



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

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

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

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

(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;

• 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

(54) **CONSTRUCȚII MODULARE DE FREZE ȘI JOCURI
DE FREZE CU PARAMETRI DIMENSIONALI ȘI GEOMETRICI
REGLABILI, ȘI SISTEM DE RĂCIRE INTERIOARĂ
ÎN DUBLĂ VARIANTĂ**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o gamă de freze modulare și jocuri de freze ai căror parametri dimensionali și geometrici pot fi reglați/optimizați în funcție de prelucrarea prin așchiere ce trebuie executată, și în condiții de eficiență a sistemului de răcire-ungere. Freza conform invenției are o parte activă, care cuprinde unul sau mai multe discuri (1 și 2) așchietoare elementare, având un alezaj parțial canelat și parțial cilindric, pentru antrenarea în mișcare de rotație și, respectiv, centrarea față de un arbore (3) canelat, și niște inele (4) distanțiere, care asigură rezemarea după direcție axială a discurilor (1 și 2), iar arborele (3) canelat prezintă o suprafață (a) cilindrică ce are rolul de delimitare a zonei prin care circulă un lichid de așchiere, zonă delimitată împreună cu o carcasă (5) care este fixată, cu ajutorul unor știfturi (6) cilindrice filetate, pe arborele (3) canelat, pe partea frontală a carcasei (5) fiind montate prin înșurubare niște duze (7) ale unui sistem de răcire-ungere, fixarea tuturor componentelor fiind realizată pe o port-sculă cu ajutorul unui șurub (8).

Revendicări: 8

Figuri: 14

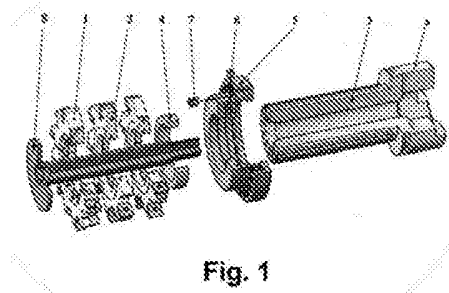
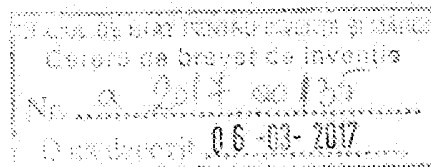


Fig. 1



Nr. Inv. B.P.D. 124/23.02.17



66

CONSTRUCȚII MODULARE DE FREZE ȘI JOCURI DE FREZE CU PARAMETRI DIMENSIONALI ȘI GEOMETRICI REGLABILI ȘI SISTEM DE RĂCIRE INTERIOARĂ ÎN DUBLĂ VARIANTĂ

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 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 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.

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 prevăzute cu sistem de răcire-ungere reprezentând perfecționarea și completarea produsului „Arbore canelat pentru poziționarea și antrenarea în mișcare de rotație a componentelor frezelor cu alezaj” care face obiectul cererii de brevet de invenție nr. a 2015 00492.

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

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 sub aspect dimensional, dar care nu permitea și adaptarea/optimizarea parametrilor geometrici ai părții active în funcție de condițiile concrete de așchiere (Patent DE-C-163148).

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 cilindric, montate pe un dorn adecvat dimensional (Patent CH-A-236811), montaj ce asigură însă transmiterea unor momente de torsiune mult mai mici în comparație cu cele specifice îmbinărilor cu caneluri.

Acest dezavantaj este parțial eliminat prin intermediul produsului „Rotary cutter knife” (Patent 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 pe el.

Câteva construcții modulare de freze cu alezaj sunt descrise și în cadrul patentului 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 dezavantajele anterior menționate

referitoare la capacitatea de transmitere a momentului de torsiune, precum și cele vizând interpoziționarea dintre modulele componente.

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 doar parțial și indirect în raport cu majoritatea plăcuțelor așchietoare.

După cum s-a menționat anterior, construcțiile de freze ce fac obiectul prezentei invenții au în componența lor și un arbore canelat. Conform cererii de brevet de invenție nr. a 2015 00492 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, canelurile triunghiulare sunt inferioare celor curbilinii și din punct de vedere al rezistenței lor la diverse solicitări mecanice.

Obiectivul principal al invenției este realizarea unor module prin a căror poziționare adecvată și asamblare să se obțină diverse construcții de freze (cilindro-frontale, cilindrice, frontale, disc, etc.) și jocuri de freze cu parametrii dimensionali și geometrici reglabili.

Un alt obiectiv al invenției îl reprezintă realizarea unui sistem adecvat de răcire-ungere care să permită intensificarea parametrilor regimului de așchiere și implicit creșterea productivității prelucrării.

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.

Invenția prezintă următoarele avantaje :

- asigură realizarea unor construcții modulare de freze cu parametrii geometrici reglabili/reconfigurabili în scopul diminuării componentei axiale a forței totale de așchiere, acțiune favorabilă asupra întregului sistem tehnologic de prelucrare și implicit asupra îmbunătățirii calității pieselor frezate ;
- facilitează reconfigurarea dimensională a frezelor și a jocurilor de freze după direcția lățimii acestora, în scopul corelării ei cu lățimea suprafeței prelucrate;
- creează condiții de răcire-ungere superioare celor utilizate în prezent în domeniul prelucrărilor prin frezare deoarece această acțiune se exercită după mai multe direcții;
- prin poziționarea adecvată a modulelor disc periferice în raport cu arborele canelat poate fi obținută o gamă largă de jocuri de freze;

- 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.);
- influențează în mod favorabil valoarea și variația în timp a momentului de torsiune la frezare prin intermediul interpoziționării optime a modulelor disc periferice pe arborele canelat;
- permite reducerea consumului specific de energie (energia necesară pentru îndepărtarea unității de volum de material din adaosul de prelucrare) în comparație cu cel înregistrat în cazul frezelor cu tășuri elicoidale continue, imprimate pe plăcuțele din carburi metalice, 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;
- 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;
- canelurile sinusoidale ale modului central (arborele canelat) sunt superioare canelurilor cu alte profile atât sub aspect tehnologic cât și în ceea ce privește rezistența lor mecanică;
- asigură modificarea destinației sculei (degroșare sau finisare) fie prin adoptarea/setarea valorii optime a unghiului de înclinare al elicei cilindrice după care sunt amplasate plăcuțele așchietoare (cazul frezelor cilindrice), fie prin optimizarea poziției și a numărului de plăcuțe din carburi metalice (cazul frezelor disc și cilindrice) utilizate la construcția respectivei freze; astfel, se elimină încă un dezavantaj specific actualelor tipuri de freze, cauzat de incapacitatea acestora de a fi reconfigurate;
- în cazul prelucrării cu freze cilindrice a unor suprafețe de lățimi mari și foarte mari, nu mai este necesară adoptarea variantei constructive complexe de sculă (freză cuplată frontal) utilizată în prezent, în scopul anulării componentei axiale a forței totale de așchiere, deoarece prin selectarea adecvată a discurilor așchietoare elementare, din punctul de vedere al unghiului „ ω ” de înclinare a tășurilor, rezultă, per ansamblul frezei cilindrice, diminuarea și chiar efectul de anulare anterior menționat;
- ca urmare a construcției de tip modular a frezelor cu alezaj, la proiectarea jocurilor de freze ce fac obiectul prezentei invenții, nu mai apar restricțiile referitoare la asigurarea condițiilor optime pentru fragmentarea și evacuarea așchiilor;
- pot fi obținute construcții de freze la un cost mai mic decât acela al actualelor scule tipizate prevăzute cu plăcuțe așchietoare cu forme geometrice speciale;
- 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

1/6

Ing. Dorogoi M. P.

aprovizionare cu scule aşchietoare, cât şi în cazul producţiei de serie întrucât facilitează intensificarea regimului de aşchiere şi implicit creşterea productivităţii.

