



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00135**

(22) Data de depozit: **06/03/2017**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/12/2023** BOPI nr. **12/2023**

(41) Data publicării cererii:  
**30/08/2017** BOPI nr. **8/2017**

(73) Titular:  
• **UNIVERSITATEA "TRANSILVANIA" DIN  
BRAȘOV, BD.EROILOR NR.29, BRAȘOV,  
BV, RO**

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

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

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**RO 130751 B1; US 2013078043 (A1)**

(54) **CONSTRUCȚIE MODULARĂ DE FREZE CU SISTEM  
DE RĂCIRE INTERIOARĂ**



# RO 132084 B1

1           Invenția se referă la o construcție modulară de freze cu sistem de răcire interioară  
utilizată la prelucrarea materialelor prin așchiere.

3           Un demers important în cadrul efortului de asigurare a unei profitabilități ridicate a  
prelucrărilor prin așchiere îl reprezintă și modularizarea sistemelor de fabricație. Din acest  
5 punct de vedere, un rol important îl au sculele așchietoare de tip freză, care ar trebui să fie  
concepute pe principiul modularității. Baza conceptuală a acestor noi construcții modulare  
7 de freze, va trebui să asigure reconfigurarea lor atât sub aspect dimensional cât și în ceea  
ce privește capacitatea de reglare a unor parametri geometrici ai părții active.

9           Invenția se referă la o gamă de scule modulare, produse de forma unor construcții  
modulare de freze cu alezaj, având parametrii dimensionali și geometrici reglabili și care sunt  
11 prevăzute cu sistem de răcire-ungere, reprezentând perfecționarea și completarea  
produsului *“Arbore canelat pentru poziționarea și antrenarea în mișcare de rotație a*  
13 *componentelor frezelor cu alezaj”* prezentată în documentul **RO 130751 B1**.

15           Produsele mai sus menționate sunt destinate acțiunilor de flexibilizare a sistemelor  
de fabricație și implicit a tehnologiilor de prelucrare prin așchiere.

17           Sunt cunoscute diverse variante de construcții modulare de freze, toate fiind bazate  
pe principiul jocului de freze. Astfel, încă din anul 1904, Gustav Schrader realiza un  
ansamblu de freze specific prelucrării lemnului care prezenta trei variante de reconfigurare  
19 sub aspect dimensional, dar care nu permitea și adaptarea optimizarea parametrilor geo-  
metrici ai părții active în funcție de condițiile concrete de așchiere (**DE-C-163148**).

21           O construcție modulară, destinată de asemenea prelucrării unor repere din lemn este  
și cea a elvețianului Fridolin Beerli. Ea este formată din mai multe freze disc cu alezaj  
23 cilindric, montate pe un dorn adecvat dimensional (**CH-A-236811**), montaj ce asigură însă  
transmiterea unor momente de torsiune mult mai mici în comparație cu cele specifice  
25 îmbinărilor cu caneluri.

27           Acest dezavantaj este parțial eliminat prin intermediul produsului *„Rotary cutter knife”*  
(**US-A-3986543**) care cuprinde un dorn cilindric port-freze prevăzut și cu un sector canelat,  
dar care nu asigură și poziționarea reciprocă (reconfigurarea) a celor cinci freze disc montate  
29 pe el.

31           Câteva construcții modulare de freze cu alezaj sunt descrise și în cadrul brevetului  
european **EP 0 610 978 A1**. Modulele utilizate sunt de forma unor freze disc cu alezaj  
cilindric prevăzut cu două canale pentru pene paralele, deci și în acest caz apar dezavan-  
33 tajele anterior menționate referitoare la capacitatea de transmitere a momentului de torsiune,  
precum și cele vizând interpoziționarea dintre modulele componente.

35           De asemenea, din cercetarea bibliografică efectuată a rezultat faptul că în cazul  
frezelor cilindrice, cilindro-frontale, etc., actualele sisteme de răcire-ungere își exercită rolul  
37 doar parțial și indirect în raport cu majoritatea plăcuțelor așchietoare.

39           Se mai cunoaște documentul **US 2013078043 (A1)** care se referă la un ansamblu de  
tăiere pentru îndepărtarea prin formarea așchiilor a materialului dintr-o piesă de prelucrat la  
interfața inserție de tăiere-piesă de prelucrat. Ansamblul de tăiere are un suport prevăzut cu  
41 un pasaj pentru circulația unui lichid de răcire și un scaun. Un știft se extinde departe de  
scaun și facilitează fluxul de lichid de răcire către un capac de blocare al inserției, care se  
43 atașează de șurub. Capacul de blocare al inserției direcționează fluxul de lichid de răcire  
către interfața de tăiere inserție-piesă de prelucrat. Ca altă variantă, este prevăzut cu o placă  
45 de deviere ce are o suprafață inferioară cu un bol și o suprafață înainte arcuită cu una sau  
mai multe deschideri. Lichidul de răcire curge din trecerea lichidului de răcire în bol, apoi iese  
47 prin cel puțin o deschidere din suprafața arcuită înainte spre interfața de tăiere inserție-piesă  
de prelucrat.

