

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00054

(22) Data de depozit: 17.01.2013

(41) Data publicării cererii:
29.08.2014 BOPI nr. 8/2014

(71) Solicitant:
• 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

(54) BRAȚ MULTIARTICULAT

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un braț multiarticulat care intră în componența unui robot. Brațul conform invenției este constituit din mai multe articulații sferice înseriate, fiecare articulație fiind compusă dintr-un fus (2) sferic, o flanșă (3) și două semicorpuri (5 și 6), toate împreună realizând un lagăr al unei cuple sferice, astfel fiecare articulație sferică execută două mișcări de rotație, în planuri perpendiculare, iar ghidarea pentru mișcările (R_{x1} , R_{x2} , R_{x3} și R_{x4}) de rotație este asigurată de semicorpuri (5 și 6), două bolțuri (7), fixate de fus (2), culisând fiecare în câte un canal realizat în semicorpuri (5 și 6), totodată ghidarea pentru mișcări (R_{y1} , R_{y2} , R_{y3} , R_{y4}) este asigurată de semicorpuri (5 și 6), de fus (2) împreună cu axa (I-I) de rotație a poziției celor două bolțuri (7); astfel, prima articulație are niște mișcări (R_{x1} și R_{y1}) de rotație, a doua articulație având alte mișcări (R_{x2} și R_{y2}), a treia articulație având alte mișcări (R_{x3} și R_{y3}), a patra articulație având alte mișcări (R_{x4} și R_{y4}), iar sistemele de acționare și transmitere a mișcărilor (R_{x1} , R_{x2} , R_{x3} și R_{x4}) fiind obținute de la niște scripeți (8 și 14) ficși, cu proprietăți motoare, împreună cu niște fire cu câte două dintre niște ramuri (10, 11 sau 12, 13 sau 15, 16 sau 17, 18) care formează câte un circuit tensionat, iar vârfurile (R_{y1} , R_{y2} , R_{y3} și R_{y4}) fiind obținute de la niște scripeți (19 și 25) ficși, cu proprietăți motoare, împreună cu niște fire cu câte două ramuri (20, 21 sau 23, 24, sau 26, 27, sau 28, 29), care formează alte circuite tensionate.

Revendicări: 1
Figuri: 8

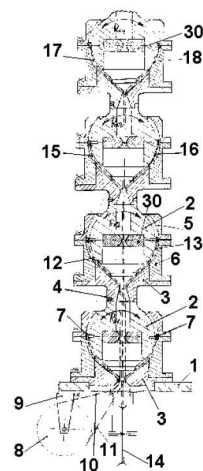


Fig. 2



22

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI Cerere de brevet de invenție Nr. a. 2013 00053 Data depozit 17-01-2013

BRAȚ MULTIARTICULAT

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

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

Mai este cunoscut un mecanism poliarticulat (RO122904 B1) alcătuit din mai multe articulații sferice mobile în două planuri; sistemul de transmitere a mișcării în fiecare plan are în componența sa un cablu metalic, un scripete fix, formând un cadru tensionat care este acționat de un cilindru hidraulic.

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

Problemele pe care le rezolvă invenția constă în creșterea spațiului de lucru și a preciziei de poziționare spațiale, cât și posibilitatea miniaturizării robotului.

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

Invenția prezintă următoarele avantaje.

- permite miniaturizarea robotului;
- are o flexibilitate crescută, ceea ce permite creșterea spațiului de lucru;
- precizie crescută a poziționării spațiale a organului terminal;
- sistemul de acționare și transmitere a mișcării este simplu;
- permite o modularizare ce oferă posibilitatea realizării de structuri și lungimi diferite, propice accesului în spații foarte înguste la costuri mici

În continuare invenția va fi descrisă în detaliu cu referire și la figurile 1...8, care reprezintă:

- fig. 1, vedere principală a brațului multiarticulat;
- fig. 2, secțiune longitudinală a mecanismului multiarticulat, cu

- planul A-A, reprezentat în figura 1;
- fig. 3, schema cinematică privind acționarea și pozițiile extreme ale brațului multiarticulat în primul plan;
- fig. 4, vedere laterală din direcția de proiecție V, reprezentată în figura 1;
- fig. 5, secțiune longitudinală a mecanismului multiarticulat, cu planul C-C, reprezentat în figura 4;
- fig. 6, schema cinematică privind acționarea și pozițiile extreme ale brațului multiarticulat în planul al doilea;
- fig. 7, secțiune transversală a mecanismului multiarticulat, cu planul E-E, reprezentat în figura 1;
- fig. 8, secțiune longitudinală parțială a articulației rotită în poziție extremă, cu planul F-F, reprezentat în figura 4;

