

SISTEM ȘI METODĂ PENTRU SUPRAVEGHEREA ȘI MONITORIZAREA CONSUMULUI DE COMBUSTIBIL LICHID LA AUTOVEHICULE DE TRANSPORT RUTIER

Invenția se referă la un sistem și o metodă pentru supravegherea și monitorizarea consumului de combustibil lichid la autovehicule de transport rutier ce este utilizată pentru depistarea sustragerii și monitorizarea consumului de combustibil lichid la toate tipurile de autovehicule de transport ale căror motoare folosesc combustibil lichid, precum și pentru autocisterne de transport combustibil lichid, putându-se controla și măsura integritatea încărcăturii din vagonul cisternă.

Se cunoaște un dispozitiv care folosește niște senzori și un post central care măsoară consumul de combustibil al motorului cu ajutorul unui debitmetru de aer și un senzor al raportului aer/combustibil în funcție de distanța parcursă.

Se mai cunoaște alt sistem care folosește un sistem central și un senzor de temperatură, două debitmetre (unul măsoară consumul motorului iar celălalt consumul agregatului de încălzire), un traductor de presiune diferențială montat în rezervorul autovehiculului. Sistemele cunoscute prezintă următoarele dezavantaje: un traductor de presiune diferențială montat în rezervorul autovehiculului nu măsoară cu o precizie de memorat atunci când lichidul din interiorul rezervorului își schimbă centrul de greutate datorită accelerării, frânării sau forței centrifuge în timpul mersului unui autovehicul, și totodată în timpul mersului în pantă sau în rampă astfel se înregistrează date eronate, nu se elimină posibilitatea de a face un by pass la una din conductele de combustibil (astfel putându-se da vina pe nefuncționalitatea motorului în parametrii normali), nu se poate determina cu exactitate dacă în momentul alimentării șoferul autovehiculului a alimentat de la stația de alimentare sau din surse proprii procurate în mod ilicit, nu se poate determina dacă autovehiculul a circulat pe un sector de drum aglomerat și în pantă un anumit interval de timp.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este aceea că se permite măsurarea și înregistrarea consumului de combustibil, nivelul acestuia în rezervor precum și data; ora și locația când s-au făcut realimentările pe tot parcursul unei curse. Înlăturându-se orice posibilitate de a sustrage combustibil din sistemul de stocare și alimentare a unui autovehicul.

Sistemul pentru supravegherea și monitorizarea consumului de combustibil lichid la autovehicule de transport rutier, conform invenției, înlătură dezavantajele sus-menționate prin aceea că este alcătuit din dintr-o unitate centrală, care conține un emițător bluetooth cu o antenă, un receptor GPS cu o antenă, o memorie, o unitate de procesare, o sursă de alimentare cu tensiune stabilizată și cu protecție la suprasarcină, la inversarea polarității, la scurtcircuit, la supraalimentare etc., un senzor de înclinație, șase convertoare de semnal, care primesc semnale de la un senzor indicator de nivel, montat pe rezervorul de combustibil, de la niște senzori de debit montați, primii doi, pe o conductă de combustibil de tur, care alimentează o pompă de injecție, iar ceilalți doi senzori de debit fiind montați pe o conductă de combustibil de retur, de la un senzor de temperatură, montat pe carcasa rezervorului de combustibil, de la un pahar plasă, montat pe bușonul de alimentare a rezervorului de combustibil și pe care este montat un senzor de prezență, de la un senzor de viteză și kilometrii parcurși, de la un senzor martor pornire/oprire motor și de la un senzor martor pornire/oprire agregat de încălzire auxiliar.

Metoda pentru supravegherea și monitorizarea consumului de combustibil lichid pusă în aplicare de sistemul de mai sus, în scopul supravegherii consumului de combustibil pe tot traseul parcurs de un autovehicul, constă în aceea că în memoria din unitatea centrală sunt achiziționate și păstrate într-un tabel toate datele primite de la toți senzorii montați pe autovehicul, pe durata parcurgerii unei rute stabilite, date preluate cu un calculator portabil sau un laptop folosind aplicația specializată, astfel că se face logarea aplicației specializate, după care se citește tabela din memorie, se stochează date în sistem sau în serverul de baze de date, se interoghează datele în vederea procesării și raportării lor, după care se execută rapoarte text, obținându-se un raport statistic, iar apoi se execută (rapoarte grafice, astfel creându-se ruta parcursă de autovehicul, se extrag apoi tronsoane de rută și se analizează consumul și anomaliile, iar mai departe se accesează modulul de calibrare date care este integrat în aplicație, efectuându-se setări diferențiate pentru anumiți senzori și parametri, se corectează erorile, se controlează modulul de securitate, executându-se automat conectarea și salvarea datelor în serverul de baze de date.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- se depistează sustragerile de combustibil în întreg sistemul autovehiculului;

- se elimină următoarele variante prezumtive: autovehiculul a funcționat la ralanti un interval de ore pentru a produce căldură și electricitate; autovehiculul a funcționat în sarcină pe un tronson de drum în rampă și foarte aglomerat (astfel consumul de combustibil este supraevaluat); autovehiculul nu funcționează la parametri normali (motorul consumă mult peste limitele de toleranță);

- se poate urmări prin intermediul unui grafic data, ora, locația, numărul de litri din rezervor înainte și după alimentare eliminând astfel partea de sustragere, aceste date putându-se corela cu informațiile furnizate de senzorii de debit, putându-se astfel urmări și evoluția consumului de combustibil;

- se determină consumul de combustibil ținându-se cont de factorul de temperatură al mediului exterior care are efecte directe asupra modului în care combustibilul își modifică volumul.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu fig. 1, ...8, care reprezintă;

Fig. 1, schema bloc a sistemului de supraveghere și monitorizare a combustibilului, conform invenției;

Fig. 2, vedere din față a paharului plasă ce este montat pe bușonul de alimentare a rezervorului de combustibil;

Fig. 3, secțiune transversală prin rezervorul de combustibil;

Fig. 4, schema bloc a interfeței de achiziție;

Fig. 5, schema bloc a interfeței de raportare;

Fig. 6, schema bloc a modului de distribuție a informațiilor;

Fig. 7, schema de conectare și flux de date;

Fig. 8, diagrama de supraveghere și monitorizarea consumului de combustibil lichid, conform invenției.

