

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2012 01051

(22) Data de depozit: 20.12.2012

(41) Data publicării cererii:
28.06.2013 BOPI nr. 6/2013

(71) Solicitant:
• ACADEMIA FORȚELOR TERESTRE
"NICOLAE BĂLCESCU",
STR. REVOLUȚIEI NR. 3-5, SIBIU, SB, RO

(72) Inventatori:
• PETRIȘOR SILVIU MIHAI, STR. SĂCEL
NR. 11, ET. 3, AP. 12, SIBIU, SB, RO;

• BÂRSAN GHITĂ, FDT. BRAZILOR NR. 19,
SC.B, AP.1, SIBIU, SB, RO;
• IOAN DIANA ANDREEA ANIELA,
STR. TRANSILVANIEI NR. 1, BL. V5, SC.A,
ET.2, AP.11, HUNEDOARA, HD, RO

(54) MINIROBOT PE ȘENILE DESTINAT APLICAȚIILOR
SPECIALE ÎN TEATRELE DE OPERAȚII

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un minirobot pe șenile, destinat aplicațiilor speciale în teatrele de operații, prin îmbunătățirea capacității de a obține și culege de la distanță informații video, în vederea observării și detectării munițiilor neexplodate și a dispozitivelor explozive improvizate, ce se află în locuri periculoase sau inaccesibile operatorului uman, cât și aplicațiilor din sfera educațională, privind perfecționarea abilităților profesionale ale cursanților în domeniul tehnologiilor militare avansate. Minirobotul conform invenției posedă patru grade de mobilitate, are o structură mecanică simplă, complet modularizată și compactă, și este constituit din două module principale: un modul de rotație (MRO), cuprinzând o cuplă de rotație (CR) și un platou de rotație (PR), un modul basculant, format din două antebrățe (Br1, Br2) și un braț (Br), și niște cuple cinematice (O_2 , O_3 , O_4 , O_5).

Revendicări: 1
Figuri: 3

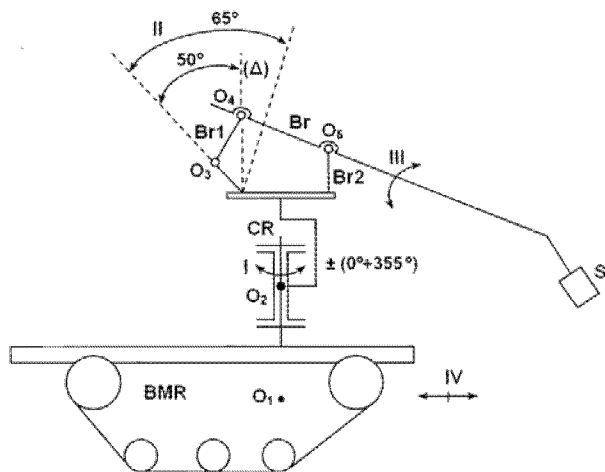


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



DESCRIEREA INVENȚIEI

Contractele de cercetare au menirea de a asigura un cadru formativ propice – pentru membrii echipei dar și pentru cei cu care aceștia interacționează - de a consolida calitatea activității de cercetare științifică respectiv de a transpune ideile inovative în aplicații concrete. Pe această direcție se încadrează și contractul de cercetare Nr. 59/2010, tip PN-II-RU-TE-2010-1, cod CNCS TE_10, cu denumirea *Cercetări privind optimizarea capabilităților sistemului logistic militar prin implementarea unor soluții specifice tehnologiilor robotizate* (abreviere ROBMILCAP), a cărui obiectiv principal este acela de racordare a sistemului logistic militar românesc la imperatiile momentului prin optimizarea „parteneriatului” uman-artificial. Un exemplu relevant îl reprezintă realizarea produsului tehnologic – **Minirobot pe șenile destinat aplicațiilor speciale în teatrele de operații** - produs încadrat în cadrul domeniului tehnic – *tehnologii militare avansate*.

În actuala fizionomie a mediului militar, imperativul umanismului tehnologic își găsește expresia în implementarea acelor componente tehnologice capabile să înlocuiască elementul uman din zone cu grad ridicat de risc care îi pot afecta sănătatea ori îi pot periclita viața. Pentru optima soluționare a acestor acțiuni este necesară deținerea de informații corecte, obținute în timp real, în condiții de siguranță; ca urmare se recomandă ca postura de cercetaș să fie deținută de un minirobot pe șenile care să acționeze în teatrele de operații.

Însă roboții pe șenile utilizați în momentul de față, precum robotul **TALON** sau robotul **tEODor**, pun accentul pe detectarea/dezamorsarea munițiilor neexplodate și mai puțin pe nivelul informațional performant. Produsul funcțional propus de prezenta cercetare științifică derulată în cadrul contractului de cercetare mai sus menționat, înlătură acest dezavantaj, prin realizarea și asamblarea pe structura mecanică a minirobotului a unui echipament modular robotic articulată rotativ care efectuează o mișcare de rotație aproximativ completă (355°), fapt ce permite operatorului uman cercetarea câmpului operațional în timp real, înlăturarea inconvenientului de a

întoarce robotul în teren pentru vizualizarea completă a acestuia, reducerea riscului detectării de către partea inamică în caz de conflict, respectiv creșterea capacității de a oferi într-un timp scurt o informare completă despre cele existente pe un teren nociv pentru operatorul uman pe timp de pace. Minirobotul proiectat are în componența sa atașată o cameră video color care transmite, în timp real, imaginile și informațiile necesare prelucrării de către operatorul uman prin intermediul unui calculator electronic și leduri de lumină pentru încadrarea precisă.

Prezentul produs tehnologic conform invenției, se referă la un minirobot pe șenile cu deplasare autonomă și acționare electrică, având patru grade de mobilitate, o structură mecanică simplă, complet modularizată și compactă, îmbinarea modulelor constitutive realizându-se prin intermediul cuplei de rotație fixată prin șuruburi, funcția de reducere fiind realizată prin mecanisme de transmisie din cadrul reductoarelor cu dublă acționare electrică, utilizând în structura sa materiale și componente rezistente la medii periculoase. Produsul tehnologic la care se referă invenția are aplicabilitate atât în sfera aplicativ – militară [prin îmbunătățirea capacității de a obține și culege de la distanță informații video în vederea observării și detectării munițiilor neexplodate (UXO) și a dispozitivelor explozive improvizate (IED) ce se află în locurile periculoase sau neaccesibile operatorului uman din teatrele de operații], cât și în sfera educațională (prin perfecționarea abilităților/competențelor profesionale ale studenților și masteranzilor privind modul de concepere și asamblare a acelor componente robotice menite a-și aduce aportul la optimizarea modalității de obținere de informații din zone cu efecte nocive asupra omului).

