

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00344

(22) Data de depozit: 19/06/2020

(41) Data publicării cererii:  
30/10/2020 BOPI nr. 10/2020

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA "TRANSILVANIA" DIN  
BRAȘOV, BD.EROILOR NR.29, BRAȘOV,  
BV, RO

(72) Inventatori:  
• ROȘCA DORIN - MIRCEA,  
STR.MĂLĂIEȘTI, NR.3, BRAȘOV, BV, RO;

• DRĂGOI MIRCEA VIOREL,  
STR.CARPAȚILOR, NR.42, BL.D22, SC.B,  
AP.5, BRAȘOV, BV, RO;  
• OANCEA GHEORGHE, BD. SATURN  
NR. 1, AP. 14, BRAȘOV, BV, RO;  
• FOLEA MILENA FLAVIA,  
STR.MIHAI VITEAZUL, NR.44, BL.63, SC.E,  
AP.4, BRAȘOV, BV, RO

(54) REȚELE DE RĂCIRE INTERIOARĂ DIRECTĂ  
MONOJET/MULTIJET PENTRU FREZE MODULARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o rețea de răcire interioară directă monojet/multijet pentru o freză modulară, aplicabilă în domeniul prelucrărilor prin așchiere. Rețeaua conform invenției are mai multe tronsoane în care un lichid de răcire-ungere intră printr-o zonă (A) într-un spațiu (a) inelar dintre un arbore (1) canelat al unei freze cilindrice modulare și un șurub (4), străbate niște găuri (b) radiale din arborele (1) central și ajunge la niște discuri (2) așchietoare elementare care sunt prevăzute cu o rețea de găuri precis orientate astfel încât în momentul ieșirii lichidului de așchiere prin niște orificii (c), fiecare jet să ajungă în zona mediană a tăișurilor active ale tuturor plăcuțelor așchietoare, buna funcționare și etanșarea fiind realizate cu ajutorul unor inele (3) distanțiere și a unei garnituri (5) inelare, din cauciuc.

Revendicări: 4  
Figuri: 8

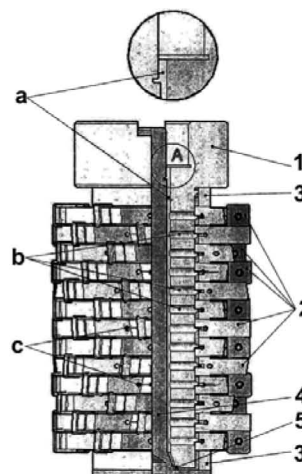


Fig. 1



Nr. Int. BPI' : 213/25.12.19

|  |
|--|
| OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI |
| Cerere de brevet de invenție             |
| Nr. a 2020 ep 344                        |
| Data depozit .19.06.2020.....            |

KS

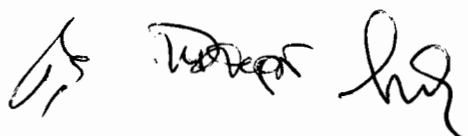
## REȚELE DE RĂCIRE INTERIOARĂ DIRECTĂ MONOJET/MULTIJET PENTRU FREZE MODULARE

Orice proces de prelucrare prin așchiere se desfășoară în prezența unui mediu de așchiere (lichid, gazos sau solid), care trebuie să asigure o serie de cerințe de bază cum ar fi: răcirea zonelor de prelevare a așchiilor, lubrifierea suprafețelor de contact dintre scula așchietoare, piesa prelucrată și așchiile detașate etc. [V. Dițu, Bazele așchierii metalelor, Ed. Matrix Rom, București 2009].

Invenția se referă la mai multe tipuri de rețele de răcire interioară directă monojet/multijet pentru freze modulare și constituie perfecționarea și completarea produselor „Arbore canelat pentru poziționarea și antrenarea în mișcarea de rotație a componentelor frezelor cu alezaj” care face obiectul cererii de brevet de invenție nr. a 2015 00492 [a 2015 00492/10.7.15 „Arbore canelat pentru poziționarea și antrenarea în mișcare de rotație a componentelor frezelor cu alezaj”. ROȘCA Dorin-Mircea, FOLEA Milena-Flavia] și „Construcții modulare de freze și jocuri de freze cu parametri dimensionali și geometrici reglabili și sistem de răcire interioară în dublă variantă” (cerere de brevet de invenție nr. a 2017 00135), [a2017 00135 /06.03.2017, „Construcții modulare de freze și jocuri de freze cu parametri dimensionali și geometrici reglabili și sistem de răcire interioară în dublă variantă”, ROȘCA Dorin-Mircea, OANCEA Gheorghe, DRĂGOI Mircea-Viorel, FOLEA Milena-Flavia].

Cele două produse care fac obiectul cererilor de brevet de invenție anterior menționate prezintă dezavantajul că nu asigură răcirea interioară directă a tuturor tășurilor active ale plăcuțelor așchietoare din dotarea frezelor modulare. Ca atare, rețelele de răcire interioară directă monojet/multijet pentru freze modulare sunt destinate în mod special îmbunătățirii performanțelor tehnico-economice ale actualelor sisteme de răcire folosite în construcția acestora. De asemenea, nici frezele fabricate la ora actuală de diverse firme producătoare de scule așchietoare nu permit dirijarea directă și precisă a lichidului de așchiere spre toate plăcuțele așchietoare din construcția acestora [Hoffmann Group, Catalog principal 2013/2014, Sandvik Coromant, High pressure coolant Machining, 2010, Tehnică și tehnologie, Nr.6/2015, ISSN 14538423].

