



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2009 01022**

(22) Data de depozit: **07.12.2009**

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

(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, BLD16, SC.A,
AP.20, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
• **DAȘOVEANU PETRE**, BD. BASARABIEI
NR.86, BL.A3, SC.A, AP.17, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;
• **SPULBER CĂTĂLIN**,
STR.DRUMUL TABEREI NR. 39, BL. 801,
SC. 2, AP. 81, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;
• **JIPA VASILE**, STR.HUȘI NR 9, BL.B37,
SC.3, AP. 45, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B,
RO;

• **CALOEANU CORNELIA**,
STR. GABROVENI NR.61, SC.A, ET.6,
AP.33, SECTOR 3, 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;
• **POPESCU EMIL**, STR.VLAD DRACU
NR.3, BL.B12, SC.1, AP.21, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;
• **JURBĂ MIHAI EMIL**, STR.BUDILĂ NR.4,
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• **BOBOC CRISTIAN**, CALEA MOȘILOR
NR. 288, BL. 32, SC. 3, ET. 7, AP. 98,
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• **RĂȘINĂ VALERIU**, STR. 22 DECEMBRIE
NR.46, MORENI, DB, RO

(54) **SISTEM AUTOMATIZAT PENTRU CERCETARE, COMANDĂ
ȘI CONTROLUL TRAGERILOR CU ARMAMENTUL DISPUS
PE MIJLOACE DE LUPĂ BLINDATE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem automat pentru cercetarea, comanda și controlul tragerilor cu armament dispus pe mijloace de luptă blindate. Sistemul conform invenției se compune dintr-un bloc cu senzori, care asigură recepția semnalelor video zi/noapte, măsurarea distanței până la țintă, cu ajutorul unui telemetru laser, și transmiterea semnalelor la un display dintr-un bloc de acționare și comandă, care asigură interfața cu un operator, pentru comanda și controlul sistemelor periferice, dintr-un display care afișează imaginea câmpului de luptă pe baza informațiilor preluate separat de senzorii din dotare, asigură comutarea imaginii de la senzorii utilizați sau/și fuzionarea acestora, generează

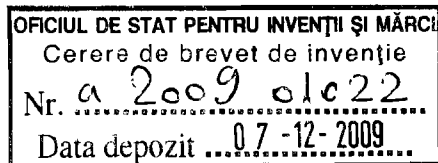
și poziționează reperul de ochire, dintr-un ansamblu cu armament, care asigură montajul sistemului de armă și al dispozitivului de dare electrică a focului, montajul blocului de comandă și al mecanismelor pentru acționările în direcție și înălțime, al cutiilor cu muniție și al blocului de senzori, dintr-un sistem de acționări, care asigură deplasarea în înălțime și azimut a platformei cu armament, și dintr-un bloc de comandă, pentru acționările în direcție și înălțime.

Revendicări: 15

Figuri: 4

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).





1. TITLUL INVENȚIEI

SISTEM AUTOMATIZAT PENTRU CERCETARE, COMANDA ȘI CONTROLUL TRAGERILOR CU ARMAMENTUL DISPUS PE MIJLOACE DE LUPȚĂ BLINDATE

2. PRECIZAREA DOMENIULUI TEHNIC ÎN CARE POATE FI APLICATĂ INVENȚIA

Prezenta invenție se referă la un echipament multifuncțional destinat angajării și monitorizării țintelor de către echipajul vehiculelor de luptă blindate (pe roți sau cu șenile) și la procedeul de utilizare a acestuia. Sistemul asigură comanda, controlul, conducerea focului și ducerea acțiunilor de luptă într-un mod unitar, continuu, atât ziua cât și noaptea, cu o probabilitate ridicată de descoperire și lovire a țintelor adverse asigurând, în același timp, protecția echipajului pe timpul ochirii și deschiderii focului. Prin aparatele din componența sa, acest echipament contribuie la creșterea gradului de protecție a echipajului, executarea cu precizie ridicată a tragerilor, afișarea imaginii din câmpul tactic pe un display, atât pe timp de zi, cât și pe timp de noapte, îmbunătățirea calității imaginii, prin obținerea unei imagini color pe timp de noapte, creșterea preciziei sistemului de acționare și poziționare a turelei, creșterea preciziei sistemelor de ochire, poziționare și descoperire și urmărire a țintelor, îmbunătățirea ergonomiei postului de luptă.

3. PREZENTAREA STADIULUI TEHNICII CUNOSCUȚ SOLICITANTULUI

Sunt cunoscute metode și sisteme automatizate pentru cercetare, comanda și controlul tragerilor cu armamentul dispus pe mijloace de luptă blindate care sunt concepute și realizate astfel ca, indiferent de condițiile ambientale și de cele meteo, echipajul acestora să poată descoperi ținte inamice fără a fi vulnerabil la contramăsurile acestora, ceea ce presupune ca distanța de vizualizare să fie mai mare decât raza de acțiune a armamentului, iar țintele potențiale să poată fi recunoscute în timp util pentru a nu declanșa alarme false sau să poată fi vazute cu claritate suficientă în timpul executării focului. Se mai cunoaște faptul că sursele care generează alterarea imaginii achiziționate sunt de natură mecanică (precum vibrațiile și trepidațiile datorate rulajului vehiculului pe câmpul de luptă sau șocurile datorate executării tragerii cu armamentul din dotare), climatică (precum temperatura și variația acesteia în cursul zilei sau nopții), meteo (precum atmosfera cu aerosoli în suspensie, cum ar fi ploaia, ceața, fumul, praful) și de ambient (precum iluminarea externă sau temperatura țintei și fundalului pe care este profilată aceasta). Detecția și urmărirea țintelor este dificilă în situațiile în care contrastul în scenă este redus iar scena se observă sub un unghi vizual redus. Mai mult, țintele în mișcare, dacă sunt mici pe display-ul pe care sunt afișate (având dimensiuni de ordinul câtorva pixeli), pot fi confundate cu zgomotul de clutter, iar tragerea cu armamentul din dotare, atât de pe loc, cât mai ales în mers, îngreunează considerabil localizarea și observarea clară a țintei sau a unui alt obiectiv de interes pentru a fi atins.

Pentru eliminarea acestor dezavantaje sunt cunoscute metode și sisteme complexe, formate din unul, doi sau mai mulți senzori de observare pe timp de noapte sau zi, care permit creșterea câmpului vizual și a calității imaginii afișate, precum și din mecanisme și dispozitive care mențin stabilă poziția liniei de ochire și a liniei de vizare.

