



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2018 00655**

(22) Data de depozit: **06/09/2018**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/03/2024** BOPI nr. **3/2024**

(41) Data publicării cererii:
28/06/2019 BOPI nr. **6/2019**

(73) Titular:
• **IMC POSITIVE BUSINESS SOLUTIONS
S.R.L., STR. SIBIU NR.29, BL.Z9, SC.1,
ET.8, AP.54, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO**

(72) Inventatori:
• **BRUJA ADRIAN IOAN,**
STR. GRIGORE MOISIL, NR.1, BL.13B,
SC.2, AP.63, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B,
RO;
• **SPOIALĂ AVRAM, STR. MENȚIUNII,**
NR.172A, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 8833232 B1; KR 20100103295 A;
RO 2018 00013 U1

(54) **SISTEM ROBOTIZAT MONTAT PE O PLATFORMĂ MOBILĂ
TERESTRĂ SAU NAVALĂ, CARE ORIENTEAZĂ ȘI MENȚINE
UN ECHIPAMENT OPTOELECTRONIC PE DIRECȚIA UNEI
ȚINTE ÎN MIȘCARE**



RO 133441 B1

1 Invenția se referă la un sistem robotizat, adaptiv, montat pe o platformă mobilă cu
scopul de a urmări prin intermediul unui echipament optoelectronic o țintă mobilă.

3 În principiu, pentru a obține, cu ajutorul unei camere video, imagini corespunzătoare
ale unui obiect sau persoane, care, generic, vor fi numite în continuare ținte, este necesar
5 ca poziția camerei să fie orizontală, direcția ei să încadreze ținta, distanța până la țintă să
fie constantă etc.

7 Operația de menținere a camerei în poziție fixă pe direcția țintei se numește
stabilizare a imaginii, de unde, prin extindere, s-a ajuns la stabilizarea camerei, echipament
9 de stabilizare, echipament stabilizat, platformă stabilizată etc.

11 Dacă, în condițiile în care ținta și camera sunt fixe, un operator uman poate obține
imagini bune, în cazul deplasării simultane a țintei și a camerei operatorul uman nu mai face
față condițiilor impuse și sunt necesare echipamente speciale pentru stabilizarea imaginii.

13 Pentru camere de mici dimensiuni au fost create echipamente stabilizate care pot fi
purtate, o dată cu camera, de către un operator uman
15 (https://www.youtube.com/watch?v=6cwsO_G86B0; <https://www.youtube.com/watch?v=DLaBwhQrTpO>). În general sunt construite pe principiu gravitațional, (<https://www.youtube.com/watch?v=pjyltiLXdPs>; <https://www.youtube.com/watch?v=SAkNviWpnXE>).

19 Avantajele acestor echipamente sunt legate de faptul că sunt simple, ușoare, ieftine.
Pentru a asigura o stabilitate mai bună se poate realiza o frecare vâscoasă, prin reglarea
21 forței de apăsare între piese în articulații.

23 Dezavantajele sunt legate de faptul că orientarea pe direcția țintei o face operatorul
uman, nu au motoare, deci nu pot fi conduse cu calculatorul, pot fi utilizate doar pentru ținte
fixe sau care se deplasează cu viteze mai mici sau egale cu cea a operatorului. În general
25 durata filmărilor este relativ scurtă și depinde de condiția fizică a operatorului.

27 În cazul utilizării unor camere de zi și noapte și senzori de măsurare a distanței,
aceștia sunt montați în așa numite blocuri de senzori a căror masă poate ajunge la 15-20 kg.
La aceasta se adaugă masa echipamentului stabilizat care poate ajunge și ea la câteva zeci
29 de kilograme.

31 În aceste condiții echipamentul stabilizat, pe care este fixat blocul de senzori, se
montează fie pe un suport fix (<https://shop.movensee.com/en/>; <https://soloshot.com>), fie
pe o platformă mobilă terestră, navală sau aeriană. În cazul primelor două, situație la care
33 se referă invenția, este vorba de un vehicul, respectiv o navă. Se rezolvă în acest caz
problema stabilizării în cazul unor ținte care se deplasează cu viteze relativ mari, terestru sau
35 pe apă. Se consideră că vitezele de deplasare ale țintei sunt în limitele normale pentru cele
două medii în care are loc deplasarea.