Sunt cunoscute diferite sisteme/rețele de răcire interioară a frezelor, majoritatea acestora [Hoffmann Group, Catalog principal 2013/2014, Walter, Catalog general, 2012] prezentând



M. Folea

Gy

dezavantajul că nu asigură aducerea lichidului de aşchiere decât la un anumit număr de tăişuri active, rezultând astfel un proces de răcire-ungere incomplet/parţial, cu toate consecinţele negative asupra performanţelor tehnico-economice ale aşchierii cu astfel de freze. Metoda răcirii interioare de precizie se aplică în momentul de faţă în special în cazul unor prelucrări prin strunjire [Tehnică şi tehnologie, Nr.6/2015, ISSN 14538423], fiind folosite în acest scop cuţite prin interiorul cărora este trimis, sub presiune, lichidul de răcire-ungere care este foarte precis dirijat spre zonele de maximă solicitare termică ale părţii active ale respectivei scule. În literatura de specialitate a fost identificată o freză (CoroMill 690) cu sistem de răcire interioară sub presiune, destinată prelucrărilor unor piese din aliaje de titan [Sandvik Coromant, High pressure coolant Machining, 2010]. Acest produs este de tip freză frontală. Având în vedere multitudinea de tipuri de freze utilizate la ora actuală, rezultă că sistemul mai sus menţionat prezintă dezavantajul că nu acoperă întreaga gamă a situaţiilor de prelucrare prin frezare. De asemenea, răcirea fiind numai în varianta monojet, ea nu poate atinge performanţele tehnico-economice ale unei reţele de răcire interioară directă multijet descrise în cadrul invenţiei de faţă.

**Obiectivul principal al invenţiei** îl reprezintă realizarea unor reţele de răcire interioară pentru freze modulare care să asigure optimizarea prelucrărilor prin frezare atât din punct de vedere tehnic cât şi economic.

**Un alt obiectiv al invenţiei** vizează îmbunătăţirea prelucrabilităţii prin procedeul de frezare a oţelurilor inoxidabile şi în general a materialelor greu aşchiabile.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenţia este de a realiza reţele de răcire interioară directă, fie de tip monojet, fie de tip multijet care să permită dirijarea lichidului de aşchiere spre toate tăişurile active ale plăcuţelor aşchietoare din dotarea frezelor modulare.

**Invenţia prezintă următoarele avantaje:**

1. Asigură îmbunătăţirea condiţiilor de răcire şi implicit ameliorează procesul prelevării aşchiilor la prelucrările prin frezare, deoarece lichidul de aşchiere este direcţionat precis spre zonele de contact sculă-piesă prelucrată-aşchii în care se dezvoltă cea mai mare cantitate de căldură provenită din transformarea lucrului mecanic/energiei mecanice de aşchiere, zone unde curbele de temperatură prezintă valori maxime.
2. Contribuie la creşterea productivităţii ca urmare a faptului că prin diminuarea solicitărilor termice ale tăişurilor frezelor pot fi adoptate regimuri de aşchiere mai intense. Astfel, parametrul cu creşterea cea mai importantă este viteza de aşchiere având în vedere faptul că încercările preliminare realizate prin procedeul de strunjire



- cu răcire precis dirijată spre rădăcinile așchiilor au pus în evidență creșteri de până la 150% ale durabilității [Tehnică și tehnologie, Nr.6/2015, ISSN 14538423,pag.44].
3. Se reduce valoarea momentului de frezare și implicit consumul specific de energie întrucât prin dirijarea precisă a jetului de lichid spre rădăcinile așchiilor acesta devine o adevărată pană/lamă hidraulică cu efect puternic de dislocare și îndepărtare a adaosului de prelucrare.
  4. Pot fi aplicate unor freze modulare frecvent utilizate în construcția de mașini și anume: freze frontale, freze disc, freze cilindro-frontale etc.
  5. Determină creșterea durabilității frezelor modulare având în vedere faptul că orice freză reprezintă o sculă așchietoare cu un număr oarecare de dinți, fiecare dintre aceștia putând fi asimilat cu un cuțit pentru strunjire. Deci, așa după cum s-a mai precizat, întrucât răcirea de precizie la strunjire a condus la creșteri de până la 150% ale durabilității cuțitelor, implicit acest efect se va obține și în cazul aplicării rețelelor de răcire interioară directă monojet/multijet la frezele modulare. Deoarece aceste scule sunt în curs de brevetare și nu au fost încă executate fizic, compararea lor cu frezele clasice nu poate fi fundamentată decât din punct de vedere teoretic.
  6. Creează condiții superioare celor actuale în ceea ce privește evacuarea așchiilor deoarece prin introducerea în rețelele de răcire ce fac obiectul prezentei cereri de brevet de invenție a lichidelor de așchiere la presiune ridicată (metodă cunoscută sub denumirea de HPC- High Pressure Cooling) se vor obține așchii uniform fragmentate, a căror lungime se reduce pe măsura creșterii presiunii lichidului de așchiere.
  7. Conduce la îmbunătățirea prelucrabilității oțelurilor inoxidabile și în general a materialelor greu prelucrabile prin frezare.
  8. Reduce semnificativ costurile de prelucrare prin frezare deoarece:
    - se reduce timpul efectiv de așchiere;
    - scade necesarul de plăcuțe așchietoare ca urmare a îmbunătățirii condițiilor de exploatare a acestora;
    - se diminuează consumul de energie.
  9. Asigură dirijarea/orientarea foarte precisă a jetului /jeturilor de lichid de așchiere către fiecare plăcuță așchietoare din componența frezei, indiferent de numărul dinților acesteia și de modul de poziționare.