În acest sens pot fi evidențiate brevetele USA nr. 5.949.015/1999, 6.769.347/2004, 7.185.575/2007, 7.600.462/2009. Conform acestor brevete, un astfel de sistem are în componență o armă, un bloc cu senzori pentru observarea și achiziția țintei, un dispozitiv pentru asigurarea mișcării simultane între blocul de senzori și armă în azimut, un dispozitiv de înălțare pentru a



deplasa arma în înălțime, un dispozitiv pentru a deplasa blocul de senzori în înălțime, un dispozitiv pentru a opera independent de dispozitivul de înălțare a armei, o unitate de control care funcționează pe baza unui algoritm pentru coordonarea mișcărilor dintre primul și al doilea dispozitiv de înălțare. Blocul de senzori are în dotare o camera termală, o cameră CCD și un telemetru laser. Sunt dotate cu sisteme de girostabilizare mecanică pe doua axe.

Dezavantajul soluțiilor prezentate în aceste brevete constau în faptul că nu rezolvă problema stabilității liniei de vizare și ochire la frecvențele joase specifice cadenței de tragere a celor mai multe tipuri de calibre de armă, a celor generate de rularea vehiculelor în mers sau la vibrațiile generate de motoarele acestora), nu realizează stabilitatea acestor linii de vizare și ochire la valori mai mici ale accelerațiilor și vitezelor față de valorile minime asigurate de sistemele de girostabilizare mecanică aferente), nu asigură o imagine color sau un contur clar, pe timp de noapte sau pe timp de zi în condiții meteo la limita vizibilității.

4. PREZENTAREA PROBLEMEI TEHNICE PE CARE TREBUIE SĂ O REZOLVE INVENȚIA

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în introducerea unui nou tip de echipament multifuncțional, caracterizat prin aceea că:

- crește gradul de precizie și stabilitate la tragere, în special la șocuri și vibrații de frecvență scăzută;
- asigură stabilitatea imaginii și sub limitele de sensibilitate ale sistemului de girostabilizare mecanică aferent mecanismului armei;
- asigură observarea și monitorizarea în condiții de zi și noapte a zonelor de interes;
- asigură determinarea locației proprii și a coordonatelor geometrice (azimut, elevație, distanță) pentru obiectivele de interes din zonele cercetate;
- asigură acuratețe sporită de descoperire și de achiziție a țintei, în special când există o vizibilitate diurnă sau nocturnă slabă sau când se manifestă vibrații, trepidații și șocuri în timpul misiunii de cercetare;
- asigură executarea cu precizie ridicată a tragerilor sistemelor de ochire, poziționare și descoperire;
- asigură creșterea gradului de protecție și mobilitate a echipajului.

5 EXPUNEREA INVENȚIEI

Echipamentul conform invenției și procedeul de utilizare al acestuia elimină dezavantajele sistemelor automatizate pentru cercetare, comanda și controlul tragerilor cu armamentul dispus pe mijloace de luptă blindate prin aceea că:

- utilizează sisteme de îmbunătățire a contrastului și contururilor imaginilor țintelor vizate, atât pe timp de zi, cât și pe timp de noapte sau în condiții meteo nefavorabile;
- utilizează sisteme de stabilizare optică și electronică a imaginii pentru atenuarea efectelor datorate șocurilor, trepidațiilor și vibrațiilor date de tragerile în rafală și de deplasarea neuniformă a vehiculului, precum și pentru extinderea limitei inferioare de utilizare a sistemelor de girostabilizare mecanică existente pe un astfel de produs;
- asigură o imagine color pe timp de noapte sau zi, în condiții de vizibilitate dificile;
- utilizează un sistem de comandă centralizat la nivelul display-ului, în interiorul vehiculului;
- extinde limita inferioară de utilizare a sistemelor de girostabilizare prin utilizarea dispozitivelor de stabilizare electronică a imaginii;

- asigură o mobilitate și flexibilitate sporită pe timpul deplasărilor și a tragerilor prin scăderea masei echipamentului;
- utilizează un sistem de GPS pentru stabilirea locației proprii.

6. PREZENTAREA AVANTAJELOR ÎN RAPORT CU STADIUL RELEVANT AL INVENȚIEI

Invenția, prin echipamentul și metoda propusă, asigură următoarele avantaje (în funcție de varianta constructivă în care este configurat):

- comanda directă a tuturor funcțiilor de ameliorare a imaginii țintei, prin intermediul butoanelor de comandă amplasate pe display-ul echipamentului;
- afișarea și comanda imaginii din câmpul tactic pe un display, atât pe timp de zi, cât și pe timp de noapte;
- datele necesare pentru stabilirea locației proprii și determinării coordonate țintelor achiziționate;
- îmbunătățirea calității imaginii, prin prelucrarea acesteia și mărirea contrastului în condiții de variații mecano-climatice;
- creșterea preciziei sistemului de acționare și poziționare a turelei;
- creșterea preciziei sistemelor de observare descoperire și ochire a țintelor;
- îmbunătățirea ergonomiei postului de luptă și mărirea gradului de protecție a echipajului;
- creșterea posibilităților de a duce lupta din mișcare, atât pe ținte fixe, cât și pe ținte mobile;
- dispunerea sistemului atât pe mijloace de luptă blindate, cât și neblindate prin reducerea greutateii părții mobile;
- consum scăzut de muniție, prin creșterea preciziei de ochire;
- flexibilitate de manevrare, prin reducerea numărului de comenzi de pe dispozitivele de comandă și a softului de comandă.

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

Semnificația figurilor prezentate în descrierea invenției este următoarea:

Fig.1 Schema bloc a RCWS-RO, în care 1-arma, 2-ansamblul superior cu armament, 3-subsistem actionari, 4-subsistem bloc, 5-contact circular, 6-plafon vehicul, 7-subsistem comanda control, 8-subsistem alimentare.

Fig.2 Schema de conexiuni a RCWS-RO, în care 1-bloc stabilizare, 2-bloc cu senzori, 3-telemetru laser, 4-potențiomtru poziție verticală, 5- mecanism electric armare dare foc, 6- armă, 7-cutie distribuție turelă, 8-motor acționare pe orizontală, 9- cutie distribuție mașină, 10-semnalizator baterie frână, 11-baterie frână, 12-display, 13-bloc de acționare și comandă cu joystick, 14- cutie de comandă, 15- motor acționare pe verticală.

Fig.3 Blocul de acționare și comandă, în care 1 - buton de schimbare a focalizării imaginii camerei selectate curent înspre aproape /buton de mișcare a reperului de aliniere/etalonare în sus, 2 - buton de schimbare a focalizării imaginii camerei selectate curent înspre departe/buton de mișcare a reperului de aliniere spre dreapta, 3- buton de declanșare a telemetrului laser/buton de declanșare a focului/buton de mișcare a reperului de aliniere spre stânga, 4- buton de schimbare a țintei curent selectate/buton de mișcare a reperului de aliniere/etalonare în jos, 5- buton de schimbare a vitezei de mișcare a platformei mobile, 6- buton de validare a mișcării platformei mobile și armei, 7-

direcția spre stânga de mișcare a platformei mobile, 8 - direcția spre dreapta de mișcare a platformei mobile, 9 - direcția în jos de mișcare a armei, 10- direcția în sus de mișcare a armei.

