

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00542

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

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

(71) Solicitant:
• 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;
• IORDACHE 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

(54) DISPOZITIV ROTATIV PENTRU PRELUCRAREA PIESELOR
CU AXE ÎNCRUCIȘATE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv rotativ cu patru posturi de lucru pentru orientarea și fixarea semifabricatelor, destinat operațiilor de prelucrare a pieselor cu axe încrucișate. Dispozitivul conform invenției este constituit dintr-un corp (35) central cu patru posturi de lucru, o bucușă (24) mobilă, scurtă, cu autoașezare și blocare, o prismă (12) mobilă, scurtă, cu autoașezare și blocare, două cepuri (11 și 23) de reazem, oscilant și fix, pentru orientarea semifabricatului, un sistem de fixare de tip bridă în formă de L, având o tijă-piston (82) acționată hidraulic, două bride (16 și 19) oscilantă și fixă și două pastile (13) sferice, cu autoașezare, în partea dreaptă un disc (102) rotativ, indexabil, legat de corpul (35) central prin niște știfturi (93) și niște șuruburi (92) este solidarizat cu un ax (126), centrat într-o bucușă (117) cu pereți subțiri dintr-un suport (112) principal, de legătură cu masa unei mașini-unelte, care încorporează și un indexor (129) cu cap tronconic, un motor (110, 111) hidraulic pentru anularea jocurilor dintre niște elemente mobile și niște manete (115) de rotire-indexare, iar în partea stângă un disc (69) rotativ, pasiv, legat prin niște știfturi și niște șuruburi de corpul (35) central, este solidarizat cu un ax (50) de susținere, prin care circulă ulei sub presiune pentru fixarea semifabricatului, centrat

într-o bucușă (59) cu pereți subțiri dintr-un suport (42) secundar de legătură cu masa mașinii-unelte, permite prelucrarea într-o singură operație a suprafețelor din zone diferite ale semifabricatului.

Revendicări: 4

Figuri: 5

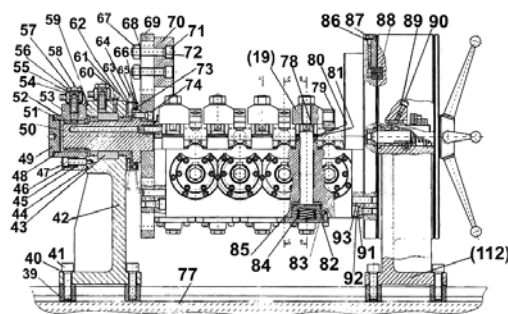
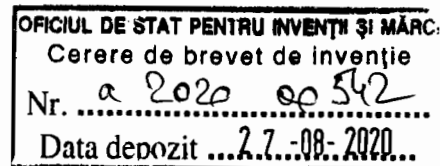


Fig. 2



DISPOZITIV ROTATIV PENTRU PRELUCRAREA PIESELOR CU AXE ÎNCRUCIȘATE



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 încrucișate.

Sunt cunoscute soluții constructive ale unor dispozitive cu unul sau mai multe posturi 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 generează erori suplimentare ce nu pot fi compensate.

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

Pentru prelucrarea pieselor cu axe încrucișate sunt construite și mașini-unelte 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 semifabricatelor alcătuite din reazeme fixe sau mobile, reazeme suplimentare de rigidizare, sisteme de fixare a pieselor pe reazeme, elemente de ghidare și reglare a sculelor, corpi de susținere 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. Mașinile-unelte agregat au în compunerea lor toate acest elemente și mecanisme la care se mai adaugă sisteme de transfer și acționare mult mai complicate.

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

Soluțiile sunt descrise în literatura de specialitate de autorii Ion Stănescu și Voicu Tache (Dispozitive pentru mașini-unelte. Proiectare și construcție, Editura Tehnică București, 1979), Sanda Vasii-Roșculeț și colectiv (Proiectarea Dispozitivelor, Editura Didactică și Pedagogică București, 1982), Voicu Tache și Brăgaru Aurel (Dispozitive pentru mașini-

unelte. Proiectarea schemelor de orientare și fixare a semifabricatelor, Editura Tehnică, București, 1976), Voicu Tache și Ion Ungureanu (Elemente de proiectare a dispozitivelor pentru mașini-unelte, Editura Tehnică, București, 1985), Voicu Tache, Ion Ungureanu și Constantin Stroe (Proiectarea dispozitivelor pentru mașini-unelte, Editura Tehnică, București, 1995), Aurel Sturzu (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 firme din țară și străinătate care fabrică și comercializează dispozitive.

Dezavantajele acestor dispozitive de orientare și fixare a pieselor cu axe încrucișate 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 suplimentare, 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 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 cele din compunerea mașinilor-unelte agregat, sunt echipamente de prelucrare complicate, pretențioase și costisitoare ca proiectare și execuție, dar absolut necesare în procesele de fabricație.

Dispozitivul pentru prelucrarea pieselor cu axe încrucișate conform invenției, elimină dezavantajele menționate prin aceea că oferă posibilitatea execuției în aceeași operație a zonelor de prelucrare diferite, fără schimbarea bazelor de orientare și fixare, cu asigurarea condițiilor cinematice tehnic acceptabile și a condițiilor tehnice impuse în desenul de execuție, dar și a eliminării jocului funcțional dintre elementele mobile.