Sistemul pentru supravegherea și monitorizarea consumului de combustibil lichid la autovehicule de transport rutier, conform fig. 1, este alcătuit dintr-o unitate centrală **UC** (de tip cutie neagră sau black box), care conține un emițător bluetooth **1**, un receptor GPS **2**, o memorie **3** (de tip EEPROM), o unitate de procesare **4**, o sursă de alimentare **5** cu tensiune stabilizată și cu protecție la suprasarcină, la inversarea polarității, la scurtcircuit, la supraalimentare etc., un senzor de înclinație **6**, șase convertoare de semnal **7A, 7B, 7C, 7D, 7E, 7F**, toate blocurile fiind alimentate cu tensiune de la sursa de alimentare **5** printr-un circuit de cabluri de alimentare **8**, unitatea centrală **UC** primind, printr-un circuit de cabluri de semnal **9**, semnale de la

un senzor indicator de nivel **10**, montat pe un rezervor de combustibil **11**, de la niște senzori de debit **12A, 12B, 12C, 12D**, dintre care doi senzori de debit **12A, 12B** sunt montați pe o conductă de combustibil de tur **13**, care alimentează o pompă de injecție **14**, iar ceilalți doi senzori de debit **12C, 12D** fiind montați pe o conductă de combustibil de retur **15**, de la un senzor de temperatură **16**, montat pe carcasa rezervorului de combustibil **11**, de la un senzor de prezență **18** care este montat pe un pahar plasă **17**, și care la rândul lui este montat pe bușonul de alimentare a rezervorului de combustibil **11**, de la un senzor de viteză și kilometrii parcurși **19**, care este senzorul de viteză al autovehiculului situat în zona arborelui cardanic, de la un senzor martor pornire/oprire motor **20** și de la un senzor martor pornire/oprire agregat de încălzire auxiliar **21**. Pe conducta de tur **13** este montată o pompă de motorină **22** și un filtru de motorină **23**, care se găsesc în instalația autovehiculului.

Emitătorul bluetooth **1** are o antenă **24**, funcționând strict pentru a transmite datele stocate în memoria **3** către un calculator sau un laptop **25**.

Receptorul GPS **2** are o antenă externă **26**, având rolul de a prelua semnalul de la sateliți în vederea stabilirii poziției exacte (latitudine-longitudine-altitudine), unității de timp exacte (oră și dată), semnal pe care îl procesează și îl trimite către unitatea de procesare **4** în format digital. Receptorul GPS **2** va fi conectat în permanență la cel puțin șase sateliți simultan pentru a evita situația în care este pierdută conexiunea cu unul sau doi sateliți.

Memoria **3** va stoca toate informațiile obținute și tot din memoria **3** se va face citirea lor. Memoria **3** se va dimensiona în funcție de cerințele beneficiarului, astfel încât să se poată face o citire a informațiilor la intervale de timp cerute de acesta.

Unitate de procesare **4** are următoarele utilizări:

- de a procesa toate informațiile primite de la toți senzorii și furnizorii de semnal **6, 10, 12A, ...12D, 16, 18, 19, 20, 21**;

- de a converti semnalele analogice în semnale digitale, după caz.

- de a trimite către unitatea de stocare (memoria **3**) și de a scrie în aceasta, la intervale de cinci secunde, informațiile procesate.

Sursa de alimentare **5**, cu tensiune stabilizată și cu protecție la suprasarcină, la inversarea polarității, la scurtcircuit, la supraalimentare etc., are rolul de a alimenta toate componentele pe care acest sistem le include.

Senzorul de înclinație **6** percepe înclinația autovehiculului pe o axă de înclinație înainte-înapoi, axă care traversează longitudinal sașiu autovehiculului,

astfel trimite informația în format analogic la procesorul **4**, semnal ce va fi convertit în semnal digital de către procesorul **4**, care va stabili unghiul de înclinație al autovehiculului la momentul respectiv.

Senzorul indicator de nivel **10** va prelua informația indicată de către indicatorul de nivel deja existent în rezervorul autovehiculului **11**, care furnizează un semnal electric (între 0,5V și 10V) ce va determina nivelul lichidului din rezervorul **11**, date ce sunt trimise către procesorul **4**.

Senzorii de debit **12A**, **12B**, **12C**, **12D** sunt montați pe niște conducte de combustibil de tur **13** și retur **15**, adică:

- senzorul **12A** se va plasa pe conducta tur de alimentare **13**, la ieșirea din rezervorul **11**, respectiv după pompa de combustibil **22** și filtrul de combustibil **23**.

- senzorul **12B** se va plasa pe conducta tur de alimentare **13** la intrarea în pompa de injecție **14**.

- senzorul **12C** se va plasa pe conducta retur a instalației de alimentare **15** la ieșirea din pompa de injecție **14**.

- senzorul **12D** se va monta pe conducta retur a instalației de alimentare **15** la intrarea în rezervorul **11**.

Fiecare senzor de debit **12A**, ...**12D** funcționează pe principiul de turbină și măsoară cu exactitate debitul de combustibil care trece printr-o secțiune de conductă. Datele de la toți senzorii de debit **12A**, ...**12D** pleacă către procesorul **4**.

Senzorul de temperatură **16** este montat pe carcasa rezervorului de combustibil **11** și preia temperatura mediului ambiant exterior, în grade celsius, o transmite către procesorul **4** în format digital. În funcție de temperatura exterioară și implicit a combustibilului, se calibrează sistemul astfel încât coeficientul de dilatație a combustibilului să nu influențeze în mod negativ și să conducă la o măsurare eronată.

Totodată sistemul mai dispune și de o parte mecanică, mai exact un pahar din plasă **17** (fig.2) montat și sigilat pe bușonul rezervorului **11** cu rolul de a împiedica sustragerea combustibilului cu ajutorul unui furtun sau prin alte metode asemănătoare.

Paharul plasă **17** (fig.1 și fig.2) este o sită de sârmă subțire din material inox având ochiurile de plasă de aproximativ 0,5 cm permițând combustibilului să treacă neobstrucționat către rezervorul **11** la alimentare și totodată să nu permită sustragerea combustibilului cu ajutorul unui furtun. Acest pahar-plasă **17** se va monta

și sigila în rezervorul **11**, pe bușonul de alimentare al rezervorului, având un senzor de prezență **18** care transmite semnale către procesorul **4** din unitatea centrală UC (black-box) asigurând poziția corectă a paharului-plasă **17** în cadrul bușonului (fig.1 și fig.2).

Ca senzor de viteză și km parcurși **19** se folosește senzorul de viteză al autovehiculului situat în zona arborelui cardanic. Senzorul **19** emite un semnal electric de tip impuls (ex. 11 imp/sec la 3V) în funcție de viteza autovehiculului. Cu ajutorul acestui semnal se stabilește viteza cu care circulă autovehiculul și numărul de km parcurși într-un interval de timp. Aceste informații vor fi obținute în paralel și de la senzorul receptor GPS **2**.

Senzorul martor pornire/oprire motor **20** este un senzor care furnizează un curent de la 18V-24V cu motorul oprit, și până la 27V-30V cu motorul pornit. Trimite informația către procesorul **4** care o convertește în semnal digital și o interpretează sub forma pornire/oprire determinând perioada de funcționare a motorului. Acest senzor **20** este conectat la borna + a bateriei autovehiculului.

Senzorul martor pornire/oprire agregat de încălzire auxiliar **21** (de tip webasto) se montează în serie pe conductorul de alimentare al agregatului și sesizează consumul de curent al acestuia în momentul în care a fost pornit. Astfel se determină perioada de lucru a agregatului.

Sistemul mai conține elemente de siguranță, sigilii, coliere de unică folosință personalizate.

