



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2020 00542**

(22) Data de depozit: **27/08/2020**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/12/2022** BOPI nr. **12/2022**

(41) Data publicării cererii:
30/12/2020 BOPI nr. **12/2020**

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

(72) Inventatori:
• **MALEA CLAUDIU,** *NR. 633-11,*
SAT CĂLINEȘTI, COMUNA CĂLINEȘTI, AG,
RO;
• **COSTEA AUREL,**
STR. PETRE ZAMFIRESCU NR. 21,
CÂMPULUNG, AG, RO;

• **IODACHE DANIELA MONICA,**
STR. EREMIA GRIGORESCU, BL. P17,
SC. C, AP. 12, PITEȘTI, AG, RO;
• **NIȚU EDUARD LAURENȚIU,**
STR. EUGEN IONESCU NR. 7, BL. Q7, SC. A,
ET. 3, AP. 6, PITEȘTI, AG, RO;
• **RIZEA ALIN DANIEL,** *STR. TINERETULUI,*
NR. 1, BL. 16, SC. B, ET. 3, AP. 14, PITEȘTI,
AG, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
CN 210878680 (U); CN 110788672 (A)

(54) **DISPOZITIV ROTATIV PENTRU PRELUCRAREA PIESELOR
CU AXE ÎNCRUCIȘATE**

Examinator: ing. **PETRESCU ANTIGONA**



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

RO 134622 B1

RO 134622 B1

1 Invenția se referă la un nou tip de dispozitiv rotativ cu patru posturi de lucru pentru
orientarea și fixarea semifabricatelor, destinat operațiilor de prelucrare ale pieselor cu axe
3 încrucișate.

 Sunt cunoscute soluții constructive ale unor dispozitive cu unul sau mai multe posturi
5 de lucru fixe, care prelucrează zone diferite ale piesei în operații separate pe mai multe
mașini-unelte, cu schimbarea bazelor de orientare și fixare ale semifabricatului care
7 generează erori suplimentare ce nu pot fi compensate.

 Alte soluții utilizează dispozitive rotative pentru prelucrarea pieselor, care nu asigură
9 întotdeauna sisteme de orientare și fixare sigure, precise, complete și compatibile cinematic
ale zonelor de prelucrare diferite, iar jocurile dintre elementele mobile generează erori supli-
11 mentare și precizie redusă.

 Pentru prelucrarea pieselor cu axe încrucișate sunt construite și mașini-unelte
13 agregat specializate, cu grad mare de complexitate și costuri ridicate, dar cu capacitate mică
de adaptare și reutilizare pentru alte piese și operații de prelucrare.

 Toate aceste soluții au în structura lor elemente de orientare și fixare a semifabri-
15 catelor alcătuite din reazeme fixe sau mobile, reazeme suplimentare de rigidizare, sisteme
de fixare a pieselor pe reazeme, elemente de ghidare și reglare ale sculelor, corpi de sus-
17 ținere și elemente de legătură, plăci de bază fixe sau mobile, dacă vorbim despre dispozitive
rotative ce au în compunerea lor elemente și mecanisme de rotire, indexare și acționare.
19 Mașinile-unelte agregat au în compunerea lor toate acest elemente și mecanisme la care se
21 mai adaugă sisteme de transfer și acționare mult mai complicate.

 În funcție de mărimea seriei de fabricație și nevoia de adaptabilitate a echipamentului
23 tehnologic, dispozitivele se pot construi în varianta specială sau modulară.

 Soluțiile sunt descrise în literatura de specialitate de autorii **Ion Stănescu și Voicu**
25 **Tache** *“Dispozitive pentru mașini-unelte. Proiectare și construcție”*, Editura Tehnică
București, 1979; Sanda Vasii-Roșculeț și colectiv *“Proiectarea Dispozitivelor”*,
27 **Editura Didactică și Pedagogică București, 1982; Voicu Tache și Brăgaru Aurel**
“Dispozitive pentru mașini-unelte. Proiectarea schemelor de orientare și fixare a
29 **semifabricatelor”**, Editura Tehnică, București, 1976; **Voicu Tache și Ion Ungureanu**
“Elemente de proiectare a dispozitivelor pentru mașini-unelte”, Editura Tehnică,
31 **București, 1985; Voicu Tache, Ion Ungureanu și Constantin Stroe** *“Proiectarea*
dispozitivelor pentru mașini-unelte”, Editura Tehnică, București, 1995; **Aurel Sturzu**
33 **“Bazele proiectării dispozitivelor de control, al formei și poziției relative a suprafețelor**
în construcția de mașini”, Editura Tehnică, București, 1977, dar și în cataloagele unor
35 firme din țară și străinătate care fabrică și comercializează dispozitive.

 Dezavantajele acestor dispozitive de orientare și fixare a pieselor cu axe încrucișate
37 constau în aceea că, prelucrarea unor zone diferite de pe aceste semifabricate când se face
în operații separate cu schimbarea bazelor de orientare și fixare generează erori supli-
39 mentare, precizie și productivitate redusă, iar pentru celelalte soluții, în care piesele se pot
prelucra în aceeași operație, nu se asigură o condiționare cinematică tehnic acceptabilă a
41 zonelor de prelucrare, iar deplasarea de la o zonă de prelucrare la alta introduce erori
suplimentare și precizie scăzută datorită jocului funcțional dintre elementele mobile.

 În toate aceste situații dispozitivele de orientare și strângere, fixe sau mobile, cât și
43 cele din compunerea mașinilor-unelte agregat, sunt echipamente de prelucrare complicate,
45 pretențioase și costisitoare ca proiectare și execuție, dar absolut necesare în procesele de
fabricație.

