

(19) OFICIUL DE STAT
PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
București

ROMÂNIA



(11) **RO 125832 B1**

(51) **Int.Cl.**
B21C 1/12 (2006.01)

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00482**

(22) Data de depozit: **03/06/2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/02/2017** BOPI nr. **2/2017**

(41) Data publicării cererii:
30/11/2010 BOPI nr. **11/2010**

(73) Titular:
• **EMSIL TECHTRANS S.R.L.**,
STR. FABRICILOR NR.8/B, ORADEA, BH,
RO

(72) Inventatori:
• **MÎNZAT SILVIU, STR. COZIEI NR.15,**
AP.1, ORADEA, BH, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
EP 1995009 A1; EP 0234272 A1

(54) **SISTEM DE INDEXARE CONTINUĂ A CARCASELOR UNUI
CAP UNIVERSAL BIROTATIV PENTRU AȘCHIEREA
METALELOR**

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 125832 B1

RO 125832 B1

1 Invenția se referă la un sistem de indexare continuă a carcaselor unui cap universal
birotativ, pentru aşchiera metalelor, utilizat ca accesoriu pentru maşinile unelte de frezat
3 metale.

5 Se cunoaşte documentul **EP 1995009 (A1)**, care se referă la un cap de frezat care
cuprinde un corp **2** ce se roteşte în raport cu maşina-unealtă **3**, şi un cap port-sculă **1** ce se
7 roteşte în raport cu corpul **2** astfel încât blocarea/deblocarea mişcării de rotire a corpului în
raport cu maşina unealtă se realizează prin strângerea unor seturi de şuruburi prin interme-
9 diul unui sistem hidromecanic. Sistemul de acţionare a rotirii capului este constituit dintr-un
motor care antrenează în mişcare un sistem de transmisie cu roţi dinţate.

11 Se mai cunoaşte documentul **EP 0234272 (A1)**, care se referă la un cap universal
dublu rotativ, pentru montarea într-un dispozitiv de maşini-unelte **6**, şi care cuprinde un cap
13 **2** rotitor în raport cu capul **1** al maşinii, prin intermediul unui arbore de antrenare **12** de-a
lungul axului. Capul menţionat, precum şi suportul de cap sunt cuplate rotativ unul cu altul
15 într-un mod reglabil în funcţie de suprafeţele unghiulare în raport cu axa de rotaţie, în
vederea orientării axului în direcţia dorită, şi fiind prevăzut cu mijloace de blocare reciprocă
în poziţia unghiulară preferată.

17 Mai sunt cunoscute capete de frezat birotative, indexabile, la care poziţionarea axului
principal în raport cu piesa se face cu cuplaje axiale fixe, de tip Hirth, având cel mult 360 de
19 dinţi, ceea ce permite realizarea poziţionării sculei, fixate în axul principal, faţă de piesă, cel
mult din grad în grad.

21 Problema tehnică pe care o rezolvă invenţia constă în obţinerea oricărei poziţii a
sculei în raport cu piesa de prelucrat.

23 Sistemul de indexare continuă a carcaselor unui cap universal birotativ pentru aşchie-
rea metalelor, conform invenţiei, înlătură dezavantajele soluţiilor cunoscute prin aceea că
25 sistemul de indexare continuă a carcaselor unui cap universal birotativ pentru aşchiera
metalelor este compus dintr-un corp intermediar, care se roteşte în raport cu carcasa de
27 bază, şi o carcasă care se roteşte în raport cu corpul intermediar, şi nişte cuplaje axiale
antrenate în mişcare de motorul de acţionare principal al maşinii-unelte, astfel încât rotirea
29 corpului intermediar se realizează de-a lungul axei **1** de indexare, printr-un cuplaj axial cu
144 de dinţi, format dintr-un semicuplaj fixat de un disc blocat/deblocat de către un piston
31 hidraulic, şi un semicuplaj fixat de corpul intermediar, care se roteşte numai împreună cu
acesta, iar rotirea carcasei în raport cu corpul intermediar se realizează de-a lungul axei **2**
33 de indexare, printr-un cuplaj axial cu 144 de dinţi, format dintr-un semicuplaj fixat de carcasă,
şi un semicuplaj fixat de un disc blocat/deblocat de către un piston hidraulic.

