



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00882**

(22) Data de depozit: **22/11/2013**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/11/2017** BOPI nr. **11/2017**

(41) Data publicării cererii:
29/05/2015 BOPI nr. **5/2015**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA DIN PITEȘTI,**
STR.TÂRGU DIN VALE NR.1, PITEȘTI, AG,
RO

(72) Inventatori:
• **NIȚU EDUARD LAURENȚIU,**
STR.EUGEN IONESCU NR.7, BL.Q 7, SC.A,
AP.6, PITEȘTI, AG, RO;
• **COSTEA AUREL,**
STR. PETRE ZAMFIRESCU NR. 21,
CÂMPULUNG, AG, RO;
• **IORDACHE MONICA DANIELA,**
STR.EREMIA GRIGORESCU, BL.P 17,
SC.C, AP.12, PITEȘTI, AG, RO;

• **IACOMI DOINA TITINICA,**
SAT VALEA MARE - PODGORIA,
COMUNA ȘTEFĂNEȘTI, AG, RO;
• **BABĂ ALEXANDRU,**
STR.GENERAL SIMIONESCU NR.10, BL.9,
SC.B, AP.10, CÂMPULUNG MUSCEL, AG,
RO

(74) Mandatar:
BROJBY PATENT INNOVATION,
STR.REPUBLICII, BL.212, SC.D, ET.2,
AP.11, PITEȘTI, JUDEȚUL ARGEȘ

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 107215 B1; JPS 60191707 (A)

(54) **CAP MULTIAX REGLABIL MODULARIZAT**



RO 130221 B1

1 Invenția se referă la un cap multiax reglabil modularizat, ce poate fi realizat pe baza
2 unei metode de calcul, pentru construcția și reconfigurarea dispozitivelor de prelucrare cu
3 multiscule.

4 Sunt cunoscute capete multiax care, pentru antrenarea sculelor, utilizează transmisia
5 cu roți dințate dispusă într-o cutie de angrenaje alcătuită din două semicarcase rigide, asam-
6 blate prin știfturi și șuruburi, ce au în carcasa inferioară axele portsculă și în lateral, bușele
7 fixe de legătură la coloanele de ghidare. Schemele cinematice de angrenare a roților dințate
8 au o diversitate de variante în funcție de numărul și poziția alezajelor de prelucrat sau de pre-
9 cizia de execuție impusă. Sunt scheme cinematice cu angrenare exterioară, interioară sau
10 mixtă, directă sau prin roți intermediare, într-unul, două sau trei etaje. În toate aceste situații,
11 construcția, buna funcționare, calitatea prelucrărilor, productivitatea și fiabilitatea capetelor
12 multiax sunt determinate, în cea mai mare măsură, de precizia calculului și execuției roților
13 dințate.

14 După poziția axelor portsculă, capetele multiax sunt speciale când axele portsculă
15 au o poziție fixă și sunt utilizate pentru o singură piesă și operație, sau reglabile atunci când
16 axele portsculă se pot deplasa în anumite poziții și pot fi utilizate pentru mai multe piese și
17 operații. Capetele multiax reglabile au posibilitatea deplasării axelor portsculă limitată după
18 două direcții. Unele capete multiax utilizează, pentru antrenarea sculelor, excentrici cu rază
19 identică, în locul roților dințate.

20 Soluțiile sunt descrise în literatura de specialitate de autorii **Ion Stănescu și Voicu**
21 **Tache, “Dispozitive pentru Mașini-Unelte. Proiectare și construcție”, Editura Tehnică**
22 **București, 1979; Sanda Vasii-Roșculeț, “Proiectarea Dispozitivelor”, Editura Didactică**
23 **și Pedagogică, București, 1982**, dar și în cataloagele unor firme din țară și străinătate care
24 fabrică și comercializează dispozitive.

25 Se mai cunoaște și documentul **RO 107215 B1**, un dispozitiv de așchiere multidirec-
26 țională, având în compunere un cap multiax vertical, corelat cu un subansamblu orizontal și
27 cu unul înclinat, care cuprind un subansamblu de poziționare și fixare a piesei de prelucrat,
28 la care transmiterea mișcării de la un ax principal al mașinii-unelte la celelalte subansambluri,
29 se face prin câte un lanț cinematic radial, format dintr-o roată dințată dublă și un grup de roți
30 dințate simple, urmat de un ax de ieșire, al cărui cuplaj oscilant și bușă telescopică asigură
31 rotirea unor scule. Mișcarea de avans individual sau în grup a sculelor din subansamblurile
32 laterale este asigurată de la capul multiax, prin intermediul unor tampoane reglabile, care
33 deplasează câte o cremalieră verticală, pentru a roti un ax cu pinion angrenat cu cremaliera
34 unei bușe glisante, prinse de axul portsculă.

35 Mai este cunoscut documentul **JPS 60191707 (A)**, care se referă la o mașină echi-
36 pată cu mai multe capete de prelucrare, ce are în compunere un multi-cap conectat la un ax
37 principal prin tragerea unei perechi de șuruburi de strângere în direcție verticală, și acționat
38 de un cilindru hidraulic. Scula de prelucrare este acționată de către un motor, iar un cărucior
39 este împins înainte de un alt motor. În acest moment, o placă de alunecare se deplasează
40 înainte de-a lungul unei piese de ghidare, la dreapta și la stânga, iar multi-capul este adus
41 aproape de punctul de lucru lângă sculele de prelucrare.