In continuare sunt date câteva exemple de realizare a invenției „Rețele de răcire interioară directă monojet/multijet pentru freze modulare” în legătură și cu figurile 1, 2, 3...8 care prezintă:

- Fig.1, reprezentarea grafică parțială a unui sistem/traseu de răcire interioară directă monojet grefat pe o freză cilindrică modulară;
- Fig. 2, reprezentarea tridimensională a unui modul central/arbore canelat din cadrul ansamblului constructiv al unei freze modulare;
- Fig. 3, vederi completate cu o secțiune și un detaliu ale unui modul central (arbore canelat);
- Fig. 4, disc aşchietor elementar similar din punct de vedere funcțional frezelor disc cu un singur rând de tăişuri, prevăzut cu o rețea pentru aducțiune interioară directă de tip monojet a lichidului de aşchiere;
- Fig. 5, şurub special;
- Fig.6, reprezentare grafică complexă a unei freze modulare cilindro-frontale pentru evidențierea rețelei de răcire interioară directă multijet cu care este prevăzută această sculă;
- Fig. 7, disc aşchietor elementar similar din punct de vedere funcțional frezelor disc cu un singur rând de tăişuri, dotat cu rețea de răcire interioară directă multijet;
- Fig. 8, modul disc periferic asemănător funcțional frezelor disc cu trei rânduri de tăişuri și cu dinți în zig-zag prevăzut cu rețea de răcire interioară directă multijet.

Un prim mod concret de realizare a traseului lichidului de aşchiere poate fi urmărit în cazul frezei cilindrice modulare din figura 1, sculă formată dintr-un arbore canelat **1**, pe care sunt montate discurile aşchietoare elementare similare din punct de vedere funcțional frezelor disc cu un singur rând de tăişuri **2**. În funcție de numărul acestora și respectiv lungimea modulului central **1**, construcția va fi completată (dacă este cazul) cu un anumit număr de inele distanțiere **3**. Ansamblul celor trei poziții/componente anterior menționate este fixat cu ajutorul şurubului special **4**, pe un dorn port-sculă (tipizat) adecvat. Lichidul de răcire-ungere intră în această freză cilindrică prin zona detaliului „A” continuându-și parcursul prin spațiul inelar „a” dintre modulul central **1** și şurubul special **4**, după ce străbate găurile radiale „b” din arborele canelat **1**, ajunge la discurile aşchietoare elementare **2**, care sunt prevăzute cu o rețea de găuri care este ilustrată detaliat în cadrul figurii 4. Fiecare gaură este astfel orientată încât în momentul ieșirii lichidului de aşchiere prin orificiile „c”, fiecare jet să ajungă în zona

4/

mediană a tășurilor active ale tuturor plăcuțelor așchietoare. Se menționează faptul că freza reprezentată în cadrul acestei figuri are în componența sa și o garnitură inelară din cauciuc **5**, cu rol de etanșare.

Configurația geometrică a arborelui canelat **1**, este complexă deoarece el îndeplinește multiple funcții. Astfel, prin intermediul alezajului cilindric „*d*” (figura 2) este asigurată poziționarea sculei/ frezei cilindrice în raport cu dornul port-freză, iar cele două locașuri „*e*” de pe partea frontală sunt destinate transmiterii momentului de torsiune dinspre port-sculă spre modulul central. După cum s-a mai precizat, în zona cu caneluri „*f*” a modulului central sunt montate discurile așchietoare elementare **2**, iar găurile radiale „*b*” sunt executate echidistant în planurile X-X și respectiv Y-Y, figura 3, astfel încât lichidul de răcire-ungere să poată ajunge în zona alezajelor discurilor așchietoare elementare. În detaliul „**B**” precum și într-o vedere laterală din figura 3, se pot observa mai multe canale/crestături radiale frontale „*g*” cu profil semicircular care după îndepărtarea garniturii inelare **5**, asigură trecerea lichidului de așchiere spre tășurile de pe partea frontală ale frezelor modulare cilindro-frontale. Se precizează că circuitul/traseul lichidului de răcire-ungere din această zonă este reprezentat grafic și poate fi urmărit în cadrul figurii 3, unde în detaliul „**B**” apare și notația „*h*” semnificând adâncimea canalului semicircular, frontal în care se montează (doar în cazul frezelor modulare cilindrice) garnitura inelară **5**.

Din această primă parte de descriere a invenției, se poate constata că prezenta rețea de răcire interioară directă monojet este concepută pe baza a două tipuri de tronsoane componente și anume:

- tronsoane rezultate prin utilizarea spațiilor/vecinătăților dintre diverse elemente componente ale frezei (de exemplu spațiul inelar „*a*” dintre arborele canelat și șurubul special **4**);
- tronsoane sub formă de găuri practicate în arborele canelat **1** și în discurile așchietoare elementare **2**, având diferite dimensiuni și diferite direcții.

Aceste două variante de tronsoane se regăsesc și în ceea ce privește discurile așchietoare elementare. Astfel, lichidul de așchiere ieșit din găurile „*b*” ajunge în spațiul dintre zona cilindrică „*f*” a alezajului, figura 4, și suprafața canelată a modulului central **1**, după care pătrunde în degajarea „*j*” care separă zona canelată „*k*” a modulelor așchietoare de zona „*f*”. Respectiva degajare fiind circulară, rezultă că lichidul de răcire-ungere va putea fi dirijat spre fiecare dintre discurile așchietoare elementare, traseul/tronsonul fiind materializat prin intermediul găurilor cilindrice „*f*”. Așa după cum s-a precizat anterior, jeturile de lichid ieșite prin orificiile „*c*” se vor îndrepta către toate tășurile active ale plăcuțelor așchietoare.