# RO 132084 B1

După cum s-a menționat anterior, construcțiile de freze ce fac obiectul prezentei invenții au în componența lor și un arbore canelat. Conform documentului <b>RO 130751 B1</b> acest produs este prevăzut cu caneluri triunghiulare, a căror execuție necesită scule așchietoare speciale. Acest dezavantaj poate fi eliminat prin adoptarea unor caneluri cu profil curbiliniu, de tip sinusoidal, care pot fi prelucrate în condiții mai avantajoase, cu freze tipizate/standardizate, mai exact cu freze cilindro-frontale, cunoscute și sub denumirea de freze cu vârf sferic pentru copiere. De asemenea, caneluri le triunghiulare sunt inferioare celor curbilini și din punct de vedere al rezistenței lor la diverse solicitări mecanice.	1 3 5 7
Obiectivul principal al invenției este realizarea unor module prin a căror poziționare și asamblare să se obțină diverse construcții de freze (cilindro-frontale, cilindrice, frontale, disc, etc.) și jocuri de freze cu parametri dimensionali și geometrici reglabili.	9 11
Un alt obiectiv al invenției îi reprezintă realizarea unui sistem de răcire-ungere care să permită creșterea valorilor parametrilor regimului de așchiere și implicit a productivității prelucrării.	13
Problema tehnică pe care o rezolva invenția este de a realiza freze modulare și jocuri de freze ai căror parametrii dimensionali-geometrici să poată fi reglați/optimizati în funcție de prelucrarea prin așchiere ce trebuie executată și în condiții de eficiență a sistemului de răcire-ungere.	15 17
Construcția modulară de freze cu sistem de răcire interioară, conform invenției, elimină dezavantajele frezelor cunoscute pri aceea că partea activă a acesteia cuprinde niște discuri așchietoare prevăzute cu câte un alezaj cu două tronsoane longitudinale astfel încât unul canelat pentru antrenarea în mișcare de rotație și unul cilindric pentru centrarea pe un arbore canelat, construcție prevăzută cu niște trasee pentru transmiterea lichidului de așchiere de la un dorn port-freză la discurile așchietoare ce sunt fixate cu un șurub.	19 21 23
Invenția prezintă următoarele avantaje:	25
- asigură realizarea unor construcții modulare de freze cu parametri geometrici reglabili/reconfigurabili în scopul diminuării componente axiale a forței de așchiere, acțiune benefică asupra întregului sistem tehnologic de prelucrare și implicit asupra îmbunătățirii calității pieselor frezate;	27 29
- facilitează reconfigurarea dimensională a frezelor și a jocurilor de freze după direcție axială, în scopul obținerii lățimii suprafeței de prelucrat vizată;	31
- creează condiții de răcire-ungere superioare celor utilizate în prezent în domeniul prelucrărilor prin frezare deoarece această acțiune se exercită după mai multe direcții;	33
- prin poziționarea discurilor așchietoare în raport cu arborele canelat poate fi obținută o gamă largă de jocuri de freze;	35
- acoperă un domeniu extins de aplicații deoarece modulele componente asigură construcția celor mai frecvent utilizate freze de destinație generală (cilindro-frontale, disc, frontale, cilindrice, etc.);	37
- influențează în mod favorabil valoarea și variația în timp a momentului de torsiune la frezare prin intermediul interpoziționării discurilor așchietoare pe arborele canelat;	39
- permite reducerea consumului specific de energie (energia necesară pentru îndepărtarea unității de volum de material din adaosul de prelucrare) în comparație cu cei înregistrați în cazul frezelor cu tășuri elicoidale continue, deoarece prelevarea așchiilor de către frezele modulare, descrise în cadrul acestei invenții, se realizează pe baza unor scheme de așchiere care asigură valori mai mici ale forței specifice de așchiere;	41 43 45
- generează condiții stabile de prelucrare, din punctul de vedere al vibrațiilor, în cazul frezării unor piese cu rigiditate scăzută sau a pachetelor de plăci tablelor;	47

# RO 132084 B1

- 1 - asigură modificarea destinației sculei, degroșare sau finisare, fie prin adoptarea  
corespunzătoare a valorii unghiului de înclinare al elicei cilindrice după care sunt amplasate  
3 plăcuțele așchietoare în cazul construcțiilor de tip freză cilindrică, fie prin precizarea poziției  
și a numărului de plăcuțe așchietoare în cazul construcțiilor de tip freză disc și freză  
5 cilindrică; astfel, se elimină încă un dezavantaj specific actualelor tipuri de freze, cauzat de  
incapacitatea acestora de a fi reconfigurate;
- 7 - în cazul prelucrării cu freze cilindrice a unor suprafețe de lățimi mari și foarte mari  
se anulează componenta axială a forței de așchiere;
- 9 - ca urmare a construcției de tip modular a frezelor, la realizarea jocurilor de freze ce  
fac obiectul prezentei invenții, nu mai apar restricțiile referitoare la asigurarea condițiilor  
11 necesare pentru fragmentarea și evacuarea așchiilor;
- se obțin construcții de freze la un cost mai mic decât cel al sculelor tipizate;
- 13 - ansamblul modulelor ce fac obiectul prezentei invenții poate fi utilizat în mod eficient  
atât în cadrul producției de unicate, deoarece determină o reducere a costurilor de aprovizio-  
15 nare cu scule așchietoare, cât și în cazul producției de serie întrucât facilitează creșterea  
valorilor parametrilor regimului de așchiere și implicit a productivității.
- 17 În continuare, sunt date câteva exemple de realizare a invenției în legătură și cu  
fig. 1...14, care prezintă:
- 19 - fig. 1, reprezentări grafice în vedere și secțiune a unui exemplu de variantă con-  
structivă de freză cilindro-frontală;
- 21 - fig. 2, secțiune longitudinală și vederi parțiale printr-un arbore canelat destinat  
frezărilor efectuate numai cu răcire exterioară, sau a celor realizate prin intermediul unor  
23 sisteme tehnologice cu circuit simplificat de răcire interioară, care transmite lichidul de  
așchiere numai către discul așchietor montat în partea frontală a zonei canelate e;
- 25 - fig. 3, secțiuni printr-un arbore canelat compatibil cu centrele de prelucrare dotate  
cu sistem de răcire interioară a sculelor;
- 27 - fig. 4, subansamblul distribuitor pentru lichidul de așchiere;
- fig. 5, reprezentări de variante de duze;
- 29 - fig. 6, secțiuni prin asamblarea cu caneluri sinusoidale, arborele canelat și butucul  
canelat al discurilor așchietoare;
- 31 - fig. 7, vederi, secțiuni și detalii ale discurilor așchietoare similare din punct de  
vedere funcțional frezelor disc cu un singur rând de tășuri;
- 33 - fig. 8, vederi și secțiuni printr-un disc așchietor asemănător funcțional frezelor disc  
cu trei rânduri de tășuri și cu dinți în zig-zag;
- 35 - fig. 9, șurub pentru fixarea axială pe arborele canelat a discurilor așchietoare;
- fig. 10, exemple de realizare a unor construcții modulare tip freză cilindrică:  
37 a, b-freze cilindrice cu unghiuri diferite de înclinare a elicei tășurilor și c-freză cilindrică care  
asigură anularea componentei axiale a forței așchiere;
- 39 - fig. 11, exemple de realizare a construcțiilor modulare de freze din punct de vedere  
al adoptării sensului optim de înclinare a tășurilor plăcuțelor așchietoare: a-freză cilindro-  
41 frontală, b-freză cilindrică pentru prelucrarea pachetelor de table și c-freză cilindrică pentru  
prelucrarea pieselor cu rigiditate scăzută;
- 43 - fig. 12, exemple de construcții modulare de freze cu multiple posibilități de aplicare:  
a- freză frontală și b-freză disc cu trei rânduri de tășuri și dinți în zig-zag;
- 45 - fig. 13, exemplu de realizare a unui joc reconfigurabil de freze pentru prelucrări de  
degroșare;
- 47 - fig. 14, exemplu de realizare a unui joc reconfigurabil de freze pentru executarea  
unor canale de mică adâncime.

