



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2009 00575**

(22) Data de depozit: **23/07/2009**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **26/02/2016** BOPI nr. **2/2016**

(41) Data publicării cererii:
28/01/2011 BOPI nr. **1/2011**

(73) Titular:
• **ICTCM - INSTITUTUL DE CERCETARE ȘI
PROIECTARE TEHNOLOGICĂ PENTRU
CONSTRUCȚII MAȘINI S.A.,
ȘOS.OLTENIȚEI NR.103, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **POPESCU NICOLAE ȘTEFAN,
STR.EFORIEI NR.2, ET.4, AP.35,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **CRĂCIUNOIU ȘTEFĂN TUDOREL,
STR.C.A.ROSETTI NR.7, AP.1, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**FR 2555086 A1; CN 201217084 Y;
RO 89027**

(54) **MAȘINĂ UNEALTĂ MULTIFUNCȚIONALĂ CU COMANDĂ
NUMERICĂ**



RO 125967 B1

1 Inventția se referă la o mașină unealtă multifuncțională, cu comandă numerică, destinată
executării operațiilor de strunjire, roluire, rabotare, mortezare, danturare, rectificare elicoidală
3 și cilindrică exterioară și interioară, frezare, găurire și alezare, ceea ce permite prelucrarea
pieselor de tip cilindric, arbore, disc, flanșă, precum și a pieselor de tip carcasă.

5 Din punct de vedere constructiv, mașinile pentru prelucrat piese de formă cilindrică
au sistemul de referință cilindric, în timp ce mașinile pentru prelucrat piese de tip carcasă au
7 sistemul de referință cartezian. Mașina multifuncțională propusă va trebui să realizeze mișcări
în ambele sisteme de referință: cilindric și cartezian.

9 Din documentul **FR 2555086** se cunoaște o mașină unealtă multifuncțională, capabilă
să execute prelucrări de tip strunjire, găurire, frezare, alezare, danturare, rectificare, filetare
11 interior/exterior etc., având una sau două scule active simultan sau autonom. Mașina are în
componentă un batiu pe care se poate monta unul sau doi montanți verticali, stânga-dreapta,
13 cu ghidaje pentru săniile. În batiu este montat lanțul cinematic principal, care furnizează
mișcarea de rotație unei broșe port-piesă, iar mișcările relative de translație pentru avans pe
15 cele trei coordonate X, Z, Y pot fi executate independent și simultan, evident, prin comandă
numerică.

17 Din documentul **CN 201217084 Y** se mai cunoaște o mașină unealtă multifuncțională,
cu comandă program, compusă dintr-o masă gen stelaj din bare, prevăzută lateral cu ghidaje
19 și cremalieră, pentru deplasare longitudinală pe axa X a unui montant vertical, prevăzut, la
rândul său, pe două dintre fețele laterale alăturate, cu ghidaje verticale pentru deplasare pe
21 axa Z, pe care, pe partea dinspre masa din bare, culisează un cap de broșare cu direcția de
presare paralelă cu axa Z, iar pe partea laterală alăturată culisează un cap de frezare montat
23 pe o sanie ce are posibilitatea deplasării pe o axă perpendiculară pe primele, respectiv, axa
Y. Mașina unealtă poate prelucra și profiluri lungi, laminate prin operații de genul ștanțare,
25 broșare, danturare cremalieră, găurire, alezare, frezare etc.

Se cunosc, pentru piesele de tip cilindric, cu raportul lungime/diametru mai mic de
27 0,5 și dimensiuni mari, diametre de la 1000 la 8000 mm, astfel de mașini multifuncționale care
permit strunjire, frezare și găurire. Pentru dimensiuni mici s-au construit mașini hibride, în care
29 strungurile au fost echipate cu capete de frezat, iar frezele sunt echipate cu capete divizoare
care permit prelucrarea pieselor cilindrice în special pentru obținerea de roți dințate cu freze
31 modul cilindrică și/sau deget. Aceste mașini au dezavantajul că permit numai efectuarea
operațiilor pentru care au fost concepute, alte operații necesitând schimbarea utilajului.

33 Problema pe care o rezolvă invenția de față constă în asigurarea multifuncționalității
mașinii unelte la prelucrarea dintr-o singură prindere a piesei.

35 Mașina unealtă multifuncțională cu comandă numerică, conform invenției, înlătură
dezavantajele de mai sus și rezolvă problema propusă prin aceea că are o structură realizată
37 dintr-un batiu pe care, între lonjeroanele verticale, culisează, independent sau simultan cu
realizarea și menținerea unei pretensionări, niște traverse orizontale, prevăzute pe axa
39 centrală Z-Z cu două electrobroșe, una pe traversa superioară, orizontală, și cealaltă pe
traversa inferioară, orizontală, iar în zona de mijloc a lonjeroanelor verticale sunt montate două
41 traverse mediane, pe care culisează, datorită acționării unor motoare, niște săniile coliniare,
ce se deplasează pe o direcție X-X comună, ce au montate pe ele alte săniile paralele, cu
43 posibilitatea de culisare perpendiculară pe săniile coliniare, în lungul unei axe Y-Y. Pentru
executarea unei strunjiri cilindrice exterioare în lungul axei Z-Z, pe traversa superioară,
45 orizontală, este prins un universal, iar pe traversa inferioară, orizontală, un vârf în sine
cunoscut, iar pe săniile orizontale se montează pe una o sculă de strunjit prinsă într-un
47 dispozitiv portsculă, iar pe cealaltă, un dispozitiv de roluire, pentru preluarea forței de așchiere.

