



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2009 01054**

(22) Data de depozit: **17.12.2009**

(41) Data publicării cererii:
30.08.2011 BOPI nr. **8/2011**

(71) Solicitant:
• **OPTOELECTRONICA 2001 S.A.**,
STR. ATOMIȘTILOR NR. 409, MĂGURELE,
IF, RO

(72) Inventatori:
• **NECȘOIU TEODOR**, ALEEA GHEORGHE
STÎLPEANU NR. 1, BL. 1, SC. 1, ET. 10,
AP. 37, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;

• **ROBU MARIA**, BD. LACUL TEI NR. 56,
BL. 19, SC. B, AP. 34, ET. 2, SECT. 2,
BUCUREȘTI, B, RO;
• **GHIȚĂ VALENTIN**, STR. BUJORILOR
NR.2, BL.B5, SC.1, AP.8,
COMUNA MĂGURELE, IF, RO

(54) SISTEM BIOMETRIC MULTIMODAL DE AUTENTIFICARE ȘI IDENTIFICARE 1:N

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem multimodal de autentificare și identificare, ce înglobează trei tehnici biometrice de recunoaștere: facială, după iris și după amprentă. Sistemul conform invenției este alcătuit dintr-o unitate de înregistrare a persoanelor, care preia caracteristicile biometrice ale acestora, prin intermediul unei camere cu iluminator, pentru preluarea imaginii faciale, un senzor pentru preluarea amprentelor și o altă cameră pentru preluarea imaginii irisurilor, caracteristicile biometrice preluate fiind stocate, împreună cu alte date personale, într-o bază de date centralizată, și dintr-o unitate de identificare alcătuită dintr-o cameră (1) pentru preluarea imaginii faciale, un senzor (5) pentru preluarea imaginii amprentelor, o altă cameră (3) pentru preluarea imaginii irisurilor, o unitate de prelucrare a datelor, o interfață audio (4) și o interfață video (2), pentru ghidarea persoanelor și, respectiv, pentru afișarea rezultatelor obținute în urma verificării, prin compararea datelor stocate în baza de date centralizată, cu cele preluate la nivelul unității de identificare.

Revendicări: 6
Figuri: 6

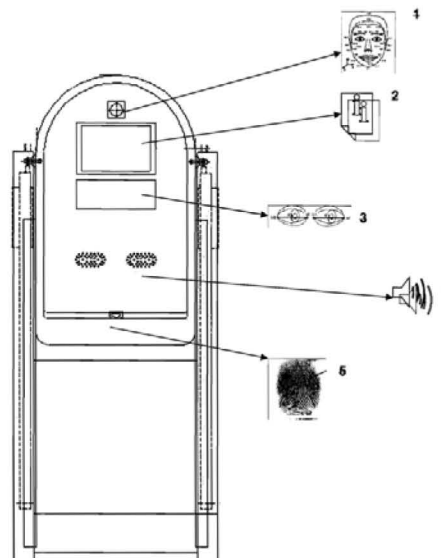


Fig. 2

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).



45

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. <u>2009/01054</u>
Data depozit <u>17-12-2009</u>

Descriere

SISTEM BIOMETRIC MULTIMODAL DE AUTENTIFICARE SI IDENTIFICARE 1:N

Inventia se refera la un sistem multimodal biometric care inglobeaza 3 tehnologii biometrice: recunoasterea faciala, recunoasterea dupa iris si amprenta. Toate datele biometrice impreuna cu datele personale sunt salvate intr-o baza de date. Inventia va fi folosita in aplicatii de control, trecerea la frontiera, aeroporturi, accesul strict in zone restrictionate, MAI, consulate, banci, laboratoare, armata, etc.

Pe plan national sunt cunoscute doar cateva tehnologii biometrice care functioneaza in mod singular doar pentru aplicatii de acces, fiecare tehnologii biometrice avand avantajele si dezavantajele sale.

Pe plan international, exista sistemul American AFIS alcatuit doar din amprentare, poza a persoanei si datele personale. Principalul dezavantaj, este ca sistemul nu poate fi aplicat persoanelor care au diabet (diabeticii au textura amprentei putin mai stearsa, al fel ca si cei care lucreaza cu prafuri de slefuire, cu membrele superioare amputate, etc) Un alt sistem ar fi cel conceput de Motorola AFIS PRINTRAK, recunoastere dupa amprente digitale cu dezavantajele amintite la sistemul de mai sus. Un alt sistem ar fi Sistemul de recunoastere facială Imagetrak este un sistem integrat care stochează și examinează fotografiile de semnalmamente, date antropometrice, semne particulare și date despre fapta și modul de operare. Dezavantaje” in timp, dupa o usoara aranjare sau o operatie estetica sistemul poate fi pacalit, recunoasterea faciala este recunoscuta ca neavand o mare acuratete odata cu trecerea timpului. Mai exista sisteme multimodale alcatuite din 2 si iris si amprenta, amprenta si recunoastere faciala. Dezavantaje: Caracteristicile biometrice sunt criptate intr-un chip RFID din pasaport, informatiile chiar daca au fost criptate cu un algoritm special s-a dovedit ca pot fi copiate cu usurinta pe un alt chip, Sistemele descrise pe larg mai sus, din o tehnologie sau doua, nu au niciodata acuratetea si gradul mare de securitate oferit de un sistem alcatuit din 2 tehnologii biometrice, toate cu un grad mare de unicitate si performanta.

Problemele pe care le rezolva inventia:

Marirea gradului de siguranta si securitate in punctele de control/acces.

Integrarea celor 3 tehnologii biometrice intr-o singura baza de date cu ajutorul unui software dedicat care este prezentat in descrierea de mai jos.

Eliminarea factorului/influentei umane in luarea unei decizii la un punct de control.