35 Invenţia prezintă următoarele avantaje:

37 - poziţionarea sculei aşchietoare în raport cu piesa în orice poziţie unghiulară dorită,
practic o infinitate de poziţii, cu o precizie de poziţionare de 0,001°;

39 - posibilitatea prelucrării unor piese extrem de diverse şi de complicate, având supra-
feţe şi alezaje situate în orice poziţii;

41 - precizie de lucru extrem de ridicată, dată şi de realizarea tuturor operaţiilor de
aşchiere într-o singură prindere a piesei pe masa maşinii;

43 - productivitate ridicată, dată de turaţiile şi de avansurile mari cu care se poate lucra,
şi de eliminarea timpilor auxiliari şi a dispozitivelor pentru reaşezarea piesei în altă poziţie.

Se dă un exemplu de realizare a invenţiei, cu referire la figurile următoare:

45 - fig. 1, axele de indexare ale capului CU 37;

47 - fig. 2, schema cinematică de acţionare principală CU 37;

- fig. 3, CU 37 - funcţionare.

RO 125832 B1

În fig. 1 sunt evidențiate axele de indexare ale capului de prelucrare CU 37. Puterea maximă la care poate fi utilizat CU 37 este de 37 Kw, iar momentul de torsiune maxim pe care îl poate transmite este de 1600 Nm. Turația maximă la care poate lucra este de 5000 rpm.

În fig. 2 se prezintă principiul de bază al funcționării unui cap universal birotativ, principiu comun atât pentru un cap indexabil, cât și pentru capul universal CU 37 - cu poziționare continuă. Mișcarea de rotație (turația de lucru) a capului universal este preluată de la mașina de frezat de către axul principal **10** al capului, prin intermediul unei transmisii cu raport total de 1:1, transmisie formată din 2 perechi de roți conice, fiecare din angrenaje având unghiul de angrenare de 45° . Poziția de lucru a axului principal **10** și, implicit, și poziția sculei în raport cu piesa de prelucrat sunt date de unghiul cu care se rotește corpul intermediar **8** în raport cu carcasa de bază **7**, în jurul axei **1**, și de unghiul cu care se rotește carcasa **9** a axului principal **10** față de corpul intermediar **8**, în jurul axei **2**. Aceste 2 mișcări de rotație se pot realiza manual sau automat, în funcție de complexitatea capului de frezat birotativ.

În fig. 3 se prezintă principalele componente ale CU 37 și, în baza acestei figuri, vom prezenta modul de funcționare și caracterul de noutate al acestuia, care constă în posibilitatea obținerii oricărei poziții dorite a carcaselor **8**, respectiv, **9** la rotirea lor în jurul axelor **1**, respectiv, **2**.

În procesul de frezare, rotația axului principal **10** în care se montează scula este preluată de la axul mașinii de frezat **1** prin intermediul antrenorului **2** și al angrenajelor conice **3**, **4** și **5**, **6** (raport de transmisie 1:1). Pentru fiecare axă există un cuplaj axial Hirth cu 144 de dinți ($2,5^\circ$ indexare pentru un dinte):

- pentru axa **1**, cuplajul Hirth este format din semicuplajele **11** și **12**. Semicuplajul **12** este fixat de carcasa **8** și se rotește numai împreună cu aceasta. Semicuplajul **11** este fixat de discul **14**, disc blocat sau deblocat de către pistonul **13**;

- pentru axa **2**, cuplajul Hirth este format din semicuplajele **19** și **20**. Semicuplajul **19** este fixat de carcasa **9** și se rotește numai împreună cu aceasta. Semicuplajul **20** este fixat de discul **22**, disc blocat sau deblocat de către pistonul **21**.

