



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00054**

(22) Data de depozit: **17/01/2013**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/12/2018** BOPI nr. **12/2018**

(41) Data publicării cererii:  
**29/08/2014** BOPI nr. **8/2014**

(73) Titular:  
• **UNIVERSITATEA "VASILE ALECSANDRI"**  
**DIN BACĂU, CALEA MĂRĂȘEȘTI NR.157,**  
**BACĂU, BC, RO**

(72) Inventatori:  
• **STAN GHEORGHE, STR.OITUZ NR.1,**  
**BL.1, SC.B, AP.34, BACĂU, BC, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**LPS 59134687 (A); RO 122904 B1**

(54) **BRAȚ MULTIARTICULAT**



1           Invenția se referă la un braț multiarticulat utilizat în construcția roboților. Sunt  
2 cunoscute mecanisme cu multe articulații "trompă de elefant", care au multe pârghii  
3 articulate, unele în plan vertical, iar altele în plan orizontal, acționarea mecanismului fiind  
4 făcută cu motoare individuale pentru fiecare articulație, sau cu patru motoare și sisteme de  
5 transmitere a mișcării.

6           Aceste mecanisme cu multe articulații au dezavantajul că sunt complexe, au sistemul  
7 de acționare și transmitere a mișcării complicat, și sunt greu de miniaturizat.

8           Este cunoscut documentul **JPS 59134687 (A)**, care se referă la un mecanism cu  
9 articulații multiple, compus din patru articulații universale, în formă de disc, ce sunt îmbinate  
10 una cu alta printr-o cuplă sferică, și care are practicat în centru un orificiu de operare tubular,  
11 prin care trece o coroană de operare formată din niște șiruri de cabluri de acționare, care  
12 sunt înfășurate pe niște scripeti cu opritor, ce sunt roțiți de niște motoreductoare. Fiecare  
13 disc are practicate două grupuri de câte patru găuri diametral opuse, amplasate pe două  
14 cercuri concentrice, având diametre diferite. Prin găurile mari, care sunt amplasate pe cercul  
15 exterior, sunt fixate patru arcuri de revenire, iar prin găurile mici, care sunt amplasate pe  
16 cercul interior, trec cele patru șiruri cu cabluri de acționare, care se fixează pe cel de-al  
17 cincilea disc cu ajutorul unui opritor, formând astfel o unitate a mecanismului compusă din  
18 cinci articulații universale (în practică se folosesc șase până la opt articulații). Prin cuplarea  
19 mai multor unități se poate realiza un mecanism cu articulații multiple, de forma unui braț  
20 robotic.

21           Mai este cunoscut documentul **RO 122904 B1**, care se referă la un mecanism  
22 poliarticulat, constituit dintr-un braț robotic format din mai multe articulații sferice; fiecare  
23 articulație sferică este compusă dintr-un ax sferic, pe care se ghidează niște semicuple, prin  
24 intermediul a două garnituri din teflon. Mișcarea brațului se realizează cu ajutorul unui sistem  
25 de acționare și al unui sistem de transmitere a mișcării de rotație în jurul a două axe aflate  
26 în două planuri perpendiculare. Sistemul de acționare este format din doi cilindri hidraulici,  
27 iar sistemul de transmisie a mișcării în fiecare plan perpendicular este compus dintr-un cablu  
28 metalic rulat pe un scripete fix, care formează niște ramuri fixate la ultima articulație cu  
29 ajutorul unor bride, iar prin celelalte articulații ramurile sunt ghidate cu ajutorul unor bușe,  
30 formând astfel un cadru tensionat.

31           Dezavantajele acestui mecanism constă în faptul că spațiul de lucru este limitat  
32 deoarece acționarea articulațiilor se face succesiv, iar cablurile fiind plasate pe exterior,  
33 împiedică miniaturizarea, ceea ce îngrădește aplicarea lui în domeniul medical.

34           Problema tehnică obiectivă pe care o rezolvă invenția constă în asigurarea  
35 modularizării și flexibilității unui braț robotic utilizat pentru accesul facil, cu mare precizie, în  
36 spații înguste și cu lungimi diferite.

37           Brațul multiarticulat rezolvă problemele de mai sus prin aceea că prezintă mai multe  
38 articulații sferice; fiecare articulație se poate mișca în două planuri perpendiculare: într-un  
39 plan ghidarea este asigurată de fusul și cuzinetul sferic, compus din două semicorpură, și de  
40 două bolțuri filetate, al căror cap cilindric culisează într-un canal realizat în cuzinetul cuplei,  
41 iar în celălalt plan ghidarea este asigurată tot de fusul și cuzinetul sferic, și de poziția  
42 diametral opusă a celor două bolțuri filetate care joacă rolul de axă de rotație; sistemul de  
43 transmitere a mișcării în cele două planuri se face, pentru fiecare, cu ajutorul unui cablu și  
44 al unui scripete fix, formând un circuit tensionat pentru fiecare articulație, iar acționarea se  
45 realizează de către scripetele fix ce primește mișcarea de la un motoreductor.