În continuare sunt date câteva exemple de realizare a invenţiei „Construcţii modulare de freze şi jocuri de freze cu parametrii dimensionali şi geometrici reglabili şi sistem de răcire interioară în dublă variantă”, în legătură şi cu figurile 1, 2, 3, ... 14, care prezintă :

- Fig. 1, reprezentări grafice în vedere şi secţiune, ale unei variante constructive de freză cilindro-frontală;
- Fig. 2, secţiune longitudinală şi vederi parţiale printr-un modul central destinat frezării efectuate numai cu răcire exterioară, sau a celor realizate prin intermediul unor sisteme tehnologice cu circuit simplificat de răcire interioară, care asigură/transmite lichidul de aşchiere numai către un singur disc aşchietor elementar montat în extremitatea din stânga a zonei canelate „e”;
- Fig. 3, secţiuni printr-un arbore canelat compatibil cu centrele de prelucrare dotate cu sistem de răcire interioară a sculelor;
- Fig. 4, subansamblu carcasă/suport pentru duzele destinate răcirii frontale;
- Fig. 5, reprezentări duze;
- Fig. 6, secţiuni prin asamblarea cu caneluri sinusoidale, arborele canelat şi butucul canelat al modulelor disc periferice;
- Fig. 7, vederi, secţiuni şi detalii ale discurilor aşchietoare elementare similare din punct de vedere funcţional frezelor disc cu un singur rând de tăişuri;
- Fig. 8, vederi şi secţiune printr-un modul disc periferic asemănător funcţional frezelor disc cu trei rânduri de tăişuri şi cu dinţi în zig-zag;
- Fig. 9, şurub special;
- Fig. 10, tipuri constructive de freze cilindrice;
- Fig. 11, soluţii constructive privind adoptarea sensului optim de înclinare a tăişurilor plăcuţelor aşchietoare;
- Fig. 12, freză modulară cu multiple posibilităţi de aplicare;
- Fig. 13, joc reconfigurabil/modular de freze pentru prelucrări de degroşare;
- Fig. 14, joc modular de freze pentru executarea unor canale de mică adâncime

La modul general, construcţiile modulare de freze, fig. 1, sunt formate din mai multe părţi componente şi anume:

- modul/module disc periferice (1) asemănătoare funcţional frezelor disc cu 3 tăişuri, cu dinţi în zig-zag;
- module disc periferice/discuri aşchietoare elementare (2) similare din punct de vedere funcţional frezelor disc cu un singur rând de tăişuri;

1/4
Inş
Răzvan
Mădă

- modulul central/ arborele canelat (3);
- inele (bucși) distanțiere (4);
- carcasă/ suport (5);
- știfturi filetate (6);
- duze frontale (7);
- șurub special (8).

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 poziționării (rotirii) adecvate a modulelor disc periferice poz. 1 și 2 (unul în raport cu celelalte module cu care acesta se învecinează). Toate aceste repere sunt montate pe arborele canelat (3), 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 elementare utilizate, se stabilește și numărul de inele distanțiere (4), care asigură rezemarea, după direcție axială, a reperelor (1) și (2).

Suprafața „a”, cilindrică, a modulului central are rolul de delimitare a zonei prin care circulă lichidul de așchiere, zonă delimitată împreună cu carcasa (5), care este fixată cu ajutorul știfturilor cilindrice filetate (6) iar pe partea frontală a respectivei carcase sunt fixate, prin înșurubare, duzele (7) ale sistemului de răcire-ungere. Ansamblul tuturor componentelor mai sus menționate se constituie într-un tot unitar reprezentând scula așchietoare/freza modulară propriu-zisă.

După finalizarea construcției respectivei freze, aceasta va fi montată pe o port-sculă adecvată și apoi fixată cu ajutorul unui șurub special, poz. 8.

Vor fi prezentate, în continuare, o serie de caracteristici funcțional-constructive ale componentelor ilustrate în cadrul figurii 1. Astfel, modulul central trebuie să asigure 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 un dorn port-freză adecvat prin intermediul alezajului cilindric „b”, fig. 2, iar pentru transmiterea momentului de torsiune dinspre port-sculă spre modulul central acesta din urmă este prevăzut cu două locașuri „c” pentru pene frontale. De asemenea, arborele canelat trebuie să permită și transmiterea lichidului de așchiere, către modulele disc periferice. Pentru îndeplinirea acestui rol au fost concepute două tipuri de module centrale. Primul, fig. 2, este prevăzut numai cu o serie de canale frontale „d” executate prin frezare. Acest tip de dorn canelat este util în cazul montării unui singur disc așchietor (similar unei freze disc cu 3 tășuri și dinți în zig-zag) în extremitatea din stânga a zonei canelate „e”, precum și în situațiile în care mașina-unealtă (clasică)/centrul de prelucrare nu este dotată/dotat cu sistem de răcire interioară a sculelor așchietoare. În cazul tuturor celorlalte construcții de freze și/sau jocuri de freze se va adopta modulul central prezentat în fig. 3. Conform secțiunii A-A rezultă faptul că în respectivul

plan arborele canelat este prevăzut cu mai multe găuri radiale „f” prin intermediul cărora lichidul de aşchiere ajunge în zona suprafeţei cilindrice exterioare „a”. De asemenea, tot în fig. 3, se mai observă şi prezenţa unui canal circular „g” în care pătrund vârfulurile ştifturilor cilindrice filetate, marcate prin poziţia (6) din fig. 1.

Un subansamblu conţinând reperele (5), (6) şi (7) este reprezentat în fig. 4. Alezajul „h” al carcasei/suportului poz. 5 trebuie să fie executat foarte precis deoarece el va asigura centrarea acestui reper faţă de diametrul exterior al zonei canelate „e” a modulului central. Pentru ca lichidul de răcire-ungere care străbate găurile „f” să poată fi transmis, mai departe, spre plăcutele aşchietoare din carburi metalice, în interiorul carcasei s-au mai prevăzut degajarea „i” şi un canal inelar „j” prin intermediul căruia mediul de răcire-ungere ajunge până în dreptul duzelor frontale (7).

După cum s-a mai menţionat, elementele finale (de ieşire) ale circuitului de răcire-ungere sunt reprezentate de duzele dispuse echiunghiular pe o suprafaţa inelară/frontală a reperului, poz. 5. Ele sunt prevăzute cu mai multe găuri prin care lichidul de aşchiere este dirijat spre tăşurile aşchietoare ale modulelor disc periferice.

În funcţie de necesităţile impuse de construcţia fiecărei freze modulare, vor putea fi utilizate fie duze cu găuri a căror axă de simetrie este paralelă cu cea a modulului central, fig. 5.a, fie duze cu găuri având o anumită înclinare, fig. 5.b, astfel încât lichidul de aşchiere să fie dirijat cât mai precis, pentru obţinerea unui efect maxim de răcire.

Aspectele grafice caracteristice ale asamblării canelate dintre modulul central şi modulele disc periferice sunt evidenţiate în fig. 6. Astfel, centrarea reciprocă dintre aceste repere se realizează la nivelul diametrului exterior D_e , iar pentru transmiterea momentului de torsiune au fost concepute caneluri cu profil curbiliniu, conforme cu reprezentările din detaliile D_1 şi respectiv D_2 .

Aceste caracteristici constructive pot fi observate şi în fig. 7, aceasta cuprinzând vederi, secţiuni şi detalii referitoare la modulele disc periferice similare, din punct de vedere funcţional, frezelor disc cu un singur rând de tăşuri situat la nivelul diametrului exterior D_e .

Pentru diminuarea şi chiar anularea componentei axiale a forţei totale de aşchiere au fost concepute doua variante constructive de module disc anterior menţionate, prima având dantura înclinată cu unghiul ω_s spre partea stânga, fig.7.a, iar cea de a doua prezentând muchiile tăietoare înclinate spre dreapta cu unghi ω_d egal în valoare absolută cu unghiul ω_s , fig.7.c.

