

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2022 00787**

(22) Data de depozit: **05/12/2022**

(41) Data publicării cererii:
28/06/2024 BOPI nr. **6/2024**

(71) Solicitant:
• **UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN
CLUJ-NAPOCA, STR.MEMORANDUMULUI
NR.28, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

(72) Inventatori:
• **CIUPAN CORNEL, STR.MESTECENILOR,
NR.6, BL.E9, SC.1, AP.2, CLUJ-NAPOCA,
CJ, RO;**

• **RUSAN CLAUDIU- IOAN,
STR.ZORELELOR, NR.9, SC.A, AP.8,
BISTRIȚA, BN, RO;**
• **CIUPAN MIHAI, STR. PĂDURII NR. 20,
AP. 3, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

(74) Mandatar:
**CABINET DE PROPRIETATE
INDUSTRIALĂ CIUPAN CORNEL,
STR. MESTECENILOR NR. 6, BL. 9E, SC.1,
AP. 2, CLUJ NAPOCA, CJ**

(54) **STRUCTURĂ MODULARĂ ȘI RECONFIGURABILĂ
PENTRU O MAȘINĂ CNC DE TIP ROUTER GANTRY**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o structură mecanică și de acționare a unei mașini unelte CNC cu portal mobil. Structura, conform invenției, este alcătuită dintr-un batiu (A) format din doi montanți (M) fișși, conectați între ei cu elemente de legătură (5) și cu o masă (B) pe care este plasată o piesă de prelucrat și care poate fi plasată la înălțimi diferite, montanții (M) având niște ghidaje la partea superioară pe care se deplasează un portal (G) de forma unei grinzi drepte, pe care este montată o unitate de lucru (C) și care se deplasează pe axele cinematice (X, Z, Y), asigurându-se o rigiditate sporită față de un portal în formă de U.

Revendicări: 5
Figuri: 13

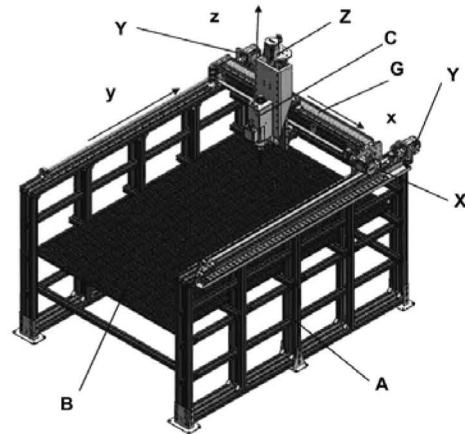


Fig. 1

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).



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr.	a 2022 00787
Data depozit	0.5.12.2022.....

Structura modulară și reconfigurabilă pentru o mașină CNC de tip ROUTER GANTRY

Invenția se referă la structura mecanică și de acționare a unei mașini unelte CNC cu portal mobil (de tip router gantry) realizată din profile extrudate din aluminiu.

În general, mașinile unelte de tip portal mobil se compun dintr-un batiu, prevăzut cu ghidaje pe care se montează un portal în formă de „U” întors. Portalul susține o sanie verticală cu scule de prelucrat. Dezavantajul soluțiilor cunoscute constă în faptul că portalul prezintă o rigiditate scăzută datorită înălțimii mari a portalului și a formei sale. Rigiditatea scăzută este mai evidentă atunci când trebuie prelucrate piese de dimensiuni mari, iar portalul are înălțime mare. Pentru a putea prelua cuplului mare de răsturnare a portalului care se deplasează pe ghidajele batiului, este necesar ca acesta să aibă o lungime mare de contact cu batiul, fapt ce duce la creșterea lungimii mașinii.

CN210208915 (U) “Machine body structure of cutting machine” prezintă structura mecanică a unei mașini-unelte destinată tăierii metalelor prin procedee cu jet de apă, plasmă sau cu laser, dar care poate fi folosită și pentru prelucrări prin așchiere. Poziționarea pe înălțime a sculei se face prin ridicarea sau coborârea traversei portalului. Structura mașinii este alcătuită dintr-un batiu care susține un portal (gantry) pe care se afla scula de tăiere. Mașina este prevăzută cu un sistem de acoperire/protecție a zonei de tăiere. Dezavantajul mașinii constă în faptul că asigură o rigiditate scăzută, datorită necesității de ridicare/coborâre a traversei.

US2017280871 „Method for machining drawers of an article of furniture” folosește un router care are două coloane pe care se ridică traversa cu capul de tăiere.

CN108161550 „Router structure”, prezintă o structură de router care cuprinde un batiu cu ghidaje pe care culisează un portal cu o unitate arbore principal și un manipulator cu ventuze folosind un capăt al brațului mecanic pentru alimentare.

Un alt router cunoscut este alcătuit dintr-un batiu prevăzut pe fetele laterale cu ghidaje pe care se deplasează un portal care susține două capete de frezare (<https://www.stylecnc.com/cnc-wood-router>).

Toate soluțiile cunoscute prezintă dezavantaje legate de asigurarea rigidității portalului, mai ales atunci când mașina trebuie să asigure spațiul de lucru pentru a prelucra piese care au înălțime mare.

Un alt dezavantaj al mașinilor care folosesc un portal care nu permite ridicarea traversei, distanța dintre grinda portalului și masă nu poate fi modificată în funcție de înălțimea maximă a pieselor de prelucrat.

În mod evident, este posibilă realizarea unei structuri rigide, dar acest lucru presupune folosirea unor batiuri turnate din fontă, sau realizate prin sudare, din piese debitate din tabla de otel, care ridică mult costul mașinii.

Problema pe care o rezolvă invenția propusă este de a oferi o structură mecanică, pentru un router de dimensiuni mari, realizată din profile din aluminiu extrudat, care are un caracter modular, asigură rigiditate mare în raport cu greutatea structurii și este reconfigurabilă în raport cu grosimea piesei și cu tipul operației.