# RO 132084 B1

La modul general, construcțiile modulare de freze, fig. 1, sunt formate din mai multe părți componente și anume:	1
- discuri așchietoare <b>1</b> asemănătoare funcțional frezelor disc cu trei rânduri de tăișuri, cu dinți în zig-zag;	3
- discuri așchietoare <b>2</b> similare din punct de vedere funcțional frezelor disc cu un singur rând de tăișuri;	5
- arbore canelat <b>3</b> ;	7
- inele distanțiere <b>4</b> ;	9
- suport <b>5</b> ;	11
- știfturi filetate <b>6</b> ;	
- duze frontale <b>7</b> ;	
- șurub <b>8</b> .	
După cum se observă din fig. 1.a. este vorba de o freză cu dinții dispuși după o elice cilindrică, evidențiată prin marcarea accentuată a conturului unor plăcuțe așchietoare, acest parametru constructiv rezultând ca urmare a interpoziționării unor discuri <b>1</b> și <b>2</b> așchietoare. Toate aceste repere sunt montate pe un arbore <b>3</b> canelat, care asigură atât centrarea cât și antrenarea în mișcare de rotație a respectivelor componente ale frezei. În funcție de tipul construcției, mai exact în funcție de numărul de discuri așchietoare utilizate, se stabilește și numărul de inele <b>4</b> distanțiere, care asigură rezemarea, după direcție axială, a reperelor <b>1</b> și <b>2</b> .	13 15 17 19
Suprafața <b>a</b> , cilindrică, a arborelui canelat are rolul de delimitare a zonei prin care circulă lichidul de așchiere, zonă delimitată împreună cu un suport <b>5</b> , care este fixat cu ajutorul unor știfturi <b>6</b> cilindrice filetate, iar pe partea frontală a suportului sunt fixate, prin înșurubare, niște duze <b>7</b> ale sistemului de răcire-ungere. Ansamblul tuturor componentelor mai sus menționate se constituie într-un tot unitar reprezentând construcția de freză modulară cilindro-frontală.	21 23 25
După finalizarea construcției respectivei freze, aceasta va fi montată pe port-sculă de care este fixată cu ajutorul unui șurubului <b>8</b> .	27
În continuare, se prezintă construcția modulară a unei freze cilindro-frontale ale cărei componente sunt ilustrate în cadrul fig. 1. Astfel, arborele canelat asigură poziționarea și antrenarea în mișcare de rotație a tuturor reperelor ce sunt fixate pe acesta. La rândul său, acest arbore canelat este poziționat în raport cu port-scula prin intermediul unui alezaj <b>b</b> cilindric, fig. 2, iar pentru transmiterea momentului de torsiune de la port-sculă la arborele canelat acesta din urmă este prevăzut cu niște locașuri <b>c</b> , în număr de două, pentru pene frontale. De asemenea, arborele canelat trebuie să permită și transmiterea lichidului de așchiere, către discurile așchietoare. Pentru îndeplinirea acestui rol au fost concepute două tipuri de arbori canelați. Primul, fig. 2, este prevăzut numai cu o serie de canale <b>d</b> frontale prelucrate prin frezare. Acest tip de arbore canelat este util în cazul montării unui singur disc așchietor similar unei freze disc cu trei rânduri de tăișuri și dinți în zig-zag, în partea frontală a unei zone <b>e</b> canelate, precum și în situațiile în care mașina-uneltă nu este dotată cu sistem de răcire interioară a sculelor așchietoare. În cazul tuturor celorlalte construcții de freze și jocuri de freze se adoptă arborele canelat prezentat în fig. 3. Conform secțiunii A-A rezultă că arborele canelat este prevăzut cu mai multe găuri radiale <b>f</b> prin intermediul cărora lichidul de așchiere ajunge în zona <b>a</b> a suprafeței cilindrice exterioare. De asemenea, tot în fig. 3, se observă existența unui canal <b>g</b> circular în care pătrund vârfulurile știfturilor cilindrice filetate <b>6</b> din fig. 1.	29 31 33 35 37 39 41 43 45

# RO 132084 B1

1 Subansamblul distribuitor conținând reperele **5**, **6** și **7** reprezentat în fig. 4 este  
destinat răcirii zonei de aşchiere. Alezajul **h** al suportului **5** trebuie să prelucrat foarte precis  
3 deoarece el asigură centrarea acestui reper față de diametrul exterior al zonei canelate e a  
arborelui canelat. Pentru ca lichidul de aşchiere care străbate găurile **f** să poată fi transmis  
5 la plăcuțele aşchietoare, în interiorul suportului s-au mai prevăzut o degajare **i** și un canal  
**j** inelar prin intermediul cărora lichidul de aşchiere ajunge până în dreptul duzelor **7** frontale.

7 Elementele finale ale traseului de răcire-ungere sunt reprezentate de duzele dispuse  
echiunghiular pe o suprafață inelară plasată pe suportul **5**. Duzele sunt prevăzute cu mai  
9 multe găuri prin care lichidul de aşchiere este dirijat spre tășurile discurilor aşchietoare.

11 În funcție de necesitățile impuse de construcția fiecărei freze modulare, se utilizează  
fie duze cu găuri a căror axă de simetrie este paralelă cu cea a arborelui canelat, fig. 5.a, fie  
duze cu găuri având o anumită înclinare, fig. 5.b, astfel încât lichidul de aşchiere să fie dirijat  
13 cât mai precis în zona de aşchiere.

15 Forma caracteristică a asamblării canelate dintre arborele canelat și discurile  
aşchietoare este evidențiată în fig. 6. Astfel, centrarea reciprocă dintre aceste repere se  
realizează la nivelul diametrului  $D_e$  exterior, iar pentru transmiterea momentului de torsiune  
17 au fost concepute caneluri cu profil curbiliniu, conforme cu reprezentările din detaliile D1 și  
respectiv D2.

19 Caracteristicile constructive ale asamblării sunt evidențiate și în fig. 7 care cuprinde  
vederi, secțiuni și detalii referitoare la discurile aşchietoare similare din punct de vedere  
21 funcțional frezelor disc cu un singur rând de tășuri situat la nivelul diametrului exterior  $D_e$ .

23 Pentru diminuarea și chiar anularea componentei axiale a forței de aşchiere se  
prezintă două variante constructive de discuri aşchietoare, prima având dantura înclinată cu  
unghiul  $\omega_s$  spre partea stânga, fig. 7.a, iar cea de a doua având muchiile aşchietoare  
25 înclinate spre dreapta cu unghiul  $\omega_d$  egal în valoare absolută cu unghiul  $\omega_s$ , fig. 7.c.

27 Indiferent de varianta constructivă, toate discurile aşchietoare sunt prevăzute cu o  
suprafață **k** interioară cilindrică de diametru  $D_c$ , precum și cu o zonă interioară canelată,  
evidențiată în cadrul fig. 6, care permite atât centrarea discurilor aşchietoare în raport cu  
29 arborele canelat, cât și antrenarea acestora în mișcare de rotație.

31 Deoarece construcțiile de freze modulare ce fac obiectul prezentei invenții lucrează  
la turații indicate, componentele acestora trebuie să fie cât mai precis centrate unele în raport  
cu celelalte. Ca atare s-a prevăzut, în spatele fiecărei plăcuțe aşchietoare, o zonă cilindrică  
33 marcată în detaliul D3 prin diametrul  $D_s$ , fig. 7.b. În acest fel, conturul exterior al suprafeței  
de diametru  $D_s$  este utilizat ca bază tehnologică pentru prelucrarea alezajului cilindric **k** și a  
35 zonei cu caneluri.

