



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2009 00575

(22) Data de depozit: 23.07.2009

(41) Data publicării cererii:
28.01.2011 BOPI nr. 1/2011

(71) Solicitant:
• ICTCM - INSTITUTUL DE CERCETARE ȘI
PROIECTARE TEHNOLOGICĂ PENTRU
CONSTRUCȚII DE MAȘINI S.A.,
ȘOSEAUA 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 ȘTEFAN TUDOREL,
STR. C. A. ROSETTI, NR. 7, AP. 1,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

(54) MAȘINĂ UNEALTĂ MULTIFUNCȚIONALĂ CU COMANDĂ
NUMERICĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o mașină unealtă multifuncțională, cu comandă numerică, destinată prelucrării pieselor cilindrice și de tip carcasă. Mașina conform invenției este constituită dintr-un batiu (A) având niște lonjeroane (1 și 2) verticale și un lonjeron (3) orizontal, între lonjeroanele (1 și 2) verticale culisează niște traverse (4 și 5) superioară și inferioară, acționate de câte două motoare (6, 7 și 8, 9), pe o axă (Z-Z) centrală care trece prin mijlocul traverselor (4 și 5) fiind poziționate două electrobroșe (10 și 11), una pe traversa (4) superioară și cealaltă pe traversa (5) inferioară, în zona de mijloc a lonjeroanelor (1 și 2) verticale fiind montate alte două traverse (12 și 13), pe care culisează, datorită unor motoare (14 și 15), niște săniile (16 și 17) care se deplasează pe o axă (X-X), datorită unui sistem (18) șurub-piuliță, săniile (16 și 17) având montate pe ele alte săniile (19 și 20) care culisează pe primele săniile (16 și 17), în lungul unei axe (Y-Y).

Revendicări: 6
Figuri: 8

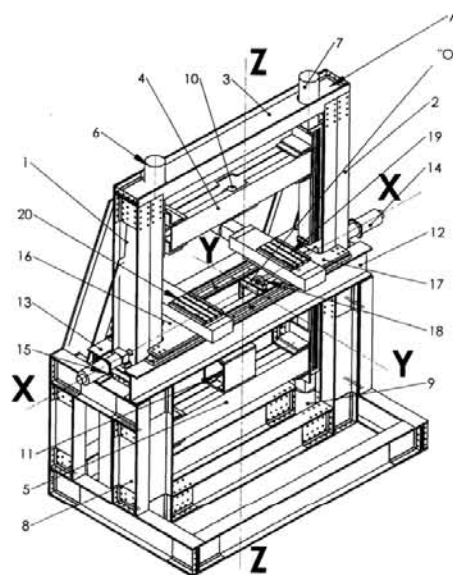


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art. 32 din Legea nr. 64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art. 23 alin.(1) - (3).



Mașină unealtă multifuncțională cu comanda numerică

Invenția se referă la o mașină uneltă multifuncțională cu comandă numerică, destinată executării operațiilor de strunjire, roluire, rabotare, mortezare, danturare, rectificare helicoidală 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.

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 sistemul de referință cartezian. Mașina multifuncțională propusă va trebui să realizeze mișcări în ambele sisteme de referință : cilindric și cartezian.

Se cunosc, pentru piesele de tip cilindric cu raportul lungime / diametru mai mic de 0,5 și dimensiuni mari, diametre de la 1 000 la 8 000 mm, astfel de mașini multifuncționale care permit strunjire, frezare și găurire. Pentru dimensiuni mici s-au construit mașini hibride în care 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 modul cilindrică și/sau deget. Aceste mașini au dezavantajul că permit numai efectuarea operațiilor pentru care au fost concepute, alte operații necesitând schimbarea utilajului.

Mașina uneltea multifuncționala cu comandă numerică, conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus și rezolvă problema propusă prin aceea că are o structură realizată din opt axe comandate numeric, cu posibilitatea alegerii unei mișcări independente a fiecărei axe sau a intercorelării mișcărilor relative a două, trei sau mai multe axe, în funcție de cinematica suprafeței ce trebuie generată.

Problema pe care o rezolva invenția de față este realizarea unei mașini multifuncționale, care în funcție de tipul și forma suprafeței ce trebuie generată, definește una din cele 8 axe comandate numeric ale mașinii ca axa mișcării principale, definește axele mișcărilor auxiliare, condițiile cinematice care stabilesc parametrii mișcărilor pe aceste axe.

Mașina are în componere un batiu cu doua lonjeroane verticale și un lonjeron orizontal superior. Intre cele doua lonjeroane verticale culisează doua traverse, acționate de doua motoare comandate numeric. Pe două traverse orizontale mediane culisează două sănii cu posibilități de mișcare în lungul traverselor, iar pe fiecare din aceste sănii este prevăzută o altă sanie ce se poate mișca perpendicular pe acestea. In funcție de operația care urmează a fi efectuată, piesa și sculele se pot prinde in diverse poziții pe traverse sau pe săniile comandate numeric.