42 Dezavantajele acestor dispozitive de prelucrare cu multiscule constau în aceea că
43 cele speciale au o construcție rigidă, monobloc, neadaptabilă, cu poziția fixă a axelor
44 portsculă, iar cele reglabile au posibilitatea de re poziționare limitată a axelor portsculă, dar
45 toate celelalte componente de structură au o construcție rigidă, monobloc, neadaptabilă și
46 nereconfigurabilă pentru alte aplicații.

47 În ambele situații, capetele multiax sunt echipamente de prelucrare complicate,
pretențioase și costisitoare ca proiectare și execuție.

RO 130221 B1

Capul multiax reglabil modularizat, conform invenției, elimină dezavantajele menționate prin aceea că axele de ieșire au capete de antrenare pentru niște arbori cardanici și niște arbori flexibili ce rotesc niște axe portsculă sprijinite pe rulmenți în niște suporturi axe portsculă cu reglaj bidirecțional, dar și un ax de antrenare și alte axe portsculă ale capului multiax, de mici dimensiuni, de pe un suport cu reglaj bidirecțional, care este poziționat și fixat la niște rigle-cadru având două canale T la partea inferioară, dar și niște suporturi reglabili de legătură, în care se deplasează niște coloane de ghidare, sub acțiunea unui arc de compresiune, coloane ce susțin un alt sistem de rigle-cadru având un singur canal T la partea superioară, pe care sunt poziționați și fixați, niște suporturi reglabili în care sunt presate bucșele de ghidare ale sculelor, așa încât toate componentele de sub cutia cu angrenaje sunt susținute de alți suporturi de legătură, care, la partea superioară, sunt poziționați și fixați pe semicarcasa inferioară, iar la partea inferioară sunt poziționați și fixați pe riglele-cadru.	1
Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui cap multiax reglabil modularizat, cu capacitate mare de adaptare, care să permită extinderea domeniului de reglaj al suporturilor-axe portsculă, reglarea continuă, poziționarea și rigidizarea acestora, atașarea unor mici capete multiax speciale și a unor scule simple suplimentare, configurarea și reconfigurarea lor, asigurând creșterea preciziei de prelucrare a semifabricatelor, productivității și flexibilității echipamentului tehnologic.	3
Capul multiax reglabil modularizat prezintă următoarele avantaje:	5
- crește precizia de prelucrare datorită posibilității de reglare și poziționare precisă a suporturilor-axe portsculă și prin rigidizarea suplimentară a acestora, dar și pentru că se pot realiza mai multe operații într-o singură prindere a semifabricatului;	7
- crește productivitatea prin atașarea unor mici capete multiax speciale sau a unor scule simple, suplimentare, pe suportii-axe portscule și posibilitatea de a executa mai multe operații simultan-succesiv în combinație cu dispozitive de transfer;	9
- crește gradul flexibilității de adaptare al echipamentului tehnologic și al tehnologiilor de fabricație, determinate de construcția modulară a componentelor din structura acestor capete multiax;	11
- crește fiabilitatea cutiei cu angrenaje prin utilizarea metodei de calcul a coordonatelor axelor roților dințate și permite antrenarea suplimentară a unor arbori cardanici sau flexibili;	13
- se extinde domeniul de reglaj al suporturilor-axe portsculă care pot fi antrenați de axele de ieșire suplimentare din cutia cu angrenaje;	15
- se realizează cu ușurință, rapid și cu un nivel redus al costurilor, un număr mare de variante constructive de capete multiax reglabile, prin configurarea și reconfigurarea structurilor modulare;	17
- elimină necesitatea proiectării și execuției unui număr mare de capete multiax speciale, prin utilizarea acestor structuri modulare reconfigurabile;	19
- se asigură corecția erorilor de proiectare și execuție ale dispozitivelor datorită structurilor modulare reglabile;	21
- se reduc, substanțial, timpul și costurile de proiectare și execuție a echipamentului tehnologic, și de adaptare a fabricației la modificarea sarcinilor de producție.	23
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...9, care reprezintă:	25
- fig. 1, modelul cinematic pentru ecuația generală a cercului, exprimată analitic;	27
- fig. 2, variantă de angrenare exterioară a unei roți dințate de pe axul portsculă, de la o roată dințată conducătoare printr-o roată dințată intermediară;	29
- fig. 3, variantă de angrenare exterioară a două roți de pe axe portsculă, de la o roată dințată conducătoare printr-o roată dințată intermediară;	31

RO 130221 B1

1 - fig. 4, variantă de angrenare interioară a unei roți de pe axul portsculă, de la o roată
dințată conducătoare printr-o roată dințată intermediară;

3 - fig. 5, variantă de angrenare combinată (interioară și exterioară) a trei roți de pe axe
portsculă, de la o roată conducătoare prin două roți intermediare;

5 - fig. 6, secțiune principală prin capul multiax reglabil cu toate structurile din
compunerea acestuia, modularizate;

7 - fig. 7, secțiune și vedere parțială a suportilor de legătură la cutia cu angrenaje și a
riglelor-cadru de susținere a suportilor-axe portsculă;

9 - fig. 8, secțiune parțială prin rigle-cadru de susținere a suportilor-axe portsculă și
suportul de legătură la cutia cu angrenaje;

11 - fig. 9, secțiune principală prin capul multiax special, suplimentar, de mici dimensiuni,
și suportul său reglabil de susținere.

