

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2021 00366

(22) Data de depozit: 24/06/2021

(41) Data publicării cererii:
30/01/2023 BOPI nr. 1/2023

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA " ȘTEFAN CEL MARE "
DIN SUCEAVA, STR. UNIVERSITĂȚII
NR. 13, SUCEAVA, SV, RO

(72) Inventatori:
• GUTT GHEORGHE, STR.VICTORIEI
NR.61, SAT SF.ILIE, ȘCHEIA, SV, RO;
• POPA VALENTIN, STR. ION CREANGĂ
NR. 23, SUCEAVA, SV, RO;
• DIMIAN MIHAI, STR. PROF. LECA
MORARIU, NR.11A, BL.A5, SC.A, AP.18,
SUCEAVA, SV, RO

(54) DISPOZITIV DE GHIDARE A PÂNZEI PANGLICĂ LA
FERĂSTRAIE VERTICALE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv de ghidare precisă a pânzei panglică a ferăstriaielor verticale destinate la rândul lor debitării după contur complex, cu raza de curbură mică, a unor semifabricate din lemn, mase plastice și aliaje metalice neferoase. Dispozitivul, conform invenției are două zone de sprijin cu apăsare elastică, rotativă și continuă, realizată pe două fețe (A și B) plan paralele ale unei pânze (1) panglică cu ajutorul unor rulmenți (15, 16, 17 și 18) și a unui arc (23) de întindere, pentru sprijinirea și ghidarea rotativă fără joc a unui spate (C) a pânzei (1) panglică este folosit un ansamblu interschimbabil care are un rulment (28) radial pe care este montat prin presare o cămașă (31) din oțel călit, având în zona mediană un canal (c) pentru sprijinul și ghidarea pânzei (1) panglică.

Revendicări: 5

Figuri: 8

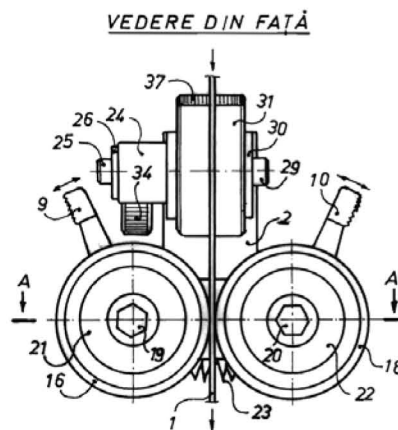
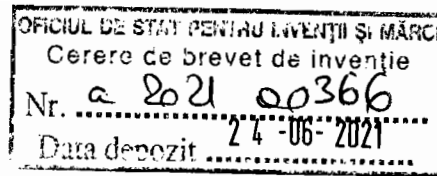


Fig. 1





DISPOZITIV DE GHIDARE A PÂNZEI PANGLICĂ LA FERĂSTRAIE VERTICALE

Invenția se referă la un dispozitiv mecanic de ghidare precisă pe trei laturi ale pânzei tip panglică, specifică ferăstrielor verticale de debitat liniar și de debitare după contur complex a lemnului, a materialelor plastice și a materialelor metalice feroase și neferoase.

Ferăstraiele cu pânză de tip panglică, din oțel călit, reprezintă unul din echipamentele cele mai folosite în industria mobilei și a atelierelor de tâmplărie, dar și în alte aplicații. Pe de-o parte, productivitatea la debitare a acestor echipamente se apropie de cea a ferăstrielor cu pânză circulară, în schimb folosirea lor duce la pierderi sensibil mai reduse de lemn sub formă de rumeguș. Pe de altă parte, ceea ce este deosebit de important, aceste ferăstraie permit debitarea semifabricatelor după contururi complexe, iar rugozitatea fețelor tăiate este mai mică decât în cazul debitării cu pânză circulară.

Dat fiind faptul că la debitare asupra pânzei se exercită și momente mecanice de încovoiere laterală importante, precizia de debitare după contur a semifabricatelor de lemn depinde de precizia de ghidare laterală și de măsura sprijinirii precise a spatelui pânzei panglică în timpul cursei de tăiere. Aceste cerințe presupun o rigiditate avansată a pânzei la apariția unor încovoieri laterale ale acesteia cauzate de apariția unor forțe laterale de apăsare exercitate pe pânză de semifabricatul deplasat de operator, care urmărește linia conturului după care trebuie realizată tăierea. Atunci când debitarea se face după contururi complexe, care de cele mai multe ori presupun și tăieri cu rază mică de curbura, forțele de încovoiere laterală a pânzei capătă valori importante, ceea ce face ca la ferăstraie, echipate cu sisteme clasice de ghidare a pânzei, să apară abateri importante ale traseului dinților pânzei de la linia de tăiere.