Structura routerului, conform invenției este alcătuită dintr-un batiu format din doi montanți conectați printr-o masă pe care se fixează piesa de prelucrat și prin alte profile de rigidizare, montanții având înălțimea și ghidajele plasate la înălțimea grinzii portalului care are forma unei grinzi drepte, având posibilitatea de a monta masa mașinii la înălțimi diferite, în funcție de grosimea piesei.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a mașinii în legătură cu figurile 1- 3 care reprezintă:

- Figura 1, vedere izometrică a mașinii;
- Figura 2, detaliu din figura 1;
- Figura 3, vedere izometrică a batiului cu axa Y;
- Figura 4, detaliu din figura 3;
- Figura 5, detaliu fixare profile montant;
- Figura 6, vedere izometrică traversei cu axa X;
- Figura 7, vedere cu secțiune a traversei;
- Figura 8, vedere cu ruptură a traversei;
- Figura 9, suport lagăr;
- Figura 10, detaliu de fixare a ansamblului axei Z pe traversă;
- Figura 11, ansamblului axei Z - vedere izometrică;
- Figura 12, ansamblului axei Z - vedere izometrică din spre traversă;
- Figura 13, ansamblului axei Z cu sistemul de acționare.

Mașina de tip Router Gantry este alcătuită dintr-un batiu **A**, cu rol de susținere a elementelor fixe și mobile ale mașinii, și dintr-o masă **B** pe care se fixează piesa de prelucrat. Sania capului de frazare cu axa principală **C** se poate deplasa pe trei direcții perpendiculare x , y , z , sub acțiunea axelor cinematice **X**, **Y**, **Z**.

În prezenta invenție, rolul portalului mobil în formă de „U” de la soluțiile cunoscute este preluat de un portal **G**, de forma unei grinzi drepte.

Batiul **A** este realizat din profile extrudate de aluminiu având doi montanți laterali **M**, conectați cu o masa **B**.

Montanții **M** au formă de cadru rigid și au ghidajele plasate la partea superioară iar înălțimea este corespunzătoare folosirii unui portal **G**, de forma unei grinzi drepte, care asigură o rigiditate sporită față de un portal în „U”.

Un montant **M** al batiului se compune din două profile **1** și **2**, din aluminiu extrudat, având lățimea de trei ori mai mare decât grosimea. Cele două profile sunt plasate la partea inferioară și superioară a montantului **M**, cuprinzând între ele o serie de profile verticale **4**, de secțiune pătrată, având lățimea și grosimea egale.

Profilele verticale **4** sunt aliniat pe două rânduri **4a**, la exterior și **4b**, la interior.

Profilele de pe rândul **4a** sunt poziționate astfel încât partea exterioară a lor să fie în același plan **Pa** cu partea laterală exterioară a profilelor **1** și **2**. În mod similar, profilele de pe rândul **4b** sunt aliniat cu partea exterioară în planul **Pb** al profilelor **1** și **2**.

Între profilele **4** sunt încadrate la înălțimi diferite o serie de profile orizontale **3**.

Legătura dintre cei doi montanți **M** se face cu ajutorul unor profile **5** având lățimea și grosimea egale cu profilele **4**, și cu alte profile de rigidizare **5a**, identice cu profilele **5**.

Profilele **5** se bazează pe două profile orizontale **3**, situate la aceeași înălțime față de baza montantului.

Masa propriu-zisă **M** a mașinii este formată dintr-o succesiune de profile **6**, care se fixează peste profilele **5**. Canalele din profilele **6** sunt folosite pentru fixarea piesei pe masa mașinii.

În funcție de înălțimea spațiului de lucru (înălțimea maximă a piesei de prelucrat), masa propriu-zisă **M** poate fi montată la înălțimi diferite.

Pentru mărirea rigidității batiului se recomandă montarea unor profile de rigidizare **5a**, plasate la baza mașinii, peste profilele **1**.

Fiecare montant **M** este sprijinit pe doi suportți de capăt **7** și pe un suport central **8**.

Într-un exemplu de realizare a batiului, profilele **1**, **2** și **6** sunt din Al 40x120, iar profilele **3**, **4**, **5** și **5a** din Al40x40.

Îmbinarea tuturor profilelor se face cu elemente de conectare tipizate, notate în figuri cu **L**.

Axa **Y** este acționată de două servomotoare **9**, prevăzute cu traductoare de deplasare și care sunt sincronizate prin echipamentul de comandă.

În figura 3 sunt reprezentate servomotoarele **9** cu suportii de fixare, șuruburile cu bile **10** cu lagărele acestora **27**, **28**, și piulițele **11** cu piesele de legătură cu axa **X**.

Profilele **1** și **2** au trei canale. Pe un canal **2a** se montează ghidajul **12**, iar pe canalele **2b** și **2c** pe care se fixează suportii **29** și **30** pentru lagărele **27** și **28** ale șurubului cu bile **10**.

Înălțimea montantului **M** se stabilește pentru a folosi un portalul **G** de forma unei grinzi drepte **15**, evitând necesitatea folosirii unui portal „U”, mai puțin rigid.

Axa **X** se conectează pe patinele **13** ale ghidajelor liniare cu bile **12**.

Axa **X** este montată pe portalul **G** care are forma unei grinzi drepte **15**, prevăzută la un capăt cu un suport motor **16** și la celălalt capăt cu un suport **17**, cu rol de rigidizare.

Grinda **15** este formată din două profile **18** (Al 40x120) și din două profile **19** (Al 40x40). Pe lungimea grinzii **15**, profilele componente sunt fixate cu plăci de legătură **20** și asamblări de tip șurub-piuliță **21**.

Într-un alt exemplu de utilizare grinda **15** este formată numai dintr-o succesiune de profile **18** (Al 40x120).

Grinda **15** se montează pe axa **X** cu ajutorul plăcilor **22**, care se fixează cu șuruburi **22a** pe patinele **13**.

Plăcile **22** sunt fixate de grinda **15** cu ajutorul plăcilor **23** și a șuruburilor **23a** care trec prin profilele **18**, **19** și se înșurubează în găuri filetate în placa **22**.