Brațul multiarticulat, conform invenției, se compune din mai multe articulații sferice înseriate, pe figură sunt reprezentate patru, formând brațul robotului care este fixat la partea de jos de un suport fix 1, iar la partea de sus se amplasează organul terminal nereprezentat. O articulație este compusă din fusul sferic 2, care se centrează pe flanșa 3, având eliminată posibilitatea rotirii relative față de următoarea articulație cu ajutorul știftului filetat 4. Corpul articulației este alcătuit din semicorpul 5 fixat prin niște șuruburi de semicorpul 6 și apoi fixat la rândul său de flanșa 3 prin niște șuruburi.

Semicorpurile 5 și 6, împreună cu flanșa 3 realizează lagărul unei cuple sferice, iar prestrângerea articulației se face prin apropierea celor două semicorpuri 5 și 6.

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 5, 6 și fusul sferic 2, împreună cu cele două bolțuri 7 filetate în fusul sferic 2, amplasate diametral-opus și al căror cap cilindric culisează fiecare în câte un 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 prezenta 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 multifuncțional este compusă din mișcările R_{x1} a primei articulații, R_{x2} a celei de-a doua articulație, R_{x3} a celei de-a treia articulație, R_{x4} a celei de-a patra articulație. Mișcarea R_{y1} a întregului braț multifuncțional este compusă din mișcările R_{y1} a primei articulații, R_{y2} a celei de-a doua articulație, R_{y3} a celei de-a treia articulație, R_{y4} a celei de-a patra articulație. Sistemul de acționare și transmitere a mișcării R_{x1} este compus din scripetele fix 8, a 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, formând astfel un circuit închis tensionat. Prin mișcarea de rotație a scripetului 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 doua 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 articulație, formând astfel un alt circuit închis tensionat. Prin mișcarea de rotație a scripetului 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 doua 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 articulație, formând un circuit închis tensionat. Prin mișcarea de rotație a scripetului 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 doua 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 articulație, formând astfel un alt circuit închis tensionat. Prin mișcarea de rotație a scripetului 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 doua 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 articulație formând un circuit închis tensionat. Prin mișcarea de rotație a scripetului 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 doua 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 articulație, formând astfel un alt circuit închis tensionat. Prin mișcarea de rotație a scripetului 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 doua 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 articulație, formând astfel un circuit închis tensionat. Prin mișcarea de rotație a scripetului 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 doua 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 patra articulație, formând astfel un alt circuit închis tensionat. Prin mișcarea de rotație a scripetului fix 25 se obține mișcarea de rotație R_{y4} , simultan cu mișcarea de rotație R_{y3} . Scripetii ficși 8, 14, 19, 25 sunt antrenați 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} circuitul închis al fiecăreia își modifică tensiunea internă cu valori acceptabile, având drept cauză raza de curbura r a ghidajului 30 ce este fixat prin presare în fusul sferic 2. La valori ale razei de curbura r de 3-4 mm fiecare articulație care realizează cursa maximă introduce o modificare de lungime de ordinul sutimilor pentru fiecare circuit închis. Prin interiorul brațului

multiarticulat este prevăzută posibilitatea accesului unor cabluri suplimentare necesare organului terminal al robotului. Brațul multiarticulat 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