De-a lungul timpului, pentru ghidarea pânzei tip panglică au fost folosite diverse soluții tehnice, astfel:

Prima soluție istorică de ghidare a pânzei a constat în folosirea unor ghidaje statice din lemn cu frecare de alunecare. Aceste ghidaje erau reglabile funcție de grosimea pânzei de tip panglică. Avantajele soluției constau în uzura pânzei și a ghidajelor, degajarea mare de caldură prin frecare și supraîncălzirea zonelor de contact, situație care a dus și la numeroase incendii datorită, mai ales, faptului că zonele de contact ale aghidajelor situate sub masa de lucru sunt acoperite adesea de praf și de rumeguș de lemn rezultate din debitare. O oarecare îmbunătățire s-a obținut prin realizarea ghidajelor laterale din textolit și ulterior prin realizarea ghidajelor obținute prin sinterizare. Autorilor le sunt cunoscute soluțiile din documentele: **D1-DE102008044669A1/2010**, Benz Wolfgang-Gottfried, Führung für ein Sägeband oder ein Sägeblatt einer Sägemaschine; **D2 - DE102019105959A1/2019**, Ewers Christoph, Freund Robert, Führungseinsatz und Sägebandführung für eine Bandsäge; **D3-DE4009405A1/1991**, Bock Franz, Rosenberger Joerg, Sägebandführung; **D4-DE7515258U/1975**, Deutsches Gebrauchsmuster.

Soluțiile ulterioare ghidării prin frecare de alunecare au apelat la ghidarea cu elemente rotative prin rostogolire în contact intermitent cu pânza panglică. Primele soluții de ghidare cu elemente rotative, folosite încă și astăzi, apelează pentru ghidarea laterală a pânzei panglică la două discuri rotative din oțel călit a căror axă de rotație este perpendiculară pe mijlocul celor două fețe laterale ale panzei panglică, mijloc măsurat prin excluderea adâncimii dinților care se deplasează în exteriorul sistemului rotativ de ghidare. Dat fiind faptul că, la ghidarea laterală, pânza panglică este în contact, în același timp, cu suprafețe cu raze diferite ale celor două discuri de ghidare, rezultă viteze unghiulare diferite ale punctelor de contact, cu o încălzire locală importantă ca urmare a frânelor apărute din cauza frecării.

Pentru sprijinirea spatelui pânzei era și este folosit tot un sistem rotativ sub forma unui disc din oțel călit având axa de rotație perpendiculară pe spatele pânzei însă decalată radial față de spatele pânzei astfel încât acesta să cadă pe ultima treime din raza discului rotativ. În această situație, pânza de debitare se comportă ca o coarbă a unui segment de cerc care frânează și blochează parțial sau total rotația discului de sprijin. Întrucât un cerc, incluzând un segment de coarbă, nu se poate roti decât împreună cu coarba și dat fiind faptul că pânza (coarba) se deplasează liniar fără a se putea deplasa circular cu discul, efectul este blocarea rotației discului. Rotația discului de sprijin apare pur aleator și doar atunci când pânza panglică atinge discul de sprijin într-un singur punct și nu în două puncte opuse așa cum este cazul clasic în timpul debitării semifabricatelor. Frecarea prin alunecare, fără rotație între pânza panglică și discul de sprijin din spatelele acesteia, duce în timp la apariția unor canale în discul de sprijin care împiedică rotația ulterioară a cestuia chiar și în situația când apar contacte aleatoare într-un singur punct. Frecarea de alunecare metal pe metal, între pânză și discul de sprijin, la viteze liniare de până la 25 m/s, specifică pânelor panglică de debitat lemn cu ferăstraie verticale, duce la încălziri locale importante și periculoase. În discul de sprijin temperatura ajunge de multe ori la valori de 450-500°C care pot provoca aprinderea prafului și rumegușului de lemn rezultat la debitare. O situație puțin îmbunătățită s-a obținut prin înlocuirea discului de sprijin din oțel călit cu discuri din materiale ceramice sinterizate. Autorilor le este cunoscută și o altă soluție constructivă care apelează la două role din oțel călit, lăgăruite pe bușe de bronz, care apasă fiecare lateral pe una din cele două fețe plan paralele ale pânzei panglică. Una din cele două role prezintă în spate un inel, cu diametrul mai mare decât diametrul rolei, inel care preia sarcina de sprijin a spatelui pânzei panglică. La această soluție ghidarea laterală este numai prin rostogolire, iar sprijinirea din spate este prin alunecare. Pentru a mări rigiditatea pânzei la tăiere după contur complex unii constructori au prevăzut posibilitatea decalării pe verticală a poziției celor două role de sprijin. **D5-DE3805358A1/1988**, Boban Franz, Sägebandführung

