

(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2014 00697

(22) Data de depozit: 17.09.2014

(41) Data publicării cererii:  
29.05.2015 BOPI nr. 5/2015

(71) Solicitant:  
• URCAN OVIDIU, NR. 499/K5,  
SAT CORUNCA, MS, RO

(72) Inventatori:  
• URCAN OVIDIU, NR. 499/K5,  
SAT CORUNCA, MS, RO

(54) **DISPOZITIV FLEXIBIL MODULAR DE POZIȚIONARE SPAȚIALĂ A MODULELOR DE LUCRU, FOLOSIT ÎN INDUSTRIA DE INSPECȚII CCTV ȘI REABILITĂRI DE CONDUCTE PRIN METODE FĂRĂ SĂPĂTURĂ, ȘI METODĂ DE LUCRU**

### (57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv flexibil, de poziționare spațială a unor module de lucru, folosit în industria de inspecții și rehabilitări de conducte, și la o metodă de lucru cu dispozitivul. Dispozitivul conform invenției este alcătuit dintr-un element (1) de comandă flexibil, având un număr de module (10) flexibile conectate mecanic, astfel încât să permită rotația în două direcții perpendiculare pe direcția lor de înălțuire, fiecare dintre aceste module (10) având în componență un codor integrat într-un lanț de comandă, în legătură cu un controler (2) și un computer (3) care conține un soft de comandă și de vizualizare, un derulator (4) de cablu, niște cabluri (5) de alimentare și transfer de date, ce asigură conexiunea fizică între elementele menționate anterior, și un cărucior (6) autopropulsat, care asigură deplasarea unui element (7) de execuție și a unui modul (8) de lucru în interiorul unei conducte. Metoda de lucru a dispozitivului conform invenției constă în coordonarea mișcărilor individuale ale unui modul (13) al elementului (7) de execuție, astfel încât, prin combinarea acestor mișcări individuale în jurul axelor Y și Z, să rezulte o poziționare spațială precisă, încât, prin acționarea asupra unuia sau mai multor module (10) din componența elementului (1) de comandă, mișcarea de rotație individuală a fiecărui modul (10) este citită de către un codor și transmisă spre controler (2) și computer (3), care, pe baza softului, procesează infor-

mația și o transmite prin intermediul derulatorului (4) de cablu și a cablului (5) de legătură, spre elementul (7) de execuție, iar după executarea mișcării, codorul fiecărui modul (13) al elementului (7) de execuție transmite spre controler (2) și computer (3) poziția actualizată, asigurând astfel feedback-ul necesar pentru o poziționare precisă a modulului (8) de lucru.

Revendicări: 2  
Figuri: 5

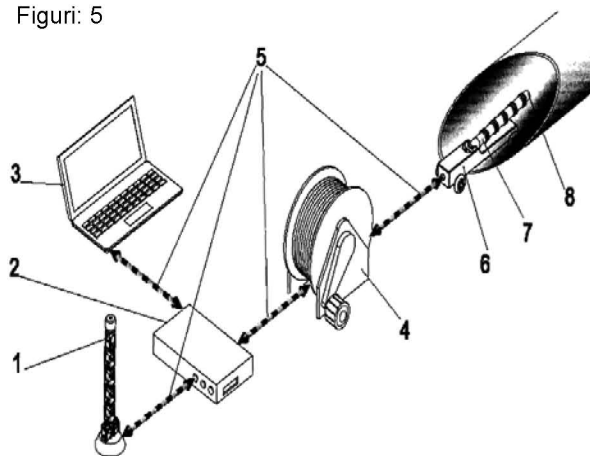
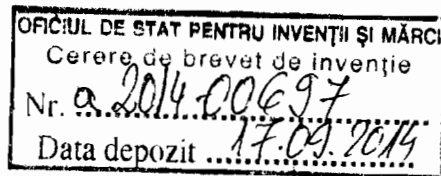


Fig. 1

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).





30

Dispozitiv flexibil modular de pozitionare spatiala a modulelor de lucru folosit in industria de inspectii CCTV si reabilitari de conducte prin metode fara sapatura si metoda de lucru

Inventia se refera la un dispozitiv flexibil de pozitionare spatiala a modulelor de lucru folosit in industria de inspectii si reabilitari de conducte si la o metoda de lucru cu dispozitivul conform inventiei.