Acest tip de dispozitiv poate fi proiectat și executat în varianta de structură specială sau modulară. El are în compunerea sa un corp central cu patru posturi de lucru care au toate elementele de reazem și mecanismele de orientare și fixare acționate hidraulic, stabilite ca variantă optimă de construcție a dispozitivului. Piesele cu axe încrucișate se orientează pe o bucă cilindrică scurtă, mobilă, o prismă scurtă mobilă, care se blochează hidraulic după ce sistemul de fixare cu bridă L oscilantă, acționat și el hidraulic, aduce semifabricatele în contact cu un cep de reazem fix și unul oscilant, după care urmează prelucrare în două faze.

În partea stângă corpul central se poziționează și se fixează pe un disc rotativ în care se centrează și un ax de susținere sprijinit în bucușă de uzură cu pereți subțiri, din suportul secundar fix de legătură cu placa de bază sau masa mașinii, deformată de presiunea de ulei creată în sistemul hidraulic. Prin interiorul axului circulă uleiul care acționează motoarele hidraulice ale sistemului de orientare și fixare a semifabricatelor.

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

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

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în aceea că, prin structura și funcțiunile acestui nou tip de dispozitiv rotativ obținem o construcție robustă, sigură, multifuncțională și adaptabilă ce permite orientarea și fixarea optimă a pieselor cu axe încrucișate, pentru execuția într-o singură operație a zonelor de prelucrare diferite, realizând condiționarea cinematică tehnic posibilă, care elimină erorile de orientare ale reazemelor, jocurile dintre elementele mobile, operațiile tehnologice suplimentare și asigură cu certitudine o creștere a preciziei operațiilor tehnologice, productivității și flexibilității echipamentului tehnologic, simplificarea proceselor tehnologice și reducerea costurilor de fabricație.

Dispozitivul pentru prelucrarea pieselor cu axe încrucișate prezintă următoarele avantaje:

- permite execuția zonelor de prelucrare diferite într-o singură operație prin introducerea unor condiționări cinematice, care permit stabilirea variantelor de orientare și fixare tehnic posibile și în final a variantei optime de construcție a dispozitivului;
- elimină erorile de orientare prin utilizarea unor elemente de reazem autocentrante pe mai multe direcții;
- elimină erorile de orientare legate de schimbarea bazelor de prelucrare;

- elimină erorile determinate de sistemul de fixare, care nu mai provoacă deformația semifabricatelor, datorită utilizării elementelor cu autoașezare și blocare ulterioară;
- crește precizia de prelucrare cu certitudine, prin eliminarea acestor erori, dar și prin eliminarea jocurilor dintre elementele mobile, datorită bușelor cu pereți subțiri acționate hidraulic;
- crește substanțial productivitatea datorită execuției în aceeași operație a zonelor de prelucrarea diferite, fixării pieselor, blocării reazemelor și a elementelor mobile, acționate hidraulic, simultan-sucesive, a celor patru posturi de lucru;
- dispozitivul, cu toate componentele sale, poate fi construit în varianta specială sau din structuri modulare;
- 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;
- 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.

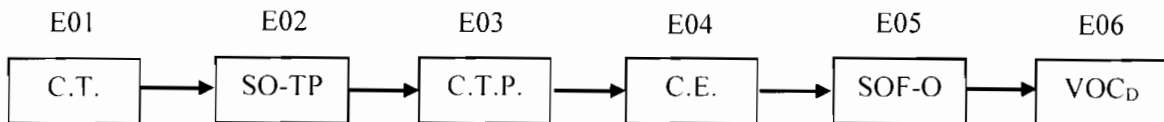
Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig. 1... fig. 5.

- 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;
- Fig. 2, vedere laterală, longitudinală, a dispozitivului cu cele patru posturi de lucru și secțiune prin discurile rotative stânga și dreapta, dar și prin suportii lor de legătură la placa de bază sau masa mașinii-unelte;
- 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;
- 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 bușa cu pereți subțiri al cărei joc funcțional este anulat de acțiunea

motorului hidraulic, ce are același efect și asupra bușei cu pereți subțiri a indexorului conic;

- 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.

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

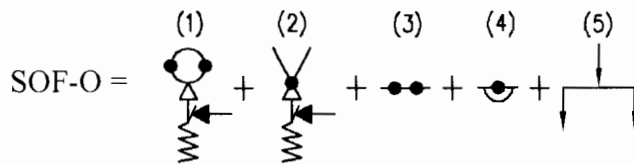


- E01 - Precizarea condițiilor tehnice impuse la operația tehnologică analizată și a condiționărilor de legătură între zonele de prelucrare diferite;
- E02 - Stabilirea schemelor de orientare tehnic posibile care anulează cel mult șase grade de libertate la contactul semifabricatului cu reazemele de orientare;
- E03 - Selectarea variantelor de orientare pe baza criteriului de precizie ($\varepsilon_{or} < \varepsilon_{oa}$);
- E04 - Selectarea pe baza criteriilor economice a variantelor cu precizie suficientă;
- E05 - Stabilirea schemei de orientarea și fixare optimă ca o combinație de semne grafice din simbolizarea informațională;
- E06 - Stabilirea variantei optime de construcție a dispozitivului, ca reazeme de orientare, sisteme de fixare, structură generală și funcțiuni.