37 Au fost executate astfel de echipamente, numite și platforme stabilizate, cu diferite
complexități, în funcție de mișcările/axele, în raport cu care s-a făcut stabilizarea.

39 În general sunt platforme stabilizate pe maxim două axe, rotație și elevație, pentru
aplicații militare. În continuare sunt date câteva exemple de astfel de sisteme (platforme)
41 produse în Canada (<http://www.obzerv.corn/products/accessories/argc-2400-gyro-stabilized-positioner/>), (http://www.ascendentgroup.com/uploads/files/VPR-2050-AF-FF-128-835-CTZ-HD-GS_Brochure2.pdf), Israel
43 (http://www.controp.corn/files/product_web_pdf/s_ga-2_web.pdf), Germania
45 (http://www.imarnavigation.de/media/zoo/images/IPSC-MSGI_lcf84928f049ec7720a1aecf8857e7db.jpg).

RO 133441 B1

Din documentul **US 8833232 B1** se cunoaște o turelă de vehicul blindat, controlată de stabilizatoare ghimbal. Turela susține și ghidează în rotație în plan orizontal un robot optoelectronic paralel și un robot de tragere asupra țintelor. Ambii roboți au propria mișcare de rotație în jurul axei Z. Robotul optoelectronic este montat rotativ 360° pe turelă printr-o flanșă și este acționat în rotație față de axa Z-Yaw de un actuator cu rotorul solidar de un suport cu două brațe pe care este montată rotibil la capătul superior, o placă de bază oscilantă, pe care este montat echipamentul optoelectronic și are o mișcare de balans paralelă cu axa Y-Pitch printr-un al doilea actuator cu rotorul solidar cu placa de bază oscilantă. Prelucrarea imaginilor stabilizarea și urmărirea țintei inclusiv comanda poziționării armei pe țintă și tragerea se face cu ajutorul unor senzori ce furnizează informațiile unei unități centrale de comandă și control, celelalte informații fiind introduse în sistem prin tastatură, joystick, monitor, etc., cantonate într-un dulap la interiorul TAB-ului.

Din documentul **KR 20100103295 A**, se cunoaște un sistem robot de supraveghere și pază de graniță, care poate urmări continuu o persoană sau un obiect în mișcare, folosind o imagine și eventual poate trage în ținta detectată. Sistemul robot de supraveghere și pază, cuprinde o camera de urmărire imagine, o parte de armament, o unitate de stabilizare a imaginii, o unitate de procesare a imaginii, o unitate de urmărire și o unitate de selectare și stabilizare imagine. Imaginea este introdusă în unitatea camerei de urmărire.

Mecanismul robot de supraveghere și pază cuprinde o unitate de urmărire și o unitate de monitorizare, și este prins rotibil de o podea printr-o flanșă astfel încât să fie rotite în direcția laterală în jurul axei Z-Yaw. În plus, fiecare dintre camerele video de monitorizare și camera video de urmărire sunt echipamente optoelectronice care preiau imagini ziua/noaptea și pot fi instalate astfel încât să fie acționate, prima de un actuator pivotant de monitorizare, iar cea de-a doua de un alt actuator pivotant de urmărire, ca să se poată înclina în raport cu corpul principal, în jurul axelor orizontale Y1 și Y2 (Pitch).

Unitatea video de urmărire primește o imagine de intrare și poate urmări o țintă inclusă în imaginea de intrare. Unitatea de monitorizare include o unitate video de monitorizare care poate primi video de supraveghere și poate detecta o țintă iar unitatea de control de supraveghere poate conduce unitatea video de monitorizare la deplasarea sau înclinarea unității video de monitorizare în scopul detectării țintei. Toate imaginile și mișcărilor sunt analizate și comandate de o unitate centrală de comandă și control.

Problemele care apar, atât în cazul vehiculului cât și al navei, sunt legate de mișcările de tangaj, ruluu, girație și pe verticală ale acestor mijloace de transport, mișcări produse de mediul în care se deplasează, denivelări și panta drumurilor, respectiv valuri.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în scurtarea timpului în care se intervine efectiv pentru obținerea unei imagini clare și stabilizată și pe cea de-a treia axă, respectiv axa X-Ruluu.