13 Metoda de calcul pentru determinarea coordonatelor centrelor roților dințate interme-
diare, stabilirea unor scheme cinematice convenabile și construcția optimă a capetelor
15 multiax au la bază ecuația generală a cercului, exprimată analitic și adusă la forma rațională:

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 - r^2 = 0 \quad (1)$$

17 unde: \mathbf{x}, \mathbf{y} - coordonatele unui punct de pe cerc;

\mathbf{a}, \mathbf{b} - coordonatele centrului cercului;

r = constant - raza cercului.

19 Sistemul de referință XOY se poate plasa oricum, dar, pentru simplificarea calculelor,
21 se preferă ca originea lui să fie în centrul cercului ($\mathbf{a} = 0, \mathbf{b} = 0$), și ecuația se reduce la:

$$x^2 + y^2 - r^2 = 0 \quad (2)$$

23 Indiferent de complexitate, schemele cinematice se descompun în grupuri de roți,
care se reduc la două variante reprezentative și au ca metodă de rezolvare ecuația cercului
25 exprimată analitic.

În prima variantă reprezentativă (fig. 2), în care roata dințată intermediară \mathbf{D}_1
27 angrenează la exterior cu o singură roată dințată \mathbf{d}_2 pe axul portsculă (sau ax de ieșire), se
consideră cunoscute:

(Exemplu numeric)

$\mathbf{D}_1 = 80$ - diametrul de divizare al roții dințate de pe axul conducător;

$\mathbf{a}_1, \mathbf{b}_1$ - coordonatele centrului roții dințate conducătoare $\mathbf{D}_1(0, 0)$;

$\mathbf{D}_2 = 40$ - diametrul de divizare al roții dințate de pe axul portsculă;

$\mathbf{a}_2, \mathbf{b}_2$ - coordonatele centrului roții dințate de pe axul portsculă $\mathbf{D}_2(-72, 28)$;

$\mathbf{D}_i = 60$ - diametrul de divizare al roții dințate intermediare.

Se cere: determinarea coordonatelor $(\mathbf{x}_i, \mathbf{y}_i)$ ale centrului roții intermediare.

Sistemul de referință XOY se alege convenabil cu punctul de origine în centrul roții
37 conducătoare.

Se scriu ecuațiile cercurilor $\mathbf{C}_1, \mathbf{C}_2$:

$$\begin{cases} C_1: (x_i - a_1)^2 + (y_i - b_1)^2 - R_1^2 = 0 \\ C_2: (x_i - a_2)^2 + (y_i - b_2)^2 - R_2^2 = 0 \end{cases} \quad (3)$$

în care: \mathbf{R}_1 - raza cercului $\mathbf{C}_1 (R_1 = D_1/2 + D_i/2)$

\mathbf{R}_2 - raza cercului $\mathbf{C}_2 (R_2 = D_2/2 + D_i/2)$

Soluțiile sistemului de ecuații sunt coordonatele căutate $(\mathbf{x}_i, \mathbf{y}_i)$ ale punctului de
47 intersecție I : celelalte soluții $(\mathbf{x}'_i, \mathbf{y}'_i)$ nu interesează pentru schema cinematică în discuție.

RO 130221 B1

Pentru valorile numerice precizate, sistemul de ecuații C_1 și C_2 este:

$$\begin{cases} x_i^2 + y_i^2 - 4900 = 0 \\ x_i^2 + y_i^2 + 144x_i + 56y_i + 3468 = 0 \end{cases} \quad (4)$$

Soluțiile $x_i = -34,2033$ și $y_i = 66,0748$ sunt coordonatele centrului roții dințate intermediare.

A doua variantă reprezentativă (fig. 3), în care roata dințată intermediară D_1 angrenează la exterior cu două roți dințate D_2, D_3 de pe axe portsculă (sau axe de ieșire), se consideră cunoscute:

(Exemplu numeric)

$D_1 = 54$ diametrul de divizare al roții de pe axul conducător;

a_1, b_1 - coordonatele centrului roții dințate conducătoare $D_1(0,0)$;

$D_2 = 34$ - diametrul de divizare al roții de pe axul portsculă;

a_2, b_2 - coordonatele centrului roții dințate de pe axul portsculă $D_2(-72, 28)$;

$D_3 = 34$ - diametrul de divizare al roții de pe axul portsculă ($D_3 = D_2$);

a_3, b_3 - coordonatele roții de pe axul portsculă $D_3(-74, -30)$.

Se cere: determinarea coordonatelor (x_i, y_i) ale centrului roții dințate intermediare și diametrul de divizare (D_i) al acesteia.

Se scriu ecuațiile cercurilor C_1, C_2, C_3 și se obține un sistem de trei ecuații de gradul doi cu trei necunoscute (x_i, y_i, R_i) :

$$\begin{cases} C_1: (x_i - a_1)^2 + (y_i - b_1)^2 - (R_i + D_1 / 2)^2 = 0 \\ C_2: (x_i - a_2)^2 + (y_i - b_2)^2 - (R_i - D_2 / 2)^2 = 0 \\ C_3: (x_i - a_3)^2 + (y_i - b_3)^2 - (R_i + D_3 / 2)^2 = 0 \end{cases} \quad (5)$$

Soluțiile acestui sistem de ecuații sunt coordonatele centrului roții intermediare (x_i, y_i) și diametrul acesteia ($D_i = 2R_i$)

Pentru valorile numerice precizate, sistemul de ecuații este:

$$\begin{cases} C_1: x_i^2 + y_i^2 - (R_i + 27)^2 = 0 \\ C_2: (x_i + 72)^2 + (y_i - 28)^2 - (R_i + 17)^2 = 0 \\ C_3: (x_i + 74)^2 + (y_i + 30)^2 - (R_i + 17)^2 = 0 \end{cases} \quad (6)$$

Soluțiile sunt: $x_i = -48,1667$; $y_i = -1,8563$; $R_i = 21,2026$

Metoda de calcul propusă în cele două variante prezentate se aplică similar și pentru angrenarea interioară (fig. 4) și angrenarea combinată (fig. 5).