Mașina unealtă cu comandă numerică multifuncțională, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- Permite efectuarea unei multitudini de operații de prelucrare mecanică pe acelaș utilaj, în aceeași prindere, care conduce și la creșterea calității.
- Permite optimizarea utilizarii spațiului de producție prin amplasarea unui singur utilaj.
- Eliminarea transportului pieselor între utilaje pentru efectuarea diferitelor operații.
- Permite utilizarea unor acesorii cunoscute.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu **fig. 1-8**, care reprezintă:

Fig.1 vedere în perspectivă a mașinii unelte multifuncțională cu comandă numerică, conform invenției;

Fig. 2 vedere frontală a mașinii, conform invenției;

Fig. 3 vedere de sus a mașinii, conform invenției;

Fig. 4 vedere frontală a mașinii unelte echipată pentru strunjire cilindrică;

Fig. 5 vedere în perspectivă a mașinii echipată pentru strunjire cilindrică;

Fig. 6 vedere a unui suport-dipozitiv de roluire, cu rol de preluare a forțelor de așchiere;

Fig. 7 vedere a unui dispozitiv de frezat-danturat-rectificat, care se poate monta pe sanie;

Fig. 8 vedere in perspectiva a mașinii unelte, conform invenției, echipată pentru efectuarea unei danturări.

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**. Intre lonjeroanele **1,2** culisează niște traverse **4** și **5**, 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** și una pentru traversa inferioară **5**. Aceste axe pot fi comandate independent sau simultan cu relizarea și menținerea unei pretensionari. Pe o axa **Z-Z**, care trece prin mijlocul traverselor **4** și **5** se afla poziționate două electrobroșe **10** și **11**, una pe traversa superioară și una pe cea inferioară, pe care se montează scule cum ar fi frezele și/sau dispozitivele cum ar fi universalele de prindere. În zona de mijloc a lonjeroanelor **1** și **2** sunt montate fix, două traverse, **12** și **13**. Pe aceste traverse, **12** și **13**, culiserază, datorită unor motoare **14**, **15**, niște săniile, **16** și **17**, pe o direcție **X-X**, datorită unui sistem șurub-piuliță **18**. Pe săniile **16** și **17**, care se deplasează pe axa **X-X**, sunt montate alte două săniile **19** și **20**, cu posibilitatea de culisare perpendiculară pe săniile **16**, **17**, în lungul unei axe **Y-Y**.

Pentru executarea unei strunjiri cilindrice exterioare la o piesă de exemplu după cum se observă în **figura 4 și 5**, în lungul axei **Z-Z**, între traversele **4** și **5**, de fapt între electrobroșele **10** și **11**, se prinde piesa de strunjit **21**, între un universal **22** și un vârf în sine cunoscut și nereperat în figură, caruia i se imprimă mișcare de rotație în jurul axei **Z-Z**. Pe săniile **19** și **20** se prinde, pe oricare din ele, o scula de strunjit **23** într-un dispozitiv portsculă **24**. În partea opusă, pentru preluarea forței de așchiere și limitarea la maxim a deformărilor, se montează un suport dispozit-roluire **B**. Suportul **B** are în alcătuire două role **25**, **26** și un cadru port-rolă **27**, care, datorită unui cursor **28**, se poate regla sus-jos. După fixarea roților pe piesa **21**, suportul se blochează cu ajutorul unei manete **29**.

Pentru executarea unei danturi la o roată dințată, **fig. 8**, roata dințată **30** este prinsă între universalul **22** și vârf și va avea o mișcare de rotație în jurul axei **Z-Z**. În cazul tehnologiei de obținere a danturii prin frezare cu freză melc, pe oricare din săniile **19**, **20** se pune un dispozitiv de frezat-danturat-rectificat **C**, alcătuit

dintr-un suport **31**, port indexor poziționare unghiulară **32** și un suport port-freză **33**. În suportul **33** este prevăzut un arbore **34** pe care se află o freză **35**. Freza este pusă în mișcare de rotație de un motor de acționare **36**, mișcare sincronizată cu mișcarea de rotație continuă a roații dințată **30**, realizată de este electrobroșa **10**, cu mișcarea în lungul axei **Z-Z** a roații dințată **30**, realizată prin intermediul traverselor **4** și **5** și cu mișcarea de avans în lungul axei **X-X** a frezei **35**, realizată prin intermediul saniei **17**. Sincronizarea acestor mișcări se realizează prin comandă numerică.