Atunci când se frezează cu CU 37, semicuplajele **11** și **20** sunt în poziție blocată de către pistoanele **13**, respectiv, **21**, iar cuplajele axiale Hirth au dinții în angrenare. Atunci când se dorește o nouă poziție a capului CU 37 în raport cu piesa, se procedează astfel:

- se pune axul principal al mașinii de frezat (deci și al CU 37) pe poziția zero (motor acționare principal oprit);

- se rotește corpul intermediar **8** în raport cu carcasa de bază **7** în jurul axei **1** în două etape, după cum urmează:

Etapa 1

- o rotire cu un număr de grade dorit, care se realizează prin introducerea presiunii în circuitul de deblocare a axei **1**, în pistonul de blocare-deblocare **30**. În acest fel angrenarea frontală între dinții cuplajului Hirth **11** cu **12** încetează. Unghiul de rotire = $2,5^\circ n + cp$, adică o indexare cu n dinți, la care se adaugă un unghi $cp < 2,5^\circ$;

- la comanda de deblocare a axei **1**, semicuplajul **12**, împreună cu carcasa **8**, se mișcă 2,5...3 mm în lungul axei **1**. În acest fel, dinții cuplajului Hirth ies din angrenare, dar, în același timp, roata dințată cilindrică, cu dantura interioară **15**, intră în angrenare cu dinții exteriori ai roții **16**. În acest fel, pinionul conic **3** nu se mai poate roti independent, ci doar împreună cu corpul **8**;

- la comanda de rotație lentă, primită de axul **1** al mașinii, de la motorul de acționare principal al acesteia, pinionul **3**, care preia mișcarea prin antrenorul **2**, va roti de data aceasta corpul **8** cu unghiul dorit. Unghiul cu care se rotește corpul **8** este măsurat de un encoder aflat direct pe axul principal al mașinii de frezat, sau pe un ax legat de acesta, printr-un raport de transmisie de 1:1. Se încheie astfel etapa 1 de rotire în jurul axei **1**.

RO 125832 B1

1 **Etapa 2**

3 Este etapa de poziționare a semicuplajului **11** prin rotirea cu unghiuri $cp < 2,5^\circ$, astfel
5 încât, la revenirea în poziția axială inițială a semicuplajului **12**, dinții celor două semicuple
7 să fie în poziție de angrenare.

9 Se deblochează semicuplajul **11** anulând presiunea din circuitul hidraulic ce dezvoltă
11 forța de fixare asupra discului **14**. În acest fel se deblochează semicupla Hirth **11**, se acțio-
13 nează servomotorul **17** din grupul motor + pinion + encoder. Pinionul de pe axul acestui
15 motor angrenează cu sectorul dințat **18**, care este fixat de discul **14**, provocând rotirea aces-
17 tuia cu unghiul dorit $cp < 2,5^\circ$. Pe discul **14** se află semicuplajul Hirth **11**, deci semicuplajul
19 **11** s-a rotit cu unghiul dorit, confirmat de encoder, și este pregătit să angreneze cu semi-
21 cuplajul **12** în noua poziție comandată. Semicuplajul **11** este fixat în noua poziție acționând
23 blocarea hidraulică prin intermediul pistonului **13**.

25 Se introduce presiune în circuitul de blocare al axei **1**, concomitent cu anularea pre-
27 siunii din circuitul de deblocare. Astfel, se revine la poziția blocată a corpului **8**, care se trans-
29 latează acum în sens invers cu cei 2,5...3 mm, împreună cu semicuplajul **12**, revenind la
31 poziția axială inițială.

33 În acest fel se finalizează poziționarea carcasi **8** prin rotire în jurul axei **1**.

35 Rotirea carcasi **9** a axului principal în raport cu corpul intermediar **8**, în jurul axei **2**,
37 are loc în două etape, după cum urmează:

39 **Etapa 1**

41 O rotire cu un număr de grade dorit, care se realizează prin introducerea presiunii în
43 circuitul de deblocare a axei **2** în pistonul de blocare-deblocare **31**. În acest fel angrenarea
45 frontală între dinții cuplajului Hirth **19** cu **20** încetează. Unghiul de rotire = $2,5^\circ n + cp$, adică
47 o indexare cu n dinți, la care se adaugă un unghi $cp < 2,5^\circ$.