Pentru angrenarea interioară, ecuațiile au forma:

$$\begin{cases} C_1: (x_i - a_1)^2 + (y_i - b_1)^2 - (-R_i + D_1 / 2)^2 = 0 \\ C_2: (x_i - a_2)^2 + (y_i - b_2)^2 - (R_i + D_2 / 2)^2 = 0 \end{cases} \quad (7)$$

1 iar pentru angrenarea combinată, acestea sunt:

$$\begin{cases}
 3 & C_1: (x_{ii} - a_1)^2 + (y_{ii} - b_1)^2 - (-R_{ii} + D_1 / 2)^2 = 0 \\
 & C_2: (x_{ii} - a_2)^2 + (y_{ii} - b_2)^2 - (R_{ii} + D_2 / 2)^2 = 0 \\
 5 & C_3: (x_{ii} - a_3)^2 + (y_{ii} - b_3)^2 - (R_{ii} + D_3 / 2)^2 = 0 \\
 7 & C_{1e}: (x_{ie} - a_1)^2 + (y_{ie} - b_1)^2 - (R_{ie} + D_1 / 2)^2 = 0 \\
 9 & C_{2e}: (x_{ie} - a_{2e})^2 + (y_{ie} - b_{2e})^2 - (R_{ie} + D_2 / 2)^2 = 0
 \end{cases} \quad (8)$$

11 Soluțiile acestui sistem de ecuații sunt coordonatele centrului roții dințate intermediare
 12 interioare (\mathbf{x}_{ii} , \mathbf{y}_{ii}) și diametrul acesteia ($\mathbf{D}_{ii} = 2\mathbf{R}_{ii}$), dar și ale centrului roții intermediare
 13 exterioare (\mathbf{x}_{ie} , \mathbf{y}_{ie}).

14 În vederea obținerii soluțiilor ușor și rapid, în afara calculului manual-mental, se poate
 15 utiliza și un program de calculator pentru rezolvarea sistemului de ecuații.

16 Rezultatul acestor calcule impune o anumită schemă cinematică, structură, construc-
 17 ție, caracteristici, funcțiuni și performanțe ale capetelor multiax reglabile modularizate, dar
 și a capetelor multiax în general, de prelucrare cu multiscule.

18 Structura acestui tip de cap multiax este în totalitate constituită din componente
 19 modulare, schimbabile, reglabile și reconfigurabile, care permit obținerea unor caracteristici
 20 și funcțiuni noi din punct de vedere cinematic, constructiv, tehnologic, și economic.

21 Capul multiax reglabil modularizat obținut prin metoda de calcul a coordonatelor
 22 roților intermediare, conform invenției, oferă posibilitatea de a calcula ușor și precis coordo-
 23 natele axelor roților dințate intermediare pentru orice tip de schemă cinematică și permite
 24 dezvoltarea de structuri modulare destinate construcției și reconfigurării acestui echipament,
 25 când se modifică numărul și poziția alezajelor de prelucrat. Acest tip de cap multiax este
 26 compus în totalitate din subansambluri modulare cu tipodimensiuni și caracteristici adaptate
 27 oricărui sistem de fabricație și mașină unealtă. El are o flanșă de legătură cu utilajul de la
 28 care primește mișcarea de rotație, și o transmite la cutia cu angrenaje, care este un modul
 29 distinct în mai multe variante constructive. Suportii de legătură care se poziționează și
 30 fixează la partea superioară pe cutia cu angrenaje se assemblează la partea inferioară cu
 31 riglele-cadru demontabile și reconfigurabile ce susțin, la rândul lor, suportii axelor portsculă
 32 cu reglaj bidirecțional, în variantă monosculă sau cu multiscule. Tot pe riglele-cadru se mon-
 33 tează suportii reglabili de legătură ai capului multiax cu coloanele de ghidare, elementele
 34 modulare de rigidizare suplimentară a suportilor-axe portsculă și tampoanele pentru
 35 comanda curselor de lucru. Antrenarea sculelor este preluată și transmisă de roțile dințate
 36 și axele lor de ieșire din cutia cu angrenaje, prin arbori cardanici sau arbori flexibili, la axele
 37 portsculă sau la unități de lucru care se deplasează după alte direcții. Se utilizează scule cu
 38 tăiere pe dreapta și altele cu tăiere pe stânga, în funcție de sensul de rotație al axelor de
 39 ieșire din cutia cu angrenaje. Structurile modulare din compunerea capului multiax reglabil
 40 îi conferă o caracteristică de flexibilitate ridicată, așa încât se obțin o multitudine de variante
 41 constructive adaptate optim la diverse condiții de prelucrare.