Instalația permite:

- măsurarea debitului de combustibil atât la ieșirea imediată din rezervorul de combustibil **11**, pe conducta de tur **13**, după filtrul de combustibil **23**, prin senzorul de debit **12A**, cât și la intrarea în pompa de injecție **14**, prin senzorul de debit **12B**, precum și măsurarea debitului de combustibil, pe conducta de retur **15**, la ieșirea imediată din pompa de injecție **14**, prin senzorul de debit **12C**, cât și la intrarea în rezervorul **11** prin senzorul de debit **12D**, eliminându-se astfel posibilitatea de a face un by-pass la una din conducte;

- măsurarea precisă a nivelului de combustibil din rezervorul **11** cu ajutorul senzorului indicator de nivel **10** și a senzorului de înclinație **6**, măsurarea făcându-se doar în momentul în care senzorul de înclinație **6** validează măsuratoarea efectuată de senzorul indicator de nivel **10** numai atunci când se încadrează în plaja de planeitate de $\pm 3...4$ grade;

- măsurarea și memorarea cu ajutorul receptorului GPS 2 a coordonatelor, vitezei de deplasare și numărul de kilometri parcurși de la plecarea autovehiculului;
- măsurarea unui martor de tensiune la baterie (on/off) pentru a determina dacă motorul funcționează sau are doar contactul pus;
- măsurarea cu ajutorul senzorului de viteză 19 a vitezei de deplasare și a kilometrilor parcurși de la plecarea autovehiculului, precum și de la receptorul GPS 2;
- măsurarea unității de timp (data și ora) se va face de la un ceas intern al unității de procesare 4, precum și de la receptorul GPS 2;
- măsurarea unui senzor martor la agregatul de încălzire auxiliar 21 al autovehiculului (de tip WEBASTO) care funcționează pe bază de combustibil lichid.

Toate aceste date sunt introduse într-o aplicație specializată **AS**, obținându-se la ieșire un grafic ce permite utilizatorului verificarea momentului în care s-a realimentat, totodată numărul de kilometri și locația exactă. Informațiile pot fi accesate prin conectarea unității centrale **UC** la un laptop sau un calculator portabil **25**, conectarea făcându-se printr-un conector USB **27** sau prin folosirea unor metode de transmisie date prin unde radio. Fiecare sistem va fii însoțit de o aplicație specializată **AS** care, la instalare și utilizare, necesită introducerea unei parole (key cd; password), unică pt fiecare utilizator, care va fii comunicată conducerii companiei de transport astfel nimeni altcineva neputând avea acces la informații pentru a le șterge sau modifica.

Metoda de supraveghere și monitorizare, conform fig. 8, constă în aceea că în memoria **3** din unitatea centrală **UC** sunt achiziționate și păstrate într-un tabel 1 toate datele primite de la toți senzorii **6, 10, 12A, ...12D, 16, 17, 19, 20, 21** montați pe autovehicul. La venirea din cursă, cu un calculator portabil sau un laptop **25** legat la unitatea centrală **UC**, prin conectorul USB **27**, folosind aplicația specializată **AS**, introdusă în calculatorul **25**, se vor prelua toate datele din memoria **3** și se vor analiza prin următorii pași: la pasul **P1** se face logarea aplicației specializate, după care la pasul **P2** se citește tabela din memoria **3**, la pasul **P3** se stochează date în sistem sau în serverul de baze de date **SQL**. La pasul **P4** se interoghează datele în vederea procesării și raportării lor, după care la pasul **P5** se execută rapoarte text, obținându-se raportul statistic la pasul **P6**, iar la pasul **P7** se execută rapoarte grafice, astfel la pasul **P8** se crează ruta parcursă, la pasul **P9** se extrag tronsoane de rută și la pasul **P10** se analizează consumul și anomaliile. Mai departe la pasul **P11** se accesează modulul de calibrare date care este integrat în aplicație,

efectuându-se, la pasul **P12**, setări diferențiate pentru anumiți senzori și parametri, la pasul **P13** se corectează erorile, iar la pasul **P14** se controlează modulul de securitate (firewall), executându-se automat, la pasul **P15**, conectarea și salvarea datelor în serverul de baze de date **SQL**.

Aplicația specializată **AS** constă în aceea că informația se descarcă la finalul fiecărei curse a autovehiculului prin conectarea calculatorului sau a laptopului **25**, pe care a fost instalată aplicația specializată **AS**, printr-un conector USB **27** de la unitatea centrală **UC** aflată la bordul autovehiculului.

Transferul de date se poate face prin mai multe modalități și anume interfața USB **27**, emițător bluetooth **1**, transmisie undă radio, emițător-receptor GPRS **2**. Din momentul în care s-a făcut conexiunea se accesează tabela aflată în fișierul din memoria **3** (de tip EEPROM) și se descarcă informația sub formă de tabele nenormalizate de caractere aranjate în coloane.

Sistemul procesează informația astfel încât prin diferite metode și formule de calcul să se poată determina anumite aspecte și valori legate de funcționarea autovehiculului, monitorizarea consumului acestuia, depistarea unor defecțiuni la sistemul de alimentare, cât și depistarea sustragerilor de combustibil.

Astfel, operatorul are posibilitatea de a selecta prin intermediul unor butoane (ferestre) de pe ecranul calculatorului, vizionarea unor rapoarte și statistici legate de modul de conducere a șoferului pe toată perioada cursei, de condițiile de drum și de trafic, de condițiile meteo (temperatură).

Operatorul mai are posibilitatea de a efectua unele rapoarte de comparație între anumite perioade ale lunii sau anului. Aceste rapoarte se pot viziona sub formă grafică sau numerică.

Sistemul se calibrează la montarea pe autovehicul.

Pentru determinarea consumului de combustibil, sistemul citește informația furnizată de senzorul de nivel **10** al autovehiculului (fig. 1) aflat în rezervorul **11** al acestuia și validează această informație numai în momentul în care senzorul de înclinație **10** citește o înclinație de $\pm 3-4\%$, pentru a fi cât mai precisă.

Se calculează volumul de lichid care trece prin senzorii **12A**, ...**12D** astfel încât $12A = 12B$ și $12C = 12D$, iar diferența între **12A**, **12B** și **12C**, **12D** o reprezintă consumul autovehiculului.

S-a optat pentru citirea a patru senzori de debit montați după cum se vede în fig. 1 pentru a elimina posibilitatea de a se străpunge o conductă sau a se monta un

robinet sau orice fel de by-pass pe tot parcursul sistemului de alimentare a autovehiculului, astfel se împiedică sustragerea cu reavoință a combustibilului.

Se calculează densitatea combustibilului în funcție de temperatura mediului ambiant furnizată de senzorul de temperatură **16**.

Se include una sau mai multe hărți geografice preinstalate, pentru fiecare țară pe care o străbate, pe care se calculează și se trasează ruta autovehiculului și traseul parcurs de acesta, pe toată durata cursei. Această hartă se corelează cu informațiile primite de la senzorul receptor GPS **2** pentru a se putea efectua traseul menționat mai sus. Cu ajutorul senzorului receptor GPS **2** se calculează viteza exactă a autovehiculului care se corelează cu informația dată de senzorul de viteză **19** al autovehiculului. Aceste două informații de viteză a autovehiculului sunt citite și comparate pentru a avea siguranța, că în orice situație (pierdere semnal GPS), se știe viteza cu care a circulat autovehiculul.

Calculând viteza în funcție de unitatea de timp se determină numărul de km parcurși pe un tronson de drum sau pe toată perioada cursei.

Unitatea de timp este preluată de la receptorul GPS **2** și de la ceasul intern al procesorului **4** din unitatea centrală **UC** (cutia neagră). Această informație este citită din două locații diferite din motive de siguranță.