49 La comanda de deblocare a axei **2**, semicuplajul **19**, împreună cu carcasa **9**, se
51 mișcă 2,5...3 mm în lungul axei **2**. În acest fel, dinții cuplajului Hirth ies din angrenare, dar,
53 în același timp, roata dințată cilindrică, cu dantura interioară **23**, intră în angrenare cu dinții
55 exteriori ai roții **24**. În acest fel pinionul conic **5** nu se mai poate roti independent, ci doar
57 împreună cu corpul **9**.

59 La comanda de rotație lentă, primită de axul **1** al mașinii, de la motorul de acționare
61 principal al acesteia, pinionul **5**, care preia mișcarea de rotație, va roti de data aceasta car-
63 casa **9** a axului principal cu unghiul dorit. Se încheie astfel etapa 1 de rotire în jurul axei **2**.

65 **Etapa 2**

67 Este etapa de poziționare a semicuplajului **20** prin rotirea cu unghiuri $cp < 2,5^\circ$, astfel
69 încât, la revenirea în poziția axială inițială a semicuplajului **19**, dinții celor două semicuple
71 să fie în poziție de angrenare.

73 Se deblochează semicuplajul **20** anulând presiunea pistonului **21**. În acest fel se
75 deblochează discul **22** și semicupla Hirth **20**.

77 Se acționează servomotorul din grupul **25** motor + pinion + encoder. Pinionul de
79 pe axul acestui motor angrenează cu sectorul dințat **26**, care este fixat de discul **22**,
81 provocând rotirea acestuia cu unghiul dorit $cp < 2,5^\circ$. Pe discul **22** se află semicuplajul Hirth
83 **20**, deci semicuplajul **20** s-a rotit cu unghiul dorit, confirmat de encoder, și este pregătit să
85 angreneze cu semicuplajul **19** în noua poziție comandată. Semicuplajul **20** este fixat în noua
87 poziție acționând blocarea hidraulică prin intermediul pistonului **21**.

89 Se introduce presiune în circuitul de blocare al axei **2**, concomitent cu anularea
91 presiunii din circuitul de deblocare. Astfel, se revine la poziția blocată a carcasi **9**, care se
93 translatează acum în sens invers cu cei 2,5...3 mm, împreună cu semicuplajul **19**, revenind
95 la poziția axială inițială.

97 În acest fel se finalizează poziționarea carcasi **9** prin rotire în jurul axei **2**, și se poate
99 relua procesul de așchiere a piesei în noua poziție.

1. Sistem de indexare continuă a carcaselor unui cap universal birotativ, pentru aşchierea metalelor, compus dintr-un corp intermediar (8), care se roteşte în raport cu carcasa de bază (7), şi o carcasă (9) care se roteşte în raport cu corpul intermediar (8), precum şi nişte cuplaje axiale, antrenate în mişcare de motorul de acţionare principal al maşinii-unelte, **caracterizat prin aceea că** rotirea corpului intermediar (8) se realizează de-a lungul axei 1 de indexare, printr-un cuplaj axial cu 144 de dinţi, format dintr-un semicuplaj (11) fixat de un disc (14) blocat/deblocat de către un piston hidraulic (13), şi un semicuplaj (12) fixat de corpul intermediar (8), care se roteşte numai împreună cu acesta, iar rotirea carcasei (9) în raport cu corpul intermediar (8) se realizează de-a lungul axei (2) de indexare, printr-un cuplaj axial cu 144 de dinţi, format dintr-un semicuplaj (19) fixat de carcasă (9) şi un semicuplaj (20) fixat de un disc (22) blocat/deblocat de către un piston hidraulic (21).