37 Pentru asigurarea și pe direcție axială a unei asamblări corecte între toate discurile  
aşchietoare, ele trebuie să se afle în contact direct pe suprafețele inelare **I**. De asemenea,  
foarte importantă este și asigurarea continuității suprafeței generate prin frezare de către  
39 tășurile active ale plăcuțelor aşchietoare situate pe diametrul exterior  $D_e$ . Din acest consi-  
derent, lungimea muchiei aşchietoare **L** trebuie să aibă, întotdeauna o valoare mai mare  
41 decât lățimea butucului  $B_{dae}$  discului aşchietor, așa după cum se poate observa și din detaliul  
D4, fig. 7.b.

43 Elementele constructive caracteristice discului aşchietor asemănător din punct de  
vedere funcțional unei freze disc cu trei rânduri de tășuri și cu dinți în zig-zag sunt redată în  
45 cadrul fig. 8. În partea central-laterală a acestui disc se află o degajare frontală de diametru  
 $D_{df}$  a cărei adâncime este egală cu grosimea capului șurubului **8**. Pentru ca transmiterea  
47 lichidului de aşchiere să nu fie obturată în zona de contact frontal dintre șurubul **8** și discul

# RO 132084 B1

așchietor reprezentat în fig. 8, pe zona inelară a degajării  $D_{df}$  s-au prevăzut mai multe canale radiale  $m$  având profil transversal semicircular. Apoi, lichidul de așchiere își continuă parcursul prin niște găuri  $n$  și  $o$ , ajungând astfel în golurile dintre dinții discului așchietor și implicit în zona muchiilor tăietoare ale plăcuțelor așchietoare. 1

După cum se evidențiază în fig. 1, toate reperatele componente ale construcțiilor modulare de freze sunt fixate pe port-sculă cu ajutorul șurubului **8** care prezintă, în acest scop, un capăt filetat având caracteristici dimensional-geometrice compatibile cu cele ale port-sculei. Porțiunea centrală a acestui șurub este de formă cilindrică, fig. 9, cu un diametru nominal a cărui valoare este mai mică decât cea a diametrului alezajului arborelui canelat, asigurându-se, în acest fel, circulația normală a lichidului de așchiere prin spațiul inelar dintre șurub și alezajul arborelui canelat. Pentru acționarea șurubului, acesta este prevăzut cu un locaș pentru cheie hexagonală. 5

În fig. 10 sunt reprezentate exemple de realizare a unor construcții de freze cilindrice: 13

- freză cilindrică pentru prelucrări de degroșare având în componență discuri așchietoare cu un număr mic de dinți și un unghi mare de înclinare a elicei, fig. 10a; 15
- freză cilindrică pentru finisare, având în componență discuri așchietoare cu un număr mare de dinți și un unghi mai mic de înclinare a elicei, fig. 10b; 17
- freză cilindrică pentru prelucrarea unor suprafețe plane de lățime mare, care asigură anularea componentei axiale a forței de așchiere prin înclinarea în sensuri opuse a elicei în cele două jumătăți de-a lungul axei de simetrie, fig. 10c. 19

Efectul pozitiv de anulare a componentei axiale a forței de așchiere este obținut și din alternarea sensului de înclinare a dinților discurilor așchietoare folosite la construcția frezei cilindro-frontale reprezentate în fig. 1 La, destinată finisării unei suprafețe plane. 21

În cazul în care se adoptă exemplele de construcții de freze modulare cilindrice reprezentate în fig. 11b și 11c, se obțin condiții îmbunătățite de prelucrare la frezarea simultană în pachet a mai multor piese de grosime mică și respectiv, a unor piese cu rigiditate scăzută. 23

Un exemplu de realizare a unei construcții modulare de freză cu multiple posibilități de aplicare din punctul de vedere al generării suprafețelor pe mașini-unelte, este prezentat în fig. 12. Partea activă a frezei este materializată prin alegerea unui disc așchietor asemănător unei freze disc cu trei rânduri de tăișuri și cu dinți în zig-zag. care oferă o multitudine de variante de scheme de așchiere prin frezare specifice atât prelucrărilor cu freze frontale, fig. 12.a, cât și celor realizate cu freze disc, fig. 12.b. Numărul mare de plăcuțe așchietoare din cadrul variantei constructive, fig. 12.a, recomandă această sculă pentru operații de finisare. Această oportunitate tehnologică este oferită și de faptul că valoarea nominală a unghiului de atac  $\chi$ , este de  $90^\circ$ . 25

Fig. 12.b se referă la varianta constructivă specifică frezelor pentru prelucrări de degroșare a unor canale sau praguri de lățime  $B_p$  mică. Fiecare dinte al sculei este dotat cu o singură plăcuță așchietoare, obținându-se astfel o dublare a valorii avansului pe dinte, cu consecințe favorabile asupra dinamicii așchierii și implicit sub aspectul consumului specific de energie. De asemenea, prin utilizarea acestor tipuri constructive de freze se obține și o creștere a productivității prelucrării, deoarece ele dispun de un sistem îmbunătățit de răcire-ungere interioară, după cum a rezultat și din descrierile anterioare referitoare la fig. 8. 27

Elementele componente folosite la realizarea frezelor modulare relevate până în acest moment, pot fi utilizate și la construirea diverselor jocuri de freze, devenind astfel posibilă generarea unor suprafețe multiforme cu dimensiuni diferite. Un exemplu, în acest sens, se prezintă în fig. 13. Respectivul joc de freze este destinat unei prelucrări de degroșare și este compus din două grupuri de discuri așchietoare. Ca și în cazul tuturor construcțiilor modulare de freze, poziționarea reciprocă dintre discurile așchietoare a avut la bază 43

# RO 132084 B1

1 atât alternarea înclinării stânga-dreapta a muchiei aşchietoare pentru micşorarea valorii  
componentei axiale a forţei de aşchiere, cât şi decalarea unghiulară a acestora, astfel încât  
3 dinţii să intre, respectiv să iasă succesiv din aşchiere.

Un al doilea exemplu de joc modular de freze, fig. 14, prezintă caracteristici adecvate  
5 prelucrărilor de finisare a unor canale de mică adâncime, **H**, având în componenţa sa patru  
discuri aşchietoare. Pentru construcţia modulară a acestui joc de freze au fost respectate  
7 cele două condiţii de bază, anterior precizate, referitoare la poziţionarea reciprocă dintre  
discurile aşchietoare.

9 Ambele exemple de construcţii modulare de jocuri de freze asigură condiţii bune  
pentru formarea şi evacuarea aşchiilor, ele fiind dotate cu plăcuţe aşchietoare având carac-  
11 teristici dimensional-geometrice selectate în funcţie de materialul piesei prelucrate şi de  
caracterul aşchierii, degroşare sau finisare.