Se citește și se calculează informația primită de la senzorul martor pornire/oprire agregat încălzire **21**, astfel încât să se știe când a fost pornit, pentru cât timp și când a fost oprit. În funcție de specificațiile primite de la producător (ex. Webasto dă un consum 1,2 litri/h) se calculează cât anume a consumat acest agregat în intervalul de timp alocat respectivei curse.

Se citește și se calculează prin intermediul senzorului martor pornire/oprire (on/off) motor **20** perioada exactă de timp în care motorul a funcționat.

Se citește informația furnizată de senzorul de prezență **18** la paharul plasă **17** care, în momentul în care este rupt sau scos din cadrul bușonului de alimentare (fig.1 și fig.2) cu scopul de a sustrage combustibil, este semnalat într-o tabelă, cu caractere de avertizare vizuală, a faptului că integritatea dispozitivului a fost modificată din varii motive.

Astfel cu ajutorul aplicației specializate **AS** și corelând toate aceste informații operatorul poate ști exact durata cursei unui autovehicul, perioada în care a circulat sau a fost staționat, traseul exact al acestuia, consumul exact, ce consumatori au funcționat și cât timp, consumul și modul de conducere pe tronsonul de drum. Se pot

depista sustrageri de combustibil acestea fiind vizibile din procesarea datelor sau pe grafice, când s-au efectuat alimentări de combustibil, cu ce cantitate și în ce locație s-a alimentat, data, ora exactă la care s-a făcut alimentarea, ce cantitate de combustibil există în rezervor la întoarcerea autovehiculului din cursă.

În continuare se dă un exemplu de flux de date și anume:

- Interfața Achiziție care realizează autentificarea;
- Interfața Principală care, printr-o a) interfață de raportare se realizează: selecția vehiculului, selecția datei de start ruta, grafice, o statistică; iar printr-o b) administrare de date se realizează: inserarea/modificarea vehiculului, puncte geografice, rute, tipuri vehicule, calibrări/corecții senzori, utilizatori.

Baza de date conține: tabele, proceduri, vederi, funcții.

Interfața de achiziție:

După conectarea calculatorului portabil **25** (conform fig. 4) la interfața de comunicare a unității centrale **UC** instalat pe vehicul, aplicația specializată **AS** va afișa interfața de autentificare.

Autentificarea se va face în baza unei parole criptate după algoritmi definiți în funcțiile bazei de date. Algoritmii vor cripta numele utilizatorului cu CNP-ul acestuia, seria de sașiu și numărul vehiculului și vor reda o parolă unică din zece caractere.

Informațiile achiziționate din unitatea centrală **UC** a vehiculului sunt prelucrate primar pentru inserarea în tabelele unei baze de date **BD**:

Dacă ruta mai există în aceeași formă și structură în tabela Rute Parcurse **RP** (conform fig. 5), va fi preluat identificatorul acelei rute, altfel punctele geografice principale ale rutei se vor înscrie în tabela Rute Parcurse **RP**, iar ruta va primi un identificator unic **ID**.

Elementele principale ale rutei achiziționate sunt calculate acum și inserate în tabela DetaliiRute (conform fig. 6).

Toate informațiile detaliate primite de la senzori vor fi scrise în tabela unică destinată acestei rute, care va purta numele calculat de funcția F_NumeTabelaRuta

Interfața principală:

După autentificare, aplicația specializată **AS** va aștepta selectarea vehiculului (implicit este cel pe care s-au citit ultima dată datele) și va afișa opțiunile de continuare a fluxului. Utilizatorul va putea alege dintre următoarele acțiuni:

- a) Interfața Raportare **RAP**:

Pentru vehiculul selectat se vor afișa rutele efectuate (conform fig. 5). După selecția unei rute va deveni activ butonul de rapoarte și statistici care conduce utilizatorul în modulul grafic de raportare sau în modulul tabelar de statistică a datelor

b) Administrare Date:

Administrarea datelor aflate în tabelele bazei de date **BD** se va face cu ajutorul unei interfețe speciale unde administratorul va putea face operațiuni de mentenanță.

Interfața va permite administrarea vehiculelor din parcul auto, a datelor geografice sau a utilizatorilor. De asemenea, senzorii care necesită anumite ajustări vor putea fi setați diferențiat pt fiecare vehicul.

Baza de date **BD** conține tabelele de elemente detaliate ale rutelor (numite ElementeRuta[x]) (conform fig. 6), unde vor fi păstrate unic pentru fiecare rută. Numele tabelii va fi furnizat de o funcție (F_NumeTabelaRute) care concatenează șirul "ElementeRuta" cu [X], unde $X = IDRuta + IDVehicul + IDSofer + DataPlecare$.

Toate rutele efectuate se păstrează în tabela DetaliiRute, care conține elementele principale (data plecare, data sosire, durata în ore, combustibil consumat total, ore staționare, număr km, numele tabelii de elemente detaliate etc).

Detaliile necesare graficelor și statisticilor se vor regăsi în tabelele ElementeRuta[X].

În fig. 6 se dă un model de distribuție de informații sub formă de Flux de date **FD**.

Vederile (views) vor compune date din mai multe tabele **Tab** pentru afișare în niște interfețe de proceduri **P** și de funcții **F**.

Sistemul informatic este format din:

A) Hardware

Componentele hardware ale sistemului sunt:

- Unitatea centrală **UC** instalată pe mașină (cutia neagră);
- Calculator portabil **25**;
- Cabluri conectare.

B) Software

Programele software folosite sunt următoarele:

- Sistem de operare Windows (XP sau Vista, 2003 Server, 2008 Server);
- MsSQL Server (2000 sau 2005, 2008);
- Microsoft Office (2003 sau 2007);

- Aplicația de gestiune și statistică a rutelor.

Aplicația specializată **AS** este programată să culeagă datele scrise în memoria UC, date care sunt introduse în Tabelul 1.

Astfel emițătorul Bluetooth **1** dă un semnal **S1** (string continuu) asigurând transmisia wireless securizată.

Receptorul GPS **2** dă un semnal **S2** care reprezintă:

- a. Coordonate – char(100)
- b. Viteza (Kmh) – numeric
- c. Km de la reset - numeric

Senzorul de înclinație **6** (grade) dă un semnal **S6** care dă informații asupra planeității (numeric).

Explicație: Validează măsurătoarea semnalului **S6** dacă este în plaja de planeitate $\pm 3 - 4$ grade.

Indicatorul de nivel **10** de combustibil rezervor (litri) dă un semnal **S10** care dă indicații asupra litrajului (numeric).

Debitmetrele (litri/minut) **12A, ...12D** dau niște semnale **S12a, S12b, S12c, S12d**, care reprezintă:

- a. leșire rezervor tur – numeric
- b. Intrare în pompa de motorină tur – numeric
- c. leșire din pompa retur – numeric
- d. Intrare rezervor retur – numeric

Astfel semnalul **S12a** trebuie să fie egal cu semnalul **S12b**, iar semnalul **S12c** trebuie să fie egal cu semnalul **S12d**.

Senzorul de temperatură **16** (grade celsius) dă un semnal **S16** care dă informații asupra temperaturii din rezervor (numeric)

Senzorul de prezență **18** la paharul plasă **17** dă un semnal **S18** care dă indicații asupra integrității paharului **17**.