Fig.4 Comenzi pentru Blocul de acționare și comandă (BAC), în care 1 - conector de cuplare cu sistemul NF, 2 - conector de cuplare cu cutia de distribuție turelă (prin intermediul contactului circular) și cu cutia de distribuție mașină, 3 - conector de alimentare al sistemului, 4 – conector de cuplare cu sistemul de afișare cu display și eventual cu un dispozitiv extern pentru transmiterea informațiilor sistemului, 5 - siguranță marcată pentru alimentarea BAC și a sistemului de afișare cu display, 6 - siguranță marcata pentru decuplarea frânelor motorului vertical și orizontal pentru acționare manuală, 7 - LED verde de semnalizare a cuplării alimentării sistemului, 8 - LED roșu de semnalizare a stării de cuplare/decuplare a frânelor motorului vertical și orizontal, 9 - LED bicolor de semnalizare a stării de comunicație dintre BAC și blocul de senzori (verde – OK; roșu – eroare), 10 - LED bicolor de semnalizare a stării de comunicație dintre BAC și sistemul NF (verde – OK; roșu – eroare), 11 - LED bicolor de semnalizare a stării de comunicație dintre BAC și cutia de distribuție turelă (verde – OK; roșu – eroare), 12 - LED bicolor de semnalizare a stării de cuplare/decuplare a stabilizării platformei mobile (verde – cuplat; roșu – decuplat), 13 - LED bicolor de semnalizare a stării de armare (verde –armat; roșu – dezarmat), 14 - LED bicolor de semnalizare a stării de comunicație dintre BAC și cutia de distribuție mașină (verde – OK; roșu – eroare), 15 - buton de aducere a platformei mobile și armei la poziția de referință, 16 - buton de selecție a camerei video, 17 - buton de selecție a regimului de funcționare a sistemului, 18 - buton de selecție a zoom-ului camerei selectate curent, 19 - buton de selecție a polarității imaginii camerei termale, 20 – buton de selecție a modului de fuziune între camera de zi și cea termală din blocul de senzori, 21 - comutator de cuplare a alimentării sistemului, 22 - comutator de cuplare a RTI (Regulator de Temperatură Individual) din blocul de senzori și din telemetrul laser, 23 – comutator de cuplare a stabilizării platformei superioare cu armament. 24 – comutator de cuplare a telemetrului laser, 25 – comutator de decuplare a frânelor motorului vertical și orizontal, 26 – comutator rotativ cu 3 poziții de stabilire a modului de foc (foc cu foc, foc în rafală scurtă sau foc continuu), 27-Joystick.

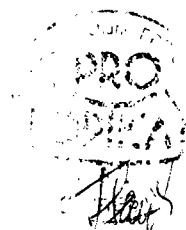
8.PREZENTAREA DETALIATĂ CEL PUȚIN A UNUI MOD DE REALIZARE A INVENȚIEI

În cele ce urmează se prezintă un exemplu de realizare a echipamentului conform invenției și a metodei de utilizare aferente .

Din punct de vedere funcțional, echipamentul conform invenției are în componere (fig.1a, fig.2):

- un bloc de acționare și comandă ;
- un bloc cu senzori;
- un display multifuncțional;
- un ansamblu cu armament;
- un sistem de acționări;
- cabluri de interconectare;
- un sistem de poziționare și orientare bazat pe module GPS.

În cele ce urmează este prezentată o variantă constructivă care diferă în principal prin modul de amplasare al blocului acționărilor în direcție. Conform desenului din figura 1, montarea acționărilor în direcție se face pe plafonul vehiculului. Într-o altă variantă de realizare, camera CCD este înlocuită de o cameră EMCCD, care asigură vedere color pe timp de noapte. În ambele variante se poate realiza fuziune de imagine, atât pe timp de noapte, cât și pe timp de zi.



Blocul de acționare și comandă asigură interfața cu operatorul pentru comanda și controlul sistemelor periferice, calculează corecțiile de tragere cu ajutorul blocului de calcul din compunerea pupitrului de comandă și permite orientarea armamentului și a aparatelor de observare din interiorul echipamentului, cu ajutorul unei manșe multifuncționale (joystick). De asemenea, asigură comanda de alimentare cu energie electrică a echipamentului, comutarea canalelor zi/noapte, comanda zoom pentru camera de zi/noapte, comanda focalizării pentru camera de zi/noapte, comanda polarității imagine pentru camera de noapte, schimbarea regimului de lucru, alegerea regimului de tragere (foc cu foc, rafală scurtă sau foc continuu), armarea ansamblului cu armament, comanda aducerii platformei la poziția „zero”, decuplarea frânei motoarelor platformei și armei în vederea acționării manuale, comanda încălzirii geamului bloc senzori și luneta telemetru laser pentru degivrare, declanșarea telemetrului laser, selecția țintelor, comanda cuplării/decuplării stabilizării, comanda cutiei de distribuție mașină CDM în vederea mișcării pe orizontală a platformei, comanda, prin contactul circular, a cutiei de distribuție turelă CDT în vederea mișcării pe verticală a armei, semnalizarea de funcționare a subansamblurilor echipamentului. Joystick-ul este fixat pe blocul de acționare și comandă și asigură transmiterea următoarelor comenzi:

- comandă „PREZENȚĂ”;
- comandă „VITEZĂ”;
- comandă „TELEMETRARE/FOC”;
- comandă „SELECȚIE ȚINTĂ”;
- comandă „FOCUS NEAR”;
- comandă „FOCUS FAR”;

Comenzile sunt transmise prin intermediul următoarelor elemente de comandă (butoane) specifice joystick-ului:

- buton „PREZENȚĂ”;
- buton „VITEZĂ” – MARE/MICA;
- buton „TELEMETRARE/FOC”;
- buton „SELECȚIE ȚINTĂ”;
- buton „FOCUS NEAR”;
- buton „FOCUS FAR”.

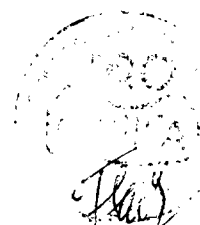
Totodată, în regimul de aliniere a camerelor de zi /noapte cu telemetrul laser și în regimul de aliniere al camerelor de zi /noapte/din telemetrul laser cu arma, precum și în regimul de etalonare al camerelor de zi /noapte/din telemetrul laser, butonul „TELEMETRARE/FOC” are funcția de mișcare a reticulului de aliniere spre stânga, butonul „SELECȚIE ȚINTĂ” are funcția de mișcare a reticulului de aliniere/etalonare înspre jos, butonul „FOCUS NEAR” are funcția de mișcare a reticulului de aliniere/etalonare înspre sus, iar butonul „FOCUS FAR” are funcția de mișcare a reticulului de aliniere spre dreapta.

Cutia de distribuție turelă este montată pe ansamblul cu armament și asigură:

- interfața electrică și funcțională între blocul de acționare și comandă și subansamblurile situate pe platforma superioară care conține ansamblul cu armament;
- comanda deplasării pe verticală a ansamblului cu armament;
- comanda electromagnetului de dare a focului;
- comanda armării electrice (opțional).

