

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2009 00381

(22) Data de depozit: 18.05.2009

(41) Data publicării cererii:
28.02.2011 BOPI nr. 2/2011

(71) Solicitant:
• PRO OPTICA S.A.,
STR. GHEORGHE PETRAȘCU, NR. 67,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• MÎRZU DĂNILĂ MARINICĂ,
BD. BUREBISTA, NR. 3, BL. D16, SC. A,
AP. 20, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
• SPULBER CĂTĂLIN,
STR. DRUMUL TABEREI, NR. 39, BL. 801,
SC. 2, AP. 81, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;
• BORCAN OCTAVIA VIOLETA,
STR. G-RAL AV. ANDREI POPOVICI,
NR. 6A, BL. 6, SC. B, AP. 28, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• JIPA VASILE, STR. HUȘI, NR. 9, BL. B37,
SC. 3, AP. 45, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B,
RO;

• UDREA MIHAIL,
ȘOSEAUA PANTELIMON, NR. 291A, BL. 9,
SC. A, AP. 23, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B,
RO;
• RANETE ROBERT,
STR. LACUL ZĂNOAGA, NR. 33, BL. U8,
AP. 80, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
• CALOEANU CORNELIA,
STR. GABROVENI, NR. 61, SC. A, ET. 6,
AP. 33, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
• POPA ION, BD. EROIILOR, NR. 34,
VOLUNTARI, IF, RO;
• OGESCU CRISTINA,
STR. CÂMPIA LIBERTĂȚII, NR. 4,
BL. PM 51, AP. 5, SECTOR 3, BUCUREȘTI,
B, RO;
• GRAMA FLORIN GABRIEL, STR. TURDA,
NR. 121, BL. 5, AP. 39, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) SISTEM DE OBSERVARE ȘI CONDUCERE ZI/NOAPTE A
VEHICULELOR TERESTRE SPECIALE, CU AFIȘARE PE
DISPLAY

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de observare și conducere pe timp de zi sau noapte a unui vehicul terestru, prin utilizarea unor senzori care permit creșterea câmpului vizual, fuziunea și comutarea imaginilor achiziționate. Sistemul conform invenției cuprinde un bloc de senzori (2) pentru vedere înainte, care este montat în exterior, pe o carcasă a unei mașini, și care conține un modul de observare în infraroșu, un modul de observare în vizibil de tip CCD/EMCCD și un modul de observare cu intensificarea imaginii cu autoprotecție (ICU), un sistem (3) de rotire în azimut și elevație, un modul (1) de comandă, alimentare și afișare, care cuprinde un display multifuncțional, cu circuite de comandă video, un bloc de comandă pentru rotirea blocului de senzori (2), un comutator de selecție a imaginilor de la senzori sau a imaginii fuzionate, și un bloc de mixare în proporții variabile continuu a semnalelor video de la modulele de observare în infraroșu și vizibil, comandat de un potențiomtru precum și un modul (4) cu cameră color, pentru vedere în spate.

Revendicări: 10
Figuri: 6

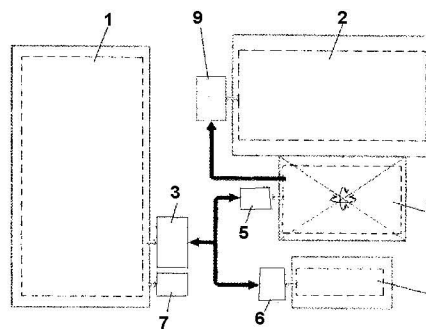
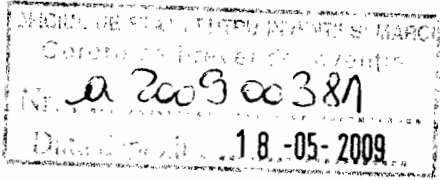


Fig. 1



48



1. TITLUL INVENȚIEI

Sistem de observare și conducere zi/noapte a vehiculelor terestre speciale, cu afișare pe display

2. PRECIZAREA DOMENIULUI TEHNIC IN CARE POATE FI APLICATA INVENȚIA

Prezenta invenție se referă la un set de procedee și la un echipament multifuncțional destinat conducerii pe timp de zi sau noapte pe baza imaginii afișate pe un display amplasat în fața conducătorului vehiculului. Prin aparatele din componența sa, acest echipament asigură conducerea pe timp de zi sau noapte utilizând: imagine termală monocromă/pseudocolorată achiziționată cu un senzor termal (camera termală), imagine VIS obținută fie cu ajutorul unui senzor de tip intensificator de imagine cu autoprotecție la iluminări frontale puternice cuplat cu cameră CCD, fie cu un senzor CCD sau EMCCD, fie o imagine color obținută prin fuziunea imaginilor VIS și IR achiziționate (imaginea termală cu imaginea dată de intensificatorul de imagine sau imaginea termală cu imaginea color asigurată de senzorii de tip CCD sau EMCCD).

3. PREZENTAREA STADIULUI TEHNICII CUNOSCUȚ SOLICITANTULUI

Se cunoaște faptul că, în condiții de vizibilitate foarte scăzută, pe timp de zi sau noapte, pentru conducerea vehiculelor în siguranță sunt necesare o distanță și un timp de reacție suficient de mari pentru ca șoferul să poată avea timp să reacționeze astfel încât să poată descoperi, identifica și evita în timp util un pericol potențial. Distanța și timpul de reacție necesare depind de viteza vehiculului și de nivelul de vizibilitate existentă în ambient. De exemplu, pentru o viteză de 60 km/h este necesară o distanță de vizibilitate bună de 100-160 m sau, dacă vizibilitatea este sub 50 m, timpul de reacție pentru oprire este de 7-10 sec (în caz de ceață chiar 15-30 sec).

Sunt cunoscute metode și sisteme complexe, bazate pe periscoape cu observare prin ocular, care însă prezintă dificultăți deosebite de conducere pe timp de noapte, deoarece urmărirea permanentă a traseului drumului de parcurs impune menținerea fixă a ochilor conducătorului vehiculului în bonetele ocularelor sistemelor în cauză; în plus, existența unor vibrații sau trepidații în vehicul face practic imposibilă menținerea fixă a poziției ochilor în pupila de ieșire a unui astfel de aparat în planul imagine. Depărtarea ochilor față de planul imagine conduce la diminuarea drastică a calității imaginii și a câmpului vizual. La aceste sisteme, datorită faptului că aparatele sunt fixe, câmpul vizual este limitat, iar la efectuarea de viraje este deosebit de dificilă urmărirea traseului.