RO 134622 B1

Se cunoaște din documentul **CN 210878680 (U)** o clemă interschimbabilă rotativă cu mai multe stații și se referă la domeniul tehnic al prelucrării găurilor poliedrice a pieselor. Clema de tip interschimbabilă rotativ cu mai multe stații cuprinde două plăci 1 inferioare de clemă aranjate pe o masă rotativă a centrului de prelucrare cu control numeric, o placă 2 de punte detașabilă este aranjată între cele două plăci 1 inferioare de clemă, iar placa 2 de punte este conectată cu plăcile inferioare de clemă prin piese 3 de legătură. Piesa 3 de legătură cuprinde un bloc de limitare 301, un cilindru gol 302 este format integral pe o parte a blocului de limitare, iar găurile 303 de trecere sunt formate pe ambele părți ale cilindrului gol 302 tubular. În interiorul găurii 303 este montată o tijă de strângere 304, o parte a tijei se extinde până în interiorul cilindrului tubular 302 și este fixată cu un glisor 308 și o tijă de presiune montată glisant 305 este dispusă prin partea superioară a cilindrului tubular 302 pentru a presa tija 305 și cilindrul tubular 302 care sunt situate pe aceeași linie. Partea superioară a tijei de presare 305 se extinde până la vârful blocului de limitare 301, cilindrul tubular 302 este fixat cu o placă de fixare 307, iar capătul inferior al tijei de presare 305 pătrunde prin placa de fixare 307 și se extinde la partea de jos a plăcii de fixare 307.

Se mai cunoaște documentul **CN 110788672 (A)** care se referă la un centru de prelucrare combinat cu mai multe stații. Centrul de prelucrare combinat cu mai multe stații cuprinde o bază 1 de sprijin și un prim ansamblu de stație 4, în care o masă rotativă 2 mare este conectată la porțiunea superioară a bazei de sprijin, o masă rotativă 3 mică este conectată la suprafața superioară a mesei rotative mari, primul ansamblu de stație 4 este aranjat pe o parte a mesei 2 rotative mari, un al doilea ansamblu de stație 5 este aranjat pe o parte a primului ansamblu de stație, o canelură de limitare 6 este dispusă chiar sub primul ansamblu de stație și găurile 7 de disipare a căldurii sunt formate în partea exterioară a canelurii limitatoare în regim de penetrare. Placa turnantă mică 3 include o primă poziție de strângere 301, o a doua poziție de strângere 302, o a treia poziție de strângere 303 și o a patra poziție de strângere 304, iar prima poziție de strângere 301 este dispusă deasupra plăcii rotative mici 3, părțile stânga și dreapta ale primei poziții de strângere 301 sunt o a treia poziție de strângere 303 respectiv, o a patra poziție de strângere 304, o a doua poziție de strângere 302 este stabilită pe o parte a primei poziții de strângere 301, astfel încât mai multe grupuri de piese de prelucrat sunt prinse și fixate de placa rotativă mică 3. Primul ansamblu de stație 4 include o primă șă 401 și câte un element de transmisie axial X1 402, Y1 403, Z1 404 și un prim arbore principal 405 astfel încât să realizeze frezarea orizontală a piesei de prelucrat și să asigure prelucrarea pieselor cu unghiuri diferite. Al doilea ansamblu de stație 5 include o a doua șă 501, și câte un element de transmisie axial X2 502, Y2 503, Z2 504 și un al doilea arbore principal 505 astfel încât să asigure frezarea finală a prelucrării și să faciliteze prelucrarea aceluiași grup de piese de prelucrat în direcții diferite.

Dispozitivul pentru prelucrarea pieselor cu axe încrucișate conform invenției, elimină dezavantajele menționate prin aceea că are în componența sa un corp central cu patru posturi de lucru, în care fiecare piesă de prelucrat se orientează într-o bucușă scurtă mobilă ce are o tijă monobloc în partea inferioară, cu autoașezare și blocare, o prismă scurtă mobilă cu autoașezare și blocare, pe un cep de reazem fix și un cep de reazem oscilant, ca reazeme de orientare ale semifabricatelor, pe care sunt fixate printr-un sistem de strângere de tip bridă L prevăzut cu o tijă-piston ce are la partea superioară o bridă fixă și o bridă oscilantă prevăzută cu niște pastile sferice, cu autoașezare, acționate hidraulic, legate în partea dreaptă printr-un disc rotativ indexabil, poziționat și fixat pe corpul central, prin niște știfturi și niște șuruburi și care este solidarizat cu un ax rotitor, centrat într-o bucușă cu pereți subțiri deformabilă dintr-un suport principal, de legătură cu masa mașinii-unelte, care încorporează și un indexor cu cap tronconic deplasabil, și un motor hidraulic pentru anularea

RO 134622 B1

1 jocurilor dintre niște elementele mobile, discul rotitor solidarizat cu un disc de uzură și
2 bușele cu pereți subțiri și un alt disc de uzură fix, de pe suportul principal, iar în partea
3 stângă cu un disc rotativ pasiv, legat prin niște știfturi și șuruburi de corpul central, disc ce
4 este solidarizat cu un ax de susținere, prin care circulă ulei sub presiune pentru fixarea
5 semifabricatelor pe reazemele dispozitivului, centrat într-o bușă cu pereți subțiri,
6 deformabilă, pentru anularea jocului față de axul de susținere, dintr-un suport secundar de
7 legătură cu masa mașinii-unelte, permite prelucrarea într-o singură operație a suprafețelor
8 din zone diferite ale semifabricatului.

9 Acest tip de dispozitiv poate fi proiectat și executat în varianta de structură specială
10 sau modulară. El are în componența sa un corp central cu patru posturi de lucru care au
11 toate elementele de reazem și mecanismele de orientare și fixare acționate hidraulic, stabilite
12 ca variantă optimă de construcție a dispozitivului. Piesele cu axe încrucișate se orientează
13 pe o bușă cilindrică scurtă, mobilă, o prismă scurtă mobilă, care se blochează hidraulic
14 după ce sistemul de fixare cu bridă L oscilantă, acționat și el hidraulic, aduce semifabricatele
15 în contact cu un cep de reazem fix și unul oscilant, după care urmează prelucrare în două
16 faze. În partea stângă corpul central se poziționează și se fixează pe un disc rotativ în care
17 se centrează și un ax de susținere sprijinit în bușă de uzură cu pereți subțiri, din suportul
18 secundar fix de legătură cu placa de bază sau masa mașinii, deformată de presiunea de ulei
19 creată în sistemul hidraulic. Prin interiorul axului circulă uleiul care acționează motoarele
20 hidraulice ale sistemului de orientare și fixare a semifabricatelor.