Imbunatatirea ratei de falsa acceptanta care tinde spre 0, iar cu ajutorul sistemelor anti-frauda, sistemul devine aproape imposibil de pacalit.

Sistemul poate functiona in modul 3 senzori, cu 2 senzori sau doar cu unul, in functie de necesitate sau problemele persoanei inrolate.

Adapatarea automata a verificarii parametrilor biometrici. Posibilitatea construirii unei baze de date unice care sa inglobeze toate caracteristicile biometrice si datele personale ale fiecari persoane in parte.

Posibilitatea folosirii bazei de date in rezolvarea cazurilor din criminalistica. (compararea de amprente sau imagini cu cele existente in baza de date).

Posibilitatea de recunoastere a unei persoane in varsta de (exemplu) 90 de ani, daca aceasta a fost inrolata la varsta de 7 ani, datorita informatiilor biometrice nealterabile in timp (iris)

Prezentarea solutiei:

Fata de sistemele operationale existente, actualul sistem proiectat si realizat pe langa faptul ca are trei senzori (majoritatea sistemelor au doi senzori (recunoasterea dupa amprenta si iris), este un sistem de identificare de tip 1:N, avand o baza de date ce are in vedere o platforma software dedicata, ce inroleaza, administreaza si identifica utilizatorii intr-o baza de date centrala ce poate fi accesata de unitatile de identificare indiferent de locatia acestora.

Sistemul este un echipament de identificare biometrica ingloband tehnologii de identificare bazate pe:

- Tehnologia de recunoastere faciala
- recunoasterea irisului
- si a amprentei digitale.

Metoda de identificare este de tip 1:N, comparand datele preluate cu toate referintele dintr-o baza de date creata in prealabil.

Sistemul se bazeaza pe o platforma software dedicata ce inroleaza, administreaza si identifica utilizatorii intr-o baza de date centrala ce poate fi accesata de unitatile de identificare indiferent de locatia acestora.

Sistemul functioneaza in mod automat necesitand o interactiune minima din partea utilizatorului si dispune de sisteme de indrumare atat audio cat si vizuale (fig 2, pct2) pentru o interactiune cat mai usoara cu acesta, este proiectat pentru a fi folosit de utilizatori cu inaltimi cuprinse intre 1,15 m si 2 m.

Nici o informatie cu caracter personal nu este stocata in unitatea de identificare. Toate aceste informatii sunt stocate in baza de date centrala, unitatea de identificare accesandu-le in mod securizat.

Toate cele trei tehnologii biometrice folosite au o rata de acceptare falsa foarte mica iar prin combinarea acestora acceptarea falsa devine practic nula.

Atat in cazul recunoasterii irisului cat si al recunoasterii amprentei digitale sistemul este prevazut cu solutii anti-frauda (replici artificiale ale caracteristicilor in cauza).

Prezentarea de exemple concrete de realizare a invetiei, cu referire la desenele explicative ale invetiei:

Mod de operare

Operatia de inrolare a persoanelor: Se preiau caracteristicile biometrice (fata, amprenta-10 degete si iris) si se stocheaza impreuna cu datele personale intr-o baza de date centralizata. (date personale precum, numele, adresa, CNP, serie CI si o poza a persoanei in momentul inrolarii in baza de date). Eventual se

pot trece unele mentiuni in rubrica de observatii (consemn la frontiera, lipsa degeteul aratator de la mana dreapta, etc)

Cu ajutorul programului de inrolare si a celor 3 sisteme biometrice sunt scanate per persoana pana la maxim 10 amprente, informatii privind cei 2 irisi, si media celor 10 imagini obtinute prin scanarea faciale. Unei persoane inrolate in baza de date, alaturi de caracteristicile biometrice, exista rubrica de nume, prenume, adresa, CNP, serie CI, o rubrica de observatii si o poza preluata la momentul inrolarii.

Operatia de identificare a persoanelor: Se preiau caracteristicile biometrice (fata, amprenta si iris) la punctul de verificare si se compara cu cele stocate in baza de date in scopul identificarii persoanei si se afiseaza rezultatul verificarii. Persoana care doreste sa faca procesul de indentificare pentru a trece mai departe, se aseaza pur si simplu in fata aparatului, acesta cu ajutorul senzorilor de proximitate isi regleaza inaltimea, dupa care incepe procesul de verificare. Primul pas este informarea persoanei prin mesaje audio, si vizuale afisate pe display-ul informational, privind urmatoarele etape ce trebuiesc indeplinite:

Pentru recunoasterea faciale se priveste in camera. Ca o informatie video, in displayul sistemului este afisata live imaginea preluata cu camera de recunoastere faciale pentru a ajuta persoana sa se incadreze si sa priveasca corect in camera. Sistemul incepe sa faca fotografii cu o secventa (in mod normal) de 2 poze/secunda. Automat fiecare poza este analizata, informatiile privind caracteristicile individului sunt extrase din poze si comparate cu datele existente in baza de date. Cand s-a gasit persoana in baza de date, sistemul trece la urmatoarea etapa.

Recunoasterea irisului. Urmeaza un nou set de informatii audio pentru a ajuta persoana care foloseste sistemul sa-si incadreze corect ochii pentru scanarea corecta a irisului. Individul priveste intr-o oglinda semitransparenta in care se vede o lumina portocalie. Odata ajuns in pozitia corecta lumina devine verde si are loc fotografierea ochilor. Aici sunt folosite doua camere alb negru sensibile in lumina IR cu un zoom optic de 16X, iluminarea fiind facuta cu 12 leduri de 890nm, lumina nedauatoare pentru ochi. Ambele camere preiau imaginea simultan, fiecare pentru cate un ochi. Scanarea dureaza in jur de 2-3 secunde, dupa care imediat se primeste confirmarea (daca da/sau nu s-a recunoscut persoana).