Brațul multiarticulat, alcătuit din mai multe corpuri înseriate și amplasate pe un suport și care este prevăzut cu sisteme de acționare și transmitere a mișcării, caracterizat prin aceea că structura brațului este constituită din mai multe articulații sferice înseriate, fiecare articulație este compusă din fusul sferic (2), flanșa (3) și cele două semicorpuri (5), (6), toate împreună realizează lagărul cuplei sferice, astfel fiecare articulație sferică execută două mișcări de rotație, în planuri perpendiculare, iar ghidarea pentru mișcările R_{x1} , R_{x2} , R_{x3} , R_{x4} este asigurată de semicorpurile (5), (6), fusul sferic (2) împreună cu cele două bolțuri (7), amplasate diametral-opus, culisând fiecare în câte un canal realizat în semicorpurile (5) și (6), totodată ghidarea pentru mișcările R_{y1} , R_{y2} , R_{y3} , R_{y4} este asigurată de semicorpurile (5), (6), fusul sferic (2) împreună cu axa de rotație I - I a poziției celor două bolțuri (7), astfel, prima articulație va avea mișcările de rotație R_{x1} , R_{y1} , a doua articulație va avea mișcările R_{x2} , R_{y2} , a treia articulație va avea mișcările R_{x3} , R_{y3} , a patra articulație va avea mișcările R_{x4} , R_{y4} , iar sistemul de acționare și transmitere a mișcării R_{x1} se obține de la scripetele fix (8) cu proprietăți motoare, firul cu două ramuri (10), (11) care împreună cu bolțurile filetate (7) formează un circuit tensionat, în mod asemănător se acționează și transmite mișcarea R_{x2} , folosind tot scripetele fix (8), firul cu două ramuri 12, 13 care formează un circuit tensionat, mișcările de rotație R_{x1} și R_{x2} se execută simultan, tot asemănător se acționează și transmite mișcarea R_{x3} folosind scripetele fix (14) cu proprietăți motoare, firul cu două ramuri (15), (16) care formează un circuit tensionat, iar pentru acționarea și transmiterea mișcării R_{x4} se folosește scripetele fix (14), firul cu două ramuri (17), (18) care formează un circuit tensionat, mișcările R_{x3} și R_{x4} se execută simultan, pentru acționarea și transmiterea mișcării R_{y1} se folosește scripetele fix (19) cu proprietăți motoare, firul cu două ramuri (20), (21) care formează un circuit tensionat, pentru acționarea și transmiterea mișcării R_{y2} se folosește scripetele (19), firul cu două ramuri (23), (24) care formează un circuit tensionat, mișcările R_{y1} , R_{y2} se execută simultan, pentru acționarea și transmiterea mișcării R_{y3} se folosește scripetele fix (25) cu proprietăți motoare, firul cu două ramuri (26), (27) care formează un circuit tensionat, pentru acționarea și transmiterea mișcării R_{y4} se folosește scripetele fix (25), firul cu două ramuri (28), (29) care formează un circuit tensionat, mișcările R_{y3} , R_{y4} se execută simultan