46           Invenția prezintă următoarele avantaje:

- 47 - permite miniaturizarea brațului multiarticulat;
- are o flexibilitate crescută, ceea ce permite creșterea spațiului de lucru;

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| - precizie crescută a poziționării spațiale a organului terminal;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1  |
| - sistemul de acționare și transmitere a mișcării este simplu;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |
| - permite o modularizare ce oferă posibilitatea realizării unor structuri cu lungimi diferite, propice accesului în spații cu lungimi diferite și foarte înguste.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3  |
| Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig. 1...8, ce reprezintă:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5  |
| - fig. 1, vedere principală a brațului multiarticulat;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7  |
| - fig. 2, secțiune longitudinală a mecanismului multiarticulat, prin planul <b>A-A</b> , reprezentat în fig. 1;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 9  |
| - fig. 3, schema cinematică privind acționarea și pozițiile extreme ale brațului multiarticulat;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 11 |
| - fig. 4, vedere laterală din direcția de proiecție <b>V</b> , reprezentată în fig. 1;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |
| - fig. 5, secțiune longitudinală a mecanismului multiarticulat, prin planul <b>C-C</b> , reprezentat în fig. 4;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 13 |
| - fig. 6, schema cinematică privind acționarea și pozițiile extreme ale brațului multiarticulat în planul al doilea;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 15 |
| - fig. 7, secțiune transversală a mecanismului multiarticulat, prin planul <b>E-E</b> , reprezentat în fig. 1;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 17 |
| - fig. 8, secțiune longitudinală parțială a articulației rotită în poziție extremă, prin planul <b>F-F</b> , reprezentat în fig. 4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 19 |
| Brațul multiarticulat este alcătuit din mai multe corpuri înseriate, amplasate pe un suport fix <b>1</b> , care este prevăzut cu un sistem de transmitere a mișcărilor de rotație, prevăzut cu niște scripeți cu fire de transmitere și cu mai multe articulații sferice înseriate, iar fiecare articulație sferică este compusă dintr-un fus sferic <b>2</b> , o flanșă <b>3</b> , un ghidaj <b>30</b> și două semicorpurile <b>5</b> , <b>6</b> , iar toate împreună realizează lagărul cuplei sferice, astfel încât fiecare articulație sferică poate executa două mișcări de rotație, în două planuri perpendiculare, numai când niște scripeți <b>8</b> și <b>14</b> sunt acționați astfel încât produc mișcările de rotație $R_{x1}$ , $R_{x2}$ , $R_{x3}$ , $R_{x4}$ și se află în legătură cu niște fire cu două ramuri <b>10</b> , <b>11</b> , respectiv, <b>12</b> , <b>13</b> , care trec prin interiorul articulației sferice, se fixează de niște bolțuri filetate <b>7</b> , amplasate diametral opus pe fiecare articulație sferică, și care culisează printr-un canal central, practicat în două semicorpurile <b>5</b> și <b>6</b> , în ghidajul <b>30</b> și în fusul sferic <b>2</b> , care formează un prim circuit tensionat, iar mișcările de rotație $R_{y1}$ , $R_{y2}$ , $R_{y3}$ , $R_{y4}$ sunt asigurate prin rotirea altor scripeți <b>19</b> și <b>25</b> , ce au proprietăți motoare, aflate în legătură cu alte fire cu două ramuri <b>20</b> , <b>21</b> , respectiv, <b>26</b> , <b>27</b> , care trec prin interiorul articulației, și se fixează de alte bolțuri filetate <b>22</b> , ce sunt amplasate diametral opus pe fiecare articulație sferică, și care culisează prin canalul central practicat în două semicorpurile <b>5</b> și <b>6</b> , în ghidajul <b>30</b> și în fusul sferic <b>2</b> , care formează al doilea circuit tensionat, având axa <b>I-I</b> corespunzătoare poziției bolțurilor filetate <b>7</b> , respectiv, axa <b>II-II</b> corespunzătoare poziției altor bolțuri filetate <b>22</b> , astfel încât prima articulație sferică poate face mișcările de rotație $R_{x1}$ , $R_{y1}$ , a doua articulație sferică poate face mișcările de rotație $R_{x2}$ , $R_{y2}$ , a treia articulație sferică poate face mișcările de rotație $R_{x3}$ , $R_{y3}$ și a patra articulație sferică poate face mișcările de rotație $R_{x4}$ , $R_{y4}$ . | 21 |
| Semicorpurile <b>5</b> și <b>6</b> , împreună cu flanșa <b>3</b> , realizează lagărul unei cuple sferice, iar prestrângerea articulației se face prin apropierea celor două semicorpurile <b>5</b> și <b>6</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 23 |
| Fiecare articulație se poate roti în două planuri perpendiculare, având mișcările notate cu $R_{x1}$ , $R_{x2}$ , $R_{x3}$ , $R_{x4}$ și $R_{y1}$ , $R_{y2}$ , $R_{y3}$ , $R_{y4}$ , pentru mișcările $R_{x1}$ , $R_{x2}$ , $R_{x3}$ , $R_{x4}$ ghidarea este asigurată de semicorpurile <b>5</b> , <b>6</b> și fusul sferic <b>2</b> , împreună cu cele două bolțuri <b>7</b> filetate în fusul sferic <b>2</b> , amplasate diametral opus, și al căror cap cilindric culisează fiecare în câte un                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 25 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 27 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 29 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 31 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 33 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 35 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 37 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 39 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 41 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 43 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 45 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 47 |