Cutia de distribuție mașină este montată în interiorul vehiculului și asigură comanda deplasării pe orizontală a ansamblului cu armament.

Blocul cu senzori asigură recepția semnalelor video **zi/noapte**, precum și măsurarea distanței până la țintă cu ajutorul telemetrului laser și transmiterea semnalelor la display-ul multifuncțional. Este compus din cameră de vedere pe timp de zi (cameră video), cameră termală, telemetru laser și bloc



07-12-2009

comandă stabilizare. Blocul cu senzori se montează jumelat cu arma și are în compunere trei tipuri de senzori: o cameră de vedere/ochire pe timp de zi color (tip cameră CMOS/EMCCD sau CCD), o cameră de vedere/ochire pe timp de noapte tip cameră termală și un telemetru laser „eye safe” cu $\lambda=1,54 \mu\text{m}$. Toți acești senzori sunt protejați într-o carcasă dotată cu un geam încălzit reglat de un releu de temperatură și asigură:

- recepția semnalelor video ZI/NOAPTE;
- telemetrarea distanțelor la ținte și prelucrarea corespunzătoare a acestora;
- determinarea automată a corecțiilor unghiului de înălțător și azimut pe baza distanței măsurate;
- generarea reperului grafic corespunzător regimului de lucru;
- poziționarea reperului de ochire corespunzător unghiului de înălțător determinat;
- generarea reperului electronic de telemetrare și alinierea acestuia cu telemetrul laser pentru camera de zi/noapte;
- generarea reperului electronic de aliniere cu arma și alinierea acestuia cu arma pentru camera de zi/noapte/din telemetrul laser;
- generarea reperului electronic de etalonare cu arma pentru camera de zi/noapte/din telemetrul laser;
- memorarea poziției reperului de aliniere cu telemetrul laser și cu arma pentru camera de zi/noapte/din telemetrul laser;
- memorarea etalonării cu arma pentru camera de zi/noapte/din telemetrul laser;
- inserarea în semnalul video a informațiilor necesare pentru funcționarea sistemului în toate regimurile de lucru;
- realizarea fuziunii de imagini dintre camera de zi și camera termală.

Blocul comandă stabilizare asigură culegerea datelor cu privire la mișcările ansamblului cu armament în rulu și tangaj și prelucrarea și transmiterea informațiilor referitoare la diferențele de poziționare a „ansamblului superior cu armament” în rulu și tangaj la blocul de acționare și comandă în vederea stabilizării poziției platformei, dacă stabilizarea este cuplată.

Display-ul multifuncțional este amplasat în interiorul echipamentului și afișează imaginea câmpului de luptă pe baza informațiilor preluate separat de senzorii din dotare, asigură comutarea imaginii de la senzorii utilizați sau/și fuzionarea acesteia, generează și poziționează reperul de ochire.

Pe display-ul multifuncțional se afișează informațiile de la blocul de senzori și cele din blocul de comandă, cum ar fi:

- semnalele video ZI/NOAPTE;
- distanțele telemetrate până la ținte;
- reperul grafic corespunzător regimului de lucru;
- reperul de ochire corespunzător unghiului de înălțător determinat;
- reperul electronic de telemetrare și alinierea acestuia cu telemetrul laser pentru camera de zi/noapte;
- reperul electronic de aliniere cu arma și alinierea acestuia cu arma pentru camera de zi/noapte/din telemetrul laser;
- reperul electronic de etalonare cu arma pentru camera de zi/noapte/din telemetrul laser;
- poziția memorată a reperului de aliniere cu telemetrul laser și cu arma pentru camera de zi/noapte/din telemetrul laser;
- memorarea etalonării cu arma pentru camera de zi/noapte/din telemetrul laser;



- inserarea în semnalul video a informațiilor necesare pentru funcționarea sistemului în toate regimurile de lucru;
- realizarea fuziunii de imagini dintre camera de zi și camera termală.

Ansamblul cu armament este un echipament montat pe carcasa vehiculului, în exterior, care asigură montajul sistemului de armă și a dispozitivului de dare electrică a focului, montajul blocului de comandă și a mecanismelor pentru acționările în direcție și înălțime, a cutiilor cu muniție și a blocului de senzori, montajul contactului circular și al rulmentului. Ansamblul cu armament se compune din:

- sistemul de fixare a armei;
- dispozitivul de dare electrică a focului;
- cutiile pentru muniție;
- mecanismul de acționare în direcție;
- mecanismul de acționare în înălțime;
- suport de fixare cu elemente de aliniere ale blocului cu senzori (cameră termală pentru timp de noapte, cameră color pe timp de zi cu CCD, telemetru laser);
- blocul de comandă acționare pentru acționările în direcție;
- blocul de comandă acționare pentru acționările în înălțime
- contactul circular pentru primirea și transmiterea electrică a comenzilor și a informațiilor de la ansamblul inferior;
- cablurile de interconectare;
- rulmentul;
- limitatoarele electrice de unghi;
- traductorul de poziție în direcție.

Ansamblul cu armament constituie suport pentru :

- montajul sistemului de armă;
- montajul dispozitivului de dare electrică a focului;
- montajul cutiilor pentru muniție;
- montajul mecanismului de acționare în direcție;
- montajul mecanismului de acționare în înălțime;
- montajul subsistemului bloc de senzori (cameră termală pentru timp de noapte, cameră color pe timp de zi cu CCD, telemetru laser);
- montajul blocului de comandă acționare pentru acționările în direcție și înălțime;
- montajul contactului circular pentru primirea și transmiterea electrică a comenzilor și informațiilor de la ansamblul inferior;
- montajul cablurilor de interconectare;
- montajul rulmentului;
- montarea blocului de deblocare a frânelor;
- deplasarea în înălțime și azimut a armei și platformei;
- conectarea cablurilor din interiorul mașinii la ansamblul superior cu armament;
- blocarea mecanică în înălțime și azimut.

Sistemul de acționări asigură deplasarea în înălțime și azimut a platformei cu armament și cuprinde mecanisme de acționare în direcție și înălțime (electromotoare cu reductor, zăvoare pentru acționare manuală), bloc de comandă pentru acționările în direcție și înălțime.

Funcțiile asigurate de subansamblurile sistemului acționări și interfețele aferente sunt următoarele:

- alimentarea servomotoarelor, precum și comunicațiile cu calculatorul central;



- rotirea părții mobile a ansamblului superior cu armament cu $\pm 360^\circ$ prin intermediul coroanei dințate montată pe partea fixă a rulmentului;
- blocarea pe timpul tragerii;
- deplasarea armei în limitele $-20^\circ \dots +60^\circ$ prin intermediul coroanei dințate montată pe afetul armei;
- blocarea pe timpul tragerii.