Cunoscând avantajele frecării prin rostogolire față de frecarea prin alunecare, construcțiile recente ale sistemelor de ghidare apelează la ghidarea fețelor plan paralele ale pânzei panglică și la sprijinirea spatelui acesteia la soluții cu elemente de rostogolire de tip rulmenți. Pentru ghidarea bilaterală a pânzei panglică sunt folosiți niște rulmenți radiali care au inelul exterior în contact cu pânza panglică astfel încât la deplasarea liniară a pânzei inelele de rulment să execute rotații complete. La rândul lor, rulmenții sunt montați reglabili pe un corp din oțel pentru a putea fi adaptate diferitelor grosimi și lățimi ale pânelor panglică folosite.

Pentru sprijinirea spatelui pânzei panglică este folosit tot un rulment radial, care la unele soluții constructive prezintă central, pe inelul exterior, un canal radial care pe

lângă rolul de sprijin al pânzei are și rolul unei ghidări suplimentare a pânzei. Aceste soluții, cunoscute autorilor din oferte comerciale, prezintă avantajul că elimină total apariția forțelor de frecare prin alunecare între pânza panglică de debitare și sistemul de ghidare și de sprijin al acesteia, toate forțele de frecare ce apar fiind de rostogolire. Există totuși un dezavantaj al acestor soluții și anume acela că la încercarea de debitare a semifabricatelor de lemn după contur complex, cu rază de curbură mică, apar abateri importante ale preciziei de urmărire a conturului desenului de pe semifabricat datorită faptului că între inelele rulmenților de ghidare laterală și cele două fețe ale pânzei există un joc minimal de montare care în momentul solicitării laterale a pânzei cu ocazia urmăririi desenului de tăiere, se dublează ca valoare deoarece sunt transferate jocurile de pe ambele fețe ale pânzei pe direcția de tăiere. De asemenea, inelul de rulment pentru sprijinirea spatelui pânzei, la aceste soluții, fie nu dispune de un canal de ghidare fie, în cazul în care dispune de un asemenea canal acesta contribuie neînsemnat la asigurarea unei rigidități și ghidări laterale suplimentare a pânzei panglică deoarece acest canal este realizat cu o deschidere mare, scopul urmărit fiind acela de a satisface o gamă largă de grosimi de pânză.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui dispozitiv de ghidare pentru pânzele panglică ale ferăstraielor verticale cu bandă, destinat debitării cu precizie a semifabricatelor după contururi complexe și raze mici de curbură

Dispozitivul de ghidare de precizie pentru pânze panglică, în timpul cursei de tăiere la ferăstraie verticale de debitat după contur complex, se bazează pe un sistem de apăsare elastică exercitat pe cele două fețe laterale ale pânzei de inelele exterioare ale unor rulmenți radiali și pe un sistem rotativ, adaptabil la diferite grosimi de pânze panglică, folosit atât pentru sprijinirea spatelui pânzei panglică cât și pentru ghidarea suplimentară a acesteia. La tăieri după contur complex și rază mică de curbură asupra pânzei acționează din lateral forțe importante de încovoiere care împiedică pânza să urmărească precis linia conturului prescris pentru debitare. Dispozitivul conform invenției înlătură acest dezavantaj prin exercitarea continuă, cu ajutorul unui arc având o caracteristică rigidă, a unei apăsări elastice pe fețele laterale ale pânzei. Cu cât tendința de încovoiere laterală a pânzei este mai mare cu atât forța de reacție a arcului este mai pronunțată, iar pânza își păstrează precis direcția de tăiere.