Urmeaza procesul de identificare unde informatia audio spune persoanei sa aseze senzorul pe cititorul de amprente. Citirea dureaza maxim 2 secunde.

La sfarsitul procesului sistemul difuzeaza un mesaj audio/video in care persoana este anuntata ca procesul de identificare s-a incheiat. Pe monitorul auxiliar mare sunt afisate informatiile persoanei scanate (poza, datele personale cat si raspunsul pentru scanarea celor 3 parametri biometrici ai persoanei (Identificat sau Neidentificat).

Sistemul poate fi configurat sa functioneze in mod automat, ca acesta sa ia decizia de a da voie, sau nu, ca persoana sa treaca mai departe. Automat eliminand factorul uman in luarea deciziei.

Sunt prezentate in Anexa Desene diagrama celor doua procese, inrolare/identificare.

Produsul are urmatoarea compunere:

Hardware:

Unitate de inrolare (fig 3 Schema bloc a echipamentului de inrolare) (camera cu iluminator pentru preluarea imaginii faciale, senzor pentru preluarea imaginii amprentelor , camera pentru preluarea imaginii irisilor, unitate de prelucrare prelucrare a datelor si gestionare a bazei de date).

Unitate de identificare (fig 4 Schema bloc a echipamentului de identificare) (camera in spectrul vizibil, sau camera in IR cu iluminator pentru preluarea imaginii faciale (1, fig 2), senzor pentru preluarea imaginii amprentelor (5, fig 2), camera pentru preluarea imaginii irisilor(3, fig 2), unitate de prelucrare a datelor, interfata audio(4, fig 2)-video(2, fig 2) pentru ghidarea persoanelor si afisarea rezultatelor).

Software:

- Software BioAccess - Aplicatie software dedicata pentru inrolarea persoanelor softul lucreaza doar la punctul de inrolare (fig. 5 Diagrama procesului de inrolare)
- Aplicatie dedicata pentru creerea si administrarea bazei de date centralizate, folosita doar de Administrator
- Software BioMatcher - Aplicatie software dedicata pentru identificarea persoanelor, softul este folosit in punctul de control (identificare biometrica) (fig. 6 Diagrama procesului de identificare).

Sistemul este format din 3 subsisteme biometrice mari care pot lucra impreuna sau independent functie de cerintele aplicatiilor. Reamintim subsistemele componente ale sistemului:

- Sistem de recunoastere dupa caracteristica fetei
- Sistem de recunoastere dupa iris
- Sistem de recunoastere dupa amprenta

Destinatia sistemului:

- preluarii unor caracteristici biometrice ale persoanelor controlate (subiecti), folosind metode neinvazive,
- transformarii datelor preluate – impreuna cu cele demografice uzuale: nume, prenume, sex, adresa, data nasterii, etc. – in formate de baze de date standardizate;
- interogarii bazelor de date specializate pentru efectuarea de verificari sau identificari ale subiectilor, plasate local sau la distanta;
- informarii corespunzatoare a operatorilor, asupra rezultatului obtinut si punerii la zi a diferitelor baze de date conform procedurilor legale cerute de beneficiarii finali;
- dirijarii (semi)automate a subiectului prin zona de verificare/identificare;
- realizarii – daca este necesar – si a unor operatii auxiliare, cum ar fi inrolarea complexa, in conformitate cu cerintele beneficiarului final.

Sistemul proiectat poseda caracteristici specifice acestor tipuri de solutii: siguranta in functionare, securitate avansata, scalabilitate, flexibilitate,

adaptabilitate la noi senzori si sau concepte biometrice sau software, conectivitate pe scara larga, etc.

Componentele sistemului

Fiind un complex de echipamente, aparate si solutii software, putem urmatoarele componente principale atat in partea hardware cat si in cea software.

In partea de hardware:

- componente specifice preluarii datelor biometrice;
- componente generale de calcul, pentru comunicatii sau de uz general, necesare aplicatiei ;

In partea de software:

- module de interfata software cu specific biometric;
- software de uz general: sisteme de operare, medii de dezvoltare, baze de date, comunicatii, etc.

Hardware specific pentru biometrie

Culegerea (semi)automata a datelor biometrice este realizata de componente specifice, bazate pe cele mai noi realizari tehnologice si implicand un grad inalt de tehnologie si know-how stiintific. In cadrul sistemului sunt utilizate doar componente dovedite a fi conforme cerintelor impuse in masurarea precisa, repetabila si robusta a datelor fizice.

In plus, sunt folosite acele tipuri de componente care sunt neinvazive, nepunand in pericol subiectii in cauza, conform celor mai avansate standarde si norme de protectie.

In final, selectia a fost orientata catre componente care au fost verificate si autorizate de prestigioase institute de cercetari si care sunt acceptate in proiecte deosebite de importanta nationala.

Camera pentru preluarea imaginii faciale

Camera destinata preluarii imaginii faciale lucreaza in spectrul infrarosu, fiind necesara utilizarea unui iluminator corespunzator. Camera comunica cu sistemul prin intermediul unei interfete USB. 5Mpx vizibil si infrarosu, filtru IR, iluminare IR proprie. Se poate inclocui cu orice camera, chiar si cu un webcam.