RO 125967 B1

Dispozitivul de roluire are în componere două role și un cadru port-rolle, care se reglează sus-jos cu un cursor, și se blochează de la o manetă. Pentru prelucrarea unei roți dințate, mașina unealtă prezintă, pe traversa superioară orizontală și pe cea inferioară orizontală, un universal și, respectiv, un vârf, pe axa Z-Z, iar pe oricare dintre săniile orizontale, un dispozitiv de frezat sau danturat, ori rectificat, alcătuit dintr-un suport-port index poziționare unghiulară și un suport port-freză, în care este prinsă, pe un arbore, o freză pusă în mișcare de un motor de acționare.	1 3 5 7
Mașina unealtă conform invenției prezintă următoarele avantaje:	
- permite efectuarea unei multitudini de operații de prelucrare mecanică pe același utilaj, în aceeași prindere, care conduce și la creșterea calității;	9
- permite optimizarea utilizării spațiului de producție prin amplasarea unui singur utilaj;	11
- permite eliminarea transportului pieselor între utilaje, pentru efectuarea diferitelor operații;	13
- permite utilizarea unor accesorii cunoscute.	
Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...8, ce reprezintă:	15
- fig. 1, vedere în perspectivă a mașinii unelte multifuncțională, cu comandă numerică, conform invenției;	17
- fig. 2, vedere frontală a mașinii conform invenției;	19
- fig. 3, vedere de sus a mașinii conform invenției;	
- fig. 4, vedere frontală a mașinii unelte echipată pentru strunjire cilindrică;	21
- fig. 5, vedere în perspectivă a mașinii echipată pentru strunjire cilindrică;	
- fig. 6, vedere a unui suport-dispozitiv de roluire, cu rol de preluare a forțelor de așchiere;	23
- fig. 7, vedere a unui dispozitiv de frezat, danturat, rectificat, care se poate monta pe sanie;	25
- fig. 8, vedere în perspectivă a mașinii unelte, conform invenției, echipată pentru efectuarea unei danturări.	27
Mașina unealtă multifuncțională cu comandă numerică, conform invenției, este constituită dintr-un batiu A, batiu alcătuit din niște lonjeroane 1, 2 verticale și un lonjeron orizontal superior 3. Între lonjeroanele 1, 2 verticale culisează niște traverse 4 și 5 orizontale, care, în cazul de față, sunt acționate de câte două motoare 6 și 7, respectiv, 8 și 9, câte unul comandat numeric și câte unul de urmărire pentru fiecare traversă. Deși sunt patru motoare, sunt considerate două axe pe direcția Z-Z, una pentru traversa superioară 4 orizontală, și una pentru traversa inferioară 5 orizontală. Aceste axe pot fi comandate independent sau simultan cu realizarea și menținerea unei pretensionări. Pe o axă Z-Z care trece prin mijlocul traverselor 4 și 5 orizontale se află poziționate două electrobroșe 10 și 11, una pe traversa superioară 4 orizontală, și una pe traversa inferioară 5 orizontală, pe care se montează scule cum ar fi frezele și/sau dispozitivele precum universalele de prindere. În zona de mijloc a lonjeroanelor 1 și 2 verticale sunt montate fix două traverse 12 și 13 mediane. Pe aceste traverse 12 și 13 mediane culisează, datorită unor motoare 14, 15, niște săniile 16 și 17 coliniare pe o direcție X-X, datorită unui sistem șurub-piuliță 18. Pe săniile 16 și 17 coliniare, care se deplasează pe axa X-X, sunt montate alte două săniile 19 și 20 paralele, cu posibilitatea de culisare perpendiculară pe săniile 16, 17 coliniare, în lungul unei axe Y-Y.	29 31 33 35 37 39 41 43
Pentru executarea unei strunjiri cilindrice exterioare la o piesă, de exemplu, după cum se observă în fig. 4 și 5, în lungul axei Z-Z, între traversele 4 și 5 orizontale, de fapt între electrobroșele 10 și 11, se prinde piesa de strunjit 21 între un universal 22 și un vârf în sine	45 47

RO 125967 B1

1 cunoscut și nereperat în figură, căruia i se imprimă mișcare de rotație în jurul axei Z-Z. Pe
2 săniile **19, 20** paralele se prinde, pe oricare dintre ele, o sculă de strunjit **23** într-un dispozitiv
3 portsculă **24**, iar în partea opusă, pentru preluarea forței de așchiere și limitarea la maximum
4 a deformărilor, se montează un suport **B** dispozitiv-roluire. Suportul **B** are în alcătuire două
5 role **25, 26** și un cadru port-role **27**, care, datorită unui cursor **28**, se poate regla sus-jos. După
6 fixarea rolor pe piesa **21**, suportul se blochează cu ajutorul unei manete **29**.