# RO 132084 B1

## Revendicări

1. Construcție modulară de freze cu sistem de răcire interioară **caracterizată prin aceea că** partea activă a acesteia cuprinde niște discuri (1, 2) aşchiitoare prevăzute cu câte un alezaj cu două tronsoane longitudinale astfel încât unul canelat pentru antrenarea în mişcare de rotaţie şi unul cilindric pentru centrarea pe un arbore (3) canelat, construcție prevăzută cu nişte trasee pentru transmiterea lichidului de aşchiere de la un dorn port-freză la discurile aşchiitoare ce sunt fixate cu un şurub (8). 3  
5  
7
2. Construcție modulară de freze, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** arborele (3) canelat este prevăzut cu nişte canale (d) radiale care transmit lichidul de aşchiere la discul (1) aşchietor, montat frontal la extremitatea unei zone (e) canelate. 9  
11
3. Construcție modulară de freze, conform revendicărilor 1 şi 2, **caracterizată prin aceea că** arborele (3) canelat mai poate fi prevăzut cu nişte canale (f) radiale şi cu un canal (g) inelar destinate transmiterii lichidului de aşchiere la nişte duze (7). 13
4. Construcție modulară de freze, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** discurile (1, 2) aşchiitoare sunt prevăzute cu nişte plăcuțe ( $\omega_s$ ,  $\omega_d$ ) aşchiitoare înclinate spre stânga respectiv dreapta în raport cu axa de simetrie şi care intervin ciclic în procesul de aşchiere cu o singură muchie aşchiitoare de lungime (L) mai mare decât lăţimea ( $B_{dae}$ ) şi acţionează similar unei freze disc pentru canale dreptunghiulare. 15  
17  
19
5. Construcție modulară de freze, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** discurile (1, 2) aşchiitoare sunt prevăzute la nivelul diametrului exterior cu nişte canale (m, n, o) pentru transmiterea lichidului de aşchiere spre fiecare plăcuță aşchiitoare. 21
6. Construcție modulară de freze, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** discurile (1, 2) aşchiitoare sunt prevăzute pe diametrul interior cu nişte caneluri profilate sinusoidal pentru îmbinarea cu arborele (3) canelat. 23  
25
7. Construcție modulară de freze, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** transmiterea lichidului de aşchiere se realizează prin intermediul unui ansamblu distribuit compus dintr-un suport (5) nişte ştifturi filetate (6) şi duzele (7) frontale, subansamblu care se montează pe maşini-unelte cu sistem de răcire-ungere interioară a sculelor şi asigură transmiterea lichidului de aşchiere din zona (a) cilindrică exterioară a arborelui (3) canelat printr-o degajare (i) şi un canal (j) inelar din interiorul suportului (5) spre muchiile tăietoare ale plăcuțelor aşchiitoare prin duzele (7). 27  
29  
31
8. Construcție modulară de freze, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** transmiterea lichidului de aşchiere pentru răcire-ungere se realizează de la dornul port-freză printr-un spațiu inelar dintre şurubul (8) şi alezajul cilindric al arborelui (3) canelat, la nişte canale (d) frontale ale arborelui (3) canelat şi mai departe prin canalele (m, n, o) spre nişte goluri dintre dinții discului (1) aşchietor. 33  
35  
37
9. Construcție modulară de freze, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** transmiterea lichidului de aşchiere pentru răcire-ungere se mai poate realiza de la dornul port-freză prin nişte canale (f) radiale la zona (a) cilindrică exterioară a arborelui (3) canelat şi apoi prin canalul (j) inelar din interiorul suportului (5) la duzele (7). 39  
41

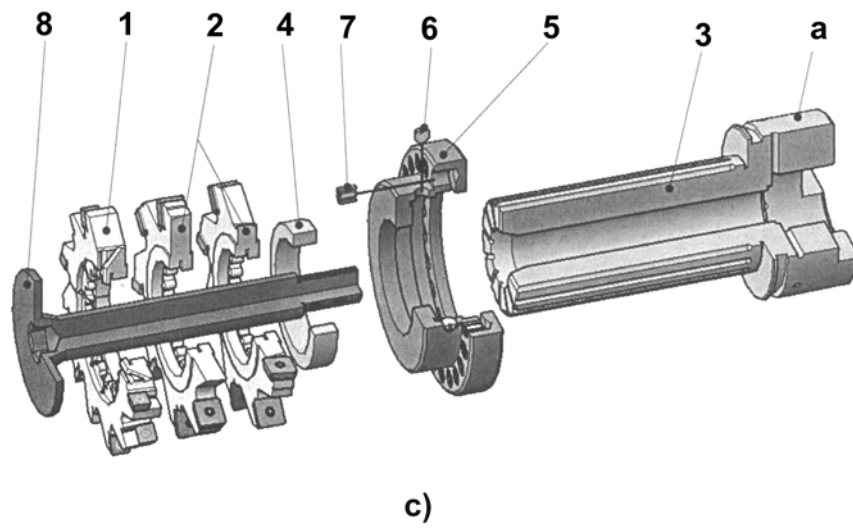
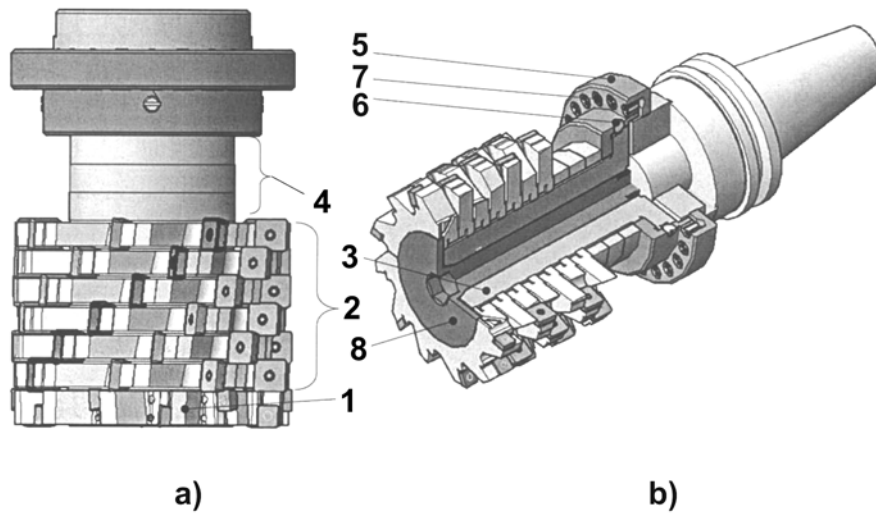