Pentru eliminarea acestor dezavantaje sunt cunoscute metode și sisteme complexe, formate din unul, doi sau mai mulți senzori de observare și conducere pe timp de noapte sau zi, care permit creșterea câmpului vizual și a nivelului de observare. Astfel, prin amplasarea suportului sistemului pe o platformă rotativă, câmpul vizual existent se poate mări, pentru ambele tipuri de vizare (de noapte sau de zi) la o valoare mult mai ridicată, cu menținerea performanțelor de vedere.

Brevetul WO/2004/013654 prezintă mai multe tipuri de metode și sisteme cu destinație similară. Una din metode constă în utilizarea exclusivă a unei camere termale (cum arată și brevetul USA 5.414. 439), deoarece camera termală asigură o imagine clară la distanță mare, la cele mai multe schimbări ale dinamicii atmosferice, nu este influențată de radiația solară pe perioade mari de timp, iar frigul nu compromite operabilitatea acesteia. Dezavantajul camerei termale se referă la faptul că nu oferă soluții pentru observarea unor detalii (color) ale drumului, detaliile acestuia sunt destul de neclare, iar dacă nu există diferențe suficiente de temperatură între diferite obstacole (obiecte) pe drum, acestea nu pot fi sesizate.



O altă metodă constă în utilizarea unui sistem de vedere cu intensificator de imagine, dezavantajul acestuia fiind dat de formarea unor puternice halouri generate de surse luminoase aleatoare întâlnite pe drum, precum și de blocarea funcționării sistemului (datorită domeniului dinamic redus, de max.200 nivele de gri) sau de zgomotul din intensificator la nivele foarte mici de iluminare ambientală. Cercetările actuale în domeniul utilizării intensificatoarelor de imagine sunt dirijate spre obținerea unei sensibilități ridicate pe un domeniu spectral mai mare, o mai mare rezoluție, un câmp vizual mai larg și în asigurarea autoprotecției la iluminări accidentale puternice.

Conform brevetului SUA nr. 7.482.909/2009, dificultatea conducerii pe timp de noapte cu afișare pe display este dată de imposibilitatea aprecierii distanțelor față de obiectele vizualizate, acest dezavantaj fiind eliminat prin utilizarea unui reticul lateral sau longitudinal amplasat pe display-ul sistemului.

Conform brevetului SUA nr. 5.408.099/1995, calitatea imaginii afișate se menține ridicată dacă se utilizează un senzor de temperatură și un ștergător pentru geamurile frontale de protecție ale sistemului, iar senzorul de temperatură sesizează scăderea transparenței geamurilor în cauză și comandă curățarea imediată a acestora cu ajutorul ștergătorului.

4. PREZENTAREA PROBLEMEI TEHNICE PE CARE TREBUIE SA O REZOLVE INVENTIA

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în introducerea unui nou tip de echipament de observare și conducere zi/noapte a vehiculelor terestre speciale, cu afișare pe display, caracterizat prin aceea că:

- Asigură conducerea relaxată și creșterea perioadei de conducere prin amplasarea ergonomică a butoanelor de comandă și control pe panoul frontal al display-ului de afișare a imaginilor;
- Are o construcție modularizată a subsistemelor, cu funcții independente, care permit configurarea sistemului în funcție de misiune;
- Are o arhitectură flexibilă, deoarece se poate adapta la alte sisteme ale căror funcții și parametrii pot fi implementați în subsansamblurile sistemului;
- Utilizează un singur display, dispus la distanță ergonomică de observare, pentru vizualizarea imaginilor preluate de senzorii din dotare, fie separat, fie fuzionate sau mixate;
- Asigură comutarea rapidă a imaginii preluate separat de la fiecare din senzorii utilizați, fără să pună în pericol conducerea vehiculului;
- Asigură fuzionarea graduală, în proporții variabile, a imaginilor preluate de la senzorii utilizați;
- Asigură creșterea câmpului vizual total, atât pe orizontală, cât și pe verticală prin existența posibilității de comandă și rotire în plan orizontal și vertical a platformei pe care sunt amplasați senzorii;
- Asigură menținerea permanentă a calității imaginii prin utilizarea unor geamuri de protecție cu senzori de temperatură încorporați ce permit menținerea unui microclimat constant, precum și a unor module de curățire a geamurilor de protecție de impurități (praf, ploaie, etc.) sau de degivrare a acestora în cazul utilizării la temperaturi scăzute;
- Asigură o arhitectură optimă cu senzori, pe timp de zi și/sau pe timp de noapte, cu un câmp vizual suficient de mare, care permite preluarea și afișarea imaginii atât din fața, cât și din spatele vehiculului pe un display amplasat în fața conducătorului vehiculului;
- Contribuie la menținerea calității imaginii în cazul modificării vizibilității atmosferice datorită factorilor naturali (ploaie, praf, iluminare ambientală scăzută, lumini orbitoare frontale), cât și provocați intenționat (fumigene sau gaze de luptă), prin posibilitatea reglării diferențelor de intensitate dintre zonele strălucitoare și cele întunecoase.

- Asigură protecția echipamentelor electronice sensibile la regimurile tranziente caracteristice pentru vehicule, cum ar fi: fenomenul „LOAD DUMP” care apare la deconectarea accidentală a unui consumator.

5. EXPUNEREA INVENȚIEI

Echipamentul și procedeul de utilizare al acestuia elimină dezavantajele sistemelor de conducere utilizate în prezent pe vehicule terestre speciale prin:

- Utilizarea de module cu mai mulți senzori optoelectronici cu funcții similare și performanțe distincte, sistemul putându-se configura în funcție de specificul traseului pe care se conduce, vizibilității atmosferice, temperaturii și iluminării ambientale;
- Utilizarea unui display pentru vizualizarea traseului;
- Utilizarea unui sistem de comandă centralizat la nivelul display-ului, în interiorul vehiculului.