Senzorul de viteză **19** dă un semnal **S19** care dă indicații asupra vitezei de deplasare și a numărului de km parcurși.

Senzorul de tensiune baterie (on/off) **20** dă un semnal **S20** care indică existența tensiunii la bornele bateriei (24V/27V) (boolean), astfel de exemplu: 24V = motor oprit, 27V = motor pornit.

Senzorul agregat încălzire (on/off) **21** dă un semnal **S21** care indică momentul pornirii și momentul opririi acestui agregat.

În fig. 7 se dă schema de conectare la unitatea centrală **UC** și fluxul de date ce are loc în vederea diagnosticării și a monitorizării.**

Descriere schema flux date:

Se conectează la aplicație printr-un modul de logare (LogIn securizat):

- Aplicația specializată **AS** citește tabela din memoria **3**;
- Pastrează datele în serverul de baze de date **SQL**, în tabele normalizate pentru fiecare sistem instalat;
- Interoghează baza de date **BD** în vederea raportării;
- Execută rapoarte text și grafice;
- Controlează un modulul de calibrare;
- Controlează un modulul de securitate **28** (firewall);
- Execută automat Backup la serverul de baze de date **SQL**

Ex. Tabela fișier din memoria **3**.

TABEL 1

Desc:	S2a	S2b	S2c	S6	S10	S12a	S12b	S12c	S12d	S16	S18	S19	S20	S21
Tip	Char	num	num	num	num	num	num	num	num	num	num	num	bool	num
	100													

Datele culese de la senzorul viteză și km parcurși **19** se mai pot citi cu ajutorul unei magistrale de date BUS-COM (nefigurate). Această magistrală de date ajută la culegerea acestor date printr-un modul de adaptare.

La citirea debitului de combustibil cu senzorii debit **12A**, ...**12D**, se poate folosi orice fel de instrument, dispozitiv de măsurare a volumului de combustibil ce trece printr-o secțiune de conductă. Și se pot folosi doi, patru sau mai mulți senzori de debit **12** în cazul în care se vrea o informație mai precisă la măsurarea consumului de combustibil lichid.

Transmisia de date, de la distanță, de la unitatea centrală **UC**, se poate face în mai multe moduri, și anume:

a) prin modulul de emisie-recepție Bluetooth **1** ce permite citirea informației de la o distanță de maxim 10 metri de autovehicul nefiind necesară conectarea cu ajutorul cablului USB;

b) printr-un modul de emisie-recepție în sistem GPRS, ce primește cererea de transmisie date la dispozitiv (printr-un mesaj text de tip SMS) și se face transferul de date tot prin mesaj către beneficiar. Acest mesaj conține aceleași informații generale

ca și citirea de la bordul autovehiculului. Modulul GPRS folosește sistemul de telefonie mobilă, deci modulul va avea o cartelă SIM montată la bordul autovehiculului. Interogarea datelor se va face prin intermediul mesajului text, care ajunge de la utilizator la dispozitiv. Din acest moment dispozitivul începe transmisia datelor prin modulul GPRS, on-line, către utilizator. Aceasta va avea ca avantaj monitorizarea și citirea informației de la mare distanță și în orice moment, nefiind nevoie să se aștepte întoarcerea din cursă a autovehiculului;

c) se mai poate folosi orice tip de dispozitiv de emisie receptiv prin unde radio, prin infraroșu sau transmisie satelit.

Pentru a se face conversia de semnal, din semnal analogic în semnal digital de la senzori sau furnizori de semnal (informație) la processorul **4**, se poate opta pentru montarea unor convertoare de semnal **7** la fiecare semnal analogic sau pentru folosirea unui processor **4** cu convertoare de semnal **7** integrate pentru fiecare intrare.

În scopul măsurării nivelului de înclinație **6** sau a planeității ce poate fi folosită în cadrul sistemului și care poate duce la definitivarea metodei de realizare a acestuia, se pot folosi dispozitive magnetice, pe bază de lichid sau pe bază de mercur.

Pentru citirea informației de la senzorul indicatorului de nivel **10** din rezervorul **11**, în cazul autovehiculelor ce nu sunt dotate cu indicator de nivel **10**, sau acestea nu sunt precise, transmit o informație eronată sau sunt sesizate defecte, se va opta pentru montarea unui indicator de nivel **10** adițional foarte precis și fiabil.

Exemplul de realizare a invenției, prezentat mai sus, nu este în nici un caz unul limitativ, existând și alte modalități de realizare a sistemului și a metodei pentru supravegherea și monitorizarea consumului de combustibil lichid la autovehicule fără a ieși din cadrul invenției de față.

REVENDICĂRI

**

1. Sistem pentru supravegherea și monitorizarea consumului de combustibil lichid la autovehicule de transport rutier, **caracterizat prin aceea că** este alcătuit din dintr-o unitate centrală (**UC**), care conține un emițător bluetooth (**1**), un receptor GPS (**2**), o memorie (**3**), o unitate de procesare (**4**), o sursă de alimentare (**5**) cu tensiune stabilizată și cu protecție la suprasarcină, la inversarea polarității, la scurtcircuit, la supraalimentare, un senzor de înclinație (**6**) șase convertoare de semnal (**7A, ...7F**), care primesc semnale de la un senzor indicator de nivel (**10**), montat pe un rezervor de combustibil (**11**), de la niște senzori de debit (**12A, ...12D**) montați, câte doi pe o conductă de combustibil de tur (**13**) și de retur (**15**), de la un senzor de temperatură (**16**), montat pe carcasa rezervorului de combustibil (**11**), de la un senzor de prezență (**18**) fixat pe un pahar plasă (**17**), ce este montat pe bușonul de alimentare a rezervorului de combustibil (**11**), de la un senzor de viteză și kilometrii parcurși (**19**), de la un senzor martor pornire/oprire motor (**20**) și de la un senzor martor pornire/oprire agregat de încălzire auxiliar (**21**).

2. Sistem pentru supravegherea și monitorizarea consumului de combustibil lichid, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, în scopul preluării informațiilor furnizate de senzori și stocate în memorie (**3**) se folosește fie accesarea emițătorului bluetooth (**1**), care preia din memorie (**3**) informațiile la cerere, precum și prin legarea unui calculator (**25**), printr-un conector USB (**27**), la memoria (**3**) din unitatea centrală (**UC**), preluând toate informațiile stocate în memorie (**3**) cu ajutorul unei aplicații specializate (**AS**).

3. Metodă pentru supravegherea și monitorizarea consumului de combustibil lichid, pusă în aplicare de sistemul de la revendicările 1 și 2, **caracterizată prin aceea că**, în scopul supravegherii consumului de combustibil pe tot traseul parcurs de un autovehicul constă în aceea că în memoria (**3**) din unitatea centrală (**UC**) sunt achiziționate și păstrate într-un tabel toate datele primite de la toți senzorii (**6, 10, 12A, ...12D, 16, 17, 19, 20, 21**) montați pe autovehicul, pe durata parcurgerii unei rute, date preluate cu un calculator (**25**) folosind aplicația specializată (**AS**), astfel că se face logarea (**P1**) aplicației specializate (**AS**), după care (**P2**) se citește tabela din memorie (**3**), se stochează (**P3**) date în sistem sau într-un server de baze de date

(SQL), se interoghează (P4) datele în vederea procesării și raportării lor, după care se execută (P5) rapoarte text, obținându-se un raport statistic (P6), iar apoi se execută (P7) rapoarte grafice, astfel creându-se (P8) ruta parcursă de autovehicul, se extrag apoi (P9) tronsoane de rută și se analizează (P10) consumul și anomaliile, iar mai departe se accesează (P11) modulul de calibrare date, integrat în aplicație, efectuându-se (P12) setări diferențiate pentru anumiți senzori și parametri, se corectează (P13) erorile, se controlează (P14) modulul de securitate (29), executându-se automat conectarea și salvarea datelor (P15) în serverul de baze de date (SQL).