Fig. 1

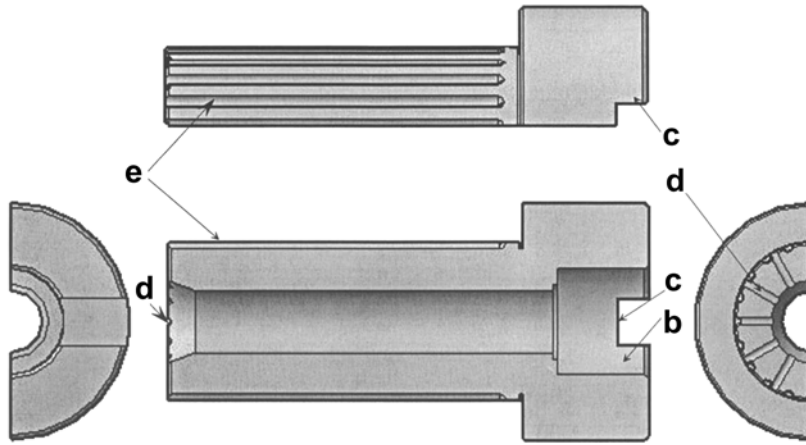


Fig. 2

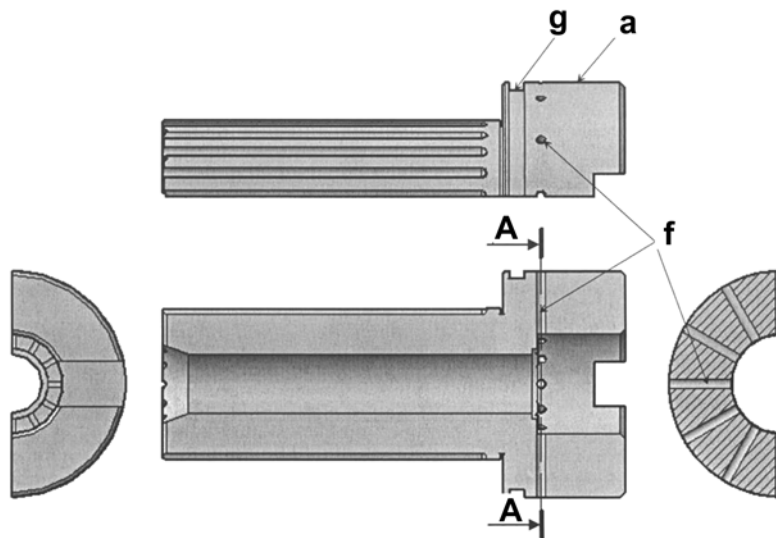


Fig. 3

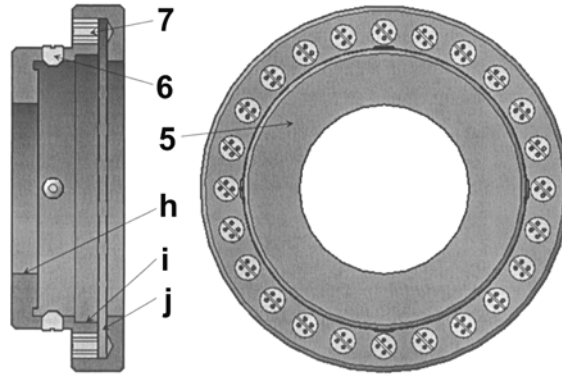


Fig. 4

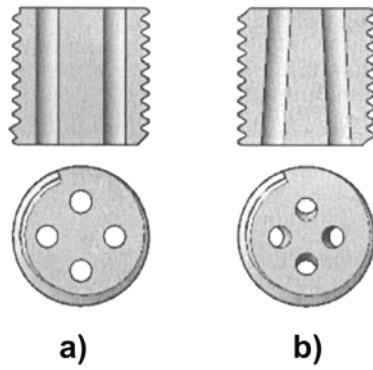


Fig. 5

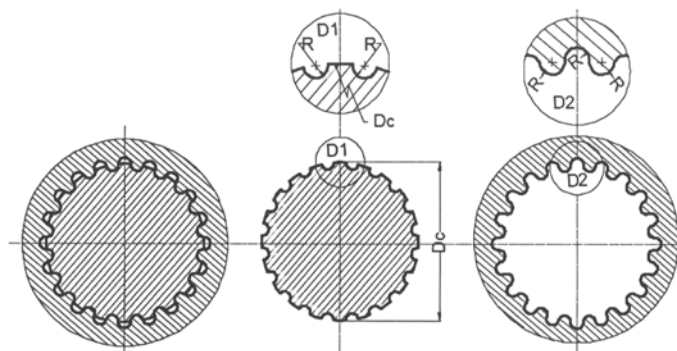


Fig. 6

