

## REZUMAT

Invenția se referă la construcția și cinematica unui nou tip de strung universal reconfigurabil ce rezolvă problemele legate de strunjirea atât a suprafețelor profilate longitudinal, cât și a suprafețelor profilate transversal. În plus, strungul propus este capabil să realizeze detalonarea unor freze-melc profilate longitudinal (de exemplu detalonarea unei freze-melc globoidale).

Strungul universal reconfigurabil are un grad ridicat de universalitate, care permite ca, folosind o unică mașină, să poată fi prelucrate toate tipurile de suprafețe cilindrice, conice sau elicoidale.

La prelucrarea suprafețelor profilate longitudinal, inclusiv arbori în trepte, sania portcuțit poate orienta scula în raport cu suprafața prelucrată astfel încât valorile funcționale ale unghiurilor  $\kappa$  și  $\kappa_1$  să poată fi controlate după necesitate (de exemplu să fie menținute constante).

La prelucrarea suprafețelor prelucrate transversal, sania portcuțit orientează scula în raport cu suprafața prelucrată, astfel încât valorile funcționale ale unghiurilor  $\alpha$  și  $\gamma$  să poată fi controlate după necesitate.

La prelucrarea suprafețelor de așezare ale sculelor detalonate, cele patru mișcări oferite de modulele care compun strungul pot fi corelate folosind un interpolator reconfigurabil, astfel încât să se controleze direcția de detalonare (axial, radial, altă direcție), legea de detalonare (arhimedică, logaritmică, altă lege), profilul suprafeței pe care este dispusă elicea dinților sculei (de exemplu circular pentru o freză melc globoidală), profilul transversal al dinților sculei (de exemplu profilul evolventic al unei freze-melc globoidale), precum și înclinația canalelor dinților sculei (eventual forma elicoidală a acestora).

Din cauză că poziția sculei în raport cu normala la profilul piesei în punctul curent poate fi menținută mereu aceeași, punctul generator al profilului nu se schimbă în timpul generării și de aceea nu se impune ca, la reascuțirea cuțitului, profilul muchiei tăietoare al sculei să nu se modifice, evitându-se astfel apariția unor erori de generare cauzate de imperfecțiunea profilului rezultat după reascuțire.

## STRUNG UNIVERSAL RECONFIGURABIL

*Prezenta invenție se referă la construcția și cinematica unui strung universal reconfigurabil care prin reconfigurare permite strunjirea suprafețelor profilate longitudinal interior sau exterior, profilate transversal interior sau exterior, a filetelor dispuse pe suprafețe profilate longitudinal, precum și detalonarea sculelor cum ar fi frezele cilindrice, frezele-melc cilindrice, frezele-melc globoidale, etc..*

*În literatura de specialitate și în practica industrială sunt cunoscute strungurile universale cu comandă numerică, strungurile cu comandă numerică pentru prelucrat suprafețe profilate transversal, strungurile de detalonat cu comandă numerică și strungurile revolver cu comandă numerică.*

Aceste tipuri de strunguri au următoarele *dezavantaje*:

- nici unul nu poate realiza prelucrarea tuturor tipurilor de suprafețe, ci doar o anumită categorie de suprafețe, ceea ce implică un nivel ridicat al capitalului investit ;
- la strunjirea profilată longitudinal unghiurile  $\kappa$  și  $\kappa_1$  se modifică dealungul profilului, ceea ce impune restricții în ceea ce privește forma profilelor ce pot fi strunjite în cursul unei faze de prelucrare date;
- la prelucrarea suprafețelor profilate transversal are loc o variație importantă a unghiurilor  $\alpha$  și  $\gamma$  ale muchiei tăietoare, care limitează domeniul suprafețelor ce pot fi obținute;
- strungurile de detalonat nu permit realizarea unor suprafețe elicoidale dispuse pe suprafețe de revoluție profilate longitudinal și nici detalonarea dinților frezelor-melc ale căror muchii sunt dispuse pe astfel de suprafețe elicoidale. Spre exemplu nu se poate prelucra pe nici unul din strungurile cunoscute o freză melc globoidală;
- la strunjirea suprafețelor profilate longitudinal punctul generator al muchiei tăietoare se modifică funcție de panta profilului; de aceea se impune ca, la reascuțirea cușitului, profilul muchiei tăietoare al sculei să nu se modifice, întrucât în caz contrar apar erori de generare.