Indiferent de varianta constructivă, toate discurile aşchietoare elementare sunt prevăzute cu o suprafaţă „k” interioară cilindrică de diametru D_c , precum şi cu o zonă interioară canelată (evidenţiată în cadrul fig. 6) care permite atât poziţionarea adecvată a modulelor disc periferice în raport cu arborele canelat, cât şi antrenarea acestora în mişcare de rotaţie.

Deoarece frezele modulare ce fac obiectul prezentei invenții lucrează la turații ridicate componentele acestora trebuie să fie cât mai precis centrate, unele în raport cu celelalte. Ca atare s-a prevăzut, în spatele fiecărei plăcuțe așchietoare, o zonă cilindrică marcată în detaliul D_3 prin diametrul D_s , fig. 7.b. În acest fel conturul exterior al suprafeței de diametru D_s va putea fi utilizat ca bază tehnologică pentru prelucrarea alezajului cilindric „k” și a zonei cu caneluri.

Pentru asigurarea și pe direcție axială a unei asamblări corecte între toate modulele disc, ele trebuie să se afle în contact direct pe toată suprafața inelară frontală „l”. De asemenea, foarte importantă este și asigurarea continuității suprafeței generate prin frezare de către tășurile active ale plăcuțelor așchietoare situate pe diametrul exterior D_e . Din acest considerent, lungimea muchiei așchietoare „L” trebuie să aibă, întotdeauna o valoare mai mare decât lățimea butucului discului așchietor elementar B_{dae} , așa după cum se poate observa și din detaliul D_4 , fig. 7.b.

Elementele constructive caracteristice modulului disc periferic asemănător din punct de vedere funcțional unei freze disc cu 3 rânduri de tășuri și cu dinți în zig-zag sunt redată în cadrul fig. 8. În partea central-laterală a acestui modul se află o degajare frontală de diametru D_{df} a cărei adâncime este egală cu grosimea capului șurubului special, marcat cu poziția 8 în figura 1. Pentru ca transmiterea lichidului de așchiere să nu fie obturată în zona de contact frontal dintre șurubul special și modulul disc periferic reprezentat în fig. 8, pe zona inelară (frontală) a degajării D_{df} s-au prevăzut mai multe canale radiale „m” având profil transversal semicircular. În acest fel mediul de răcire-ungere ajunge până la nivelul diametrului D_{gc} , de unde își continuă parcursul prin găurile cilindrice „n” și „o”, ajungând astfel în golurile dintre dinții discului așchietor și implicit în zona muchiilor tăietoare ale plăcuțelor din carburi metalice.

După cum s-a putut observa și din figura 1, toate reperele componente ale construcțiilor modulare de freze/jocuri de freze sunt fixate pe dornul port-sculă (tipizat) cu ajutorul unui șurub special (8) care prezintă, în acest scop, o extremitate filetată având caracteristici dimensional-geometrice compatibile cu cele ale dornului port-freză. 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 modulului central, asigurându-se, în acest fel, circulația normală a lichidului de așchiere prin spațiul inelar dintre șurubul special și arborele canelat. Pentru acționarea șurubului, acesta este prevăzut cu un locaș pentru cheie hexagonală.

Prin selectarea unora dintre părțile componente ale construcției modulare/freză cilindro-frontală prezentate în cadrul fig. 1 și reconfigurarea/repoziționarea lor s-au obținut variantele de freze cilindrice din fig. 10 și anume:

- freză cilindrică pentru prelucrări de degroșare, fig. 10a;
- freză cilindrică pentru finisări, fig. 10b;
- freză cilindrică pentru prelucrarea unor suprafețe plane de lățime mare, fig. 10c.

Diferențierea dintre varianta constructivă pentru degroșare și cea de finisare a rezultat prin modificarea unghiului de înclinare a elicei cilindrice după care sunt poziționate muchiile tăietoare ale plăcuțelor așchietoare, situație obținută/realizată ca urmare a adoptării unor valori mai mici ale pasului unghiular, de poziționare reciprocă dintre discurile așchietoare elementare/modulele disc periferice din componența frezei cilindrice pentru finisare în comparație cu cele aferente frezei pentru prelucrări de degroșare.

De asemenea, este știut faptul că în cazul executării cu freze cilindrice a unor suprafețe a căror lățime depășește cu aproximativ 35% valoarea diametrului exterior al sculei, trebuie adoptate anumite măsuri pentru optimizarea condițiilor de așchiere. În consecință, discurile așchietoare elementare din componența sculei redată în figura 10.c au fost selectate din punctul de vedere al unghiului de înclinare al muchiilor tăietoare, ω (a se vedea în fig. 7) astfel încât să se obțină anularea componentei axiale a forței totale de așchiere; prin această măsură vor fi evitate eventuale suprasolicitări dinamice ale mașinii-unelte.

Acest efect pozitiv, cu influențe favorabile atât asupra sistemului tehnologic cât și în ceea ce privește performanțele prelucrării prin frezare, rezultă și din configurarea geometrică alternativă a parametrului „ ω ” a modulelor disc periferice folosite pentru construirea frezei cilindro-frontale reprezentate în fig. 11.a, destinată finisării unei suprafețe plane.

De asemenea, conform unor cercetări anterioare, menționate în literatura de specialitate se pot obține condiții îmbunătățite de prelucrare la frezarea simultană, în pachet, a mai multor piese de grosime mică, dacă se adoptă schema de repartizare a sensului de înclinare ω a muchiilor tăietoare indicată în fig. 11.b, precum și în cazul frezării unor piese cu rigiditate scăzută dacă freza cilindrică are o configurație geometrică similară celei din fig. 11.c.

Subliniem faptul că toate cele trei construcții modulare ilustrate în fig. 11 au în componența lor plăcuțe așchietoare de formă pătrată, cu 4 tășuri fiecare, spre deosebire de frezele cu proprietăți similare cunoscute la ora actuală, care sunt prevăzute cu plăcuțe așchietoare speciale, mai costisitoare și care au numai două muchii tăietoare.

O construcție modulară de freză cu multiple posibilități de aplicare din punctul de vedere al generării suprafețelor pe mașini-unelte, este prezentată în fig. 12. Partea activă a acesteia poate fi materializată prin adoptarea/selectarea unui modul disc periferic asemănător unei freze disc cu 3 rânduri de tășuri 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 executate cu freze disc, fig. 12.b. Numărul mare de plăcuțe așchietoare ce pot fi observate în cadrul variantei constructive din figura 12.a, recomandă această sculă pentru operații de finisare. Această oportunitate tehnologică este oferită și de faptul că valoarea nominală a unghiului de atac, χ , este de 90° , (abaterea superioară este zero, iar cea inferioară are valoarea $-20'$).



Ilustrarea grafică din figura 12.b se referă la varianta constructivă adecvată frezelor pentru prelucrări de degroșare a unor canale sau praguri de lățime B_p mică. În acest scop, fiecare dinte al sculei este armat doar 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.

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 și/sau multidimensionale. Un exemplu, în acest sens, poate fi observat în fig. 13. Respectivul joc de freze este destinat unei prelucrări de degroșare și este compus din 2 grupuri de module disc periferice. Ca și în cazul tuturor construcțiilor modulare de freze, poziționarea reciprocă dintre discurile așchietoare elementare a avut la bază atât alternarea stânga-dreapta a muchiei tăietoare (pentru minimizarea valorii componente axiale a forței totale de așchiere) cât și decalarea unghiulară a acestora (în raport cu arborele canelat) astfel încât dinții să intre, respectiv să iasă succesiv din așchiere.