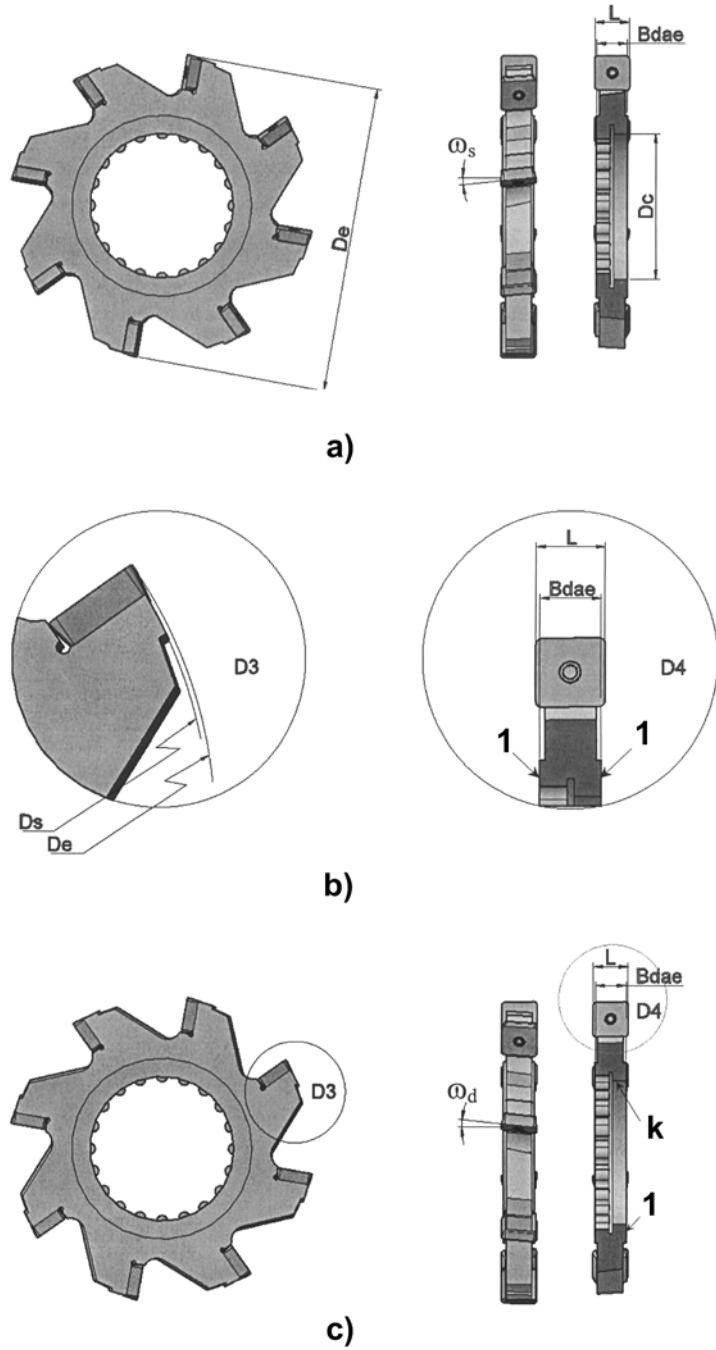


Fig. 7

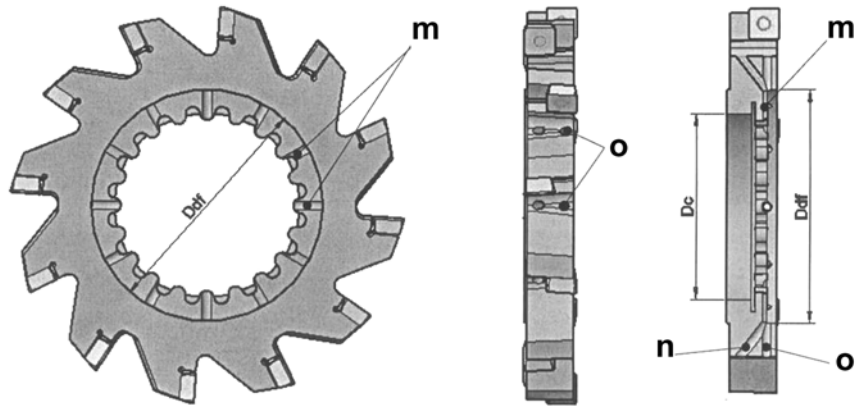


Fig. 8

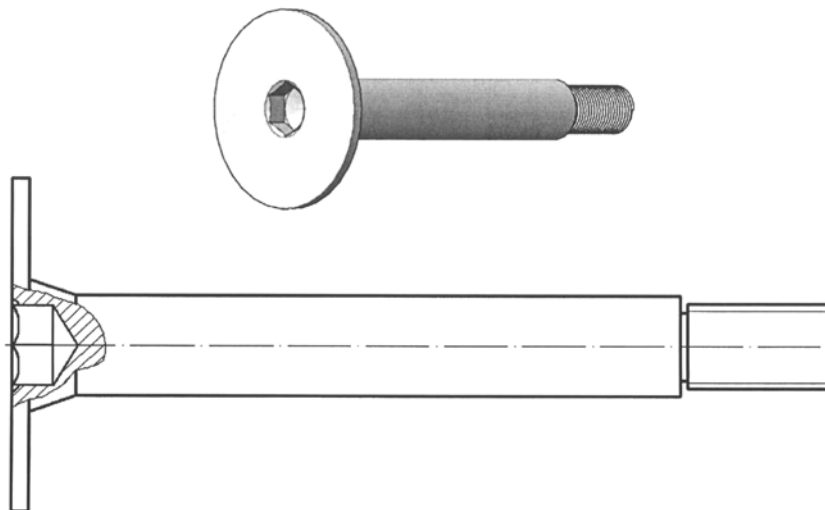
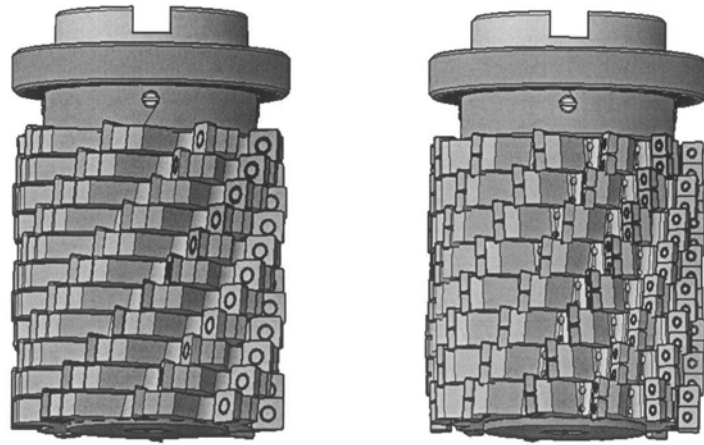
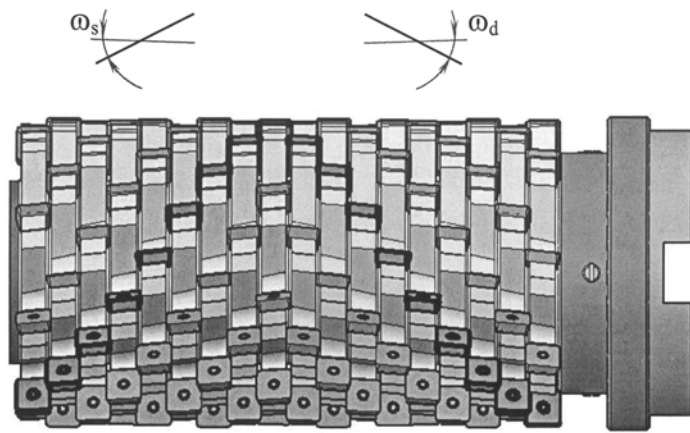


Fig. 9



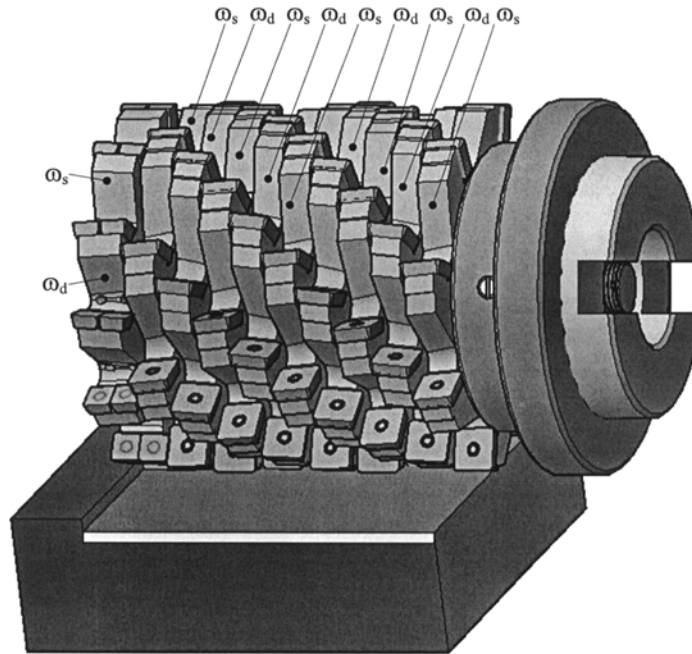
a)

b)