Sistemul de poziționare și orientare bazat pe module GPS permite determinarea în timp real a poziției proprii (atât în cazul staționării vehiculului, cât și din mișcare). Principalele caracteristici tehnice ale acestuia sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1

Tensiune alimentare	max $18 \div 32$ Vcc
Consum	max 25 W
Precizie în azimut	max 3 mrad
Precizie în înclinare (ruliu, tangaj)	max 9 mrad
Precizie în poziția proprie	max 5m
Timp de achiziție (poziția proprie) la pornire	<60 sec
Timp de achiziție (direcție) la pornire	<90 sec
Interfață date	RS232 / RS422
Temperatura de funcționare	-30°C la $+55^\circ\text{C}$

Caracteristici ale produsului care răspund cerințelor operaționale

- ❖ Alimentarea ansamblului superior cu armament se face de la sursa de curent continuu a vehiculului pe care se montează, în următoarele limite:
 - tensiunea nominală 28 Vcc;
 - tensiunea minimă de lucru 18 Vcc;
 - tensiunea maximă de lucru 32 Vcc;
 - curentul consumat în regim continuu 30 A;
 - curentul maxim consumat (max 2 sec.) 60 A;
- ❖ Interval de funcționare:
 - rotire în azimut $n \times 360^\circ$
 - deplasare pozitivă în înălțime (în sus) $+60^\circ \pm 2^\circ$;
 - deplasare negativă în înălțime (în jos) $-20^\circ \pm 1^\circ$;
- ❖ Viteze de deplasare:
 - deplasare în azimut:
 - a) viteză mare > 1 rad/sec;
 - b) viteză mică $\leq 0,15$ mrad/sec;
 - deplasare în înălțime:
 - a) viteză mare > 1 rad/sec;
 - b) viteză mică $\leq 0,15$ mrad/sec;



❖ Caracteristicile blocului de senzori:

• *Camera termală fără răcire.*

-matrice cu microbolometre	640 x 480 pixeli;
-dimensiune pixel	25 μ m;
-distanța focală obiectiv	min. 45/135 mm
-zoom electronic	min. 2X
-câmp vizual	min. 3,2°(H)x2,4°(V);
-domeniul spectral	8÷ 14 μ m
-distanța de detecție tanc	min.4600 m
-distanța de recunoaștere tanc	min.1500 m

• *Camera color cu CCD pentru vedere pe timp de zi*

-tip senzor	1/3 inch CCD
-nr. pixeli	795x596
-rezoluție	min 540 linii TV
-camp vizual	min. 2.2°x1.68°
	max. 58°x44.8°
-raport semnal/zgomot	min 50 dB
-obiectiv	zoom optic 26x;
-zoom	300 (30x optic , 10x electronic)
-focus	auto/manual
-interfață	RS 232 /485
-alimentare	12 V cc / max. 300 m
-distanța de detecție ținta tanc	4000 m;
-distanța de recunoaștere ținta tanc	2000 m.

• *Telemetru laser „eye safe”:*

- distanța maximă de telemetrare	10 000 m;
- rezoluția în distanță	40 m;
- precizia de telemetrare	±10 m;
- divergența fascicului laser	max.0,7 mrad;
- interfață	RS 422.
- iesire video pentru aliniere	RS 170/PAC

Procedul de utilizare a echipamentului are în vedere butoanele de control de pe joystick și se derulează după cum urmează:

- se alimentează sistemul;
- se selectează din blocul de acționare și comandă modulul de observare dorit (camera termală, camera CCD sau telemetrul laser). Observarea se face pe display-ul multifuncțional. Dacă sunt condiții meteo nefavorabile sau este noapte, se observă câmpul tactic prin intermediul camerei termale:
- se orientează modulul de senzori pe direcția dorită prin acționarea joystickului de comandă al BAC;
- în momentul în care se dorește determinarea distanței până la un obiect de interes se declanșează butonul de telemetrare de pe joystick;



- se determină coordonatele punctului propriu de stație prin citirea coordonatelor în fereastra aplicației software;

Butoanele (controalele) de pe joystick asigură următoarele funcționalități:

1 - buton de schimbare a focalizării imaginii camerei selectate curent înspre aproape (NEAR)/buton de mișcare a reperului de aliniere/etalonare în sus.

Când butonul este apăsat în regimul de lucru, pupitrul de comandă trimite către blocul de senzori o comandă serială, prin care acesta modifică focalizarea imaginii camerei selectate curent (camera de zi sau camera termală) înspre aproape. Modificarea are loc atâta timp cât se ține apăsat butonul.

Când butonul este apăsat în regimul de aliniere/etalonare, pupitrul de comandă trimite către sistemul de prelucrare date cu display o comandă serială prin care acesta deplasează pe display reperul de aliniere/etalonare în sus. Deplasarea se face în pași mici când se apasă scurt butonul, și în pași mai mari, din secundă în secundă, atât timp cât se ține apăsat butonul.

2 - buton de schimbare a focalizării imaginii camerei selectate curent înspre departe (FAR)/buton de mișcare a reperului de aliniere spre dreapta.

Când butonul este apăsat în regimul de lucru, pupitrul de comandă trimite către blocul de senzori o comandă serială prin care acesta modifică focalizarea imaginii camerei selectate curent (camera de zi sau camera termala) înspre departe. Modificarea are loc atât timp cât se ține apăsat butonul.

Când butonul este apăsat în regimul de aliniere, pupitrul de comanda trimite către sistemul de prelucrare date cu display o comandă serială, prin care acesta deplasează pe display reperul de aliniere spre dreapta. Deplasarea se face în pași mici când se apasă scurt butonul, și în pași mai mari, din secundă în secundă, atât timp cât se ține apăsat butonul.

3 - buton de declanșare a telemetrului laser/buton de declanșare a focului/buton de mișcare a reperului de aliniere spre stânga.

Când butonul este apăsat sau eliberat în regimul de lucru, dacă nici o țintă nu este selectată, iar zoom-ul camerei curent selectate este cel de identificare, pupitrul de comandă trimite către blocul de senzori o comandă serială prin care acesta este informat asupra stării butonului. Blocul de senzori trimite, la rândul lui, o comandă serială către telemetrul laser, în vederea inițierii procesului de telemetrare.

Când butonul este apăsat sau eliberat în regimul de lucru, dacă este o țintă selectată, iar zoom-ul camerei curent selectate este cel de identificare, pupitrul de comanda trimite către cutia de distribuție turelă o comandă serială, prin care acesta este informat asupra stării butonului. Cutia de distribuție turelă va iniția comenzile necesare în vederea inițierii procesului de declanșare/oprire a focului.

Când butonul este apăsat în regimul de aliniere, pupitrul de comandă trimite către sistemul de prelucrare date cu display o comanda serială, prin care acesta deplasează pe display reperul de aliniere spre stânga. Deplasarea se face în pași mici când se apasă scurt butonul, și în pași mai mari, din secundă în secundă, atât timp cât se ține apăsat butonul.