Cel de-al doilea exemplu de joc modular de freze, fig. 14, prezintă caracteristici adecvate prelucrărilor de finisare a unor canale de mică adâncime, H , având în componența sa 4 module disc periferice care însumează un număr sporit de muchii tăietoare, pentru obținerea unei rugozități superioare a suprafețelor nou generate. Și la construirea acestui joc de freze au fost respectate cele două condiții de bază, mai sus evidențiate, referitoare la poziționarea reciprocă dintre discurile așchietoare elementare.

Menționăm faptul că ambele variante constructive de jocuri de freze conferă condiții optime pentru formarea și evacuarea așchiilor, ele fiind dotate cu plăcuțe așchietoare având caracteristici dimensional-geometrice selectate în funcție de materialul piesei prelucrate și intensitatea așchierii (degroșare sau finisare). Totodată, un rol favorabil, deosebit de important privind creșterea performanțelor așchierii cu freze și jocuri de freze modulare, îl exercită și sistemul special de răcire cu care sunt dotate aceste scule.

45

BIBLIOGRAFIE

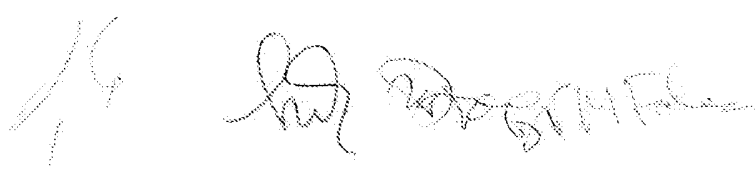
- [BEL 80] V. Belous, Sinteza sculelor aşchietoare, Ed. Junimea, Iaşi, 1980.
- [ROS 92] D.M.Roşca, N.B. Lupulescu, V.Diţu, Gh.Mareş, V. Diaconu, Proiectarea sculelor aşchietoare, vol.I, Ed. Universităţii Traansilvania Braşov, 1992.
- [SAU 86] L. Sauer, Scule cu tăişuri multiple, Ed. Tehnică, Bucureşti, 1986.

Brevete de invenţie

- [BEE 45] F. Beerli, Schneidwerkzeug, Patent CH-A-236811, Zurich (Schweiz), 1945.
- [KUP 94] A. Kuper Ema, EP 0 610 978 A1, Patent European, 1994.
- [SCH 04] G. Schrader, Federfräser, Petent DE-C-163148, Frankfurt a. M., Deutschen Reich, 1904.
- [SLA 76] J.R. Slayton et al., Rotary cutter knife, US-A-3986543, Patent USA, 1976.

Documentaţie (cataloage) de la firmele

- [HOF 13/14] Hoffmann Group, Catalog principal 2013/2014.
- [ISC 95] ISCARMILL, Catalog freze, 1995.
- [WAL 12] Walter, Catalog general, 2012.



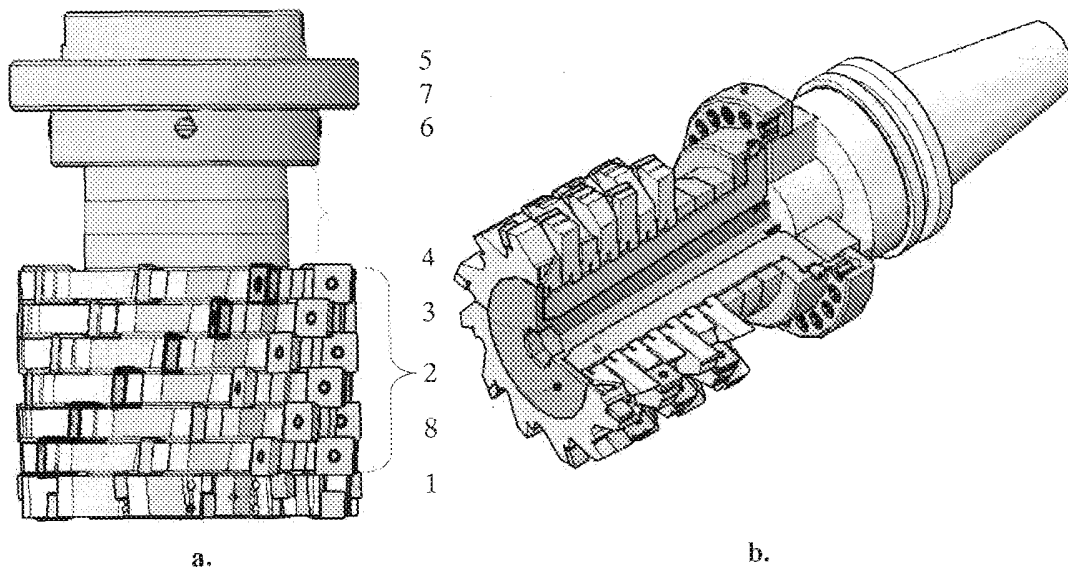


REVENDICĂRI

1. Construcții modulare de freze și jocuri de freze cu parametri dimensionali și geometrici reglabili și sistem de răcire interioară în dublă variantă, aplicabile în scopul flexibilizării echipamentelor tehnologice și a tehnologiilor de prelucrare prin așchiere, caracterizate prin aceea că partea activă a acestora cuprinde unul sau mai multe discuri așchietoare elementare (module disc periferice, poz. 1 și 2) având alezaj parțial canelat și parțial cilindric, aceste zone fiind necesare pentru antrenarea în mișcare de rotație și respectiv centrarea față de un arbore canelat special, (modulul central, poz. 3), construcții prevăzute și cu două circuite pentru transmiterea fluidului de așchiere de la dornul port-freză la modulul/modulele disc periferice, iar după finalizarea construcției fiecărei freze, aceasta va fi montată pe o port-sculă adecvată și apoi fixată cu ajutorul unui șurub special, poz.8.
2. Construcții modulare de freze și jocuri de freze, conform revendicării 1, caracterizate prin aceea că au în componența lor un modul central/arbore canelat care este conceput în două variante constructive, prima fiind destinată frezărilor efectuate numai cu răcire exterioară, sau a celor realizate prin intermediul unor sisteme tehnologice care asigură/transmit agentul de răcire, numai către un singur disc așchietor elementar, montat în extremitatea din stânga a zonei canelate „e” (fig. 2), iar cea de a doua este compatibilă cu centrele de prelucrare dotate cu sisteme de răcire interioară a sculelor.
3. Construcții modulare de freze și jocuri de freze, conform revendicării 1, caracterizate prin aceea că pot să conțină unul sau mai multe discuri așchietoare elementare (module disc periferice) prevăzute cu un număr z de dinți armați cu plăcuțe așchietoare adecvate condițiilor concrete de prelucrare, fiecare dintre acestea intervenind ciclic/periodic în procesul de așchiere cu o singură muchie tăietoare, înclinată cu un anumit unghi în stânga (ω_s) sau în dreapta (ω_d) în raport cu axa de simetrie a modulului disc periferic și care are lungimea „L” mai mare decât lățimea butucului „B_{dae}” discului așchietor elementar, fig. 7, acesta fiind similar din punct de vedere funcțional unei freze disc pentru canale, deci cu un singur rând de tășuri, dispus pe partea cilindrică a sculei.
4. Construcții modulare de freze și jocuri de freze, conform revendicării 1, caracterizate prin aceea că pot să aibă în componența lor unul sau mai multe discuri așchietoare elementare (module disc periferice) având la nivelul diametrului exterior/ maxim o zona activă (dantură) specifică frezelor disc cu 3 tășuri și cu dinți în zig-zag, armați cu plăcuțe așchietoare din carburi metalice ale căror caracteristici constructive sunt determinate/selectate în funcție de destinația prelucrării (degroșare sau finisare), natura materialului prelucrat, etc. având totodată și o rețea de transmitere (m, n, o, fig. 8) a