2. Sistem conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** mişcarea de rotire a corpului intermediar (8) în raport cu carcasa de bază (7) se realizează, într-o primă fază, prin deplasarea axială şi rotirea corpului (8) împreună cu semicuplajul (12) cu un număr de grade, urmată, într-o a doua fază, de rotirea discului (14) împreună cu semicuplajul (11) cu unghiuri < 2,5°, pentru poziţionarea semicuplajului (11) şi revenirea, în final, a corpului intermediar (8) împreună cu semicuplajul (12) la poziţia axială iniţială, iar mişcarea de rotire a carcasei (9) în raport cu corpul intermediar (8) se realizează, într-o primă fază, prin deplasarea axială, urmată de rotirea carcasei (9), solidar cu semicuplajul (19) cu un număr de grade, urmată de rotirea, într-o a doua fază, a discului (22) împreună cu semicuplajul (20) cu unghiuri < 2,5°, pentru poziţionarea semicuplajului (20) şi revenirea, în final, a carcasei (9), împreună cu semicuplajul (19), la poziţia axială iniţială.

3. Sistem conform revendicărilor 1 şi 2, **caracterizat prin aceea că** rotirea corpului intermediar (8) în raport cu carcasa de bază (7) se realizează cu ajutorul a două subsisteme în buclă închisă, din care primul subsistem este format din motorul de acţionare principal al maşinii-unelte, un antrenor (2), o roată conică (3), o roată cilindrică, având dantură exterioară (16), o roată dinţată cilindrică, cu dantură interioară (15), fixată pe corpul intermediar (8), un encoder aflat direct pe axul principal al maşinii de frezat, asigurând rotirea corpului (8) şi a semicuplajului (12), iar cel de-al doilea subsistem este format din grupul (17) servomotor-pinion-encoder, pinionul de pe axul acestui motor, care angrenează cu sectorul dinţat (18) fixat de disc (14), provocând rotirea acestuia împreună cu semicuplajul (11) cu unghiuri < 2,5°.

4. Sistem conform revendicărilor 1 şi 2, **caracterizat prin aceea că** rotirea carcasei (9) în raport cu corpul intermediar (8) se realizează cu ajutorul a două subsisteme în buclă închisă, dintre care primul subsistem este format din motorul de acţionare principal al maşinii-unelte, un antrenor (2), angrenajul conic (3, 4), un pinion conic (5), o roată cilindrică având dantură exterioară (24), o roată dinţată cilindrică având dantură interioară (23) fixată pe carcasă (9), un encoder aflat direct pe axul principal al maşinii de frezat, asigurând rotirea carcasei (9) şi a semicuplajului (19), iar cel de-al doilea subsistem este format din grupul (25) servomotor-pinion-encoder, pinionul de pe axul acestui motor, care angrenează cu sectorul dinţat (26) fixat de disc (22), provocând rotirea acestuia împreună cu semicuplajul (20) cu unghiuri < 2,5°.

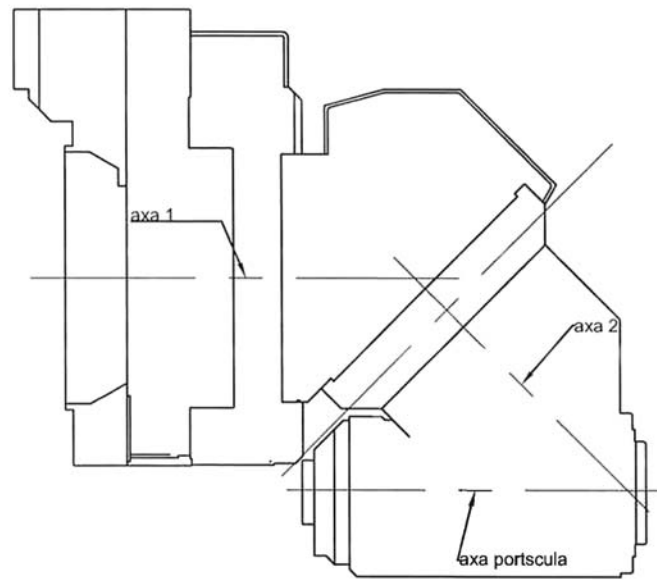
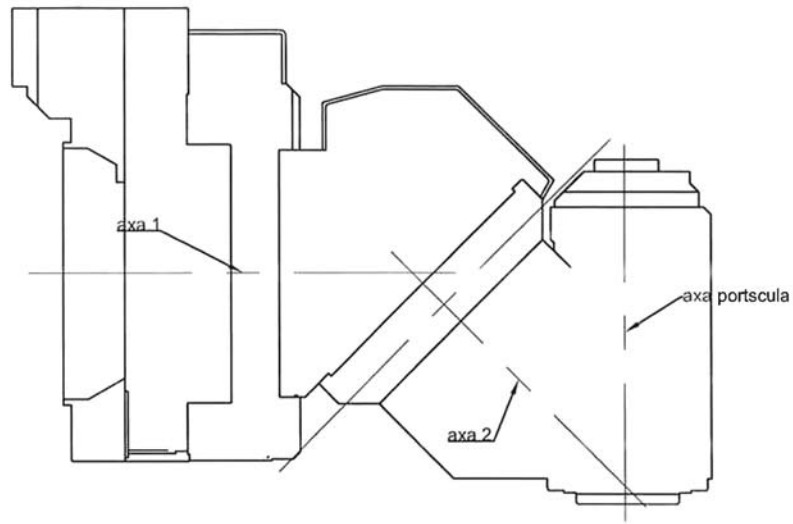