42 Capul multiax reglabil modularizat este alcătuit dintr-o cutie cu angrenaje, compusă
 43 din carcasa inferioară **1** și carcasa superioară **5**, poziționate și fixate prin știfturile cilindrice
 44 **10** și niște șuruburi **9**, care se assemblează cu celelalte componente într-o multitudine de
 45 variante constructive, în funcție de tipodimensiunile acestora și sarcina de producție. La
 46 partea superioară, cutia de angrenaje este atașată, prin flanșa de susținere **6**, la axul
 47 principal al mașinii de găurit de la care primește avansul de lucru și mișcarea de rotație pe

RO 130221 B1

care o transmite, prin roata dințată conducătoare **4** de pe axul ei conducător, fără ieșire din cutia de angrenare, sprijinit pe rulmenți în carcasa superioară și carcasa inferioară, la roțile dințate intermediere **3** din etajul II de angrenare de pe axele lor intermediare sprijinite pe rulmenți în cele două carcase, la roțile dințate **2** de pe axele portsculă sprijinite pe rulmenți în cele două carcase, și, tot prin roata dințată conducătoare cu dantură exterioară și interioară din etajul I de angrenare, la roțile dințate intermediare **8**, cu axele lor sprijinite pe rulmenți numai în carcasa inferioară, și la roțile dințate **7** de pe axele portsculă sprijinite pe rulmenți tot în carcasa inferioară. Toate axele intermediare, ca și cele de pe axele portsculă din etajele I și II de angrenare, sunt construite ca axe de ieșire **24** și **24'** din carcasa inferioară. Suportii **26** și **35** sunt componente modulare care fac legătura, la partea superioară, cu carcasa inferioară a cutiei de angrenaje **1**, iar la partea inferioară, cu riglele-cadru **33** și **27** ce au două canale T pe care sunt poziționați și fixați, prin șuruburile **31**, suportii reglabili **32** ai axelor portsculă **25**. Suportii de legătură **26** și **35** se poziționează față de riglele-cadru **27** și **33** prin știfturile cilindrice **34** și se fixează cu șuruburile **38** și piulițele **39**, dar și riglele-cadru se poziționează între ele prin penele **36** și se fixează cu șuruburile **37**.

Mișcarea de rotație de la axele de ieșire din cutia cu angrenaje este transmisă prin arborii cardanici **11** la axele portsculă **25** sau prin arborii flexibili **12** la unități de lucru independente ce pot fi amplasate în plan orizontal sau înclinat.

Creșterea gradului de flexibilitate, prin extinderea domeniului de reglaj al suportilor-axe portsculă, este posibilă prin deplasarea arborilor cardanici în poziția **11'** din axele suplimentare de ieșire **24'**, construite în acest scop.

Pentru creșterea productivității, atunci când este necesară prelucrarea unor găuri cu diametru mic și apropiate ca poziție, am dezvoltat un nou modul **15** de tip suport de susținere, cu două canale de fixare, prin șuruburile **16**, la riglele-cadru, reglabil după două direcții, pe care se montează capete multiax suplimentare **18**, centrate și fixate prin bucșa elastică **54**, șuruburile tangențiale **56**, bucșele tangențiale **64** și piulițele crenelate **65**. Acest tip de cap multiax de mici dimensiuni, cu angrenare interioară, ce primește mișcarea de rotație de la arborii cardanici **11** prin penele disc **55**, are axul conducător **52** monobloc cu o coroană dințată în partea de jos, centrat în bucșa de bronz **53**, cu rol de lașă, din carcasa superioară **48** și rezemat pe rulmenții axiali **49**, **50** și **51**, care angrenează cu 2...4 axe portsculă **43** ce sunt, în același timp, și pinion de antrenare, lăgăruite în bucșele de bronz **47** din carcasa inferioară **46** și etanșate de un simering **45** din capacul **44**. Mișcarea de rotație preluată de la arborii cardanici este transmisă, prin elementele acestui cap multiax, la grupul de scule din partea inferioară, centrate și fixate prin bucșele elastice **41** și piulițele **42**.

În scopul rigidizării suplimentare a suportului reglabil de susținere **15** a capului multiax de mici dimensiuni, pe riglele-cadru cu două canale T se atașează bridele **17**, **57**, **14**, fixate cu șuruburile **13**, **16**, **40** și știftul filetat **59**, cala oscilantă **60**, și asigurate cu piulița **58**.

Pe riglele-cadru cu două canale T la partea inferioară se poziționează și se fixează, cu niște șuruburi **31**, suportii reglabili de legătură **29**, cu bucșele de uzură **63**, ce au reglaj bidirecțional, în care se deplasează coloanele de ghidare **28**, în faza curselor de lucru sau la retragere, când se destind arcurile de compresiune **61**, ce poartă un alt sistem de rigle-cadru **20** și **23**, cu un singur canal T la partea superioară, pe care sunt poziționați și fixați, prin șuruburile speciale **62**, suportii reglabili **19** ai bucșelor de ghidare **21** ale sculelor. Sculele **22** pot fi de tip burghiu, lărgitor, lamator, alezor, adâncitor sau tarod.

Limitatorii **30** pot să comande cursele de lucru ale acestui cap multiax reglabil modularizat sau pentru unitățile orizontale și înclinate ale unui sistem complex de prelucrare, în care se poate integra acest echipament de fabricație.