- lichidului de răcire-ungere, care asigură direcționarea fluidului spre fiecare plăcuță aşchiitoare.
5. Construcții modulare de freze și jocuri de freze, conform revendicării 1, caracterizate prin aceea că asamblarea discurilor aşchiitoare elementare pe modulul central se realizează prin intermediul unor caneluri cu profil sinusoidal, (detaliile D_1 și D_2 , fig. 6).
 6. Construcții modulare de freze și jocuri de freze, conform revendicării 1, caracterizate prin aceea că pot fi prevăzute cu un subansamblu, fig. 4, format din carcasa/suport (5) știfturile filetate (6), duzele frontale (7), care se montează numai pe varianta constructivă de arbore canelat/modul central (3) compatibilă cu centrele de prelucrare dotate cu sistem de răcire-ungere interioară a sculelor, subansamblu prin intermediul căruia se asigură transmiterea fluidului de răcire-ungere din zona „a” (cilindrică) a modulului central, pe traseul format din degajarea „i” și canalul inelar „j” din interiorul carcasei (5), precum și prin găurile cilindrice din duzele (7) spre muchiile tăietoare ale plăcuțelor aşchiitoare.
 7. Construcții modulare de freze și jocuri de freze, conform revendicării 1, caracterizate prin aceea că au în componența lor module care pot fi poziționate/reconfigurate în multiple moduri, rezultând în acest fel tipuri diverse de scule aşchiitoare și anume : freze cilindro-frontale, freze cilindrice, freze frontale, freze disc, freze pentru canale „T”, precum și o gamă largă de jocuri de freze.
 8. Construcții modulare de freze și jocuri de freze, conform revendicării 1, caracterizate prin aceea că au în interiorul lor un sistem de răcire-ungere în dublă variantă, prima destinată transmiterii agentului de răcire dinspre dornul port-freză pe traseul format din spațiul inelar dintre șurubul (8) și alezajul cilindric, cu extremitate tronconică (din vecinătatea șurubului special) a arborelui canelat, canalele frontale „d” ale acestuia, traseu ce se continuă cu rețeaua de transmitere „m”, „n”, „o” până în golurile dinților modulului disc periferic cu 3 tăişuri și cu dinți în zig-zag , montat în extremitatea din stânga a zonei canelate „e”, iar în cazul celei de a doua variante a sistemului de răcire-ungere fluidul ieșit din dornul port-freză pătrunde în găurile radiale „f” ale modulului central ajungând pe suprafața „a” cilindrică a acestuia, apoi pe traseul „i”-„j” din carcasa (5) și găurile din duzele (7) este transmis, sub presiune, spre plăcuțele aşchiitoare ale modulelor disc periferice.