Din punct de vedere al rețelelor de răcire interioară ce fac obiectul prezentei invenții, rolul șurubului special 4 reprezentat în figura 5, este de a contribui la delimitarea unor spații față de alte părți componente ale frezelor modulare, cu care acest reper se învecinează, deci la materializarea unor tronsoane de rețea, această remarcă fiind valabilă atât în cazul rețelelor monojet, figura 1, cât și în cazul celor de tip multijet, figura 6.

În figura 6 se evidențiază o rețea de răcire interioară multijet, specifică unei freze cilindro-frontale modulare. Este o rețea cu un grad ridicat de complexitate deoarece ea permite dirijarea spre fiecare plăcuță așchietoare atât a unui jet cu rol de răcire-ungere, cât și a unui jet precis trimis sub o presiune adecvată care să contribuie la ruperea/smulgerea așchiilor și la îndepărtarea acestora din zona de așchiere. Complexitatea se datorează faptului că respectiva rețea conține două tipuri distincte de tronsoane în zonele sale finale și anume:

- un tip de tronson specific discurilor așchietoare elementare similare din punct de vedere funcțional frezelor disc cu un singur rând de tăişuri;
- un al doilea tip de tronson compatibil cu modulul disc așchietor situat pe partea frontală.

În continuare se descrie traseul parcurs de mediul de răcire-ungere până la tăişurile plăcuțelor așchietoare ale discurilor așchietoare elementare 6, similare frezelor disc cu un singur rând de tăişuri. Acesta pătrunde în freza cilindro-frontală și străbate modulul central notat 1 în figura 1 în același mod cu cel descris anterior, respectiv pentru freza cilindrică. După ieșirea din găurile „b” ale arborelui canelat lichidul de așchiere ajunge în degajarea „j”, figura 4, după care se îndreaptă spre fiecare plăcuță așchietoare prin intermediul găurilor de tip „m” și respectiv „n”. Jeturile trimise prin găurile de tip „m” au funcție similară, respectiv de răcire-ungere cu cele ajunse în găurile „f” ale discurilor așchietoare elementare prezentate în figura 4. Găurile/tronsoanele de tip „n” sunt astfel executate/orientate încât jetul de lichid să se îndrepte precis spre rădăcinile așchiilor, adică după o direcție aproximativ paralelă cu suprafețele de degajare ale plăcuțelor așchietoare.

Circuitul/rețeaua de răcire interioară directă a plăcuțelor așchietoare din dotarea discului așchietor elementar 7, similar din punct de vedere funcțional frezelor disc cu trei rânduri de tăişuri și dinți în zig-zag, începe de asemenea în zona detaliului „A”, figura 1. După parcurgerea în lungime a întregului spațiu inelar dintre arborele canelat 1 și șurubul special 4, lichidul de așchiere este dirijat prin canalele radiale frontale „g” ale modulului central, iar apoi prin canalele radiale frontale „o” executate în discul așchietor elementar menționat anterior. Din fiecare canal „o” mediul de răcire-ungere se îndreaptă spre plăcuțele așchietoare prin intermediul găurilor „p” și „r”, reprezentate în figurile 6 și 8.



Pentru înțelegerea cât mai exactă și corectă a zonelor de rețea de răcire care străbat discurile aşchiitoare elementare din componența frezelor cilindro-frontale au fost concepute desenele din figurile 7 și 8. Astfel, caracteristica multijet se justifică prin faptul că spre fiecare dinte sunt dirijate câte două jeturi de lichid de aşchiere prin intermediul găurilor „*m*” și „*n*”, figura 7 și respectiv, „*p*” și „*r*” din figura 8.





31

**BIBLIOGRAFIE**

1. V. Dițu, Bazele aşchierii metalelor, Ed. Matrix Rom, Bucureşti 2009

**Cereri brevete invenții:**

2. a 2015 00492/10.7.15, „Arbore canelat pentru poziționarea și antrenarea în mișcare de rotație a componentelor frezelor cu alezaj”, ROȘCA Dorin-Mircea, FOLEA Milena-Flavia
3. a 2017 00135/06.03.2017, „Construcții modulare de freze și jocuri de freze cu parametri dimensionali și geometrici reglabili și sistem de răcire interioară în dublă variantă”, ROȘCA Dorin-Mircea, OANCEA Gheorghe, DRĂGOI Mircea-Viorel, FOLEA Milena-Flavia

**Documentație (cataloge) de la firmele:**

4. Hoffmann Group, Catalog principal 2013/2014
5. Sandvik Coromant, High pressure coolant Machining, 2010
6. Tehnică și tehnologie, Nr.6/2015, ISSN 14538423
7. Walter, Catalog general, 2012