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

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

Prin echiparea mașinii unelte multifuncțională cu comandă numerică cu alte accesorii și scule, pe aceasta pot fi efectuate și operații de roluire, rabotare, mortezare, rectificare helicoidală sau cilindrică interioară sau exterioară, frezare, găurire și alezare. Toate operațiile, datorită dotării mașinii, pot fi urmărite și controlate prin comandă numerică prin programul specific operației.

Realizarea operației de rectificare.

Rectificare helicoidală șuruburi și / sau danturi pentru piese de tip arbori, respectiv piese de tip disc și / sau flanșă.

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

Pentru realizarea operației de rectificare helicoidală șuruburi, piatra de rectificat profilată va avea profilul filetului.

Rectificare exterioară pentru piese de tip arbori, respectiv, rectificare exterioară și / sau interioară pentru piese de tip disc și / sau flanșă.

Pentru realizare operației de rectificare cilindrică exterioară pentru piese de tip arbori, respectiv rectificare exterioară și / sau interioară piese de tip disc și / sau flanșă, echiparea va fi identică cu cea de la rectificarea helicoidală, dar piatra de rectificat va fi lisă și / sau profilată dacă este cazul.

Realizarea operației de frezare, găurire, alezare și rectificare exterioară și interioară piese de tip carcasă.

Echiparea mașinii va fi următoarea:

- În arborele superior se 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; sania superioară va realiza mișcarea de avans în lungul axei Z-Z;

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

- 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;

- 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 reacțiune de sania inferioară.

REVENDICĂRI

1. Mașină unealtă multifuncțională cu comandă numerică constituită pe un batiu, alcătuit din două lonjeroane verticale și o traversă superioară **caracterizată prin aceea că** între lonjeroane (1,2) culisează, independent sau simultan cu realizarea și menținerea unei pretensionari, niște traverse (4,5) prevazute pe o axă centrală (Z-Z) cu două electrobroșe (10 și 11), una pe traversa superioară și cealaltă pe cea inferioară, în zona de mijloc a lonjeroanelor (1,2) sunt montate două traverse (12 și 13), traverse pe care culisează, datorită unor motoare (14, 15) niște sănii (16 și 17) pe o direcție (X-X) datorită unui sistem șurub-piulița (18), sănii (16, 17) care au montate pe ele alte sănii (19 și 20) cu posibilitatea de culisare perpendiculare pe primele, în lungul unei axe (Y-Y).
2. Mașină unealtă, **conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că** pentru executarea unei strunjiri cilindrice exterioare în lungul axei (Z-Z), pe traversa superioară (4) este prins un universal (22), iar pe traversa (5) un vârful în sine cunoscut și nereperat, iar pe săniile (19 și 20) se prinde pe una o sculă de strunjit (23) prinsă într-un dispozitiv portscula (24), iar pe cealaltă un dispozitiv de roluire B pentru preluarea forței de așchiere.
3. Mașină unealtă, **conform revendicării 1 și 2, caracterizată prin aceea că** dispozitivul de roluire B are în compunere două role (25, 26) și un cadru port-role (27) care, datorită unui cursor (28) se poate regla sus-jos, iar de la o manetă (29) suportul se poate bloca.
4. Mașină unelată **conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că** pentru prelucrarea unei roți dințate, aceasta are un universal (32) și un vârful pe axa (Z-Z) și, pe oricare din săniile (19,20), un dispozitiv de frezat-danturat-rectificat (C).
5. Mașină unealtă conform revendicărilor 1 și 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 prins pe un arbore (34) o freză (35), freză pusă în mișcare de un motor de acționare (36).
6. Mașină unealtă **conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că** echipată cu alate accesorii și scule potrivit operației, poate efectua roluire, rabotare, mortezare, rectificare helicoidală sau cilindrică, interioară sau exterioară, frezare, găurire și alezare.