Strungul universal reconfigurabil, *potrivit invenției, înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că*, în scopul de a putea strunji suprafețe profilate longitudinal sau profilate transversal, precum și suprafețele elicoidale dispuse pe acestea, și de a putea controla poziția muchiei tăietoare în raport cu suprafața prelucrată, se compune din patru module independente, controlate numeric, doua de rotație și doua de translație, care pot fi configurate, astfel încât să formeze un cadru la capetele căruia sunt piesa, respectiv scula. Corelarea pozițiilor celor patru module în cursul generării suprafeței, astfel încât parametrii geometrici ai acesteia și parametrii regimului de lucru să aibă valorile programate, este realizată de un interpolator, care este autoconfigurabil ca lege de interpolare și ca sistem de referință. Informația conținută în programul piesă este procesată de un interpretor, care este autoconfigurabil în funcție de poziția relativă a modulelor strungului, și care, în plus, semnalează coliziunile ce ar putea apărea în cursul executării programului piesă.

Strungul universal reconfigurabil are următoarele *avantaje*:

- are un grad ridicat de universalitate, care permite ca, folosind o unică mașină, să poată fi prelucrate toate tipurile de suprafețe de revoluție;

- la prelucrarea suprafețelor profilate longitudinal, inclusiv arbori în trepte, sania portcuțit poate orienta scula în raport cu suprafața prelucrată, astfel încât valorile funcționale ale unghiurilor  $\kappa$  și  $\kappa_1$  să poată fi controlate după necesitate (de exemplu să fie menținute constante);

- la prelucrarea suprafețelor prelucrate transversal, sania portcuțit poate orienta scula în raport cu suprafața prelucrată, astfel încât valorile funcționale ale unghiurilor  $\alpha$  și  $\gamma$  să poată fi controlate după necesitate;

- la prelucrarea suprafețelor de așezare ale sculelor detalonate, cele patru mișcări oferite de modulele care compun strungul pot fi corelate folosind un interpolator reconfigurabil, astfel încât să se controleze direcția de detalonare (axial, radial sau altă direcție), legea de detalonare (arhimedică, logaritmică sau altă lege), profilul suprafeței pe care este dispusă elicea dinților sculei (de exemplu circular, pentru o freză melc globoidală), profilul transversal al dinților sculei (de exemplu profilul evolventic al unei freze-melc globoidale), precum și înclinația canalelor dinților sculei (eventual forma elicoidală a acestora);

- din cauză că poziția sculei în raport cu normala la profilul piesei în punctul curent poate fi menținută mereu aceeași, punctul generator al profilului nu se schimbă în timpul generării și de aceea nu se impune ca, la reascuțirea cuțitului, profilul muchiei tăietoare al sculei să nu se modifice, evitându-se astfel apariția unor erori de generare cauzate de imperfecțiunea profilului rezultat după reascuțire;

- la citirea programului piesă, interpretorul verifică, atât semantica și sintaxa, cât și posibilitatea de apariție a unei coliziuni în timpul executării programului piesă.

În cele ce urmează se va face o descriere detaliată a obiectului invenției în legătură cu figurile 1, 2, și 3 care reprezintă:

figura 1 Strungul potrivit invenției, configurat pentru strunjirea, filetarea și detalonarea profilelor longitudinale;

figura 2 Strungul potrivit invenției, configurat pentru strunjirea profilelor transversale;

figura 3 Poziționarea sculei cu vârful în centrul de rotație al ansamblului rotativ portcuțit.