Conform invenției, minirobotul pe șenile oferă următoarele avantaje:

- reducerea timpului de culegere a informațiilor din teatrele de operații prin asamblarea unui braț modular robotic pe structura mecanică a minirobotului, ce efectuează o cursă de 355⁰ (acoperirea aproximativ în totalitate a spațiului de lucru);

- construcție compactă, gabarit redus, eficiență ridicată, posibilitatea operării pe terenuri accidentate, cost de construcție relativ redus;
- elimină intervenția directă a factorului uman din zonele de conflict militar periculoase sau nocive;
- exploatare ușoară în modurile automat și programarea mișcărilor prin învățare și manual;
- randament ridicat și consum energetic minim, obținut printr-un algoritm de calcul dinamico-organologic în vederea determinării momentului necesar acționării cuplelor cinematice de mișcare și implicit de alegere a acelor motoare de curent continuu adecvate.

Se prezintă, în continuare, soluția constructivă și funcțională a minirobotului pe șenile conform invenției, având în vedere figura 1, figura 2a, figura 2b, figura 3, care reprezintă:

- figura 1, schema cinematică structurală a minirobotului;
- figura 2a, structura generală a minirobotului (vedere laterală);
- figura 2b, structura generală a minirobotului (vedere de sus);
- figura 3, spațiul de lucru în poziția maximă a brațului (**Br**) a minirobotului.

Minirobotul conform invenției este constituit din două module principale (modulul de rotație și modulul basculant), fiecare având cel puțin un grad de mobilitate, la care se adaugă baza minirobotului **BMR** (fig. 2a).

Modulul de rotație **M_{Ro}** (fig. 2a, fig. 2b) este format din următoarele elemente: cupla de rotație **CR** având suprafața exterioară cilindrică și platoul de rotație **PR**. Fixarea cuplei de rotație **CR** pe suportul corpului minirobotului **BMR** se realizează prin intermediul unei piese plane inelare, respectiv prin șase șuruburi de prindere, iar modulul **M_{ro}** se poziționează și se prinde pe cupla **CR** cu șuruburi și piulițe de prindere. Mișcarea de rotație a cuplei **CR** imprimată de motorul **M3** se obține în cadrul platoului de rotație **PR**, frecările dintre cele două componente fiind eliminate datorită rugozității mici a suprafețelor de contact, obținută printr-o execuție la precizie

ridicată. Deplasarea axială (sus - jos) a arborelui cuplei este oprită de un umăr prevăzut în proiectarea și realizarea acestuia.

Modulul basculant (fig. 2a) reprezintă un mecanism de tip patruleter și cuprinde: antebrațul **Br1** și **Br2**, montate pe două piese de susținere (care fac corp comun cu modulul **MRo**) prin intermediul pieselor de rotație și brațul **Br**, ambele cu suprafețe exterioare dreptunghiulare compacte. Mișcarea de basculare a brațului **Br** este asigurată de antebrațele **Br1** și **Br2**, împreună cu angrenajul cu roți dințate și cu elementele de rotație cinematice **O₄**, respectiv **O₅** și motorul electric **M4**. De brațul **Br** este atașat, prin tija **T**, suportul **S**, folosit în scopul depozitării și protejării camerei de comunicare de la distanță fără fir (wireless), care furnizează informații cu privire la zonele de interes. Modulul **MRo** este prevăzut cu două capace, fixate de carcasă prin șuruburi, care permit accesul ușor și rapid a operatorului uman în interiorul acestuia, facilitând montarea și demontarea rapidă a cuplei de rotație **CR**, brațului **Br** și a modulului **MRo** pe suportul **BMR**.

Gradul de mobilitate I (fig. 1, fig. 3) – rotația modulului **MRo** și a brațului **Br** – sunt realizate prin intermediul unui motor electric pas cu pas. Motorul **M3** poziționat vertical în corpul **BMR**, este montat pe cupla **CR** printr-un ansamblu arbore – pană, legătura dintre arborele cuplei și cel al motorului realizându-se printr-un cuplaj mecanic. Motorul imprimă cuplei **CR** o rotație după axa verticală (axa Δ), viteza unghiulară având valoare variabilă, programabilă și controlabilă printr-un program prestabilit de calculator (software) de la 0° la 355° .

Gradele de mobilitate II și III (fig. 1, fig. 2a, fig. 2b) – rotația antebrațului **Br1** și bascularea brațului **Br** – sunt realizate prin intermediul unui motor electric pas cu pas **M4**, care pune în mișcare de rotație elementul conducător antebraț **Br1**, prin intermediul unui angrenaj cilindric cu roți dințate, care este montat pe arborele conducător al antebrațului. Motorul imprimă componentei braț **Br**, respectiv antebraț **Br2**, o mișcare oscilatorie (stânga-dreapta) prin intermediul elementului cinematic **O₃**, imprimând brațului **Br** o mișcare de basculare în plan vertical, în raport cu axa

verticală de referință (Δ) după cum urmează: 50° atunci când antebrățul **Br1** este în poziție de retragere (cursa minimă), respectiv de 15° atunci când antebrățul **Br2** este în poziție de avans (cursa maximă). Viteza imprimată de basculare este variabilă, programabilă și controlabilă prin program de calculator (software), de la 15° la 65° .

Gradele de mobilitate **IV** și **V** (fig. 1, fig. 2b) – deplasare minirobot înainte și înapoi și direcția acestuia – sunt asigurate de motoarele electrice pas cu pas **M1** și **M2** montate paralel unul în raport cu celălalt, a căror mișcare de rotație este transmisă, prin intermediul unor cuplaje mecanice la un reductor cu angrenaje cilindrice cu dublă acționare, roților conducătoare pereche **Rm** care, la rândul lor vor pune în mișcare roțile conduse **Rc1** și **Rc2**, respectiv șenilele **Sn1** și **Sn2** montate peste roțile pereche **Rm**, **Rc1** și **Rc2**. Prin frânarea unui motor, roata **Rm** corespunzătoare motorului frânat, se va opri, rămânând în angrenare doar o singură roată **Rm**, acest lucru facilitând controlul direcției de deplasare a minirobotului. Distanța de deplasare este nelimitată, comunicarea operator uman – minirobot putându-se realiza prin comandă de la distanță fără fir (wireless). Viteza de deplasare este cuprinsă între 0 [m/s] și 0,5 [m/s], ținându-se cont și de suprafața terenului de investigare, iar viteza de variație a unghiului de direcție este cuprinsă între 0 [$^\circ$ /min] și 360 [$^\circ$ /min]. Frânarea uneia din roțile **Rm**, precum și valorile unghiurilor de direcție și viteza sunt variabile și controlabile prin program informatic (software).