Cititorul de amprenta digitala

Cititoarele folosite, de obicei pentru un deget, sunt verificate si acceptate de organisme internationale autorizate. In general, acestea sunt direct conectabile prin intermediul unei interfete Ethernet, sau USB. Cititorul utilizeaza tehnologia de amprentare digitala bazata pe minutiae si de asemenea de optiuni de detectare a tentativelor de fraudă prin intermediul functiei "Live finger". Cititorul ales este prevazut cu un port USB si respecta toate standardele internationale de interoperabilitate. Rezolutie 500 DPI, USB, FAR: 0.001% FRR: 0.1%, timp de citire a amprentei in jur de o secunda

Camera pentru preluarea imaginii irisului

Camera este inclusa intr-un sistem de citire a irisului, care este caracterizat prin:

- generarea IrisCode, in conformitate cu standardele international acceptate;

17-12-2009

- folosirea unei fotografii a irisului, realizata sub iluminarea cu trei lungimi de unda din domeniul spectral infrarosu apropiat, nivelul radiatiei nefiind periculos pentru ochi;
- conectarea este asigurata printr-o interfata Ethernet, comunicatia cu sistemul de calcul fiind securizata prin utilizarea unor algoritmi de criptare.

Camera alb negru, zoom 16x cu autofocus,

Panou reglabil (iluminare + camera) in functie de inaltimea subiectului

Iluminare proprie IR nedaunatoare pentru ochi, indrumare audio pentru o pozitionare corecta.

Sistem de operare linux propriu, Interfata comunicatii: LAN, RS232/422

Interfata software pentru biometrie

Modulele software biometrice constituie esenta oricarei aplicatii de acest tip, mai ales daca se face o aplicatie multinivel. Erorile care ar apare aici afecteaza grav performanta globala, mai ales prin prisma unor indici FAR (False Acceptance Rate) si FRR (False Rejection Rate) neconvenabili.

Pe de alta parte, si zona software in care sunt culese, verificate, memorate, cautate si exploatate datele generale referitoare la subiecti corespunde unor norme de calitate deosebite pentru a asigura o identificare sigura, repetabila si scalabila pentru diferite dimensiuni de sisteme.

Iata cateva dintre cerintele generale, acoperite de modulele software biometrice:

- crearea si administrarea generala a bazelor de date ale componentelor solutiei, a operatorilor, a subiectilor si a istoricului operatiilor, incidentelor, etc.
- asigurarea unor formate de mentinere a datelor in conformitate cu standardele aflate actual in uz si cu legislatia locala;
- comunicarea cu bazele de date distante, in functie de formatul si de standardele acceptate;
- comunicare securizata cu senzorii biometrici aflati local sau la distanta;
- multilingvism, conform cu normele practicate international pentru asigurarea interoperabilitatii si a preciziei in verificare sau identificare;
- scalabilitate, extensibilitate, etc.

Interfata software pentru imaginea faciala

Interfata software pentru recunoasterea faciala asigura o serie de functionalitati, cum ar fi:

- interactiunea cu camera pentru preluarea imaginii faciale, atat pentru inrolare, cat si pentru identificare;
- compararea rapida a caracteristicilor imaginii preluate cu cele prezente in baza de date;
- alocarea fiecarui utilizator a unui numar de 10 de imagini diferite.

Interfata software pentru amprente digitale

Interfata software pentru scanarea amprentelor digitale indeplineste o serie de cerinte specifice, data fiind istoria folosirii dactiloscopiei in identificare biometrica, precum si noile standarde care s-au impus in codificarea si regasirea amprentelor.

Astfel, putem remarca unele dintre cerintele acoperite:

- interactiunea cu senzorul / cititorul pentru preluarea amprentelor digitale, atat pentru inrolare, cat si pentru identificare;
- generarea codificarilor pentru imaginile scanate, conform standardelor in vigoare, testate si acceptate international;
- indicarea calitatii imaginii scanate, pentru a estima calitatea inregistrarii, etc.

Interfata software pentru iris

Interfata software pentru scanarea irisului asigura o serie de functionalitati, cum ar fi:

- interactiunea cu camera / sistemul de citire al irisului, atat pentru inrolare, cat si pentru identificare;
- aplicarea exacta si rapida a algoritmilor folositi in generarea IrisCode;
- estimarea calitatii inrolarii
- viteza mare de culegere si generare a IrisCode, etc.

Mediu Software

Sistemul de operare

Sistemul de operare pentru este bazat pe Microsoft Windows XP Professional. Aceasta solutie poate fi folosita incepand cu sistemele de mici dimensiuni pana la serverele mari de baze de date, adaptand versiunea MS precum si componentele acesteia corespunzator. Odata cu cresterea dimensiunii aplicatiei componentele acesteia vor fi configurate pentru indeplinirea tuturor necesitatiilor.

Sisteme de baze de date

Baza de date este de tip SQL si are posibilitatea atat de interconectare si sincronizare intre cele doua tipuri de baze de date mentionate precum si importul/exportul de informatii intre acestea.

Prezentarea avantajelor din aplicarea inventiei:

- Marirea gradului de siguranta si securitate in punctele de control/acces,
- Asigurarea cu un procentaj de 99% ca persoana indenticata este intr-adevar persoana din baza de date.
- Eliminarea factorului/influentei umane in luarea unei decizii la un punct de control.
- Scaderea criminalitatii, prevenirea terorismului international

Revendicari

1. Sistem biometric multimodal bazat pe tehnologii biometrice: amprenta, iris, fata.

Sistemul este alcatuit din:

- echipament de inrolare (preluare) a datelor biometrice, alcatuit din cele 3 subsisteme biometrice (iris, fata, amprenta) + softul de inrolare
- un punct nr 2, echipament de verificare a datelor biometrice aflate in baza de date, alcatuit din cele 3 subsisteme biometrice (iris, fata, amprenta) + softul de verificare, toate fiind inglobate intr-o carcasa, reglabila pe inaltime cu moduri de informare vizual/audio. Ansamblul general al punctului de inrolare este prezentat in figura 1, Ansamblul general.

2. Baza de date biometrice (care de altfel este si a 3-a componenta principala a sistemului) cu administrare distanta sau locala. In baza de date sunt stocate informatiile privind nume, prenume, adresa, cod numeric personal, serie de buletin, o poza a individului luata in momentul introducerii in baza de date cat si caracteristicile biometrice ale persoanei respective. Toata informatiile biometrice sunt criptate printr-un algoritm special.

