

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00431

(22) Data de depozit: 24/06/2015

(41) Data publicării cererii:
29/01/2016 BOPi nr. 1/2016

(71) Solicitant:
• BREZULIANU ADRIAN, STR. HAN TĂȚAR
NR. 4, BL. 360A, ET. 1, AP. 3, IAȘI, IS, RO;
• HĂGAN MARIUS GHEORGHE,
SAT VĂLENII ȘOMCUTEI NR. 162,
MARAMUREȘ, MM, RO;
• AGHION CRISTIAN, STR. PARCULUI
NR. 8, BL. E24, SC. A, AP. 7, IAȘI, IS, RO;
• ONOFREI PAULA ANDREEA,
STR. MIHAI SADOVEANU NR. 50,
FĂLTICENI, SV, RO;
• ALUCULESĂ DRAGOȘ,
ALEEA DIMITRIE BRANDZA NR. 1, SC. D,
ET. 2, AP. 9, BOTOȘANI, BT, RO

(72) Inventatori:
• BREZULIANU ADRIAN, STR. HAN TĂȚAR
NR. 4, BL. 360A, ET. 1, AP. 3, IAȘI, IS, RO;
• HĂGAN MARIUS GHEORGHE,
STR. VĂLENII ȘOMCUTEI NR. 162,
MARAMUREȘ, MM, RO;
• AGHION CRISTIAN, STR. PARCULUI
NR. 8, BL. E24, SC. A, AP. 7, IAȘI, IS, RO;
• ONOFREI PAULA ANDREEA,
STR. MIHAI SADOVEANU NR. 50,
FĂLTICENI, SV, RO;
• ALUCULESĂ DRAGOȘ,
ALEEA DIMITRIE BRANDZA NR. 1, SC. D,
ET. 2, AP. 9, BOTOȘANI, BT, RO

(54) METODĂ ȘI SISTEM DE AVERTIZARE INDIVIDUALĂ
ÎMPOTRIVA CALAMITĂȚILOR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă și la un sistem de avertizare individuală împotriva calamităților, ce are menirea de a anunța în mod individual o persoană atunci când un pericol iminent apare. Metoda conform invenției constă în utilizarea unor concentratoare de date, care sunt instalate pe structurile rezistente a unor construcții, a unor dispozitive portabile poziționate în haine, pe unele părți ale corpului sau în imediata apropiere a persoanelor, precum și a unor dispozitive master de transmitere a datelor pe distanțe mari, astfel încât, în cazul producerii unor calamități, ca, de exemplu, cutremur, inundație, bombardament, vor fi emise semnale acustice și luminoase, și va fi indicat un loc sigur în care este recomandată poziționarea persoanelor. Sistemul conform invenției este alcătuit din niște dispozitive (1) portabile, montate în hainele (2) unui utilizator (3), care comunică cu un concentrator (4) de date, poziționat într-un loc fix în locuință, acesta comunicând cu rețelele de telefonie mobilă prin intermediul unui modul GPRS.

Revendicări: 7
Figuri: 6

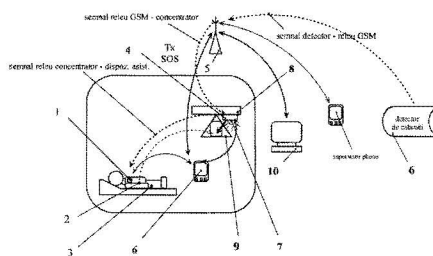


Fig. 1

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).



Metodă și sistem de avertizare individuală împotriva calamităților

Invenția se referă la o metodă și un sistem de avertizare individuală împotriva calamităților ce are menirea de a anunța în mod individual o persoană atunci când un pericol iminent apare. Acest pericol poate să fie cutremur, incendiu, inundații, prezență de gaze toxice sau război. De asemenea se are în vedere monitorizarea centralizată de la distanță a persoanelor și construcțiilor (clădiri, poduri, șosele etc.) ce sunt supuse calamităților (cutremure, inundații, bombardamente etc.) prin realizarea automată în timp real a unor baze de date pentru persoane și pentru construcții, prin determinarea gradului de prejudiciu și editarea automată a unor liste de intervenții prioritare în funcție de gradul de prejudiciu și identificarea de la distanță a persoanelor ce au nevoie de intervenție din partea echipelor de salvare.

În cererea de brevet US20040263338A1 este prezentat un sistem de alarmare personală în caz de calamități ce este alcătuit dintr-o multitudine de senzori și dispozitive care sesizează apariția unor evenimente periculoase cum ar fi tornade sau cutremure și trimite informațiile la distanță, aceste informații fiind legate de natura pericolului și locația care se află sub incidența pericolului. Un dezavantaj al acestei invenții constă în faptul că senzorul de cutremur este instalat local ca și senzor de intrare al sistemului, în acest caz un cutremur va fi identificat doar atunci când unda seismică va ajunge la locul în care este instalat sistemul de alarmare.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este de a implementa o metodă și un sistem cu scopul de a avertiza și de a monitoriza populația în cazul apariției unor riscuri de calamități precum și de a efectua o evaluare automată a gradului de prejudiciu în urma declanșării unor calamități și de a stabili o listă a priorităților de intervenție pentru echipele de salvare. De asemenea prin implementarea invenției se face posibilă identificarea în mod automat, de la distanță, a persoanelor care au nevoie de ajutorul echipelor de salvare.