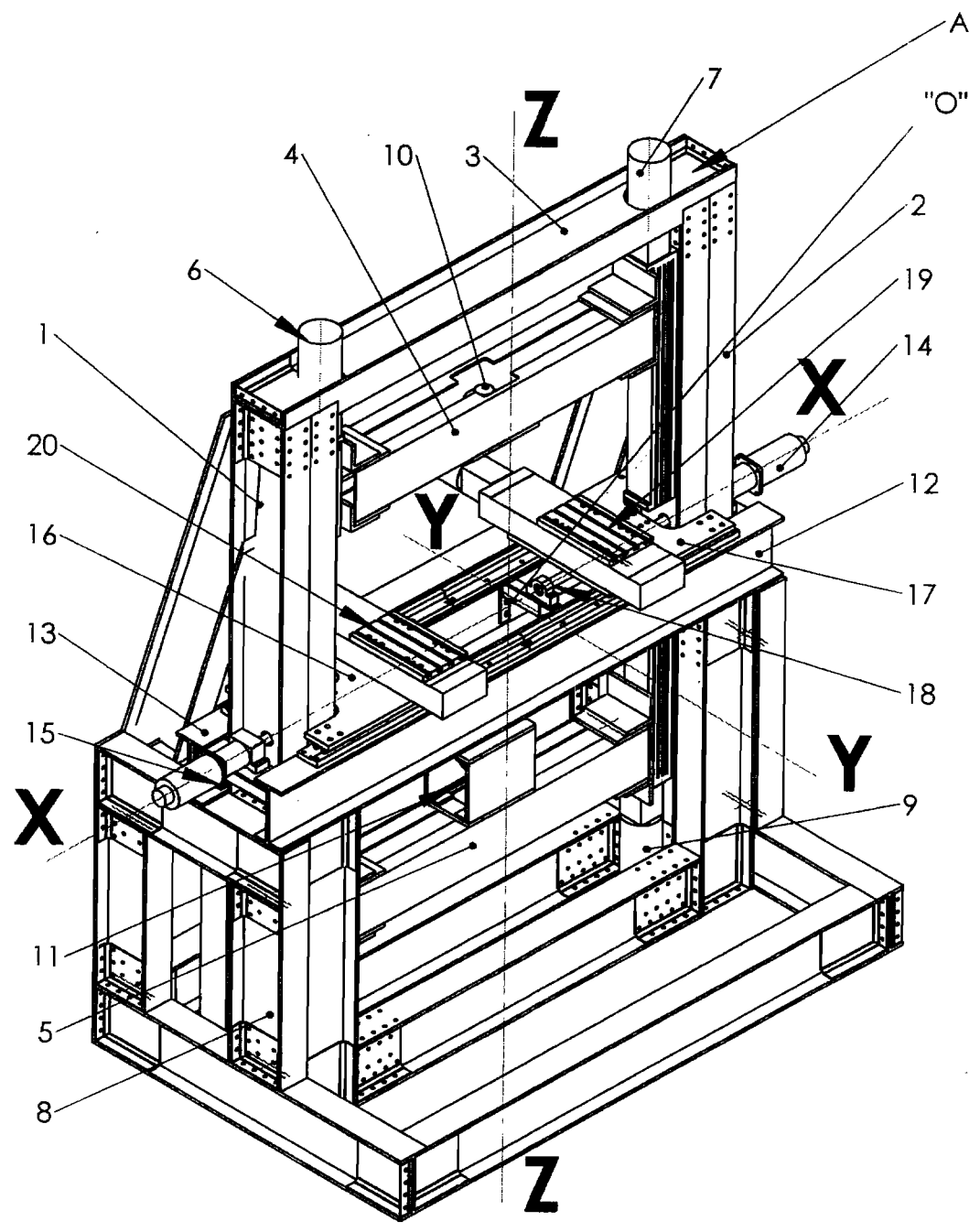


Fig. 1

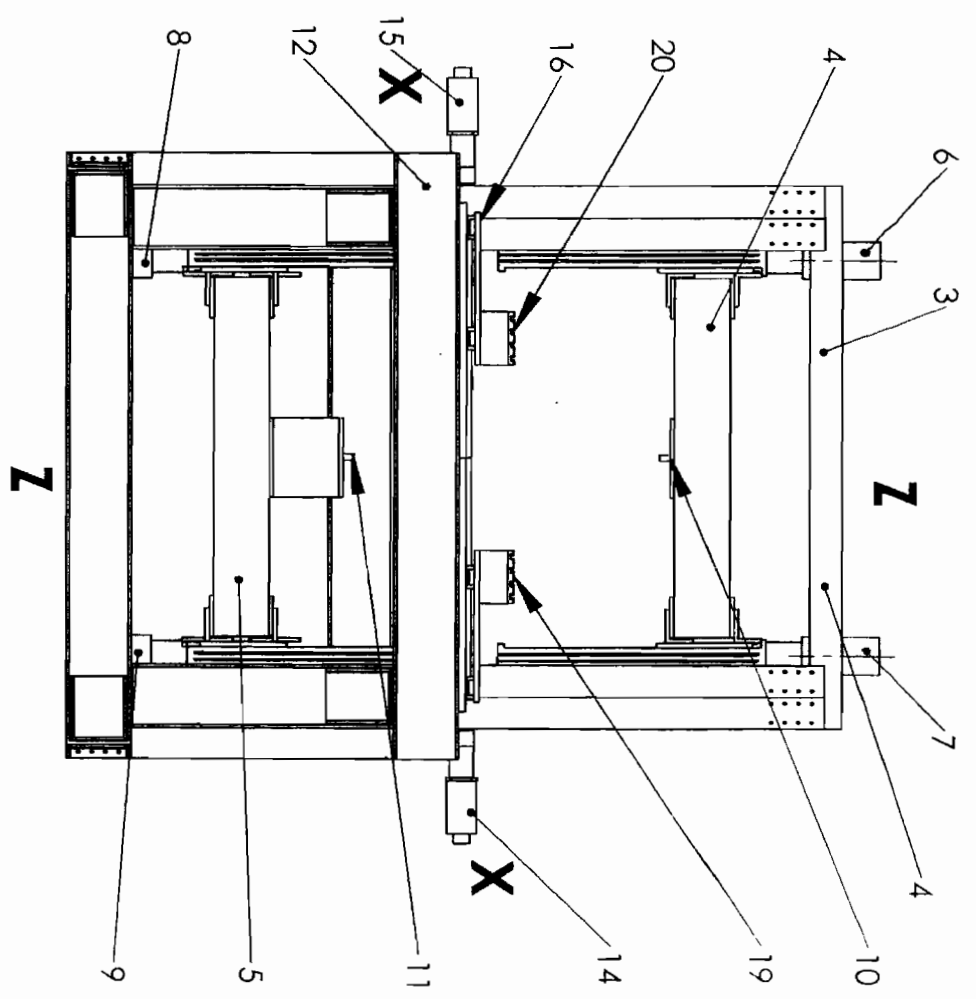