Sistemul robotizat, adaptiv, montat pe o platformă mobilă, terestră sau navală, conform invenției, rezolvă problema tehnică enunțată mai sus prin aceea că este montat pe o platformă mobilă, terestră sau navală, cu scopul de a orienta și a menține un echipament optoelectronic pe direcția unei ținte în mișcare și cuprinde o unitate centrală de comandă și control, care pe baza informațiilor despre mișcarea țintei primite de la echipamentul optoelectronic și a informațiilor privind mișcările platformei purtătoare mobile primite de la giroscopul, pe baza unui software dedicat, comandă și controlează într-un câmp limitat de niște senzori mișcările de rotație ale actuatorilor ai unui mecanism robot tip 3R, respectiv trei rotații, prin intermediul controlerelor și a traductorilor încorporați în actuatori, la care echipamentul optoelectronic este prins de un braț oscilant, fixat la rândul lui în consolă pe arborele de ieșire al actuatorului pivotant față de axa X-ruluu, fixat la rândul lui cu statorul de

RO 133441 B1

1 carcasa, care este lăgăruită la partea superioară în furca unui braț furcă, solidar la partea
inferioară cu o placă suport fixată pe arborele actuatorului ce rotește placa suport de la bază,
3 în raport cu axa Z-girație, iar sus, la una din extremitățile furcii, axul de lăgăruire al carcasei
este chiar arborele motor al actuatorului pivotant, cuprins într-o carcasă solidarizată cu brațul
5 furcii, actuator care provoacă brațului, oscilații față de axa Y-tangaj, mecanismul robot fiind
fixat pe plafon prin intermediul actuatorului rotativ, al cărui stator este solidar cu plafonul
7 caroseriei navei sau vehicolului.

Sistemul robotizat, adaptiv, prezintă la interiorul vehicolului sau cabinei navei un
9 dulap de comandă control și alimentare cu energie format dintr-un pupitru de comandă și
control, care înglobează unitatea centrală, un monitor, o tastatură, joystick, mouse,
11 controlerele, un modul de comandă a alimentării și protecție și sistemul de alimentare cu
energie format dintr-o baterie de acumulatori, un inverter, un bloc de surse stabilizate, și un
13 bloc de monitorizare a alimentării cu energie.

Avantajele aplicării invenției sunt:

15 - permite pentru prima oară stabilizarea pentru mișcările de rotație ale platformei
mobile în raport cu 3 axe (girație, elevație, ruluu) și deplasarea pe verticală precum și pentru
17 deplasările țintei pe 3 axe;

19 - datorită sistemului robotizat este permisă stabilizarea pentru viteze mari ale
platformei și ale țintei;

21 - prin soluția constructivă adoptată, dezvoltare pe verticală pentru mecanismul robot,
este mărită zona de operare, față de alte soluții existente, pentru mecanismul de elevație;
de asemenea permite mișcarea mecanismului de ruluu, inexistent la alte soluții, pe o zona
23 de operare comparabilă cu a celui de elevație;

- sistemul este compact, robust și fiabil.

25 Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1 și 2, care
reprezintă:

27 - fig. 1, schema bloc a sistemului robotizat, adaptiv, montat pe o platformă mobilă
terestră sau navală cu scopul de a orienta și menține un echipament optoelectronic pe
29 direcția unei ținte în mișcare;

- fig. 2, mecanismul robot al sistemului robotizat adaptiv:

31 - A: vedere din lateral în planul de secțiune A-A;

- Detaliu B: detaliu montaj actuator 2;

33 - Detaliu C: detaliu montaj actuator 3;

- Detaliu D: detaliu montaj actuator 4;

35 - E: vedere frontală a mecanismului robot.

Sistemul robotizat, conform invenției, are în componență (fig. 1) o unitate centrală **10**
37 de comandă și control, cu accesoriile ei, un monitor **11**, o tastatură, un mouse și joystick,
care, împreună cu niște controlere **5**, **6**, **7**, este montată, în poziție fixă, în interiorul unei
39 platforme transportatoare, formând un pupitru de comandă.

Tot în interiorul platformei transportatoare este situat și un sistem de alimentare,
41 format dintr-o baterie de acumulatori **16**, un inverter **14** pentru încărcarea acumulatorilor și
transformarea curentului continuu de la acumulatori în curent alternativ la 230 V/50Hz, când
43 este necesar, un bloc de surse **15** stabilizate, un bloc **12** de monitorizare a alimentării, toate
comandate printr-un modul de comandă **13** și protecție a alimentării.

