de secunde. Această metodă o numim metoda „Anghel”.

Timpul de eșantionare, $T_{\text{eșantionare}}$, este timpul la care procesorul preia o nouă valoare de la traductorul de presiune. Evident timpul de eșantionare este mai mare decât timpul de conversie analog numerică. Evident timpul de eșantionare este mai mic decât cel mai bun timp de reacție vizuală la om. Conform teoremei lui Shanon acest timp este mai mic decât jumătatea celui mai bun timp de reacție la om.

Cu cât această valoare a lungimii traseului, L , e mai apropiată de valoarea minimă absolută, adică de valoarea $55.000(\text{ms})/T_{\text{eșantionare}}(\text{ms})$, cu atât coordonarea subiectului este mai bună. Stabilirea unui prag de judecare este apanajul celui care desfășoară testul și ține de factorii endogeni și exogenii amintiți, cât și de scopul testului (pentru pilot, sau pentru pompier, sau pentru miner de exemplu).

Ne referim la aparat atunci când funcțiile menționate sunt realizate pe structura descrisă și întregul (hard și soft) are doar acest scop general și principal de apreciere a capacității de coordonare senzorio motorie. În secundar, aparatul poate avea și alte funcții.

Ne referim la subansamblu atunci când funcțiile menționate sunt realizate pe structuri compatibile (un convertor analog-numeric, [2], un microprocesor/microcalculator integrat cu memorie de date, [3], un ecran pentru comunicare vizuală și tastatură, [4], un difuzor pentru comunicare sonoră, [5], o interfață spre calculator, [6],) la car se adaugă un traductor de presiune [1], structură gazdă care în principal realizează alte funcții (telefon mobil, mp3 player, iPod etc) și, în secundar, structura gazdă poate avea și funcția de apreciere a capacității de coordonare senzorio motorie.

Aparatul sau subansamblu conform invenției poate fi programat (dotat) cu un soft sau altul, scris într-un limbaj sau altul, fapt ce reprezintă amănunte nesemnificative din punct de vedere a prezentei cereri de brevet.

h. Revendicări

Aparat mobil, de sine stătător, sau subansamblu pentru aprecierea gradului de coordonare senzorio-motorie și a oboseli la subiecți umani, caracterizat prin aceea că determină pe baza unui traductor de presiune, [1], a unui microprocesor/microcalculator integrat [3], și a unui ecran și tastatură, [4], gradul de coordonare senzorio motorie, după algoritmul precizat, calculează timpul de reacție vizuală și sonoră.

Subansamblu cu funcții pe structuri gazdă cu microprocesor/microcalculator integrat [3], și a unui ecran [4] la care se adaugă un traductor de presiune, [1], caracterizat prin aceea că determină capacitatea de coordonare senzorio-motorie conform cu algoritmul descris sau a unui alt algoritm similar, calculează timpul de reacție vizuală și sonoră.

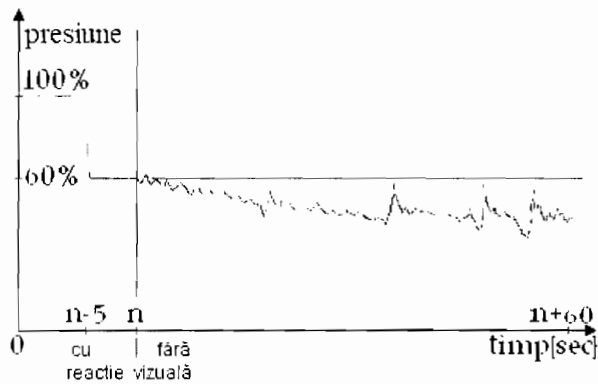


Figura 1 Graficul înregistrărilor apăsării cu și fără reacție vizuală conform metodei „Anghel”.