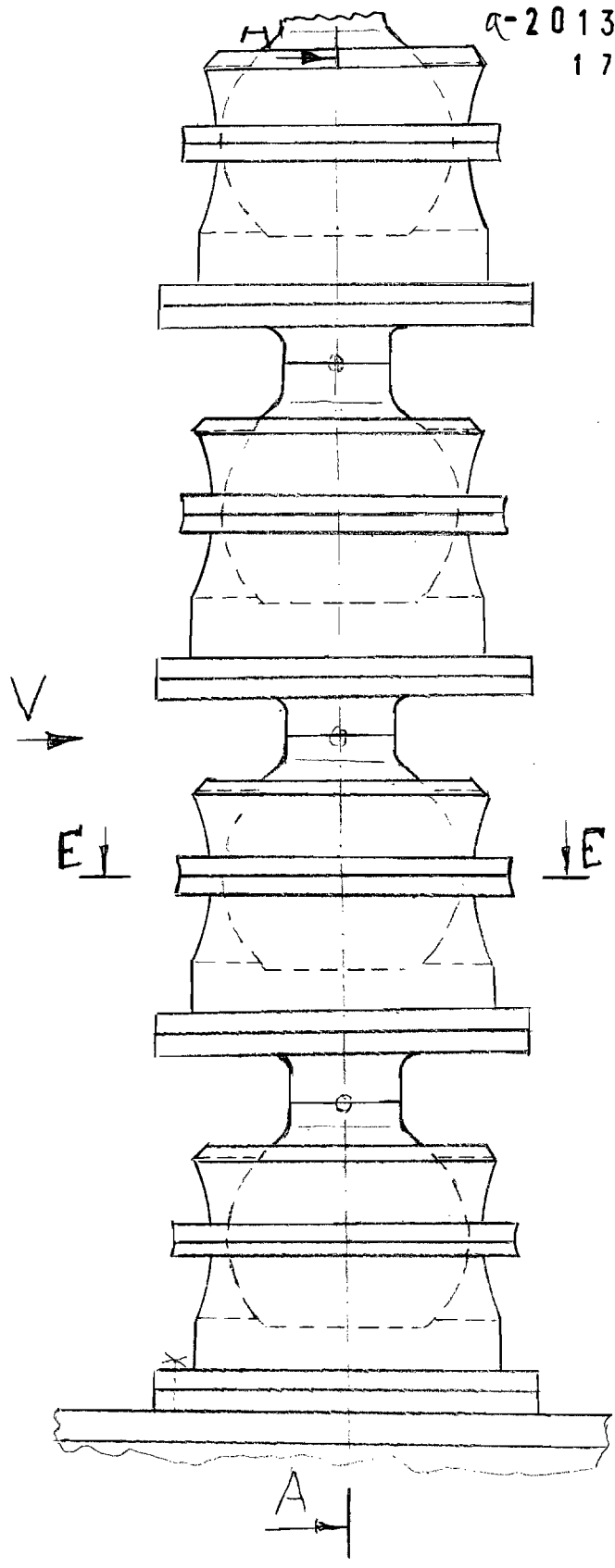


Fig. 1