Sistemul de avertizare individuală prevede un dispozitiv portabil ce este încorporat în hainele utilizatorului, în special în lenjeria de noapte (pijama). Dispozitivul portabil face schimb de date cu un concentrator ce se află poziționat într-un loc fix, în locuință, acesta comunică prin intermediul unui modul GPRS cu rețelele de telefonie mobilă. În momentul apariției unei calamități (cutremur, inundații,

bombardamente etc.) în rețeaua GSM se va transmite un semnal de avertizare ce va fi recepționat de toate dispozitivele mobile și fixe. Pentru a diminua timpul de recepție va fi impus un protocol de comunicare unidirecțională dinspre stația de bază spre dispozitivele individuale de comunicare. Situația cea mai critică este pentru declanșarea unui cutremur, caz în care propagarea undei seismice are o foarte scurtă durată (de ordinul zecilor de secunde).

Metoda și sistemul de avertizare individuală împotriva calamităților permit evaluarea automată a situațiilor individuale atât pentru persoane cât și pentru clădiri, putându-se astfel stabili o listă a priorităților de intervenție în perioada de salvare. Prin implementarea invenției se va reduce numărul victimelor în cazul apariției unor calamități.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu figurile 1... 6

figura 1: reprezintă schema bloc a sistemului de avertizare

figura 2: reprezintă schema bloc a unui dispozitiv asistiv

figura 3: reprezintă schema bloc a unui concentrator de date

figura 4: reprezintă organigrama programului de calculator implementat în concentratorul de date

figura 5: reprezintă organigrama programului de calculator implementat în dispozitivul asistiv

figura 6: reprezintă o schemă bloc a sistemului de evaluare a gradelor de prejudiciu după calamități

Metoda de avertizare individuală împotriva calamităților prevede utilizarea unor concentratoare de date ce sunt instalate într-o clădire sau în apropierea unei clădiri și dispozitive asistive portabile ce sunt poziționate în haine, pe unele părți ale corpului sau în imediata apropiere a persoanelor ce utilizează sistemul de avertizare precum și utilizarea unor dispozitive master de transmitere a datelor pe distanțe mari. Atunci când apare un risc de calamitate, cum ar fi un cutremur de pământ, inundații, incendiu, bombardamente, un dispozitiv master va trimite un semnal de calamitate codificat **sc_GSM** (figura 1) pe distanță lungă, spre exemplu în una sau mai multe rețele de telefonie mobilă, iar o stație de bază va trimite un semnal **sc_CD** spre concentratoarele de date, acestea recepționează acest semnal și-l interpretează

decodificând natura pericolului (cutremur, inundații, incendiu etc.), dispozitivul master putând fi în imediata apropiere a unui epicentru seismic sau la un centru de avertizare în caz de calamități cum ar fi un inspectorat al situațiilor de urgență. După decodificarea semnalului de calamitate concentratorul de date trimite un semnal de avertizare către dispozitivele asistive. Dacă riscul de calamitate îl constituie un cutremur, în conținutul mesajului se va afla și magnitudinea acestuia precum și data și ora la care a fost recepționată unda seismic în imediata apropiere a epicentrului. Dacă magnitudinea cutremurului este mică (de exemplu sub 5 grade pe scara Richter) va fi trimis un mesaj de avertisment către dispozitivul asistiv care va anunța utilizatorul printr-un mesaj de genul “a avut loc un cutremur nepericulos”. Senzorul accelerometric **12** va intra într-un mod continuu de eșantionare pentru a recepționa vibrațiile produse de unda seismică și va fi determinat timpul ce a trecut de la primirea semnalului de avertizare până la apariția primelor vibrații seismice precum și timpul scurs de la declanșarea seismului până la interceptarea unei seismice de către senzorul accelerometric. Dacă magnitudinea cutremurului este mare (de exemplu peste 5 grade pe scara Richter) concentratorul de date va trimite un mesaj de alertă **sc_DA** către dispozitivele asistive care vor emite semnale acustice, mecanice sau electrice cu menirea de a trezi din somn utilizatorul (în cazul în care acesta doarme) iar prin intermediul difuzorului **19** ce aparține unui dispozitiv asistiv **1** va fi emis un semnal vocal ce va avea rolul de a ghida utilizatorul spre locul de siguranță; acest mesaj poate fi: “a avut loc un cutremur de pământ. Te rog sa te adăpostești în locul de siguranță indicat de lumina de veghe”. De asemenea, prin intermediul unui difuzor **32** ce aparține concentratorului de date va fi emis un semnal vocal de ghidare (de exemplu: “așează-te în zona luminată”. Concentratorul va da o comandă lămpii de veghe să se aprindă și să lumineze locul în care utilizatorul trebuie să se poziționeze și să aștepte trecerea unei seismice. La apariția unei seismice vibrațiile percepute de către senzorul accelerometric 3D vor fi salvate într-o memorie **35** ce aparține concentratorului, de asemenea vor fi eșantionate în mod continuu semnalele generate de senzorii de temperatură, de CO, de CO2, de CH4, de altitudine și de fum iar aceste semnale vor fi transmise prin intermediul unui modul GPRS **36** spre un server **10**. Un program dedicat care rulează pe serverul 10 va salva datele recepționate din toată zona afectată de unda seismică și va determina în mod automat o ierarhizare a situațiilor individuale pentru persoane și clădiri în funcție

de gradul de prejudiciu stabilindu-se astfel și o listă a priorităților de intervenție a echipelor de salvare. Vor fi estimați timpii de salvare iar pentru persoanele aflate într-o stare de cvasi-siguranță se vor transmite dispoziții utile în vederea salvării. Senzorul accelerometric și senzorul de altitudine vor da informații despre poziția structurii de rezistență pe care o monitorizează, respectiv vor indica dacă această structură a suferit o avarie semnificativă (daca s-a prăbușit). Semnalele SOS transmise de către modulele RF ale dispozitivelor asistive vor fi recepționate iar prin utilizarea unor tehnici de poziționare (cum ar fi triangularea) se vor determina pozițiile persoanelor monitorizate.