21 În partea dreaptă același corp central se poziționează și se fixează pe un alt disc
22 rotativ, indexabil, care comandă fazele de lucru, în care se centrează un ax de susținere,
23 acționat de operator sau de un motor electric, sprijinit într-o bușă de uzură cu pereți subțiri,
24 din suportul principal fix de legătură cu placa de bază sau masa mașinii, deformată de
25 presiunea de ulei din sistemul hidraulic, pentru eliminarea jocului funcțional și a uzurii dintre
26 elementele mobile.

27 Tot în acest suport fix din dreapta un indexor cu cap tronconic se deplasează într-o
28 bușă de centrare cu pereți subțiri, deformată de presiunea uleiului din sistemul hidraulic, ce
29 elimină jocul funcțional și poziționează cu precizie dispozitivul cu cele patru posturi de lucru.

30 Problema tehnică obiectivă pe care o rezolvă invenția este aceea de a permite
31 orientarea și fixarea optimă a pieselor cu axe încrucișate, pentru execuția într-o singură
32 operație a zonelor de prelucrare diferite.

33 Dispozitivul pentru prelucrarea pieselor cu axe încrucișate prezintă următoarele
34 avantaje:

35 - permite execuția zonelor de prelucrare diferite într-o singură operație prin
36 introducerea unor condiționări cinematice, care permit stabilirea variantelor de orientare și
37 fixare tehnic posibile și în final a variantei optime de construcție a dispozitivului;

38 - elimină erorile de orientare prin utilizarea unor elemente de reazem autocentrante
39 pe mai multe direcții;

40 - elimină erorile de orientare legate de schimbarea bazelor de prelucrare;

41 - elimină erorile determinate de sistemul de fixare, care nu mai provoacă deformarea
42 semifabricatelor, datorită utilizării elementelor cu autoșezare și blocare ulterioară;

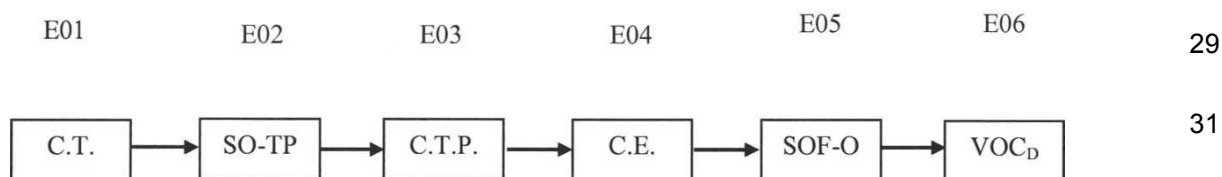
43 - crește precizia de prelucrare cu certitudine, prin eliminarea acestor erori, dar și prin
44 eliminarea jocurilor dintre elementele mobile, datorită bușelor cu pereți subțiri deformabile
45 acționate hidraulic;

46 - crește substanțial productivitatea datorită execuției în aceeași operație a zonelor de
47 prelucrarea diferite, fixării pieselor, blocării reazemelor și a elementelor mobile, acționate
hidraulic, simultan-sucsesive, a celor patru posturi de lucru;

RO 134622 B1

- dispozitivul, cu toate componentele sale, poate fi construit în varianta specială sau din structuri modulare; 1
 - în varianta prezentată, corpul central este o structură specială, care poate fi reconfigurată ca structură modulară, ușor de atașat la discurile rotative și suportii de susținere stânga-dreapta ce au deja un nivel ridicat de adaptabilitate pentru alte piese sau operații tehnologice; 3
5
 - se reduc, substanțial, timpul și costurile necesare operațiilor tehnologice suplimentare, dar și a celor de proiectare și execuție ale echipamentului tehnologic pentru adaptarea fabricației la modificarea sarcinilor de producție. 7
9
- Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig. 1...5:
- fig. 1, secțiune printr-un post de lucru și vedere parțială a discului rotativ din stânga de pe suportul secundar de legătură cu placa de bază sau masa mașinii-unelte; 11
 - fig. 2, vedere laterală, longitudinală, a dispozitivului cu cele patru posturi de lucru și secțiune prin discurile rotative stânga și dreapta, sistemul de fixare, dar și prin suportii lor de legătură la placa de bază sau masa mașinii-unelte; 13
15
 - fig. 3, secțiune prin sistemul de fixare al semifabricatului al unui post de lucru și vederea discului rotativ indexabil din dreapta, de pe suportul de legătură la placa de bază sau masa mașinii-unelte; 17
 - fig. 4, vederea de sus a dispozitivului rotativ cu cele patru posturi de lucru pe corpul central și secțiune prin discul rotativ indexabil de pe axul lui de susținere, centrat în bucșa cu pereți subțiri al cărei joc funcțional este anulat de acțiunea motorului hidraulic, ce are același efect și asupra bucșei cu pereți subțiri a indexorului conic; 19
21
 - fig. 5, vedere din stânga a suportului secundar de legătură cu placa de bază sau masa mașinii-unelte și a discului său rotativ și parțial a suportului principal din partea dreaptă. 23
25

Construcția dispozitivului rotativ pentru prelucrarea pieselor cu axe încrucișate este rezultatul unui algoritm de proiectare cu șase etape de calcul, definite în acest scop: 27