Constructiv, ghidarea celor două fețe plan paralele ale pânzei panglică este realizată cu un sistem de apăsare elastică format din două structuri mecanice identice situate de o parte și de alta a pânzei. Fiecare din cele două structuri mecanice conține un bolț din oțel călit având două segmente cilindrice, ce prezintă unul față de celălalt o excentricitate de 1 mm. Unul din cele două segmente cilindrice ale fiecărui bolț se poate roti în corpul dispozitivului parțial în jurul axei lui de simetrie, iar celălalt segment cilindric situat pe partea excentrică, servește, după mărimea constructivă a ferăstrăului, pentru susținerea a câte unui sau a câte doi rulmenți radiali. Rulmenții radiali asigură la rândul lor prin inelul lor exterior, în contact nemijlocit cu pânza de debitare, o ghidare precisă a acesteia în timpul deplasării liniare de tăiere a semifabricatului.

Conform invenției pentru sprijinirea și ghidarea fără joc a spatelui pânzei mai este folosit sistem rotativ compus dintr-un inel din oțel călit, presat pe un rulment radial, inel în care este realizat un canal circular a cărui deschidere corespunde cu grosimea pânzei. Pentru a asigura o toleranță strânsă între diferite grosimi de pânză folosite în mod curent și lățimea canalului de ghidare dispozitivul dispune de un lot interschimbabil format din trei sau mai multe sisteme rotative de sprijin și ghidare a spatelui pânzei, fiecare inel din oțel călit al acestora având o valoare a deschiderii canalului de ghidare care corespunde unei

grosimi uzuale ale unei pânze de tip panglică. La schimbarea unei pânze având o anumită grosime, cu o altă pânză de altă grosime, este schimbat rapid și sistemul de sprijin și ghidare, care are un canal de ghidare a cărui deschidere corespunde noii grosimi de pânză.

Pentru facilitarea extragerii unei pânze panglică dintre rulmenții de ghidare laterală și introducerea în locul ei a unei noi pânze, arcul de întindere, având o caracteristică rigidă, este întins suplimentar, manual, prin două pârgii de oțel care acționează asupra excentricității celor două bolțuri din oțel călit. Efectul întinderii arcului îl reprezintă îndepărtare rulmenților de ghidare laterală de pe cele două fețe ale pânzei panglică de debitare permițând astfel introducerea noii pânze în interstițiul format între rulmenți.

Prin folosirea unui sistem de apăsare elastică, conform invenției, constând în exercitarea unei presiuni elastice fără joc asupra celor două fețe laterale ale pânzei panglică cu ajutorul unor rulmenți radiali și a unui arc de întindere precum și prin folosirea unui sistem rotativ pentru sprijinirea și ghidarea rotativă fără joc a spatelui pânzei panglică se obține avantajul realizării unor tăieri precise, după contururi complexe și cu raze mică de curbura.

Se dă în continuare un exemplu de realizare pentru dispozitiv, în legătură cu Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4, Fig. 5, Fig. 6 și Fig. 7 care reprezintă:

Fig. 1 - Vederea din față a dispozitivului;

Fig. 2 - Secțiune a dispozitivului realizată pe vederea din față;

Fig. 3 - Vederea din lateral a dispozitivului;

Fig. 4 - Vederea de sus a dispozitivului;

Fig. 5 - Vederea cu secțiune a corpului de sprijin și ghidare a spatelui pânzei panglică;

Fig. 6 - Vederi ale corpurilor interschimbabile folosite pentru sprijinirea și ghidarea spatelui pânzei panglică pentru trei grosimi uzuale ale acesteia;

Fig. 7 - Vederea bolțului excentric;

Fig. 8 - Vederea unui segment din pânza panglică cu evidențierea zonei de contact cu elementele de ghidare laterală și cu evidențierea zonei de contact cu sistemul rotativ pentru sprijinirea și ghidarea fără joc a spatelui pânzei panglică.

Dispozitivul conform invenției este folosit pentru ghidarea bilaterală a celor două fețe **A** și **B**, planparalele ale pânzei **1** panglică de ferăstrău vertical, precum și pentru sprijinirea și rigidizarea rotativă ghidată a spatelui **C** al acesteia. Un ferăstrău cu pânză de debitat tip panglică folosește două dispozitive identice. Unul din dispozitive este situat deasupra mesei de lucru a ferăstrăului, fiind montat pe o tijă mobilă, reglabilă pe înălțime după grosimea semifabricatului, iar celălalt dispozitiv este montat rigid sub masa de lucru a ferăstrăului.