## REVENDICĂRI

1. Rețelele de răcire interioară directă monojet/multijet pentru freze modulare, aplicabile în scopul creșterii productivității unor prelucrări prin frezare, îmbunătățirii condițiilor de uzinare ale materialelor greu așchiabile, precum și ameliorării durabilității/capacității de așchiere a frezelor modulare, **caracterizate prin aceea că** asigură transportul/transferul lichidului de răcire prin interiorul modulului central al frezei (**1**), iar apoi prin mai multe canale/găuri cilindrice radiale (**b**) care ajung în zona îmbinării cu caneluri dintre modulul central (**1**) și discurile așchietoare elementare, similare din punct de vedere funcțional frezelor disc cu un singur rând de tăișuri (**2/6**), pătrunzând în degajarea inelară (**j**) din interiorul/alezajul acestora, după care lichidul de așchiere își continuă parcursul spre fiecare plăcuță așchietoare, străbătând, în funcție de tipul rețelei de răcire, doar găurile (**l**) care asigură răcirea propriu-zisă a tăișurilor așchietoare (rețele monojet) sau în cazul rețelelor multijet și găurile (**n**) prin care jetul de lichid trimis, sub presiune, spre rădăcinile așchiilor, contribuind astfel la ruperea/smulgerea acestora și îndepărtarea lor din zona de așchiere.
2. Rețelele de răcire interioară directă monojet/multijet pentru freze modulare, conform revendicării 1. **caracterizate prin aceea că** spre fiecare tăiș așchietor activ este dirijat cel puțin un jet lichid, sau, mai multe jeturi, în funcție de lungimea muchiei tăietoare și condițiile concrete de prelucrare, rolul principal al acestora fiind fie de asigurare a condițiilor optime de răcire, fie pentru dislocarea așchiilor.
3. Rețele de răcire interioară directă monojet/multijet pentru freze modulare, conform revendicării 1. **caracterizate prin aceea că** jeturile cu rol numai de răcire sunt dirijate spre mijlocul muchiilor așchietoare active, iar jeturile cu rol principal de dislocare a așchiilor sunt îndreptate spre rădăcinile acestora, după o direcție aproximativ paralelă cu suprafețele de degajare ale plăcuțelor așchietoare.
4. Rețele de răcire interioară directă monojet/multijet pentru freze modulare, conform revendicării 1, caracterizate prin aceea că sunt concepute pe baza a două tipuri de tronsoane componente și anume: tronsoane rezultate prin utilizarea spațiilor/vecinătăților dintre diverse elemente componente ale frezei și/sau tronsoane sub formă de găuri practicate în arborele canelat și în discurile așchietoare elementare.