In industria de reabilitari de conducte prin metode fara sapatura se folosesc doua tipuri de dispozitive care pot actiona in interiorul conductelor : -dispozitive autopropulsate pentru vizualizare/inspectare si dispozitive autopropulsate care executa lucrari de frezare si gaurire .

Se cunosc diverse dispozitive si metode pentru repararea pe interior a conductelor ca de exemplu cele descrise in brevetele CA2782584; US2013014598; KR101359559; CN2782584; KR20100043837

Ca principiu de functionare ,toate aceste dispozitive folosesc un carucior autopropulsat care transporta in interiorul conductelor o camera video pentru inspectii sau o camera Si un motor , in general pneumatic , cu ajutorul caruia se pot efectua operatiuni de frezare sau gaurire.

Ca principiu de a executa miscari in interiorul conductelor ,toate aceste dispozitive se deplaseaza pe directia axei conductei ( axa X) cu ajutorul caruciorului iar pozitionarea camerei de inspectii sau a sculei de lucru incepe printr-o rotatie in jurul axei "X", intotdeauna , plus inca o rotatie sau translatie.Din aceasta cauza , intotdeauna , lantul cinematic incepe cu o rotatie in jurul axei conductei ,generand astfel urmatoarele dezavantaje:

A. In cazul dispozitivelor de vizualizare/inspectare a conductelor ( Fig 10):

La camerele autopropulsate folosite pentru inspectii in conducte cu diametre mici DN 150-DN300 mm, datorita faptului ca axul principal de rotire al camerei este situat in apropierea axului conductei,distanta dintre camera si peretele conductei este foarte mica , astfel ca desi camera dispune de zoom si focus , prin folosirea acestora la o distanta atat de mica se pierde perspectiva generala asupra defectului din conducta analizat. Daca nivelul apei in conducta inspectata depaseste 50% ,camera devine inutilizabila.

In cazul o camerelor folosite pentru inspectii in conducte cu diametre mari DN300-2000 mm datorita faptului ca sunt telescopice doar pe verticala si luminile aditionale nu se rotesc spre peretele conductei odata cu camera , in cazul conductelor cu diametru de peste 1000 mm , devine dificila vizualizarea detaliilor.De asemenea acest tip de camera nu poate vizualiza corespunzator situatia racordurilor .

B. robotilor de frezare/gaurire( Fig.11):

In cazul

Toate tipurile de roboti folositi in prezent in industria de reabilitari au axul de rotatie principal paralel cu axul conductei , iar camera "priveste"la motorul cu scula de frezare si se roteste impreuna cu bratul port scula in jurul axului conductei .Desi se diferentiaza intre ei prin modul in

*Handwritten signature*

care executa cea de a doua miscare ( rotatie,sistem paralelogram sau translatie), toti au aceeasi problema : -daca in conducta este apa ,si de obicei este, si trebuie sa lucreze in plan orizontal sau la partea inferioara a conductei,prin rotirea camerei odata cu bratul pe care este montata si scula de frezare primul lucru care se intampla este acela ca se imerseaza camera si nu se mai poate vizualiza procesul tehnologic.

Problema pe care o rezolva inventia este ca prin folosirea de elemente flexibile de comanda si pozitionare a modulului de lucru , respectiv camera CCTV , motorul cu scula de frezare , se asigura deplasarea acestora in orice pozitii in spatiul din interiorul conductei astfel incat se obtine o vizualizare optima atat asupra peretilor conductei cat si asupra procesului tehnologic.

Dispozitivul flexibil de pozitionare spatiala a modulelor de executie folosit in industria de inspectii si reabilitari de conducte inlatura dezavantajele mentionate anterior prin aceea ca este alcatuit dintr-un element flexibil de comanda care este compus dintr-un numar de module flexibile conectate mecanic astfel incat sa permita rotatia in doua directii perpendiculare pe directia lor de inlantuire, fiecare dintre aceste module avand in componenta un encoder digital , integrabil intr-un lant de comanda de tip Daisy Chain, in legatura cu un controller si un computer ce contine softul de comanda si de vizualizare ,un derulator de cablu si mai multe cabluri ce asigura conexiunea fizica intre elementele sistemului si un carucior autopropulsat ce asigura deplasarea elementului de executie si al modulului de lucru in interiorul conductei.