Toate gradele de mobilitate ale minirobotului pot funcționa simultan, iar controlul deplasărilor fiecărui grad de mobilitate este asigurat prin traductoare incrementale de unghi montate pe axele fiecărui motor electric din structura mecanică a minirobotului.

Masa totală a minirobotului este de 40 [kg], iar sarcina maximă pe care o poate susține este de 2,5 [kg]. Sistemul de operare are în componența sa 16 comenzi, iar modurile de lucru sunt automat, programarea mișcărilor prin învățare și manual.

REVEDICĂRILE INVENȚIEI

Minirobot pe șenile, destinat aplicațiilor speciale în teatrele de operații, cu deplasare autonomă și acționare electrică, având patru grade de mobilitate, destinat și capabil de a obține și a culege, de la distanță, informații video în vederea observării și detectării munițiilor neexplodate (UXO) și a dispozitivelor explozive improvizate (IED), **caracterizat prin aceea că are o structură simplă, complet modularizată și compactă, îmbinarea modulelor constitutive realizându-se prin intermediul cuplei de rotație (CR) fixată prin șuruburi, funcția de reducere fiind realizată prin mecanisme de transmisie din cadrul reductoarelor cu dublă acționare electrică și precizie ridicată, fiind compus dintr-un modul de rotație (MRo), format din cuplă de rotație cu suprafață exterioară cilindrică și platou de rotație (PR), și un modul basculant reprezentând un mecanism patruleter compus din două antebrate (Br1, Br2) montate pe două piese de susținere și un braț (Br), ambele cu suprafețe dreptunghiulare compacte, minirobotul fiind acționat cu motoare electrice pas cu pas și dotat pe fiecare grad de mobilitate cu traductori incrementali de unghi, transmiterea mișcărilor realizându-se cu ajutorul a două antebrate (Br1, Br2) împreună cu angrenajul cu roți dințate și cu elemente de rotație cinematice (O₄, O₅), pentru modulul basculant, prin imprimarea mișcării de rotație a unei cuple cinematice (CR) după o axă verticală, pentru un grad de mobilitate (I), prin imprimarea mișcării de rotație a unui antebrat (Br1) cu ajutorul unui angrenaj cilindric cu dinți dreپți și a unei mișcări oscilatorii unui braț (Br), respectiv a unui antebrat (Br2) prin intermediul unui element cinematic (O₃), pentru două grade de libertate (II, III), deplasarea și stabilirea direcției minirobotului făcându-se cu ajutorul unor cuplaje mecanice de transmitere a mișcării de rotație la roți (Rm, Rc1, Rc2) respectiv la șenile (Sn1, Sn2) prin intermediul unui reductor cu angrenaje cilindrice cu dublă acționare, pentru două grade de libertate (IV, V), suprafețele exterioare fiind realizate din materiale rezistente la zone periculoase sau nocive.**