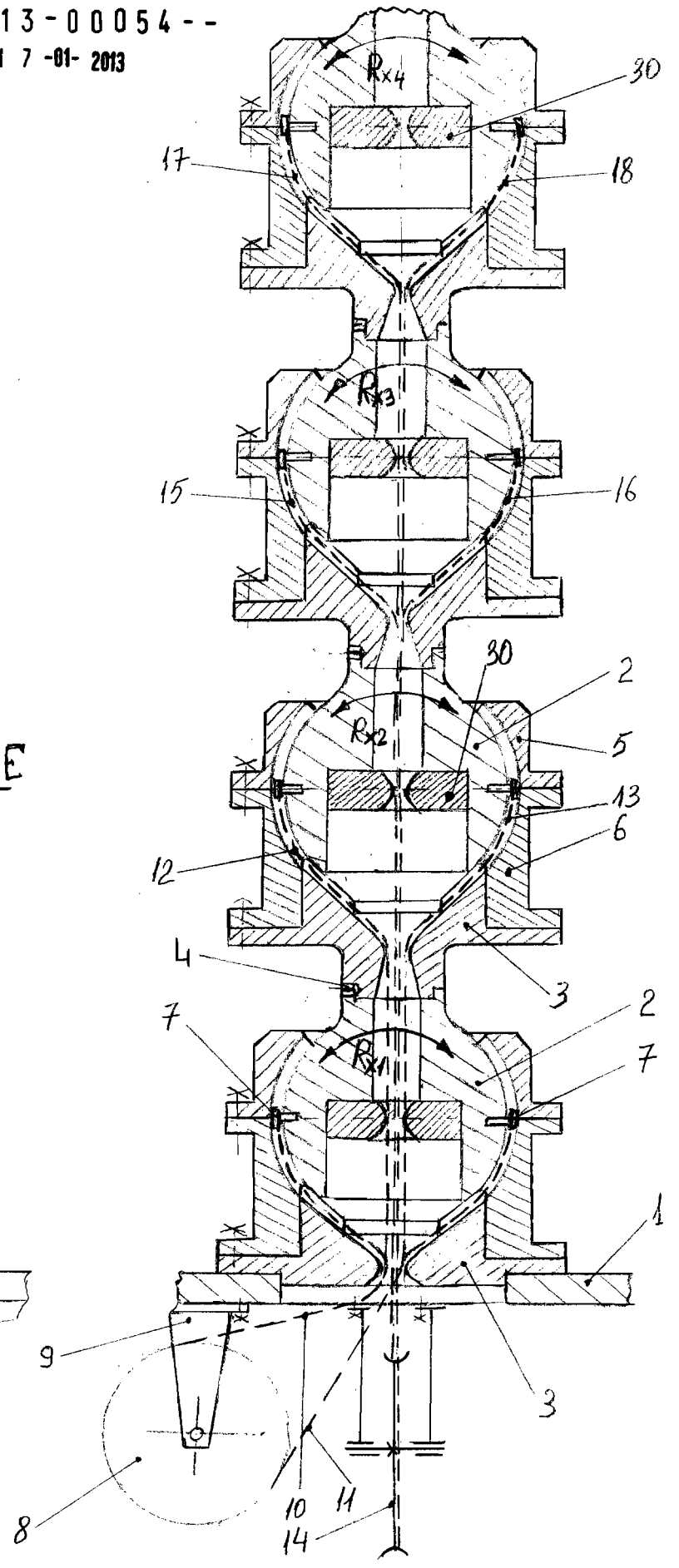


Fig. 2

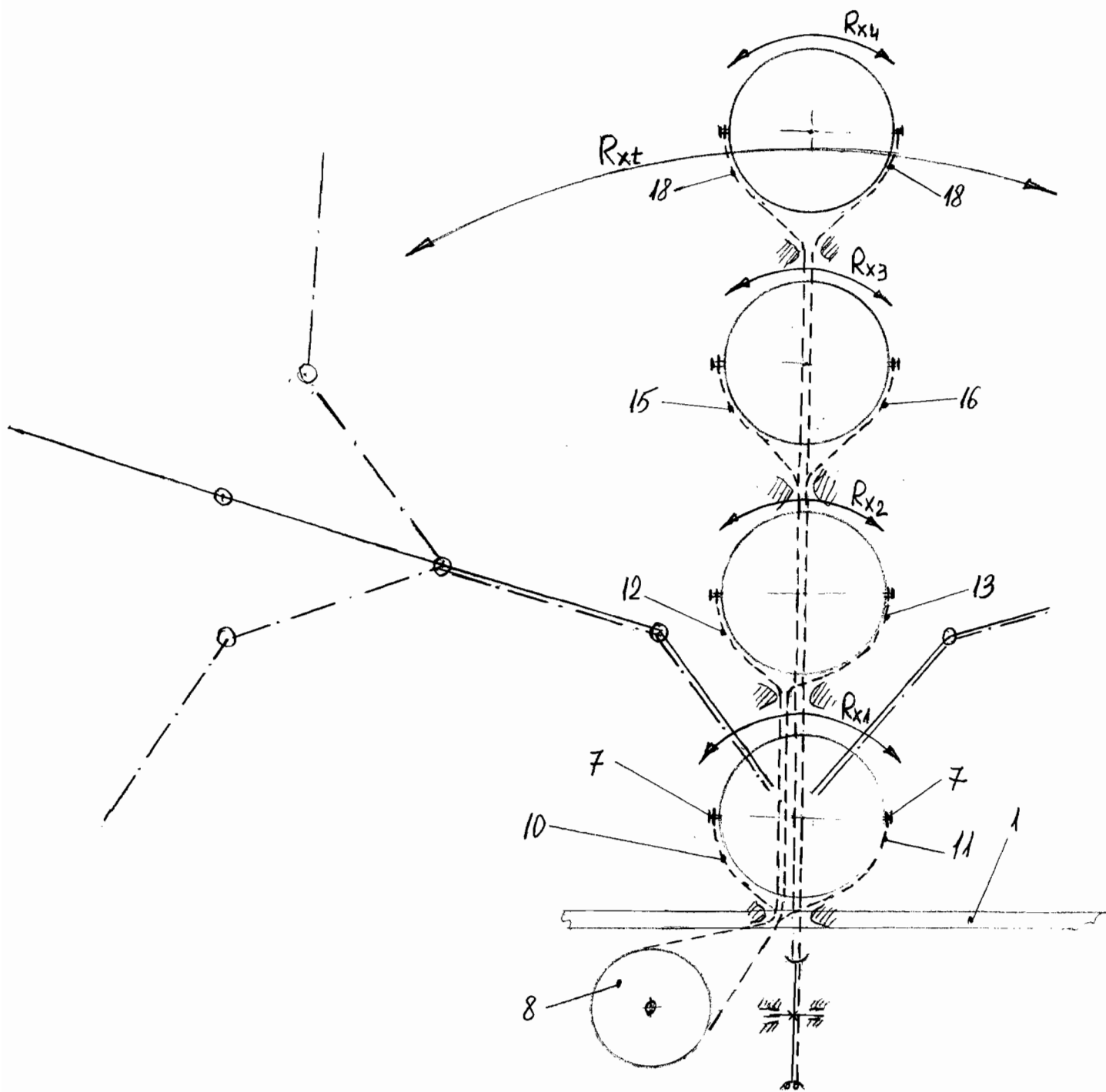