Medoda de lucru a acestui dispozitiv inlatura dezavantajele mentionate anterior prin aceea ca se bazeaza pe coordonarea miscarilor individuale ale fiecarui modul al elementului de executie astfel incat prin combinarea acestor miscari individuale in jurul axelor „Y” si”Z”,sa rezulte o pozitionare spatiala precisa a modulului de lucru astfel incat prin actionarea asupra unuia sau mai multor module din componenta elementului de comanda,miscarea de rotatie individuala a tiecarui modul este citita de catre encoderul digital si transmisa spre controller si computer, care pe baza softului proceseaza informatia si o transmite prin intermediul cablului de legatura spre elementul de executie, iar dupa executarea miscarii , encoderul fiecarui modul al elementului de executie transmite spre computer pozitia actualizata , asigurand astfel feedbackul necesar pentru o pozitionare precisa.

Prin aplicarea inventie se obtin urmatoarele avantaje:

- pozitionarea in spatiul conductei : acest sistem asigura rotatii multiple dupa directiile Y si Z in timp ce alte sisteme asigura o rotatie dupa „X” intotdeauna + maxim 1 rotatie sau 1 translatie
- comanda: sistemul conform inventiei asigura o comanda digitala de tip Master-Slave cu feedback control in timp ce alte sisteme se bazeaza pe o comanda analogica.

In continuare se da un exemplu de realizare al inventiei , in legatura cu figurile 1-5 care reprezinta:

Fig.1 Dispozitiv flexibil de pozitionare spatiala a modulelor de lucru- schema bloc

Fig.2 Componentele elementului de comanda

*Oliver*

Fig.3 Lantul de comanda digitala de tip Daisy Chain

Fig. 4 Caruciorul autopropulsat cu elementul de executie si dispozitivul de lucru

Fig.5 Componentele elementului de executie

Dispozitivul flexibil de pozitionare spatiala , ( Fig.1- ) , contine urmatoarele componente: 1- Elementul flexibil de comanda, 2-Controller digital , 3- computer , 4- derulator de cablu ,5- cablu de alimentare si transmisie de date ,6-carucior autopropulsat , 7- element de executie, 8- modul de lucru. Fiecare dintre aceste componente indeplinesc sarcini specifice dupa cum urmeaza:

Elementul flexibil de comanda (Fig.2) ,are rolul de a transforma momentele de torsiune care se aplica asupra articulatiilor sale ,in semnale digitale care urmeaza a fi procesate de catre celelalte componente ale sistemului.

Este compus dintr-un suport de fixare - 9 si un numar de module de comanda -10, conectate mecanic prin intermediul rotilor de antrenare -11- si a bridelor de fixare -12- astfel incat sa permita rotatia in doua directii perpendiculare pe directia lor de inlantuire.

Fiecare modul de comanda -10 are in componenta un encoder digital care la o rotatie completa a axului elementului de comanda citeste si digitizeaza un numar de 1024 de pozitii succesive .

Functionarea elementului de comanda: Prin aplicarea momentelor de torsiune asupra articulatiilor modulelor de comanda 10 ,se modifica pozitia relativa a acestora iar aceasta schimbare de pozitie este citita ,digitizata si transmisa spre controller de catre encoderul digital.

Controllerul digital 2 ( Fig.1) asigura comunicarea bidirectionala intre elementul de comanda,elementul de executie si computer

Computerul 3 (Fig. 1) contine softul de comanda si de vizualizare;

Derulator de cablu 4 (Fig.1)si cablurile de alimentare si de transmisie de date 5 (Fig.1) asigura conexiunea fizica intre elementele sistemului;

Caruciorul autopropulsat 6 (Fig.1) are rolul de a asigura deplasarea elementului de executie 7si al modulului de lucru 8 in interiorul conductei .

Elementul de executie 7 (Fig. 1) asigura pozitionarea modulului de lucru in interiorul conductei . Acesta ( Fig.5), este alcatuit din acelasi numar de module flexibile -13- ca si elementul de comanda ( Fig.2). Fiecare modul de executie are in componenta un motor electric de curent continuu care este cuplat la un reductor cu mai multe trepte de reducere si la un encoder digital.Toate aceste componente sunt protejate impotriva factorilor de mediu de catre o carcasa metalica 14 si un burduf de cauciuc 15.

Functionarea elementului de executie: Encoderul fiecarui element de executie 13 comunica in permanenta controllerului 2 pozitia curenta in care se afla axul fiecarui motor. Cand se doreste schimbarea pozitiei axului , controllerul transmite noua pozitie spre encoder , si da o comanda

*Alina*

de start pentru motor. In momentul in care axul motorului a ajuns in noua pozitie, encoderul confirma pozitia spre controller iar acesta da o comanda de stop pentru motor.