Fig. 2

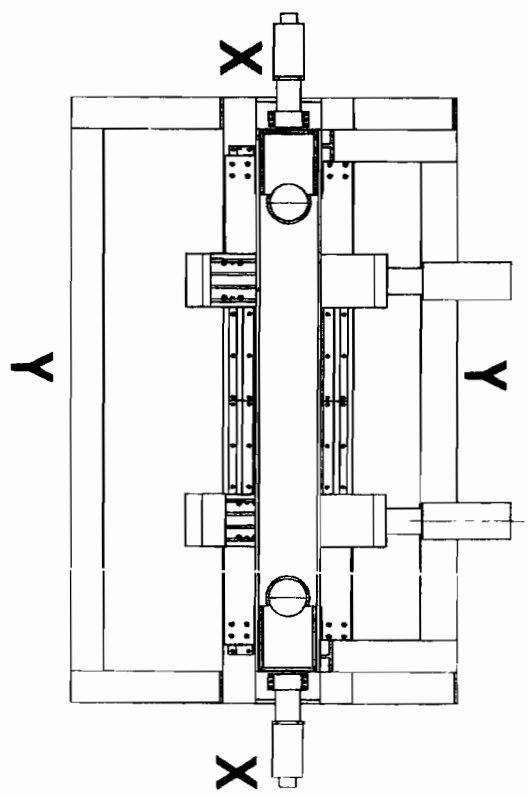


Fig. 3