Sistemul, conform invenției, minimizează efortul și oboseala conducătorul vehiculului. Acesta va conduce având o poziție relaxantă, echivalentă urmării unei imagini pe un display. De asemenea, sistemul va permite conducătorului vehiculului să observe și să pregătească întoarcerile ca și când ar conduce ziua. Înainte de a se angaja într-o curbă, conducătorul vehiculului va roti (din joystick) camera cu un unghi necesar (de 30°, 60° sau 90°) apoi, în timpul preluării curbei, conductorul apasă pe un buton pentru a aduce platforma cu senzorul termal pe 0°.

Sistemul asigură deplasarea sigură a vehiculului pe care este montat pe orice tip de traseu pentru:

- viteze de până la 55 Km/h pe drumuri principale modernizate;
- viteze de până la 40 Km/h pe drumuri secundare nemodernizate;
- viteze menținute de până la 30 Km/h în convoi.

6. PREZENTAREA AVANTAJELOR IN RAPORT CU STADIUL RELEVANT AL INVENȚIEI

Invenția, prin echipamentul și metoda propusă, asigură următoarele avantaje:

- Propune un nou tip de sistem de conducere care nu s-a realizat până acum în țară și care nu există în dotarea armatei la o astfel de complexitate;
- Are o construcție modularizată a subsistemelor, cu funcții independente, care permit configurarea sistemului în funcție de specificul de utilizare. Astfel:
 - în cazul conducerii pe timp de noapte, în condiții de vizibilitate normală (fără fum sau ceață), la iluminări ambientale mai mari de 10^{-3} lx, se recomandă utilizarea tehnologiei CMOS/EMCCD sau a noii generații de camere cu intensificatori de imagine cu autoprotecție la iluminări frontale înalte (ICU), care combină proprietățile tehnologiei digitale cu algoritmul de procesare a semnalului pentru optimizarea în timp real a dinamicii imaginilor;
 - în cazul conducerii pe timp de noapte în condiții de vizibilitate normală (fără fum sau ceață), la iluminări ambientale mai mici de 10^{-3} lx se recomandă utilizarea tehnologiei CMOS/EMCCD;
 - pentru conducerea pe timp de zi, în condiții de vizibilitate normală, se recomandă utilizarea noii generații de camere cu intensificatori de imagine cu autoprotecție la iluminări frontale înalte (ICU), care furnizează imagini performante în condițiile unui nivel de iluminare ridicat;
 - pentru conducerea în condiții de vizibilitate scăzută (fum sau ceață ușoară), ziua sau noaptea, se recomandă utilizarea camerei termale care poate oferi o imagine monocromă sau pseudocolorată a traseului;

- Oferă o construcție compactă prin utilizarea unui bloc distinct cu module pentru vederea pe timp de zi și pentru noapte;
- Asigură maniabilitate mai mare prin amplasarea unor butoane de comandă și reglaj pe panoul frontal al display-ului;
- Permite comanda modulelor de observare în mod direct, individual, cu ajutorul elementelor de comandă proprii dispuse pe panoul frontal al display-ului;
- Asigură ergonomie pe timpul observării atât pe timp de zi cât și pe timp de noapte prin utilizarea un singur display pentru vizualizarea imaginii preluate separat de senzorii din dotare sau fuzionat de la mixarea acestora;
- Compensează lipsa vederii stereoscopice pe display-ul bidimensional prin generarea electronică a unui reticul (afișat permanent pe display sau la comandă); acesta permite aprecierea distanțelor până la diverse obstacole, contribuind astfel la creșterea orientabilității și a nivelului de încredere în teren;
- Permite alinierea căilor optice ale modulelor IR și VIS pentru vizualizarea aceluiași câmp, în vederea fuzionării/mixării imaginii preluate prin senzorii aferenți modulelor în cauză, sau pentru obținerea unei imagini color, prin selectarea unuia din cei doi senzori de vedere existenți;
- Oferă posibilitatea conducerii în siguranță sporită a vehiculului ziua și noaptea, în condiții de vizibilitate normală sau de ceață, fum, praf;
- Oferă posibilitatea de manevrare în siguranță cu spatele a vehiculului;
- Oferă un câmp vizual mărit, atât pe timp de zi, cât și de noapte, pentru față sau spate;
- Oferă mărire optică unitară, ceea ce permite aprecierea corectă a distanțelor în teren;
- Extinde câmpul de observare prin asigurarea rotirii în plan orizontal și vertical a blocului de senzori din fața vehiculului;
- Oferă protecție fizică a conducătorului prin amplasarea ergonomică a display-ului în interiorul cabinei vehiculului într-o loc astfel încât să se asigure o poziție ergonomică pentru conducător;
- Este complet protejat la perturbațiile ce pot apare în sistemul electric al vehiculului pe care este montat;
- Asigură protecția vederii la iluminări puternice accidentale ale câmpului vizual, care pot produce "orbirea" conducătorului vehiculului prin tehnologiile înglobate în senzorii de observare pe timp de zi/noapte;
- Asigură vizibilitate generală a traseului pe distanțe de 250-300 m, precum și distanțe de observare a reperelor de pe traseu (tip bornă kilometrică) la 50-60 m.

7. PREZENTAREA PE SCURT A FIGURILOR DIN DESENELE CARE ÎNSOTESC DESCRIEREA

Semnificația figurilor prezentate în descrierea invenției este următoarea:

Fig.1 Sistem de observare și conducere zi/ noapte a vehiculelor terestre speciale, cu afișare pe display- prezentare generală;

Fig. 1a) Modulele componente ale sistemului de observare și conducere zi/noapte a vehiculelor terestre speciale, cu afișare pe display, în care: 1- modul bloc de senzori; 2- platformă pan&tilt; 3-modul de comandă, alimentare și afișare pe display; 4- modul cameră de vedere spate;

Fig. 1b) Schema bloc a sistemului modular interschimbabil de observare și conducere zi/noapte a vehiculelor terestre speciale, cu afișare pe display, în care: 1- modul display și bloc de comandă; 2- modul bloc de senzori; 3- modul platformă pan&tilt; 4- modul cameră spate; 5, 6, 7, 8, 9 - conectori cablu;