7 Pentru executarea unei danturi la o roată dințată (fig. 8), roata dințată **30** este prinsă
8 între universalul **22** și vârful, și va avea o mișcare de rotație în jurul axei Z-Z. În cazul
9 tehnologiei de obținere a danturii prin frezare cu freză melc, pe oricare dintre săniile **19, 20**
10 paralele se pune un dispozitiv de frezat, danturat, rectificat **C**, alcătuit dintr-un suport **31**, port
11 indexor poziționare unghiulară **32** și un suport port-freză **33**. În suportul **33** este prevăzut un
12 arbore **34** pe care se află o freză **35**. Freza este pusă în mișcare de rotație de un motor de
13 acționare **36**, mișcare sincronizată cu mișcarea de rotație continuă a roții dințate **30**, este
14 realizată de electrobroșa **10** cu mișcarea în lungul axei Z-Z a roții dințate **30**, realizată prin
15 intermediul traverselor **4** și **5** orizontale, și cu mișcarea de avans în lungul axei X-X a frezei
16 **35**, realizată prin intermediul saniei coliniare **17**. Sincronizarea acestor mișcări se realizează
17 prin comandă numerică.

18 În cazul tehnologiei de obținere a danturii prin mortezare, scula de mortezat, în sine
19 cunoscută și nereperată în figură, se pune pe oricare dintre săniile **19, 20** paralele. Roata
20 dințată **30** se mișcă în lungul axei Z-Z prin intermediul traverselor **4** și **5** orizontale. Mișcarea
21 de rotație a roții dințate **30** se realizează cu electrobroșa **10**, iar avansul sculei în lungul axei
22 X-X se realizează prin intermediul saniei coliniare **17**.

23 Parametrii de lucru ai mașinii unelte se aleg în funcție de operația care urmează a
24 fi executată, calitatea materialului și precizia de prelucrare.

25 Mașina unealtă multifuncțională, cu comandă numerică, conform invenției, are o
26 structură realizată din opt axe comandate numeric, cu posibilitatea alegerii unei mișcări
27 independente a fiecărei axe sau a intercorelării mișcărilor relative a două, trei sau mai multe
28 axe, în funcție de cinematica suprafeței care trebuie generată.

29 Prin echiparea mașinii unelte multifuncționale, cu comandă numerică, cu alte accesorii
30 și scule, pe acestea pot fi efectuate și operații de roluire, rabotare, mortezare, rectificare
31 elicoidală sau cilindrică interioară sau exterioară, frezare, găurire și alezare. Toate operațiile,
32 datorită dotării mașinii, pot fi urmărite și controlate prin comandă numerică, prin programul
33 specific operației.

34 În cazul operației de rectificare elicoidală pentru șuruburi și/sau danturi pentru piese
35 de tip arbori, respectiv, piese de tip disc și/sau flanșă, pentru realizarea operației de rectificare,
36 echiparea va fi aceeași cu cea de la danturare, numai că în cazul rectificării, în arborele de
37 frezare, danturare, rectificare, în locul frezei modul disc se va monta fie o piatră abrazivă de
38 rectificat, profilată cu profilul corespunzător danturii ce trebuie rectificată, fie una sau două
39 pietre abrazive de rectificat, în funcție de tehnologia de rectificare adoptată.

40 Pentru realizarea operației de rectificare elicoidală șuruburi, piatra de rectificat profilată
41 va avea profilul filetului.

42 Pentru realizarea operației de rectificare cilindrică exterioară pentru piese de tip arbori,
43 respectiv, rectificare exterioară și/sau interioară pentru piese de tip disc și/sau flanșă,
44 echiparea va fi identică celei de la rectificarea elicoidală, dar piatra de rectificat va fi lisă și/sau
45 profilată dacă este cazul.

46 Pentru realizarea operației de frezare, găurire, alezare și rectificare exterioară și
47 interioară piese de tip carcasă, echiparea mașinii va fi următoarea: în arborele superior se

RO 125967 B1

va monta scula necesară operației - freza, burghiul, alezorul, piatra de rectificat oala pentru rectificare exterioară și/sau piatra de rectificat interior - care va fi rotită cu turația prescrisă în jurul axei Z-Z, iar sania superioară va realiza mișcarea de avans în lungul axei Z-Z. 1
3

De asemenea, în arborele superior se va monta și multiplicatorul de turație, dacă operația de rectificare o cere. 5

Săniile transversale se vor apropia la distanța minimă necesară pentru așezarea piesei central, în axa Z a mașinii, poziția lor față de săniile longitudinale X-X va fi cea corespunzătoare pentru cota zero a comenzilor numerice. Săniile transversale vor fi comandate concomitent pe cursa +/- 320 mm, păstrându-se o prestrângere între ele. Săniile longitudinale vor fi, de asemenea, comandate concomitent, obținându-se un centru de prelucrare de frezare cu axa verticală și masa de lucru de 640 x 640 mm. 7
9
11