Sistemul de avertizare individuală asupra calamităților este alcătuit din niște dispozitive asistive **1** (Figura 1) ce pot sa fie montate în hainele **2** unui utilizator **3**, spre exemplu în guler sau în manșete sau pe părțile corpului utilizatorului, aceste dispozitive comunică, pe distanță scurtă, cu un concentrator de date **4** care de asemenea comunică, pe distanță lungă, cu o rețea wireless, cum ar fi spre exemplu o rețea de telefonie mobilă, prin intermediul unui releu GSM **5**. Dispozitivele asistive mai pot să comunice wireless cu un telefon mobil **6**. O lampă de veghe **7** este montată pe un element de rezistență **8**, care poate să fie o grindă, spotul luminos generat de această lampă acoperă o zonă care este considerată a fi un "triunghi al vieții" **9** în caz de cutremur; datele achiziționate de la dispozitivele asistive sunt administrate de un server **10**.

Un dispozitiv asistiv este alcătuit dintr-o unitate de achiziție și procesare **11** (Figura 2) a semnalelor generate de mai mulți senzori, un senzor accelerometric **12**, un senzor de temperatură **13**, un senzor de umiditate **14**, un senzor de presiune (altimetru) **15**, și de la un microfon **16**, rezultatele procesărilor sunt transmise la distanță scurtă, către concentratorul de date **4** prin intermediul unui modul RF **17** sau la distanță mare prin intermediul unui modul GPS-GPRS **18** iar unele mesaje acustice generate de către unitatea de procesare sau recepționate de către modulele de comunicare sunt convertite în sunete de către un difuzor **19**, ca și tampon de stocare a datelor este utilizată o memorie externă **20**; energia captată de către bobina receptoare **10** este convertită într-o tensiune adecvată de alimentare a structurii senzoriale **8** de către un circuit de recuperare a energiei **21**, energia recuperată fiind stocată într-un acumulator **22**;

Un concentrator de date 4 este alcătuit lampa de veghe 7 este alcătuită dintr-o sursă de lumină 23, care poate să fie un led de putere, emițător de lumină albă sau dintr-un alt spectru, acesta fiind alimentat cu energie electrică prin intermediul unui bloc de putere 24 ce este controlat prin intermediul unei unități de control 25 care preia datele de la un senzor accelerometric 26, de la un senzor de temperatură 27, de la un senzor de altitudine 28, de la un senzor de fum 29, de la un senzor de monooxid de carbon 30 și de la un senzor de metan 31, la unitatea de control mai sunt conectate un difuzor 32, un microfon 33, o cameră 34 și o memorie 35. Transferul de date se face, pe distanță lungă prin intermediul unui modul GPRS 36 și pe distanță scurtă prin intermediul unui modul RF 37. Alimentarea senzorilor și a tuturor blocurilor electronice se face de la un acumulator 38 care se încarcă de la un bloc de încărcare 39 ce este alimentat la rețeaua de alimentare cu energie electrică a clădirii.

Cele mai dese cutremure se declanșează noaptea, când majoritatea oamenilor dorm, acest lucru mărin d riscu de producere a unor leziuni din cauza prabușirii unor elemente grele cum ar fi elemente din structura clădirilor (tavane, pereți, grinzi etc.). La apariția unui cutremur, un detector de cutremur aflat în apropierea epicentrului trimite un mesaj de avertizare spre o rețea de telefonie mobilă. Un concentrator poate primi acest semnal într-o perioadă estimată cuprinsă între 2-5 secunde. Concentratorul trimite un mesaj de avertizare spre persoanele supervizate prin intermediul modulului RF, aceste semnale vor fi recepționate de către dispozitivele asistive care vor emite sunete sau vibrații de avertisment; de asemenea prin intermediul difuzorului montat în concentrator . Persoana supervizată, trezindu-se din somn, își va da seama de pericol și va încerca să se salveze având la dispoziție în jur de 30 de secunde pentru a se poziționa în zona cea mai sigură din locuință. Această zonă este identificată din timp (poate sa fie așa numitul "triunghi al vieții") și este indicată printr-un semnal luminos generat de un bec ce este poziționat pe o grindă de maximă rezistență. Acest bec mai are încorporat un senzor de vibrații și de înclinație care va detecta gradul de afectare a structurii rezistente, informații despre acest parametru fiind trimise spre un server și vor fi puse la dispoziția echipelor de salvare. Dispozitivele asistive vor monitoriza poziția utilizatorului, dinamismul acestuia și vor emite semnale SOS pe distanțe scurte (de ordinul zecilor de metri) ce vor putea fi recepționate de echipele de salvare.

Concentratorul mai poate să trimită semnale către telefonul mobil al utilizatorului printr-un protocol standard cum ar fi: WiFi sau Bluetooth astfel încât la apariția unei calamități o aplicație ce este instalată pe platformă mobilă a telefonului va genera semnale acustice și luminoaste de avertizare.

