



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00343**

(22) Data de depozit: **13.04.2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.03.2014** BOPI nr. **3/2014**

(41) Data publicării cererii:
30.07.2012 BOPI nr. **7/2012**

(73) Titular:
• **GRIGORE OVIDIU**,
STR.ROȘIA MONTANĂ NR.1, BL.17, SC.1,
ET.1, AP.5, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;
• **VELICAN VALENTIN**,
BD.DIMITRIE CANTEMIR NR.2, BL.P 3,
SC.2, ET.1, AP.25, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• **GRIGORE OVIDIU**,
STR.ROȘIA MONTANĂ NR.1, BL.17, SC.1,
ET.1, AP.5, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;
• **VELICAN VALENTIN**,
BD.DIMITRIE CANTEMIR NR.2, BL.P 3,
SC.2, ET.1, AP.25, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
EP 0835500 B1; US 4710130

(54) **METODĂ DE RECUPERARE AUDIO-VERBALĂ CU
STIMULARE ADAPTIVĂ ȘI ÎNVĂȚARE CU ÎNTĂRIRE**



1 Invenția se referă la o metodă de recuperare audio-verbală cu stimulare adaptivă și
învățare cu întărire, utilizată în tratarea persoanelor hipoacuzice.

3 Procesul de recuperare audio-verbală are rolul de a îmbunătăți simțul auzului și de a
conștientiza subiectul de prezența acestuia. Recuperarea se realizează, în special, în cazul
5 copiilor care tocmai și-au (re)dobândit auzul în urma unei intervenții sau la copiii care nu erau
conștienți de capacitățile acestui simț, datorită prezenței mult prea slabe a acestuia. Scopul final
7 este acela de a se asigura că subiectul își va utiliza auzul ca modalitate fundamentală de
dezvoltare a abilităților sale de comunicare verbală.

9 În scopul realizării unei antrenări eficiente, metodologia clasică impune efectuarea de
exerciții structurate pe diferite categorii de dificultate, dezvoltate, în general, pe soluția asocierii
11 unui stimul auditiv cu un stimul vizual reprezentând emitorul. Astfel, în brevetul **US 4710130**,
este prezentată o metodă de învățare a seturilor de stimuli audio-vizuali, constând în cuvinte
13 sau propoziții corelate, bazată pe prezentarea simultană sau secvențială a înregistrărilor audio,
în timp ce subiectul privește un material cu conținut vizual, compatibil cu înregistrările audio. În
15 cererea de brevet **US 2003/0017913 A1**, este prezentat un sistem educațional special conceput
pentru copii, care cuprinde un sistem audio-video A/V și un dispozitiv de antrenament fizic. Dis-
17 pozitivul de antrenament fizic, odată utilizat, este responsabil de declanșarea conținutului
educațional ce va fi prezentat prin intermediul sistemului audio-video A/V.

19 Dezavantajul acestor sisteme și metode rezultă din modul în care sunt prezentați
stimulii. Subiectul este supus unei învățări repetitive, fără a se ține cont de dependența dintre
21 capacitatea acestuia de a corela stimulii vizuali și auditivi prezentați și categoria sau tipul de
stimul. O antrenare se va considera încheiată în momentul în care subiectul poate asocia corect
23 toate imaginile cu sunetele prezentate, însă aceasta poate fi îndelung și inutil prelungită, dacă
subiectului îi sunt prezentați stimuli deja învățați și mai puțin din cei reținuți mai greu. Mai mult
25 decât atât, ele nu se adresează recuperării audio-verbale pentru copii cu implant cohlear,
nefiind optimizate în acest sens.

27 Problema tehnică constă în conceperea unei metode de antrenare audio-verbală, care
să țină cont de performanțele de învățare ale subiectului și să organizeze un model de pre-
29 zentare a stimulilor, adaptat nivelului său de performanță atins la momentul încheierii ultimului
exercițiu de același tip.