Fig. 2 Bloc de comandă, alimentare și afișare

Fig. 2 a) Schema de afișare și amplasare comenzi în care: 1- zonă de afișare imagine (display); 2-zonă de amplasare butoane de comandă; 3- sistem de fixare pe plafonul vehiculului; 4- întrerupător On/Off pentru display-ul LCD și platforma pan&tilt ; 5-buton accesare a meniului display-ului de tip LCD; 6-buton selecție meniu display; 7- buton deplasare în meniu (în sus); 8- buton deplasare în meniu (în jos); 9-buton de acționare stergător bloc de senzori; 10- potențiomtru pentru ajustarea iluminării display-ului; 11- buton Întrerupător general (Power); 12- buton control camera termală polaritate imagine / colorare artificială; 13- buton control cameră termală adaptare imagine în funcție de mediu și țintă; 14- buton control cameră termală zoom digital 2X; 15,16- butoane de control zoom (+/-) pentru camera CCD din spate de la 0 la 30 x); 17- 18- butoane de control manual al focusării (+/-); 19- buton selecție mod operare (camera din spate, camera termală, intensificator de imagine cu autoprotecție, fuziune de imagine); 20- buton control fuziune de imagine (funcționează doar în modul de operare Image Fusion; 21- 22- butoane control pan&tilt (joystick – comandă deplasarea blocului de senzori, Home - poziție de referință); 23- buton întrerupător pentru comanda încălzirii blocului de senzori și a camerei spate.

Fig. 2 b) Schema bloc a modului display și bloc de comandă, în care: 1-display; 2- încălzire display; 3- panou comenzi; 4- comandă luminozitate display; 5-6- comenzi platformă pan&tilt și cameră termală; 7- comenzi cameră spate; 8- comandă mixaj; 9- selecție cameră; 10-comandă ștergător; 11, 13- conectori panou; 12, 14- conectori cablu; 15- controller platformă pan & tilt; 16- convertor DC-DC; 17- mixer video; 18- switch video; 19- controller LCD; 20- invertor

Fig.3 Schemă bloc modul bloc de senzori și platformă pan & tilt, în care: 1- bloc senzori; 2-platformă pan&tilt; 3- controller platformă pan & tilt și cameră termală; 4- motor ștergător; 5- sursă 12V; 6- cameră termală; 7- releu termostatat integrat; 8- geam încălzit; 9- intensificator de imagine (ICU); 10- acționare și comandă senzori poziție; 11, 14-conector cablu; 12, 13- conector panou; 15-comandă serială platformă pan & tilt; 16- video cameră termală; 17- video intensificator de imagine; 18- comandă serială intensificator de imagine cu autoprotecție (ICU).

Fig. 4 Modul cameră spate, în care: 1-modul cameră spate, 2- cameră video, 3- geam încălzit, 4- releu termostatat integrat, 5- conector panou, 6- conector cablu, 7- comandă zoom și focus, 8- semnal video;

Fig. 5 a-5 b) Geam de protecție cu sistem de încălzire, în care: geam exterior, 2- geam protecție, 3- acoperire conductoare, 4-montură, 5=termistor;

Fig. 6 Sistem de reglaj al senzorilor optoelectronici in vederea obtinerii aceluiasi câmp vizual pe display, în care: 1- senzor optoelectronic ; 2- șurub de reglaj pe verticală; 3- șurub de reglaj pe orizontală; 4- arc pentru preluarea jocului.

8.PREZENTAREA DETALIATĂ CEL PUTIN A UNUI MOD DE REALIZARE A INVENTIEI

Din punct de vedere constructiv diferențierea este dată de numărul senzorilor optoelectronici utilizați pentru observarea traseului (unul sau doi senzori), dar și de modul de combinare al acestora.

Un asemenea sistem va fi format din următoarele module și componente principale (fig. 1):

- modulul bloc de senzori pentru vederea înainte, montat în exterior, pe carcasa mașinii; acesta poate conține modulul de observare IR (camera termală), modulul de observare VIS (camera CCD sau EMCCD) și modulul de observare în tehnologie CMOS cu intensificarea imaginii cu autoprotecție (ICU);

- sistemul de rotire în azimut și elevație (platforma pan&tilt);
- modulul de comandă, alimentare și afișare pe display – montat în interiorul mașinii, într-o poziție convenabilă pentru mecanicul-conducător; acesta conține un display multifuncțional cu circuite de comandă video, un bloc de comandă (cu joystick) pentru rotirea blocului cu senzori, un comutator de selecție a imaginilor de la senzori sau a imaginii fuzionate și un bloc de mixare în proporții variabile continuu a semnalelor video de la senzorii IR și VIS, comandat de un potențiomtru;
- modul cameră CCD color pentru vederea în spate.

Legătura dintre cele trei module se va face prin cabluri de comandă și alimentare. Alimentarea sistemului se face de la rețeaua de bord a mașinii.

Blocul de senzori pentru vederea înainte este montat pe platforma pan&tilt și este amplasat în exterior, prin fixare pe carcasa mașinii; tot pe carcasă, în partea posterioară, este amplasată camera pentru vedere în spate. Sistemul de rotire în azimut și elevație al blocului de senzori asigură mărirea câmpului de observare. Displayul, care este dispus în fața mecanicului-conducător, la o distanță optimă pentru vedere ergonomică (280 + 330 mm), afișează imaginile furnizate alternativ sau simultan (prin fuzionare) de către cei doi senzori optoelectronici montați în paralel și aliniați astfel încât să furnizeze o aceeași imagine pe display.

Blocul de comandă asigură interfața cu operatorul și permite acționarea platformei cu ajutorul unui joystick amplasat pe rama display-ului (fig.2). Cablurile de interconectare asigură conexiunile electrice pentru alimentare și transmiterea comenzilor și a semnalelor. Camera CCD color pentru vederea în spate poate fi montată în carcasă rigidizată, în spatele vehiculului.

În cele ce urmează se prezintă trei exemple de realizare a echipamentului conform invenției și a metodei de utilizare aferente, în funcție de senzorii optoelectronici utilizați pentru vederea înainte:

- a) **Un singur senzor** de tip cameră termală; se poate utiliza indiferent de nivelul de iluminare ambiental, în condiții de vizibilitate normală sau perturbată (fum sau ceață ușoară); claritatea imaginii, monocromă sau pseudocolorată, depinde de contrastul termic dintre obiectul vizualizat și fundalul pe care se profilează acesta; în acest sens, pentru o mai bună claritate a imaginii, se recomandă utilizarea acestui tip de senzor dimineța și seara;
- b) **Doi senzori montați în paralel** (fig. 2) : camera termală și senzorul de intensificare a imaginii de tip cameră cu intensificarea imaginii CMOS (ICU) cu autoprotecție la nivele ridicate de iluminare; ambii senzori pot fi utilizați indiferent de nivelul de iluminare ambientală, dar pentru condiții de vizibilitate perturbată se recomandă utilizarea camerei termale; senzorul de tip ICU asigură, în schimb, posibilitatea distingerii mai multor detalii de interes ale traseului, atunci când vizibilitatea este normală.