RO 130221 B1

Revendicări

1

3 1. Cap multiax reglabil modularizat, alcătuit dintr-o cutie de angrenaje compusă din
5 semicarcasa inferioară (1) și superioară (5), fixate prin niște știfturi cilindrice (10) și șuruburi
7 (9), cutia fiind atașată, la partea superioară, prin flanșa de susținere (6), pe axul principal al
9 mașinii de găurit, de la care primește mișcarea de rotație prin niște roți dințate (2, 3, 4, 7, 8)
11 și o transmite către niște axe de ieșire, **caracterizat prin aceea că** axele de ieșire (24, 24')
13 au capete de antrenare pentru niște arbori cardanici (11) și niște arbori flexibili (12) ce rotesc
15 niște axe portsculă (25) sprijinite pe rulmenți în niște suportți (32) axe portsculă cu reglaj
17 bidirecțional, dar și un ax de antrenare (52) și alte axe portsculă (43) ale capului multiax (18)
19 de mici dimensiuni, de pe un suport (15), cu reglaj bidirecțional, care este poziționat și fixat
la niște rigle-cadru (27, 33) având două canale T la partea inferioară, dar și niște suportții
reglabili de legătură (29), în care se deplasează niște coloane de ghidare (28), sub acțiunea
unui arc de compresiune (61), coloane ce susțin un alt sistem de rigle-cadru (20, 23) având
un singur canal T la partea superioară, pe care sunt poziționați și fixați niște suportți reglabili
(19), în care sunt presate bușele (21) de ghidare ale sculelor (22), așa încât toate compo-
nentele de sub cutia cu angrenaje sunt susținute de alți suportți de legătură (26, 35), care,
la partea superioară, sunt poziționați și fixați pe semicarcasa inferioară (1), iar la partea infe-
rioară sunt poziționați și fixați pe riglele-cadru (27, 33).

21 2. Cap multiax reglabil modularizat, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea**
23 **că** suportții de legătură (26, 35), la partea superioară, sunt poziționați pe semicarcasa
inferioară (1) a cutiei de angrenaje, iar la partea inferioară, sunt poziționați și strânși pe
25 riglele-cadru (27, 33) cu două canale T, pe care sunt poziționați și fixați suportții axelor
portsculă (32), cu reglaj bidirecțional, suportții de susținere (15) și de rigidizare (17, 14) ai
27 unor capete multiax speciale (18), de mici dimensiuni, cu reglaj bidirecțional, care sunt
centrați și strânși în bucșa elastică (54) cu două șuruburi tangențiale (56), bușele tangen-
țiale (64) și piulițele crenelate (65), dar și suportții de legătură (29) ce au bușele de uzură
29 (63) în care glisează, sub acțiunea arcurilor (61), cele două coloane (28) de ghidare, de care
sunt fixate riglele-cadru (20, 23), cu un singur canal T, la partea superioară, pe care sunt
fixați suportții reglabili (19) ai bușelor de ghidare (21) ale sculelor.

31 3. Cap multiax reglabil modularizat, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea**
33 **că** este prevăzut cu mai multe axe (24') de ieșire suplimentare ale roților dințate intermediare
(3, 8), care permit instalarea unor noi suportți (32) axe portsculă, cu reglaj bidirecțional, ce
35 antrenează scule suplimentare prin deplasarea arborilor cardanici într-o poziție (11') din axe
(24') și atașarea unor capete multiax speciale (18) pe alți suportți (15), cu reglaj bidirecțional,
37 fixați cu șuruburile (16, 13, 40) și rigidizați de bridele (17, 14, 57) și elementele de fixare (58,
59, 60).