45 Sistemul de alimentare poate fi alimentat, la rândul său, de la o rețea de curent
alternativ, când vehiculul este în repaus, pentru încărcarea acumulatorilor cu ajutorul unui
47 inverter **14**, sau când sistemul este instalat pe o navă. Când vehiculul se deplasează
încărcarea acumulatorilor se face de la rețeaua de c.c. 24 V a acestuia, alimentarea com

RO 133441 B1

ponentelor sistemului cu curent alternativ la 230V/50 Hz făcându-se cu ajutorul invertorului	1
14. În cazul întreruperii curentului în rețeaua de curent alternativ (navă), se trece la alimen- tarea de la acumulatori.	3
În exteriorul platformei transportatoare este instalat un mecanism robot de tipul 3R (3 cuple de rotație), acționat la nivelul cuplelor cu trei actuatori rotativi 2 (ruliu), 3 (elevație) și 4 (girație), fiind mecanismul robot care susține și orientează un echipament optoelec- tronic 1 .	5 7
Fiecare actuator este format dintr-un motor, un reductor armonic, un traductor incremental de rotație și o frână înglobată.	9
Mecanismele de ruliu și elevație sunt prevăzute, fiecare, cu câte doi senzori 17 de proximitate, montați la capetele de cursă ale acestor mecanisme.	11
Mecanismul de girație are un singur senzor de proximitate, 17 , pentru marcarea poziției “zero”.	13
Legătura dintre componentele echipamentului 1 optoelectronic (2 camere video + telemetru) și unitatea centrală 10 și componentele celor trei actuatori 2 , 3 , 4 (motoare, traductori, frâne) și controlerile corespunzătoare 7 , 6 , 5 se face prin cabluri. La fel și legătura între senzorii de proximitate 17 și controlerile 5 , 6 , 7 sau giroscopul 9 și unitatea centrală 10 .	15 17
Echipamentului optoelectronic 1 , actuatorii 2 , 3 și senzorii 17 de proximitate aferenți, sunt montați pe partea rotitoare a mecanismului robot pusă în mișcare de actuatorul de girație 4 montat la partea fixă a acestui mecanism. Pentru a asigura legătura acestor componente cu controlerile 6 , 7 și unitatea centrală 10 , fixe, a fost prevăzut un conector rotativ 8 .	19 21
Tot pe partea fixă a mecanismului robot este fixat și un giroscop 9 legat la unitatea centrală 10 .	23
Unitatea centrală 10 , pe baza informațiilor despre mișcarea țintei primite de la echipamentul optoelectronic 1 și a informațiilor despre mișcările platformei purtătoare mobile primite de la giroscopul 9 , comandă și controlează mișcările actuatorilor 2 , 3 , 4 , prin interme- diul controlerilor 7 , 6 , 5 și a traductorilor încorporați în actuatori, în așa fel încât echipa- mentul optoelectronic 1 să fie orientat și menținut de către mecanismul robot pe direcția țintei aflăte în mișcare, tot ansamblul fiind alimentat de sistemul de alimentare.	25 27 29
Din desenul de ansamblu din fig. 2,A și E al sistemului robotizat, distingem:	31
Echipamentul optoelectronic 1 este fixat de brațul 2.1 cu șuruburi. La rândul lui, brațul 2.1 este fixat, în consolă, pe arborele de ieșire al actuatorului rotativ 2 - detaliu B - cu șuruburile 2.2 , actuator care la rândul lui este fixat față de carcasa 3.1 cu șuruburile 2.3 . Când arborele de ieșire al actuatorului 2 se rotește antrenează în mișcare de rotație în jurul axei X (ruliu) brațul 2.1 și, o dată cu el, echipamentul optoelectronic 1 .	33 35
Carcasa 3.1 - detaliu C - este fixată, în consolă, prin șuruburile 3.3 pe arborele de ieșire al actuatorului rotativ 3 , care, la rândul lui, este fixat prin șuruburile 3.2 la brațul suport 4.2 care este solidar cu placa suport 4.1 . Când arborele de ieșire al actuatorului 3 se rotește antrenează carcasa 3.1 în mișcare de rotație în jurul axei Y (elevație sau tangaj) și o dată cu ea, actuatorul 2 , brațul 2.1 și echipamentul optoelectronic 1 .	37 39 41
Placa suport 4.1 - detaliu D - este fixată în consolă, prin șuruburile 4.3 , pe arborele de ieșire al actuatorului rotativ 4 , care, la rândul lui, este fixat prin șuruburile 4.2 la plafonul carcasei vehiculului sau cabinei navei 18 . Când arborele de ieșire al actuatorului 4 se rotește antrenează placa suport 4.1 în mișcarea de rotație în jurul axei Z (girație) și, o dată cu ea, brațul suport 4.2 , actuatorul 3 , carcasa 3.1 , actuatorul 2 , brațul suport 2.1 și sistemul optoelectronic 1 .	43 45 47

