



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2012 00465

(22) Data de depozit: 22.06.2012

(41) Data publicării cererii:
28.12.2012 BOPI nr. 12/2012

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "PETRU MAIOR" DIN
TÂRGU MUREȘ, STR. NICOLAE IORGA
NR. 1, TÂRGU MUREȘ, MS, RO

(72) Inventatori:
• MOLDOVAN LIVIU, STR. TÎRGULUI
NR. 23, AP. 3, TÂRGU MUREȘ, MS, RO

(54) MECANISM PARALEL CU ȘASE GRADE DE MOBILITATE
PENTRU CONSTRUCȚIA ROBOȚILOR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un mecanism paralel spațial, cu șase grade de mobilitate, pentru construcția roboților destinați operațiilor de manipulare sau de procesare. Mecanismul conform invenției se compune din două platforme (1 și 9) hexagonale, una fixă, la bază, și, respectiv, alta superioară, mobilă, ambele legate prin șase lanțuri cinematice, articulate la cele două extremități de cele două platforme (1 și 9) hexagonale, de platforma (9) hexagonală superioară mobilă putându-se atașa un mecanism de prindere, lanțurile cinematice fiind formate, fiecare, din câte două elemente articulate între ele prin niște articulații (4) sferice, primul element fiind format dintr-un ansamblu (2-3) de lungime variabilă, iar al doilea element este o bară (5) de lungime fixă, prin ansamblul (2-3), la capătul inferior, lanțurile cinematice formând o cuplă de translație, iar la capătul superior barele (5) sunt cuplate la platforma (9) mobilă prin niște articulații (6-7-8) cardanice, mecanismul paralel este acționat prin intermediul celor șase cuple de translație, cu niște motoare (12) electrice rotative, care, în acest fel, controlează lungimile lanțurilor cinematice, iar un unghi (λ) de înclinare a cuplelor de translație este variabil în planul normal la platforma fixă de la bază, situat paralel, la o distanță predeterminată de latura omoloagă a hexagonului, prin înclinarea unui suport

(10) care se rotește în jurul unei articulații (11) cilindrice, fixarea unghiului de înclinare al suportului (10) având loc prin intermediul unui șurub (13), de un suport (14) care este corp comun cu platforma (1) fixă, iar platforma (9) mobilă, având șase grade de mobilitate, poate executa deplasări cu viteze și accelerații mari, are o rigiditate mare, care îi conferă capacitatea de a executa deplasări de înaltă precizie.

Revendicări: 2
Figuri: 3

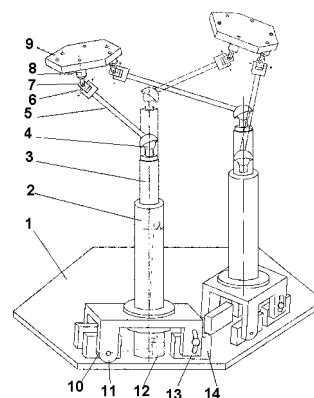


Fig. 1



Descriere

Invenția se referă la un mecanism paralel spațial cu șase grade de mobilitate, utilizabil pentru construirea roboților paraleli destinați operațiilor de manipulare sau de procesare.

După cum se cunoaște, mecanismele paralele sunt acționate de motoare dispuse pe batiu în paralel, ceea ce are ca efect reducerea masei mecanismului aflat în mișcare și creșterea rigidității sale, ceea ce îi conferă capacitatea de a executa deplasări de înaltă precizie cu viteze și accelerații mari. Principalul dezavantaj al mecanismelor paralele îl constituie spațiul restrâns de lucru.

În scopul construirii roboților paraleli sunt cunoscute mai multe mecanisme spațiale cu bare articulate, care au până la șase grade de mobilitate.

Un astfel de mecanism este descris în brevetul US 5333514, care este alcătuit dintr-o platformă fixă, trei lanțuri cinematice articulate la bază la o distanță predeterminată în jurul centrului platformei fixe și o platformă mobilă de care sunt articulate cele trei lanțuri cinematice și pe care este montat un sistem de prindere. Fiecare lanț cinematic este acționat de câte o pereche de motoare rotative montate în locașuri degajate în platforma fixă. Lanțurile cinematice se compun din câte două perechi de bare articulate între ele. Dezavantajul acestui mecanism constă în aceea că are un spațiu de lucru restrâns.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui mecanism paralel spațial, cu șase grade de mobilitate, care are o structură cinematică simplă și care se folosește la construcția roboților paraleli.