Conducătorul vehiculului poate stabili, prin intermediul butoanelor de comandă amplasate pe display, senzorul optoelectronic prin care vrea să urmărească traseul sau gradul de fuzionare al celor două imagini preluate concomitent prin cei doi senzori pentru a scoate în evidență anumite detalii pe care nu le poate observa doar printr-un singur senzor;

- c) **Doi senzori montați în paralel** : camera termală și senzorul de tip CCD/ EMCCD; senzorul de tip cameră cu intensificator de imagine CCD poate fi utilizat numai pentru nivele de iluminare ambientale specifice zilei, până în amurg; în cazul utilizării senzorului EMCCD, acesta poate fi utilizat indiferent de nivelul de iluminare ambientală, dar pentru condiții de vizibilitate perturbată se recomandă utilizarea camerei termale; senzorul de tip EMCCD asigură, în schimb, posibilitatea distingerii mai multor detalii de interes ale traseului, atunci când vizibilitatea este normală, iar pentru nivele de iluminare mai mari de 1 mx asigură vederea color (în culori naturale).

Conducătorul vehiculului poate stabili, prin intermediul butoanelor de comandă amplasate pe display, senzorul optoelectronic prin care vrea să urmărească traseul sau gradul de

fuzionare al celor două imagini preluate concomitent prin cei doi senzori, pentru a scoate în evidență anumite detalii pe care nu le poate observa doar printr-un singur senzor.

Sistemul de poziționare și aliniere al blocului de senzori este realizat într-o variantă constructivă care permite poziționarea corespunzătoare a unuia din cei doi senzori mai sus menționați, în plan vertical și orizontal, în vederea obținerii unui aceluiași câmp vizual pe display. Reglarea se face prin intermediul unui șurub de reglare (fig.4).

Caracteristici tehnico – tactice generale recomandate:

- Grosismentul1x ± 5%;
- Câmpul vizual (40° X 30°) ±10%;
- Câmpul de observare extins..... ±90° în plan orizontal;
±15° în plan vertical
- Display, cu diagonala10,4”;
- Distanța de observare pe timp de noapte, în funcție de nivelul de iluminare naturală, de dimensiunile, natura și contrastul țintei vizate și de vizibilitatea atmosferică, trebuie să fie de minim 30 ... 300 m;
- Tensiunea de alimentare a produsului..... 18-32 Vcc;
- Masa blocului cu senzori..... 5 kg.

a) Descrierea modulelor din compunerea blocului de senzori

Amplasarea senzorilor optoelectronici se poate face ca în fig. 2a.

Modulul IR (cameră termală fără răcire), are următoarele caracteristici tehnice principale:

Domeniu spectral	8-12 μm
Câmp vizual –FOV- (H x V): cu obiectiv standard de cu focala de 19 mm	(40° X 30°) ±10%
Grosisment	1*±10%
Senzor	Matrice cu microbolometre
Număr de pixeli (H x V)	min. 320 x 240
Frecvența de cadre	50 Hz
Ieșire video	PAL sau NTSC, 50 Hz
Sensibilitate termică	< 100 mK
Alimentare electrică	12 Vcc

Modulul EMCCD are următoarele caracteristici tehnice principale:

Domeniu spectral	0,4- 1μm
Senzor	1/2”EMCCD
Ieșire video	PAL 625 linii, 25 Hz, NTSC 525 linii, 30 Hz
Iluminare ambientală	10 ⁻³ lx... 10 ⁶ lx
Posibilitate de a vedea color	> 1 mlx
Câmp vizual:	50° H cu obiectiv standard
Alimentare electrică	28 Vcc/15 W pe cameră = 30W

18-05-2009

Modulul ICU are următoarele caracteristici tehnice principale:

Senzor	2/3" Senzor CMOS
Dimensiune activa senzor	14X10,5 mm
Nr. pixeli & mod citire	1280 x 1024 întrețesut
Ieșire analogă	PAL (625 linii) sau NTSC (625 linii)- video composit
Ieșire video	SDI-LVDS 270 Mbits/s
Rezoluție	640 TVL la 20% contrast
Sensibilitate	min. 1μlx

Camera CCD pentru vederea în față/ spate are următoarele caracteristici tehnice principale:

Senzor	1/4" CCD
Nr. pixeli	795(H)x 596 (V)
Rezoluție orizontală	Color: 550 TVL; B/W: 680 TVL
Iluminare ambientală:	Color: Min 0,7 lx
Tensiune intrare	12 VDC
Consum	Max 3,5 W

b) Descrierea modului de comandă, alimentare și afișare pe display (fig.3)

Modulul de comandă, alimentare și afișare pe display este format din:

- monitorul propriu zis (display-ul-de tip LCD);
- blocul de alimentare și comandă platforma pan&tilt;
- blocul de mixare al imaginilor.

Caracteristici tehnice display:

Diagonală	10.4"
Rezoluție	min.800x600 pixeli
Câmp de vedere	Stg/drpt 70°x70°;sus/jos 50°x60°;
Display	TFT Active SVGA
Intrare video	NTSC/PAL
Afișare reticul de orientare	DA
Comenzi	DA

Blocul de alimentare și comandă are următoarele funcțiuni și caracteristici tehnice:

- alimentare a circuitelor senzorilor externi și a display-ului;
- comandă a mișcărilor platformei pan&tilt;
- comutare a imaginilor furnizate de senzori;
- comandă a reglajelor disponibile ale senzorilor;
- comenzi suplimentare de reglare a senzorilor prin interfața serială;
- mixarea semnalelor IR cu cele VIS din blocul cu senzori;
- tensiune de alimentare: 18... 32 Vcc

- temperatura de operare: -32°C... +71°C
- tensiuni de iesire: 12 Vcc / 5 A, 12 Vcc / 3A si 5 Vcc / 3 A

Blocul de comandă se interfațează electric cu:

- blocul de interfață senzori pe o interfata serială de tip RS485;
- platforma pan&tilt pe o interfata seriala de tip RS422;
- sistemul de prelucrare și afișare pe display pe o interfata seriala de tip RS232

Blocul de mixare a imaginilor de la senzorii IR si VIS permite mixarea in proportii variabile continuu, de la 0% IR si 100% VIS, la 100% IR si 0% VIS, a semnalelor de ieșire de la cele două tipuri de senzori prin intermediul unui potențiomtru amplasat pe carcasa monitorului;

Caracteristici tehnice:

- semnal video IN/OUT: 1 Vvv video compozit;
- raport ajustabil de mixare a semnalelor video de intrare;
- semnale video de intrare nesincronizate;
- tensiunea de alimentare 5Vcc.

c) Descrierea sistemului de rotire în azimut și elevație al blocului de senzori (platformă pan & tilt)

Asigură orientarea acestuia pe direcția dorită pe baza comenzilor primite prin intermediul joystick-ului și a blocului de comandă, din interiorul mașinii.

