



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 01246

(22) Data de depozit: 28.11.2011

(41) Data publicării cererii:  
28.06.2013 BOPI nr. 6/2013

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA DIN PITEȘTI,  
STR. TÂRGU DIN VALE NR.1, PITEȘTI, AG,  
RO

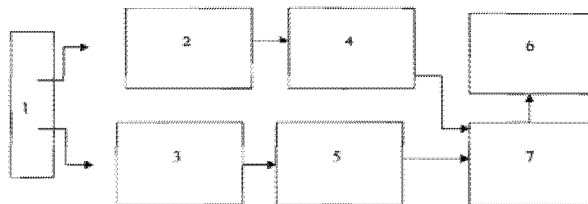
(72) Inventatori:  
• GAVRILOAIA GHEORGHE,  
STR. CRÂNGAȘI NR.26-28, BL.48-49, SC.A,  
AP.19, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;

• ȘERBAN GHEORGHE, BD. REPUBLICII  
NR. 212, BL. 212, SC. D, AP. 6, PITEȘTI,  
AG, RO;  
• IONA VASILE GABRIEL,  
STR. COASTA CÂMPULUI NR. 343B,  
ȘTEFĂNEȘTI, AG, RO

(54) APARAT ȘI METODĂ DE EVALUARE CU REZOLUȚIE  
RIDICATĂ A DISTRIBUȚIEI SPAȚIALE A TEMPERATURII PE  
SUPRAFAȚA CORPULUI UMAN

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un aparat și la o metodă de evaluare, cu rezoluție ridicată, a distribuției spațiale a temperaturii pe suprafața corpului uman. Aparatul conform invenției este format dintr-un senzor (2) termic de proximitate, o cameră video (3), un amplificator (4) cu convertor temperatură-culoare, un bloc (5) de procesare, un bloc (6) de memorie și afișare, și un sumator (7) matriceal. Metoda conform invenției folosește datele furnizate de senzorul (2) termic, de camera video (3), și un algoritm de prelucrare, prin care informația culeasă de pe suprafața corpului uman, referitoare la temperatura unei zone circulare cu diametru de 1 mm, este transformată în format digital, fiind apoi convertită în nuanțe de culoare, imaginea video a zonei de pe suprafața corpului uman este memorată împreună cu un pixel colorat, ce reprezintă valoarea codată a temperaturii în acea poziție spațială, iar deplasarea senzorului (2) termic în diferite puncte de pe piele va determina colorarea imaginii în acele puncte, obținându-se astfel semnătura termică a acelei zone.



Revendicări: 3  
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 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).



8

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. <u>a 2011 0246</u>
Data depozit <u>28.11.2011</u>

## Descrierea invenției

Măsurarea temperaturii corpului uman reprezintă una dintre cele mai vechi metode de investigare medicală. Uzual, temperatura se măsoară într-un singur punct. În prezent se fac cercetări care arată că determinarea semnăturii termice a unei anumite zone de pe suprafața corpului uman ar putea da informații importante și să fie considerată ca o metodă de diagnostic precoce în cazul mai multor tipuri de cancer. Un aparat care determină o asemenea semnătură termică este camera de termoviziune. Prețul ei este ridicat, peste 80.000 lei, iar rezoluțiile spațiale și termice sunt limitate la 5-6 mm și, respective, 0,1 °C. În plus, se poate măsura numai componenta radiată a căldurii umane la distanța de minim 50 cm.

Aparatul propus în continuare permite măsurarea temperaturii în imediată apropiere a pielii, aproximativ 1-2 mm, și cu o eroare spațială de 1-2 mm. În plus, prețul este mult mai mic, aproximativ 1.500 lei, ceea ce-l face utilizabil și pentru medicii de familie la investigații precoce în cazul anumitor cancer (piele, sân, piept, tiroidă etc.).

Aparatul propus are schema bloc prezentată în fig. 1. El se compune din: sensor termic de proximitate, 2, camera video, 3, amplificator și convertor temperatură -culoare, 4, bloc de procesare, 5, bloc de memorie și afișare, 6, și sumator matriceal, 7. El culege informația despre căldura de pe suprafața corpului uman, 1.