3. Integrare in retele de administrare si securitate complexe

4. Flexibilitate si adaptabilitate in selectarea parametrului biometric.

Sistemul poate functiona in modul 3 senzori, cu 2 senzori sau doar cu unul, in functie de necesitate sau problemele persoanei inrolate.

5. Adaptarea automata a verificarii parametrilor biometrici si caracteristicile morfologice ale subiectului. Adaptarea software a numarului exact de particularitati minime de care sistemul are nevoie pentru o identificare.

6. Procedeu si solutie pentru captura de imagini ale fetei cu camera de inalta rezolutie.

Desene

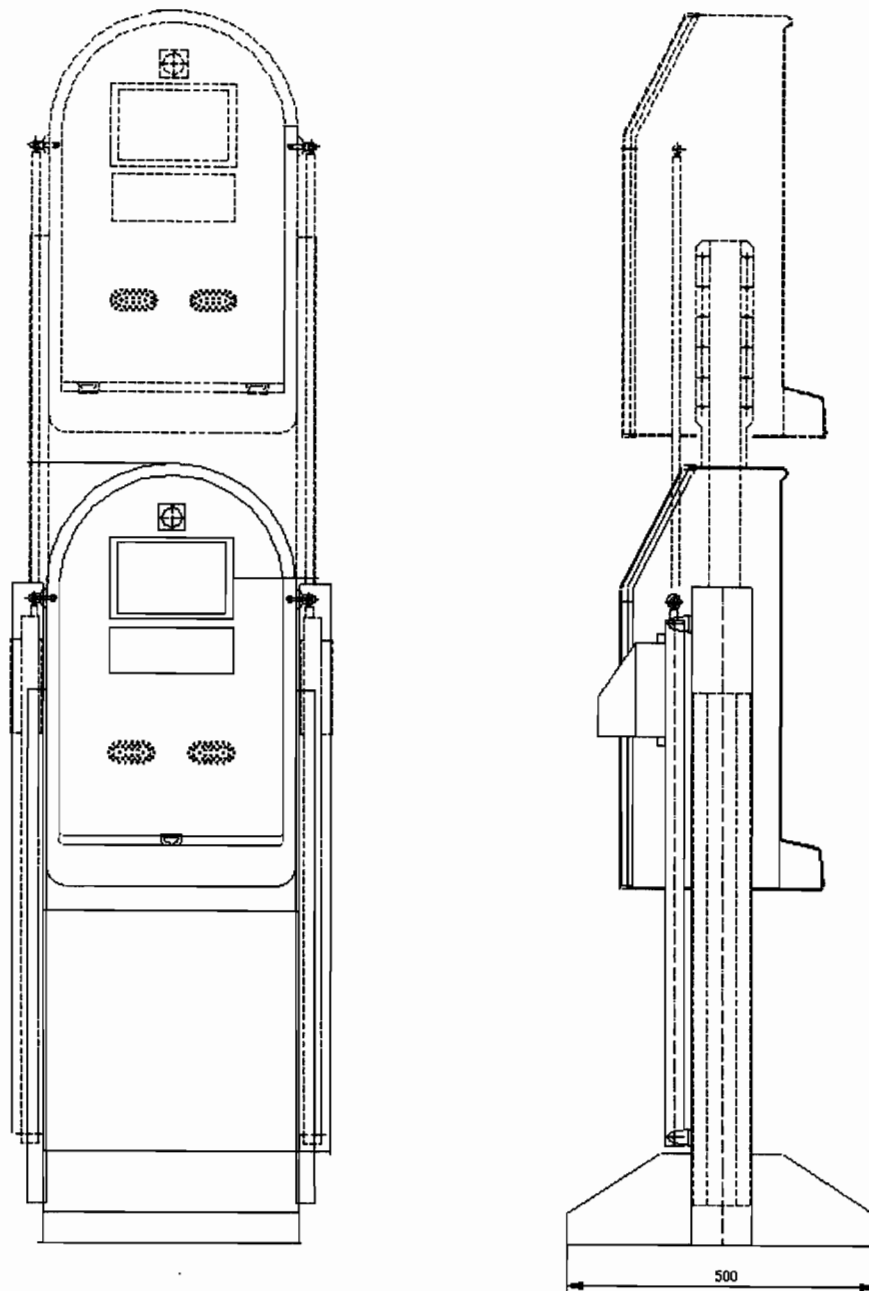


Fig. 1

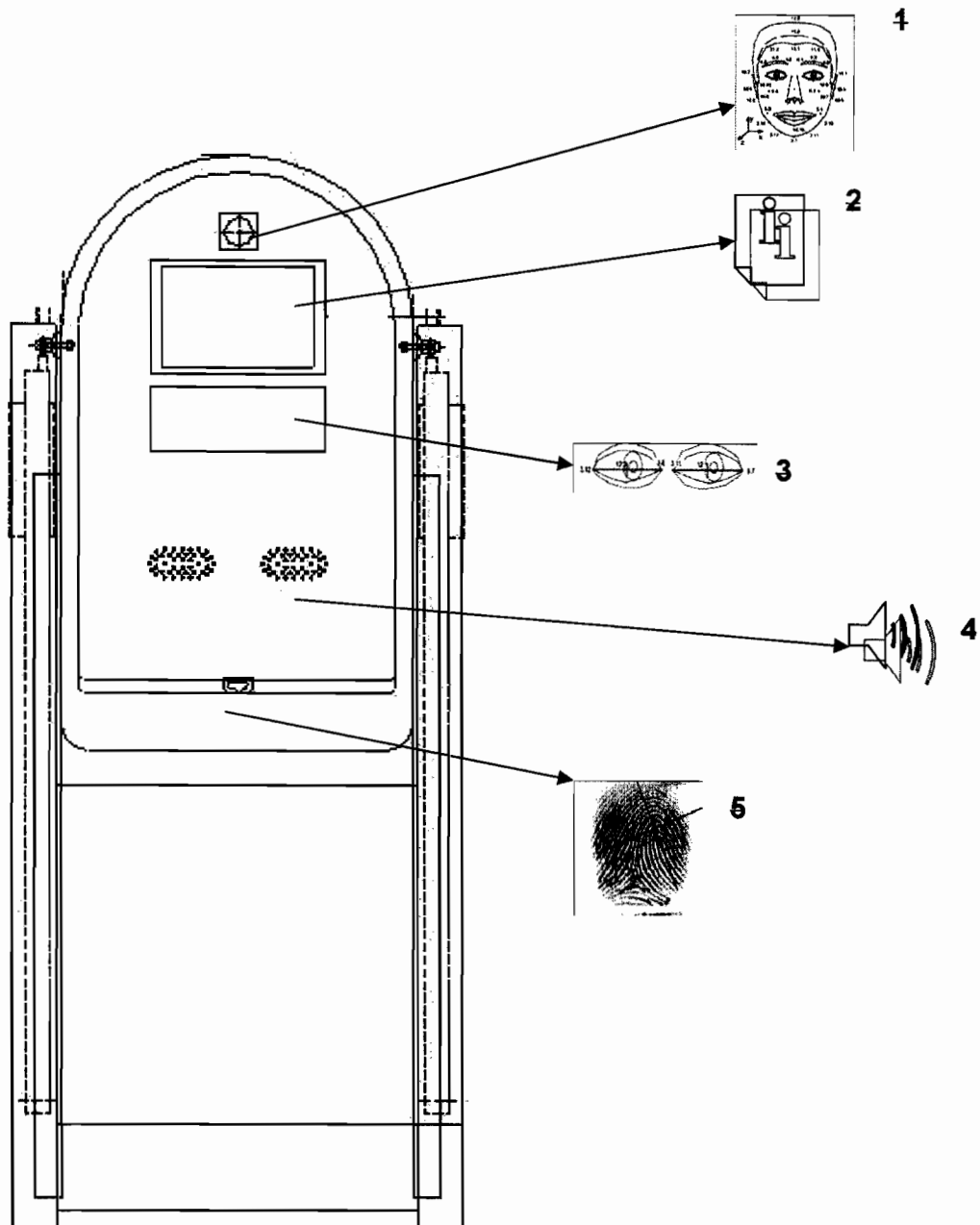
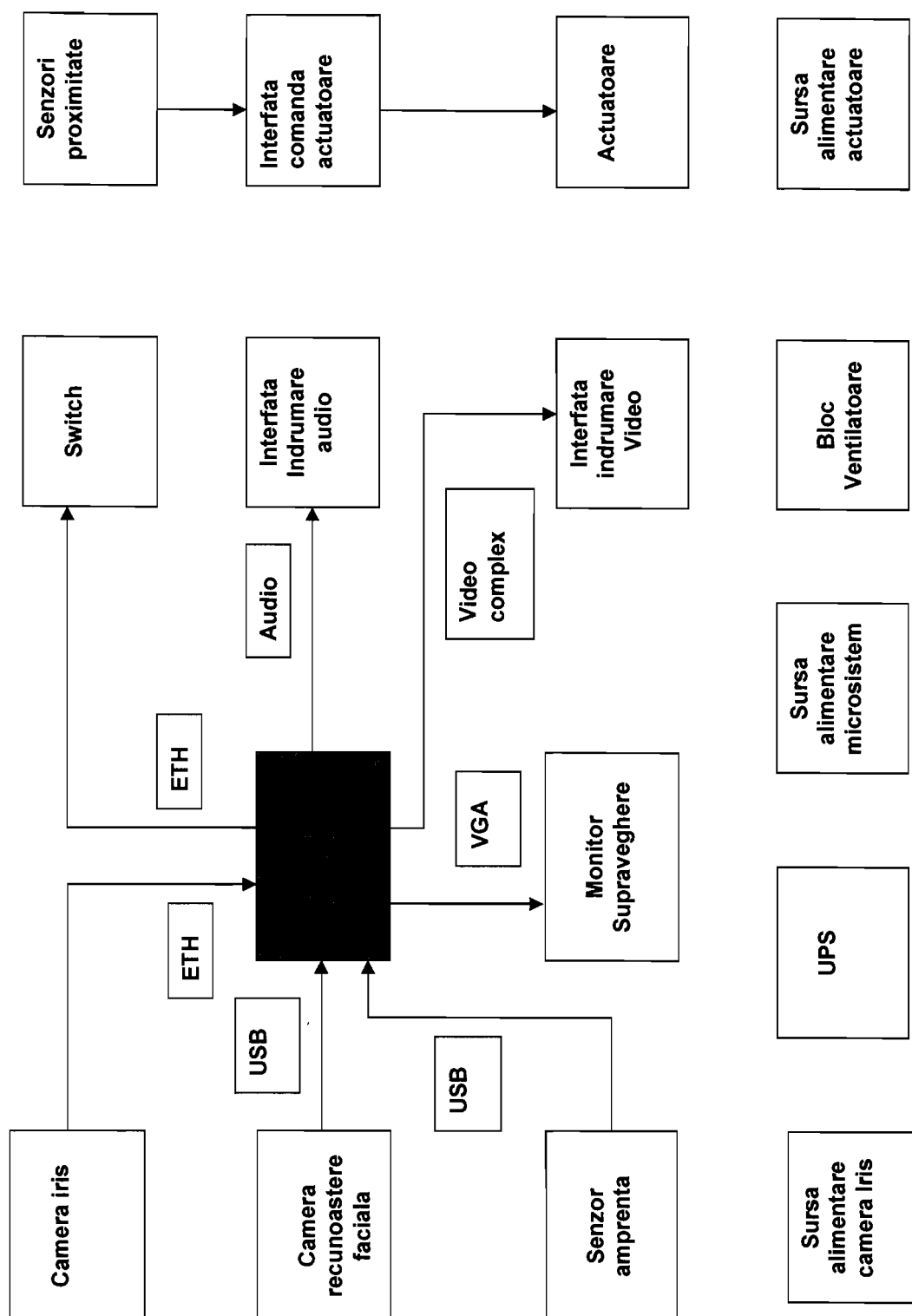