DESENELE EXPLICATIVE

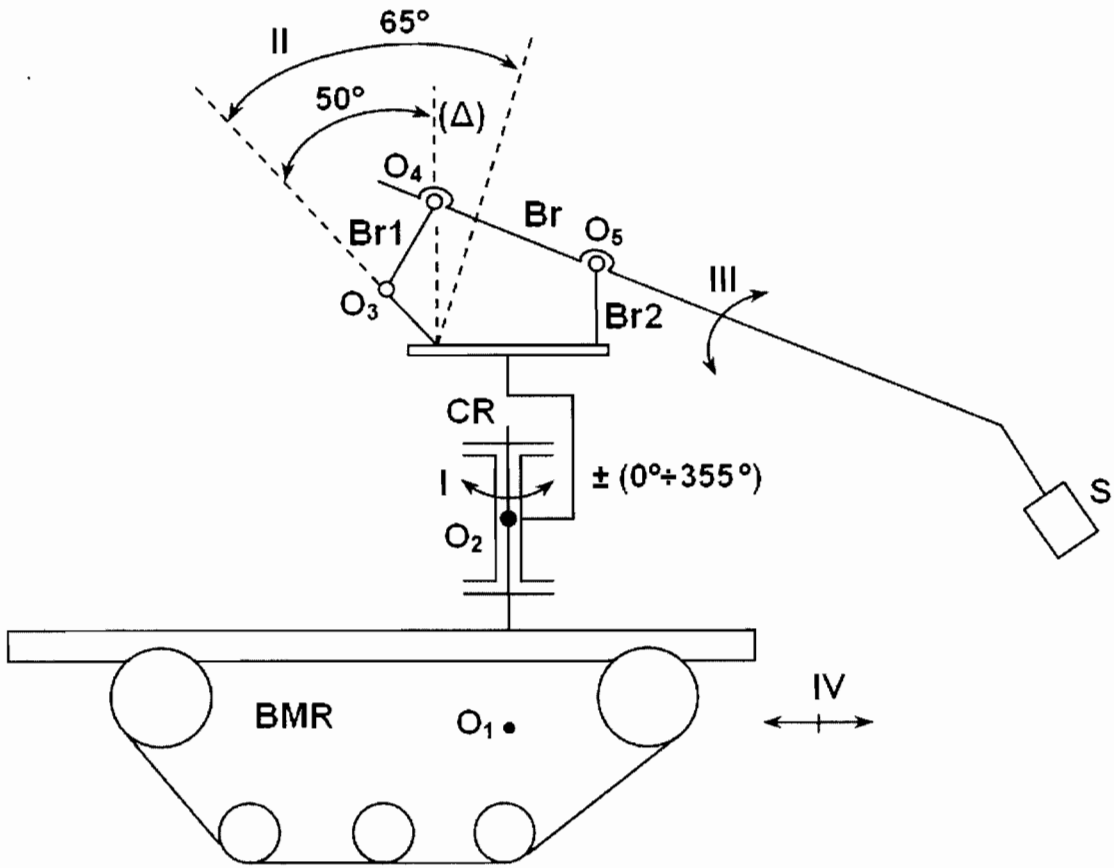


Fig. 1

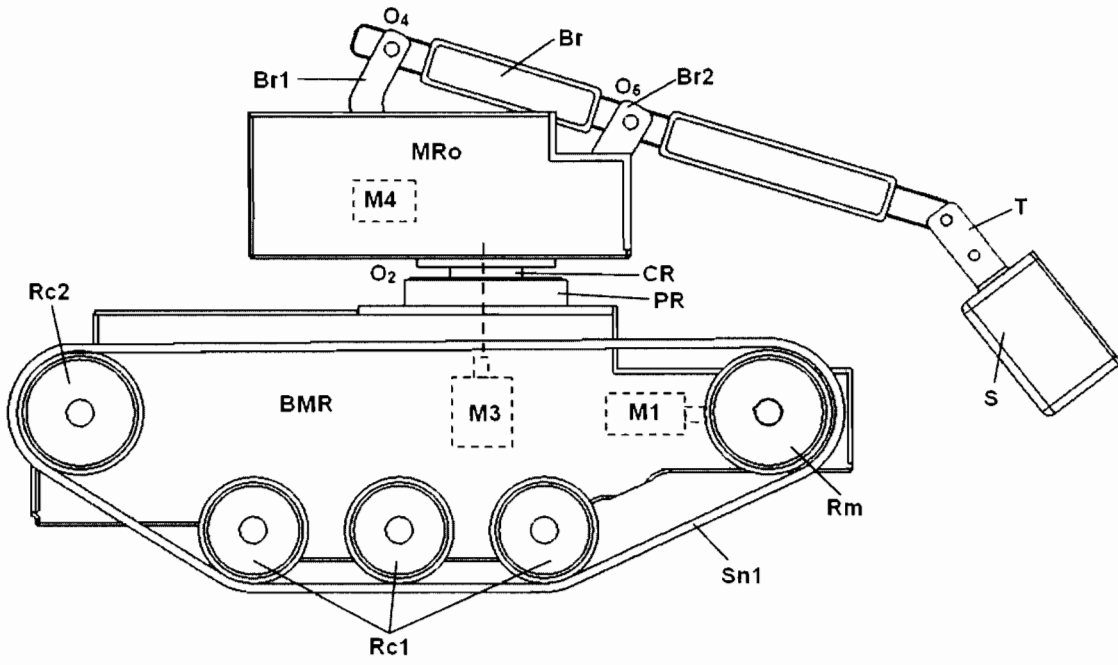


Fig. 2a

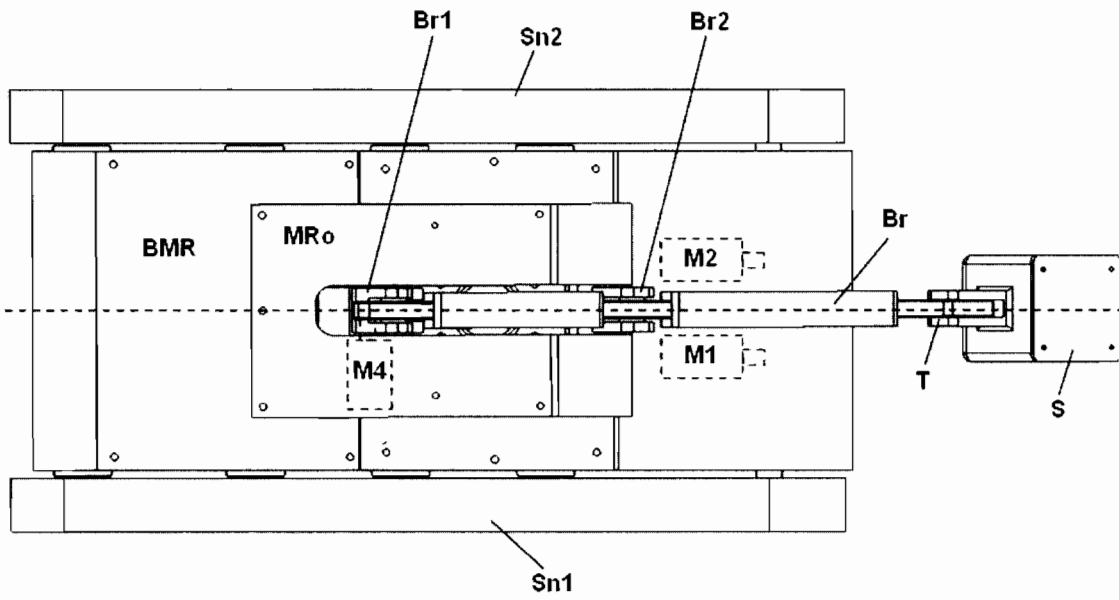


Fig. 2b
8

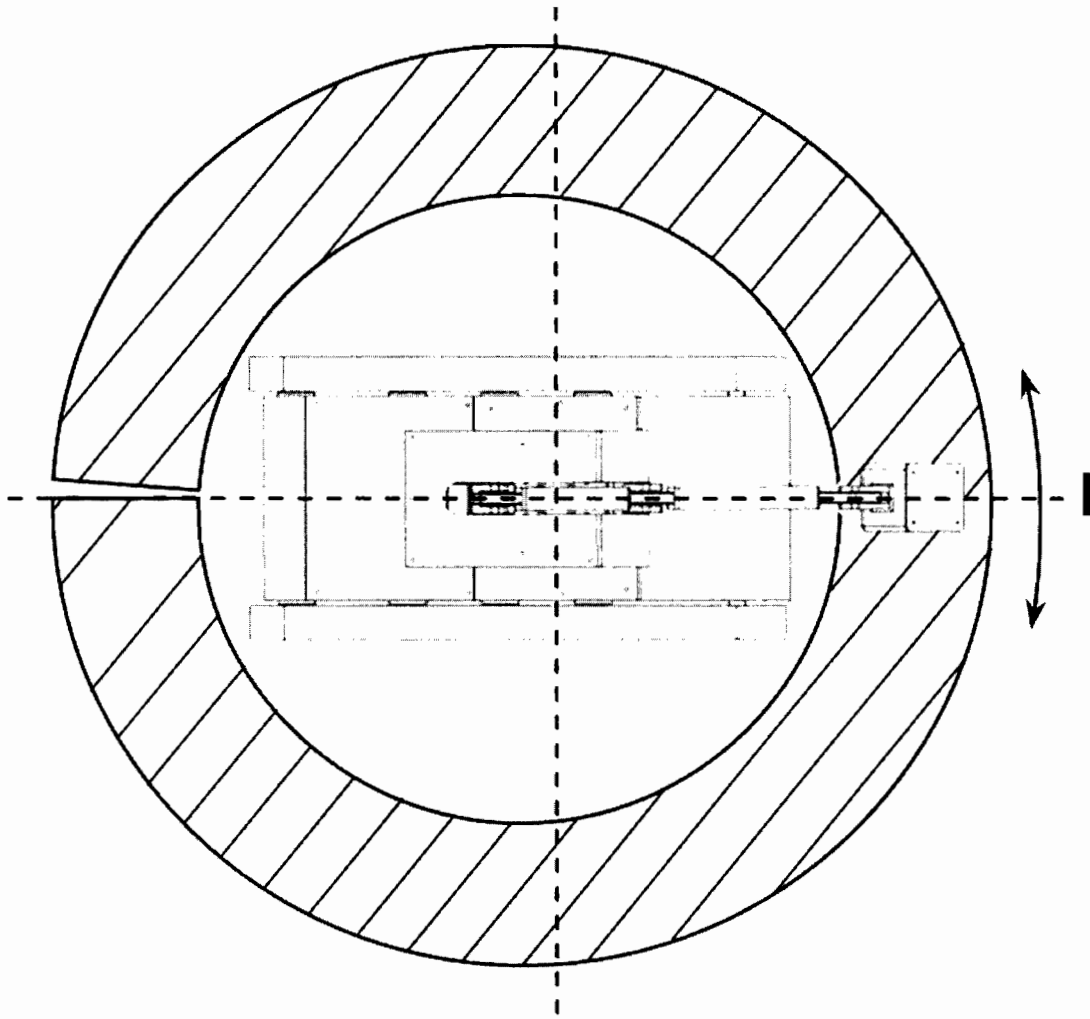


Fig. 3

DESCRIEREA INVENȚIEI

Contractele de cercetare au menirea de a asigura un cadru formativ propice – pentru membrii echipei dar și pentru cei cu care aceștia interacționează - de a consolida calitatea activității de cercetare științifică respectiv de a transpune ideile inovative în aplicații concrete. Pe această direcție se încadrează și contractul de cercetare Nr. 59/2010, tip PN-II-RU-TE-2010-1, cod CNCS TE_10, cu denumirea *Cercetări privind optimizarea capabilităților sistemului logistic militar prin implementarea unor soluții specifice tehnologiilor robotizate* (abreviere ROBMILCAP), a cărui obiectiv principal este acela de racordare a sistemului logistic militar românesc la imperatiile momentului prin optimizarea „parteneriatului” uman-artificial. Un exemplu relevant îl reprezintă realizarea produsului tehnologic – **Minirobot pe șenile destinat aplicațiilor speciale în teatrele de operații** - produs încadrat în cadrul domeniului tehnic – *tehnologii militare avansate*.

În actuala fizionomie a mediului militar, imperativul umanismului tehnologic își găsește expresia în implementarea acelor componente tehnologice capabile să înlocuiască elementul uman din zone cu grad ridicat de risc care îi pot afecta sănătatea ori îi pot periclita viața. Pentru optima soluționare a acestor acțiuni este necesară deținerea de informații corecte, obținute în timp real, în condiții de siguranță; ca urmare se recomandă ca postura de cercetaș să fie deținută de un minirobot pe șenile care să acționeze în teatrele de operații.

Însă roboții pe șenile utilizați în momentul de față, precum robotul **TALON** sau robotul **tEODor**, pun accentul pe detectarea/dezamorsarea munițiilor neexplodate și mai puțin pe nivelul informațional performant. Produsul funcțional propus de prezenta cercetare științifică derulată în cadrul contractului de cercetare mai sus menționat, înlătură acest dezavantaj, prin realizarea și asamblarea pe structura mecanică a minirobotului a unui echipament modular robotic articulată rotativ care efectuează o mișcare de rotație aproximativ completă (355°), fapt ce permite operatorului uman cercetarea câmpului operațional în timp real, înlăturarea inconvenientului de a

întoarce robotul în teren pentru vizualizarea completă a acestuia, reducerea riscului detectării de către partea inamică în caz de conflict, respectiv creșterea capacității de a oferi într-un timp scurt o informare completă despre cele existente pe un teren nociv pentru operatorul uman pe timp de pace. Minirobotul proiectat are în componența sa atașată o cameră video color care transmite, în timp real, imaginile și informațiile necesare prelucrării de către operatorul uman prin intermediul unui calculator electronic și leduri de lumină pentru încadrarea precisă.