Axa **X** este acționată cu un servomotor **24**, identic cu cele folosite la axa **Y**.

Servomotorul **24** acționează șurubul cu bile **25**, prin intermediul cuplajului **26**, în sine cunoscut.

Șurubul cu bile **25** este lăgăruit cu un lagăr conducător **27** și un lagăr condus **28**.

Lagărul conducător **27** este fixat cu șuruburi **27a** pe un suport **29**, iar lagărul condus **28** este fixat cu șuruburi **28a** pe un suport **30**.

Suportii **29** și **30** sunt prevăzuți cu patru găuri **29a**, **30a**, de fixare pe canalele profilelor **2**, respectiv **18**. Lagărele **27** și **28** se fixează în canalele **29b**, respectiv **30b** și se fixează cu șuruburi în găurile filetate **29d**, **30d**, lățimea canalului și poziția gurilor fiind în corespondență cu dimensiunile lagărului.

Asigurarea coaxialității celor două lagăre se face prin alinierea suportilor cu ajutorul proeminențelor **29c**, **30c**, care asigură centrarea în raport cu canalele **18a** ale profilelor **18**. Proeminențele **29c**, **30c** sunt perpendiculare pe canalele **29b**, **30b**.

Pe ghidajele **31** ale axei **X** se deplasează patinele **32** cu plăcile de legătură **33** care susțin ansamblul **35** al axei **Z**. Ansamblul **35** se deplasează în lungul axei **X**, sub acțiunea piuliței cu bile **34**.

Conectarea dintre ansamblul **35** și axa **X** se face cu ajutorul plăcuței **34a** și șuruburilor **34b**, care au alezaje corespondente cu suportul piuliței cu bile **34**.

Ansamblul **35** al axei **Z** este alcătuit dintr-o parte fixă **36**, în raport cu care se deplasează sania **37**, care face mișcarea de avans a capului de frezare **38**, pe axa **Z**.

Partea fixă **36** se compune dintr-un profil vertical **39** (Al 40x120) și două profile orizontale **40**, cu rol de conectare cu axa **X**.

Conectarea cu axa **X** se face cu ajutorul șuruburilor **41a**, a plăcuțelor **41**, care au găuri corespondente cu plăcile de legătură **33**.

Sania **37** este alcătuită dintr-o placă frontală **42** și două plăci laterale **43**. Placa frontală **42** și plăcile laterale **43** sunt asamblate cu șuruburi **42a**.

Sania **37** formează un cadru închis, în formă de „U” care se prinde de patru patine **13** ale saniei **Z**, cu ajutorul șuruburilor **43a**. Patinele **13** glisează pe cele două ghidaje **44** ale saniei **Z**.

Axa **Z** este acționată cu un servomotor **45**, de aceeași mărime ca și cele folosite la axele **X** și **Y**, dar care este prevăzut cu frână, pentru a preveni căderea capului de frezare atunci când motorul nu este alimentat.

Servomotorul **45** acționează printr-un cuplajul **26** șurubul **46** cu piulița **47**. Piulița **47**, este fixată de sania **37** cu ajutorul șuruburilor **47a**, care trec prin alezajele corespondente **47b**, din placa **42**.

Capul de frezare **38**, de tip electrospindel, se montează cu șuruburi **38a**, pe palca **42** a saniei **37**.

Lanțurile portcablu **14** asigură poziționarea și culisarea cablurilor de alimentare pentru axele **X** și **Z** și pentru capul de frezare **38**.

Structura mecanică a mașinii, formată în cea mai mare parte din elemente tipizate, este modulară, având un batiul **A** format din două module (doi montanți **M**), o masă **B**, axele **X**, **Y**, **Z**, de asemenea modularizate și având aceeași componență.

Structura mașinii este reconfigurabilă prin faptul că masa mașinii **M** poate fi montată pe oricare dintre profilele **3**, în funcție de înălțimea maximă a piesei de prelucrat.

În sensul reconfigurării mașinii pentru alte operații, capul de frezare poate fi înlocuit cu o unitate de lucru pentru tăierea cu laser sau cu jet de apă, caz în care pe masa mașinii se va monta o altă masă adecvată prelucrărilor respective.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- Structura mecanică modulară, simplă și fiabilă;
- Rigiditate sporită în raport cu greutatea structurii;
- Structură reconfigurabilă în raport cu dimensiunile piesei și tipul operației;
- Cost de producție redus.

REVENDICĂRI

Structura modulară și reconfigurabilă pentru o mașină CNC de tip ROUTER GANTRY

1. Structura modulară și reconfigurabilă pentru o mașină CNC de tip router gantry alcătuită dintr-un batiu (A) format din doi montanți (M) fixi, conectați printr-o masă (B) pe care se fixează piesa de prelucrat, și având o unitate de lucru (C) montată pe portalul (G) care se deplasează pe axele (X, Y, Z), **caracterizată prin aceea că**, pentru a obține o structura rigidă, din profile din aluminiu extrudat, cei doi montanți (M) au la partea superioară un profil (2), având un canal (2a) pe care se montează ghidajul (12) și două canale (2b) și (2c) pe care se fixează suportii (29) și (30) pentru lagărele (27) și (28) ale șurubului cu bile (10), înălțimea montantului fiind stabilită pentru a folosi un portalul (G) de forma unei grinzi drepte (15) care se sprijină pe patinele (13) ale ghidajelor (12).
2. Structura modulară și reconfigurabilă pentru o mașină CNC de tip router gantry, conforma revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, un montant (M) este alcătuit două profile (1) și (2), plasate la partea inferioară și superioară a montantului și având secțiune dreptunghiulară cu lățimea, poziționată în plan orizontal, de trei ori mai mare decât grosimea, care se conectează cu o serie de profile verticale (4), de secțiune pătrată cu latura egală cu grosimea profilelor (1) și (2), profilele (4) fiind aliniat pe două rânduri (4a) și (4b) având fețele exterioare aliniat în plan vertical cu fețele laterale (Pa), respectiv (Pb) ale profilelor (1) și (2), între profilele (4) fiind fixate la înălțimi diferite o serie de profile orizontale (3), pe care se bazează masa formată din profile (5) și (6).
3. Structura modulară și reconfigurabilă pentru o mașină CNC de tip router gantry, conforma revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, structura este rigidizată prin conectarea montanților (M) cu profile (5a) plasate oriunde sub masa mașinii, sau deasupra acesteia, în zone în care nu obstrucționează funcționarea mașinii.
4. Structura modulară și reconfigurabilă pentru o mașină CNC de tip router gantry, conforma revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, pentru asigurarea coaxialității