În arborele inferior se va monta un vârf echipat cu sferă, care se va poziționa pe suprafețele piesei de prelucrat, opus suprafeței de prelucrat, pe partea inferioară, în scopul compensării sarcinilor exercitate de arborele superior. Odată cu creșterea sarcinilor produse de arborele superior, va crește și forța de compensare exercitată prin reacție de sania inferioară. 13
15

RO 125967 B1

Revendicări

1

3

1. Mașină unealtă multifuncțională, cu comandă numerică, constituită pe un batiu alcătuit din lonjeroane verticale, o traversă superioară și electrobroșe, **caracterizată prin aceea că** între lonjeroanele (1, 2) verticale culisează, independent sau simultan cu realizarea și menținerea unei pretensionări, niște traverse (4, 5) orizontale, prevăzute pe axa centrală Z-Z cu două electrobroșe (10 și 11), una pe traversa superioară (4), orizontală, și cealaltă pe traversa inferioară (5), orizontală, iar în zona de mijloc a lonjeroanelor verticale (1, 2) sunt montate două traverse mediane (12, 13) pe care culisează, datorită acționării unor motoare (14, 15), două săni coliniare (16, 17), ce se deplasează pe o direcție X-X comună, datorită unui sistem șurub-piuliță (18, 18'), pe săniile coliniare (16, 17) fiind dispuse două săni paralele (19, 20), cu posibilitatea de culisare în lungul unei axe Y-Y, pe direcția perpendiculară de deplasare a săniilor coliniare (16, 17).

13

15

2. Mașină unealtă, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** pe traversa superioară (4), orizontală, este prevăzut un universal (22), pe traversa inferioară (5), orizontală, un vârf, iar pe una dintre săniile paralele (19) se montează o sculă de strunjit (23) prinsă într-un dispozitiv portsculă (24), iar pe cealaltă sanie paralelă (20), un suport (B) dispozitiv-roluire, pentru preluarea forței de așchiere.

17

19

3. Mașină unealtă conform revendicării 2, **caracterizată prin aceea că** suportul (B) dispozitiv-roluire are în componere două role (25, 26) și un cadru port-role (27) care se reglează sus-jos cu un cursor (28), și se blochează de la o manetă (29).

21

23

4. Mașină unealtă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** oricare dintre săniile paralele (19, 20) prezintă un dispozitiv de frezat, danturat, rectificat (C), iar pe axa Z-Z, un universal (32) și un vârf.

25

27

5. Mașină unealtă conform revendicării 4, **caracterizată prin aceea că** dispozitivul de frezat, danturat, rectificat (C) este alcătuit dintr-un suport (31), un port index poziționare unghiulară (32) și un suport (33) în care este prinsă pe un arbore (34) o freză (35) acționată de un motor (36).

(51) Int.Cl.
B23Q 39/00 (2006.01);
B23P 23/00 (2006.01);
B23F 5/20 (2006.01)