REVENDICĂRI

1. Metodă de avertizare individuală împotriva calamităților caracterizată prin aceea că prevede utilizarea unor concentratoare de date ce sunt instalate pe structurile de rezistență a unor construcții sau în apropierea unor construcții și niște dispozitive asistive portabile ce sunt poziționate în haine, pe unele părți ale corpului sau în imediata apropiere a persoanelor ce utilizează metoda de avertizare precum și utilizarea unor dispozitive master de transmitere a datelor pe distanțe mari astfel încât în cazul apariției unor riscuri de calamități vor fi emise semnale acustice și luminoase și va fi indicat locul de siguranță maximă în care este recomandată poziționarea persoanelor supuse calamităților, în vederea minimizării riscului de a suferi unele leziuni produse în urma declanșării calamităților.

2. Metodă de avertizare individuală împotriva calamităților conform revendicării 1 caracterizată prin aceea că la apariția unui risc de calamitate, cum ar fi un cutremur de pământ, inundații, incendiu, bombardamente, un dispozitiv master va trimite un semnal de calamitate codificat (**sc_GSM**) pe distanță lungă, spre exemplu în una sau mai multe rețele de telefonie mobilă, iar o stație de bază va trimite un semnal (**sc_CD**) spre niște concentratoare de date (4), acestea recepționează acest semnal și-l interpretează decodificând natura pericolului (cutremur, inundații, incendiu etc.), dispozitivul master (6) putând fi în imediata apropiere a unui epicentru seismic sau la un centru de avertizare în caz de calamități cum ar fi un inspectorat al situațiilor de urgență.

3. Metodă de avertizare individuală împotriva calamităților conform revendicării 1 caracterizată prin aceea că dacă riscul de calamitate îl constituie un cutremur, în conținutul mesajului se va afla și magnitudinea acestuia precum și data și ora la care a fost recepționată unda seismică în imediata apropiere a epicentrului. Dacă magnitudinea cutremurului este mică (de exemplu sub 5 grade pe scara Richter) va fi trimis un mesaj de avertisment către dispozitivul asistiv care va anunța utilizatorul printr-un mesaj de genul "a avut loc un cutremur nepericulos". Senzorul accelerometric 12 va intra într-un mod continuu de eșantionare pentru a recepționa vibrațiile produse de unda seismică și va fi determinat timpul ce a trecut de la primirea semnalului de avertizare până la apariția primelor vibrații seismice precum și timpul scurs de la declanșarea seismului până la interceptarea undei seismice de

către senzorul accelerometric. Dacă magnitudinea cutremurului este mare (de exemplu peste 5 grade pe scara Richter) concentratorul de date va trimite un mesaj de alertă **sc_DA** către dispozitivele asistive care vor emite semnale acustice, mecanice sau electrice cu menirea de a trezi din somn utilizatorul (în cazul în care acesta doarme) iar prin intermediul difuzorului **19** ce aparține unui dispozitiv asistiv **1** va fi emis un semnal vocal ce va avea rolul de a ghida utilizatorul spre locul de siguranță; acest mesaj poate fi: "a avut loc un cutremur de pământ. Te rog sa te adăpostești în locul de siguranță indicat de lumina de veghe". De asemenea, prin intermediul unui difuzor **32** ce aparține concentratorului de date va fi emis un semnal vocal de ghidare (de exemplu: "așează-te în zona luminată". Concentratorul va da o comandă lămpii de veghe să se aprindă și să lumineze locul în care utilizatorul trebuie să se poziționeze și să aștepte trecerea undei seismice. La apariția undei seismice vibrațiile percepute de către senzorul accelerometric 3D vor fi salvate într-o memorie **35** ce aparține concentratorului, de asemenea vor fi eșantionate în mod continuu semnalele generate de senzorii de temperatură, de CO, de CO2, de CH4, de altitudine și de fum iar aceste semnale vor fi transmise prin intermediul unui modul GPRS **36** spre un server **10**.

4. Sistem de avertizare individuală asupra calamităților caracterizat prin aceea că este alcătuit din niște dispozitive asistive (**1**) ce pot să fie montate în niște haine (**2**) ce sunt purtate de un utilizator **3**, putând fi montate spre exemplu în guler sau în manșete sau pe părțile corpului utilizatorului, aceste dispozitive comunică, pe distanță scurtă, cu un concentrator de date (**4**) care comunică, pe distanță lungă, cu o rețea wireless, cum ar fi spre exemplu o rețea de telefonie mobilă, prin intermediul unui releu GSM (**5**); dispozitivele asistive mai pot să comunice wireless cu un telefon mobil **6**; O lampă de veghe **7** este montată pe un element de rezistență **8**, care poate să fie o grindă, spotul luminos generat de această lampă acoperă o zonă care este considerată a fi un "triunghi al vieții" **9** în caz de cutremur; datele achiziționate de la dispozitivele asistive sunt administrate de un server **10**.