Modulul de lucru 8 poate fi o camera CCTV , un motor de frezare sau o alta scula necesara in procesul tehnologic.

Scopul intregului dispozitiv de pozitionare spatiala , conform inventiei , este acela de a coordona miscarilor individuale ale fiecarui modul 13 al elementului de executie ( Fig5.) astfel incat prin combinarea acestor miscari individuale in jurul axelor „Y” si”Z”, sa rezulte o pozitionare spatiala precisa a modulului de lucru 8.

Astfel prin actionarea asupra unuia sau mai multor module 10 din componenta elementului de comanda 1, miscarea de rotatie individuala ale fiecarui modul 10 este citita de catre encoderul digital si transmisa prin intermediul controllerului 2 spre computerul 3. Acesta pe baza softului proceseaza informatia si o transmite prin intermediul controllerului 2 , a derulatorului 4 si a cablurilor de legatura 5 spre elementul de executie 6. Dupa executarea miscarii , encoderul fiecarui modul 13 al elementului de executie 7 transmite spre controllerul 2 si computerul 3 pozitia actualizata , asigurand astfel feedbackul necesar pentru o pozitionare precisa a modulului de lucru 8 .

Callisto

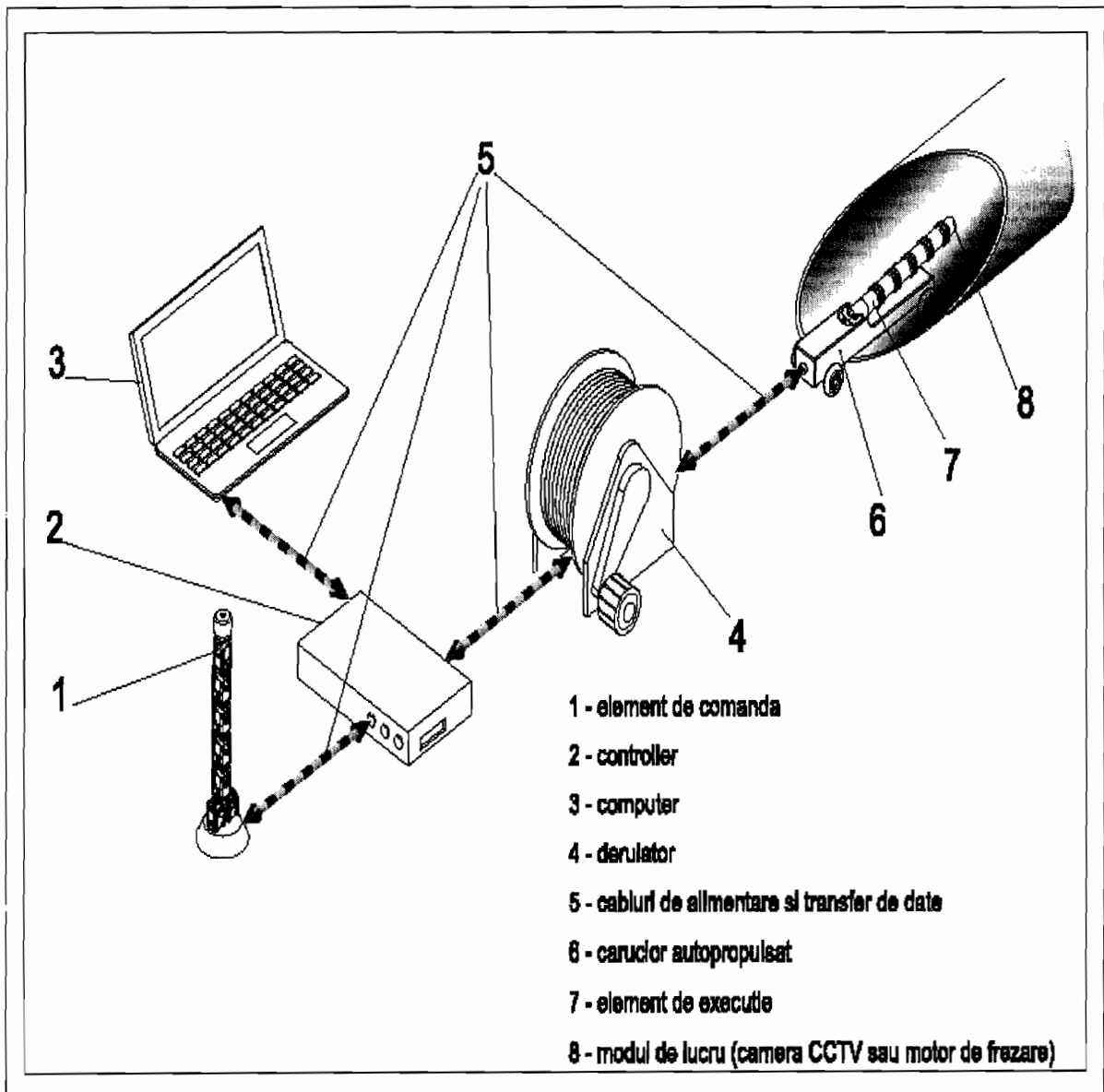
## Revendicari:

1. Dispozitiv flexibil de pozitionare spatiala a modulelor de lucru folosit in industria de inspectii si reabilitari de conducte caracterizat prin aceea ca este alcatuit dintr-un element flexibil de comanda (1) care este compus dintr-un numar de module flexibile (10) conectate mecanic astfel incat sa permita rotatia in doua directii perpendiculare pe directia lor de inlantuire, fiecare dintre aceste module (10) avand in componenta un encoder digital , integrat intr-un lant de comanda de tip Daisy Chain , in legatura cu controllerul (2) si un computer (3) ce contine softul de comanda si de vizualizare , un derulator de cablu (4) , cablurile (5) ce asigura conexiunea fizica intre elementele sistemului si un carucior autopropulsat (6) ce asigura deplasarea elementului de executie (7) si al modulului de lucru (8) in interiorul conductei .

2. Medoda de lucru a dispozitivului flexibil de pozitionare spatiala a modulelor de lucru (8) caracterizat prin aceea ca in conformitate cu revendicarea 1 se bazeaza pe coordonarea miscarilor individuale ale fiecarui modul (13) al elementului de executie (7) astfel incat prin combinarea acestor miscari individuale in jurul axelor „Y” si „Z”, sa rezulte o pozitionare spatiala precisa a intregului ansamblu astfel incat prin actionarea asupra unuia sau mai multor module (10) din componenta elementului de comanda(1) ,miscarea de rotatie individuala a fiecarui modul (10) este citita de catre encoderul digital ( si transmisa spre controllerul (2) si computerul (3) , care pe baza softului proceseaza informatia si o transmite prin intermediul derulatorului (4) si a cablului de legatura (5) spre elementul de executie (7), iar dupa executarea miscarii , encoderul fiecarui modul (13) al elementului de executie (7) transmite spre controller (2) si computer (3) pozitia actualizata , asigurand astfel feedbackul necesar pentru o pozitionare precisa a modulului de lucru (8).