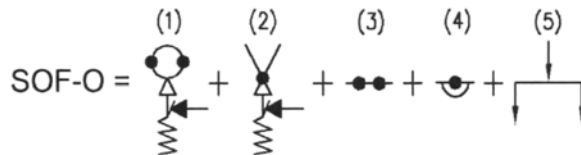


- E01 - precizarea condițiilor tehnice impuse la operația tehnologică analizată și a condiționărilor de legătură între zonele de prelucrare diferite; 35
 - E02 - stabilirea schemelor de orientare tehnic posibile care anulează cel mult șase grade de libertate la contactul semifabricatului cu reazemele de orientare; 37
 - E03 - selectarea variantelor de orientare pe baza criteriului de precizie ($\epsilon_{or} < \epsilon_{oa}$); 39
 - E04 - selectarea pe baza criteriilor economice a variantelor cu precizie suficientă; 39
 - E05 - stabilirea schemei de orientarea și fixare optimă, ca o combinație de semne grafice din simbolizarea informațională; 41
 - E06 - stabilirea variantei optime de construcție a dispozitivului, ca reazeme de orientare, sisteme de fixare, structură generală și funcțiuni. 43
- Condiționarea suplimentară a zonelor de prelucrare diferite din E01, cap articulație și braț articulație, care se realizează de cele mai multe ori în operații separate, este soluția ce asigură cu certitudine precizia necesară pentru prelucrarea în aceeași operație a tuturor suprafețelor și o construcție compatibilă a reazemelor cu orientarea tehnic posibilă a semifabricatului. 45
47

RO 134622 B1

1 În etapa E02, pe baza cotelor și condițiilor impuse la prelucrare, se determină mai
3 multe scheme de orientare tehnic posibilă (SO-TP), care îndeplinesc o condiție cinematică
obligatorie, aceea de anulare a cel mult șase grade de libertate la contactul semifabricatului
5 cu reazemele dispozitivului.

7 După aplicarea criteriului tehnic de selecție pentru precizie (C.T.P.) din E03 și a
criteriului economic (C.E.) din E04 se obține schema de orientare și fixare optimă (SOF-O),
ca o combinație de simboluri de forma:



13 Cu următoarea semnificație:

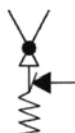
- 15 (1) - bucușă scurtă mobilă cu autoașezare și blocare;
17 (2) - prismă scurtă mobilă cu autoașezare și blocare;
19 (3) - plăcuță fixă de reazem plan;
21 (4) - cep de reazem plan oscilant;
23 (5) - fixarea semifabricatului.

19 În etapa E06 simbolizarea informațională din SOF-O se materializează în structuri
21 pentru configurarea elementelor și sistemelor de orientare, fixare, blocare, rotire și acționare,
care compun varianta optimă de construcție a dispozitivului (VOC_D). Elementele de
23 construcție din VOC_D respectă riguros SOF-O și au următoarea semnificație:



(1)

27 - este un reazem de tip bucușă scurtă mobilă cu autoașezare, care la contact cu
29 suprafața tronconică din zona cap articulație are eroarea de orientare reală $\epsilon_{or} = 0$, iar în
momentul blocării elementului mobil, datorită autocentrării prin formă, eroarea de orientare
a construcției $\epsilon_{ocs} = 0$ pe direcția axei braț articulație din zona a doua de prelucrare;



(2)

35 - este un reazem de tip prismă scurtă mobilă cu autoașezare, care la contact cu
37 cilindrul Braț articulație are eroarea de orientare reală $\epsilon_{or} = 0$, pentru că nu există joc între
suprafața piesei și elementul de reazem, iar la momentul blocării elementul mobil se
autocentrează prin formă în alezaj, fără ioc, dar și eroarea de orientare a construcției
39 $\epsilon_{ocs} = 0$ pentru condiția de intersecție a axei braț articulație cu axa cap articulație;



(3)

43 - este un reazem plan de tip plăcuță fixă, cu eroarea de orientare reală $\epsilon_{or} = 0$, dar
și ca eroare a construcției $\epsilon_{ocs} = 0$, pentru că nu există joc între suprafața piesei și reazem;



(4)

47 - este un reazem plan de tip cep de reazem oscilant cu autoașezare și eroarea de
orientare reală $\epsilon_{or} = 0$, dar și ca eroare a construcției $\epsilon_{ocs} = 0$;



(5)