4 - buton de schimbare a țintei curent selectate/buton de mișcare a reperului de aliniere/etalonare în jos.

Când butonul este apăsat sau eliberat în regimul de lucru, pupitrul de comandă trimite către blocul de senzori o comandă serială prin care acesta modifică ținta curent selectată.



Când butonul este apăsat în regimul de aliniere/etalonare, pupitrul de comandă trimite către blocul de senzori o comandă serială prin care acesta deplasează pe display reperul de aliniere/etalonare în jos. Deplasarea se face în pași mici când se apasă scurt butonul, și în pași mai mari, din secundă în secundă, atât timp cât se ține apăsat butonul.

5 - buton de schimbare a vitezei de mișcare a platformei mobile.

Când butonul este apăsat, pupitrul de comandă mărește viteza de mișcare a platformei mobile și armei în cazul în care sunt îndeplinite condițiile de mișcare (butonul 6 este apăsat și joystick-ul este deplasat peste un anumit prag minim față de poziția de repaus).

6 - buton de validare a mișcării platformei mobile și armei din sistemul cu armament.

Când butonul este apăsat, pupitrul de comandă trimite către cutia de distribuție mașină sau/și cutia de distribuție turelă o comandă serială prin care platforma mobilă sau/și arma sunt deplasate corespunzător în cazul în care sunt îndeplinite condițiile de mișcare (joystick-ul este deplasat peste un anumit prag minim față de poziția de repaus). Viteza de mișcare a platformei mobile sau/și a armei depinde de unghiul de înclinare al joystick-ului și de starea butonului 5.

7 - direcția spre stânga de mișcare a platformei mobile.

Când joystick-ul este înclinat spre stânga peste un anumit prag minim față de poziția de repaus, pupitrul de comandă trimite către cutia de distribuție mașină o comandă serială prin care platforma mobilă este deplasată corespunzător spre stânga în cazul în care sunt îndeplinite condițiile de mișcare (butonul 6 este apăsat). Viteza de mișcare a platformei mobile depinde de unghiul de înclinare al joystick-ului și de starea butonului 5.

8 - direcția spre dreapta de mișcare a platformei mobile.

Când joystick-ul este înclinat spre dreapta peste un anumit prag minim față de poziția de repaus, pupitrul de comandă trimite către cutia de distribuție mașină o comandă serială prin care platforma mobilă este deplasată corespunzător spre dreapta în cazul în care sunt îndeplinite condițiile de mișcare (butonul 6 este apăsat). Viteza de mișcare a platformei mobile depinde de unghiul de înclinare al joystick-ului și de starea butonului 5.

9 - direcția în jos de mișcare a armei.

Când joystick-ul este înclinat în față peste un anumit prag minim față de poziția de repaus, pupitrul de comandă trimite către cutia de distribuție turelă o comandă serială prin care arma este deplasată corespunzător în jos, în cazul în care sunt îndeplinite condițiile de mișcare (butonul 6 este apăsat). Viteza de mișcare a armei depinde de unghiul de înclinare al joystick-ului și de starea butonului 5.

10 - direcția în sus de mișcare a armei.

Când joystick-ul este înclinat în spate peste un anumit prag minim față de poziția de repaus, pupitrul de comandă trimite către cutia de distribuție turelă o comandă serială prin care arma este deplasată corespunzător în sus, în cazul în care sunt îndeplinite condițiile de mișcare (butonul 6 este apăsat). Viteza de mișcare a armei depinde de unghiul de înclinare al joystick-ului și de starea butonului 5.



Referințe

1. Brevet U.S.A nr.5,949,015/1999: "Weapon control system having weapon stabilization";
2. Brevet U.S.A nr.6,769,347/2004 : "Methods and systems using relative sensing to locate targets";
3. Brevet U.S.A nr.7,185,575/2007: "Weapon mounting and remote position recognition system";
4. Brevet U.S.A nr. 7,600,462/2009: "Dual elevation weapon station and method of use"



REVENDICĂRI

1. Echipament pentru observarea, determinarea/achiziția coordonatelor și transmiterea la distanță a informațiilor de tip date/ imagini referitoare la țintele achiziționate (RCWS-RO), **caracterizat prin aceea că** este realizat din a) ansamblu cu armament; b) bloc de senzori (BS) compus din cameră termală (CT), cameră de zi (CZ) color cu senzor CCD, EMCCD sau CMOS, cutie de interfață senzori (CIS) și telemetru laser cu lungimea de undă de 1,54μm (TL); c) sistem de acționări compus din cutie de distribuție mașină (CDM), motor orizontal pentru deplasarea în direcție, bloc baterie suplimentară pentru deblocare frână, bloc semnalizare stare baterie deblocare frână, cutie de distribuție ținută (CDT), motor vertical (MV) pentru deplasarea în înălțime, bloc baterie suplimentară pentru deblocare frână, bloc potențiomtru pentru poziția în înălțime; d) sistem de prelucrare imagine și date cu display multifuncțional rigidizat (SPDD); e) bloc de acționare și comandă cu joystick (BAC); f) contact electric circular; g) sistem de poziționare cu GPS; h) sistem stabilizare simultană armă și bloc de senzori pe două direcții, azimut și înălțime.

2. RCWS-RO, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** are o arhitectură care asigură a) interfațarea TL,CT și CZ prin intermediul CIS; b) interfațarea BAC cu sistemul GPS; c) montarea SA, BS, BAC, CDT, CDM,MV, MH pe o platformă rotativă telecomandată.

3. RCWS-RO, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** are stabilizare dublă, prin girostabilizarea ținutei și prin stabilizarea electronică a CT și a CZ.

4. RCWS-RO, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** are un sistem de ameliorare a imaginii bazat pe controlul contrastului pe comenzile de pe SPDD.

5. RCWS-RO, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** stabilizarea electronică și ameliorarea imaginii se realizează din butoanele de control amplasate ergonomic pe SPDD.

6. RCWS-RO, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** are girostabilizare a sistemului armă și a blocului de senzori simultan;

7. RCWS-RO, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** girostabilizarea de la revendicarea 5 este pe două axe (azimut și înălțime).

8. RCWS-RO, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** acționarea în direcție este montată pe plafonul mașinii, face corp comun cu aceasta pentru a asigura un montaj robust la nivelul numărului de legături ale contactului circular.

9. RCWS-RO, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** sistemul optic de recepție al telemetrului cu laser din blocul de senzori asigură preluarea simultană a fasciculului laser reflectat de țintă și imaginea scenei în care se află ținta pentru a se asigura o calitate ridicată a acestei imagini pe display.

10. RCWS-RO, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** asigură poziționarea senzorilor din dotare, camera de zi, camera termală, pentru a vedea același câmp și a face posibilă fuziunea/mixarea imaginilor.

11. RCWS-RO, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** asigură protecție antivibrație prin încălzirea cu rezistență electrică a geamului de protecție al modului VIS.