Senzorul 2 permite, din construcție, observarea numai a unei zone circulare cu diametru de 1 mm, din care culege informația de temperatură. Amplificatorul și convertorul 4 permit transformarea informației dată sub formă analogică în format digital și conversia valorii temperaturii în nuanțe de culoare  $T(t)$ . Camera video 3 permite vizualizarea unei părți mai mari de pe suprafața corpului, inclusiv senzorul de temperatură. Blocul de procesare numerică 5 permite determinarea poziției spațiale a senzorului, asigurând la ieșire coordonatele senzorului la un anumit moment de timp  $P(t,x,y)$  și imaginea video în nuanțe de gri. În sumatorul matriceal 7 valoarea temperaturii  $T(t)$  se atribuie punctului  $P(t,x,y)$ , rezultând semnalul  $P(x,y)$ . În blocul de memorie 6 se memorează imaginea video a zonei de pe suprafața corpului și și un pixel colorat care reprezintă valoarea codată a temperaturii în acea poziție spațială. Deplasarea senzorului în diferite puncte de pe piele va determina colorarea imaginii în acele puncte, obținându-se în acest mod semnătură termică a acelei zone.

Poziția în imediată vecinătate a senzorului permite măsurarea temperaturii cu o mai bună rezoluție, temperatura scade cu pătratul distanței.

De asemenea, senzorul are un spectru de măsurare al semnalelor de intrare mult mai mare (teoretic infinit), față de cel limitat al camerei de termoviziune care este de 8-12 μm. Acest lucru ar permite efectuarea de cercetări avansate pentru a determina dacă în acea zonă a corpului se radiază numai căldura sau și alte câmpuri.

## Revendicari

1. Metoda de masurare a distributiei spatiale a temperaturii corpului uman **caracterizata prin aceea ca** permite masurarea cu rezolutie ridicata a temperaturii pe o suprafata 2D a corpului uman cu dimensiuni variabile, folosind datele de la un senzor punctiform, o camera video si un algoritm original de prelucrare.
2. Metoda de fuziune a datelor vizibil-infrarosu prin aplicarea metodei de la revendicarea 1, **caracterizat prin aceea ca** pe fondul unei imagini in vizibil se poate suprapune imaginea in infrarosu a unei anumite zone de pe suprafata corpului uman.
3. Aparat pentru masurarea distributiei spatiale a temperaturii corpului uman, prin aplicarea metodei de la revendicarea 1, **caracterizat prin aceea ca** este format din 6 blocuri electronice: senzor termic de proximitate, (2), camera video, (3), amplificator cu convertor temperatura-culoare, (4), bloc de procesare, (5), bloc de memorie si afisare, (6), si sumator matriceal, (7).

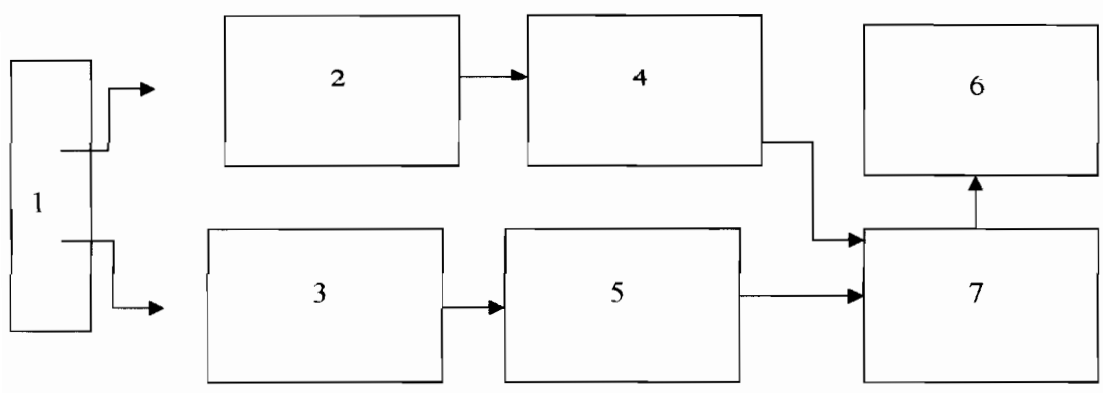


Fig 1 Schema bloc a aparatului pentru evaluarea distributiei spatiale a temperaturii umane