31 Metoda de recuperare audio-vizuală cu stimulare adaptivă și învățare cu întărire,
conform invenției, rezolvă problema tehnică prin aceea că are o etapă de antrenare, prin care
33 subiectului îi este prezentată o combinație de stimuli, constând din afișarea pe ecran a unei
imagini, corelată cu redarea în difuzor a unui sunet asociat cu un emitor din imagine, iar com-
35 binația de stimuli îi este prezentată repetat subiectului, într-o distribuție uniformă de emisie, pen-
tru a-l face să memoreze corelarea dintre imagine și sunet, etapă care se repetă de un număr
37 de ori, urmată de o etapă de testare, în care pe ecran sunt prezentate mai multe imagini, dintre
care una singură este corelată cu sunetul emis, iar subiectului i se cere să indice imaginea
39 corectă, se verifică dacă acesta a reținut stimulii prezentați, erorile de asociere făcute de subiect
sunt înregistrate, pe baza erorilor înregistrate se calculează o nouă distribuție de emisie a
41 stimulilor, urmând ca în etapele ulterioare de antrenare să fie afișați cu precădere stimulii mai
puțin învățați, iar etapele să se repete succesiv, până la atingerea unui anumit prag impus de
43 erori de asociere.

Metoda conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- 45 - oferă o modalitate de antrenare audio-verbală cu ajutorul unui echipament IT ușor de
utilizat;
- 47 - ține cont de performanțele subiectului în procesul de învățare;
- oferă posibilitatea utilizării sale direct de la domiciliul subiectului, fără a fi nevoie
- 49 de deplasare la un centru specializat.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...3, care reprezintă:	1
- fig. 1, schema-bloc a sistemului de recuperare audio-verbală cu stimulare adaptivă, conform invenției;	3
- fig. 2, algoritmul de desfășurare al metodei, conform invenției;	5
- fig. 3, exemple de grafic al distribuției emisiei de stimuli.	
Metoda de recuperare audio-verbală cu stimulare adaptivă și învățare cu întărire, conform invenției, se aplică cu ajutorul unui sistem constituit dintr-o unitate de procesare 1, un ecran 2 de afișare a imaginilor și un difuzor audio 3, cu rol de suport pentru modelul adaptiv, precum și interfață de comunicare cu subiectul și corelare a stimulilor vizuali (imagini) cu stimulii auditivi (sunete). Unitatea de procesare 1 este, de exemplu, un calculator sau un dispozitiv portabil de tip tabletă electronică. Ecranul de afișare este, de exemplu, de tip touchscreen, pentru realizarea unei interfațări cât mai naturale cu subiectul.	7 9 11 13
Metoda de recuperare audio-verbală cu stimulare adaptivă și învățare cu întărire, redată de sistem, include o etapă de antrenare EA și o etapă de testare ET cu rol de monitorizare a eficienței antrenării. Etapele sunt reluate de un număr impus de iterații, pentru a conduce la un proces de învățare prin repetiție.	15 17
În etapa de antrenare EA, subiectului îi este prezentată o imagine pe ecran, în timp ce, în difuzorul 3, este redat un sunet asociat cu emitorul din imagine. Astfel de stimuli sunt prezentați repetat subiectului, în încercarea de a-l face să memoreze corelarea sunet-imagine, pentru a o putea apoi conștientiza și identifica într-o situație reală. După un număr N de astfel de etape de antrenare EA, subiectul este supus unei etape de testare ET.	19 21
Etapa de testare ET este construită pe principiul unei întrebări cu mai multe posibilități de răspuns: pe ecran sunt prezentate mai multe imagini, dintre care una singură este corelată cu sunetul auzit în difuzor. Subiectului i se cere să indice imaginea corectă. Prin înregistrarea erorilor făcute de subiect, se verifică dacă acesta a reținut stimulii prezentați. Pe baza acestor erori, se calculează o nouă distribuție de emisie a stimulilor de la următorul exercițiu, punându-se accent pe stimulii mai puțin învățați. Metoda se reia până când erorile se situează sub un anumit prag impus.	23 25 27 29
Emisia stimulilor este modelată ca o densitate de probabilitate, uniformă la început, ulterior cu o formă mai pronunțată pentru stimulii mai puțin învățați și cu o formă mai atenuată, acolo unde scorul de performanță a fost ridicat. Se dă, în continuare, un exemplu nelimitativ de implementare a modificării distribuției de emisie a stimulilor, respectiv:	31 33
 //----- calculul funcției de repartiție a distribuției impuse de pProb ----// // // fRep[0] = pProb [0]; // // sum = pprob [0]; // // for(i = 1; i<iNrMaxEvenimente; i++) // { // fRep[i] = fRep[i-1] + pProb [i]; // } // //-----//	35 37 39 41 43 45