Fig. 1

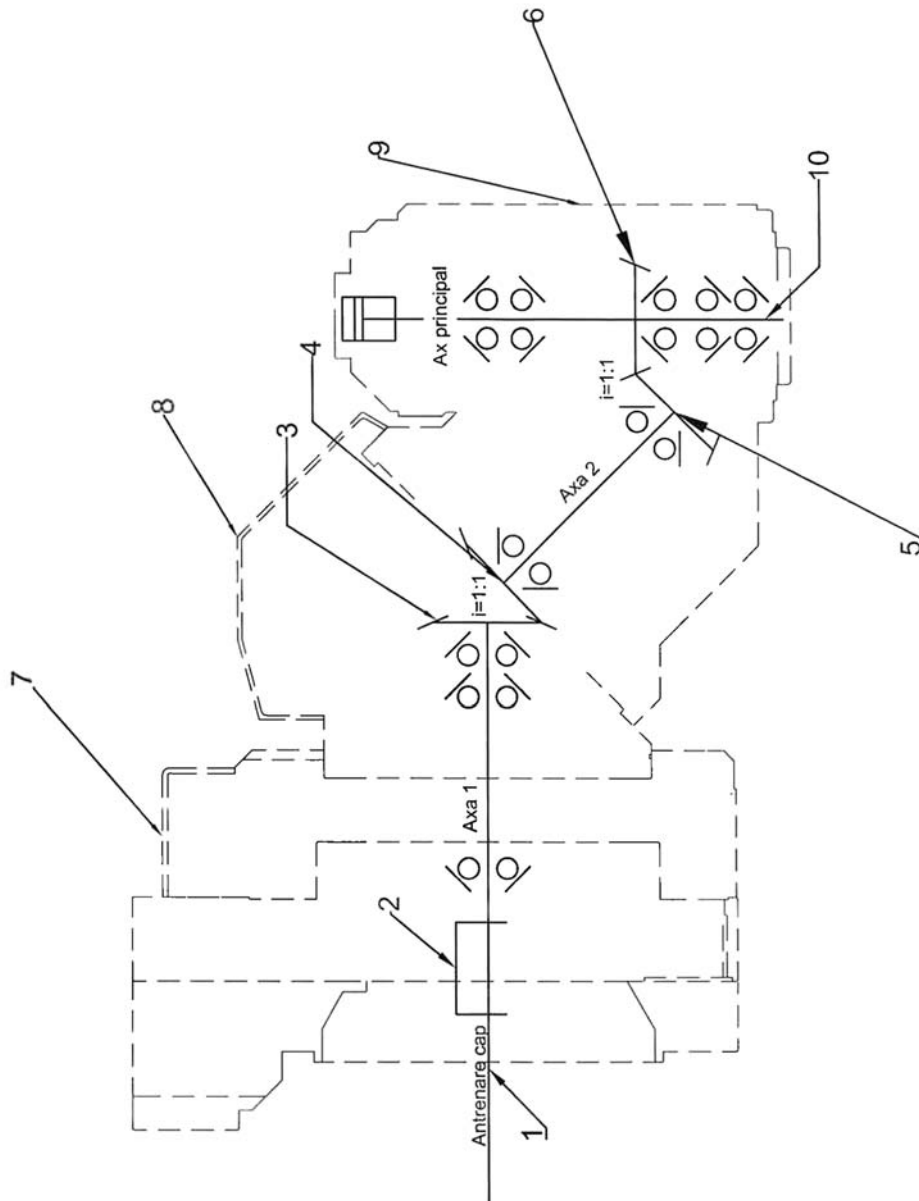


Fig. 2

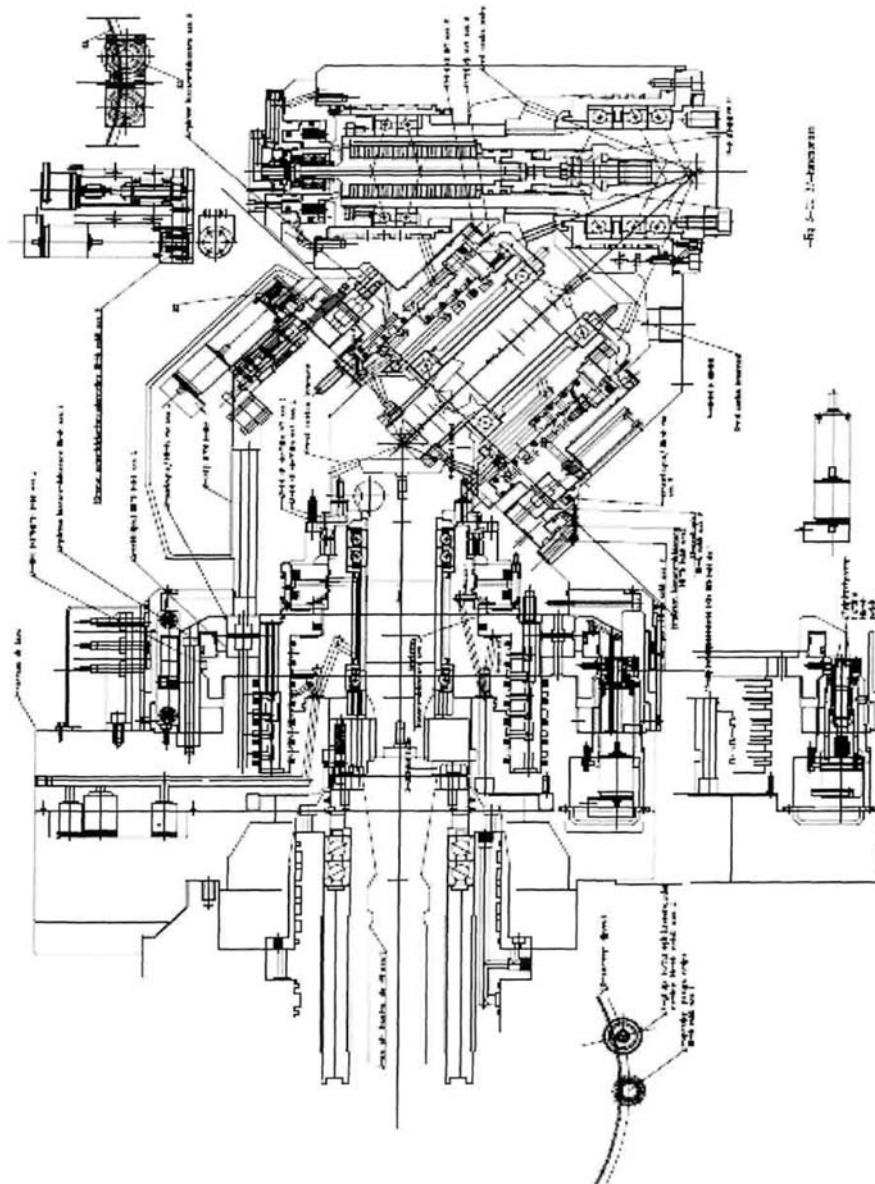


Fig. 3



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 61/2017