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.

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

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:







Cu următoarea semnificație:


- (1) - bucsă scurtă mobilă cu autoașezare și blocare;
- (2) - prismă scurtă mobilă cu autoașezare și blocare;
- (3) - plăcuță fixă de reazem;
- (4) - cep de reazem oscilant;
- (5) - fixarea semifabricatului.

În etapa E06 simbolizarea informațională din SOF-O se materializează în structuri pentru configurarea elementelor și sistemelor de orientare, fixare, blocare, rotire și acționare, care compun varianta optimă de construcție a dispozitivului (VOC_D).

Elementele de construcție din VOC_D respectă riguros SOF-O și au următoarea semnificație:

- (1)  , este un reazem de tip bucsă scurtă mobilă cu autoașezare, care la contact cu suprafața tronconică din zona Cap articulație are eroarea de orientare reală $\varepsilon_{or} = 0$, iar în momentul blocării elementului mobil, datorită autocentrării prin formă, eroarea de orientare a construcției $\varepsilon_{ocs} = 0$ pe direcția axei Braț articulație din zona a doua de prelucrare;
- (2)  , este un reazem de tip prismă scurtă mobilă cu autoașezare, care la contact cu cilindrul Braț articulație are eroarea de orientare reală $\varepsilon_{or} = 0$, iar la momentul blocării elementului mobil se autocentrează prin formă în alezaj, dar și eroarea de orientare a construcției $\varepsilon_{ocs} = 0$ pentru condiția de intersecție a axei Braț articulație cu axa Cap articulație;
- (3)  , este un reazem plan de tip plăcuță fixă, cu eroarea de orientare reală $\varepsilon_{or} = 0$, dar și ca eroare a construcției $\varepsilon_{ocs} = 0$;

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

- (5)  , este un sistem de fixare oscilant cu autoașezare acționat hidraulic, care nu introduce erori ($\varepsilon_{ocs} = 0$).

Aceste reazeme de orientare și sistemul de fixare ale dispozitivului, cu erorile de orientare $\varepsilon_{or} = 0$ și cele ale construcției $\varepsilon_{ocs} = 0$, asigură cea mai bună precizie tehnic posibilă și o manevrare ușoară.

Construcția dispozitivului rotativ, cu cele două faze de lucru corespunzător celor două zone de prelucrare realizate în aceeași operație, are o precizie cinematică deosebită pentru că jocurile funcționale, dintre axele rotitoare și bușele cu pereți subțiri din suportii de legătură la masa mașinii-unelte sunt anulate, la fel și jocurile dintre indexorul cu cap tronconic și bușea lui de centrare cu pereți subțiri.

Dispozitivul pentru prelucrarea pieselor cu axe încrucișate, conform invenției, este alcătuit din corpul central **35**, cu cele patru posturi de lucru, poziționat prin știftul cilindric **93** și fixat cu șuruburile **92** pe discul rotitor indexabil **102** din dreapta, care este solidarizat cu axul de susținere principal **126** ce este centrat în bușea cu pereți subțiri **117** și susținut de suportul principal fix dreapta **112** de legătură cu placa de bază sau masa mașinii-unelte **77**. În partea stângă, același corp central, este poziționat și fixat pe discul rotitor pasiv **69**, solidarizat cu axul de susținere **50**, centrat în bușea cu pereți subțiri **59** din suportul secundar **42** fix, de legătură cu placa de bază sau masa mașinii-unelte.

Pe corpul central **35** sunt cele patru posturi de lucru ale pieselor Corp articulație direcție, în care sunt încorporate toate elementele, reazemele și mecanismele de orientare și fixare ale semifabricatelor. Bucșa scurtă **24**, mobilă datorită arcului **32**, centrează piesa de prelucrat în zona Cap articulație pe suprafața tronconică inferioară, iar prisma scurtă **12**, cu mobilitate dată de arcul **36**, orientează zona Braț articulație după ce piesa de prelucrat se așează pe baza plană definită de cepul de reazem **23** fix și cepul oscilant **11**, asigurând cu certitudine cea mai precisă orientare tehnic posibilă și compatibilă cinematic cu toate condiționările impuse.

Sistemul de fixare este de tip bridă L alcătuit din tija cu piston **82** a motorului hidraulic din corpul central **35-83**, care la partea superioară are o bridă fixă **19** și o bridă oscilantă **16** cu două pastile sferice **13** cu autoașezare, ce strâng piesa pe reazemele de orientare.

Când operatorul aduce piesele de prelucrat pe reazemele mobile **24** și **12**, se comandă strângerea acestora, așa încât uleiul sub presiune din circuitul hidraulic ajunge la partea superioară a pistonului **82**, care se deplasează până când semifabricatele se așează pe baza plană a cepului fix de reazem **23** și a cepului oscilant **11**, după care, de la panoul hidraulic, se trimite uleiul sub presiune la tija și pistonul **30** al motorului hidraulic **29-31** ce face blocarea bucșei de centrare **24** mobile. pe frezarea de pe zona cilindrică de ghidare, dar și la tija și pistonul **6** ale motorului hidraulic **1-5** pentru blocarea prisme mobile **12**, pe o frezare de pe zona cilindrică de glisare.