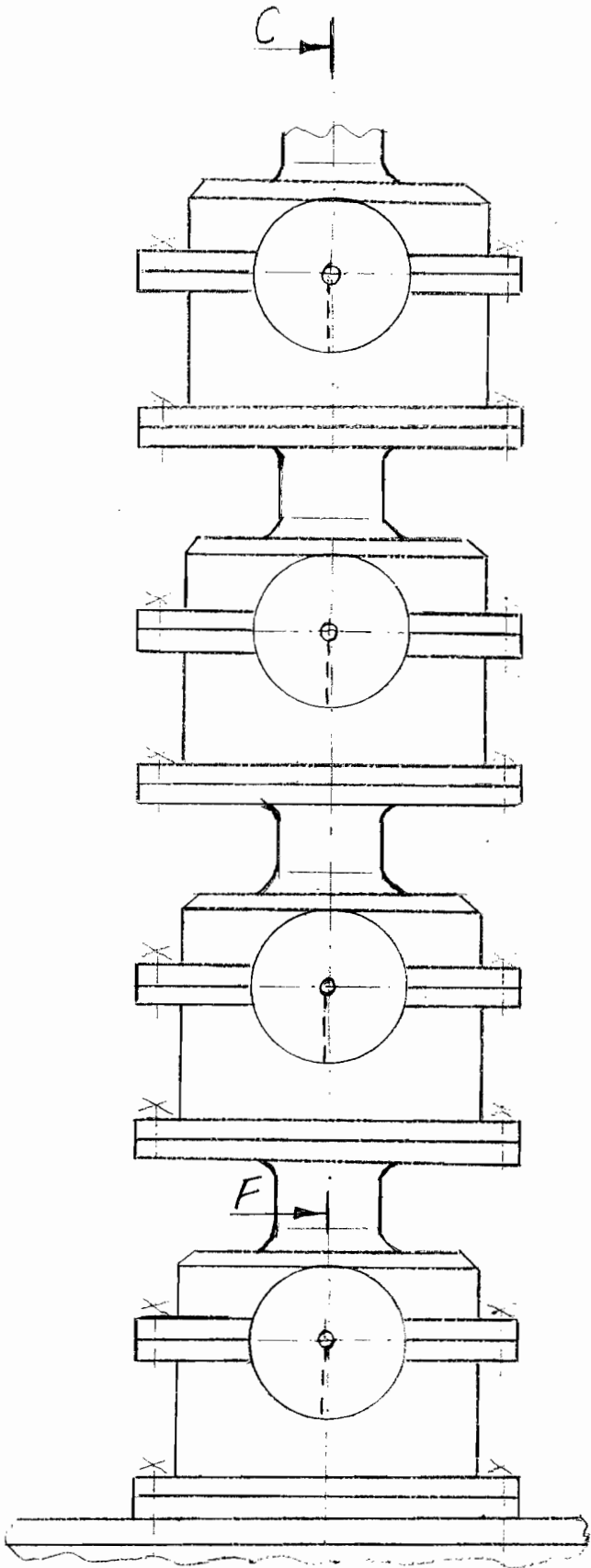