Strungul universal reconfigurabil este compus din patru module independente, controlate numeric, având fiecare senzori de poziție și motoare de acționare independente. Aceste module sunt: universalul, sania longitudinală, sania transversală, masa rotativă.

Operațiile ce pot fi executate cu ajutorul acestui nou tip de strung sunt:

- strunjirea suprafețelor profilate longitudinal, sau frontal, exterioare sau interioare;
- filetarea suprafețelor profilate longitudinal sau frontal, exterioare sau interioare;
- detalonarea dinților dispuși pe suprafețe profilate longitudinal sau frontal.
- strunjirea suprafețelor prelucrate transversal, exterioare sau interioare;
- filetarea suprafețelor prelucrate transversal, exterioare sau interioare.

Strungul universal reconfigurabil, configurat pentru strunjirea și detalonarea profilelor longitudinale, figura 1, *conform invenției* este alcătuit din partea fixa a strungului 1, universalul 2, piesa de prelucrat 3, cuțitul de strung 4, portcuțitul 5, ghidajul saniei longitudinale 6, masa rotativa 7, sania transversală 8, ghidajul saniei transversale 9. În timpul prelucrării suprafețelor profilate longitudinal, prin rotirea mesei rotative 7, cuțitul de strung va avea poziția controlată astfel încât unghiurile  $\kappa$  și  $\kappa_1$  să fie constante.

Atribuind portcuțitului o mișcare de rotație în jurul unei axe perpendiculare pe axa piesei se dă posibilitatea orientării sculei după direcția de detalonare, iar prin interpolarea deplasărilor după axele x și z ale cuțitului și corelarea acestora cu rotația piesei se poate realiza detalonarea unor freze-melc profilate longitudinal (de exemplu detalonarea unei freze-melc globoidale).

Strungul universal reconfigurabil, configurat pentru strunjirea și filetarea suprafețelor profilate transversal, figura 2, *conform invenției* este alcătuit din partea fixa a strungului 1, universalul 2, piesa de prelucrat 3, cuțitul de strung 4, portcuțitul 5, ghidajul saniei longitudinale 6, masa rotativa 7, sania transversală 8, ghidajul saniei transversale 9. Prin montarea mesei rotative 7 cu axa acesteia paralelă cu axa de rotație a semifabricatului de prelucrat, având vârful tăietor al cuțitului pe axa de rotație al mesei rotative, se pot prelucra suprafețe de revoluție poliexcentrice, precum și suprafețe profilate cum ar fi camele. Coordonarea mișcărilor este realizată prin intermediul unui interpolator autoconfigurabil.

Prin poziționarea vârfului cuțitului de strung pe axa de rotație a mesei rotative 7, figura 3, axa de rotație a mesei rotative 11, fiind paralelă în plan orizontal cu axa de rotație a semifabricatului 10, se elimină necesitatea deplasării pe verticală a cuțitului.

## REVENDICĂRI

1. Strung universal reconfigurabil, caracterizat prin aceea că, în scopul de a putea strunji suprafețe profilate longitudinal sau profilate transversal și de a putea controla poziția muchiei tăietoare în raport cu suprafața prelucrată, se compune din patru module independente, controlate numeric, doua de rotație și doua de translație, care pot fi configurate, astfel încât să formeze un cadru la capetele căruia sunt piesa, respectiv scula.

2. Strung universal reconfigurabil conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că, un interpolator, autoconfigurabil ca lege de interpolare și ca sisteme de referință, corelează pozițiile celor patru module în cursul generării suprafeței, astfel încât parametrii geometrici ai acesteia și parametrii regimului de lucru să aibă valorile programate.

3. Strung universal reconfigurabil conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că, interpretorul este autoconfigurabil funcție de poziția relativă a modulelor strungului, și în plus, semnalează coliziunile ce ar putea apărea în cursul executării programului piesă.