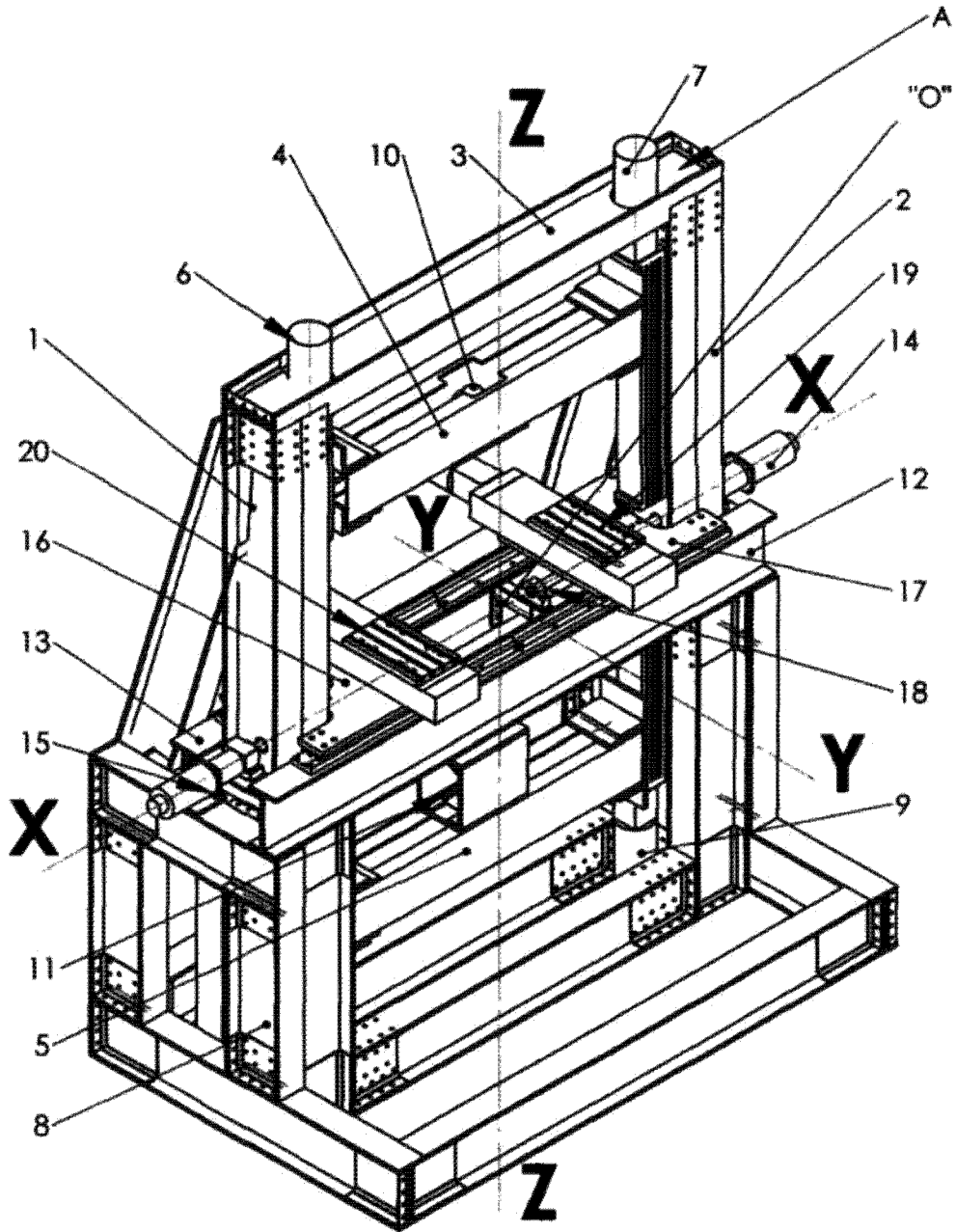


Fig. 1

(51) Int.Cl.
B23Q 39/00 (2006.01),
B23P 23/00 (2006.01),
B23F 5/20 (2006.01)

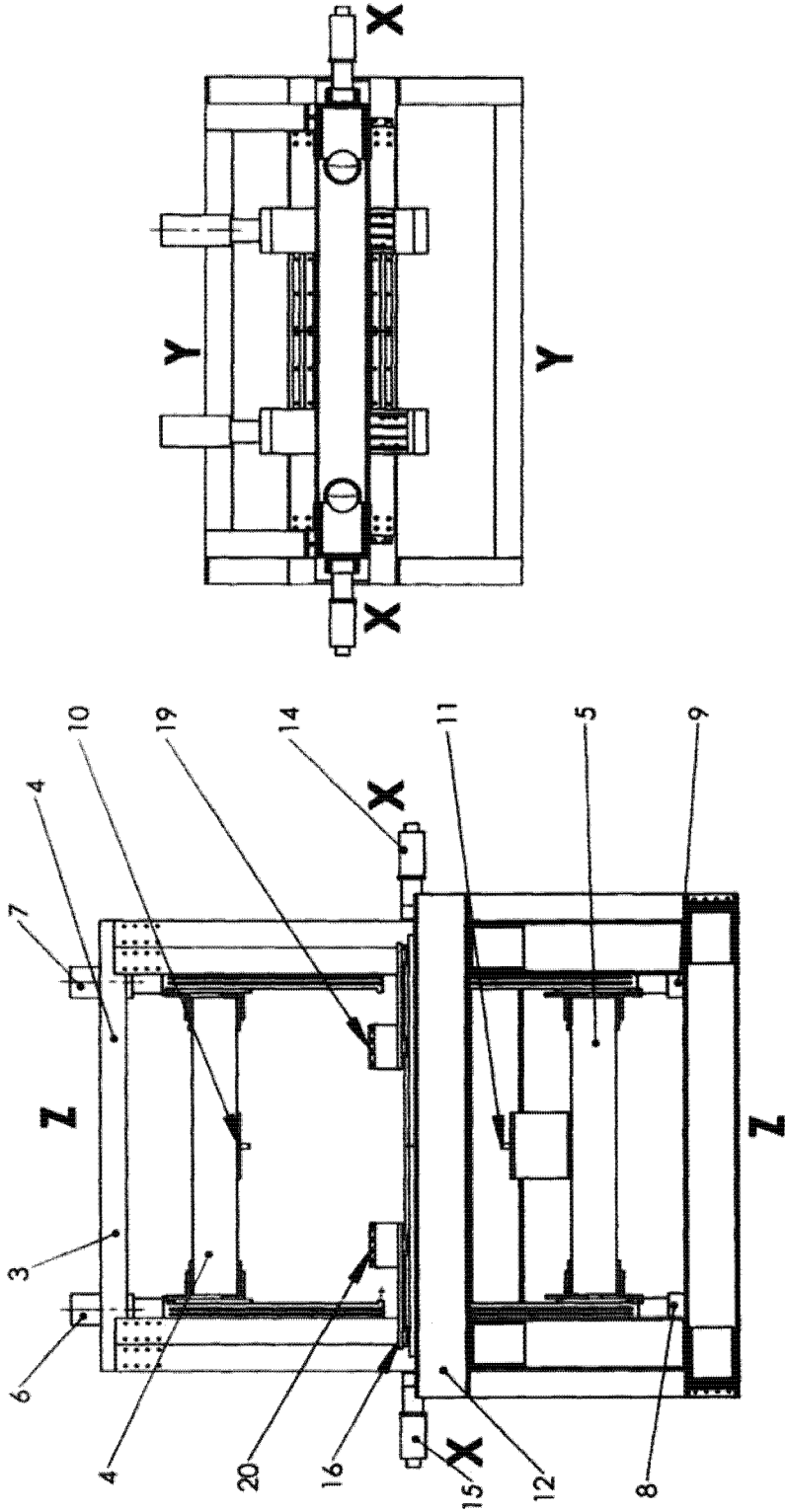


Fig. 3

Fig. 2

(51) Int.Cl.
B23Q 39/00 (2006.01);
B23P 23/00 (2006.01);
B23F 5/20 (2006.01)