Prezentul produs tehnologic conform invenției, se referă la un minirobot pe șenile cu deplasare autonomă și acționare electrică, având patru grade de mobilitate, o structură mecanică simplă, complet modularizată și compactă, îmbinarea modulelor constitutive realizându-se prin intermediul cuplei de rotație fixată prin șuruburi, funcția de reducere fiind realizată prin mecanisme de transmisie din cadrul reductoarelor cu dublă acționare electrică, utilizând în structura sa materiale și componente rezistente la medii periculoase. Produsul tehnologic la care se referă invenția are aplicabilitate atât în sfera aplicativ – militară [prin îmbunătățirea capacității de a obține și culege de la distanță informații video în vederea observării și detectării munițiilor neexplodate (UXO) și a dispozitivelor explozive improvizate (IED) ce se află în locurile periculoase sau neaccesibile operatorului uman din teatrele de operații], cât și în sfera educațională (prin perfecționarea abilităților/competențelor profesionale ale studenților și masteranzilor privind modul de concepere și asamblare a acelor componente robotice menite a-și aduce aportul la optimizarea modalității de obținere de informații din zone cu efecte nocive asupra omului).

Conform invenției, minirobotul pe șenile oferă următoarele avantaje:

- reducerea timpului de culegere a informațiilor din teatrele de operații prin asamblarea unui braț modular robotic pe structura mecanică a minirobotului, ce efectuează o cursă de 355⁰ (acoperirea aproximativ în totalitate a spațiului de lucru);

- construcție compactă, gabarit redus, eficiență ridicată, posibilitatea operării pe terenuri accidentate, cost de construcție relativ redus;
- elimină intervenția directă a factorului uman din zonele de conflict militar periculoase sau nocive;
- exploatare ușoară în modurile automat și programarea mișcărilor prin învățare și manual;
- randament ridicat și consum energetic minim, obținut printr-un algoritm de calcul dinamico-organologic în vederea determinării momentului necesar acționării cuplelor cinematice de mișcare și implicit de alegere a acelor motoare de curent continuu adecvate.

Se prezintă, în continuare, soluția constructivă și funcțională a minirobotului pe șenile conform invenției, având în vedere figura 1, figura 2a, figura 2b, figura 3, care reprezintă:

- figura 1, schema cinematică structurală a minirobotului;
- figura 2a, structura generală a minirobotului (vedere laterală);
- figura 2b, structura generală a minirobotului (vedere de sus);
- figura 3, spațiul de lucru în poziția maximă a brațului (**Br**) a minirobotului.