8 1 2 4 7 6 5 3 a

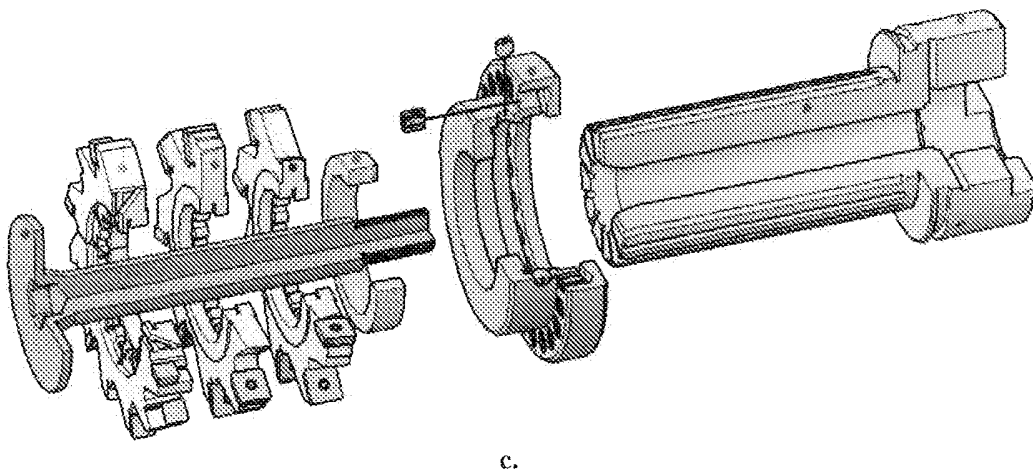


Fig. 1

Int. Design M.F. Khan

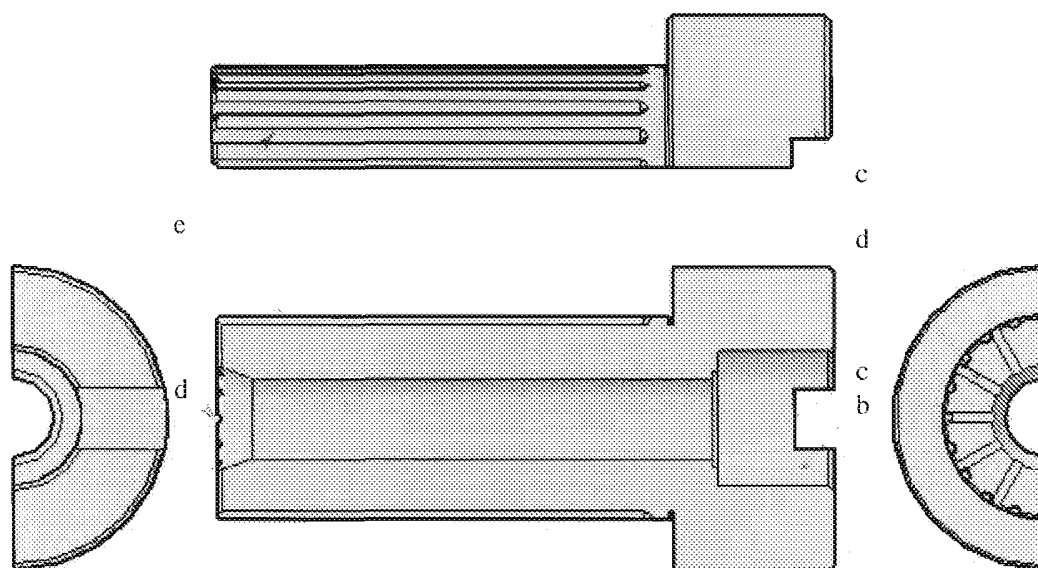


Fig. 2

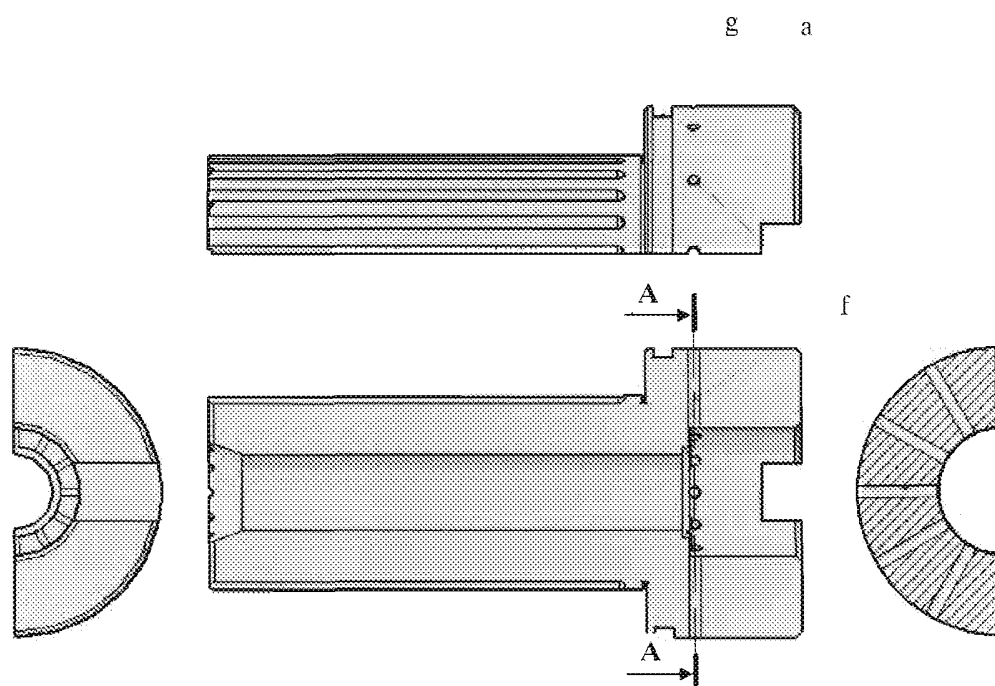


Fig. 3

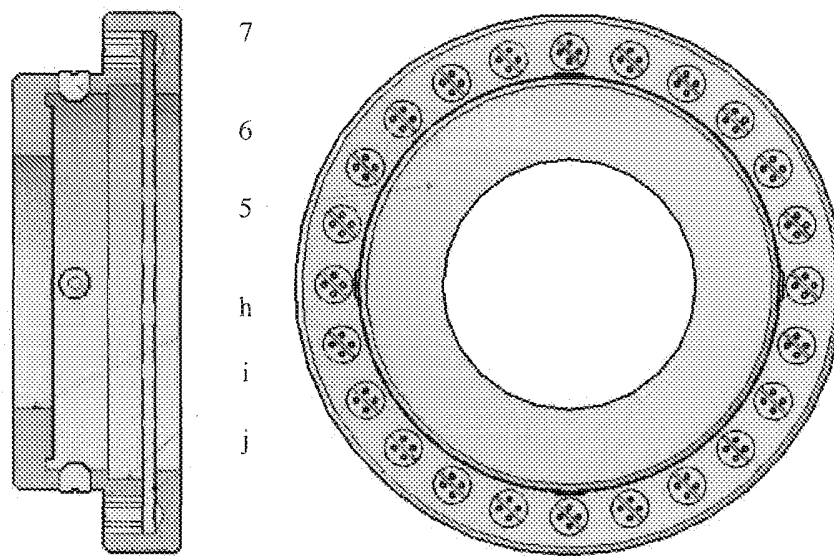


Fig. 4

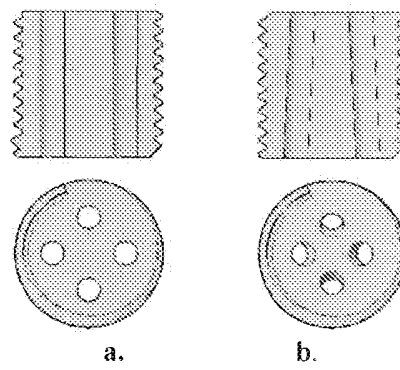


Fig. 5

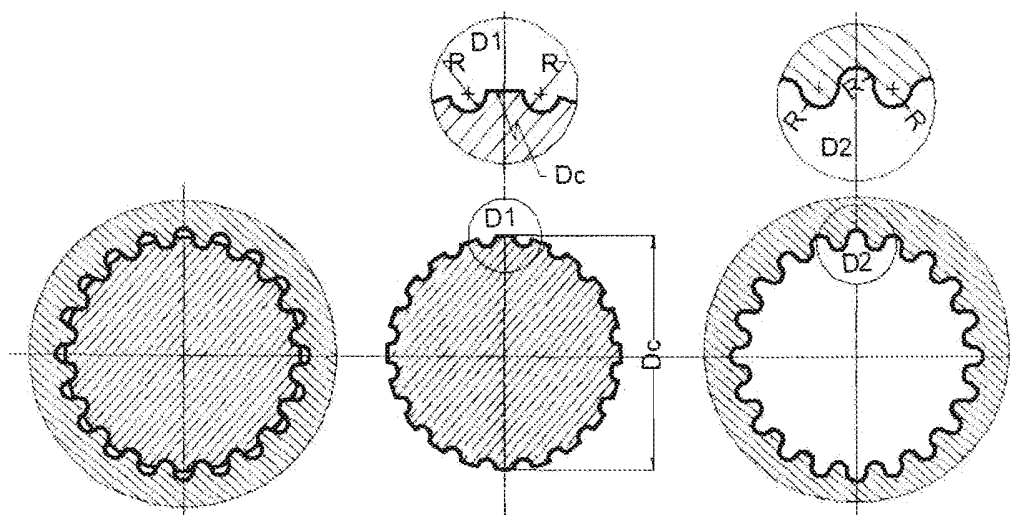


Fig. 6

1/6
 Ind. Design M.F. 2017

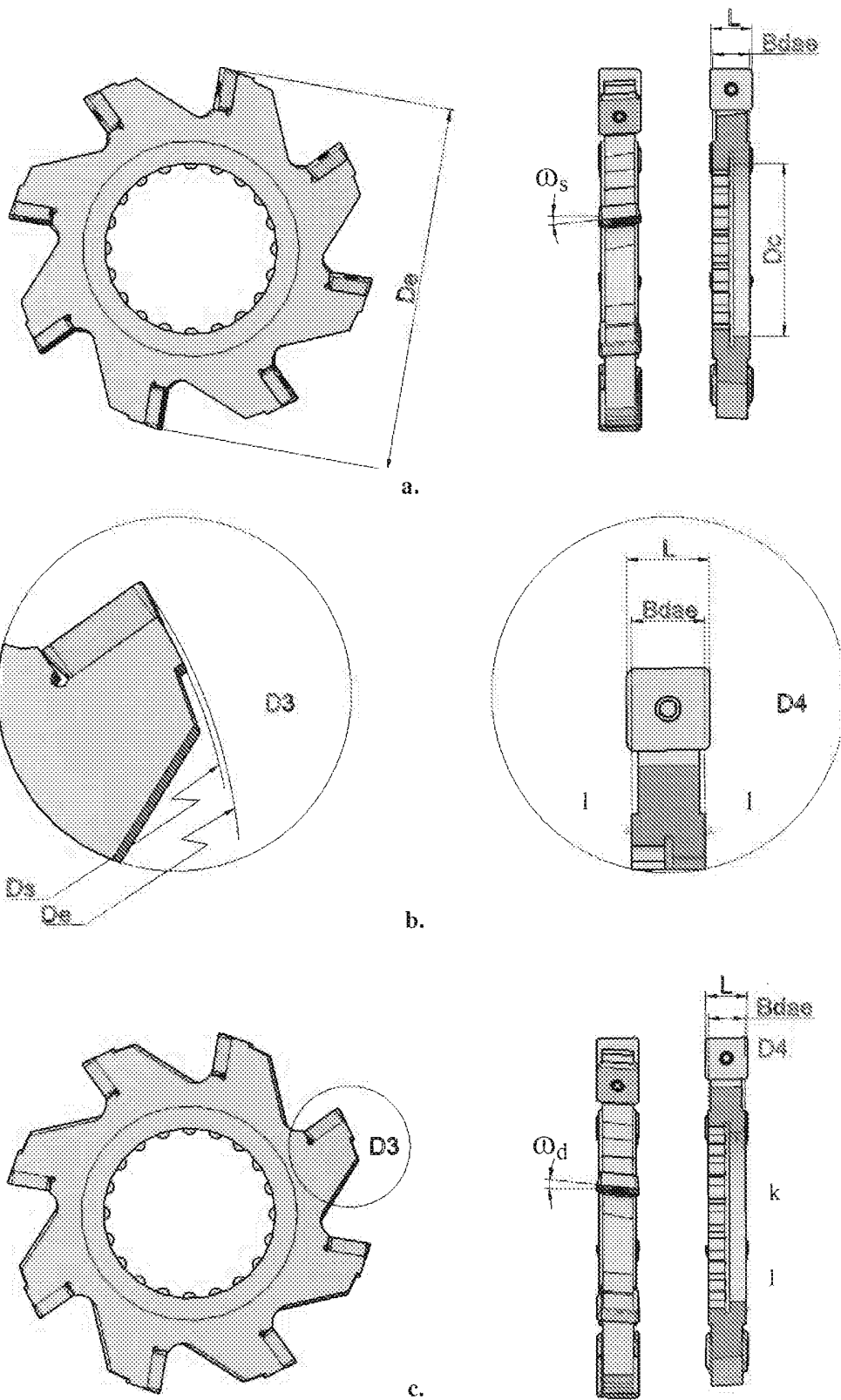
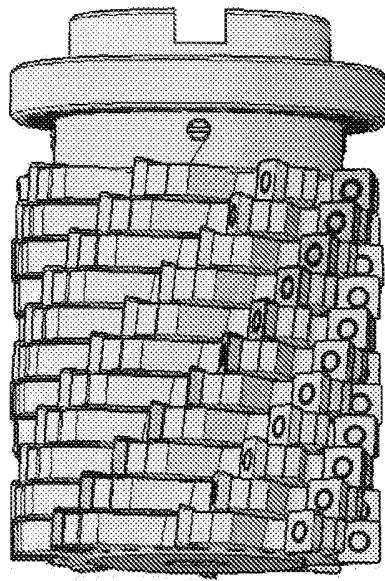
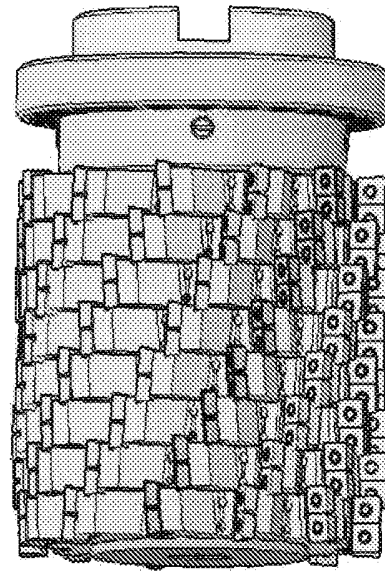