RO 133441 B1

1 Mecanismele de ruluu, subansamblele **2**, **2.1**, de elevație, subansamblele **3**, **3.1** și
giratie, subansamblele **4**, **4.1**, **4.2**, formează mecanismul robot care are rolul de a susține,
3 orienta și menține pe direcția țintei echipamentul optoelectronic **1**.

Tot în fig. 2 sunt prezentate pozițiile principalelor componente în ansamblul general.
5 Sistemul optoelectronic **1** împreună cu mecanismul robot, cu excepția actuatorului **4**, sunt
montate în exterior pe plafonul **18** al caroseriei vehiculului sau cabinei navei în raport cu care
7 pot executa mișcări de rotație după cele 3 axe, X, Y, Z.

În interiorul vehiculului sau cabinei navei sunt montate, în poziție fixă în raport cu
9 acestea, actuatorul **4**, conectorul rotativ **8**, giroscopul **9** și dulapul **19** de comandă, control
și alimentare cu energie care conține unitatea centrală **10** de comandă și control - fig. 1 - cu
11 accesoriile ei, controlerele **5**, **6**, **7** - fig. 1, pupitrul de comandă și sistemul de alimentare cu
energie. Conectorul rotativ **8** face legătura între cablurile componentelor în mișcare de rotație
13 față de caroserie sau cabină, sistemul optoelectronic și mecanismul robot, relativ la cablurile
componentelor fixe din dulapul **19**.

15 Ca mod de lucru, sistemul robotizat, adaptiv, montat pe o platformă mobilă, terestră
sau navală, prin unitatea centrală de comandă și control, care, pe baza informațiilor privind
17 deplasarea țintei, primite de la un echipament optoelectronic format din două camere video,
de zi și de noapte și un telemetru și pe baza informațiilor privind mișcările platformei mobile,
19 primite de la un giroscop montat pe platformă, comandă, prin intermediul a trei controlere,
mișcările motoarelor celor trei mecanisme (girație, tangaj, ruluu) montate în cuplele de rotație
21 ale unui mecanism robot, tip 3R, care susține blocul de senzori și le controlează mișcările
cu ajutorul traductorilor încorporați în actuatori, în așa fel încât echipamentul optoelectronic
23 (camere + telemetru) să fie orientat tot timpul spre țintă, tot sistemul fiind alimentat de la o
baterie de acumulatori reîncărcabili, prin intermediul unor surse stabilizate.

25 Sistemul este robotizat pentru că după fixarea inițială pe țintă, efectuată de un
operator uman cu ajutorul monitorului și joystickului, urmărirea țintei, în continuare, se face
27 în regim robotizat, pe baza datelor obținute de la senzorii sistemului. Sistemul este adaptiv
(robot adaptiv), pentru că în timpul urmării țintei își adaptează parametrii mișcării în funcție
29 de modificările condițiilor de mediu în care se deplasează vehiculul purtător, parametrii
cinematici ai deplasării acestuia, precum și în funcție de parametrii cinematici ai deplasării
31 țintei.

Lista componentelor:

- 33 **1** - echipament optoelectronic;
- 2** - actuator pivotant axa X;
- 35 **2.1** - braț oscilant;
- 2.2** - șuruburi;
- 37 **3** - actuator pivotant axa Y;
- 3.1** - carcasă;
- 39 **3.2** - șuruburi;
- 3.3** - șuruburi;
- 41 **4** - actuator rotație axa Z;
- 4.1** - placa suport de la bază;
- 43 **4.2** - braț furcă;
- 5** - controler;
- 45 **6** - controler;
- 7** - controler;

RO 133441 B1

8 - conector rotativ;	1
9 - giroscop;	
10 - unitatea centrală de comandă și control;	3
11 - monitor;	
12 - bloc monitorizare alimentare cu energie electrică;	5
13 - modul de comandă și protecție a alimentării;	
14 - invertor;	7
15 - bloc surse stabilizate;	
16 - baterie acumulatori;	9
17 - senzori de proximitate;	
18 - plafon caroserie;	11
19 - dulap.	13