Fig. 2



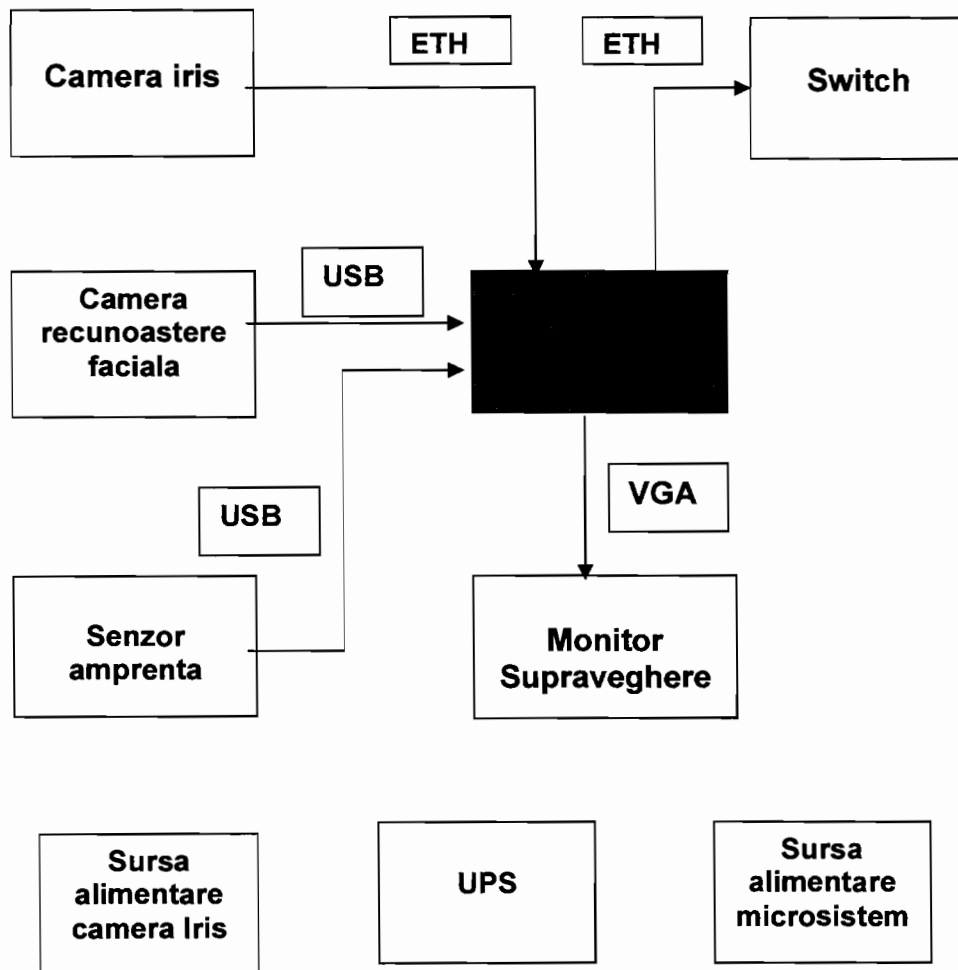


Fig 4