5. Program informatic de calculator caracterizat prin aceea că rulează în microcontrolerul dispozitivului asistiv după următoarea organigramă: la lansarea programului se declanșează secvența de inițializare a variabilelor **init var**, se eșantionează unii parametri fiziologici ai utilizatorului prin secvența specific etichetei **esant param fizio** și se așteaptă recepționarea unui mesaj de avertizare prin

secvența specific etichetei **recepție mesaj**; dacă nu se recepționează niciun mesaj se reia bucla de eșantionare a parametrilor fiziologici; dacă apare un mesaj de avertizare, secvența de condiționare descrisă prin eticheta **avertizare** va orienta programul spre secvența de identificare a tipului de calamitate, aceste secvențe sunt descrise prin etichetele: **cutremur, incendiu, război și alt pericol**; dacă a fost primit un mesaj de cutremur de intensitate mare va fi generat un semnal vocal de avertizare a utilizatorului care îl va îndruma spre locul de maximă siguranță cel mai apropiat iar dispozitivul asistiv va începe să emită un semnal radio SOS ce va fi recepționat de către echipele de salvare; senzorii dispozitivului asistiv vor fi eșantionați iar datele vor fi transmise spre un centru de monitorizare putându-se afla informații despre starea utilizatorului.

6. Program informatic de calculator caracterizat prin aceea că rulează în unitatea de control a concentratorului după următoarea organigramă: la lansarea programului se execută secvența de inițializare a variabilelor și se ascultă un mesaj de avertizare asupra unei posibile calamități; se execută secvența de eșantionare a senzorilor ambienali prin eticheta eșantionare_senzori și se emite un semnal de alarmă dacă a fost sesizat un pericol de depășire a unor concentrații pentru CO, CO₂ sau CH₄; dacă pericolul de calamitate este constituit de un cutremur de intensitate mare, va fi emis un semnal vocal care va avea menirea să îndrume utilizatorul spre locul de maximă siguranță, acest loc fiind indicat de către un spot luminos ce este generat de o lampă; Concentratorul va trimite semnale spre un centru de monitorizare și spre echipele de intervenție, aceste semnale fiind generate de către senzorii atașați concentratorului.

7. Program de calculator implementat în server caracterizat prin aceea că efectuează o ierarhizare a zonelelor afectate în funcție de ponderea prejudiciilor ce sunt evaluate în mod automat pe baza informațiilor primite de la senzorii de vibrație și de înclinație (26) și de altitudine (28), aceste informații indicând gradul de securitate al structurilor de rezistențe, intervenindu-se mai întâi acolo unde se constată un grad mai mare de prejudiciu; se va face o evaluare individuală a persoanelor ce au rămas blocate în clădiri prin identificarea acestora pe baza semnalelor SOS recepționate de la dispozitivele asistive și se vor determina coordonatele de localizare a acestor persoane prin triangulare; se va stabili un dialog individual cu persoanele blocate în clădiri.