Se interfațează electronic cu display-ul din interiorul vehiculului și cu blocul de senzori, printr-o interfata seriala de tip RS232;

Se interfațează mecanic cu carcasa exterioară a vehiculului prin intermediul kitului de instalare pe vehicul.

Caracteristici tehnice

rotație în azimut	min. $\pm 90^\circ$
rotație în plan vertical	min. $\pm 15^\circ$
Tensiune de alimentare	18-32Vcc
Temperatura de funcționare	-32 ⁰ ...71 ⁰ C

d) Descrierea sistemului de curățire și degivrare a geamului frontal

Modulul de încălzire/degivrare este un sistem de termostatare care constă dintr-un ansamblu de două geamuri, între ele fiind amplasată o peliculă adezivă termorezistivă (fig.5), conectată la o sursă de tensiune. In funcție de temperatura din interiorul carcasei (determinată de un termistor lipit de pelicula termorezistivă, la atingerea unei valori minime setate anterior pe un releu de reglare a temperaturii are loc conectarea la sursa de tensiune electrică și încălzirea acoperirii termorezistive, ceea ce conduce la încălzirea geamului, eliminarea condensului sau degivrarea geamului.

Modulul de curățire a geamului constă dintr-un ștergător cu lamele acționat de un motor rotativ, acționat de la un buton de pe blocul de comandă. Un stropitor cu apă amplasat în față geamurilor de protecție al senzorilor video (din față și din spate) aduce necesarul de lichid de curățare a geamurilor de impurități.

e) Descrierea camerei CCD pentru vederea in spate

Caracteristici tehnice

număr pixeli	795x596
obiectiv	3,5- 129 F=1,6-3,9
câmp vizual	55,5 42,5
rezoluție	min.550 linii TV
carcasă cu grad de protecție IP68	
raport semnal zgomot	≥52dB
tensiune de alimentare	12Vcc±10%;
temperatură de operare	-10°C... +65°C;

f) Metoda de utilizare a echipamentului

Constă din parcurgerea următoarelor etape:

- Se utilizează comutatorul Power pentru alimentarea sistemului la tensiunea furnizată de acumulatorul vehiculului (de regulă 24 Vcc); funcționarea display-ului și a platformei pan&tilt este semnalizată prin intermediul unui LED încorporat în butonul On/Off. Se precizează că butonul On/Off se poate utiliza pentru pornirea/oprirea temporară a display-ului și a platformei pan&tilt, fără a fi necesară decuplarea întregului sistem de la tensiune;
- În funcție de condițiile ambientale de iluminare sau temperatură, climatice sau meteo, se apasă butonul aferent aceluși senzor care asigură cea mai bună vizibilitate a traseului de parcurs, precum și modul de operare al acestuia (direct sau prin fuzionare imagine-caz în care se acționează butonul de fuzionare); reglarea calității imaginii se face prin apăsarea butoanelor de reglare a strălucirii și contrastului. De asemenea, se acționează ștergătorul de parbriz pentru curățarea geamurilor de protecție ale blocului de senzori și, dacă este cazul, se procedează la degivrarea acestora;
- La schimbarea direcției de mers sau dacă se dorește cercetarea unui câmp mai larg și din poziție statică se acționează joystick-ul pentru redirecționarea display-ului;
- Dacă este necesar se procedează la reglarea calității imaginii (din butoanele specifice senzorului utilizat, amplasate pe rama display-ului), în tonuri de alb/negru sau colorat artificial, cu sau fără fuziune de imagine.

Se precizează că, alături de comenzile curente de pe blocul de comandă, sunt presetate, în funcție de solicitările utilizatorului, o serie de controale ale imaginii, precum: zoom pe orizontală, verticală sau combinat, comprimare imagine, saturare, limite de strălucire și contrast pe display, reducere zgomot în mai multe trepte, filtrare imagine, colorare și conturare imagine.