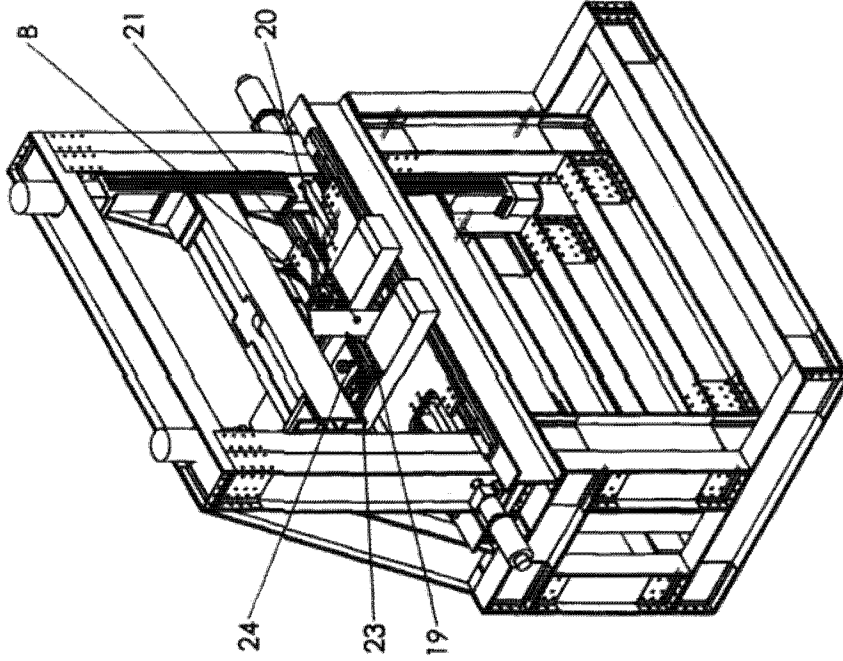


Fig. 5

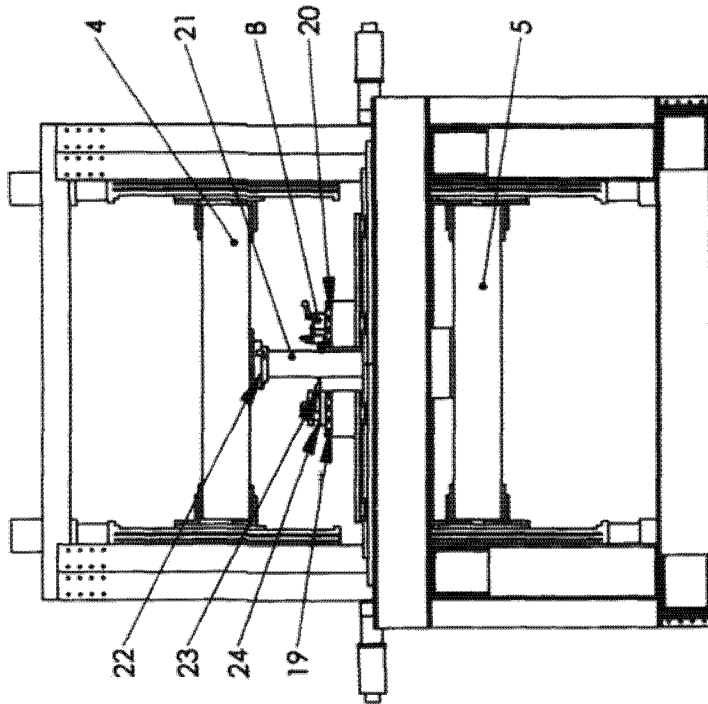


Fig. 4

(51) Int.Cl.