RO 127616 B1

```
1  int GenerareStimul(float * pProb, float * fRep, int iNrMaxEvenimente)
   {
3      float UnifValues;
      float sum;
5      int newValue = 0;
      int i,k;
7
      //----- generare stimul cu distribuția impusă de pProb -----
9      UnifValues = RandGen(0, 1, 1); //folosind 0 distr. uniformă în [0,1]

11     if ( UnifValues - fRep [0] < 0.001 )
           newValue = 0;
13     else //adaptare la distr. impusă de pProb
           for (k = 0; k < iNrMaxEvenimente - 1; k++)
15         {
               if( fRep[k]< UnifValues && UnifValues < fRep[k + 1] + 0.001
17             newValue = k+1;
           }
19
      //-----
21
      delete [] fRep;
23
      return newValue;
25 }
```

Metodă de recuperare audio-verbală cu stimulare adaptivă și învățare cu întărire, realizată cu ajutorul unui sistem alcătuit dintr-o unitate de procesare (1), un ecran de afișare (2) și difuzoare audio (3), caracterizată prin aceea că parcurge următoarele etape:	3
a) antrenarea (EA), prin care subiectului îi este prezentată o combinație de stimuli, constând din afișarea pe ecran a unei imagini, corelată cu redarea în difuzor a unui sunet asociat cu un emitor din imagine, iar combinația de stimuli îi este prezentată repetat subiectului, într-o distribuție uniformă de emisie, pentru a-l face să memoreze corelarea dintre imagine și sunet, etapă care se repetă de un număr (N) de ori, urmată de	5
b) testarea (ET), în care se verifică dacă subiectul a reținut stimulii prezentați în etapa de antrenare (EA), pe ecran sunt succesiv prezentate mai multe imagini, dintre care câte una este corelată cu sunetul emis, iar subiectului i se cere să indice imaginea corectă, erorile de asociere făcute de subiect sunt înregistrate, pe baza erorilor înregistrate se calculează o nouă distribuție de emisie a stimulilor, astfel se obține adaptarea, urmând ca într-o etapă de antrenare (EA) ulterioară să fie afișați cu precădere stimulii mai puțin învățați,	7
iar etapele se repetă succesiv, până la atingerea unui anumit prag impus de erori de asociere.	9
	11
	13
	15
	17

(51) Int.Cl.

G09B 5/06 (2006.01),

G09B 7/08 (2006.01)