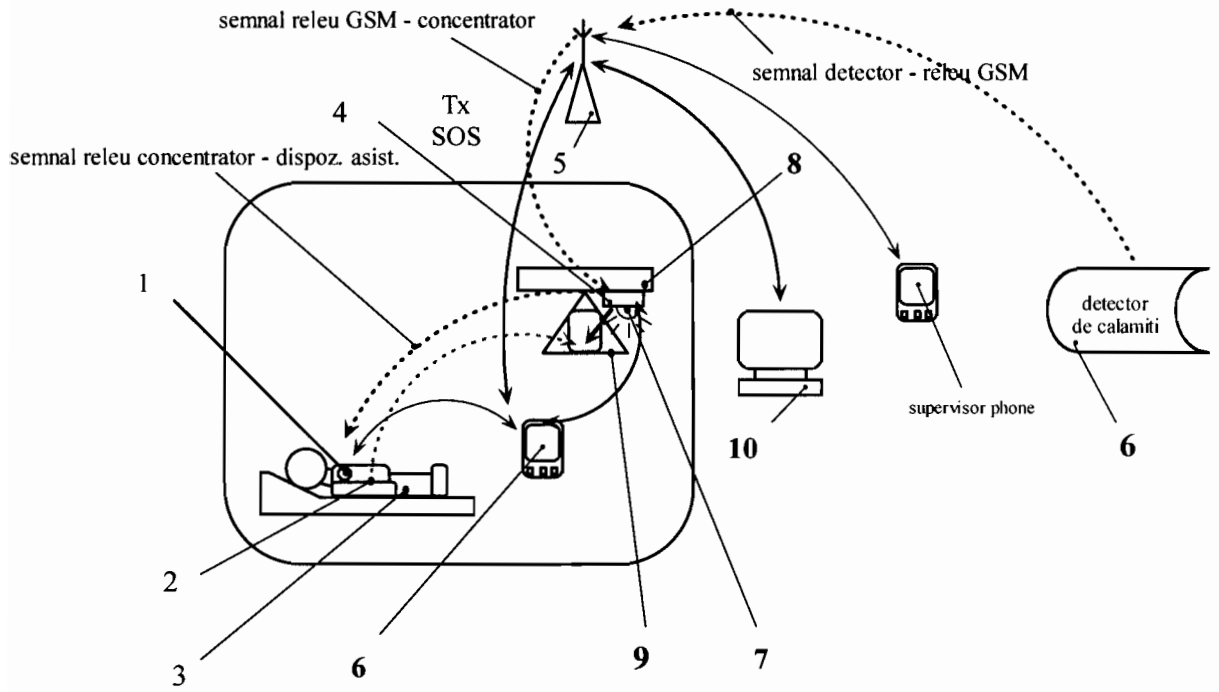


Figura 1

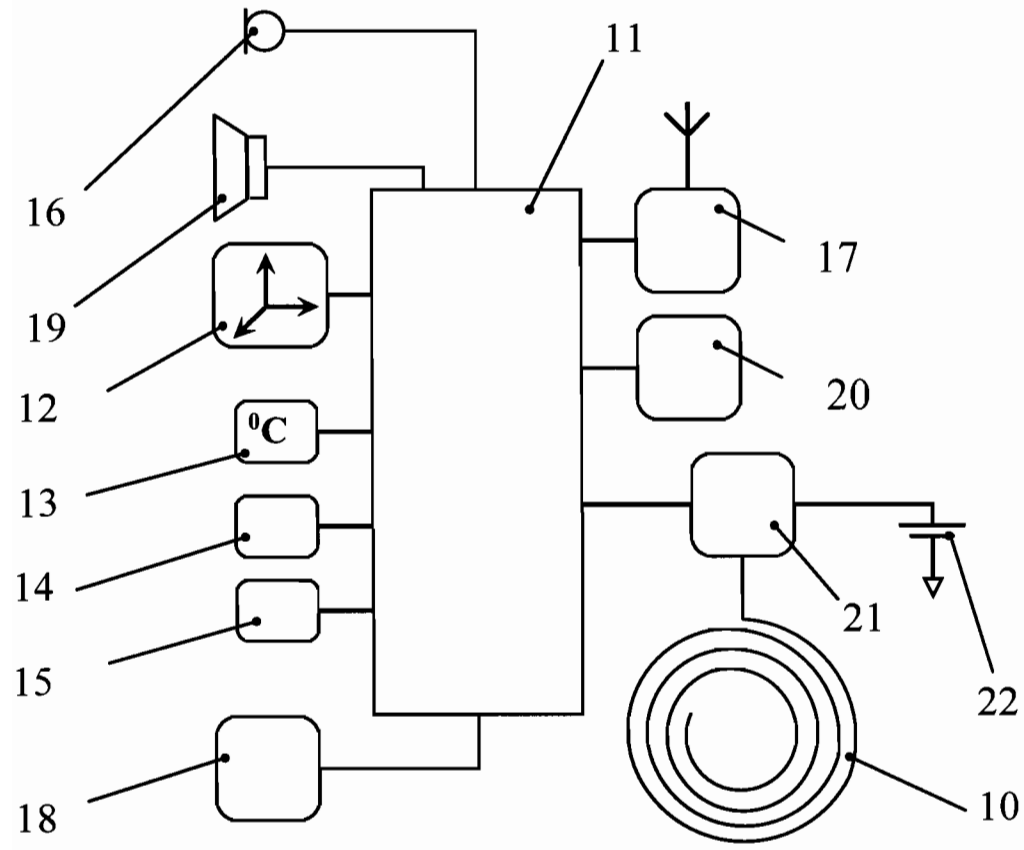


Figura 2