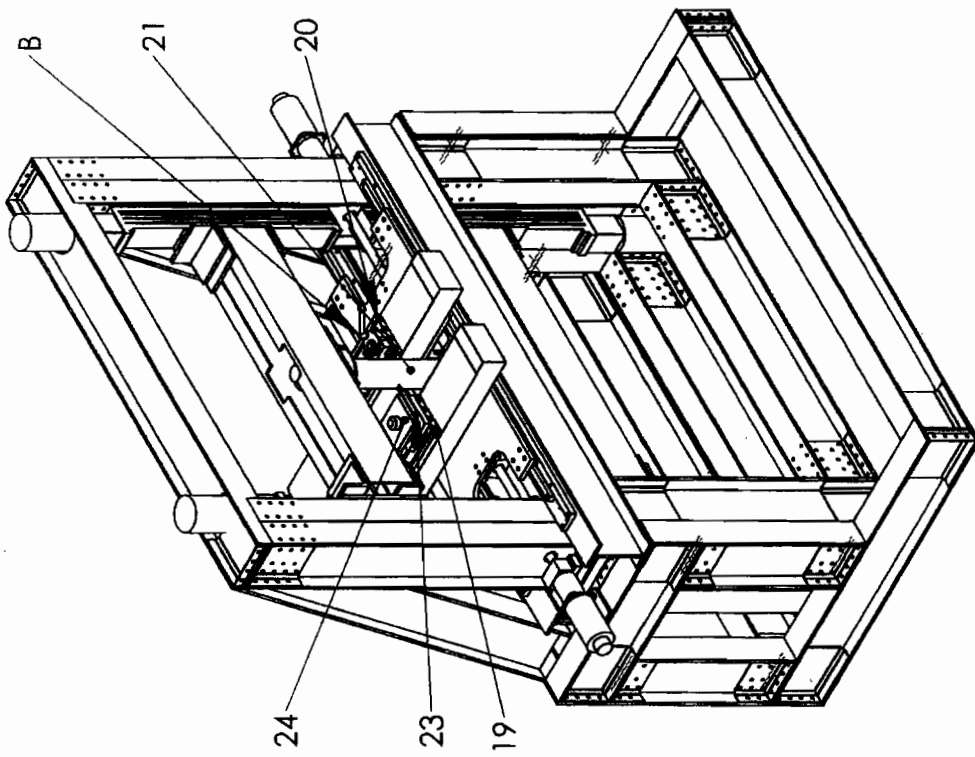


Fig. 5

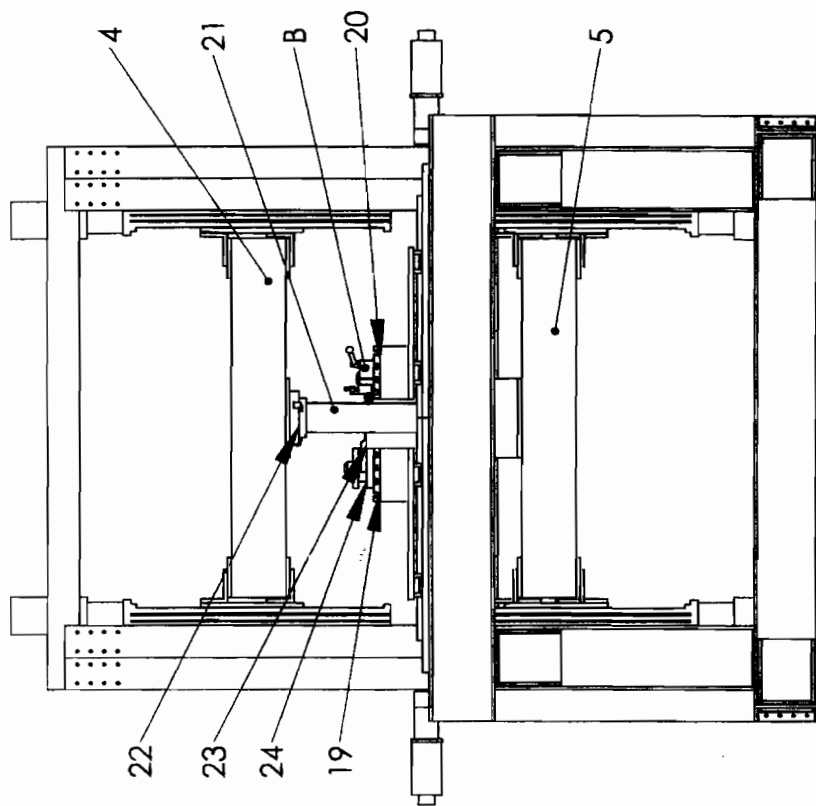


Fig. 4