12. RCWS-RO, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** asigură funcțiile de comandă ale calității imaginii prin:

- comanda pornirii și opririi pentru display-ul multifuncțional;
- accesarea meniului display-ului multifuncțional;
- deplasarea „Up” în meniu;
- deplasarea „Down” în meniu;
- 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 zi;
- controlul zoom optic/digital camera zi;
- controlul focalizare camera zi;
- selecția modului de operare (camera zi, camera termală);
- controlul de mixare/fuziune de imagine.

13. Cutie interfață senzori (CIS) conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** a) asigură preluarea comunicațiilor seriale de la telemetrul laser (TL) și camera termală (CT) prin intermediul unei plăci interfață senzori (PIS) echipată cu procesor și software dedicat, b) asigură comutarea semnalelor video complexe între camera video de aliniere (CA) și camera termală, pe care le transmite către sistemul de prelucrare date cu display (SPDD) prin intermediul blocului de acționare și comandă (BAC) și c) asigură preluarea, prelucrarea și transmiterea comenzilor de la blocul de acționare și comandă către telemetrul laser și camera termală.

14. Bloc de acționare și comandă, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** are în compunere un joystick montat pe un pupitru de comandă cu elemente de comutare, acționare și afișare cu LED-uri ca elemente de comandă-control și, de asemenea, o placă specializată echipată cu microcontroler cu software dedicat, cu care asigură: achiziție de date referitoare la poziția proprie de la un sistem de poziționare în teren de tip GPS, achiziție de date referitoare la distanțele telemetrate ale țintelor de la un telemetru laser (TL) prin intermediul unei plăci de interfață senzori montată în cutia de interfață senzori, comandă către cutia de interfață senzori, comutarea alimentării și imaginii video între camera termală și camera de aliniere din telemetrul laser în funcție de acționarea butoanelor (elementelor) de control de pe panoul pupitrului de comandă, comandă către cutia de interfață senzori pentru modificare zoom optic, polaritate imagine și focalizare cameră termală, comandă către cutia de interfață senzori declanșarea telemetrului laser, transmisie comenzi de poziționare ale reticulului de telemetrare generat de sistemul de prelucrare date în regimul de aliniere pentru fiecare din camerele selectate, semnalizare stare de funcționare a subansamblurilor sistemului prin LED-uri bicolore (roșu - defect și verde - OK), transmisia către sistemul de prelucrare date cu display a informațiilor referitoare la: starea elementelor de acționare de pe panoul blocului de acționare și comandă, distanțele telemetrate, poziția platformei mobile (azimut și elevație), poziția proprie primită de la sistemul de poziționare în teren și semnalul video primit de la cutia interfață senzori.

15. Procedeu de urmărire a țintei de către RCWS-RO conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** asigură comutarea rapidă între senzorii utilizați, stabilizare la achiziția țintei și a executării focului.