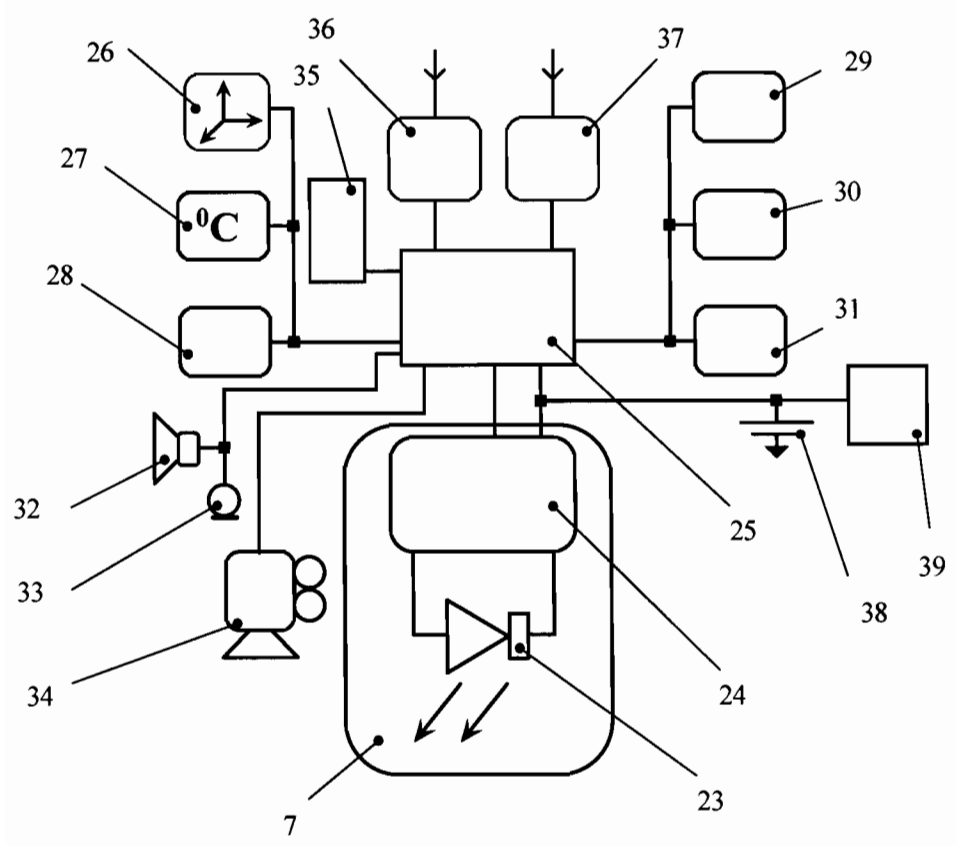


Figura 3

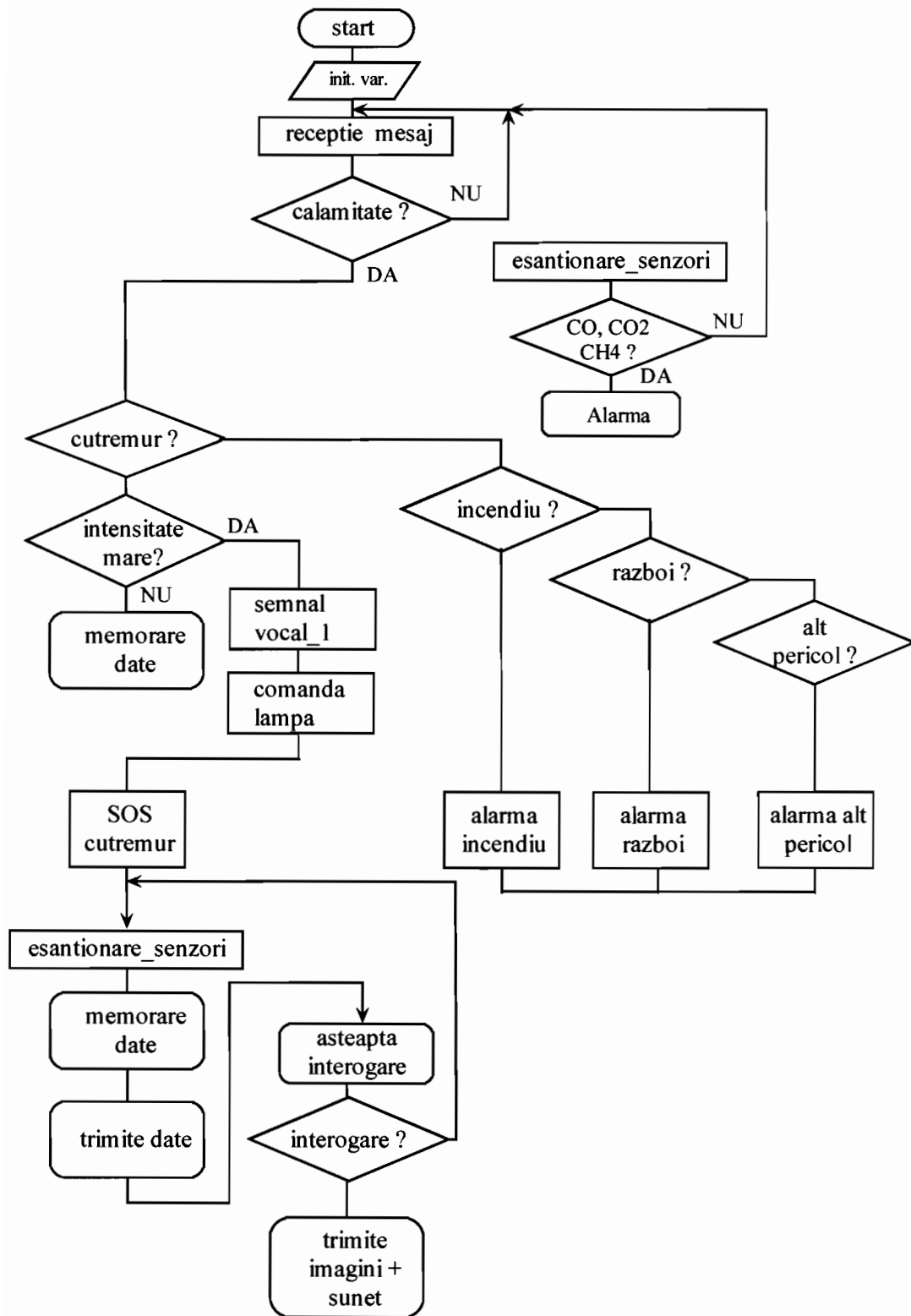


Figura 4