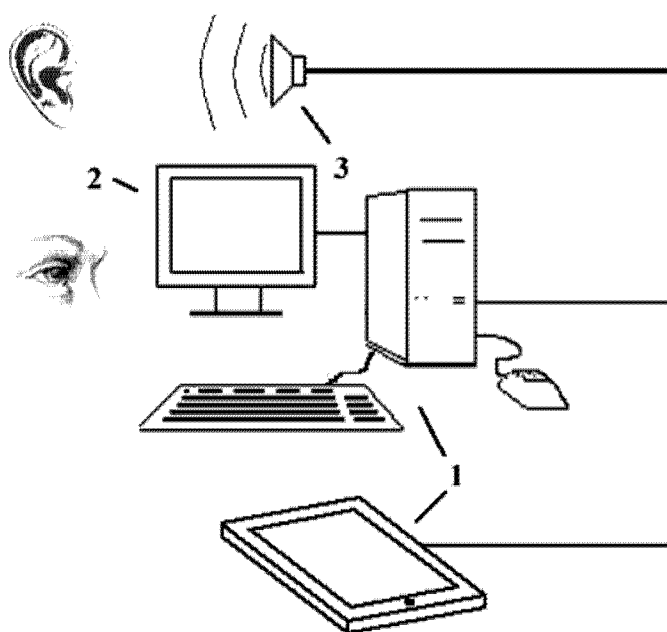


Fig. 1

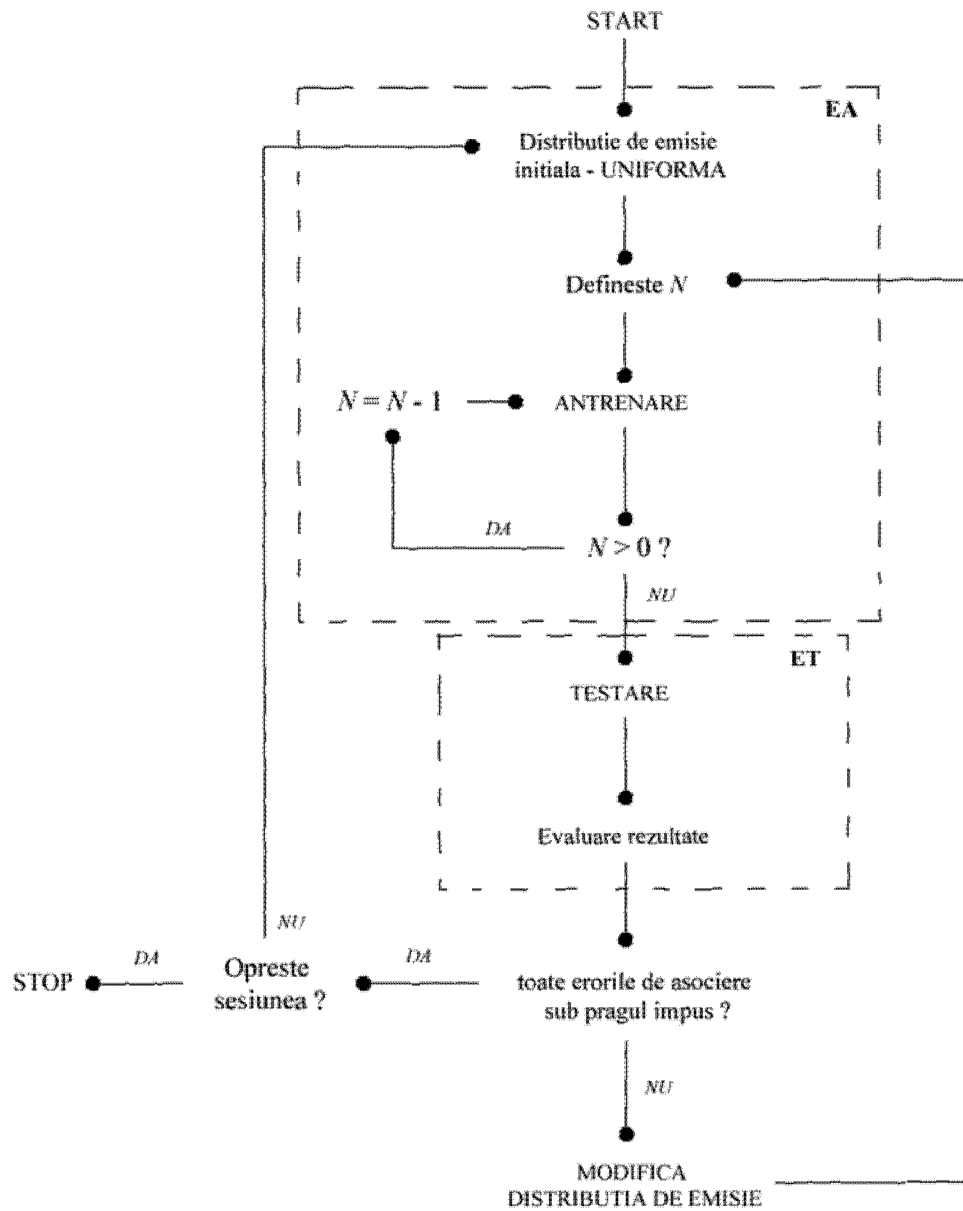