Minirobotul conform invenției este constituit din două module principale (modulul de rotație și modulul basculant), fiecare având cel puțin un grad de mobilitate, la care se adaugă baza minirobotului **BMR** (fig. 2a).

Modulul de rotație **M_{Ro}** (fig. 2a, fig. 2b) este format din următoarele elemente: cupla de rotație **CR** având suprafața exterioară cilindrică și platoul de rotație **PR**. Fixarea cuplei de rotație **CR** pe suportul corpului minirobotului **BMR** se realizează prin intermediul unei piese plane inelare, respectiv prin șase șuruburi de prindere, iar modulul **M_{ro}** se poziționează și se prinde pe cupla **CR** cu șuruburi și piulițe de prindere. Mișcarea de rotație a cuplei **CR** imprimată de motorul **M3** se obține în cadrul platoului de rotație **PR**, frecările dintre cele două componente fiind eliminate datorită rugozității mici a suprafețelor de contact, obținută printr-o execuție la precizie

ridicată. Deplasarea axială (sus - jos) a arborelui cuplei este oprită de un umăr prevăzut în proiectarea și realizarea acestuia.

Modulul basculant (fig. 2a) reprezintă un mecanism de tip patruleter și cuprinde: antebrațul **Br1** și **Br2**, montate pe două piese de susținere (care fac corp comun cu modulul **MRo**) prin intermediul pieselor de rotație și brațul **Br**, ambele cu suprafețe exterioare dreptunghiulare compacte. Mișcarea de basculare a brațului **Br** este asigurată de antebrațele **Br1** și **Br2**, împreună cu angrenajul cu roți dințate și cu elementele de rotație cinematice **O₄**, respectiv **O₅** și motorul electric **M4**. De brațul **Br** este atașat, prin tija **T**, suportul **S**, folosit în scopul depozitării și protejării camerei de comunicare de la distanță fără fir (wireless), care furnizează informații cu privire la zonele de interes. Modulul **MRo** este prevăzut cu două capace, fixate de carcasă prin șuruburi, care permit accesul ușor și rapid a operatorului uman în interiorul acestuia, facilitând montarea și demontarea rapidă a cuplei de rotație **CR**, brațului **Br** și a modulului **MRo** pe suportul **BMR**.

Gradul de mobilitate I (fig. 1, fig. 3) – rotația modulului **MRo** și a brațului **Br** – sunt realizate prin intermediul unui motor electric pas cu pas. Motorul **M3** poziționat vertical în corpul **BMR**, este montat pe cupla **CR** printr-un ansamblu arbore – pană, legătura dintre arborele cuplei și cel al motorului realizându-se printr-un cuplaj mecanic. Motorul imprimă cuplei **CR** o rotație după axa verticală (axa Δ), viteza unghiulară având valoare variabilă, programabilă și controlabilă printr-un program prestabilit de calculator (software) de la 0° la 355° .

Gradele de mobilitate II și III (fig. 1, fig. 2a, fig. 2b) – rotația antebrațului **Br1** și bascularea brațului **Br** – sunt realizate prin intermediul unui motor electric pas cu pas **M4**, care pune în mișcare de rotație elementul conducător antebraț **Br1**, prin intermediul unui angrenaj cilindric cu roți dințate, care este montat pe arborele conducător al antebrațului. Motorul imprimă componentei braț **Br**, respectiv antebraț **Br2**, o mișcare oscilatorie (stânga-dreapta) prin intermediul elementului cinematic **O₃**, imprimând brațului **Br** o mișcare de basculare în plan vertical, în raport cu axa

verticală de referință (Δ) după cum urmează: 50° atunci când antebrățul **Br1** este în poziție de retragere (cursa minimă), respectiv de 15° atunci când antebrățul **Br2** este în poziție de avans (cursa maximă). Viteza imprimată de basculare este variabilă, programabilă și controlabilă prin program de calculator (software), de la 15° la 65° .

Gradele de mobilitate **IV** și **V** (fig. 1, fig. 2b) – deplasare minirobot înainte și înapoi și direcția acestuia – sunt asigurate de motoarele electrice pas cu pas **M1** și **M2** montate paralel unul în raport cu celălalt, a căror mișcare de rotație este transmisă, prin intermediul unor cuplaje mecanice la un reductor cu angrenaje cilindrice cu dublă acționare, roților conducătoare pereche **Rm** care, la rândul lor vor pune în mișcare roțile conduse **Rc1** și **Rc2**, respectiv șenilele **Sn1** și **Sn2** montate peste roțile pereche **Rm**, **Rc1** și **Rc2**. Prin frânarea unui motor, roata **Rm** corespunzătoare motorului frânat, se va opri, rămânând în angrenare doar o singură roată **Rm**, acest lucru facilitând controlul direcției de deplasare a minirobotului. Distanța de deplasare este nelimitată, comunicarea operator uman – minirobot putându-se realiza prin comandă de la distanță fără fir (wireless). Viteza de deplasare este cuprinsă între 0 [m/s] și 0,5 [m/s], ținându-se cont și de suprafața terenului de investigare, iar viteza de variație a unghiului de direcție este cuprinsă între 0 [$^\circ$ /min] și 360 [$^\circ$ /min]. Frânarea uneia din roțile **Rm**, precum și valorile unghiurilor de direcție și viteza sunt variabile și controlabile prin program informatic (software).

Toate gradele de mobilitate ale minirobotului pot funcționa simultan, iar controlul deplasărilor fiecărui grad de mobilitate este asigurat prin traductoare incrementale de unghi montate pe axele fiecărui motor electric din structura mecanică a minirobotului.

Masa totală a minirobotului este de 40 [kg], iar sarcina maximă pe care o poate susține este de 2,5 [kg]. Sistemul de operare are în componența sa 16 comenzi, iar modurile de lucru sunt automat, programarea mișcărilor prin învățare și manual.