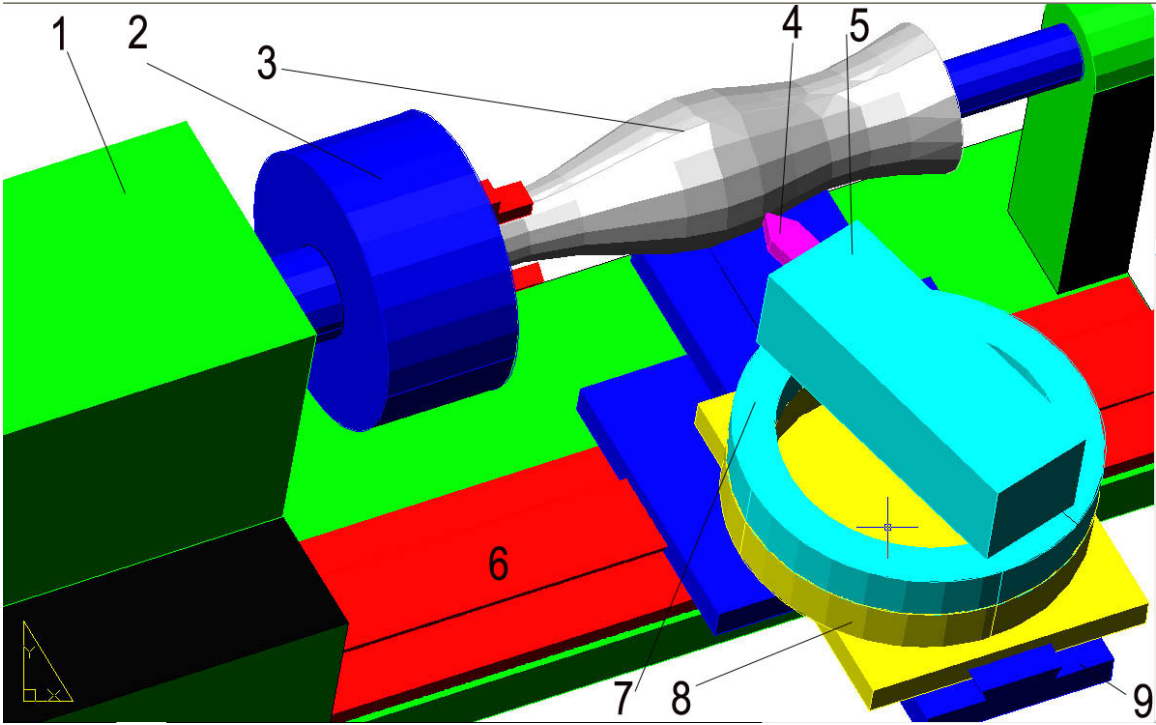


figura 1

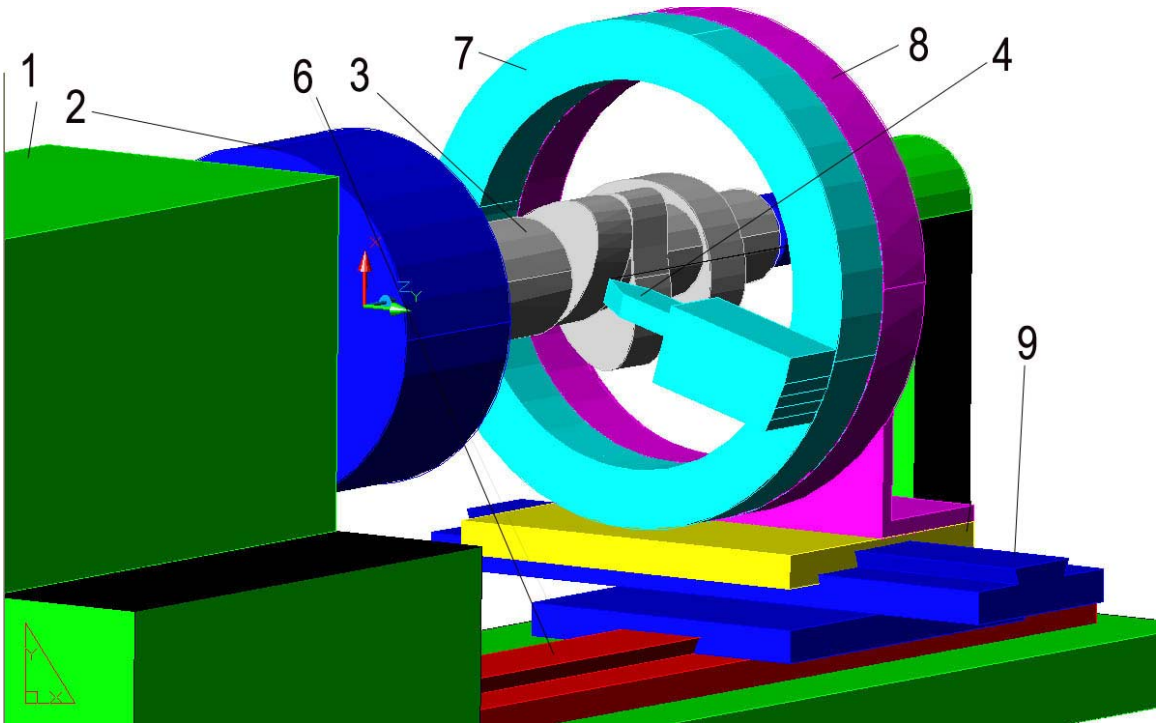