canal realizat în semicorpurile **5** și **6**, iar pentru mișcările  $R_{y1}$ ,  $R_{y2}$ ,  $R_{y3}$ ,  $R_{y4}$  ghidarea este asigurată tot de semicorpurile **5**, **6** și fusul sferic **2**, cât și de prezența celor două bolțuri **7**, amplasate diametral opus față de fusul sferic **2**, formând astfel axa de rotație **I-I** a mișcării  $R_y$ . Mișcarea  $R_{x1}$  a întregului braț multiarticulat este compusă din mișcările  $R_{x1}$  a primei articulații,  $R_{x2}$  a celei de-a doua articulații,  $R_{x3}$  a celei de-a treia articulații,  $R_{x4}$  a celei de-a patra articulații. Mișcarea  $R_{y1}$  a întregului braț multiarticulat este compusă din mișcările  $R_{y1}$  a primei articulații,  $R_{y2}$  a celei de-a doua articulații,  $R_{y3}$  a celei de-a treia articulații,  $R_{y4}$  a celei de-a patra articulații.

Sistemul de acționare și transmitere a mișcării  $R_{x1}$  este compus din scripetele fix **8**, al cărui lagăr **9** este fixat de suportul fix **1**, firul care înconjoară de două ori scripetele fix **8** are două ramuri, una stângă **10** și una dreaptă **11**, care au capetele fixate de cele două bolțuri filetate **7**, formează astfel un circuit închis tensionat. Prin mișcarea de rotație a scripetelui fix **8**, dată de către un motoreductor nereprezentat, are loc obținerea mișcării de rotație  $R_{x1}$ .

Sistemul de acționare și transmitere a mișcării  $R_{x2}$  este compus din același scripete fix **8**, firul care înconjoară de două ori scripetele fix **8** are două ramuri, una stângă **12** și una dreaptă **13**, care au capetele fixate de cele două bolțuri filetate **7** care aparțin celei de-a doua articulații, formând astfel un alt circuit închis tensionat. Prin mișcarea de rotație a scripetelui fix **8** se obține mișcarea de rotație  $R_{x2}$ , simultan cu mișcarea de rotație  $R_{x1}$ .

Sistemul de acționare și transmitere a mișcării  $R_{x3}$  este compus din scripetele fix **14**, firul care înconjoară de două ori scripetele fix **14** are două ramuri, una stângă **15** și una dreaptă **16**, care au capetele fixate de cele două bolțuri filetate **7** ce aparțin celei de-a treia articulații, formând un circuit închis tensionat. Prin mișcarea de rotație a scripetelui fix **14** se obține mișcarea de rotație  $R_{x3}$ .

Sistemul de acționare și transmitere a mișcării  $R_{x4}$  este compus din același scripete fix **14**, firul care înconjoară de două ori scripetele fix **14** are două ramuri, una stângă **17** și una dreaptă **18**, care au capetele fixate de cele două bolțuri filetate **7** ce aparțin celei de-a patra articulații, formând astfel un alt circuit închis tensionat. Prin mișcarea de rotație a scripetelui fix **14** se obține mișcarea de rotație  $R_{x4}$ , simultan cu mișcarea de rotație  $R_{x3}$ .

Sistemul de acționare și transmitere a mișcării  $R_{y1}$  este compus din scripetele fix **19**, firul care înconjoară de două ori scripetele fix **19** are două ramuri, una stângă **20** și una dreaptă **21**, care au capetele fixate de alte două bolțuri filetate **22**, amplasate diametral opus, și care aparțin primei articulații, formând un circuit închis tensionat. Prin mișcarea de rotație a scripetelui fix **19** se obține mișcarea de rotație  $R_{y1}$ .