Fig. 7

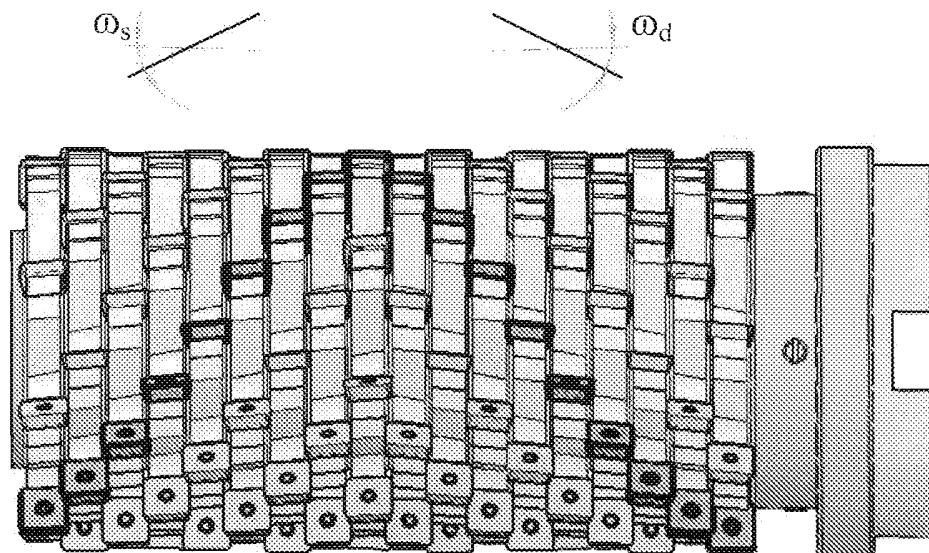
1/2
Ing. Roberto M. F. da Silva



a.



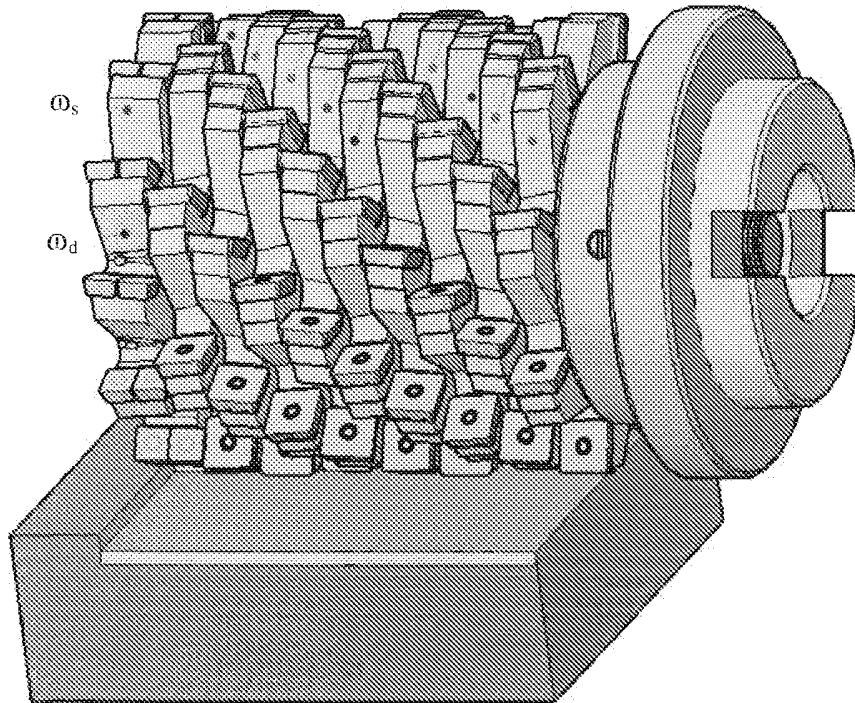
b.



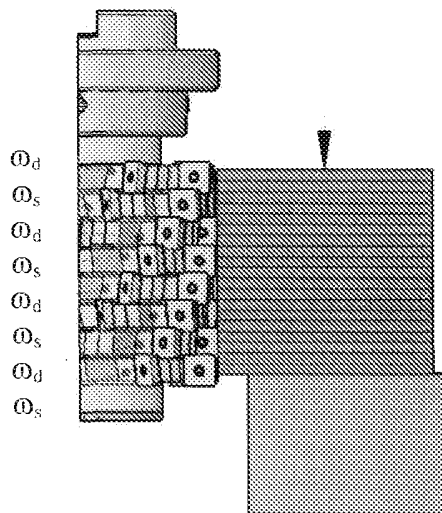
c.

Fig. 10

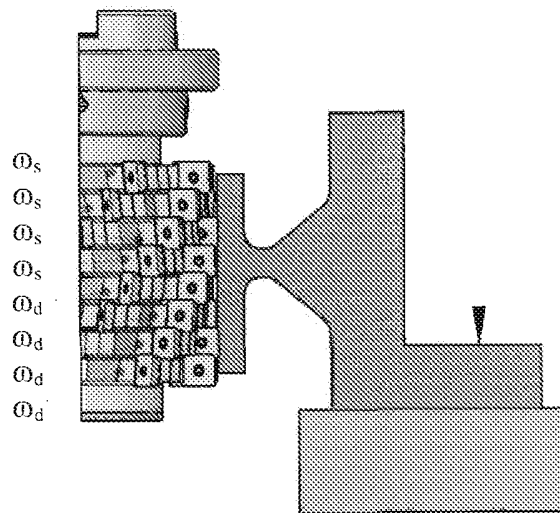
1/2
by Design M.F. de

$\odot_s \odot_d \odot_s \odot_d \odot_s \odot_d \odot_s \odot_d \odot_s$


a.