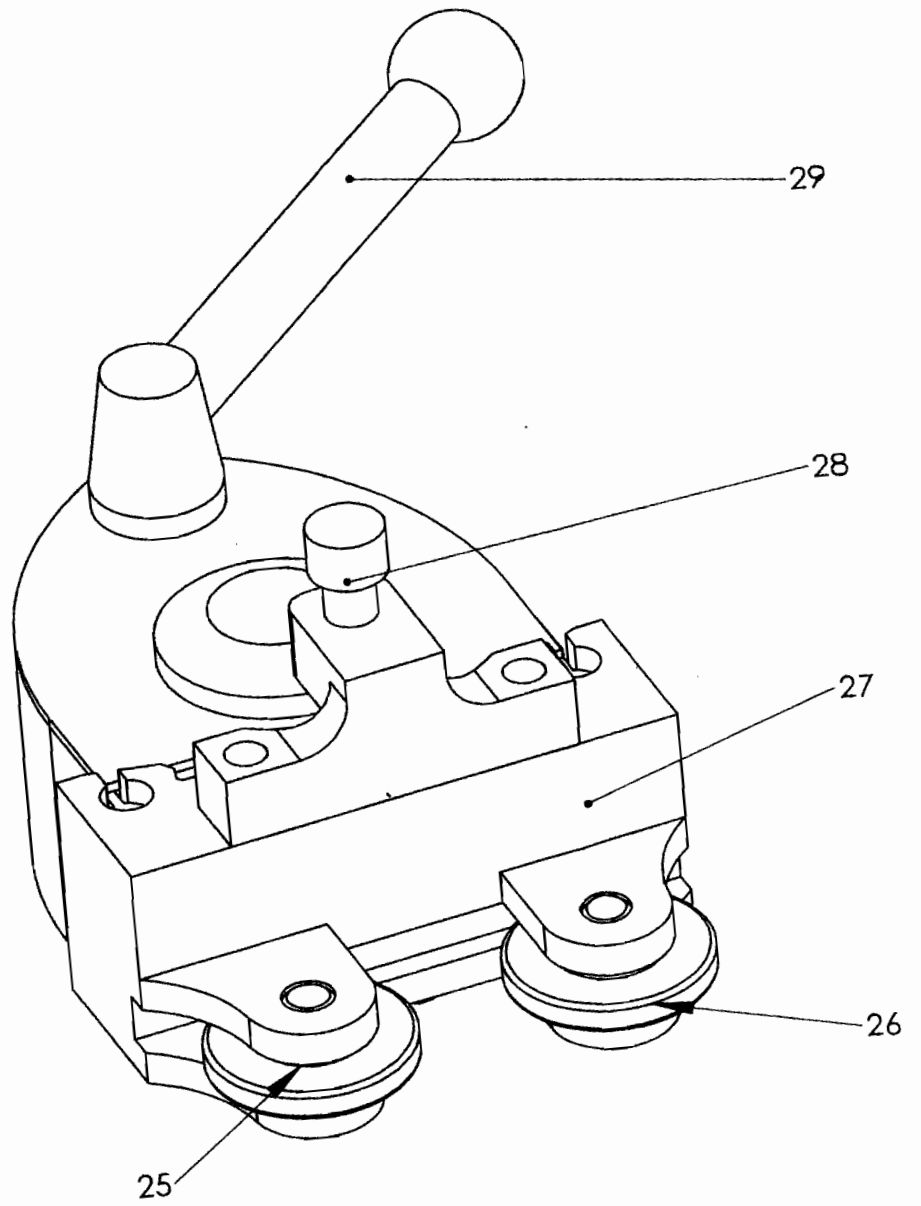


Fig. 6

a-2009-00575--
2009.07.14