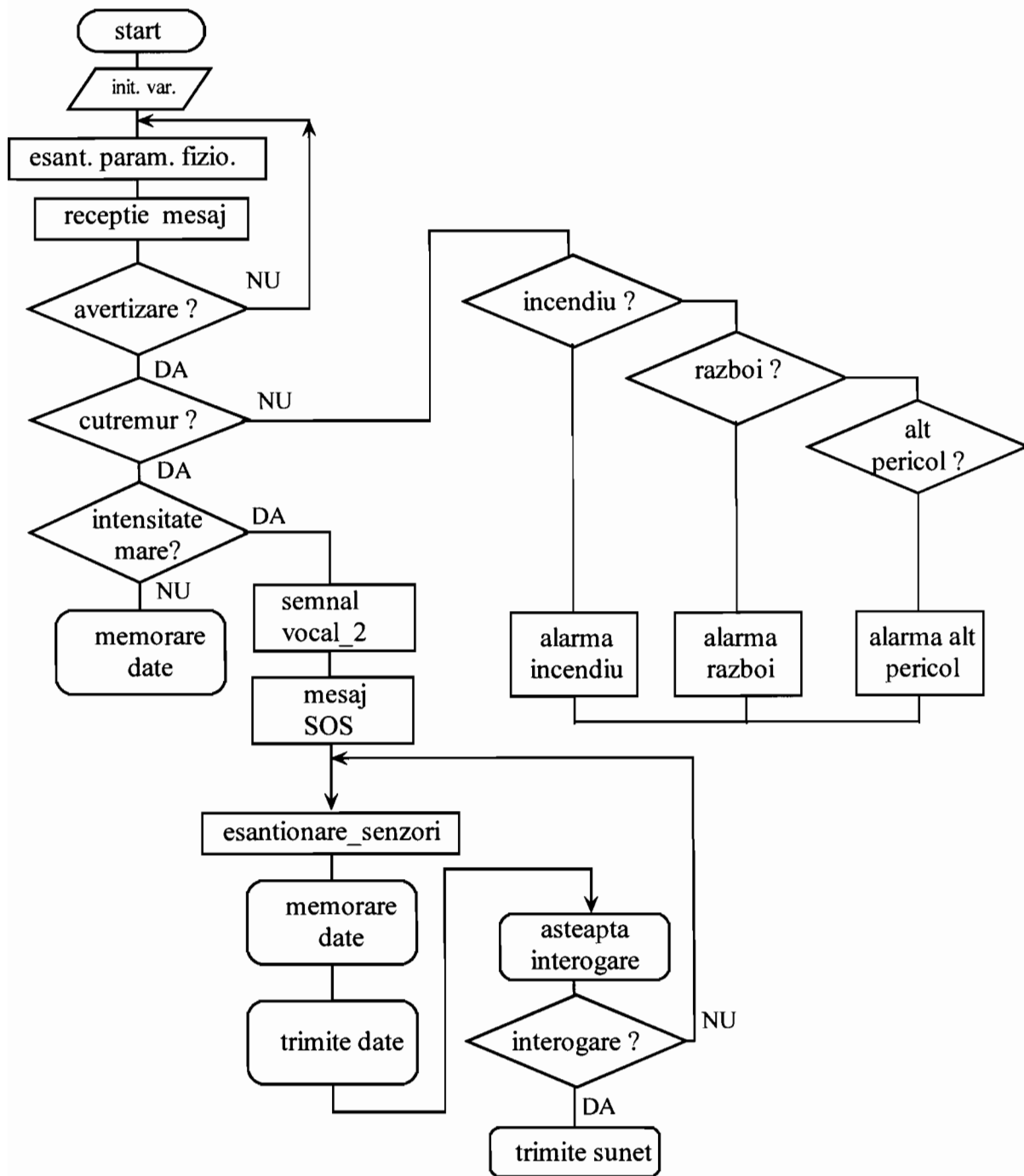


Figura 5

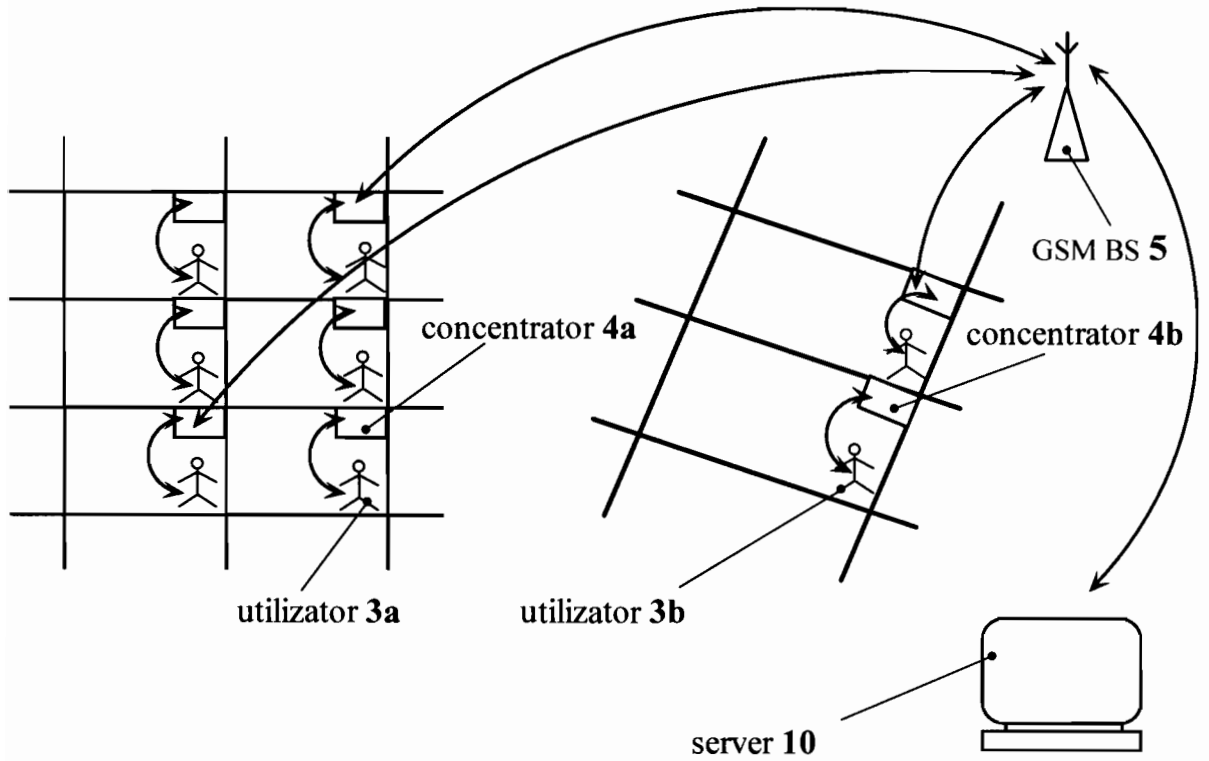


Figura 6