Sistemul de acționare și transmitere a mișcării  $R_{y2}$  este compus din scripetele fix **19**, firul care înconjoară de două ori scripetele fix **19** are două ramuri, una stângă **23** și una dreaptă **24**, care au capetele fixate de cele două bolțuri filetate **22** ce aparțin celei de-a doua articulații, formând astfel un alt circuit închis tensionat. Prin mișcarea de rotație a scripetelui fix **19** are loc mișcarea de rotație  $R_{y2}$ , simultan cu mișcarea de rotație  $R_{y1}$ .

Sistemul de acționare și transmitere a mișcării  $R_{y3}$  este compus din scripetele fix **25**, firul care înconjoară de două ori scripetele fix **25** are două ramuri, una stângă **26** și una dreaptă **27**, care au capetele fixate de cele două bolțuri filetate **22**, ce aparțin celei de-a treia articulații, formând astfel un circuit închis tensionat. Prin mișcarea de rotație a scripetelui fix **25** se obține mișcarea de rotație  $R_{y3}$ .

Sistemul de acționare și transmitere a mișcării  $R_{y4}$  este compus din același scripete fix **25**, firul care înconjoară de două ori scripetele fix **25** are două ramuri, una stângă **28** și una dreaptă **29**, care au capetele fixate de cele două bolțuri filetate **22** ce aparțin celei de-a

## RO 129709 B1

patra articulații, formând astfel un alt circuit închis tensionat. Prin mișcarea de rotație a scripetelui fix **25** se obține mișcarea de rotație  $R_{y4}$ , simultan cu mișcarea de rotație  $R_{y3}$ . Scripetii fixi **8**, **14**, **19**, **25** sunt antrenati fiecare de către un servomotor și reductor, nereprezentati, având comanda poziției unghiulare în buclă închisă, astfel se asigură posibilitatea poziționării spațiale, automate a brațului multiarticulat. La efectuarea oricărei mișcări  $R_{x1}$ ,  $R_{x2}$ ,  $R_{x3}$ ,  $R_{x4}$  și  $R_{y1}$ ,  $R_{y2}$ ,  $R_{y3}$ ,  $R_{y4}$  fiecare circuit închis tensionat își modifică tensiunea internă cu valori acceptabile, având drept cauză modificarea razei de curbură  $r$  a ghidajului **30** ce este fixat prin presare în fusul sferic **2**. La valori ale razei de curbură  $r$  de 3...4 mm, fiecare articulație ce realizează cursa maximă introduce o modificare de lungime de ordinul sutimilor de milimetri pentru fiecare circuit închis. Prin interiorul brațului multiarticulat este prevăzută posibilitatea accesului unor cabluri suplimentare necesare organului terminal al brațului multiarticulat. Acesta poate să fie realizat și în alte configurații structurale, având mai multe articulații sferice, unde fiecare scripete fix cu proprietăți motoare poate să acționeze simultan 2, 3...n articulații sferice.

## Revendicare

Braț multiarticulat, alcătuit din mai multe corpuri înseriate, amplasate pe un suport fix (1), care este prevăzut cu un sistem de transmitere a mișcărilor de rotație, prevăzut cu niște scripeți cu fire de transmitere și cu mai multe articulații sferice înseriate, iar fiecare articulație sferică este compusă dintr-un fus sferic (2), o flanșă (3), un ghidaj (30) și două semicorpuri (5, 6), iar toate împreună realizează lagărul cuplei sferice, astfel încât fiecare articulație sferică poate executa două mișcări de rotație, în două planuri perpendiculare, **caracterizat prin aceea că** niște scripeți (8 și 14) sunt acționați astfel încât produc mișcările de rotație  $R_{x1}$ ,  $R_{x2}$ ,  $R_{x3}$ ,  $R_{x4}$  și se află în legătură cu niște fire cu două ramuri (10, 11, respectiv, 12, 13) care trec prin interiorul articulației sferice, se fixează de niște bolțuri filetate (7), amplasate diametral opus pe fiecare articulație sferică, care culisează printr-un canal central practicat în două semicorpuri (5, 6), în ghidaj (30) și în fusul sferic (2), și care formează un prim circuit tensionat, iar mișcările de rotație  $R_{y1}$ ,  $R_{y2}$ ,  $R_{y3}$ ,  $R_{y4}$  sunt asigurate prin rotirea altor scripeți (19 și 25) ce au proprietăți motoare, aflate în legătură cu alte fire cu două ramuri (20, 21, respectiv, 26, 27), care trec prin interiorul articulației și se fixează de alte bolțuri filetate (22), ce sunt amplasate diametral opus pe fiecare articulație sferică, care culisează prin canalul central, practicat în două semicorpuri (5, 6), în ghidaj (30) și în fusul sferic (2), și care formează al doilea circuit tensionat, având axa (I-I) corespunzătoare poziției bolțurilor filetate (7), respectiv, axa (II-II) corespunzătoare poziției altor bolțuri filetate (22), astfel încât prima articulație sferică poate face mișcările de rotație  $R_{x1}$ ,  $R_{y1}$ , a doua articulație sferică poate face mișcările de rotație  $R_{x2}$ ,  $R_{y2}$ , a treia articulație sferică poate face mișcările de rotație  $R_{x3}$ ,  $R_{y3}$  și a patra articulație sferică poate face mișcările de rotație  $R_{x4}$ ,  $R_{y4}$ .