Având în vedere că realizarea celor două zone de prelucrare, Cap articulație și Braț articulație, impune rotirea dispozitivului și piesele rămân strânse la trecerea de la o fază de lucru la alta pentru că uleiul sub presiune alimentează motoarele hidraulice prin racordul **54**, manșonul cu autoașezare **53**, bucșa-lagăr **52** cu garniturile de etanșare **51**, care sunt în contact cu suportul de susținere **42**, datorită șuruburilor **47** și arcurile **46**, iar prin canalele practicate trece prin alezajul interior al axului rotitor **50** și racordul de la partea frontală, spre sistemele de fixare și blocare ale celor patru posturi de lucru.

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

Pentru eliminarea jocurilor dintre elementele mobile, uleiul sub presiune este dirijat de panoul hidraulic la motorul hidraulic cu simplă acțiune **110-111**, care prin pistonul cu tija **109** și inelele de etanșare amplifică forța de apăsare și o transmite plunjerului principal **104**, care crește mult presiunea uleiului și deformează pereții subțiri ai bucșei **117** și la bucșa cu pereți subțiri **128** a indexorului **129**, dar provoacă în același timp, o deplasare a plunjerelor secundare **116** ce apasă șaiba specială cu canale radiale **118**, șaiba cu nas **119**

și, prin cele două piulițe crenelate **120-121**, trag de axul **126** anulând toate jocurile pentru cea mai bună precizie posibilă.

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

În partea stângă suportul secundar **42** ce susține, și el corpul central și face legătura cu masa mașinii-unelte, are o bucsă cu pereți subțiri **59** cu inelele de etanșare **57**, 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**.

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 că între axele de susținere **50-126** și bușele cu pereți subțiri **59-117**, dar și între discurile de frecare **88** și **100** să existe jocul funcțional minim, asigurat de circuitele din schema hidraulică ce redirecționează uleiul sub presiune, în așa fel încât pistonul **109** al motorului hidraulic **110-111** se retrage prin destinderea arcului de compresiune **108** și nu mai exercită o forță mare asupra plunjerului **104**, iar presiunea din cavitățile deformabile scade și rămâne în echilibru sub acțiunea arcului **105**.

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 anumită succesiune a fazelor de lucru:

- F01 - orientarea și fixarea semifabricatelor pe elementele de reazem, acționarea și blocarea elementelor mobile în poziție de lucru;
- F02 - realizarea prelucrărilor în zona Cap articulație;
- F03 - deblocarea elementelor mobile și rotirea dispozitivului în următoarea poziție de lucru;
- F04 - acționarea și blocarea elementelor mobile rotitoare;
- F05 - realizarea prelucrărilor în zona Braț articulație;
- F06 - deblocarea elementelor mobile și rotirea dispozitivului în poziția inițială.

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, bucușă scurtă mobilă (24) cu autoașezare și blocare, prisma scurtă mobilă (12) cu autoașezare și blocare, cepul de reazem fix (23) și cepul de reazem oscilant (11) ca reazem de orientare ale semifabricatelor, sistemul de fixare de tip bridă L cu tija-piston (82) acționată hidraulic, bridă fixă (19), bridă oscilantă (16) și cele două pastile sferice (13) cu autoașezare, în partea dreaptă discul rotativ (102) indexabil, legat de corpul central prin știfturile (93) și șuruburile (92) este solidarizat cu axul (126), centrat în bucușă cu pereți subțiri (117) din suportul principal (112), de legătură cu masa mașinii-unelte, care încorporează și indexorul cu cap tronconic (129), motorul hidraulic (110-111) pentru anularea jocurilor dintre elementele mobile și manetele de rotire-indexare (115), iar în partea stângă discul rotativ pasiv (69), legat prin știfturi și șuruburi de corpul central, este solidarizat cu axul de susținere (50), prin care circulă ulei sub presiune pentru fixarea semifabricatelor, centrat în bucușă cu pereți subțiri (52) din suportul secundar (42) 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**, bucușă scurtă mobilă (24) cu autoașezare și blocare ulterioară, prisma scurtă mobilă (12) cu autoașezare și blocare ulterioară, cepul de reazem fix (23) cu două zone plane distincte, cepul de reazem (11) oscilant, sunt reazeme de orientare care, datorită formei și funcțiunii lor au erori de orientare $\varepsilon_{or} = 0$ și erori de construcție $\varepsilon_{ocs} = 0$, datorită blocării unidirectionale favorabile a motoarelor hidraulice (29-31) și (1-5), iar sistemul de fixare de tip bridă L, cu tija-piston (82) a motorului hidraulic din corpul central (35-83) ce are la partea superioară brida fixă (19), brida oscilantă (16) și cele două pastile sferice (13) oscilante, aduc și strâng semifabricatele pe elementele de reazem 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, compatibilă cu schema de orientare și fixare optimă (SOF-O) calculată și condiționările tehnice și tehnologice impuse.