REVENDICĂRI

1. Sistem de observare si conducere zi/noapte a vehiculelor terestre speciale, cu afişare pe display, **caracterizat prin aceea că este modular și realizat din 3 tipuri de module:** bloc de senzori (ICU/CCD/EMCCD, termal), platformă pan&tilt, sistem de afişare, comandă și control (display multifuncțional);
2. Sistem de observare si conducere zi/noapte a vehiculelor terestre speciale, cu afişare pe display **caracterizat prin aceea că are în componență un modul de observare pentru mersul înapoi al vehiculului, cu afişare pe display.** Modulul este amplasat în spatele vehiculului, iar semnalul video este transmis la display-ul multifuncțional, aflat la postul conducătorului ve. Modulul de observare pentru mersul înapoi funcționează pe timp de zi la comutarea mersului înapoi al mașinii, sau la solicitarea mecanicului conductor de a observa situația din spatele vehiculului când se află în staționare. La cerere imaginea poate fi transmisă și afișată și la echipaj pentru a observa zona din spatele mașinii, în special în situația când misiunile se desfășoară în zone urbane;
3. Sistem de observare si conducere zi/noapte a vehiculelor terestre speciale, cu afişare pe display **caracterizat prin aceea că asigură minimizarea efortului și a oboselii mecanicului conductor prin observarea pe display (atât ziua, cât și noaptea) a câmpului de conducere (frontal și din spate), (prin mărirea câmpului vizual utilizând un joystick de rotire a platformei pan&tilt);**
4. Sistem de observare si conducere zi/noapte a vehiculelor terestre speciale, cu afişare pe display **caracterizat prin aceea că asigură upgradarea sistemului, prin utilizarea de senzori EMCCD, care pot fi utilizați atât pe timp de zi, cât și pe timp de noapte, cu asigurarea unei imagini color;**
5. Sistem de observare si conducere zi/noapte a vehiculelor terestre speciale, cu afişare pe display **caracterizat prin aceea că datorită modularizării blocul de senzori poate fi realizat numai dintr-o cameră termală fără răcire;**
6. Sistem de observare si conducere zi/noapte a vehiculelor terestre speciale, cu afişare pe display **caracterizat prin aceea că asigură protecție antivivraj cu rezistență electrică pe geamul de protecție al modulului VIS;**
7. Sistem de observare si conducere zi/noapte a vehiculelor terestre speciale, cu afişare pe display **caracterizat prin aceea că asigură poziționarea senzorilor din dotare pentru a vedea același câmp și a face posibilă fuziunea/mixarea imaginilor;**
8. Sistem de observare si conducere zi/noapte a vehiculelor terestre speciale, cu afişare pe display **caracterizat prin aceea că asigură funcțiile de comandă ale calității imaginii prin următoarele controale:**
 - comanda pornirii și opririi pentru display-ul LCD și platforma pan&tilt;
 - accesarea meniului display-ului LCD;
 - deplasarea „Up” in meniu;
 - deplasarea „Down” in meniu;
 - comanda acționării stergătorului blocului de senzori;
 - comanda încălzirii blocului de senzori și a camerei spate;
 - ajustarea iluminării display-ului;
 - comanda polarității imaginii camerei termale/ pseudocolorare (colorare artificială);
 - adaptare imagine în funcție de mediu și țintă și traseu de condus;

- controlul zoom digital camera termala;
- controlul zoom optic/digital camera din spate;
- controlul focalizare camera din spate;
- selecția modului de operare (camera din spate, camera termală, intensificare imagine);
 - selecția manuală a semnalelor video de intrare (camera din spate, camera termală, camera intensificare imagine, semnal video mixat) și afisarea pe display a imaginii corespunzatoare;
- controlul de mixare/fuziune de imagine;
- comanda de deplasare a blocului de senzori în plan vertical, plan orizontal și simultan vertical-orizantal cu posibilitatea revenirii la poziția de referință)

9. Metodă de utilizare a sistemului caracterizată prin aceea că :

- a) Observarea drumului se realizează prin afișarea imaginii pe un singur display ;
- b) Elimină influența perturbatoare, la observarea pe timp de noapte, a iluminărilor frontale puternice;
- c) Asigură creșterea cantității de informație prin obținerea unei imagini mixate/fuzionate pe display;
- d) Facilitează conducerea prin aprecierea distanțelor până la diferite obiecte din teren prin intermediul unui reticul electronic afișat la cerere pe display;

10. Metodă de utilizare a sistemului caracterizată prin aceea că funcționează instalat pe vehicul, iar controlul se face prin intermediul unui joystick, din interiorul mașinii, observarea câmpului se realizează prin intermediul display-ului, iar orientarea blocului de senzori se face cu ajutorul joystick-ului.



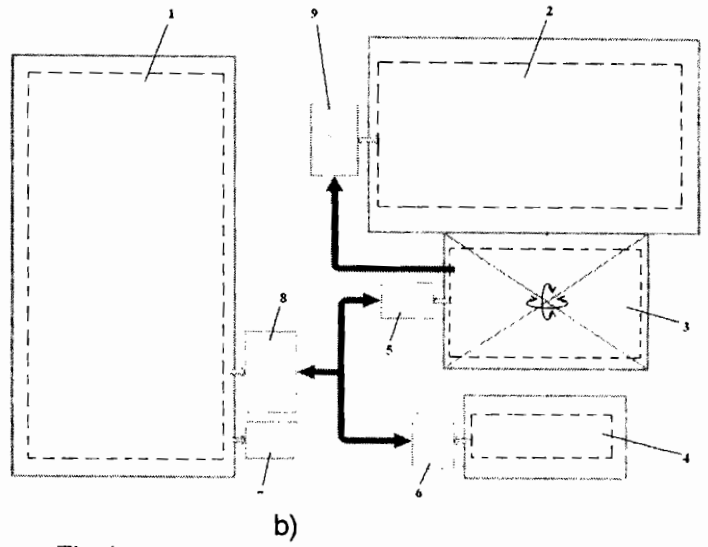
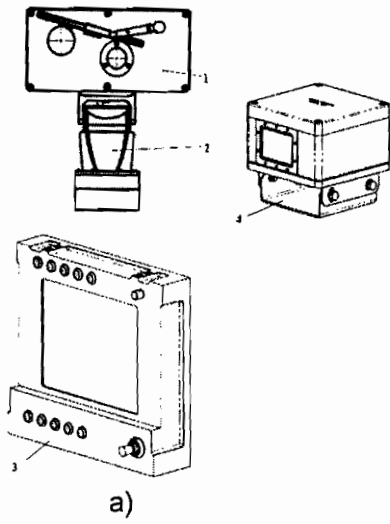