REVEDICĂRILE INVENȚIEI

Minirobot pe șenile, destinat aplicațiilor speciale în teatrele de operații, cu deplasare autonomă și acționare electrică, având patru grade de mobilitate, destinat și capabil de a obține și a culege, de la distanță, informații video în vederea observării și detectării munițiilor neexplodate (UXO) și a dispozitivelor explozive improvizate (IED), **caracterizat prin aceea că are o structură simplă, complet modularizată și compactă, îmbinarea modulelor constitutive realizându-se prin intermediul cuplei de rotație (CR) fixată prin șuruburi, funcția de reducere fiind realizată prin mecanisme de transmisie din cadrul reductoarelor cu dublă acționare electrică și precizie ridicată, fiind compus dintr-un modul de rotație (MRo), format din cuplă de rotație cu suprafață exterioară cilindrică și platou de rotație (PR), și un modul basculant reprezentând un mecanism patruleter compus din două antebrate (Br1, Br2) montate pe două piese de susținere și un braț (Br), ambele cu suprafețe dreptunghiulare compacte, minirobotul fiind acționat cu motoare electrice pas cu pas și dotat pe fiecare grad de mobilitate cu traductori incrementali de unghi, transmiterea mișcărilor realizându-se cu ajutorul a două antebrate (Br1, Br2) împreună cu angrenajul cu roți dințate și cu elemente de rotație cinematice (O4, O5), pentru modulul basculant, prin imprimarea mișcării de rotație a unei cuple cinematice (CR) după o axă verticală, pentru un grad de mobilitate (I), prin imprimarea mișcării de rotație a unui antebrat (Br1) cu ajutorul unui angrenaj cilindric cu dinți dreapți și a unei mișcări oscilatorice unui braț (Br), respectiv a unui antebrat (Br2) prin intermediul unui element cinematic (O3), pentru două grade de libertate (II, III), deplasarea și stabilirea direcției minirobotului făcându-se cu ajutorul unor cuplaje mecanice de transmitere a mișcării de rotație la roți (Rm, Rc1, Rc2) respectiv la șenile (Sn1, Sn2) prin intermediul unui reductor cu angrenaje cilindrice cu dublă acționare, pentru două grade de libertate (IV, V), suprafețele exterioare fiind realizate din materiale rezistente la zone periculoase sau nocive.**