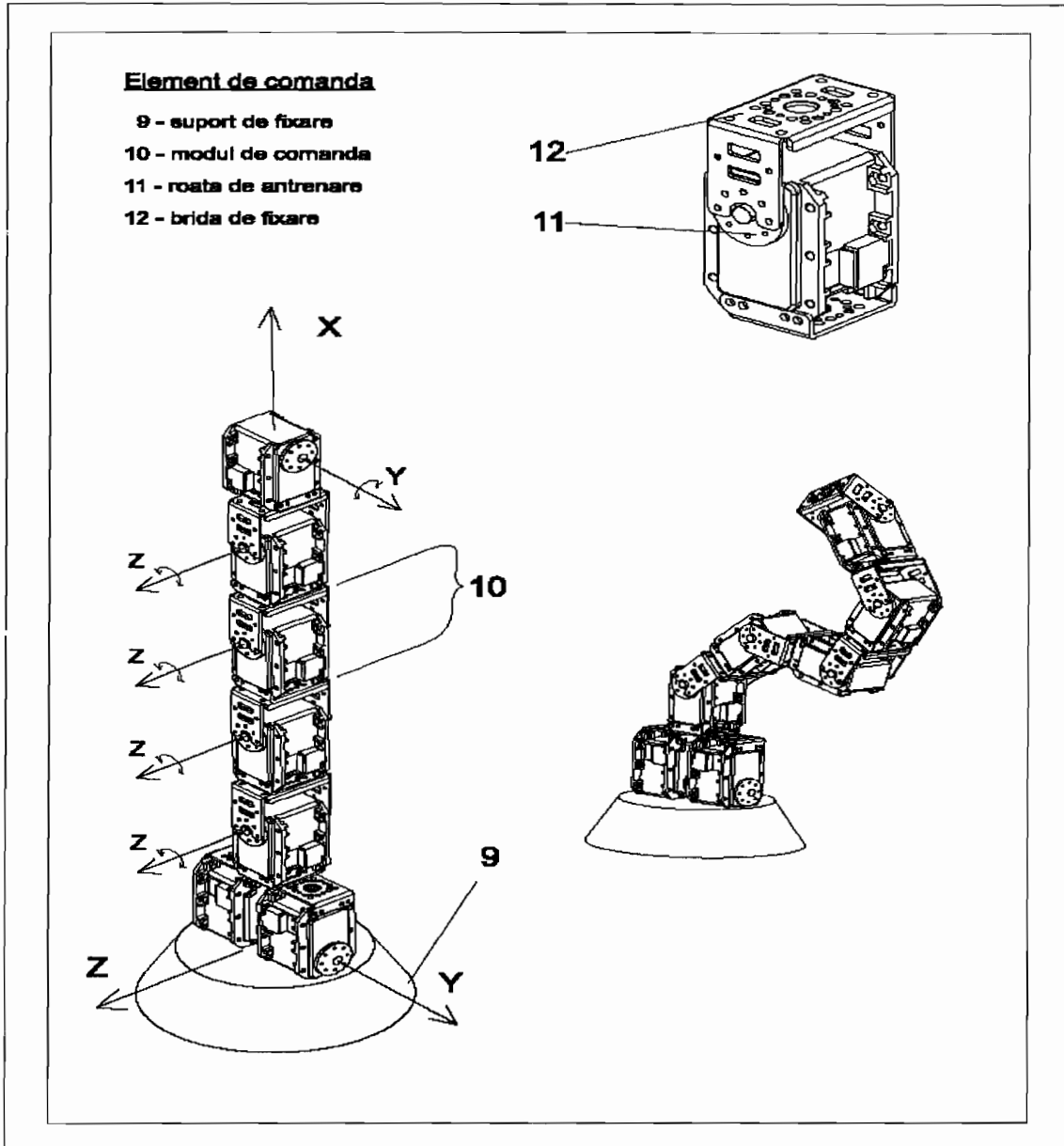
C. Ilie

Fig.1 Dispozitiv flexibil de pozitionare spatiala a modulelor de lucru- schema bloc



*coll/8an.*

Fig.2 Componentele elementului de comanda



*Handwritten signature or initials*



Fig.3 Lantul de comanda digitala de tip Daisy Chain

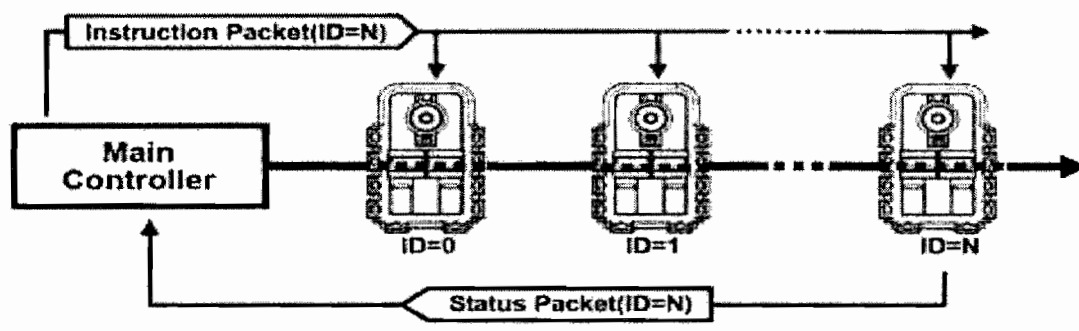


Fig. 4 Caruciorul autopropulsat cu elementul de executie si dispozitivul de lucru