4. Metodă pentru supravegherea și monitorizarea consumului de combustibil lichid la, conform revendicării 3, **carecterizată prin aceea că**, în scopul excluderii posibilității de a nu se corela citirea datelor de către procesor (4), acesta face o citire continuă a datelor furnizate de către senzori (6, 10, 12A, ...12D, 16, 17, 19, 20, 21) și trimite către memorie (3), la un interval de 3-5 secunde, datele furnizate de către senzori, astfel procesorul (4) citește continuu datele și dacă se întâmplă ca la momentul scrierii în memorie să nu existe date furnizate, de citire defazată, la un senzor, acesta scrie ultima valoare citită.

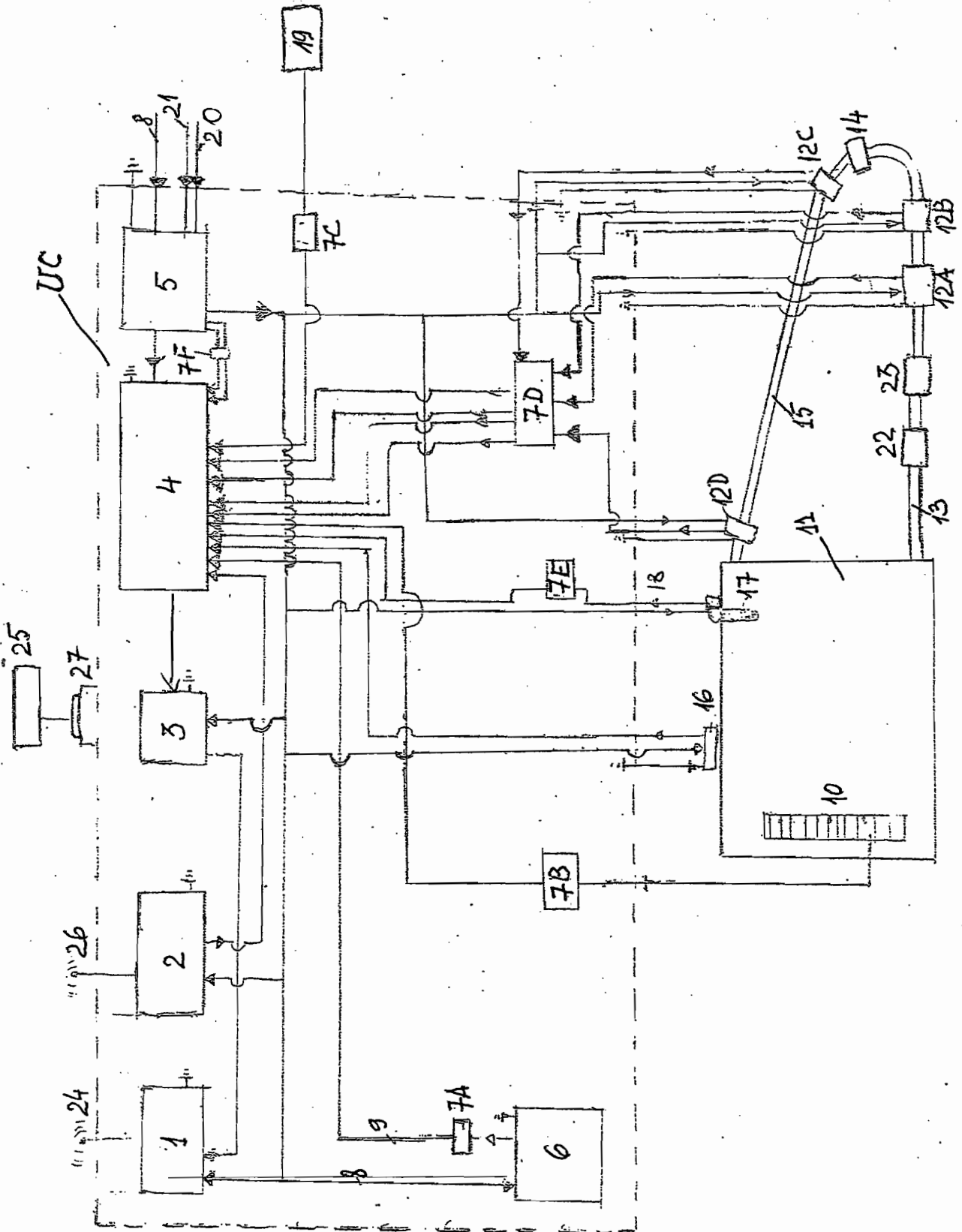


Fig. 1

Fig. 2

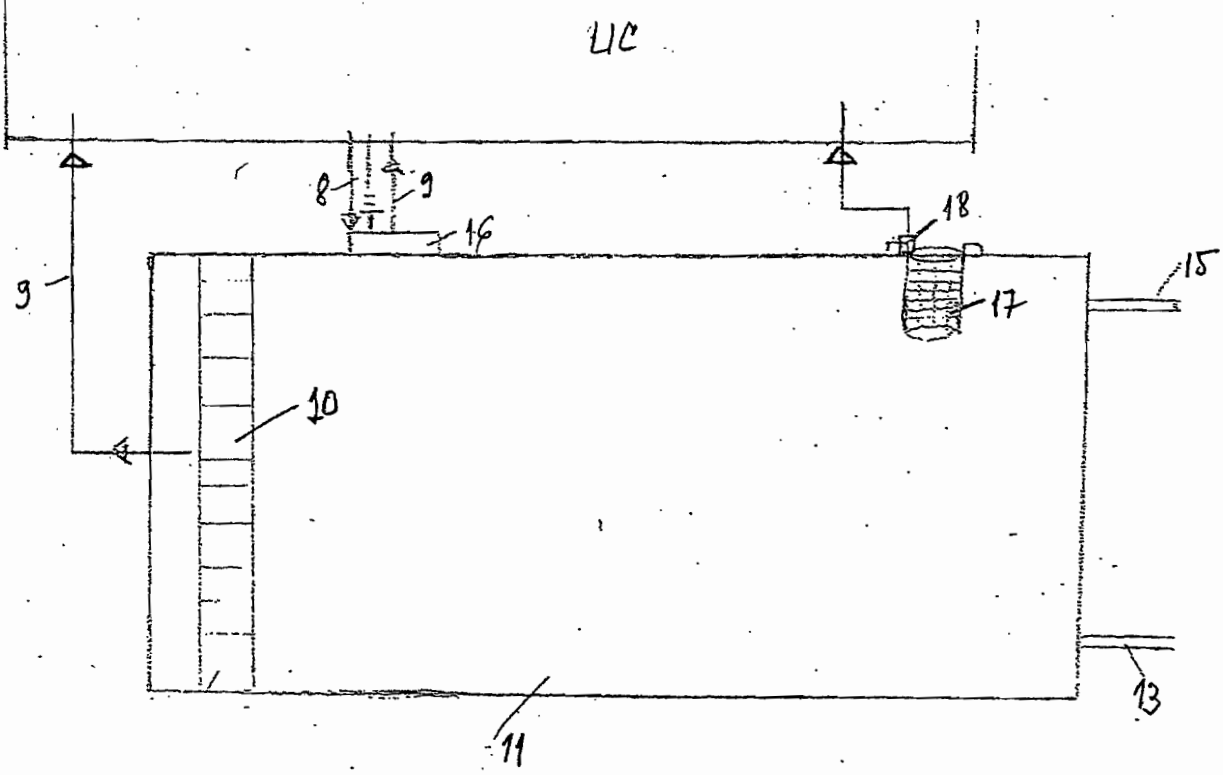
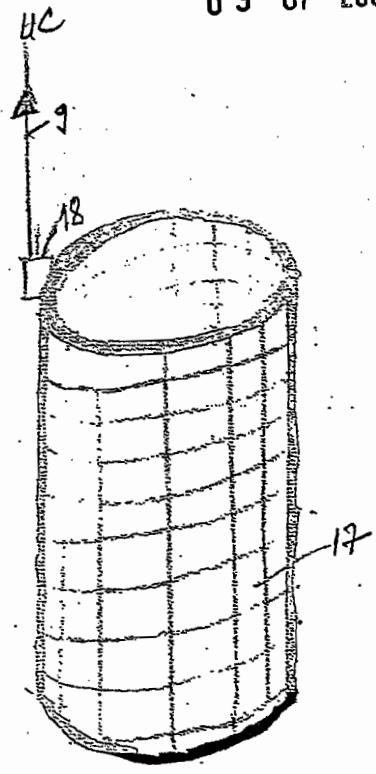