Fig. 2

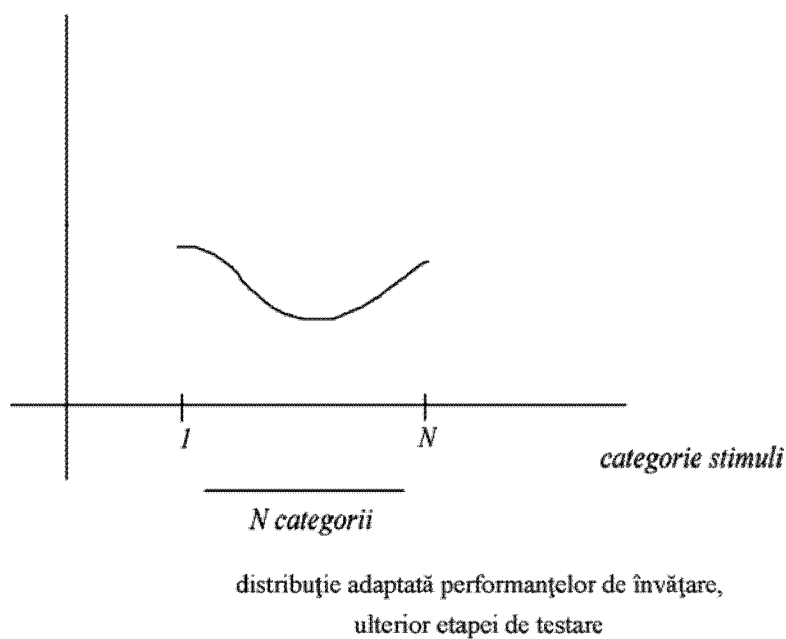
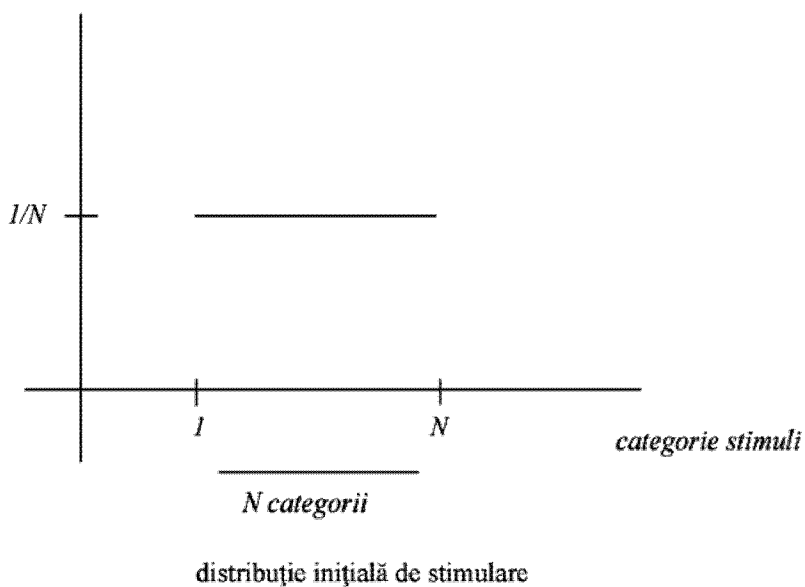


Fig. 3