Pentru ghidarea bilaterală a celor două fețe **A** și **B**, planparalele ale pânzei **1** panglică de ferăstrău, este folosit un corp **2** din oțel, două bucșe **3** și **4** din bronz, două ungătoare **5** și **6** cu vaselină, două bolțuri **7** și **8** din oțel călit care prezintă fiecare două segmente **a** și **b** cilindrice, axa de simetrie a segmentului cilindric **a** fiind decalată față de axa de simetrie a segmentului cilindric **b** rezultând o excentricitate **e** cu valoarea de un mm, două pârgii **9** și **10** din oțel sudate pe două corpuri **11** și **12** suport strânse și blocate cu două șuruburi **13** și **14**, patru rulmenți **15, 16, 17** și **18** pentru ghidare laterală a pânzei **1**, două șuruburi **19** și **20** și două șaibe **21** și **22** plane pentru strângerea rulmenților, un arc **23** de întindere cu o caracteristică rigidă.

Ansamblul pentru sprijinirea și ghidarea rotativă fără joc a spatelui **C** al pânzei **1** panglică, folosit ca mijloc de reacție la forța de apăsare manuală a semifabricatului spre pânză în timpul tăierii, are în compunere un corp **24** suport din oțel în care este montat

prin strângere cu un șurub **25** și a unei șaibe **26** plane un corp **27** interschimbabil, din oțel călit, care este deformat dintr-un segment tronconic care se prelungește cu un segment cilindric pe cel din urmă fiind montat un rulment **28** radial, strâns prin intermediul unui șurub **29** și a unei șaibe **30** plane. Pe rulmentul **28** este presată o cămașă **31** din oțel călit, asigurată cu un inel **32** elastic de tip Seeger, care prezintă în zona mediană un canal **c** radial cu pereții plan paraleli. În vederea sprijinirii și ghidării precise a spatelui pânzei **1** panglică pentru cele mai importate grosimi uzuale de pânze sunt folosite trei corpuri **27a**, **27b** și **27c**, interschimbabile, montate prin operații simple și rapide în locașul tronconic din corpul **24** suport, cămășile **31a**, **31b** și **31c** din oțel călit dispunând fiecare de câte un canal **c** circular cu deschiderile de: 0,35 mm, de 0,45 mm și de 0,60 mm, fiecare canal având o adâncime de 1,2 mm.

În compunerea dispozitivului intră și o tijă **33** cilindrică și un șurub **34** randalinat ce deservește sistemul de apropiere - depărtare a dispozitivului de ghidare de pânza **1** panglică, astfel încât aceasta să intre în interstițiul dintre perechile de rulmenți **15,16** și **17,18**, pe o adâncime până la limita fundului dinților de tăiere a pânzei. Tot în compunerea dispozitivului mai intră o tijă **35** cilindrică pentru deplasarea corpului **24** suport din oțel înspre și dinspre pânza **1** panglică și un șurub **36** pentru îmbinarea tije **35** cu corpul **24**. După ce spatele pânzei **1** intră în contact cu fundul canalului **c** al inelului **31** tija **35** este blocată cu un șurub **36** randalinat.

Pentru exemplul de realizare descris montarea dispozitivului superior și a celui inferior presupune o succesiune de faze după cum urmează:

- a - se montează demontabil dispozitivul pe coloana mobilă, situată deasupra mesei de lucru, care asigură coborârea dispozitivului până la nivelul suprafeței semifabricatului ce urmează a fi tăiat după care coloana se rigidizează;
- b - se montează dispozitivul, situat imediat sub masa de lucru, pe batiul ferăstrăului;
- c - se slăbește șurubul **34** randalinat și se realizează deplasarea dispozitivului situat deasupra mesei de lucru și a dispozitivului situat imediat sub masa de lucru spre pânza **1** panglică, astfel încât aceasta să intre între perechile de rulmenți **15,16,17** și **18** radiali pe o adâncime corespunzătoare limitei fundului dinților de tăiere a pânzei;
- d - se strânge șurubul **34** randalinat;
- e - se slăbește șurubul **37** randalinat și se aduce corpului **24** suport din oțel împreună cu ansamblul pentru apăsarea și ghidarea rotativă a spatelui pânzei **1** panglică până când cea din urmă intră în canalul **c** de ghidare corespunzător din inelul **31** din oțel călit;
- f - se strânge șurubul **37** randalinat.

După parcurgerea fazei **f** ferăstraul este pregătit de lucru.