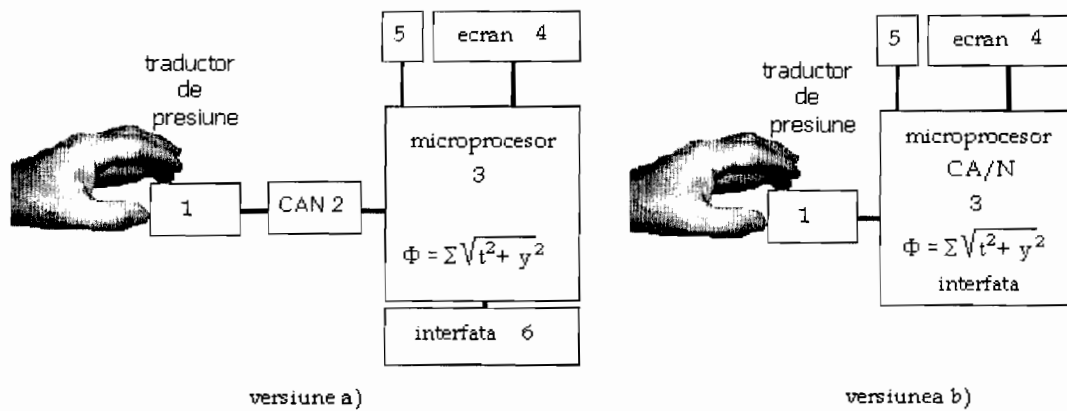


Figura 2 Aparat pentru aprecierea gradului de coordonare senzorio-motorie și a oboseli la subiecți umani, 1 - traductor de presiune, 2- convertor analog/numeric, 3- microprocesor, 4- ecran pentru reacție vizuală și tastatură, 5- actuator sonor, 6-interfață spre un sistem de calcul.

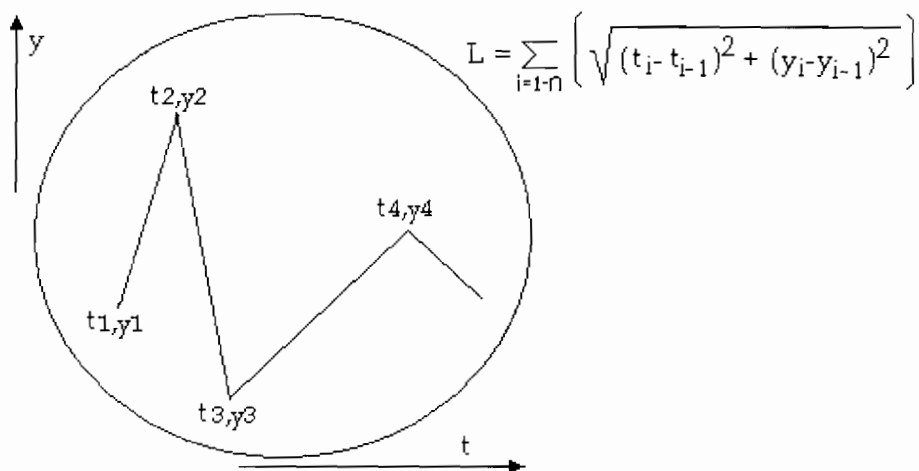


Figura 3 Algoritm de calcul al gradului de coordonare senzorio-motorie

g. Prezentarea unuia sau mai multor exemple de realizare-aplicare a invenției

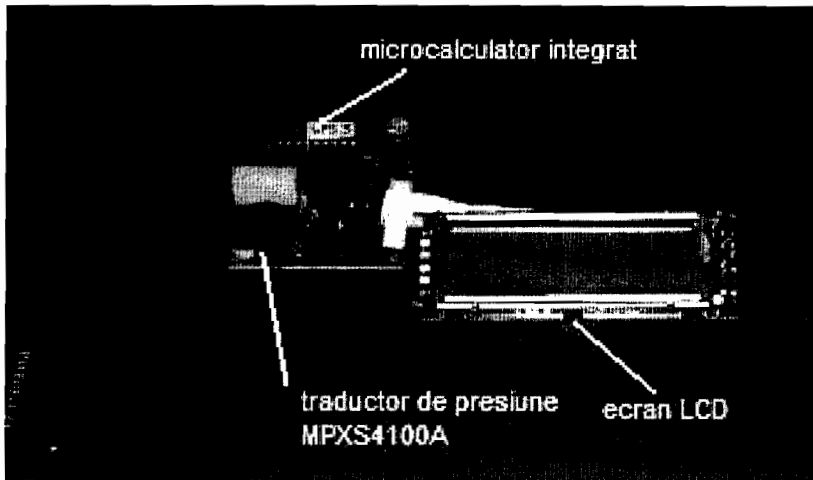


Figura 4. Prezentarea la scara a electronocii aparatului

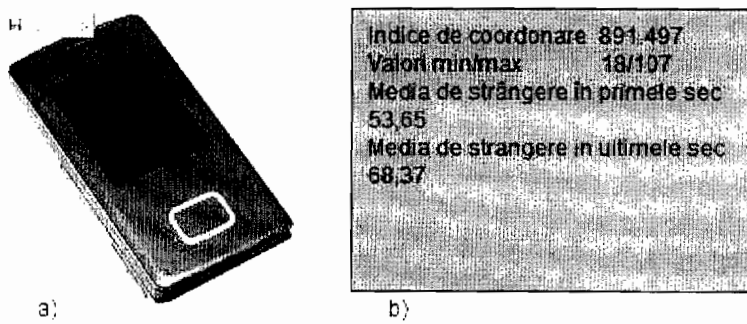


Figura 5. Aparat dedicat a)Aspectul fizic posibil, b)ecran cu rezultatele testului principal



Figura 6. Telefon mobil cu traductor de presiune pentru cu funcții secundare de apreciere a capacității de coordonare senzorio motorie.