Fig.1

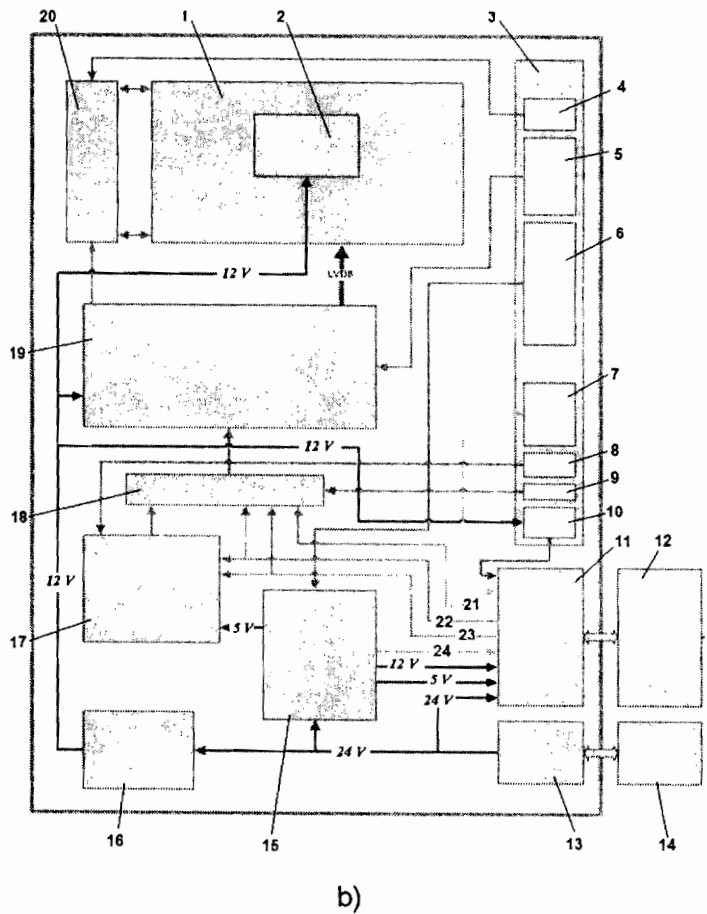
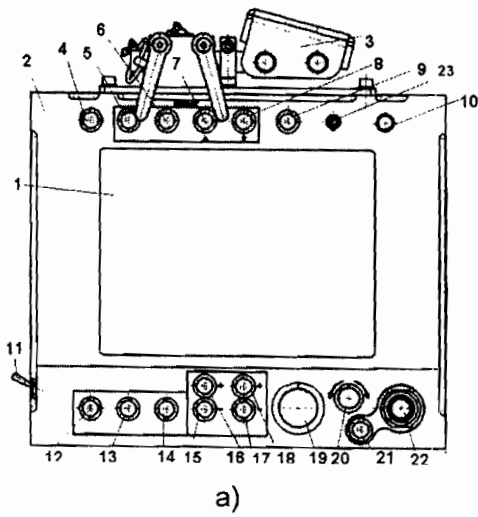


Fig.2



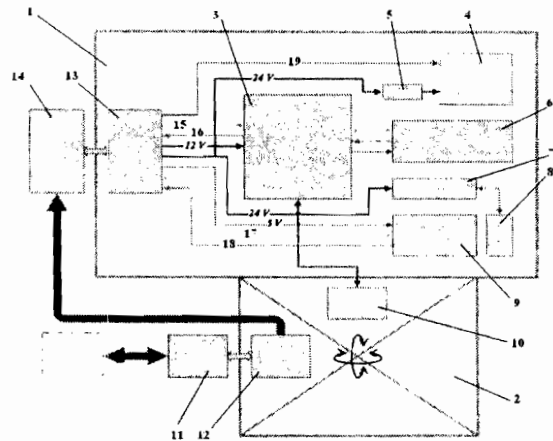


Fig. 3

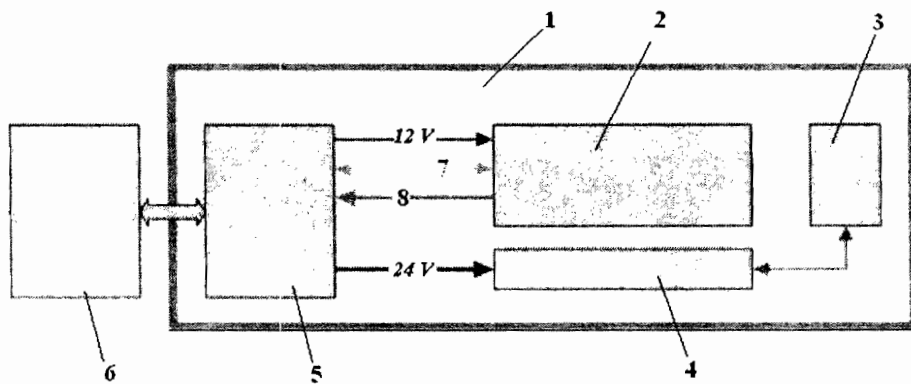


Fig. 4

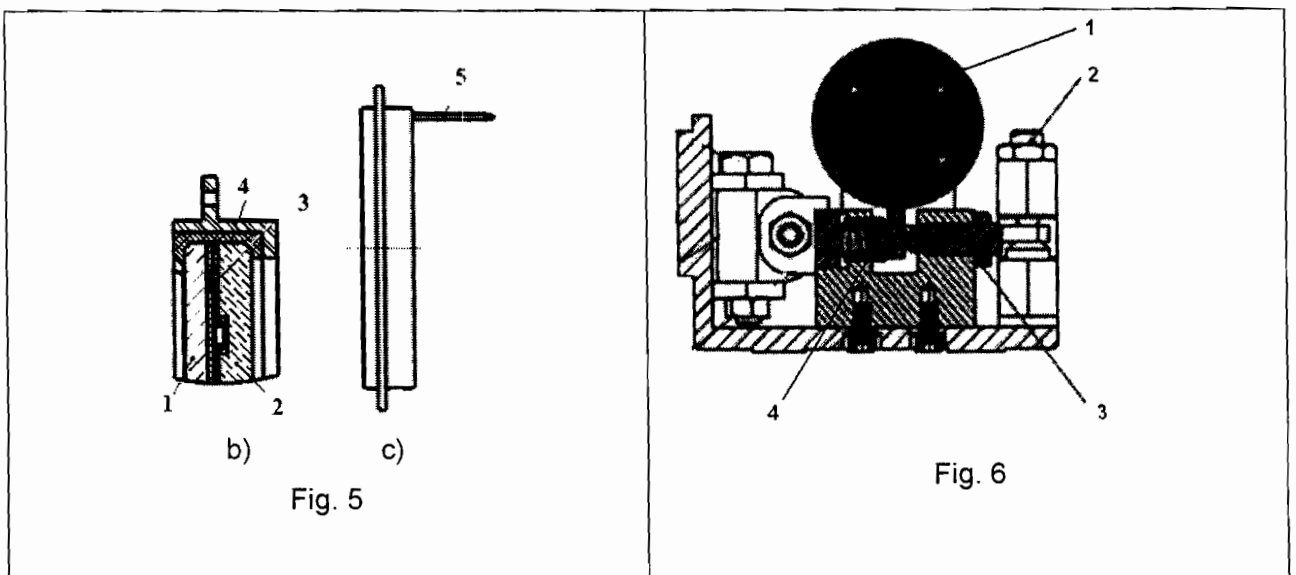


Fig. 5

Fig. 6