Atunci când este necesară schimbarea pânzei **1** panglică cu altă pânză care are o grosime care nu se înscrie în canalul circular al cămășii **31** din oțel călit de pe unitatea interschimbabilă folosită la pânza cu care s-a lucrat, unitatea rotativă se înlocuiește cu una la care valoarea a deschiderii canalului de ghidare este cea mai apropiată de grosimea noii pânze. Înlocuirea ansamblului interschimbabil se face ușor și rapid prin desfacerea piuliței **25**, extragerea mecanică a ansamblului existent, introducerea noii unități interschimbabile adecvate și strângerea din nou a piuliței **25**.

REVENDICĂRI

1. Invenția Dispozitiv de ghidare a pânzei panglică de ferăstrău în compunerea căruia intră niște rulmenți (15),(16),(17),(18) și (28) radiali și un arc (23) de întindere **caracterizat prin aceea că**, în vederea ghidării cu mare precizie a pânzei (1) panglică a ferăstraielor verticale, la tăieri după un contur complex, cu raze de curbură mici, dispozitivul conform invenției realizează o apăsare elastică, rotativă și continuă, pe cele două fețe (A) și (B) planparalele ale pânzei (1) panglică în mișcare precum și o sprijinire și o ghidare rotativă, continuă, pe spatele (C) al acesteia.
2. Dispozitiv de ghidare, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, în vederea asigurării unei apăsări elastice pe pânza (1) panglică în mișcare pe cele două fețe (A) și (B) planparalele ale acesteia prin intermediul unor rulmenți (15),(16),(17),și (18) radiali, este folosit un arc (23) de întindere cu o caracteristică rigidă, două pârgii (9) și (10) din oțel, două bolțuri (7) și (8) din oțel călit și două bucșe (3) și (4) din bronz.
3. Dispozitiv de ghidare, conform revendicării 1 și a revendicării 2, **caracterizat prin aceea că**, bolțurile (7)și (8) din oțel călit sunt formate din două zone (a) și (b) cilindrice, între axele de simetrie ale zonelor (a) și (b) existând o excentricitate cu valoarea de 1,0 mm.
4. Dispozitiv de ghidare, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, în vederea realizării unei apăsări punctiforme și a unei ghidări rotative, continue, pe spatele (C) al pânzei (1) panglică în mișcare, dispozitivul are în compunere un corp (24) din oțel echipat cu un rulment (28) radial pe care este montată prin presare o cămașă (31) din oțel călit.
5. Dispozitiv de ghidare, conform revendicării 1 și revendicării 4, **caracterizat prin aceea că**, în scopul sprijinirii și ghidării rotative precise și fără joc a spatelui (c) al pânzei (1) panglică pentru diferite grosimi uzuale ale acesteia, corpul (27) din oțel este interschimbabil cu alte trei corpuri (27a),(27b) și (27c), ale căror canale (c) de sprijin și ghidare au deschiderile de: 0,35mm, 0,45mm și 0,60mm, toate adâncimile canalelor (c) având valoarea de 1,2mm.