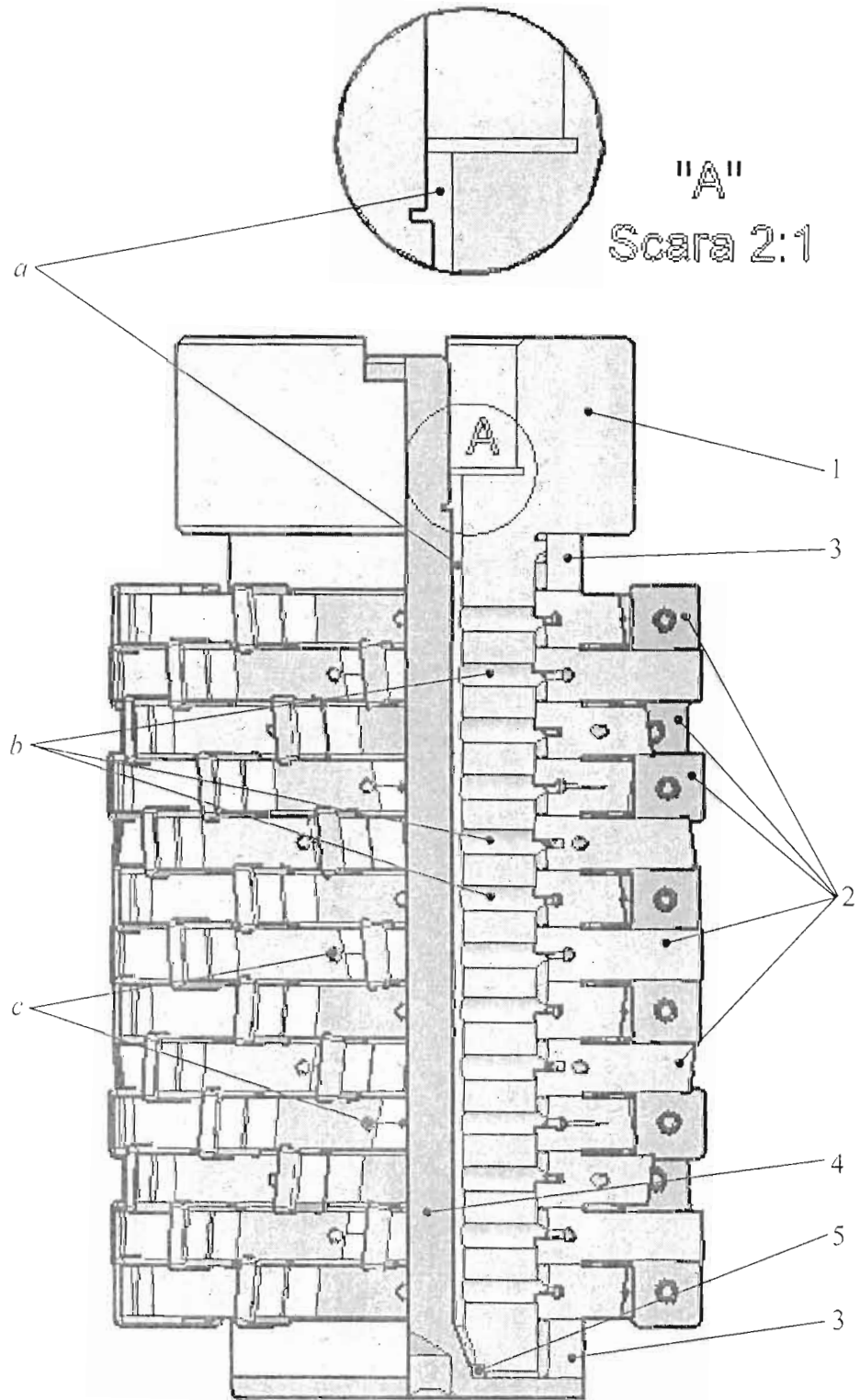


Fig. 1

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

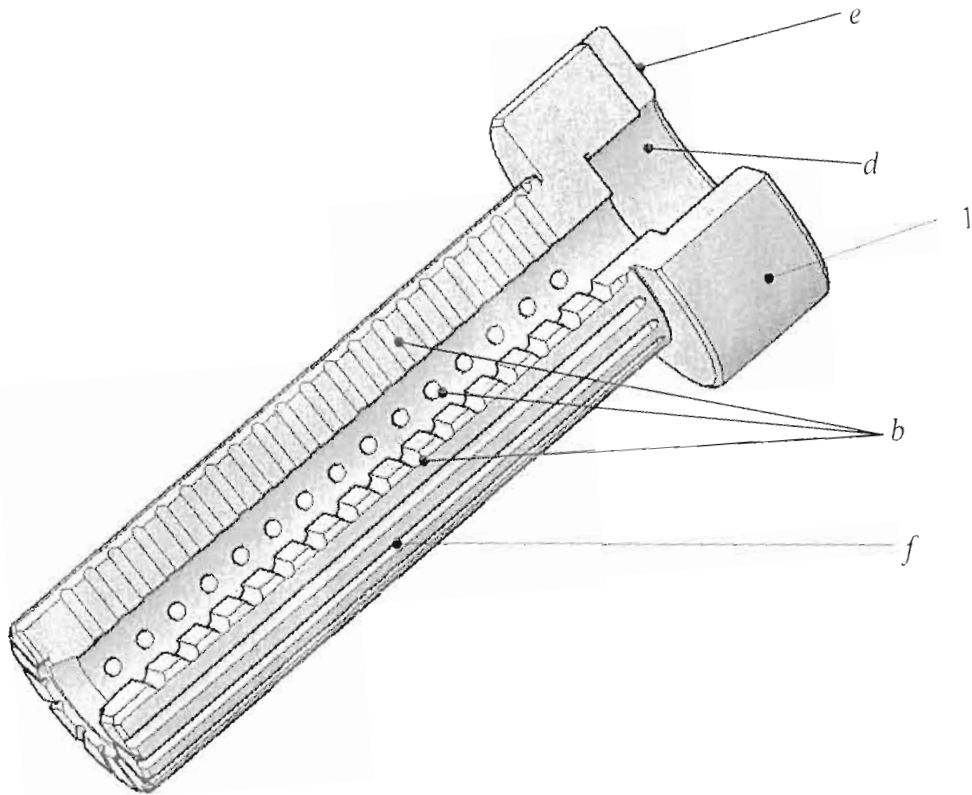


Fig. 2

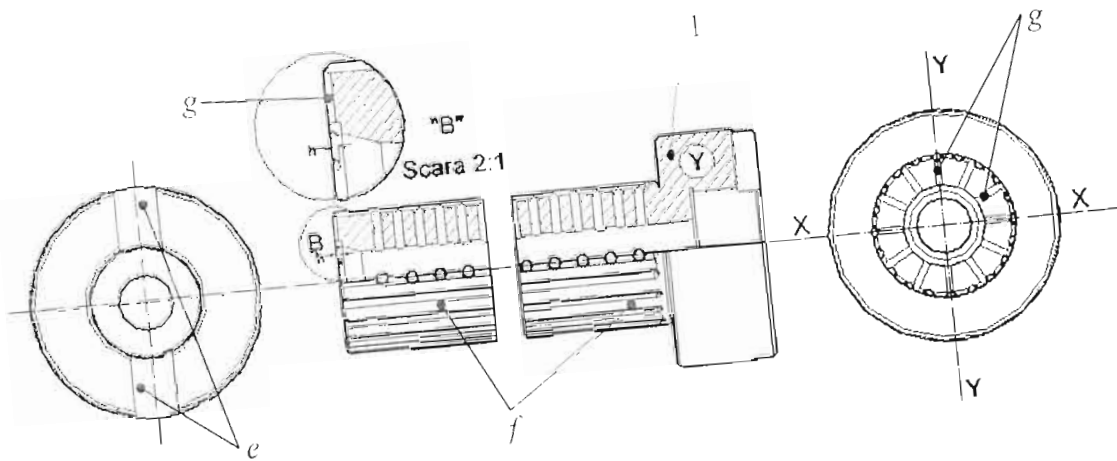


Fig. 3

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the left and several smaller ones on the right.