*[Handwritten signature]*

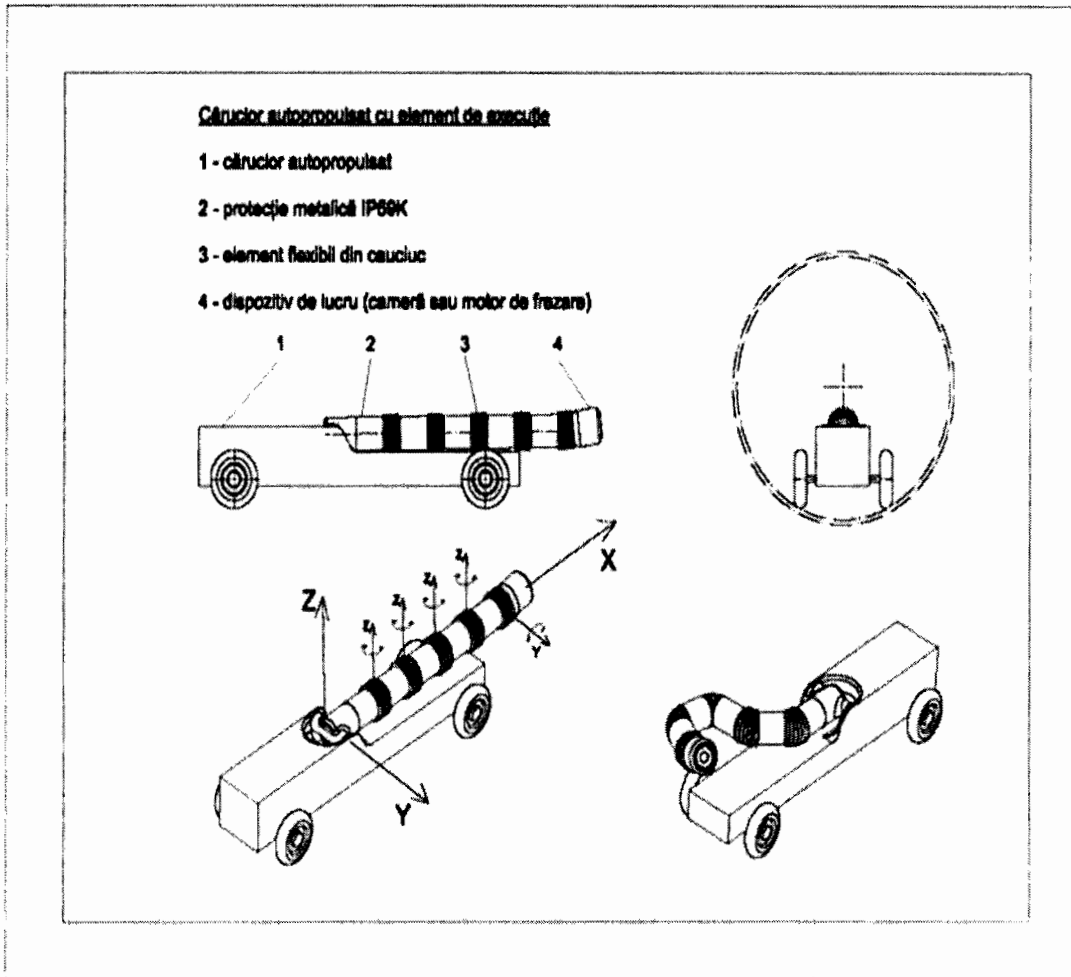
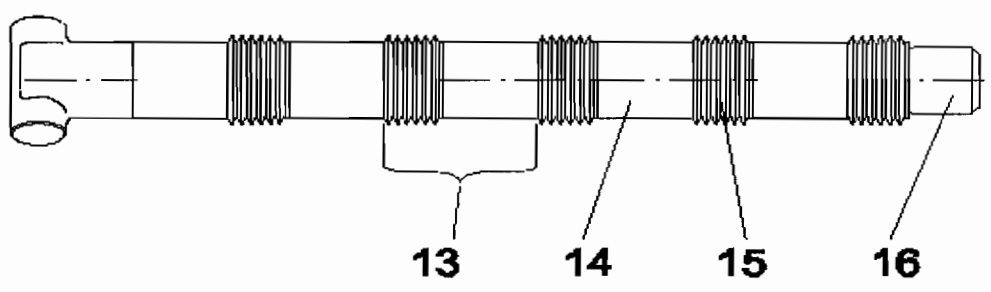


Fig.5 Componentele elementului de execuție

C. Ușu

**Element de executie**

- 13 - modul de executie
- 14 - protectie metalica
- 15 - burduf de cauciuc
- 16 - modul de lucru



*C. U. S. A.*