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), cu bușele conice (138) de indexare, de care este legat corpul central (35), solidarizat cu axul (126) de susținere, centrat fără joc în bușca cu pereți subțiri (117) deformată de suprapresiunea generată de forța pistonului cu tijă (109) și plunjerul principal (104), care deformează și pereții subțiri ai bușei (128) a indexorului cu cap tronconic (129), dar deplasează și plunjerul secundar (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 lucru F02 și F05, cu posibilitatea de a reveni la jocul funcțional al elementelor mobile, când dispozitivul se rotește într-o nouă poziție de lucru acționând manetele (115), fac din toate aceste componente un subansamblu rotativ independent, cu cea mai bună precizie cinematică, sigur și fiabil, multifuncțional, ușor de automatizat și adaptat pentru alte tipuri de piese și operații tehnologice.

4. Dispozitiv rotativ pentru prelucrarea pieselor cu axe încrucișate, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, suportul secundar (42), poziționat și fixat pe masa mașinii-unelte, are bușca cu pereți subțiri (52) deformată de uleiul sub presiune, care anulează jocul față de axul de susținere (50), solidarizat cu discul rotitor pasiv (69), prin interiorul căruia circulă uleiul de la panoul hidraulic, adus de racordul (54), manșonul de distribuție (53) și bușca-lagăr (52), spre motoarele hidraulice de fixare a semifabricatelor și blocarea unor reazeme mobile ale celor patru posturi de lucru de pe corpul central (35), ce asigură o precizie cinematică ridicată a dispozitivului rotativ în toate fazele de lucru.