Mecanismul paralel pentru construcția roboților, conform invenției (Figura 1), este format dintr-o platformă hexagonală fixă **1**, situată la bază (batiu) și o platformă superioară mobilă **9**. Cele două platforme sunt legate prin șase lanțuri cinematice, articulate la cele două extremități de cele două platforme. De platforma superioară se poate atașa un mecanism de prindere. Platforma mobilă are șase grade de mobilitate.

Lanțurile cinematice (Figura 1) sunt formate fiecare din câte două elemente articulate între ele prin articulații sferice **4**. Primul element este format din ansamblul **2-3** de lungime variabilă, iar al doilea element este bara **5** de lungime fixă. Prin ansamblul **2, 3** la capătul inferior, lanțurile cinematice formează o cuplă de translație. La capătul superior barele **5** sunt cuplate la platforma mobilă prin articulații cardanice (**6-7-8**), care au arborii de intrare **6** fixați prin înfiletare de barele **5** și arborii de ieșire **8** fixați prin înfiletare de platforma superioară **9**. Cei doi arbori **6, 8** ai articulației cardanice sunt articulați cilindric de crucea cardanică **7**.

Mecanismul paralel este acționat prin intermediul celor șase cuple de translație, cu motoare electrice rotative **12**, care în acest fel controlează lungimile lanțurilor cinematice. Unghiul de înclinare al cuplelor de translație λ_i este variabil în planul normal la platforma fixă, situat paralel la o distanță predeterminată de latura omoloagă a hexagonului, prin înclinarea suportului **10** care se rotește în jurul articulației cilindrice **11**, cu unghiul λ_i față de paralela la platforma fixă de la bază. Fixarea unghiului de înclinare al suportului **10** are loc prin șurubul **13** de suportul **14**, care este corp comun cu platforma fixă **1**.

Așa cum se arată în figura 2, cele șase lanțuri cinematice sunt dispuse pe un contur hexagonal, pe platforma fixă de la bază **1**.

Tratamentul

Acționarea lanțului cinematic (Figura 3) se realizează prin motorul electric rotativ **12**, fixat de suportul **10** prin șuruburile **15**. Mișcarea este transmisă de la motorul **12** la șurubul conducător **21** prin cuplajul elastic **16, 18** fixat de axul motorului și șurubul conducător prin șuruburile **17, 19**. Șurubul conducător **21** este montat prin strângere pe inelul interior al rulmentului cu bile pe două rânduri **28**, care este fixat în carcasa **22** prin inelul elastic **27**.

Mișcarea de rotație a șurubului conducător **21** este transformată în mișcarea de rotație a piuliței **20**, pe care este fixată pana **26**, care translatează în canalul liniar din carcasa **22**, fixată de suportul **10** prin șuruburile **29**. Pe carcasa **22** este fixat capacul **25** prin șuruburile **24**. Pe orificiul carcasei este montat inelul de pâslă **23**.

Gradul de mobilitate al mecanismului se calculează după următoarea formulă:

$$M = 6n - 3C_3 - 2C_2 - C_1 = 6 \cdot 7 - 3 \cdot 6 - 2 \cdot 6 - 6 = 42 - 36 = 6$$

în care $n = 6 + 6 + 1 = 13$ este numărul elementelor mobile **3, 5, 9**; $C_3 = 6$ este numărul cuplelor sferice **4**; $C_2 = 6$ este numărul cuplelor cardanice **6-7-8**; iar $C_1 = 6$ este numărul cuplelor prismatice **2-3**.

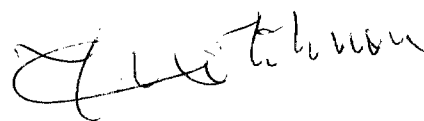
Mecanismul paralel conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- are o structură cinematică simplă;
- are un spațiu de lucru mai mare decât al mecanismelor paralele existente, care poate fi modelat prin înclinări diferite ale lanțurilor cinematice motoare;
- are rigiditate mare deoarece motoarele sunt fixate la bază, ceea ce îi conferă capacitatea de a executa deplasări de înaltă precizie;
- are greutate redusă, ceea ce contribuie la diminuarea consumului energetic în timpul funcționării și a costurilor de fabricație;
- poate executa deplasări cu viteze și accelerații mari.