(51) Int.Cl.

B25J 17/02 (2006.01);

B25J 18/06 (2006.01)

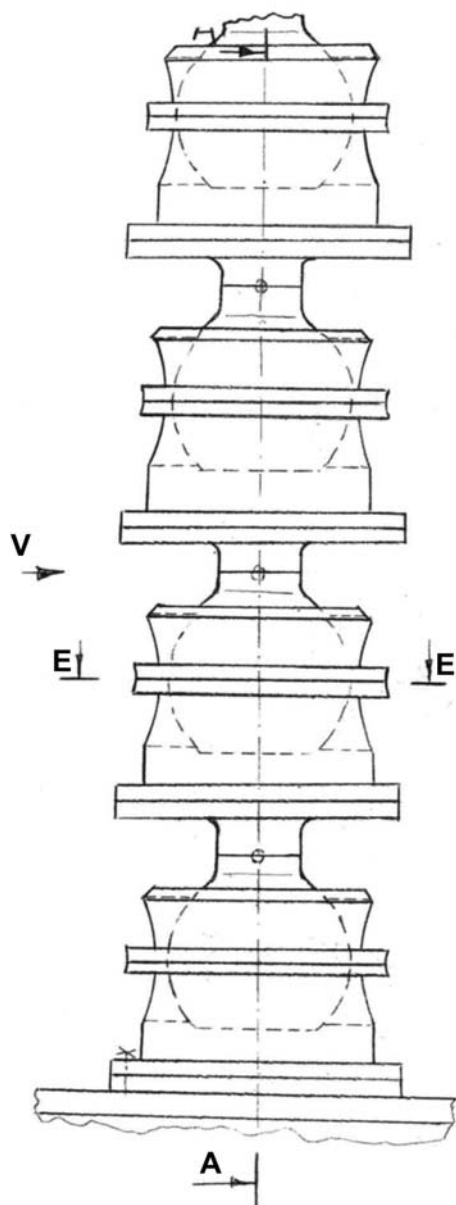


Fig. 1

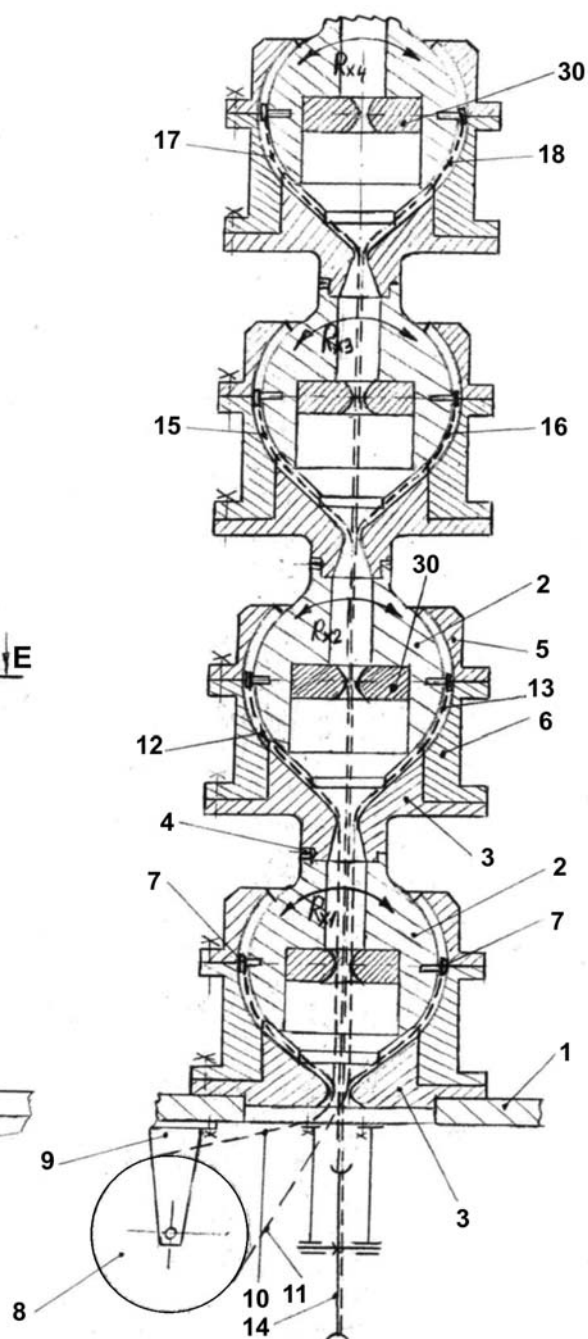


Fig. 2

(51) Int.Cl.