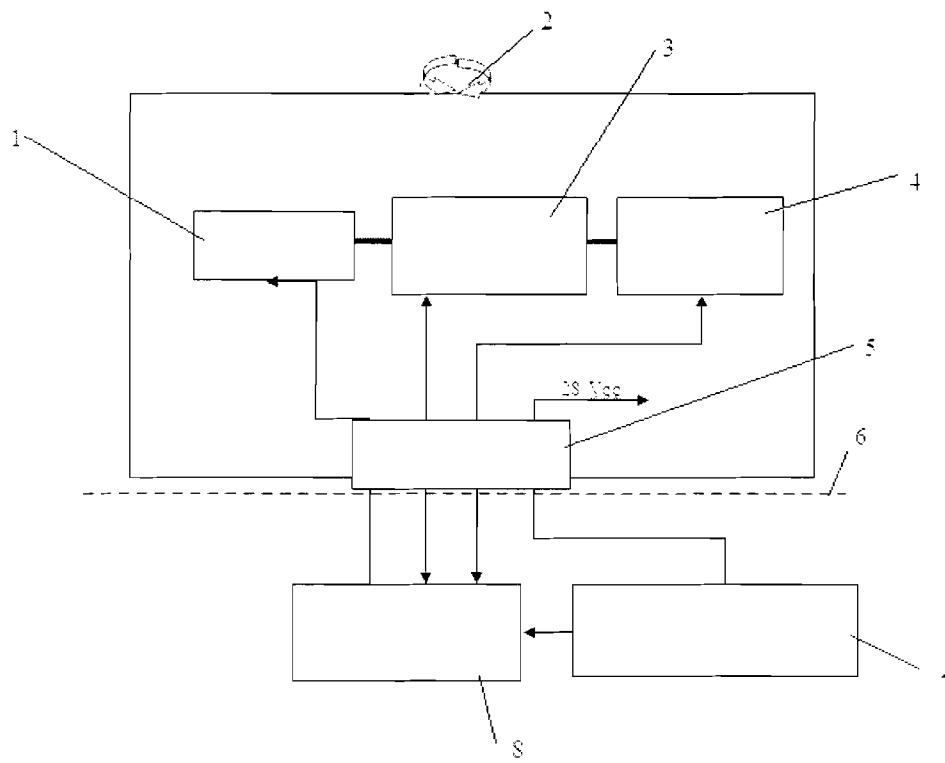


Fig.1

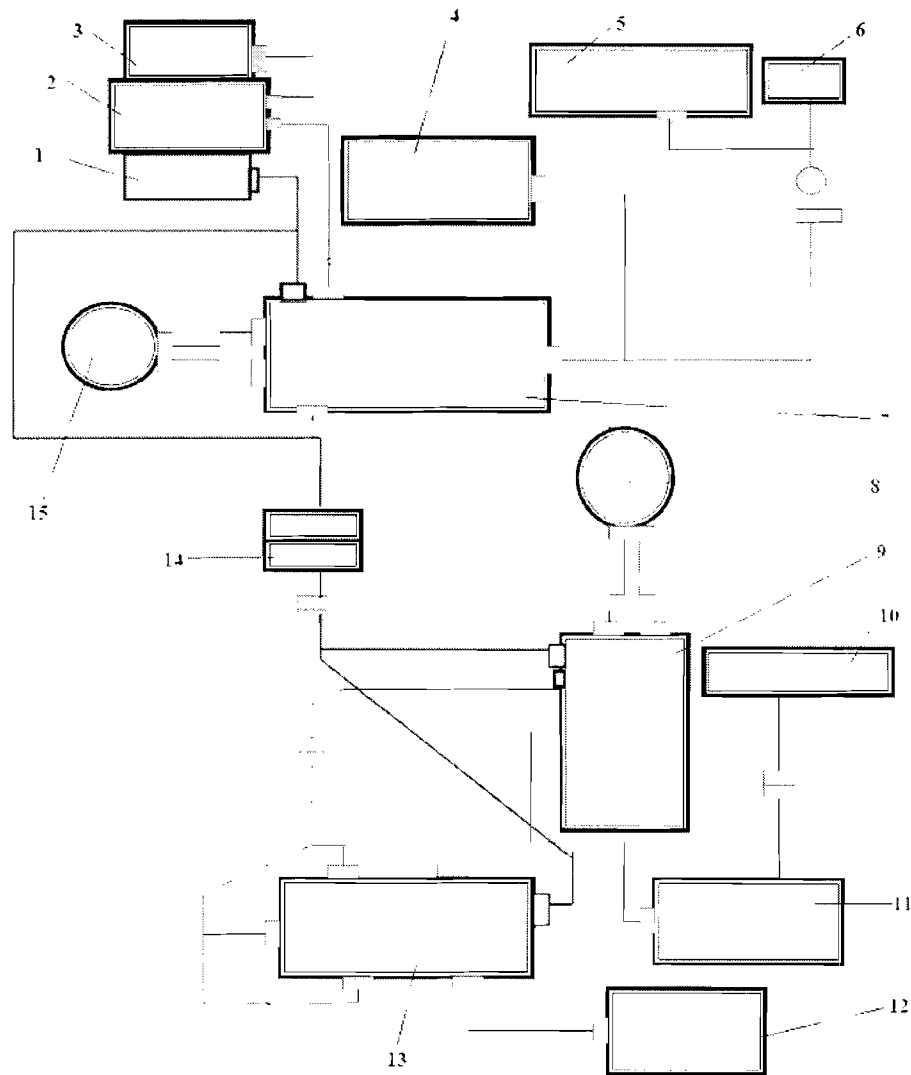
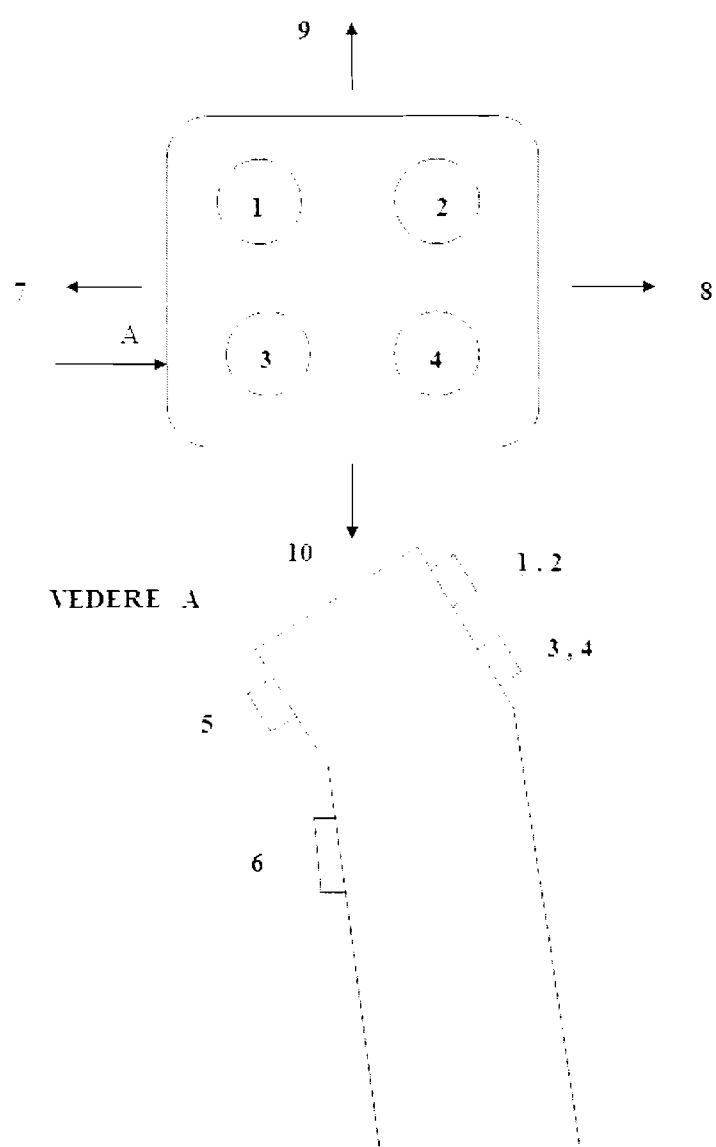


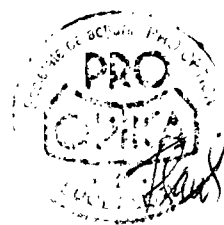
Fig.2





VEDERE A

Fig.3



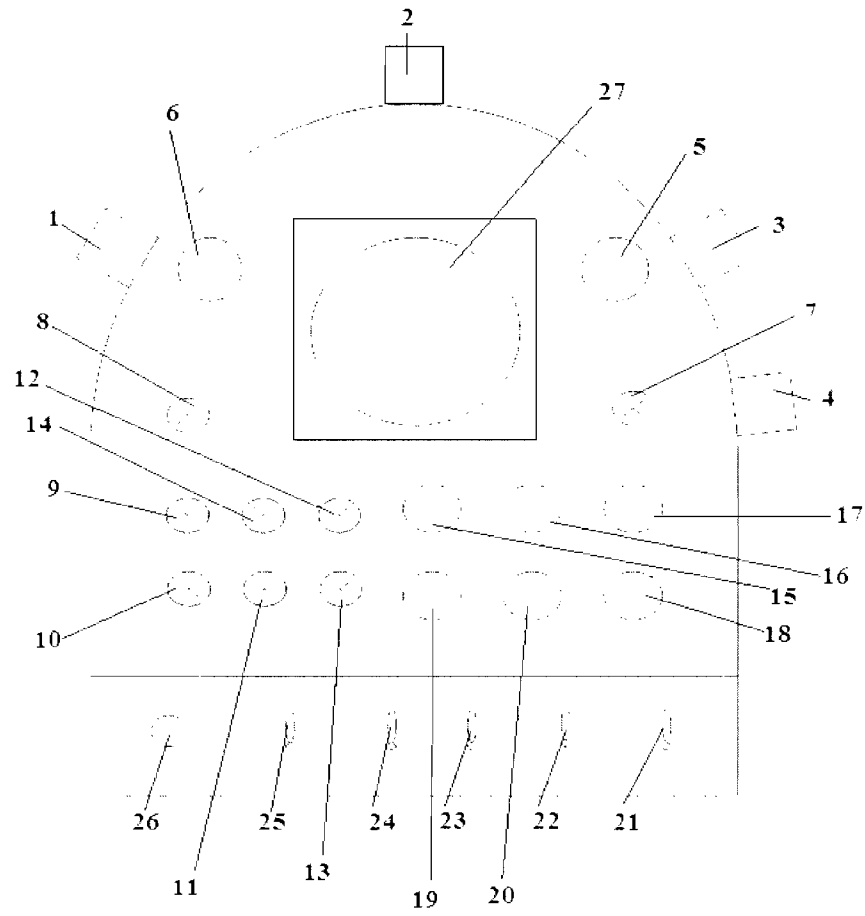


Fig.4