B23Q 39/00 (2006.01);

B23P 23/00 (2006.01);

B23F 5/20 (2006.01)

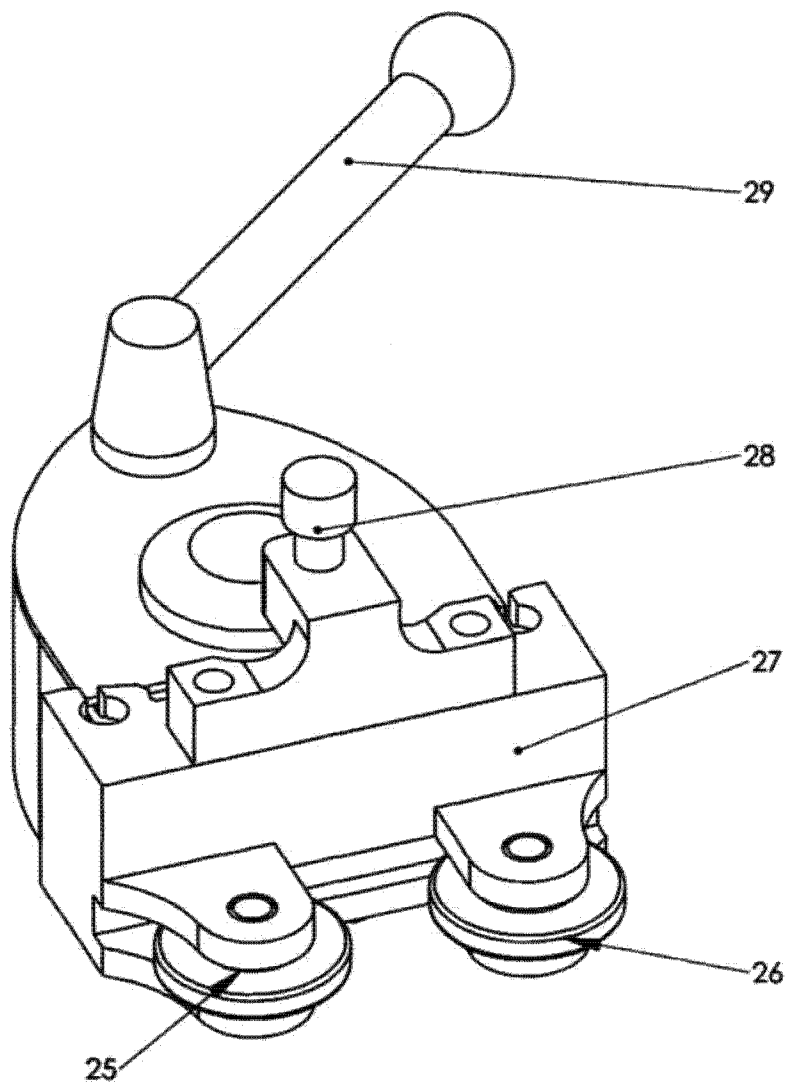


Fig. 6

(51) Int.Cl.
B23Q 39/00 (2006.01);
B23P 23/00 (2006.01);
B23F 5/20 (2006.01)