lagărelor șuruburilor cu bile, suportii (29) și (30) sunt prevăzuți cu proeminențe (29c), (30c), care intră în canalele profilului pe care se montează și care sunt perpendiculare pe canalele (29b), (30b) de fixare și centrare a lagărelor.

5. Structura modulară și reconfigurabilă pentru o mașină CNC de tip router gantry, conforma revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, într-un exemplu de realizare profilele (1), (2), (6), (39) și (40) sunt profile extrudate din aluminiu având secțiunea 40x120 mm, iar profile (3), (4), (5), și (5a) și (19) sunt din aluminiu cu secțiunea 40x40 mm.

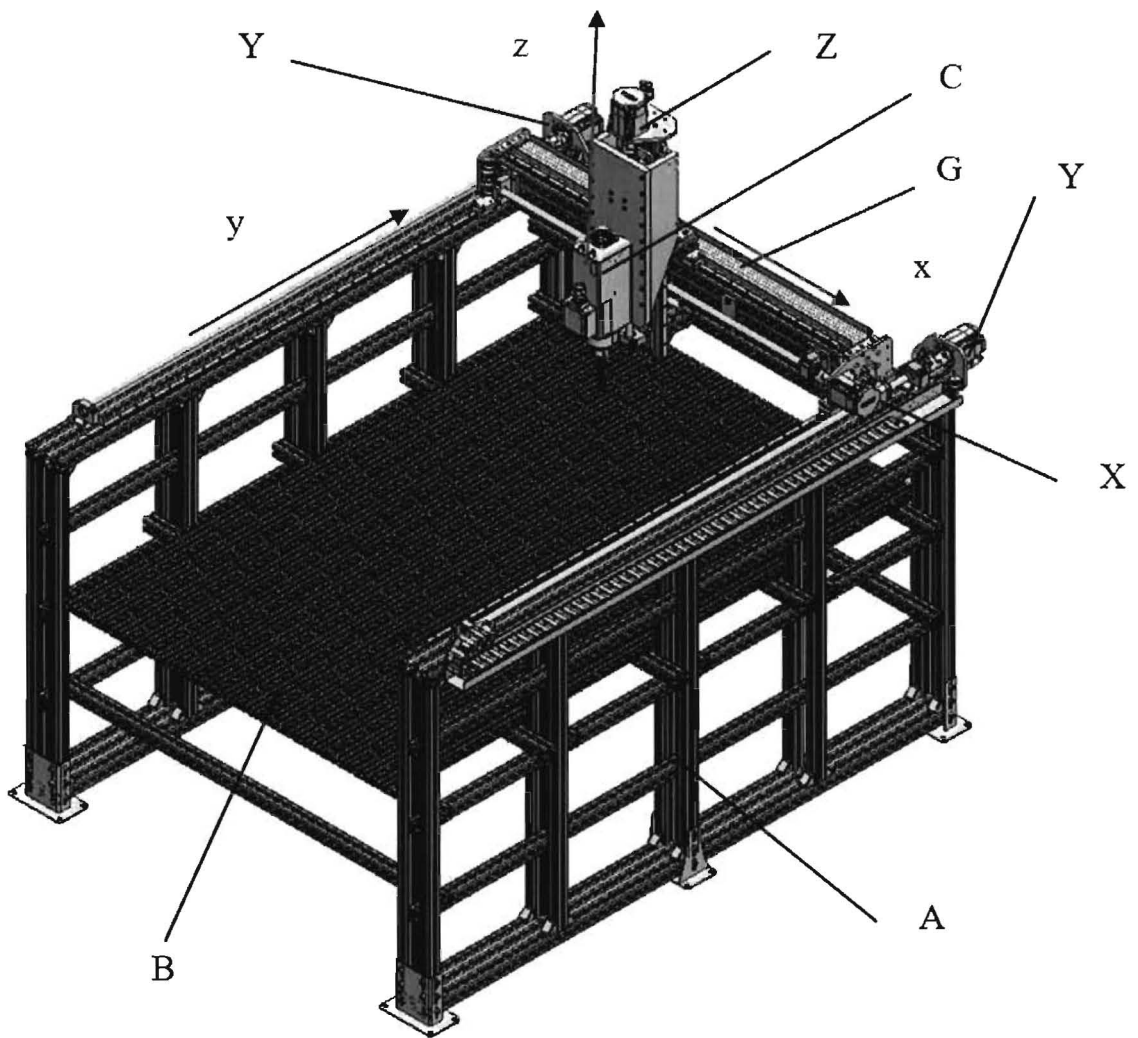


Figura 1

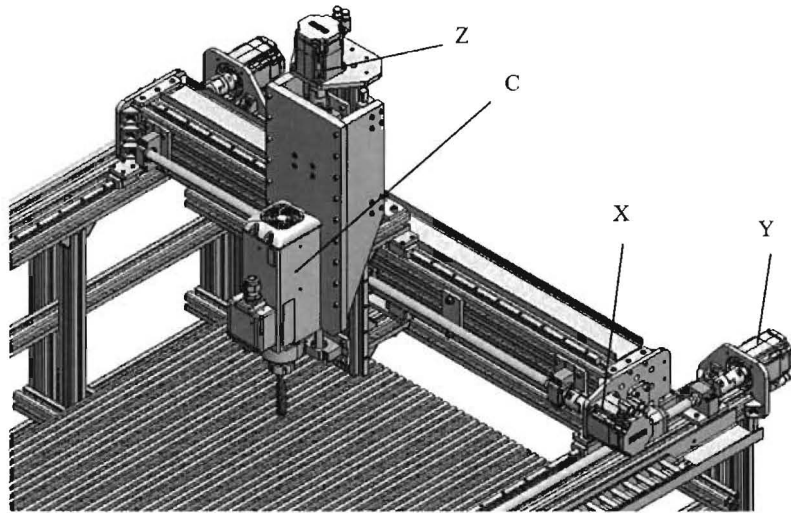


Figura 2

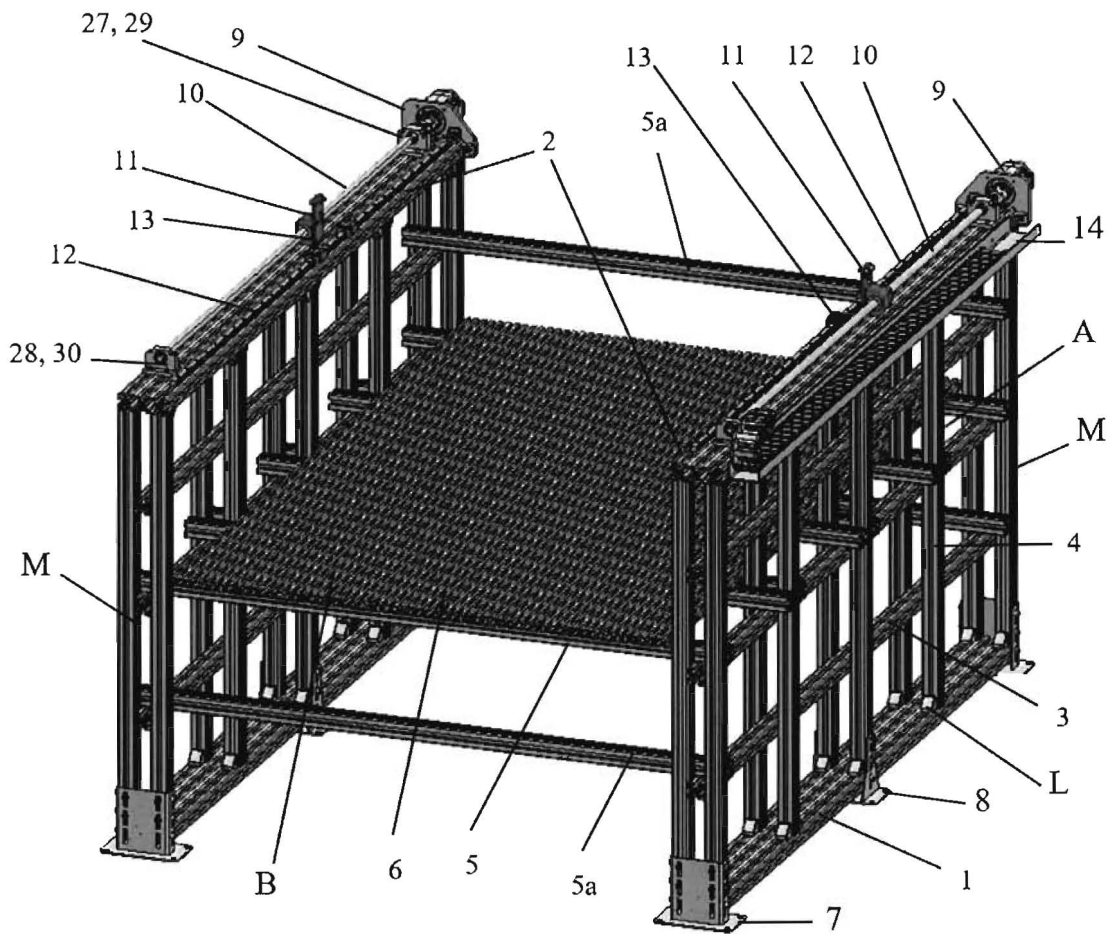


Figura 3