figura 2

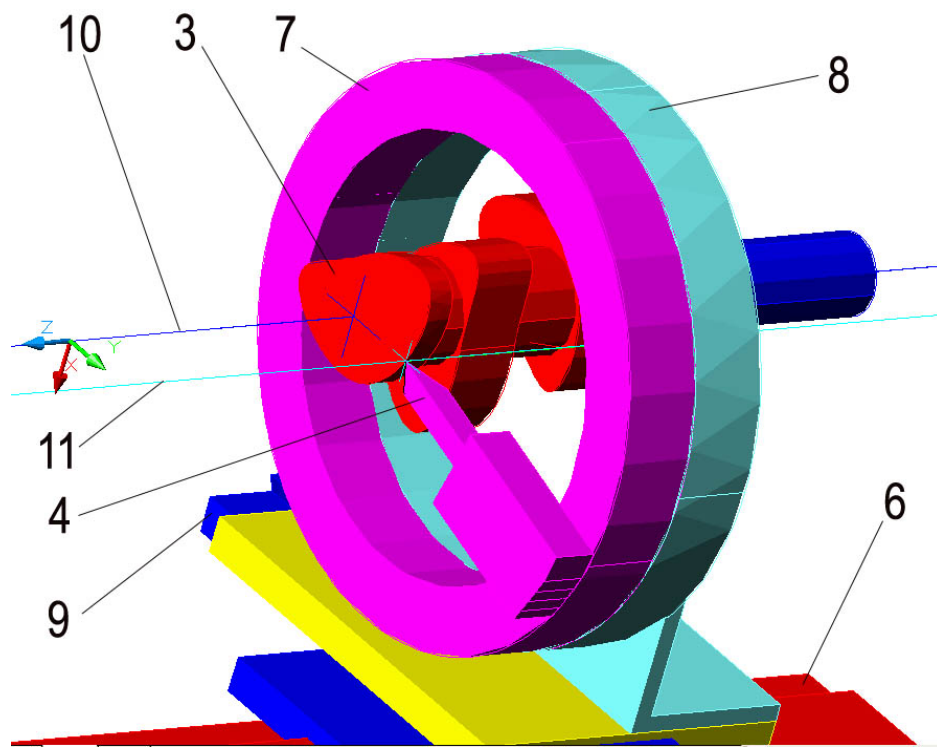


figura 3