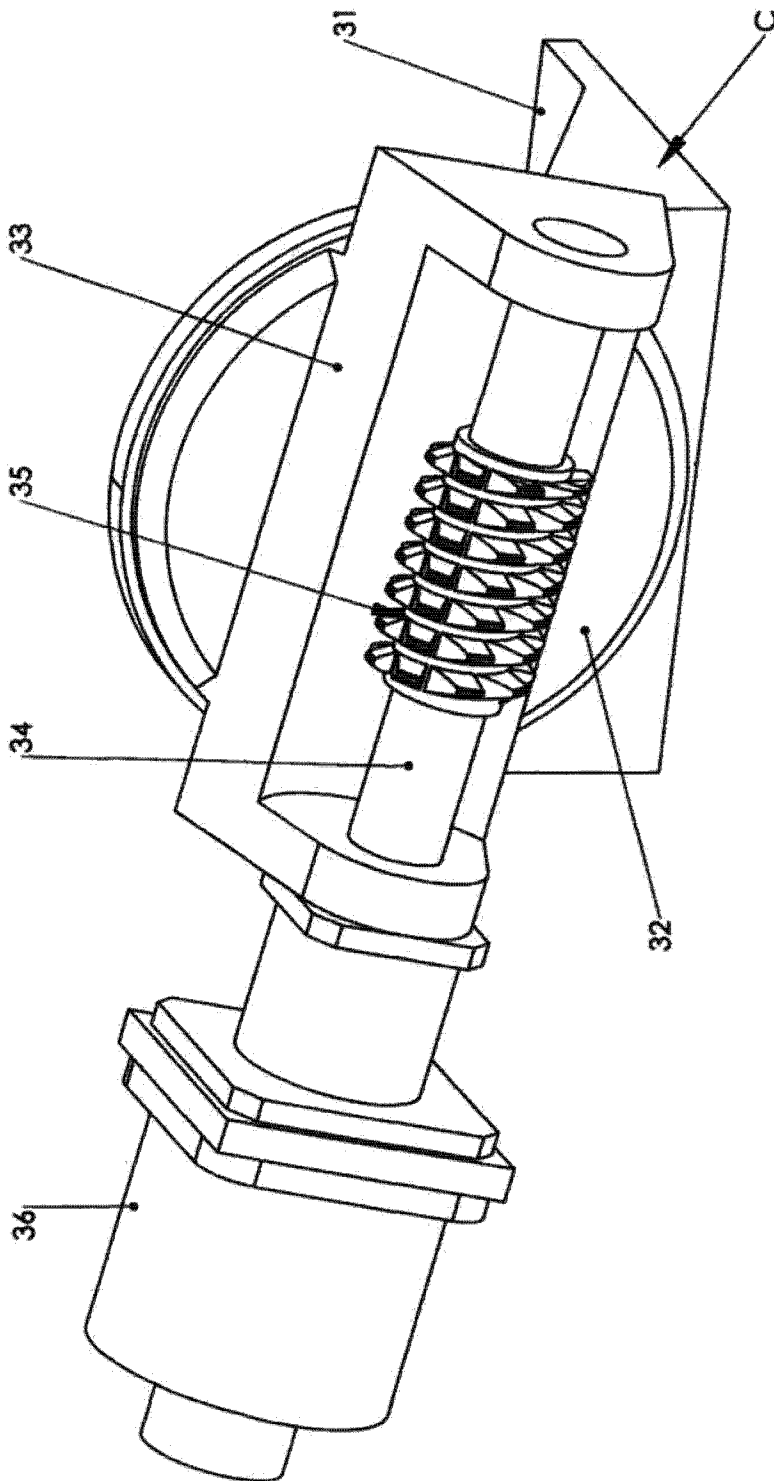


Fig. 7

(51) Int.Cl.

B23Q 39/00 (2006.01),

B23P 23/00 (2006.01),

B23F 5/20 (2006.01)

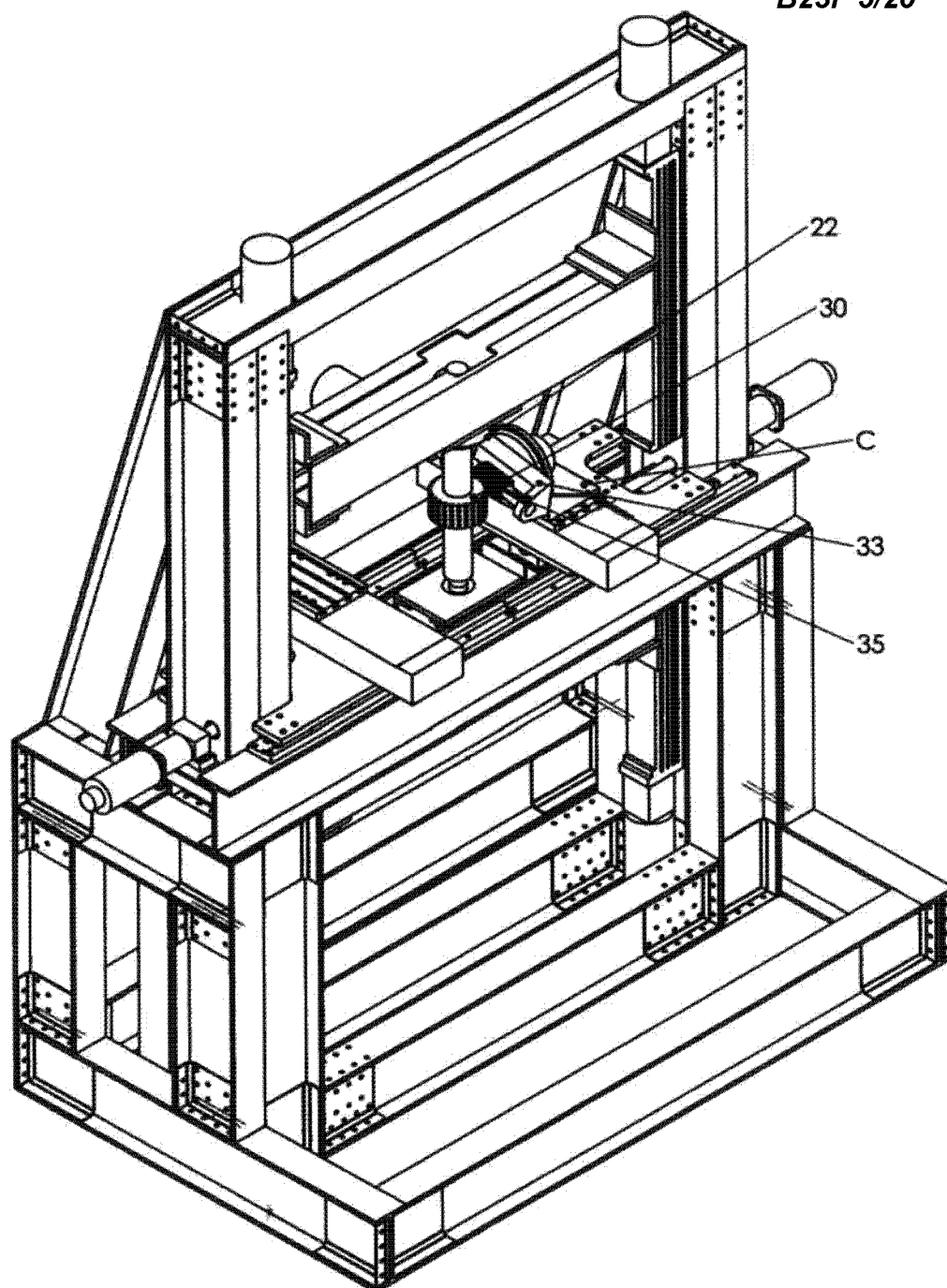


Fig. 8



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 62/2016