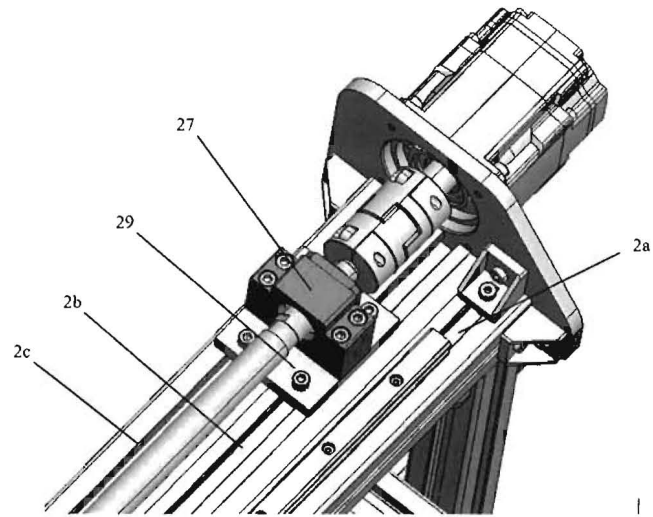


Figura 4

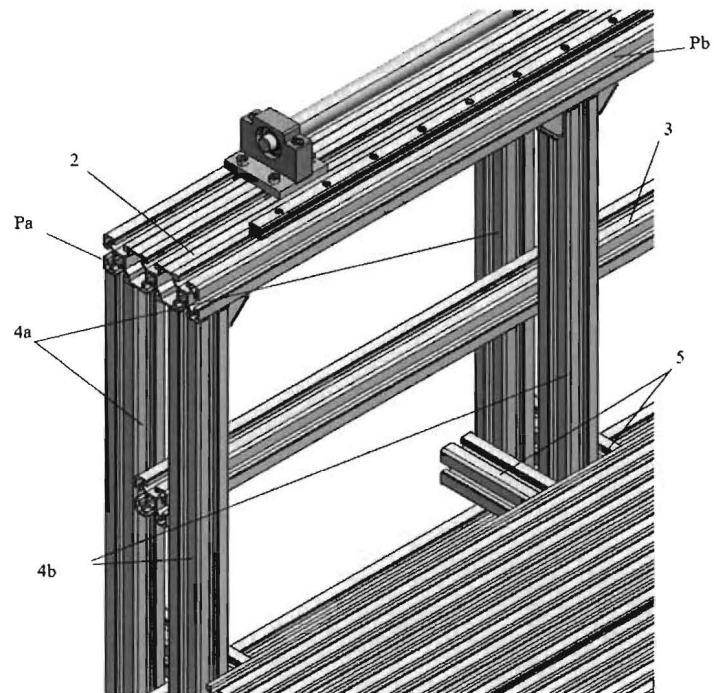


Figura 5

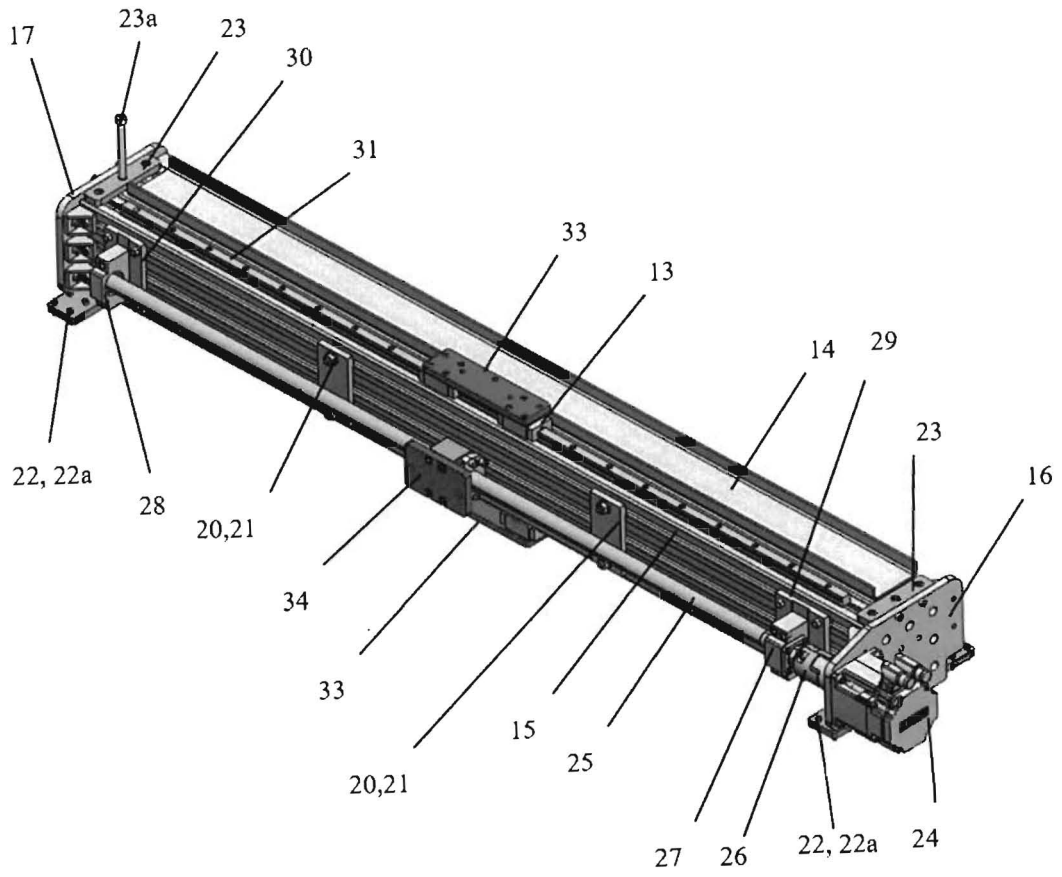


Figura 6

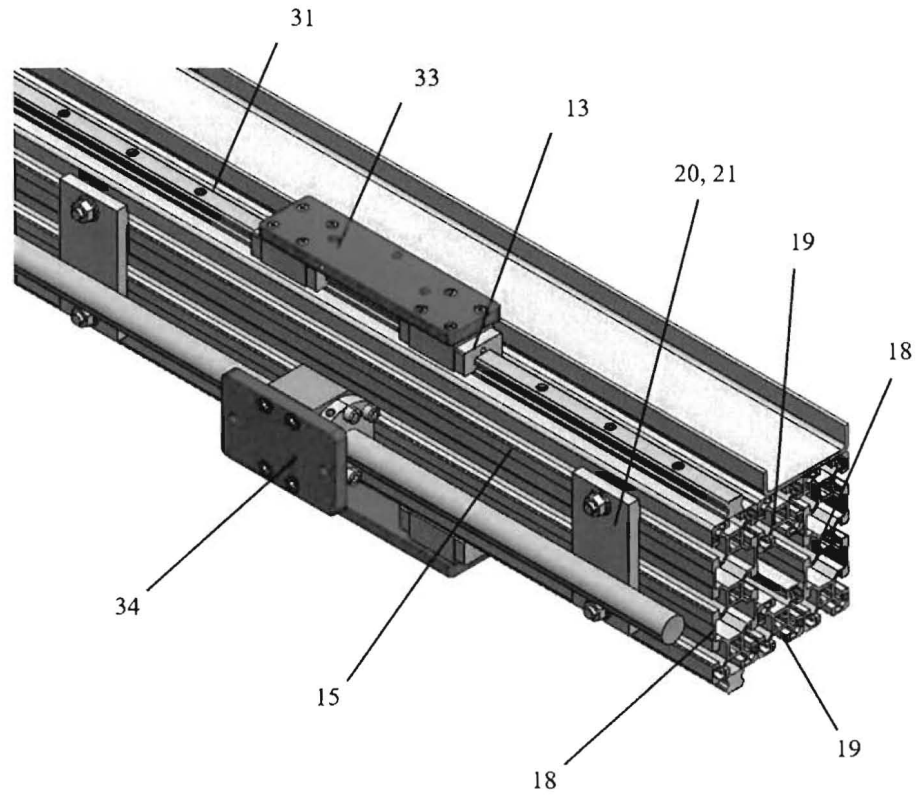


Figura 7

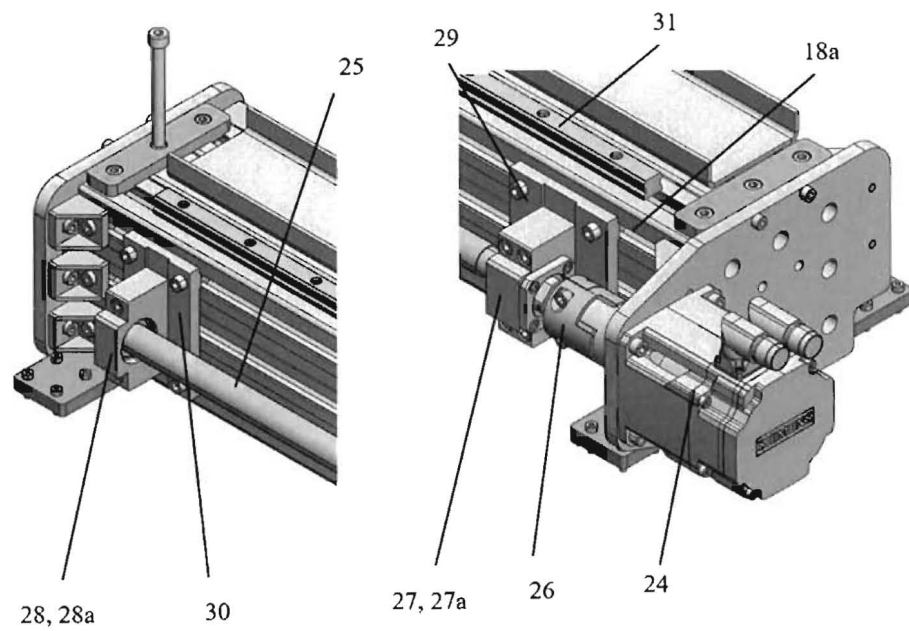


Figura 8

22