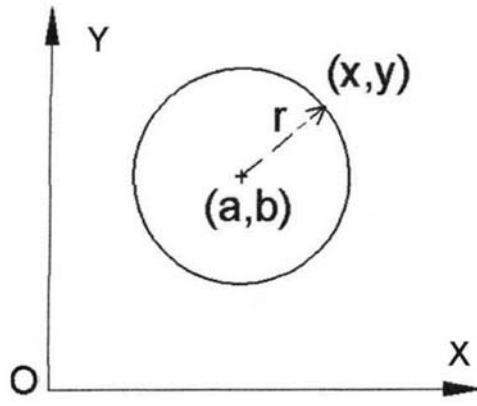


Fig. 1

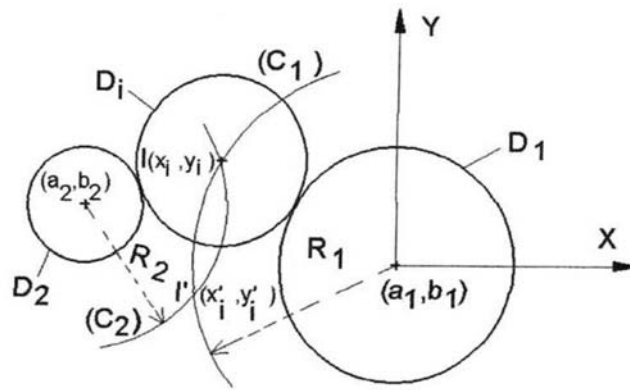


Fig. 2

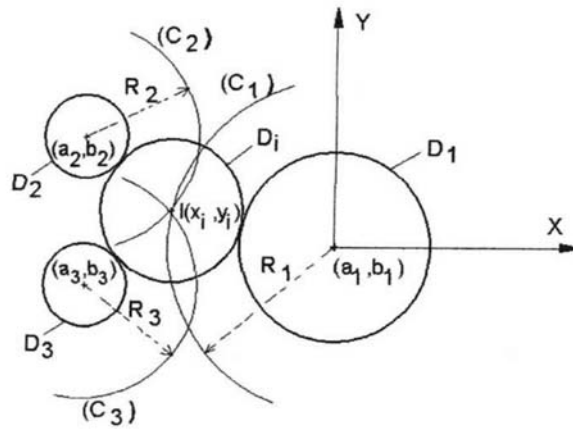


Fig. 3

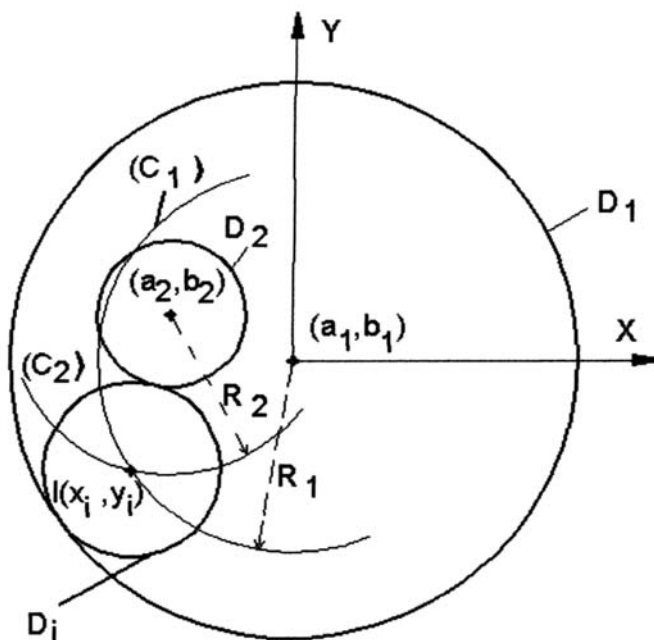


Fig. 4

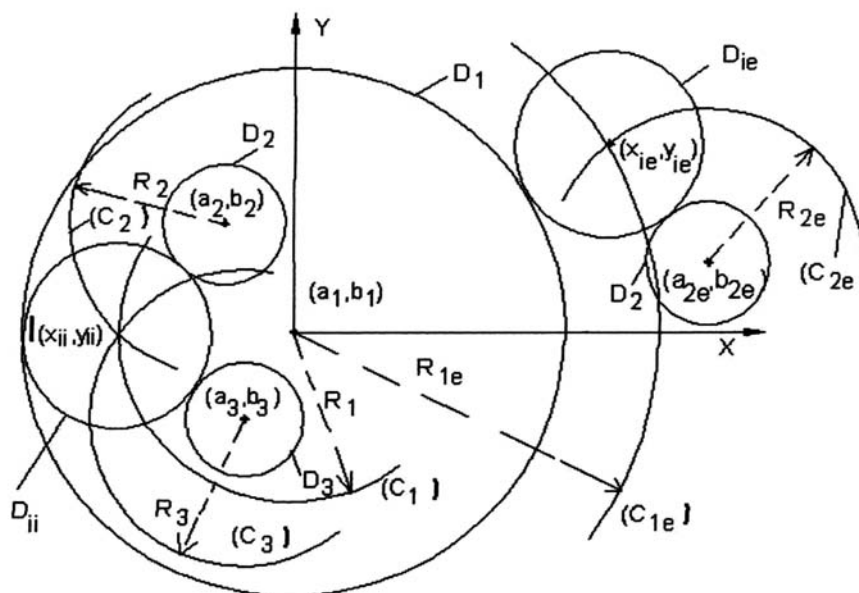