SECTIUNEA A-A

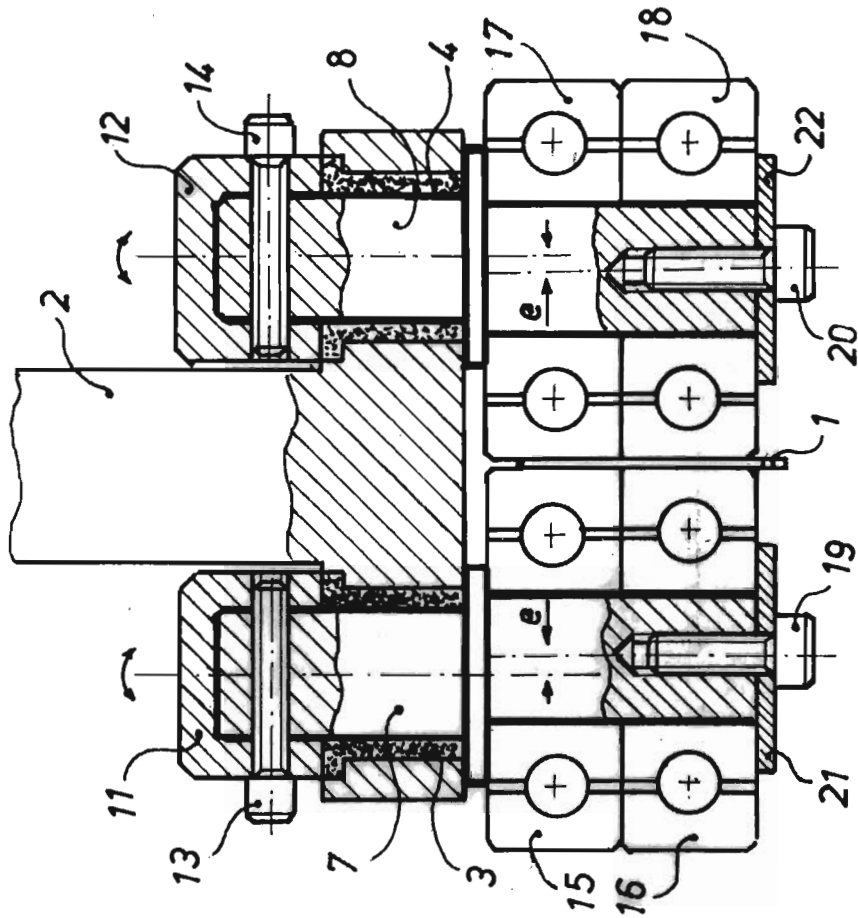


FIG.2

VEDERE DIN FATĂ

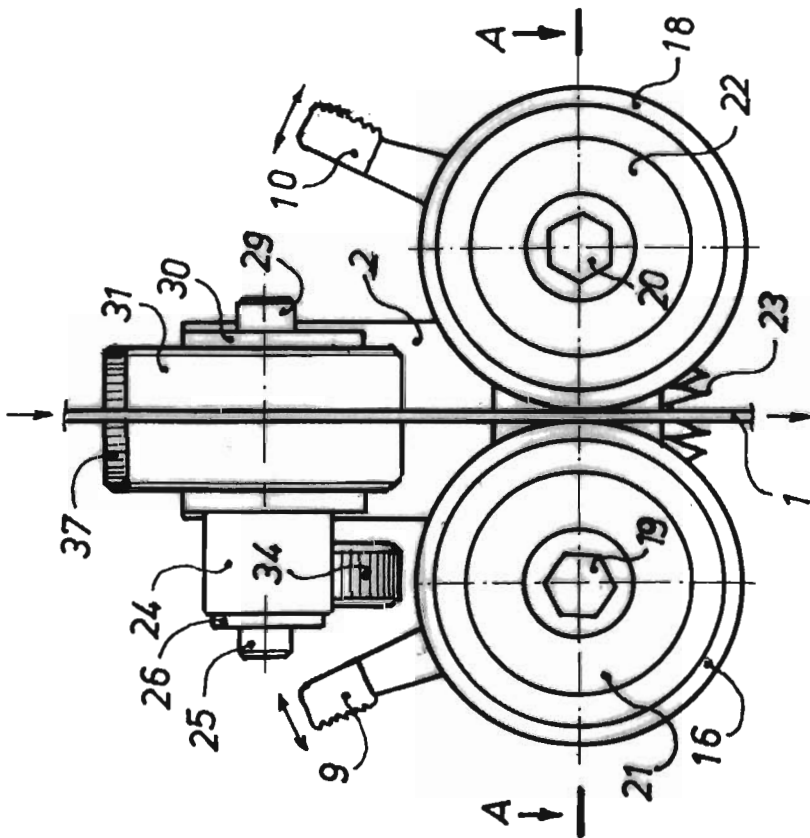


FIG.1

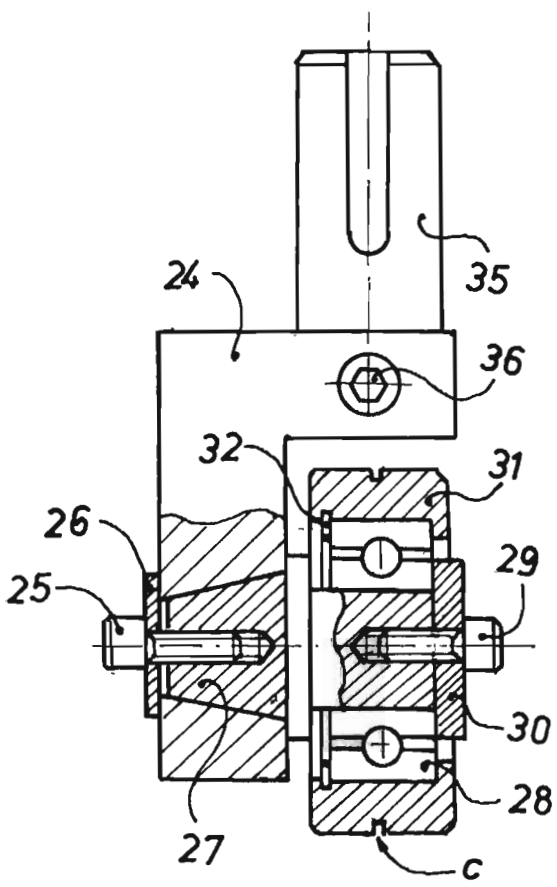