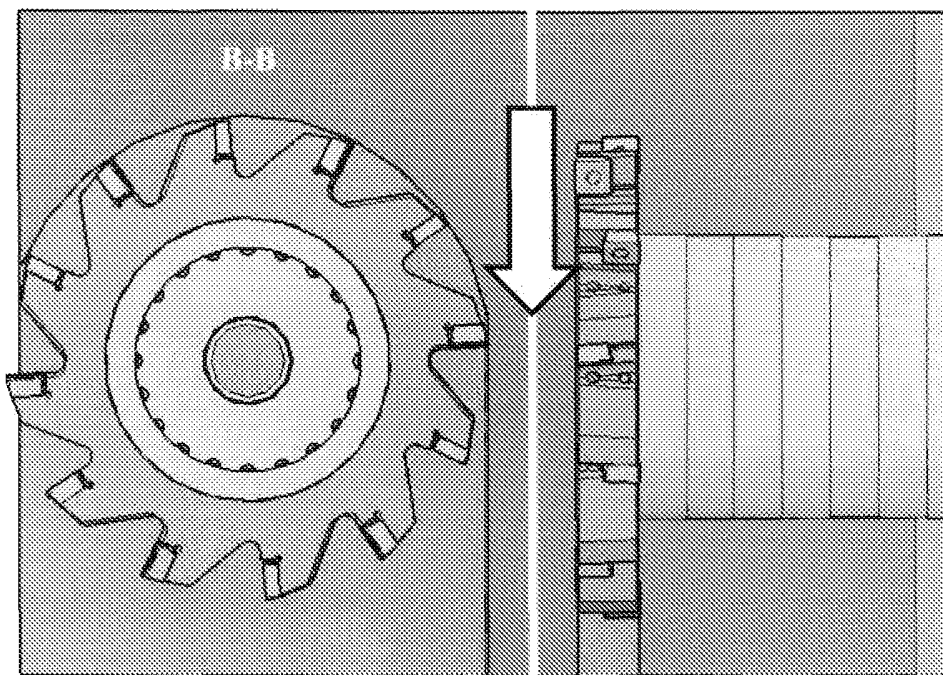
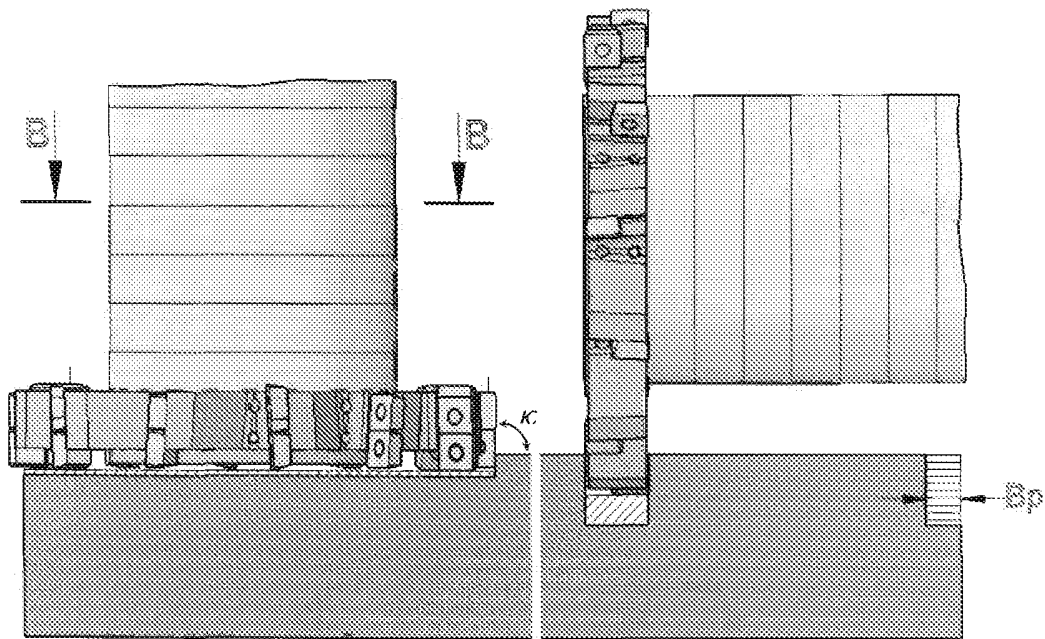
b.



c.

Fig. 11

1/6
 hnd 2070805 H.F. Lee



a.

b.

Fig. 12

1/6 Inq. Design M.F. 2017

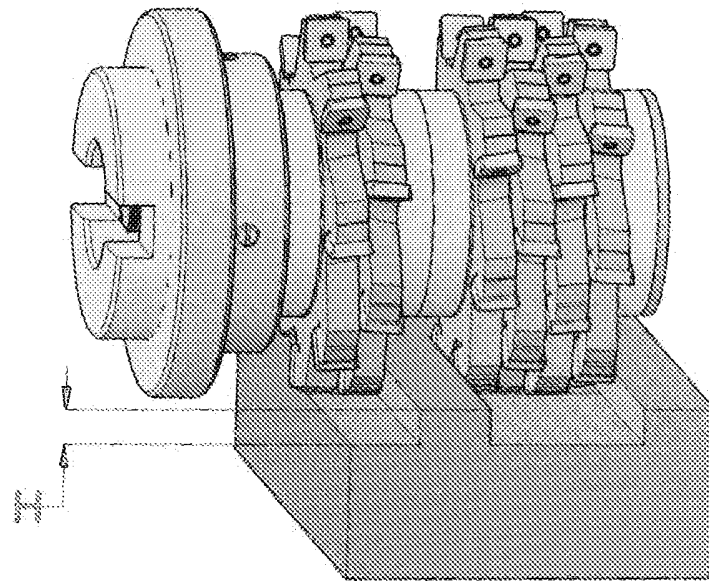


Fig. 13

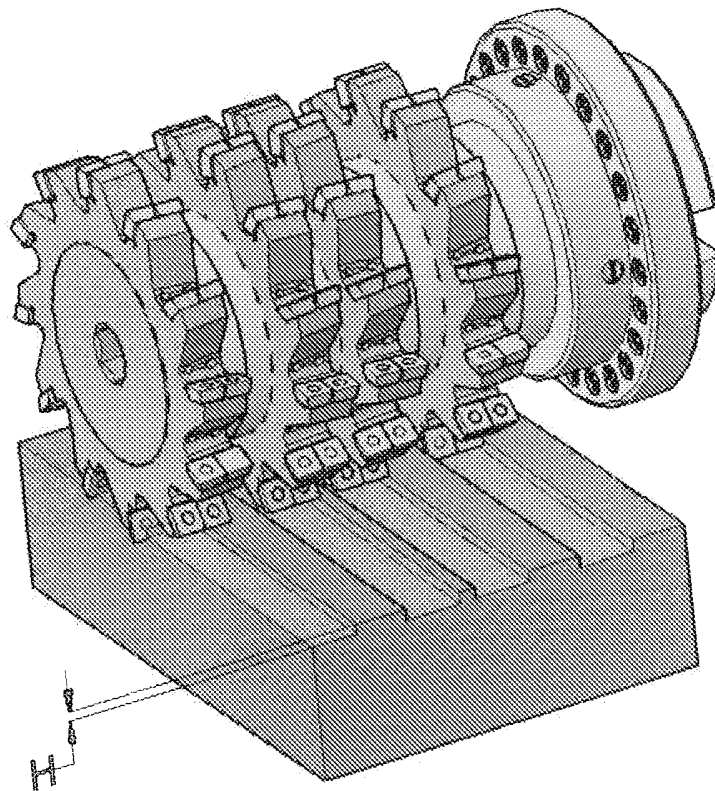


Fig. 14

1/6
In Progress M.F.