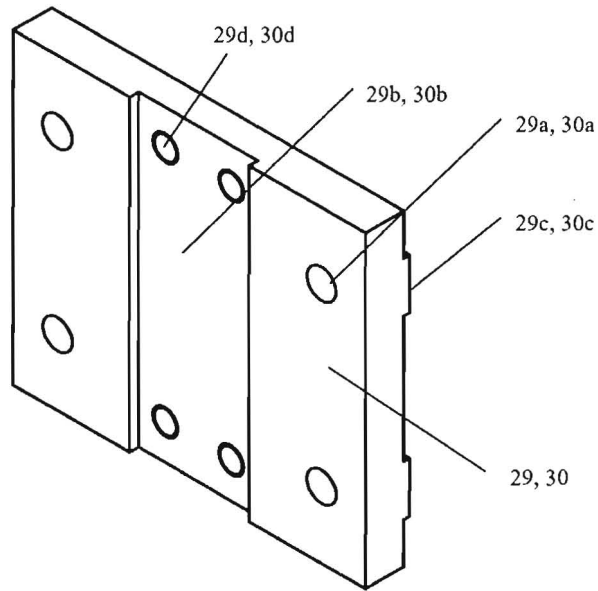


Figura 9

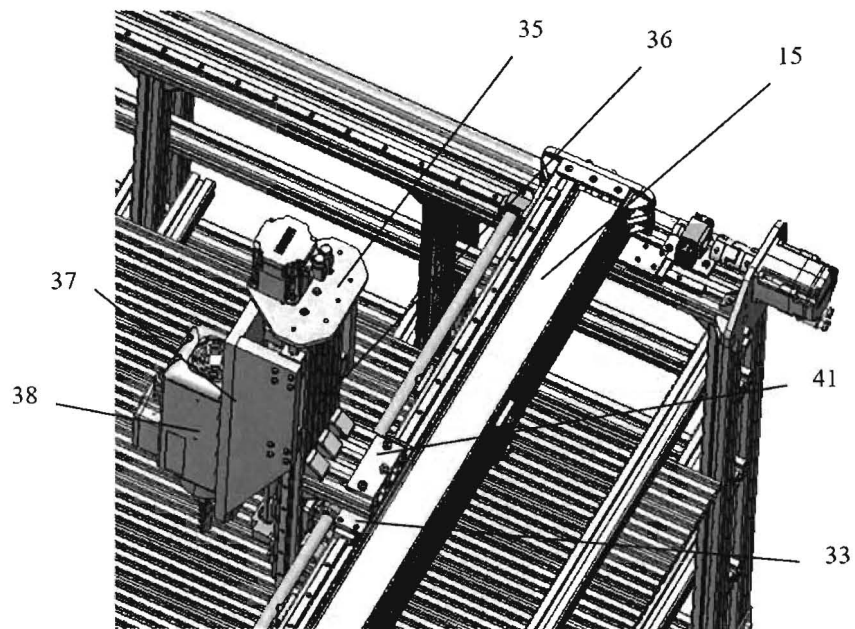


Figura 10

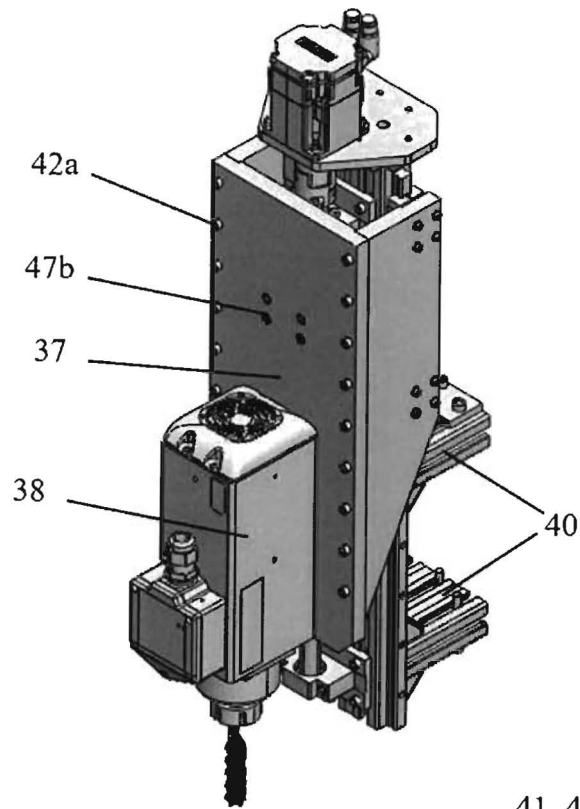


Figura 11

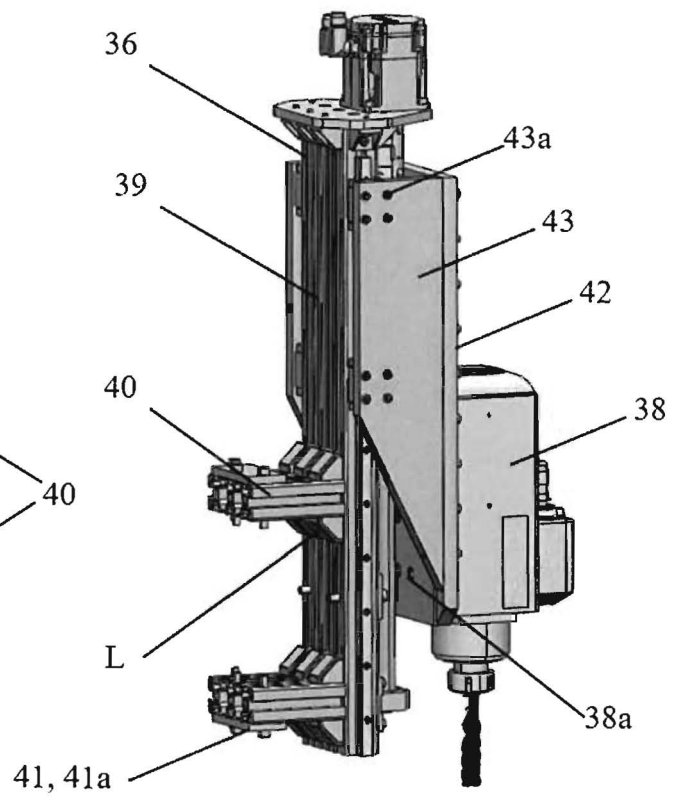


Figura 12

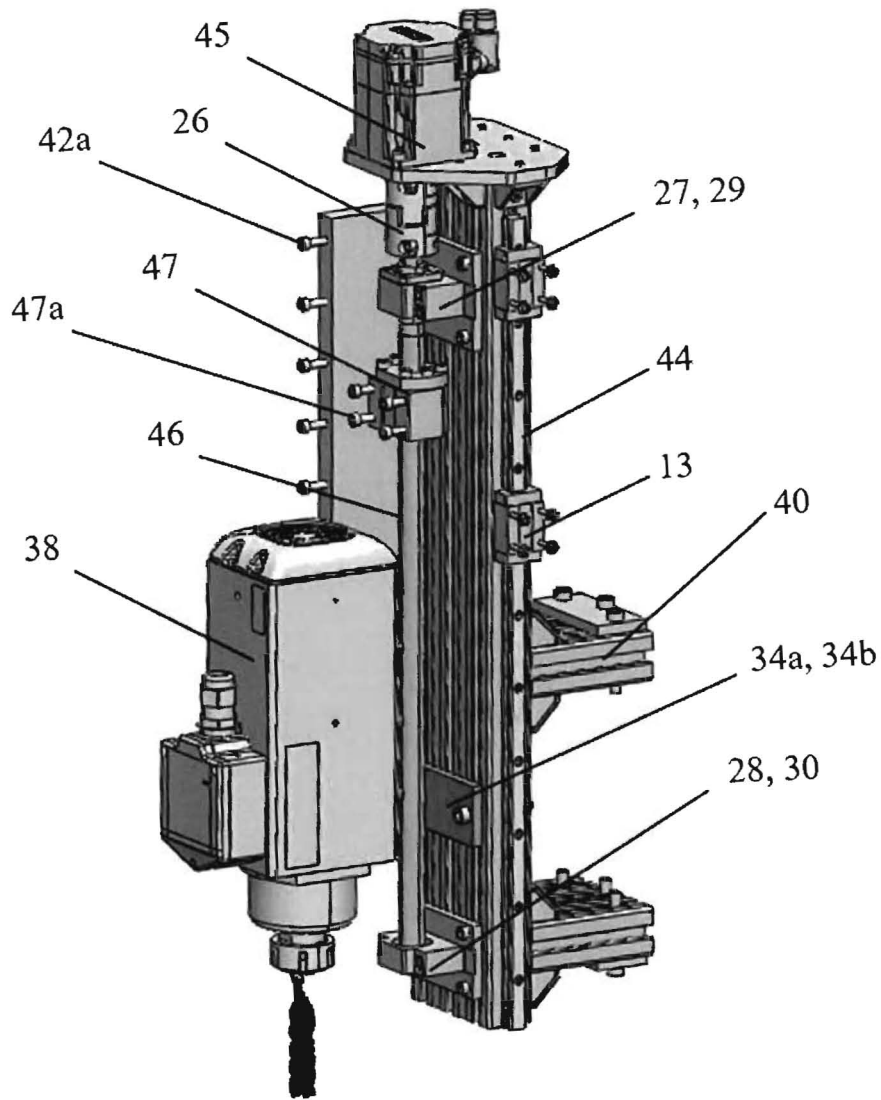


Figura 13