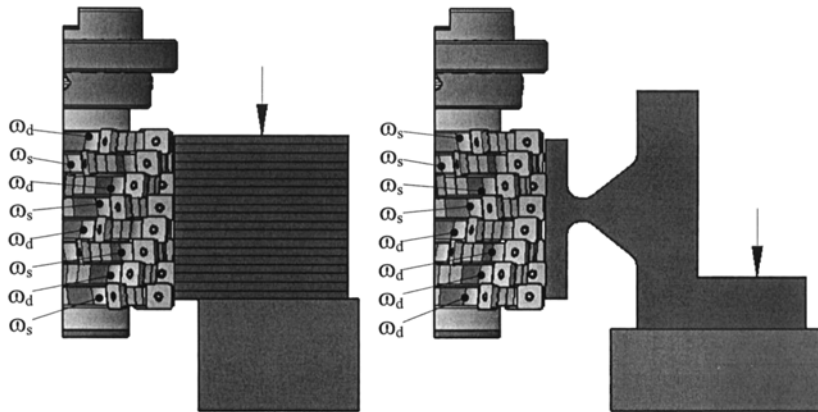


c)

Fig. 10



a)



b)

c)

Fig. 11



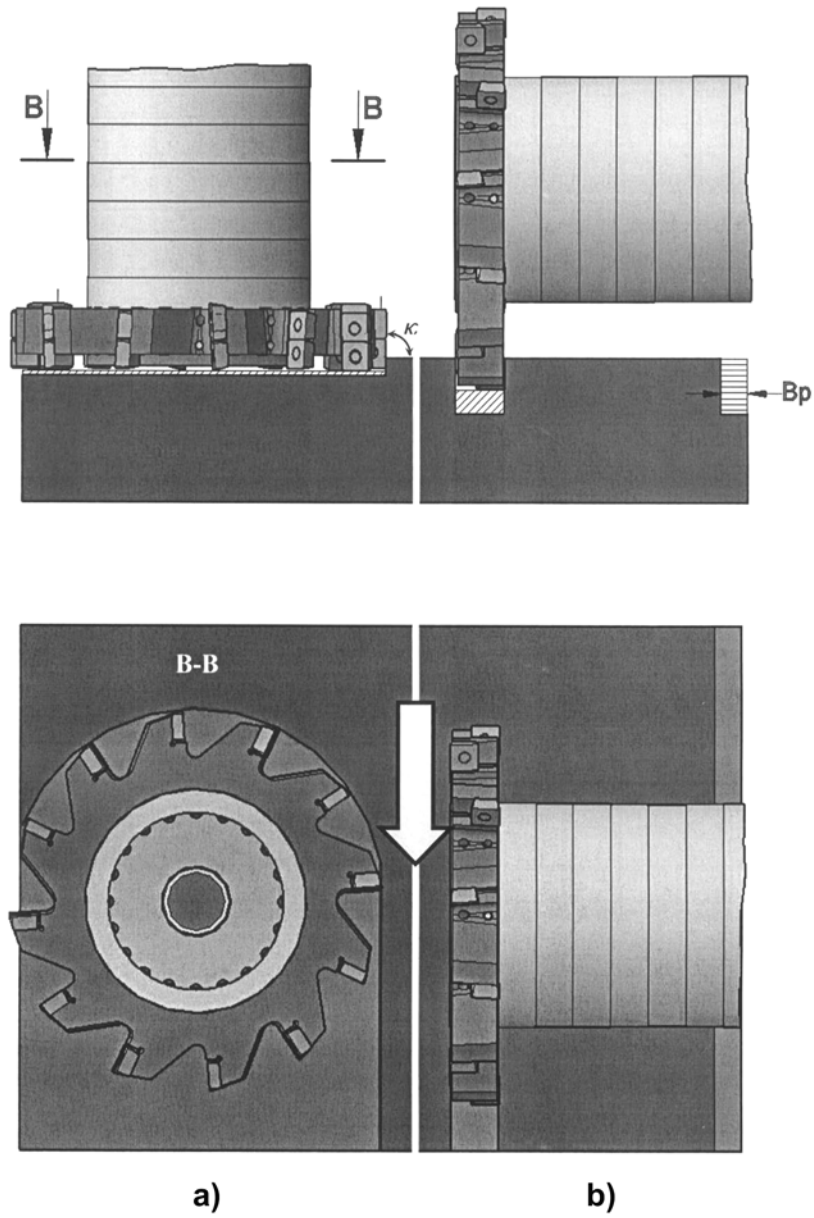


Fig. 12

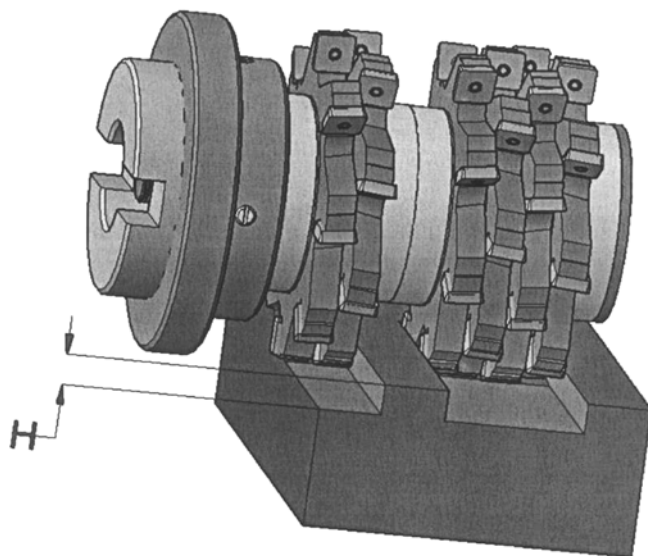


Fig. 13

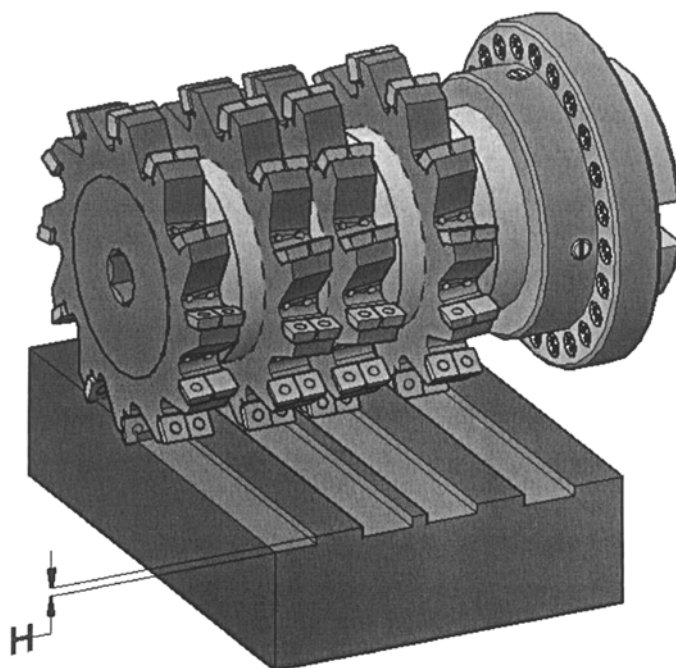


Fig. 14