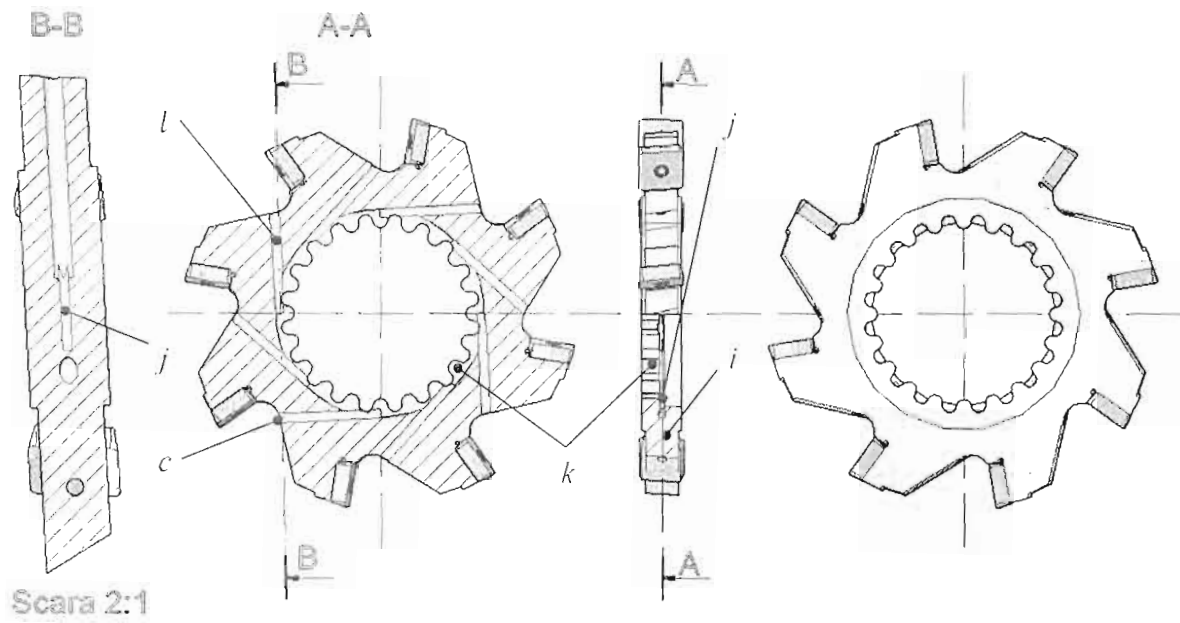


Fig. 4

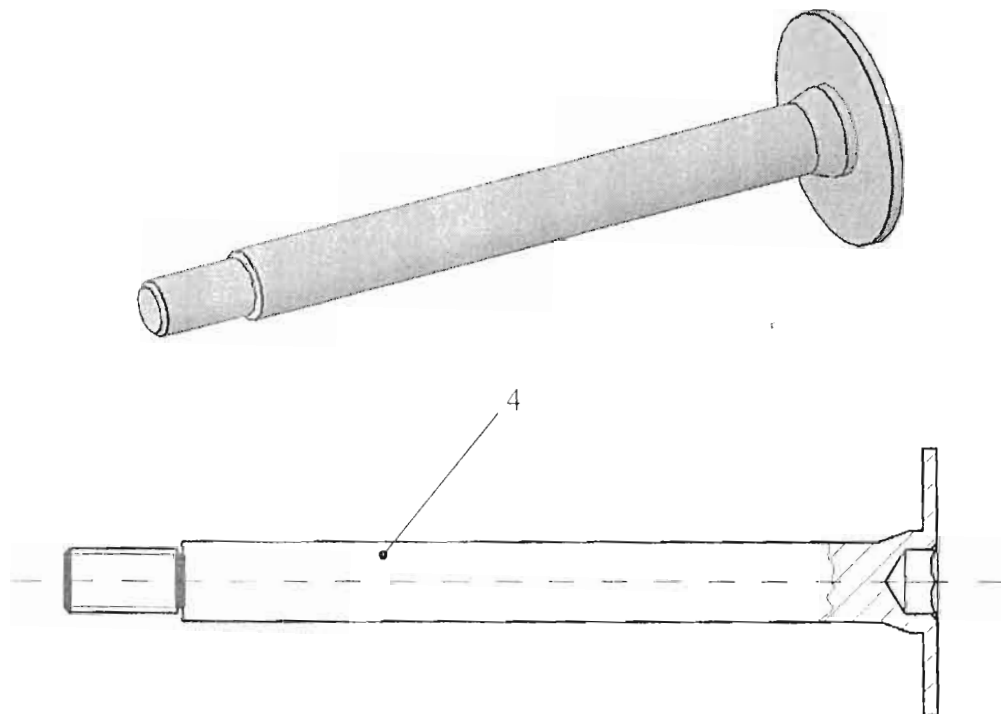


Fig. 5

34

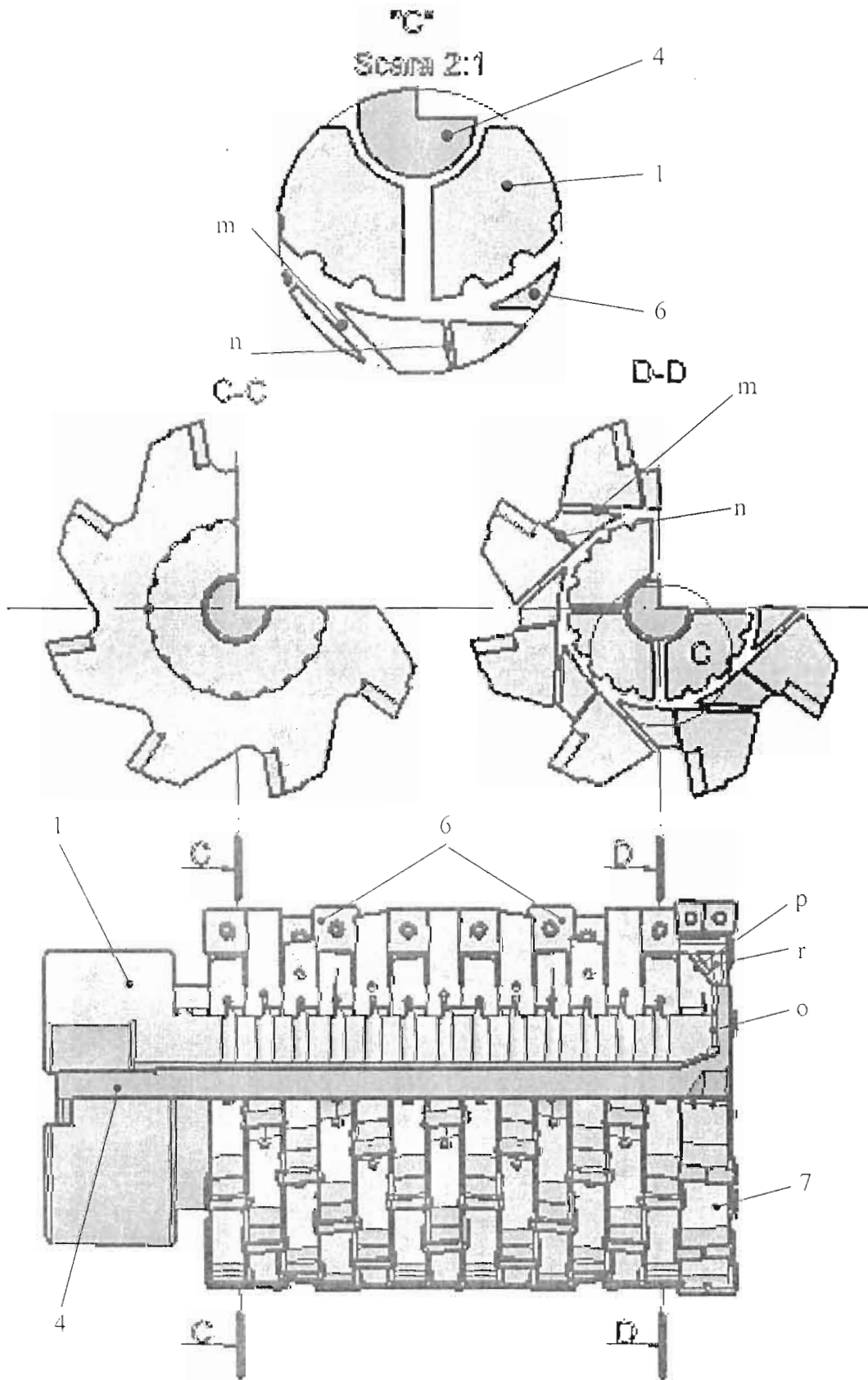


Fig. 6

*Handwritten signature*