RO 134622 B1

- este un sistem de fixare oscilant cu autoaşezare, acţionat hidraulic, care nu introduce erori ($\epsilon_{ocs} = 0$ şi $\epsilon_s = 0$). 1
- Aceste reazeme de orientare şi sistemul de fixare ale dispozitivului, cu erorile de orientare $\epsilon_{or} = 0$, $\epsilon_s = 0$ şi cele ale construcţiei $\epsilon_{ocs} = 0$, asigură cea mai bună precizie tehnic posibilă şi o manevrare uşoară. 3 5
- Construcţia dispozitivului rotativ, cu cele două faze de lucru corespunzător celor două zone de prelucrare realizate în aceeaşi operaţie, are o precizie cinematică deosebită pentru că jocurile funcţionale, dintre axele rotitoare şi bucşele cu pereţi subţiri deformabile din suportii de legătură la masa maşinii-unelte, sunt anulate, la fel şi jocurile dintre indexorul cu cap tronconic şi bucşa lui de centrare cu pereţi subţiri deformabilă, dar şi jocul frontal dintre discurile de uzură. 7 9 11
- Dispozitivul pentru prelucrarea pieselor cu axe încrucişate, conform invenţiei, este alcătuit din corpul central **35**, cu cele patru posturi de lucru, poziţionat prin ştifturile cilindrice **93** şi fixat cu şuruburile **92** pe discul rotitor activ indexabil **102** din dreapta, care este solidarizat cu axul de susţinere principal **126** ce este centrat în bucşa cu pereţi subţiri **117** deformabilă şi susţinut de suportul principal fix dreapta **112** de legătură cu o placă de bază sau masa maşinii-unelte **77**. 13 15 17
- În partea stângă, acelaşi corp central, este poziţionat şi fixat pe discul rotitor pasiv **69** cu ştifturile şi şuruburile **93**, **92** şi solidarizat, prin şurubul **74** cu axul de susţinere **50**, ce este centrat în bucşa cu pereţi subţiri deformabilă **59** din suportul secundar **42** fix, de legătură cu placa de bază sau masa maşinii-unelte. 19 21
- Pe corpul central **35** sunt cele patru posturi de lucru ale pieselor Corp articulaţie direcţie, în care sunt încorporate toate elementele, reazemele şi mecanismele de orientare şi fixare ale semifabricatelor. Bucşa scurtă **24** are în partea inferioară o tijă cilindrică monobloc cu o frezare străpunsă şi una înclinată la exterior, mobilă datorită arcului **32**, centrează piesa de prelucrat în zona cap articulaţie pe suprafaţa tronconică exterioară, iar prisma scurtă **12**, ce are şi ea o tijă cilindrică monobloc şi o frezare străpunsă, dar şi înclinată, cu mobilitate dată de arcul **36**, orientează zona braţ articulaţie după ce piesa de prelucrat se aşează pe baza plană definită de cepul de reazem **23** fix şi cepul oscilant **11** cu autoaşezare, asigurând cu certitudine cea mai precisă orientare tehnic posibilă şi compatibilă cinematic cu toate condiţionările impuse. 23 25 27 29 31
- Sistemul de fixare, la fiecare post de lucru, este de tip bridă L alcătuit din tija cu piston **82** a motorului hidraulic, din corpul central **35**, care la partea superioară are o bridă fixă **19** şi o bridă oscilantă **16** cu două pastile sferice **13** cu autoaşezare, ce strâng piesa pe reazemele de orientare **24**, **12**, **23** şi **11**. Când operatorul aduce piesele de prelucrat pe reazemele mobile **24** şi **12**, se comandă strângerea acestora, aşa încât uleiul sub presiune din circuitul hidraulic ajunge la partea superioară a pistonului **82**, care se deplasează până când semifabricatele se aşează pe baza plană a cepului fix de reazem **23** şi a cepului oscilant **11**, după care, de la panoul hidraulic, se trimite uleiul sub presiune la tija şi pistonul **30** al motorului hidraulic **31** ce face blocarea bucşei de centrare **24** mobile, pe frezarea înclinată de pe zona cilindrică de ghidare din alezajul corpului central **35**, dar şi la tija şi pistonul **6** ale motorului hidraulic **1** pentru blocarea prisme mobile **12**, pe o frezare înclinată de pe zona cilindrică de glisare din acelaşi corp central. 33 35 37 39 41 43
- Având în vedere că realizarea celor două zone de prelucrare, cap articulaţie şi braţ articulaţie, impune rotirea dispozitivului şi piesele rămân strânse la trecerea de la o fază de lucru la alta pentru că uleiul sub presiune alimentează motoarele hidraulice prin racordul **54**, 45

RO 134622 B1

1 manșonul cu autoașezare **53**, bucușă-lagăr **52** cu garniturile de etanșare **51** și trece prin
alezajul interior al axului rotitor **50** și racordul de la partea frontală, spre sistemele de fixare
3 și blocare ale celor patru posturi de lucru.

În partea dreaptă, suportul principal **112**, ce susține parțial corpul central **35** și face
5 legătura cu masa mașinii-unelte **77**, are în compunerea sa discul rotativ indexabil **102**
solidarizat, prin șuruburile **98**, cu axul **126**, sprijinit în bucușă cu pereți subțiri **117** deformabilă,
7 presată în corpul suportului **112**, care la capătul său este antrenat de manetele **115** acționate
atunci când indexorul cu cap tronconic și cremalieră **129** s-a retras din bucușele de
9 poziționare **138**, glisând în bucușă cu pereți subțiri **128** deformabilă, după ce axul dințat **135**
este rotit și comprimă arcul **131** de pe dopul filetat **130**.

11 Pentru eliminarea jocurilor dintre elementele mobile, uleiul sub presiune este dirijat
de panoul hidraulic la motorul hidraulic cu simplă acțiune **111**, care prin pistonul cu tija **109**
13 și inelele de etanșare amplifică forța de apăsare și o transmite plunjerului principal **104**, care
crește mult presiunea uleiului și deformează pereții subțiri ai bucușei **117** și la bucușă cu pereți
15 subțiri **128** a indexorului **129**, dar provoacă în același timp și o deplasare a plunjerelor
secundare **116** ce apasă șaiba specială cu canale radiale **118**, șaiba cu nas **119** și, prin cele
17 două piulițe crenelate **120**, **121**, trag de axul **126** anulând și jocurile între discurile de frecare
88, **100**, pentru cea mai bună precizie posibilă.

19 Prin șurubul special **90** se face aerisirea cavităților cu ulei, iar prin șurubul **87** se
trimite ulei pentru ungerea elementelor mobile cu frecare.

21 În partea stângă suportul secundar **42** ce susține, și el, corpul central **35** și face
legătura cu masa mașinii-unelte, are o bucușă cu pereți subțiri **59** cu inelele de etanșare **57**,
23 deformabilă la presiunea crescută a uleiului din circuitul hidraulic, care anulează jocul
funcțional față de axul **50**, solidarizat prin șuruburile **74** cu discul rotitor pasiv **69**.

25 După faza F02 de prelucrare a zonei cap articulație, dispozitivul trebuie rotit până
când a doua zonă de prelucrare, braț articulație, ajunge în fața sculelor, ceea ce presupune
27 că între axele de susținere **50**, **126** și bucușele cu pereți subțiri **59**, **117** deformabile, dar și
între discurile de frecare **88** și **100**, ca și între indexorul cu cap tronconic **129** și bucușă cu
29 pereți subțiri **128** deformabilă, să existe jocul funcțional minim, asigurat de circuitele din
schema hidraulică ce redirectionează uleiul sub presiune, în așa fel încât pistonul **109** al
31 motorului hidraulic **111** se retrage prin destinderea arcului de compresiune **108** și nu mai
exercită o forță mare asupra plunjerului **104**, iar presiunea din cavitățile deformabile, ale
33 bucușelor cu pereți subțiri, scade și rămâne în echilibru sub acțiunea arcului **105**, pentru a
permite rotirea dispozitivului.