Fig. 3

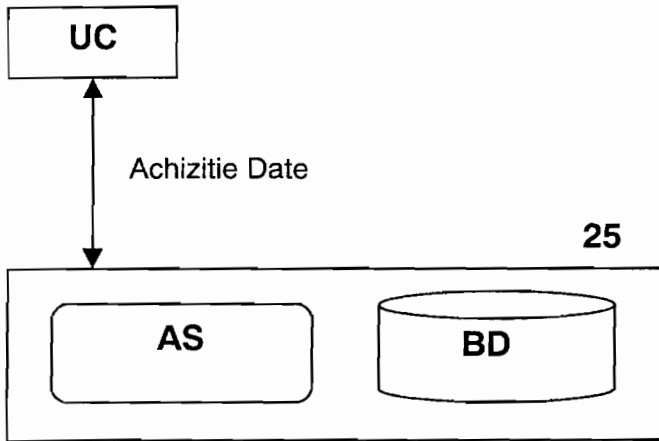


Fig. 4

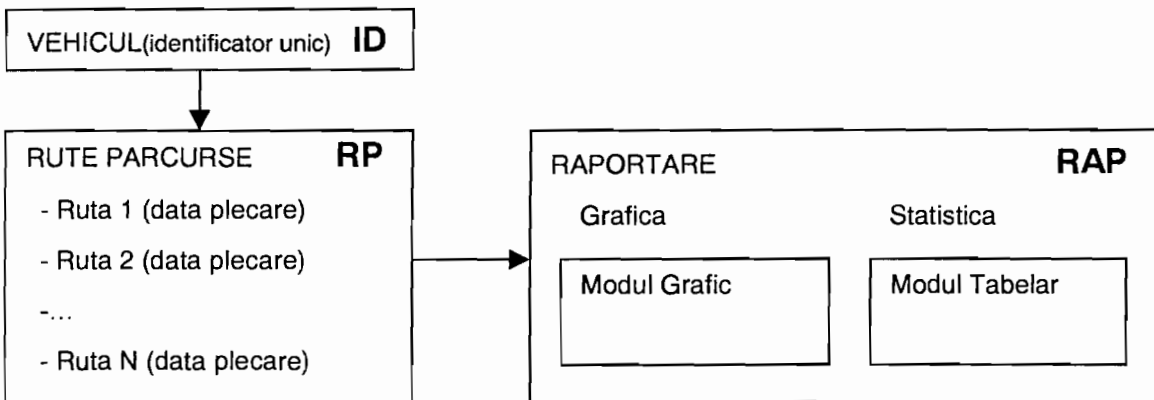


Fig. 5