RO 133441 B1

Revendicări

1

3

5

7

9

11

13

15

17

19

1. Sistem robotizat montat pe o platformă mobilă terestră sau navală, care orientează și menține un echipament optoelectronic pe direcția unei ținte în mișcare, cuprinzând o unitate centrală (10) de comandă și control, care pe baza informațiilor despre mișcarea ținte primite de la un echipament optoelectronic (1) și a informațiilor privind mișcările platformei purtătoare mobile primite de la un giroscop (9), pe baza unui software dedicat, comandă și controlează într-un câmp limitat de niște senzori (17) mișcările de rotație ale unor actuatoril (2, 3, 4) ai unui mecanism robot tip 3R, respectiv trei rotații, prin intermediul controlerelor (7, 6, 5) și a traductorilor încorporați în actuatori, în așa fel încât echipamentul optoelectronic (1) să fie orientat și menținut de către mecanismul robot pe direcția ținte care are la bază un actuator (4) rotativ, al cărui stator este solidar cu plafonul (18) caroseriei navei sau vehicolului, iar rotorul este solidar cu o placă suport (4.1) pe care o rotește în raport cu o axă Z-girație, placă suport care prezintă două brațe (4.2) verticale cu lagăre la captul superior, pe unul din brațe este montat actuatorul (3) al cărui rotor provoacă brațului (2.1) oscilații față de axa Y-Tangaj, **caracterizat prin aceea că** echipamentul optoelectronic (1) este prins de brațul (2.1) oscilant, fixat în consolă pe arborele de ieșire al actuatorului (2) pivotant față de axa X-ruliu, fixat cu statorul de o carcasă (3.1) lăgăruită lateral stânga /dreapta în partea superioară a brațelor (4.2) verticale.

21

23

25

2. Sistem robotizat, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** la interiorul vehiculului sau cabinei navei mai are în componență un dulap (19) de comandă, control și alimentare cu energie format dintr-un pupitru de comandă și control, care înglobează unitatea centrală (10), un monitor (11), o tastatură, joystick, mouse, controlerole (5, 6, 7), un modul de comandă (13) a alimentării și protecție și un sistem de alimentare cu energie format dintr-o baterie de acumulatori (16), un invertor (14), un bloc (15) de surse stabilizate, și un bloc de monitorizare (12) a alimentării cu energie.

RO 133441 B1

(51) Int.Cl.

F41G 5/22 (2006.01);

F41G 3/00 (2006.01);

B25J 19/00 (2006.01)

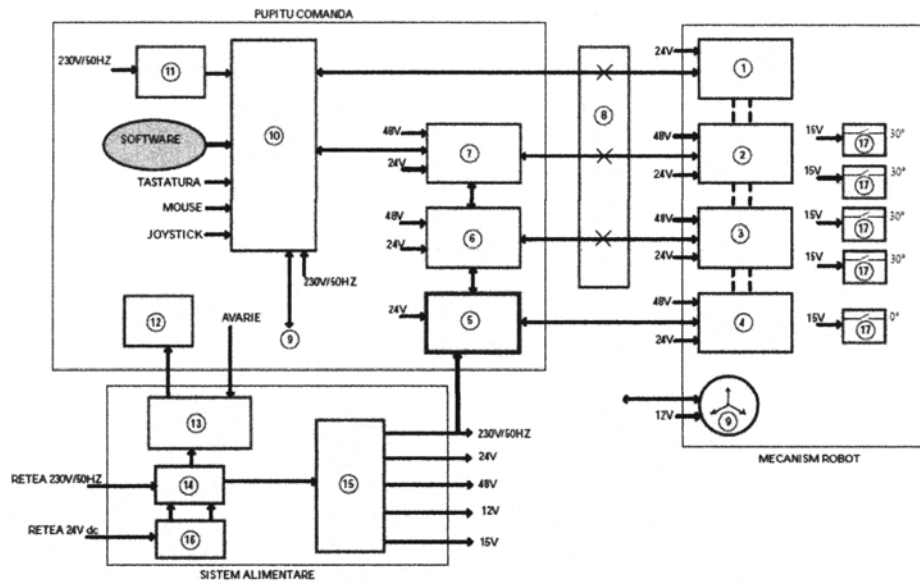


Fig 1

Fig. 1