35 Metoda de lucru cu acest dispozitiv rotativ pentru prelucrarea pieselor cu axe
încrucișate, dar și pentru alte operații tehnologice și tipuri de piese-semifabricat, impune o
37 anumită succesiune a fazelor de lucru:

F01 - orientarea și fixarea semifabricatelor pe elementele de reazem, acționarea și
39 blocarea elementelor mobile în poziție de lucru;

F02 - realizarea prelucrărilor în zona cap articulație;

41 F03 - deblocarea elementelor mobile și rotirea dispozitivului în următoarea poziție de
lucru;

43 F04 - acționarea și blocarea elementelor mobile rotitoare sau deplasabile;

F05 - realizarea prelucrărilor în zona braț articulație;

45 F06 - deblocarea elementelor mobile și rotirea dispozitivului în poziția inițială.

RO 134622 B1

Revendicări

1. Dispozitiv rotativ pentru prelucrarea pieselor cu axe încrucișate, care poate fi construit din structuri speciale sau modulare, adaptabile și reconfigurabile, **caracterizat prin aceea că**, are în componența sa un corp central (35) cu patru posturi de lucru, în care fiecare piesă de prelucrat se orientează într-o bucușă (24) scurtă mobilă ce are o tijă monobloc în partea inferioară, cu autoașezare și blocare, o prismă (12) scurtă mobilă cu autoașezare și blocare, pe un cep (23) de reazem fix și un cep (11) de reazem oscilant, ca reazeme de orientare ale semifabricatelor, pe care sunt fixate printr-un sistem de strângere de tip bridă L prevăzut cu o tijă-piston (82) ce are la partea superioară o bridă (19) fixă și o bridă (16) oscilantă prevăzută cu niște pastile (13) sferice, cu autoașezare, acționate hidraulic, legate în partea dreaptă printr-un disc (102) rotativ indexabil, poziționat și fixat pe corpul central (35), prin niște știfturi (93) și niște șuruburi (92) și care este solidarizat cu un ax (126) rotitor, centrat într-o bucușă (117) cu pereți subțiri deformabilă dintr-un suport (112) principal, de legătură cu masa mașinii-unelte, care încorporează și un indexor (129) cu cap tronconic deplasabil, și un motor (111) hidraulic pentru anularea jocurilor dintre niște elementele (126, 129) mobile, discul (102) rotitor solidarizat cu un disc (100) de uzură și bucușele cu pereți subțiri (117, 128) și un alt disc (88) de uzură fix de pe suportul principal (112), iar în partea stângă cu un disc (69) rotativ pasiv, legat prin niște știfturi și șuruburi de corpul central (35), disc ce este solidarizat cu un ax (50) de susținere, prin care circulă ulei sub presiune pentru fixarea semifabricatelor pe reazemele dispozitivului, centrat într-o bucușă (59) cu pereți subțiri, deformabilă, pentru anularea jocului față de axul (50) de susținere, dintr-un suport (42) secundar de legătură cu masa mașinii-unelte, permite prelucrarea într-o singură operație a suprafețelor din zone diferite ale semifabricatului.
2. Dispozitiv rotativ pentru prelucrarea pieselor cu axe încrucișate, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, bucușa (24) scurtă mobilă cu autoașezare și blocare ulterioară, prisma (12) scurtă mobilă cu autoașezare și blocare ulterioară, cepul (23) de reazem fix cu două zone plane distincte, cepul (11) de reazem plan oscilant, sunt reazeme de orientare care, datorită formei și funcțiunii lor, anulează jocul funcțional și au erori de orientare $e_{or} = 0$, dar și erorile de construcție $e_{ocs} = 0$ determinate de blocarea unidirecțională favorabilă, pe suprafețele înclinate ale reazemelor mobile, exercitată de niște motoare hidraulice (31 și 5), iar sistemul de fixare al piesei de prelucrat de tip bridă L, cu tijă-piston (82) a motorului hidraulic din corpul central (35) ce are la partea superioară brida fixă (19), brida oscilantă (16) și cele două pastile sferice (13) oscilante, aduc în contact fără joc și strâng semifabricatele pe elementele de reazem (23, 11, 24 și 12) fără să provoace deformații și tensiuni, așa încât sistemul de orientare și fixare al celor patru posturi de lucru asigură cea mai bună precizie tehnic posibilă.
3. Dispozitiv rotativ pentru prelucrarea pieselor cu axe încrucișate, conform revendicărilor 1, **caracterizat prin aceea că**, suportul principal (112), poziționat și fixat pe masa mașinii-unelte, al cărui disc rotativ (102), prevăzut cu niște bucușe conice (138) de indexare, de care este legat corpul central (35), solidarizat cu axul (126) de susținere, centrat fără joc în bucușa cu pereți subțiri (117) deformată de suprapresiunea uleiului generată de forța pistonului cu tijă (109) și plunjerul principal (104), care deformează și pereții subțiri ai bucușei (128) a indexorului cu cap tronconic (129), dar deplasează și plunjerele secundare (116), șaiba specială cu canale radiale (118), șaiba cu nas (119) și, prin cele două piulițe crenelate (120, 121), trag de axul (126) anulând jocul dintre discurile de frecare (88, 100) în fazele de prelucrare, cu posibilitatea de a reveni la jocul funcțional al elementelor mobile,

RO 134622 B1

- 1 rotitoare sau deplasabile, când dispozitivul se rotește într-o nouă poziție de lucru acționând
niște manete (**115**), fac din toate aceste componente un subansamblu rotativ independent
3 cu precizie ridicată.
4. Dispozitiv rotativ pentru prelucrarea pieselor cu axe încrucișate, conform
5 revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, suportul secundar (**42**), poziționat și fixat pe
masa mașinii-unelte, are bucșa cu pereți subțiri (**59**) deformată de uleiul sub presiune, care
7 anulează jocul față de axul de susținere (**50**), solidarizat cu discul rotitor (**69**) pasiv de care
este legat și corpul central (**35**), prin interiorul căruia circulă uleiul de la panoul hidraulic,
9 adus de un racord (**54**), un manșon de distribuție (**53**) și o bucșă-lagăr (**52**), spre motoarele
hidraulice de fixare a semifabricatelor și blocarea unor reazeme mobile (**24** și **12**) ale celor
11 patru posturi de lucru de pe corpul central (**35**), ce asigură o precizie cinematică ridicată a
dispozitivului rotativ în toate fazele de lucru.