**B25J 17/02** (2006.01);

**B25J 18/06** (2006.01)

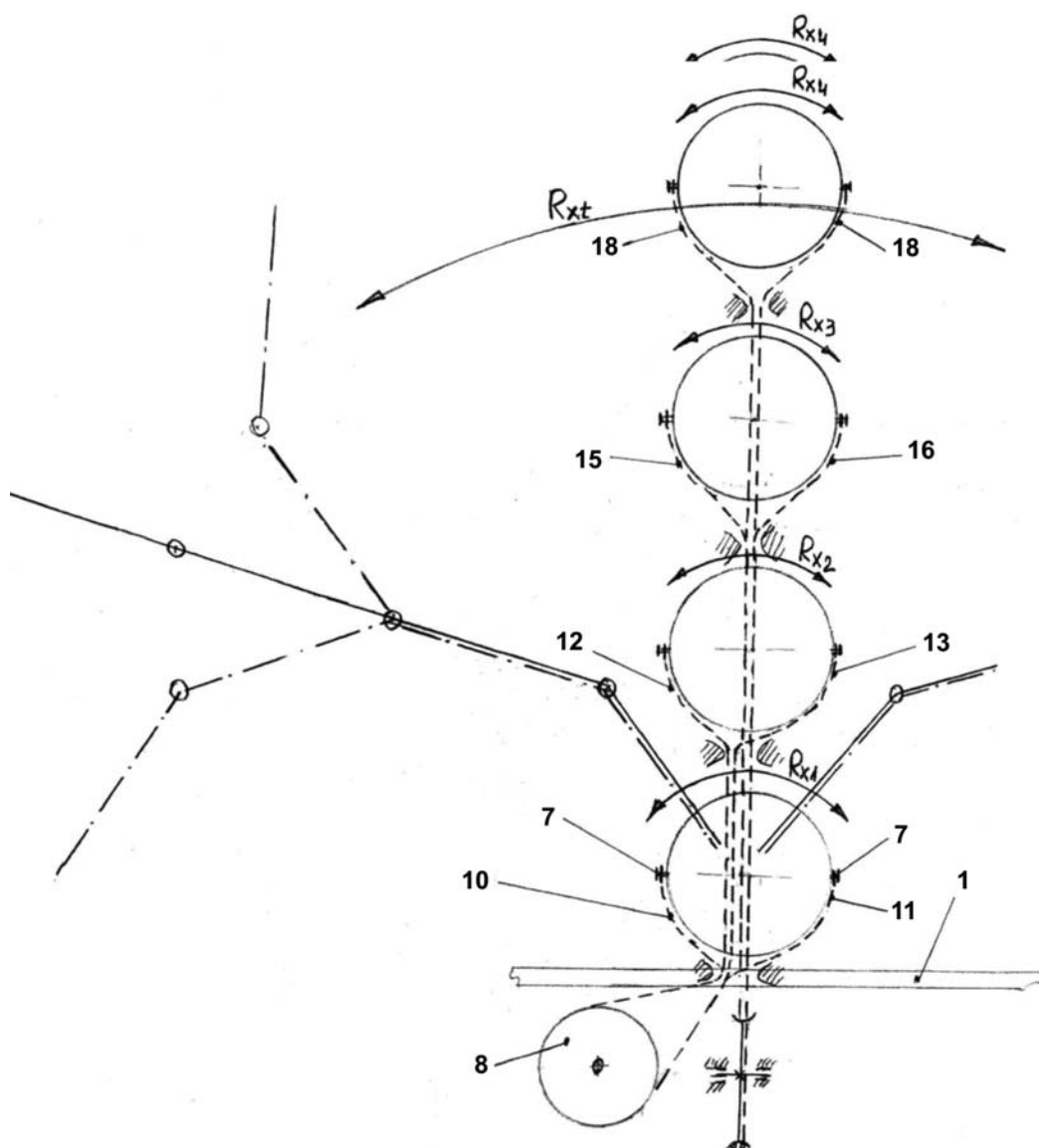


Fig. 3