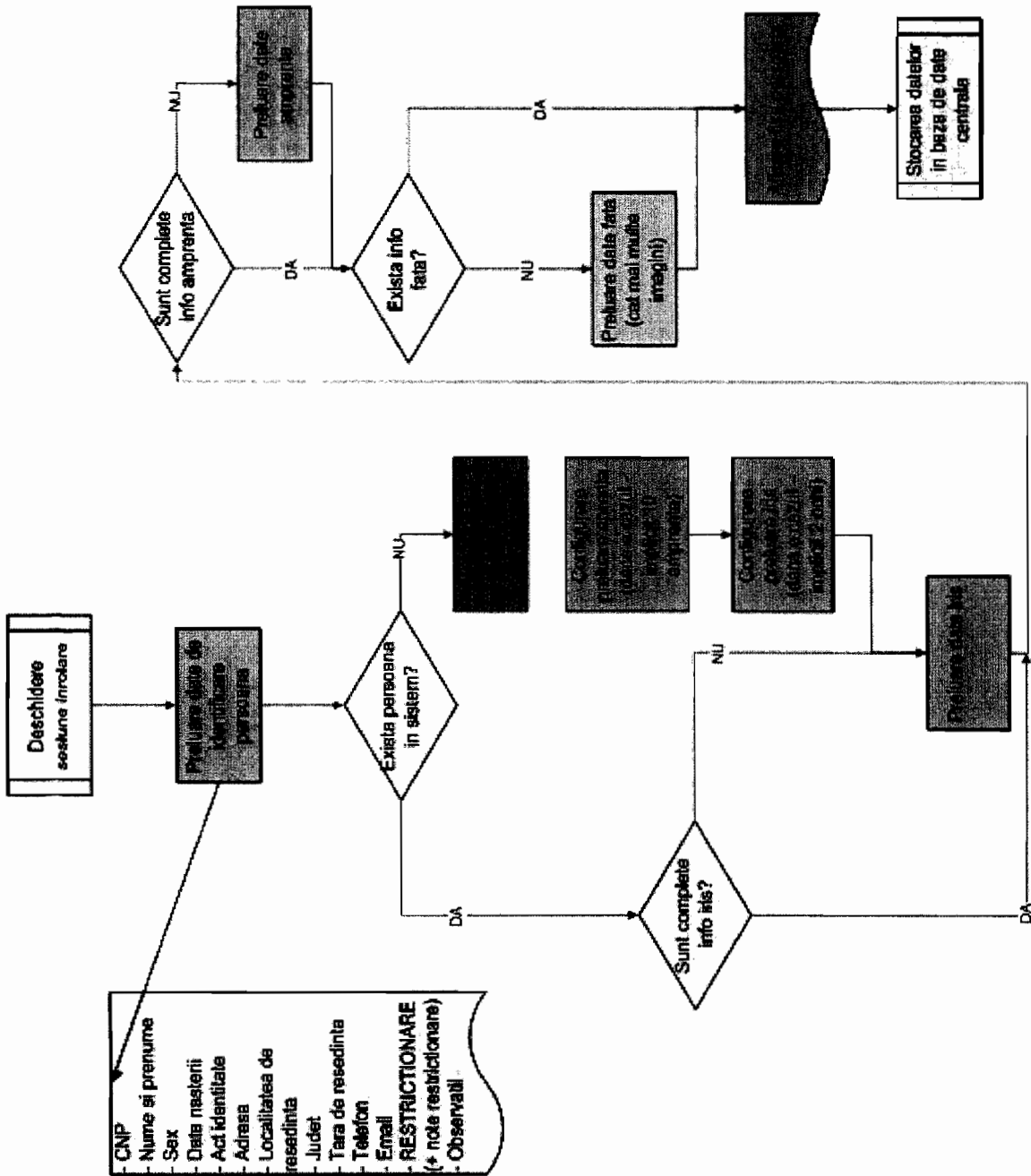


Fig 5.

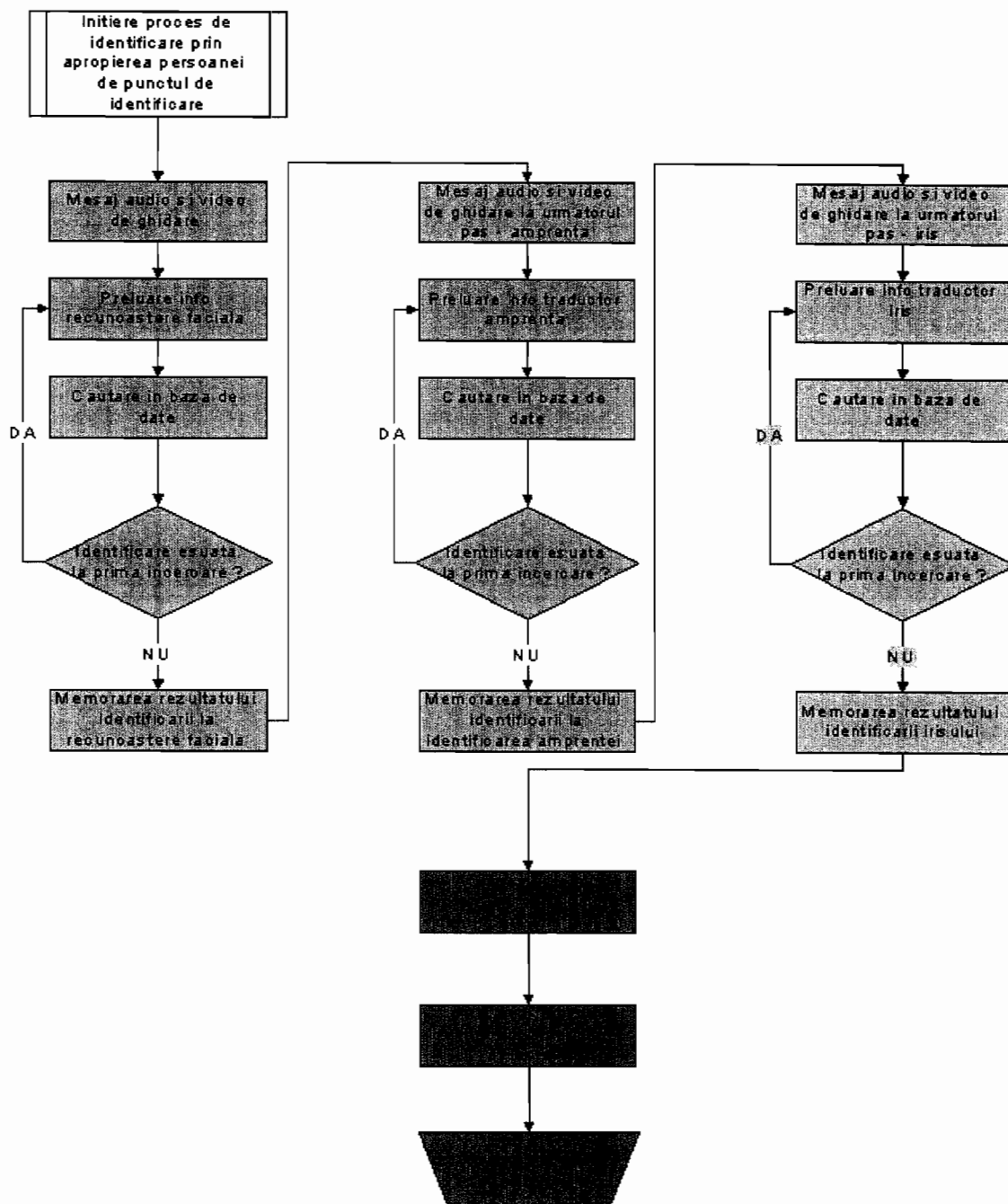


Fig. 6