(51) Int.Cl.

B23Q 3/06 (2006.01),

B23Q 37/00 (2006.01)

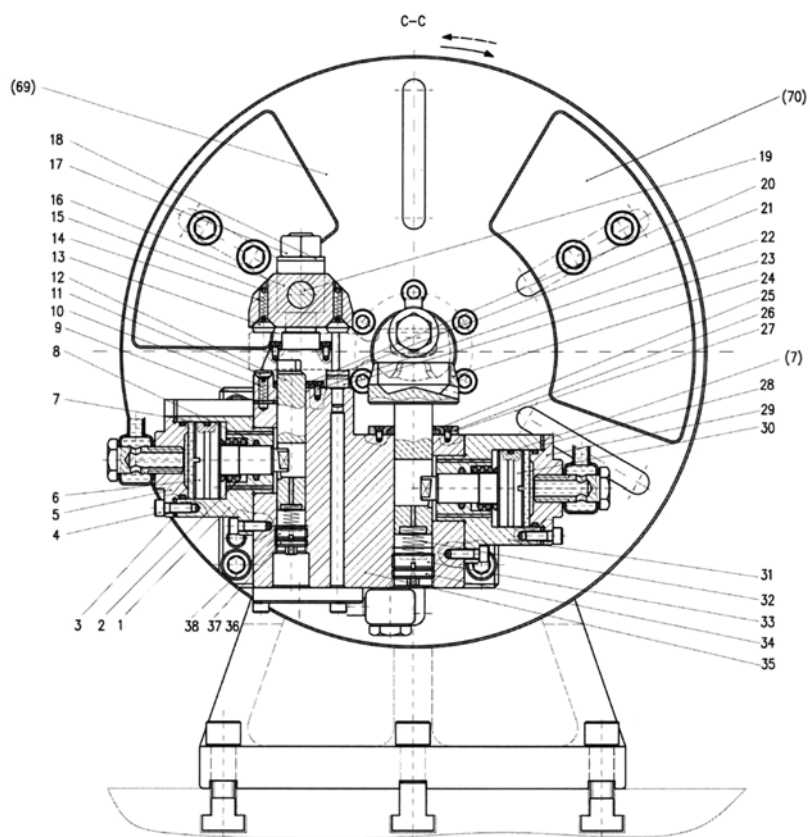


Fig. 1

(51) Int.Cl.

B23Q 3/06 (2006.01);

B23Q 37/00 (2006.01)

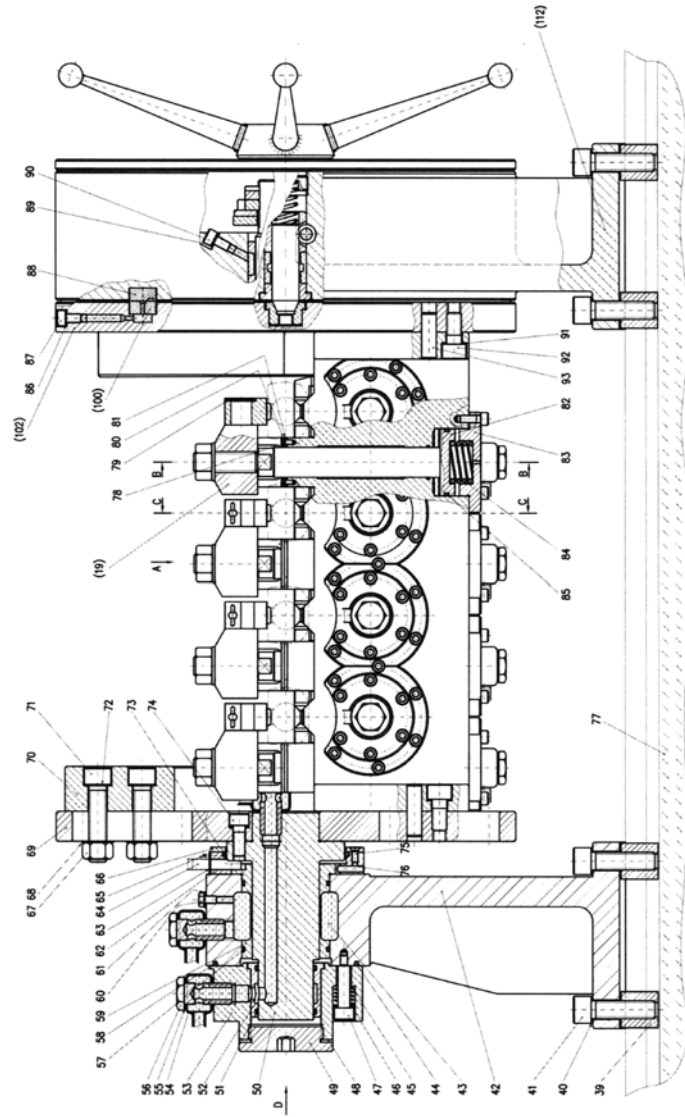


Fig. 2

(51) Int.Cl.

B23Q 3/06 (2006.01),

B23Q 37/00 (2006.01)