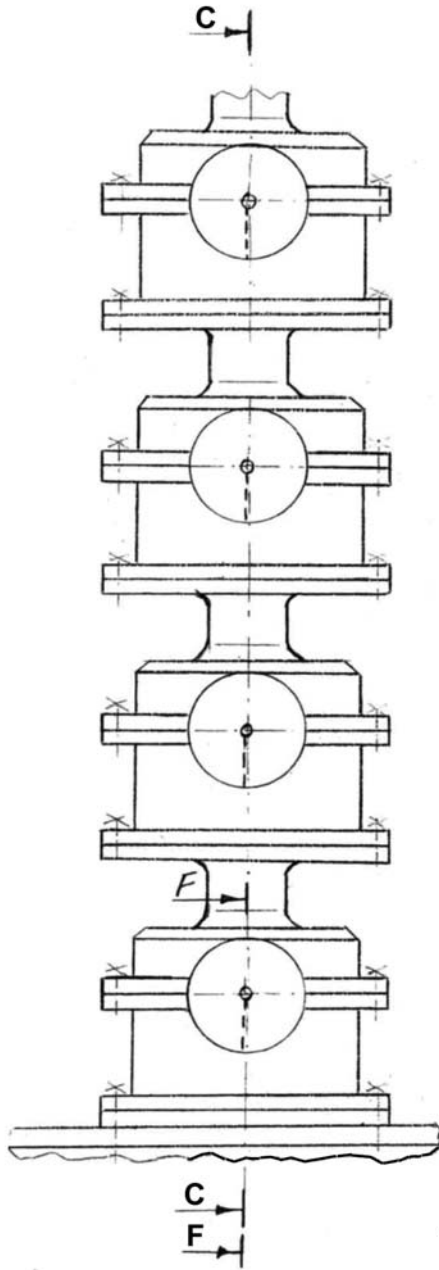


Fig. 4

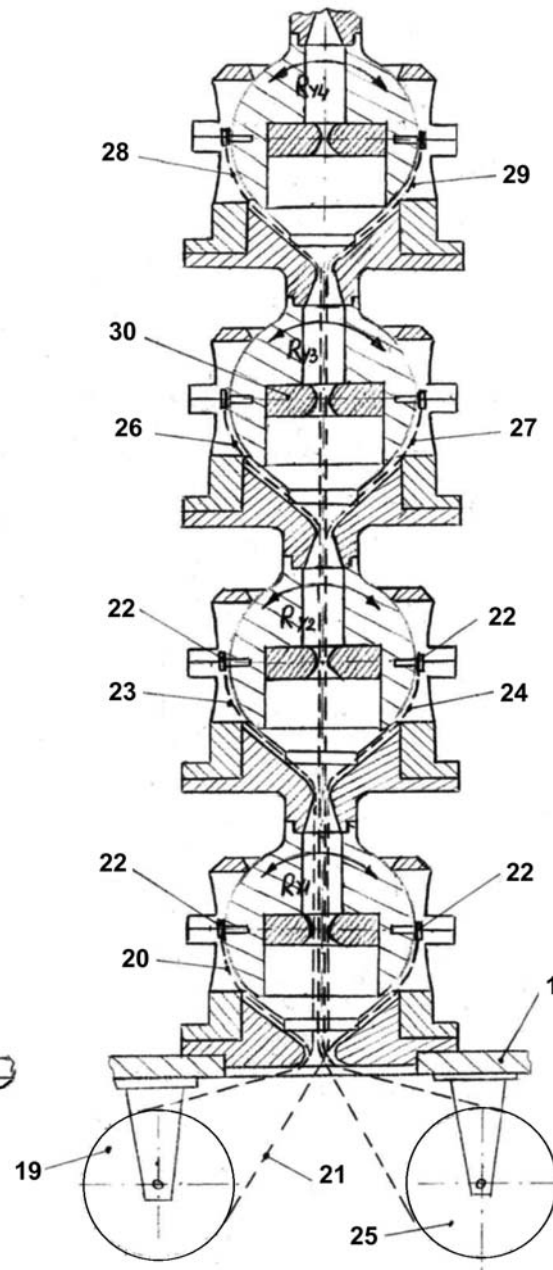


Fig. 5

(51) Int.Cl.