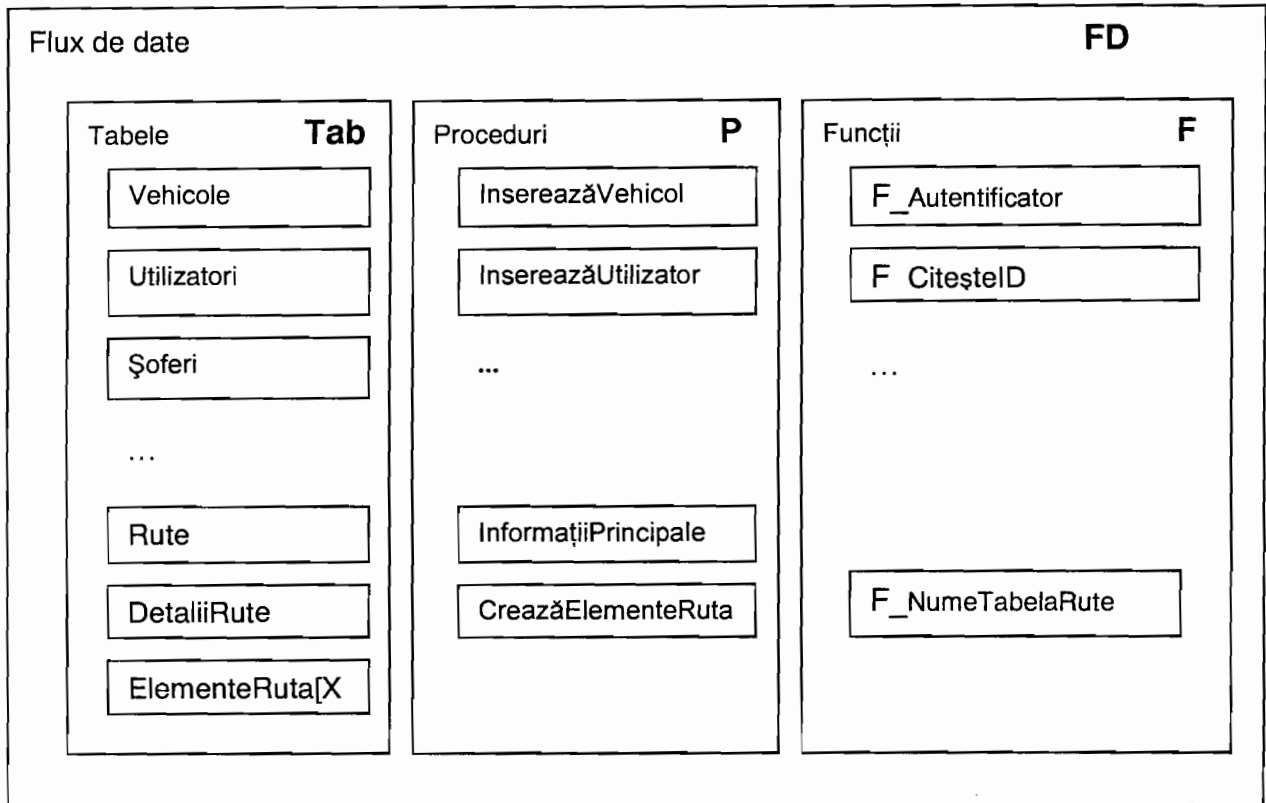


Fig. 6

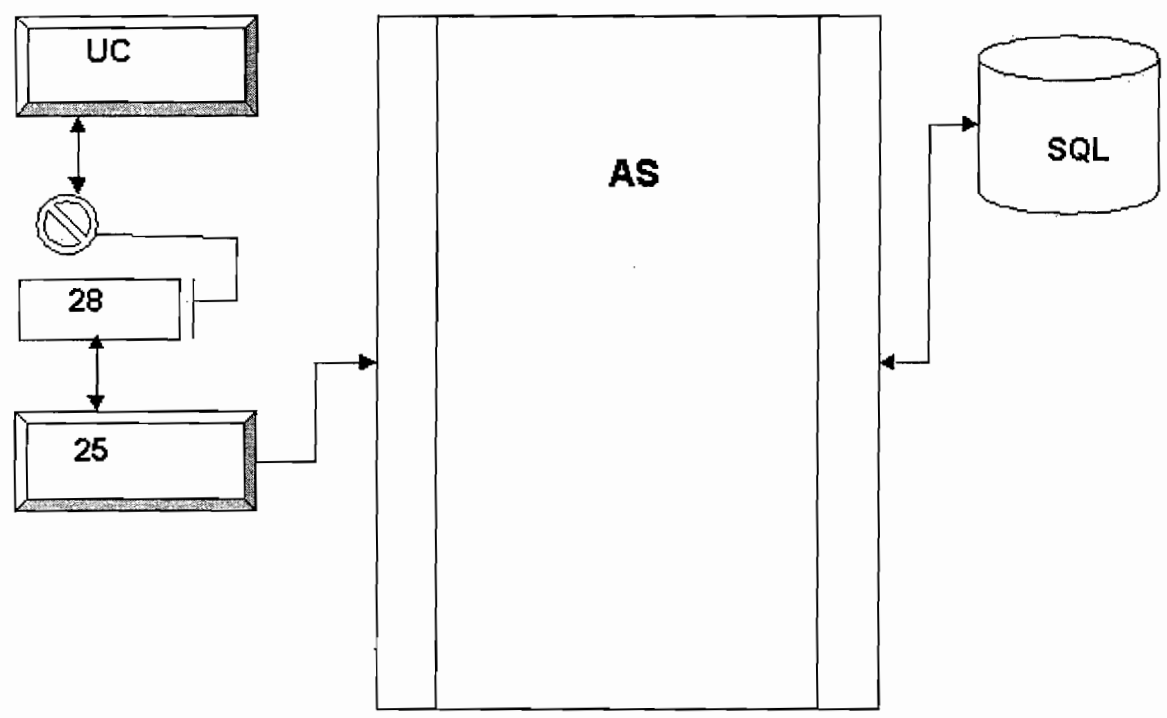


Fig. 7

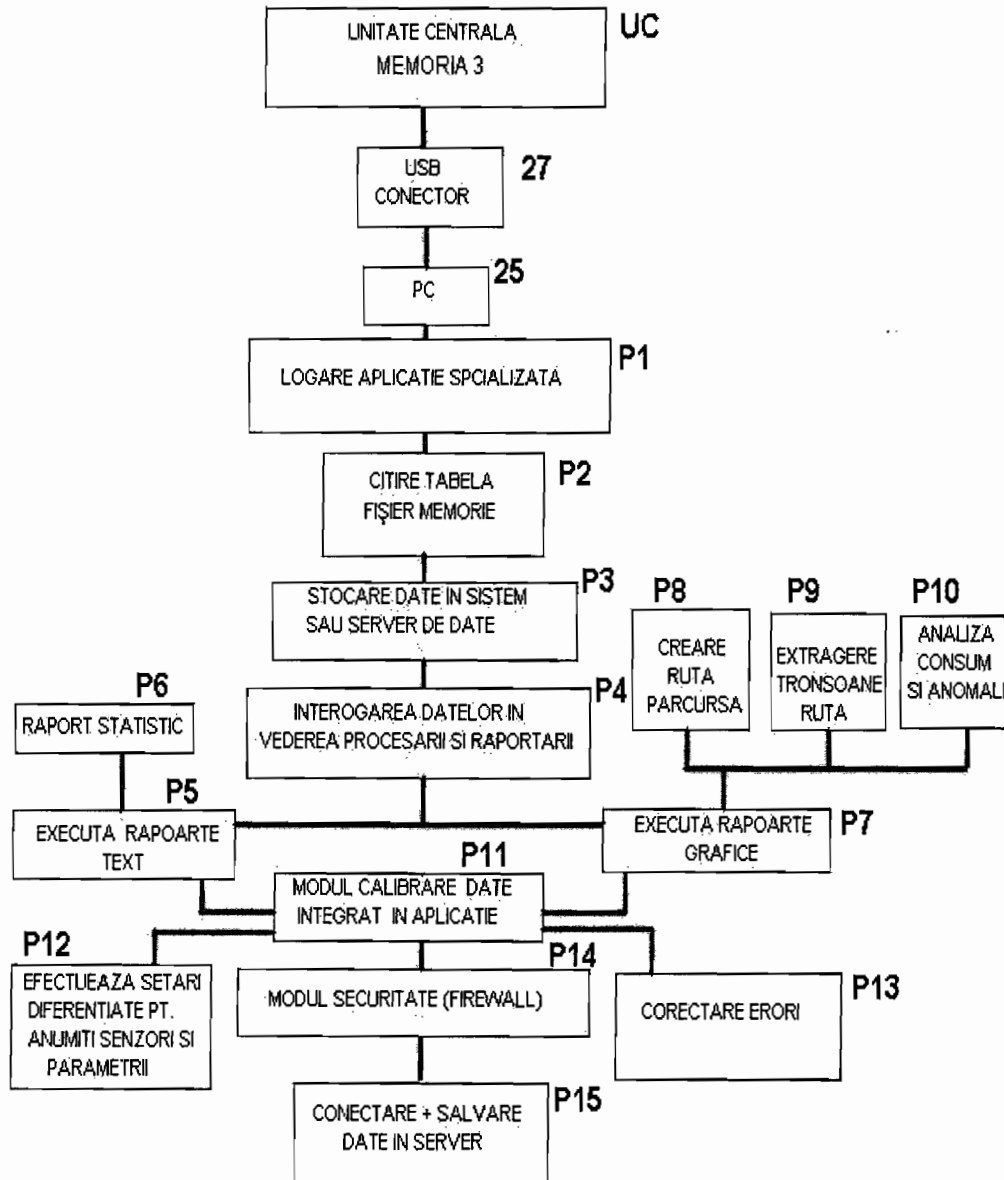


Fig. 8