FIG. 5

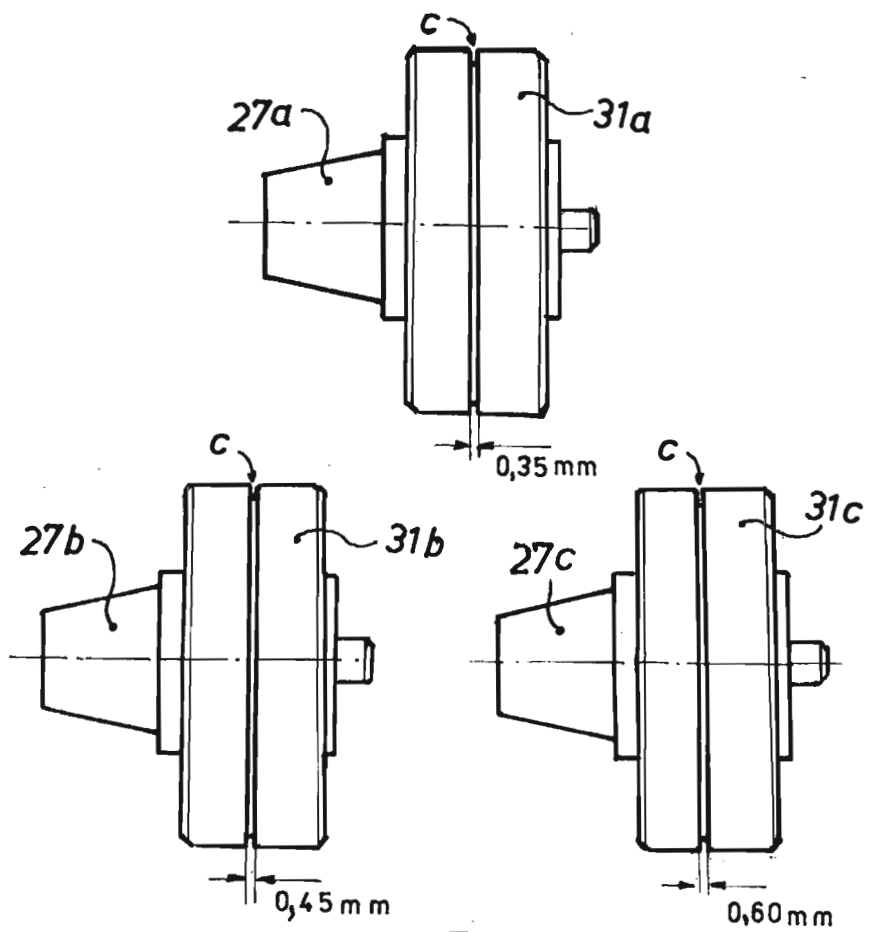


FIG. 6

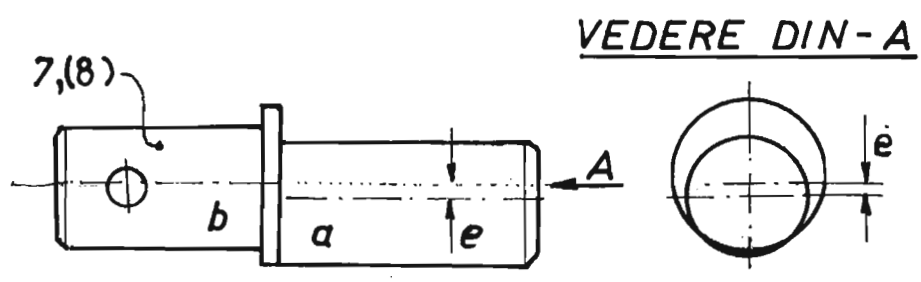


FIG. 7

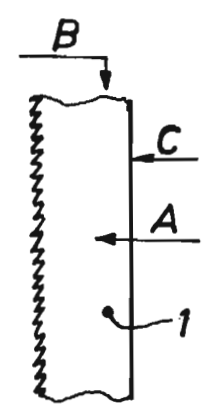


FIG. 8