**B25J 17/02** (2006.01);

**B25J 18/06** (2006.01)

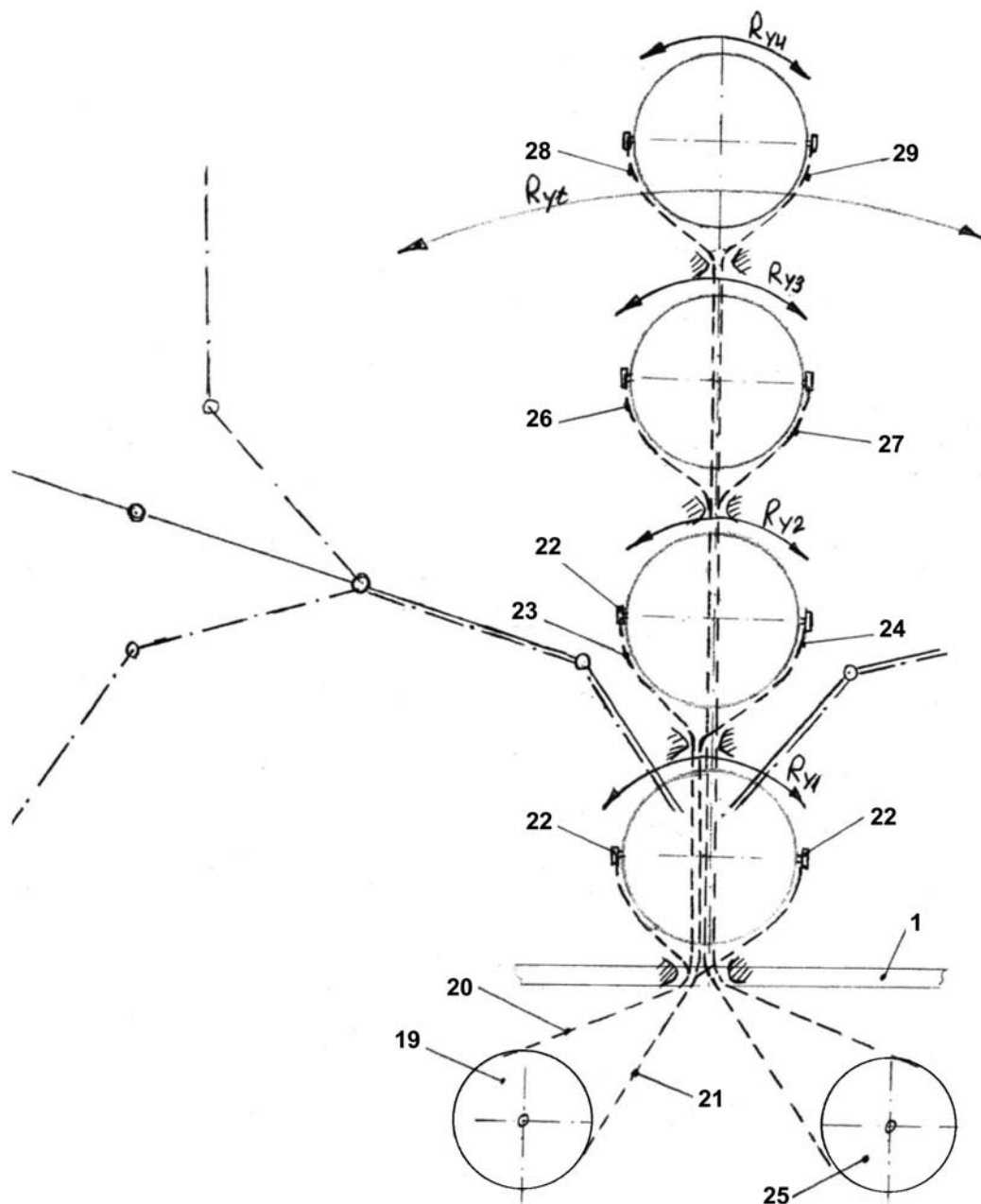


Fig. 6

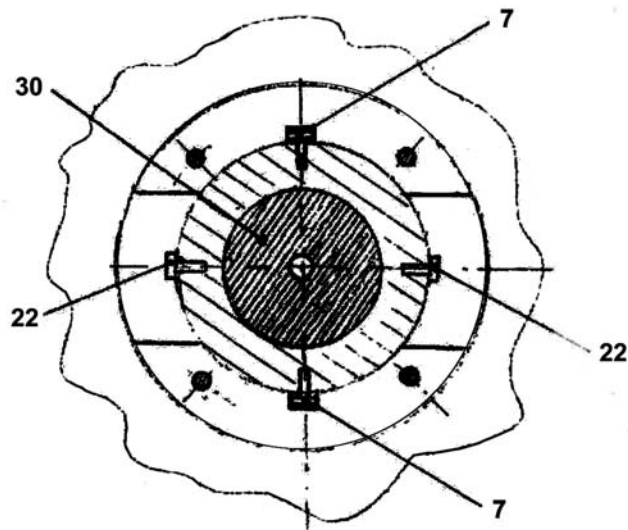


Fig. 7

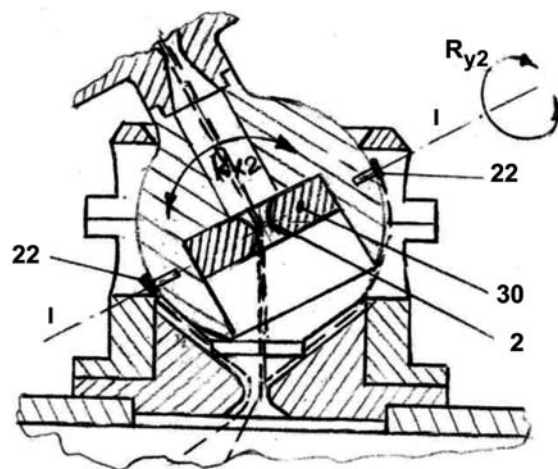


Fig. 8