Fig. 5

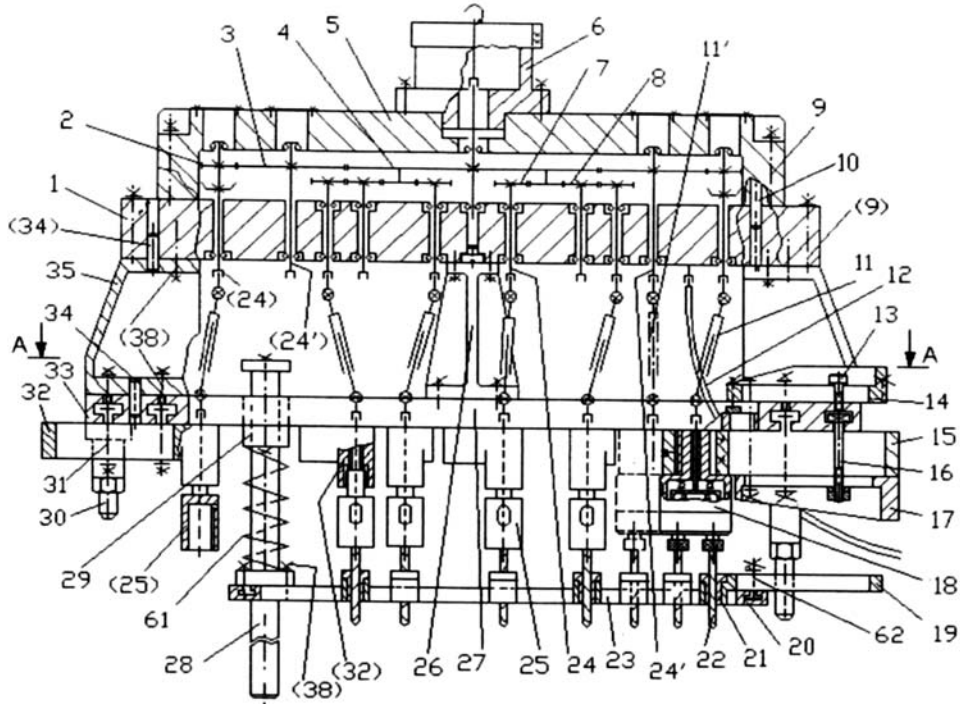


Fig. 6

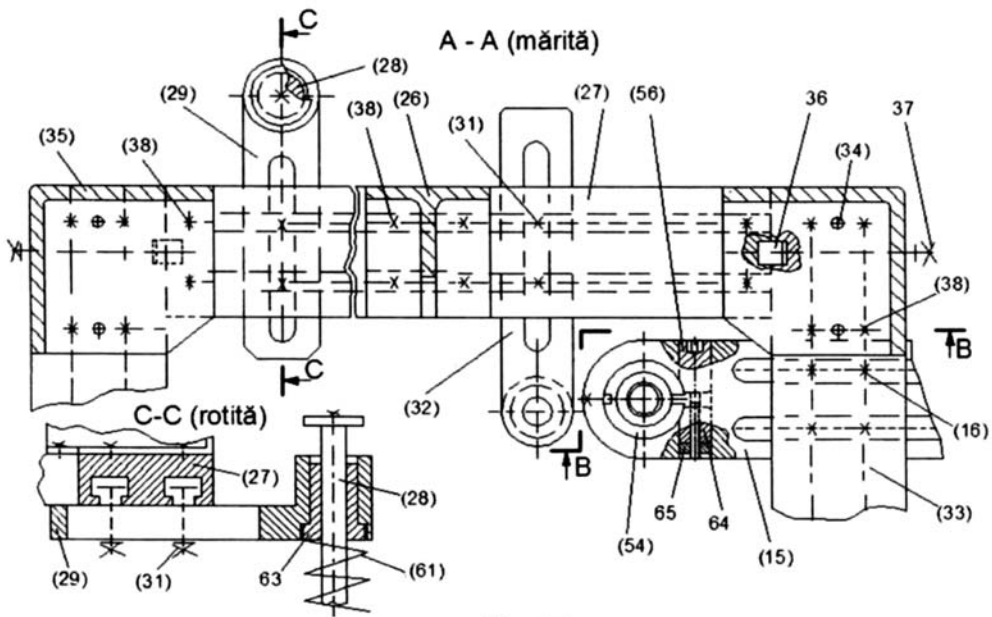


Fig. 7

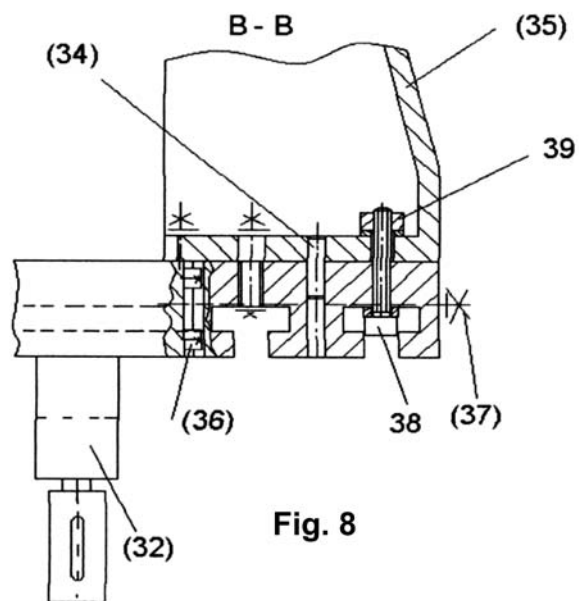


Fig. 8

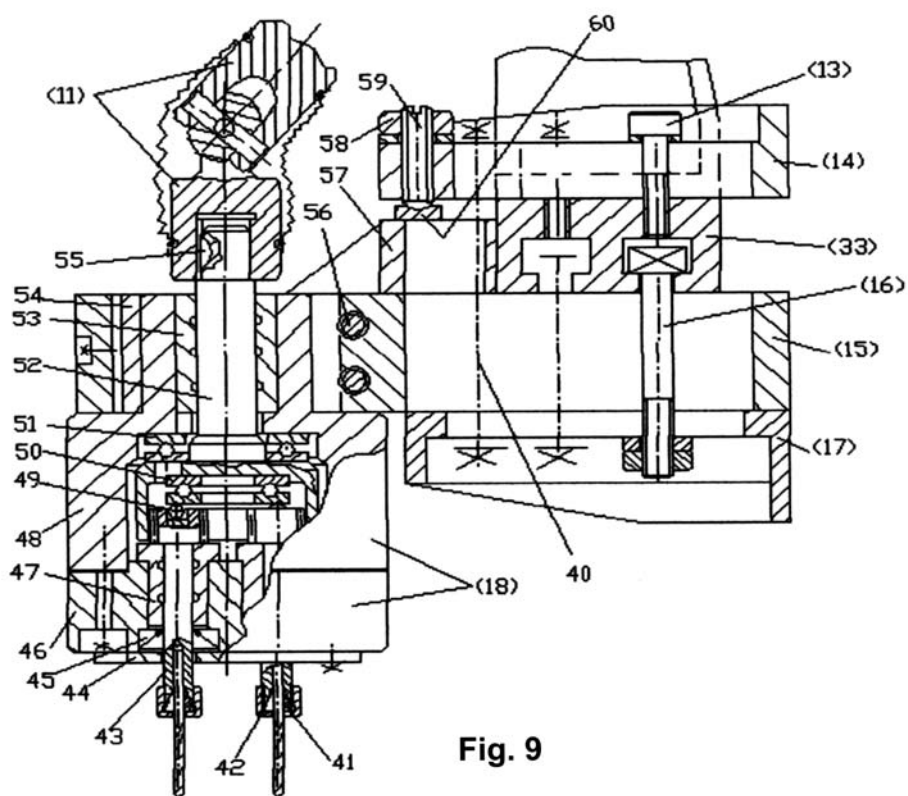


Fig. 9