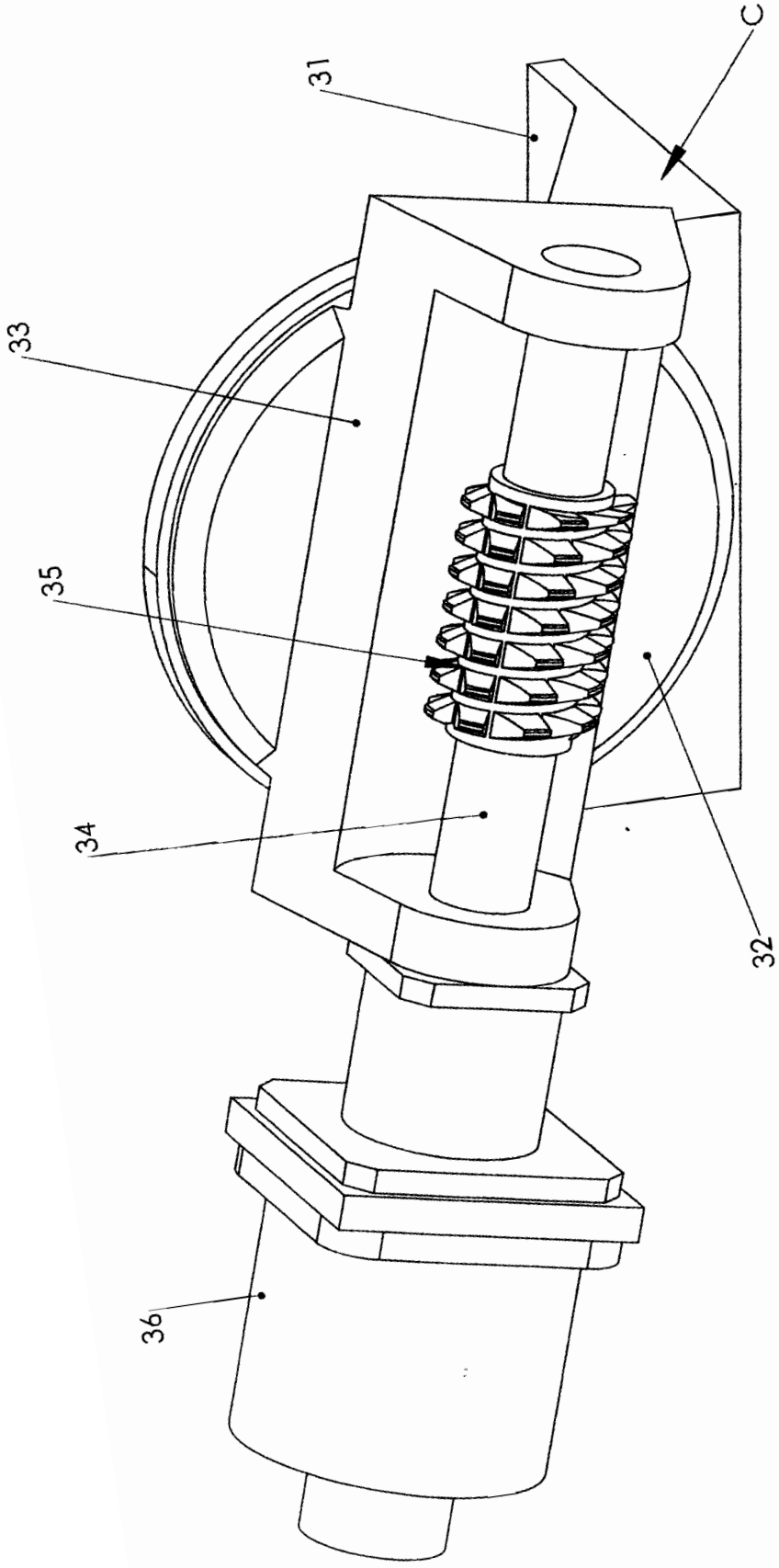


Fig. 7

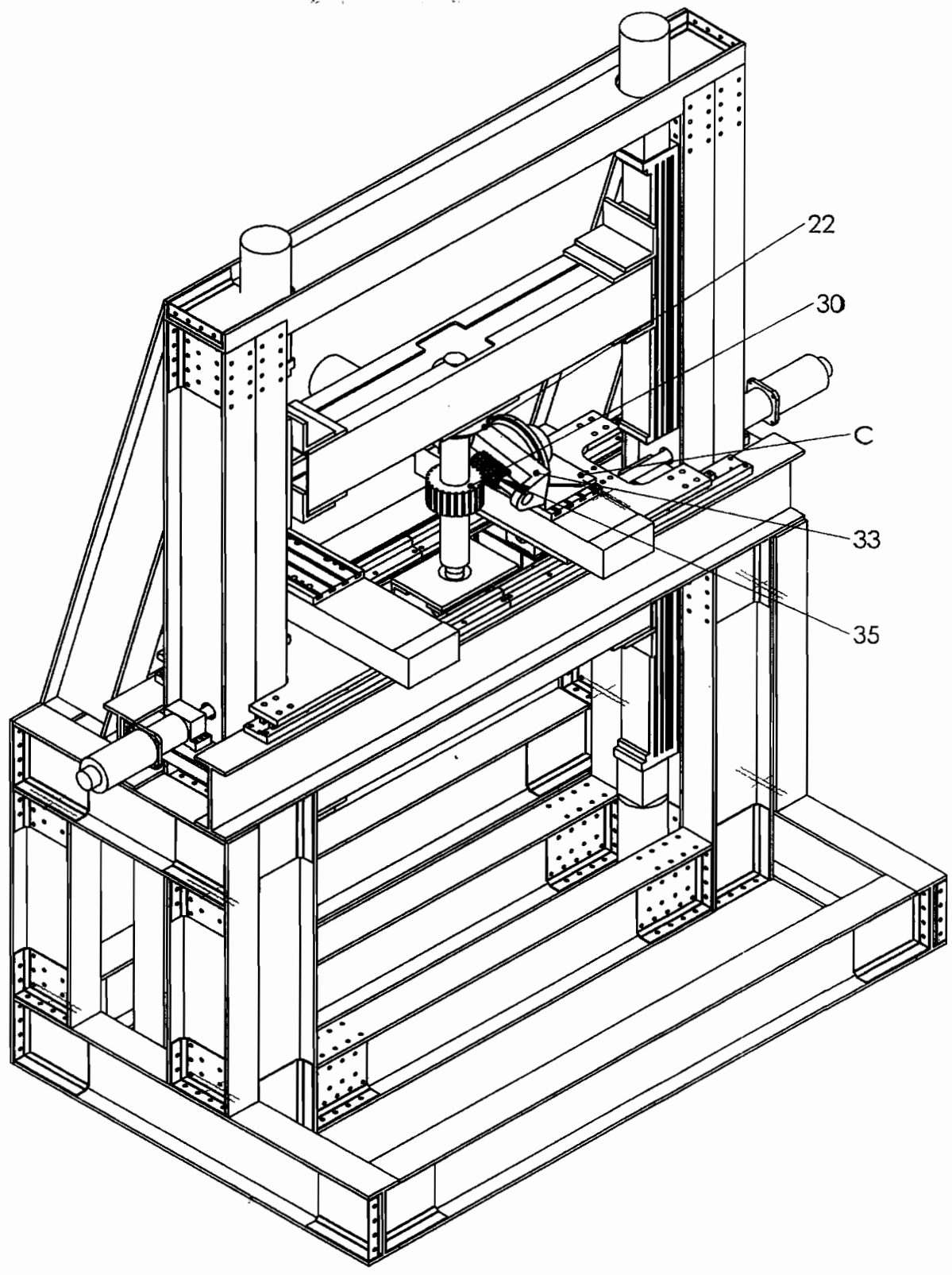


Fig. 8