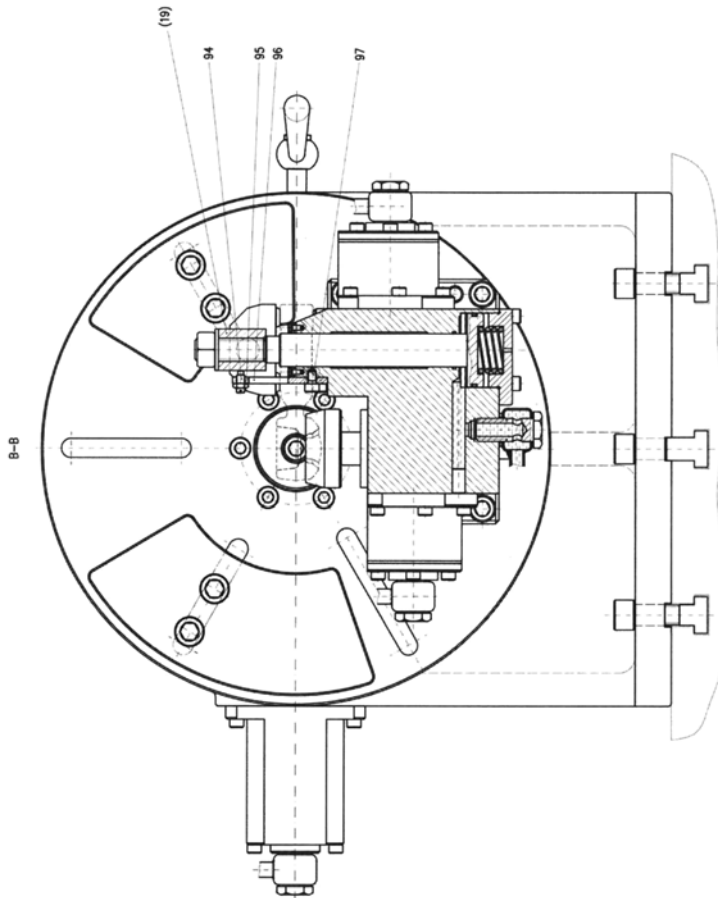


Fig. 3

(51) Int.Cl.

B23Q 3/06 (2006.01);

B23Q 37/00 (2006.01)

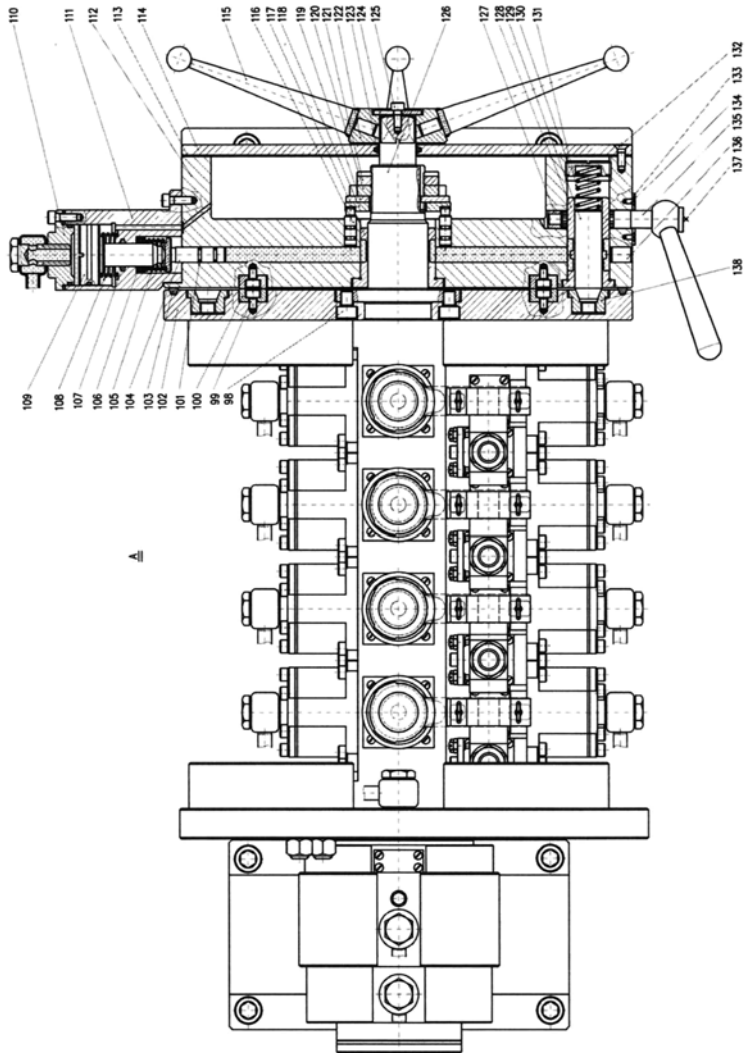


Fig. 4

(51) Int.Cl.

B23Q 3/06 (2006.01),

B23Q 37/00 (2006.01)

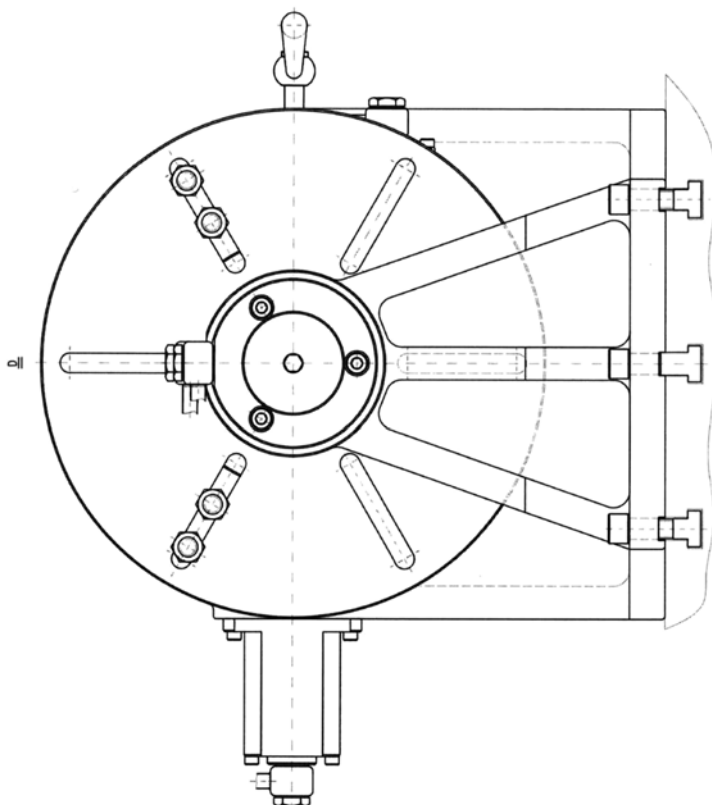


Fig. 5