25

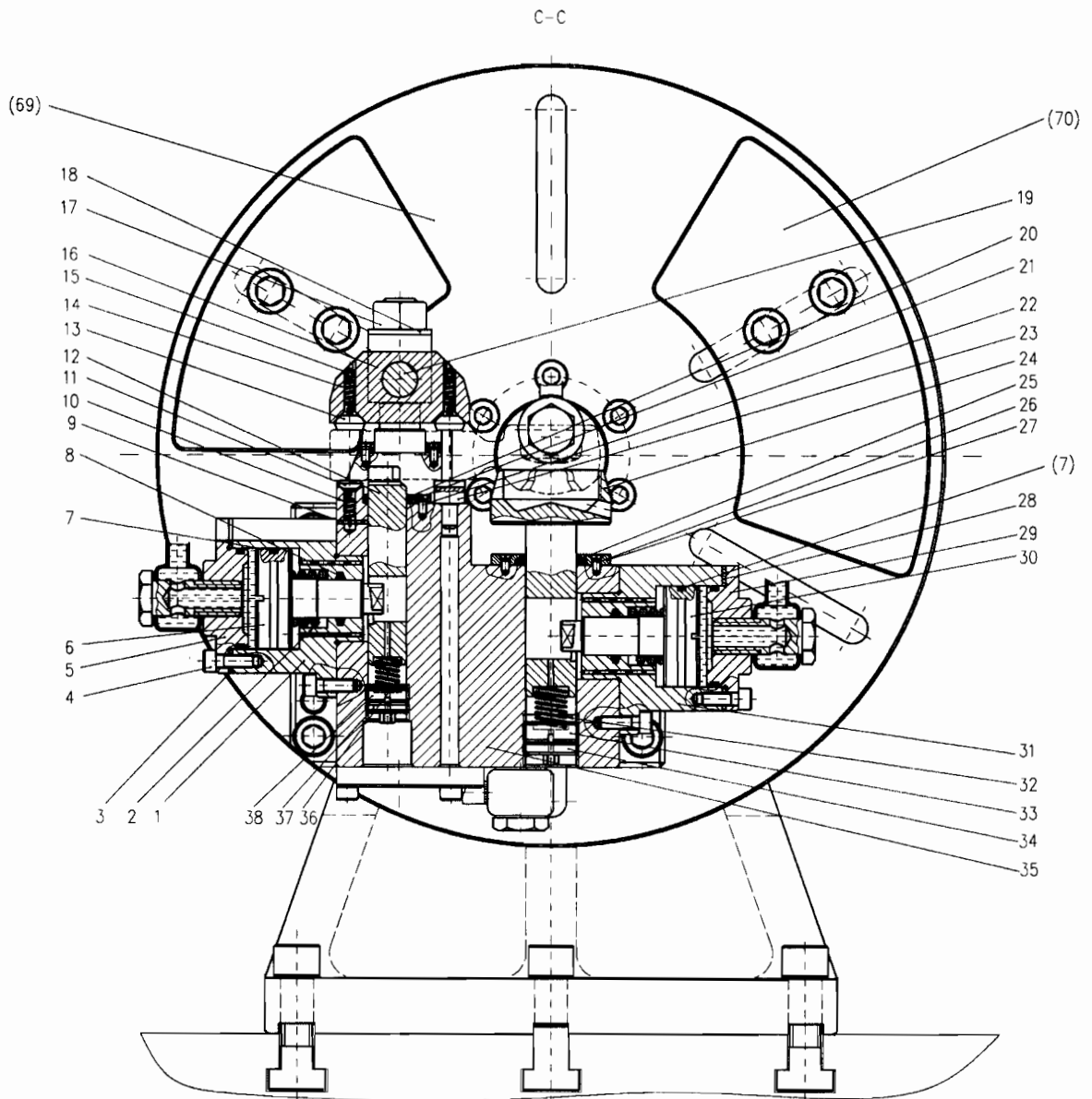


Fig. 1

24

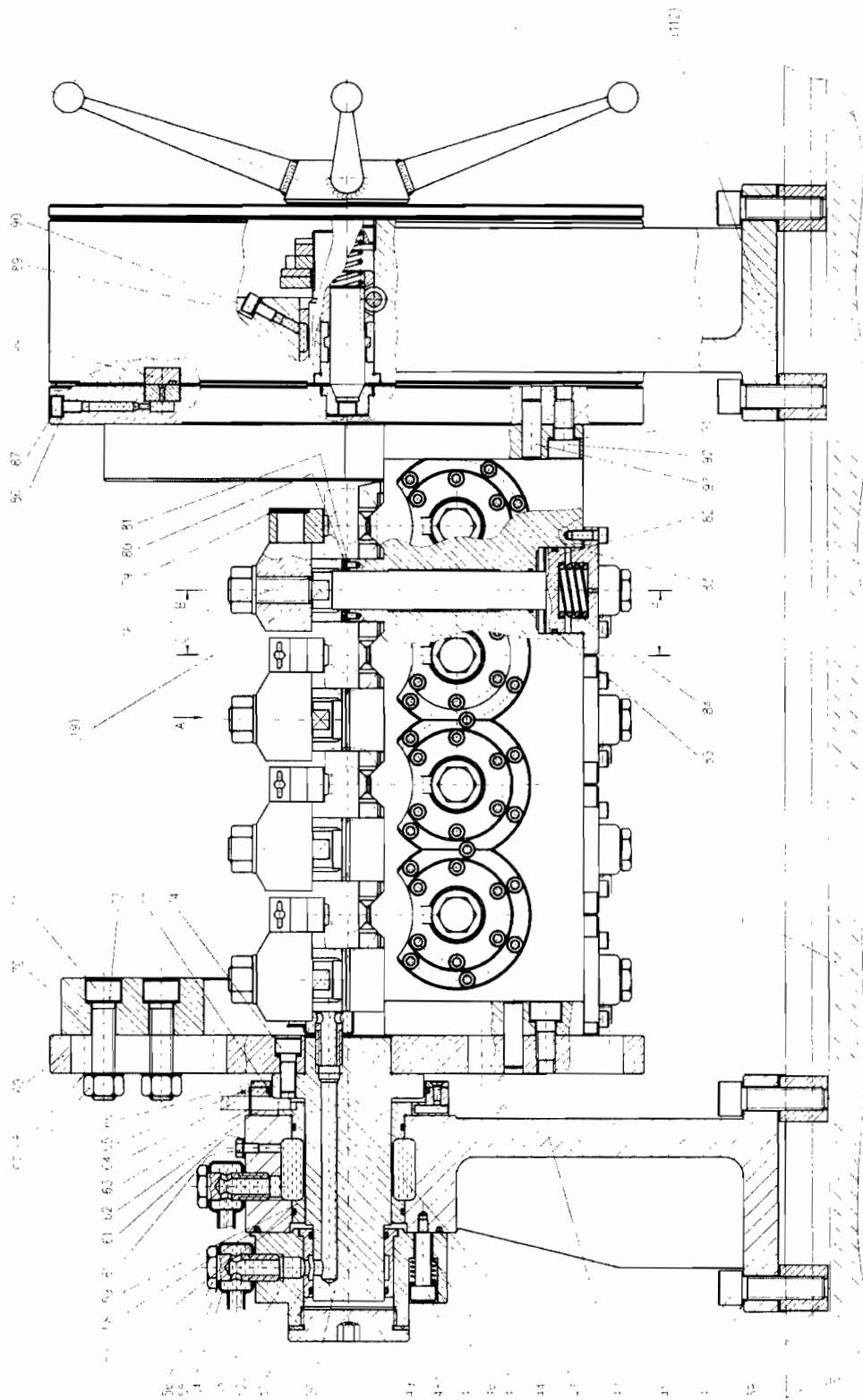