*MTolera*

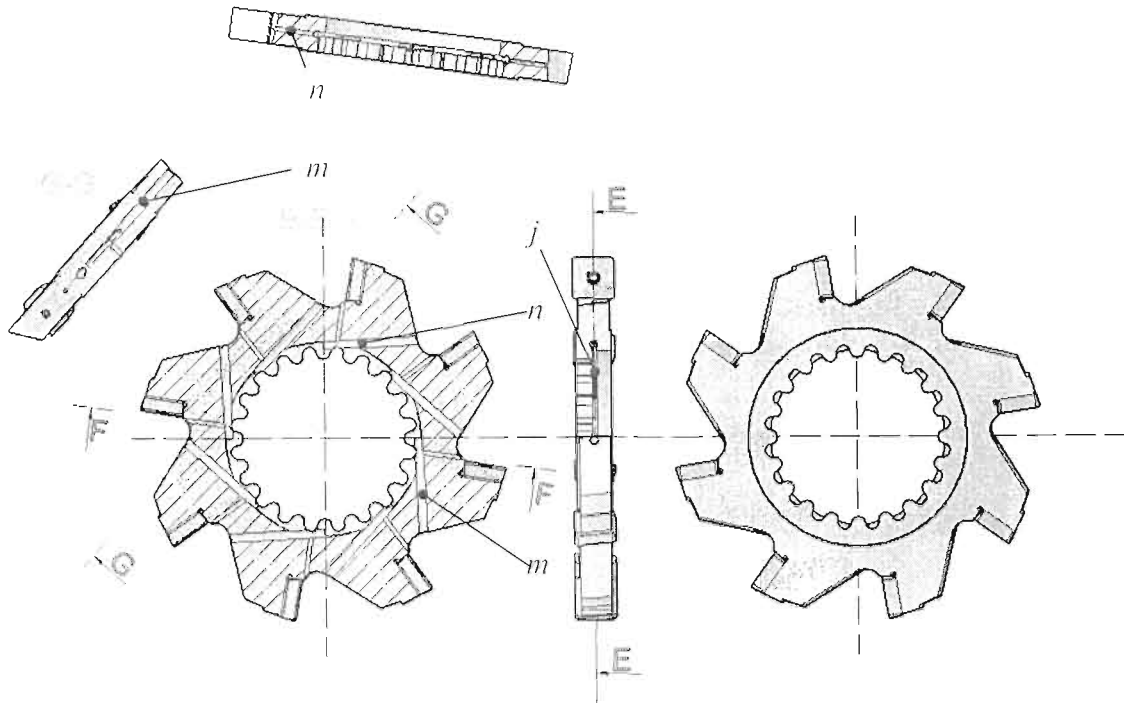


Fig. 7

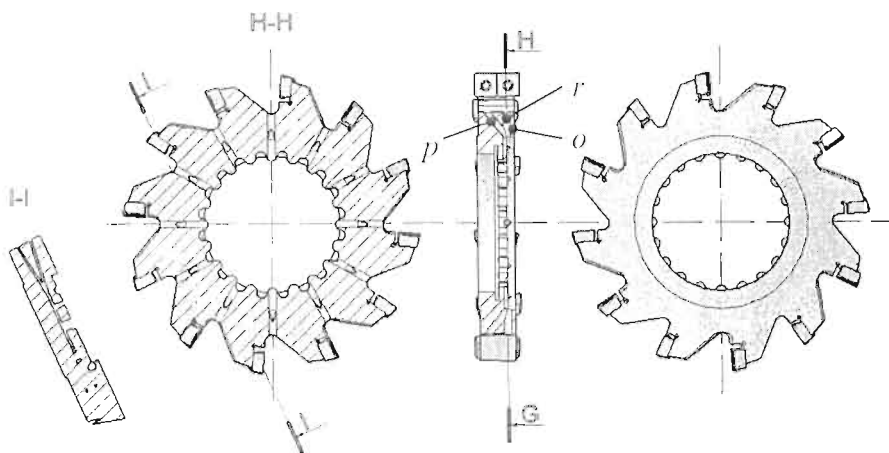


Fig. 8

*Handwritten signature and text:* M.F. de...  
M.F. de...  
M.F. de...