G. Mitchev

Revendicări

1. Mecanism paralel cu bare articulate pentru construcția roboților de manipulare și prelucrare **caracterizat prin aceea că** este format dintr-o platformă hexagonală fixă (1) și o platformă hexagonală mobilă (9), unite de șase lanțuri cinematice acționate de motoarele circulare (12) montate pe platforma fixă, a căror mișcare este transformată în acționare liniară. În extremitatea acționărilor liniare (2, 3) sunt articulate sferic (4) barele (5), care sunt articulate cardanic (6-7-8) la celălalt capăt de platforma mobilă (9).
2. Mecanismul conform revendicării 1, este **caracterizat prin aceea că**, acționările liniare pot fi înclinate în planul normal la platforma fixă de la bază, situat paralel la o distanță predeterminată de latura omoloagă a hexagonului, cu unghiurile λ_i față de normală, ceea ce îi permite configurarea unui spațiu de lucru mărit, adecvat aplicației la care este folosit.



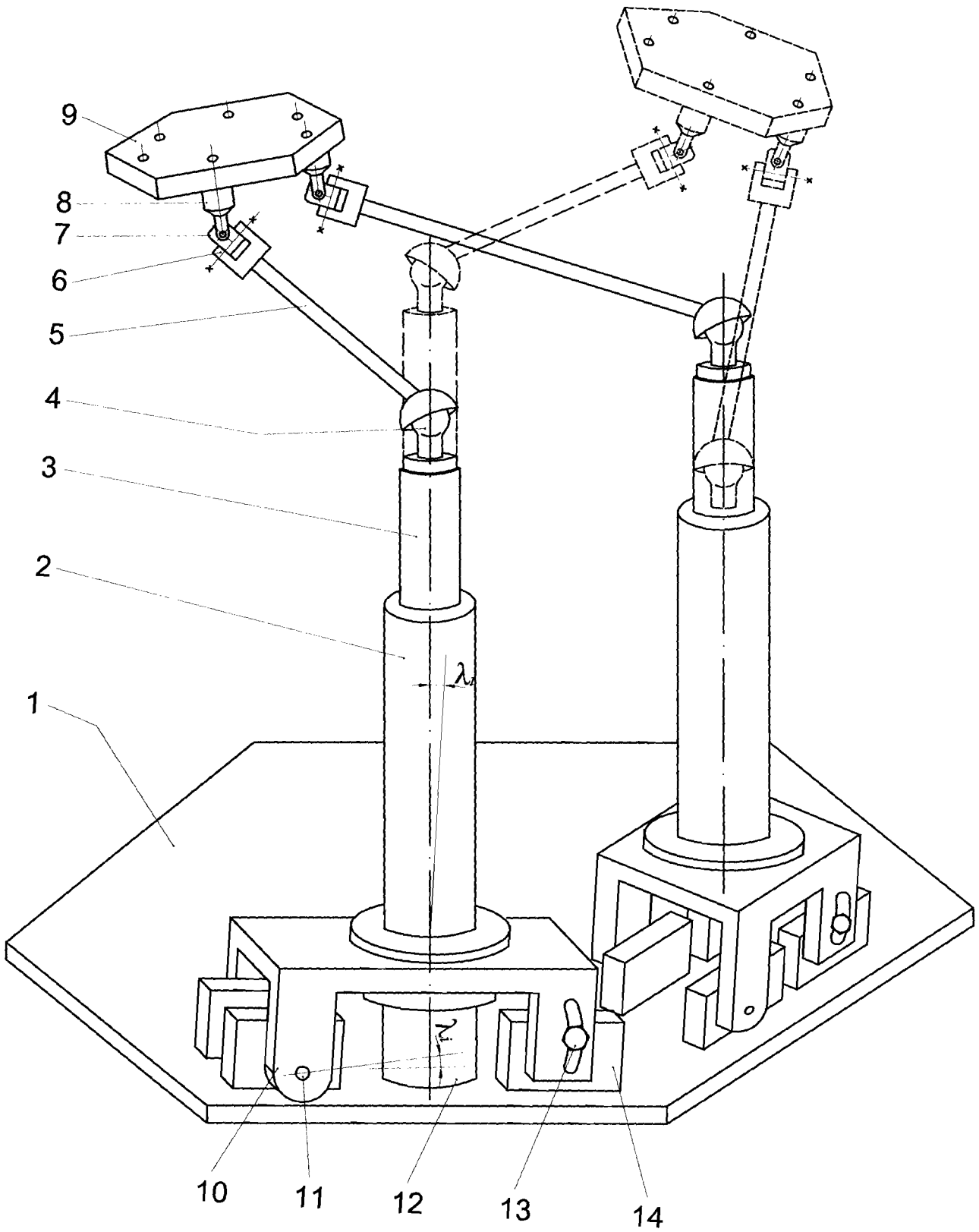


Fig.1

Y. M. Johnson

A-A

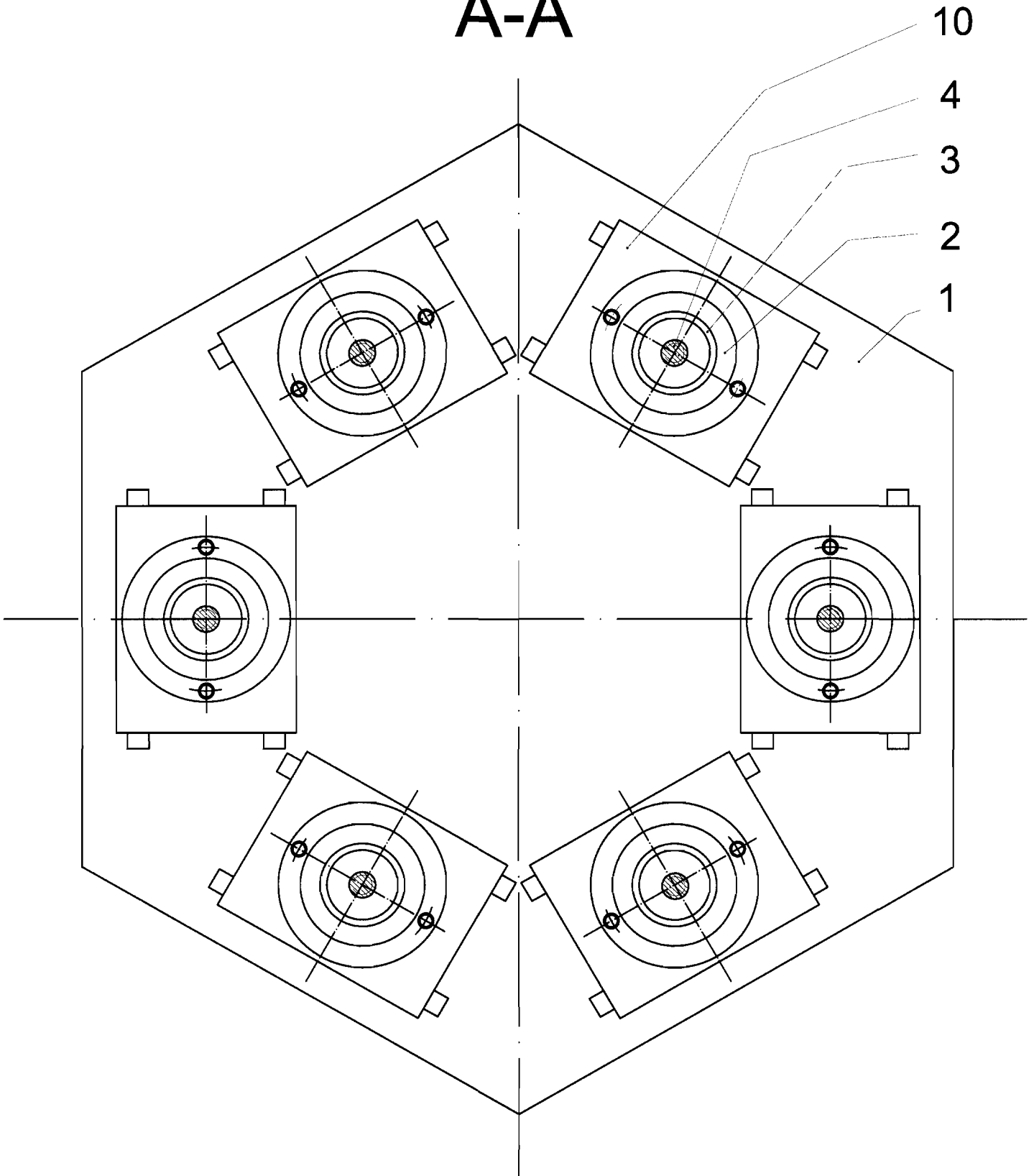


Fig. 2

Erstblumen

2

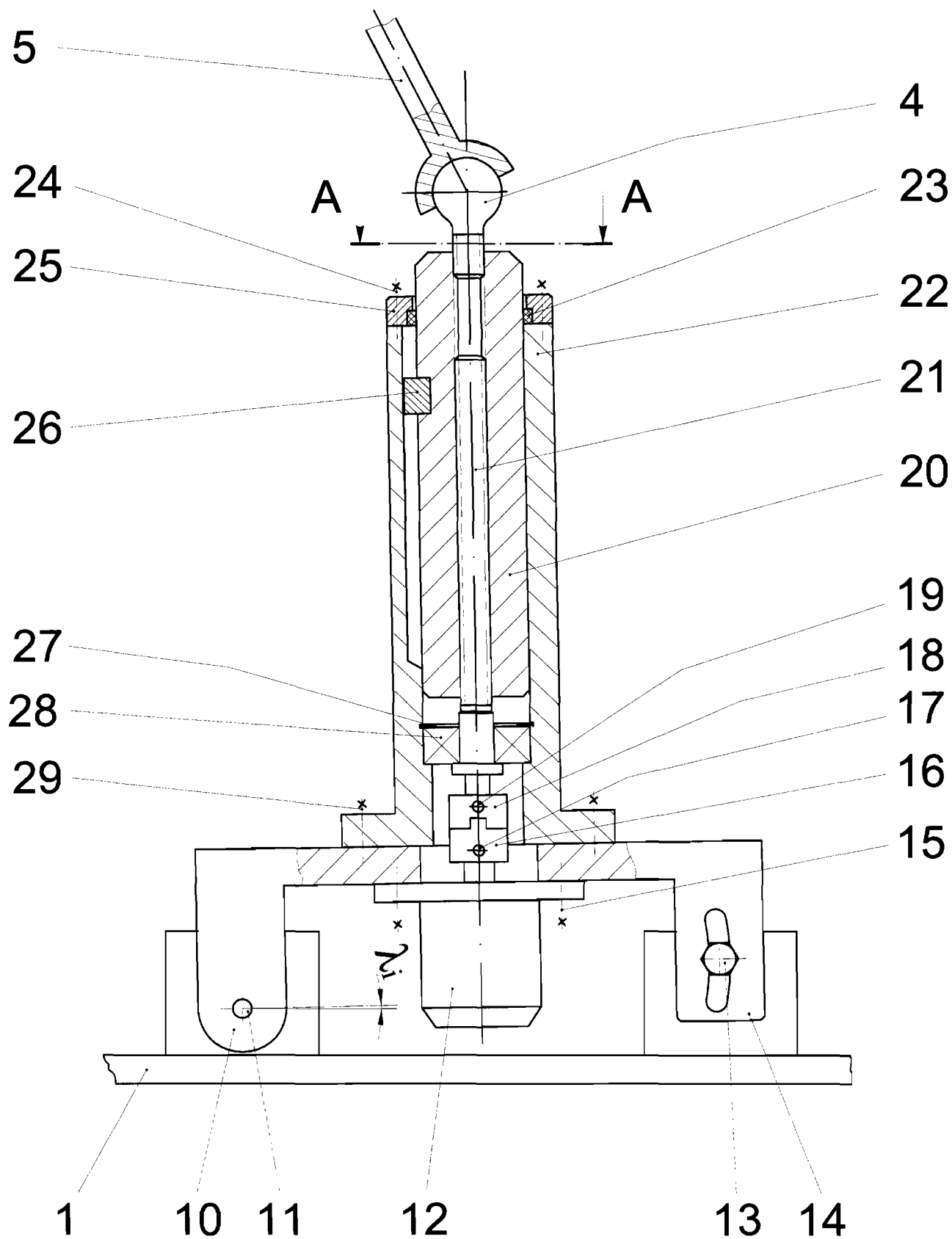


Fig. 3

M. K. K.