Fig. 3



C
F
Fig. 4

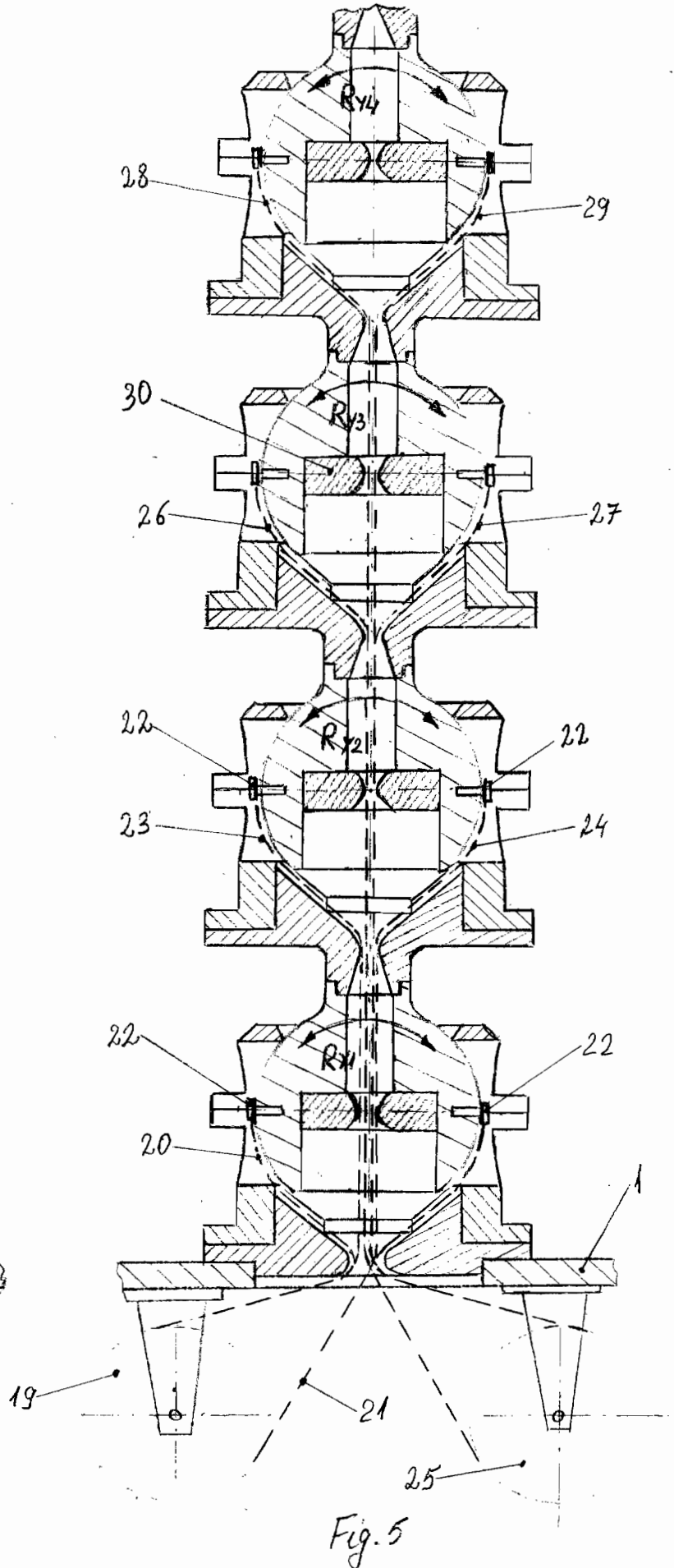


Fig. 5

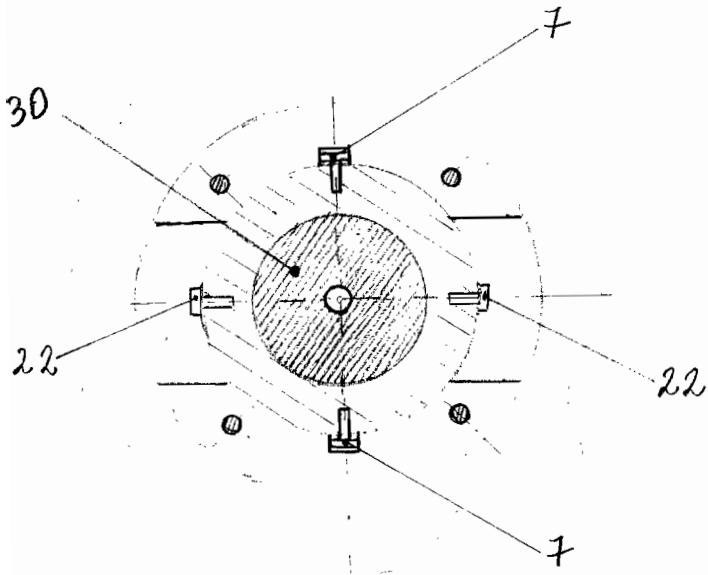


Fig. 7

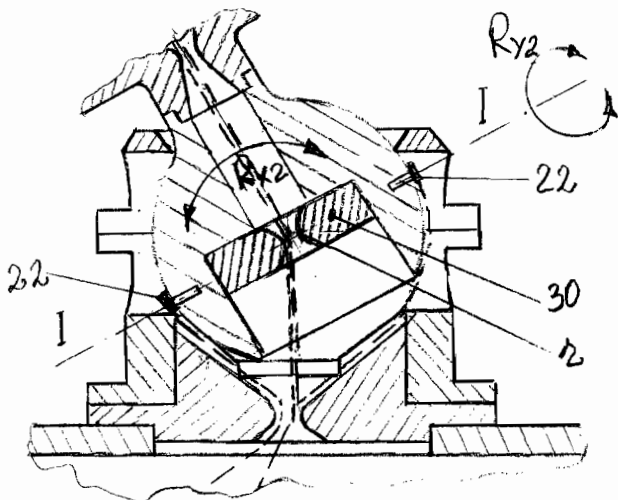


Fig. 8