Fig. 2

23

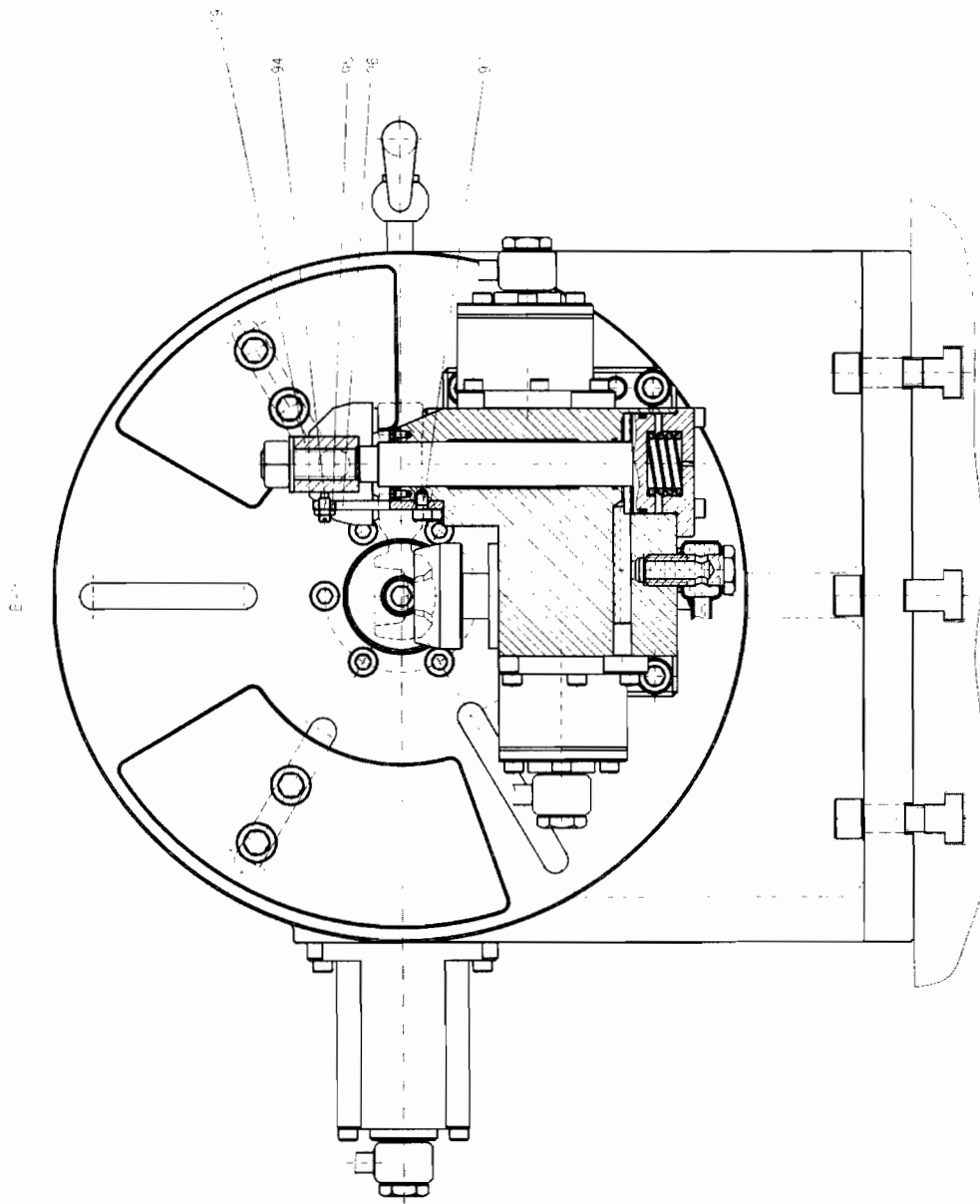


Fig. 3