DESENELE EXPLICATIVE

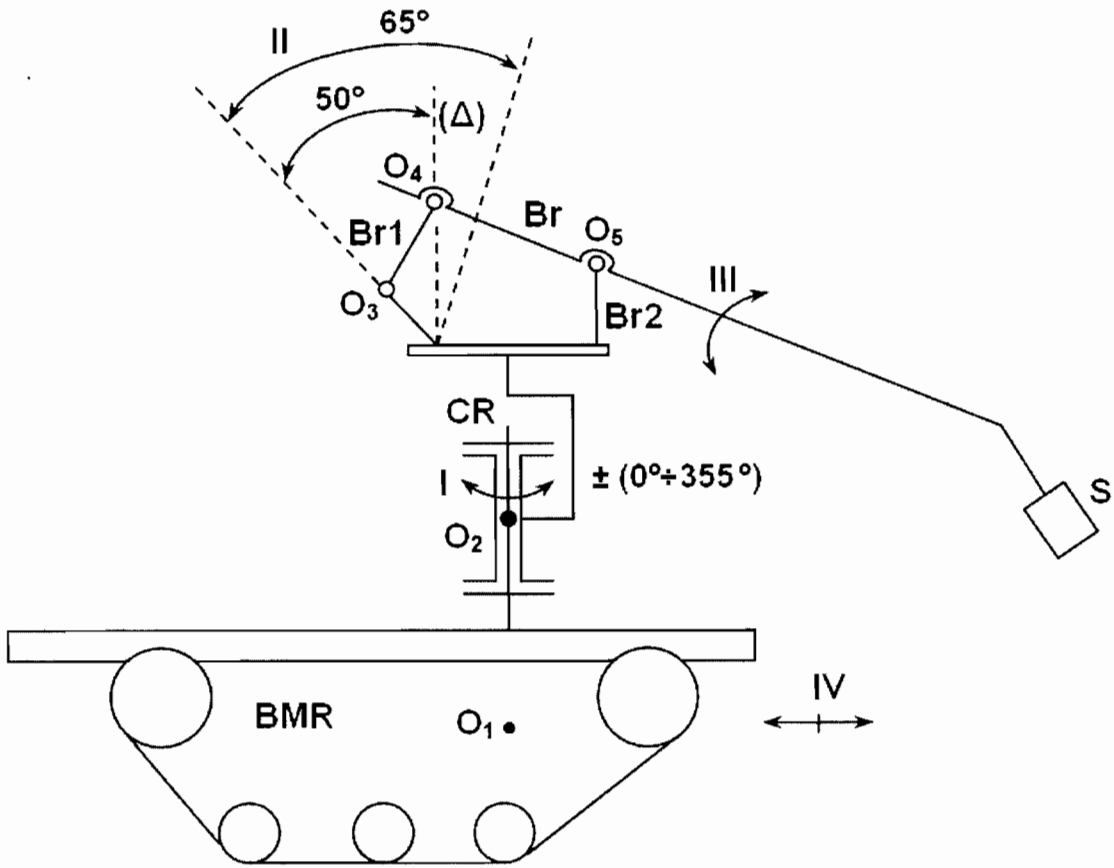


Fig. 1

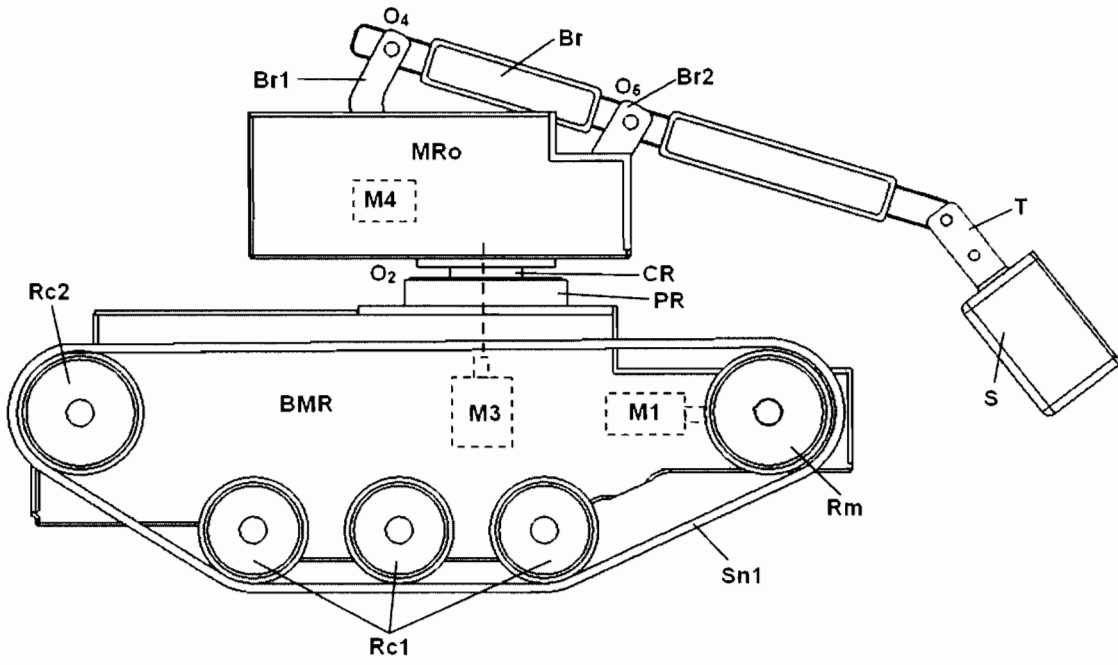


Fig. 2a

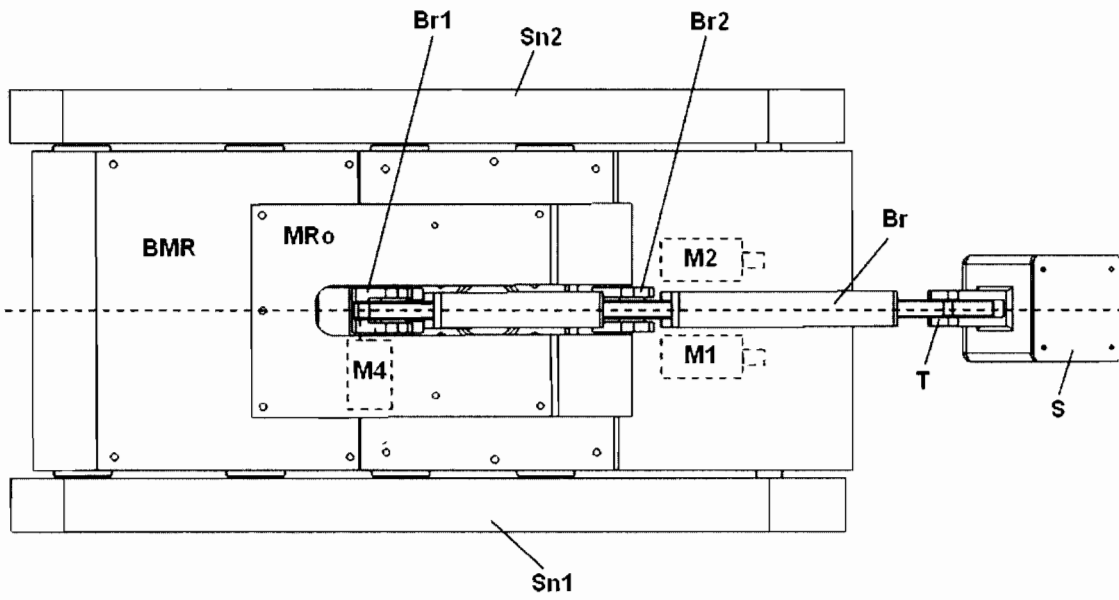


Fig. 2b
8

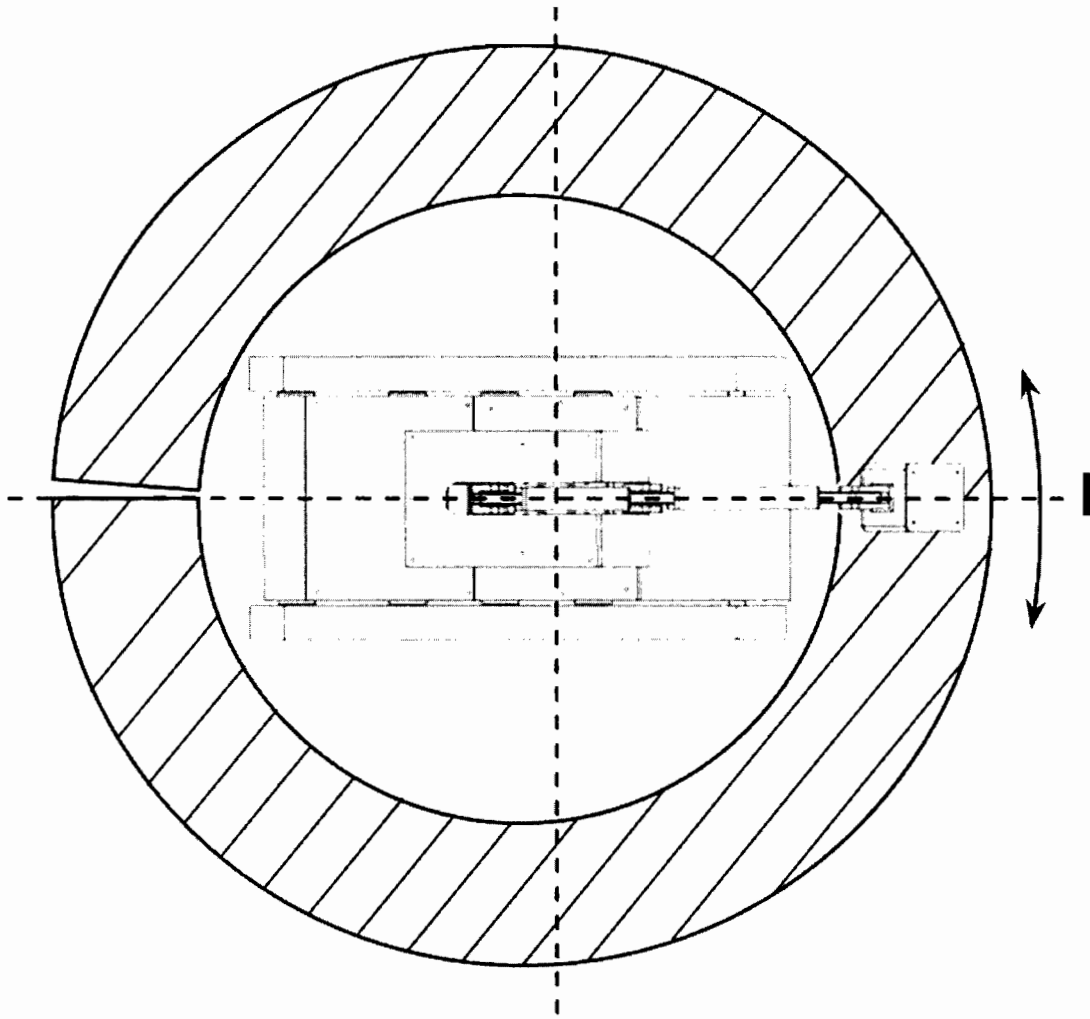


Fig. 3