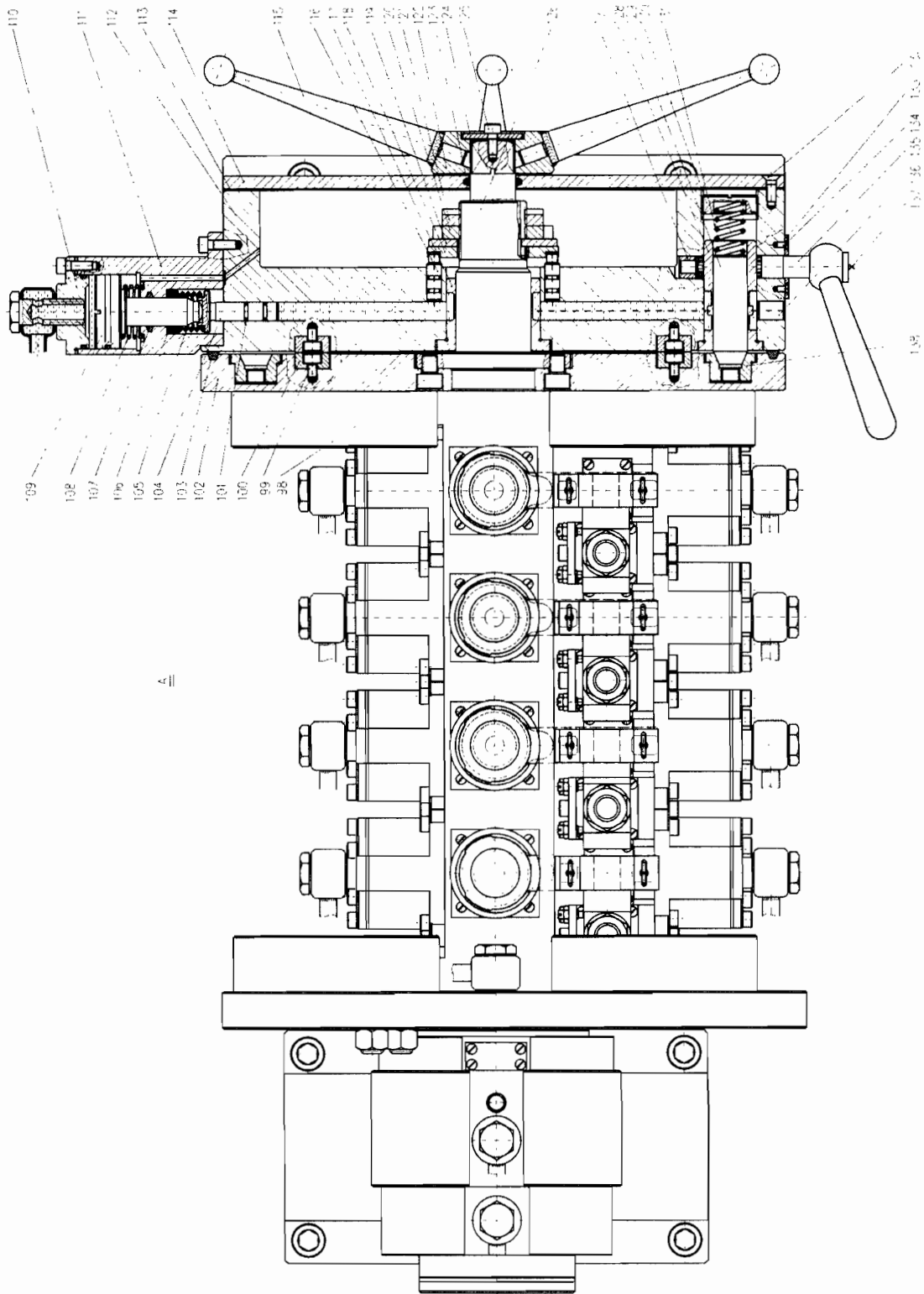


Fig. 4

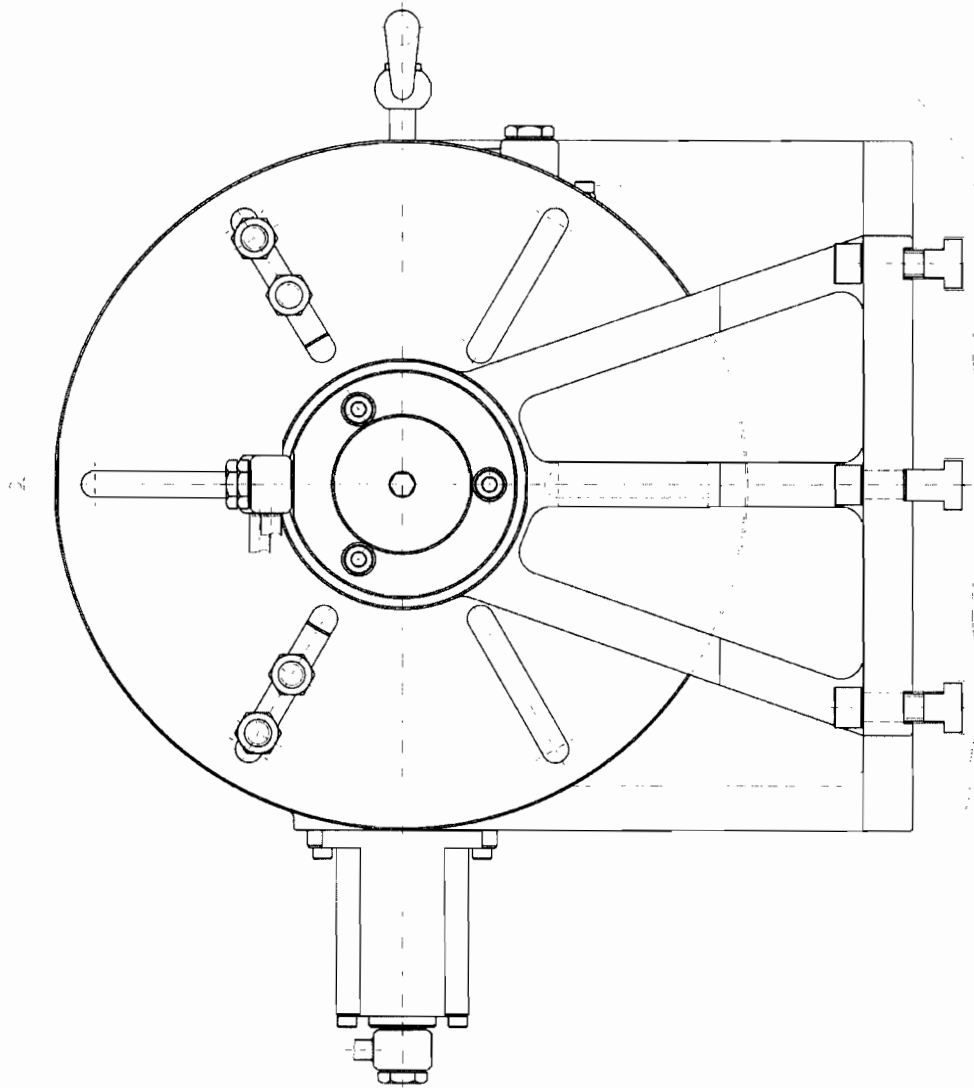


Fig. 5