

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 00202

(22) Data de depozit: 03/04/2017

(41) Data publicării cererii:
29/11/2018 BOPi nr. 11/2018

(71) Solicitant:
• ASTDUBEL S.R.L. CENTRUL ECONOMIC
BUCOVINA, PAVILIONUL P1,
STR. AEROPORTULUI NR. 1, SALCEA, SV,
RO

(72) Inventatori:
• GUTT GHEORGHE, STR. VICTORIEI
NR. 61, SAT SF. ILIE- SCHEIA, SUCEAVA,
SV, RO;

• GUTT ANDREI, STR. VICTORIEI NR. 61,
SAT SF. ILIE-SCHEIA, SV, RO;
• AMARIEI SONIA, STR. VICTORIEI NR. 61,
SAT SFÂNTU ILIE-SCHEIA, SV, RO

Această publicație include și modificările descrierii,
revendicărilor și desenelor, depuse conform art. 35,
alin. (20), din HG nr. 547/2008.

(54) TEHNOLOGIE DE FABRICARE A CEPURILOR DE CORECȚIE
DIN CRENGI DE RĂȘINOASE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de înaltă productivitate, folosit pentru fabricarea industrială a cepurilor de corecție destinate înlocuirii nodurilor negre căzătoare din cherestea, în vederea înnoibilării acesteia, cherestea fiind utilizată ulterior în industria mobilei și a ornamentelor din lemn. Procedeu conform invenției are următoarele operații: debitarea crengilor lungi de rășinoase, și obținerea unor segmente (1) de crengi cu coajă, cu lungimea de 1000 mm, frezarea longitudinală a segmentelor (1) lungi cu coajă, cu scopul obținerii unor segmente (4) cilindrice fără coajă, neuscate și ușor curbate, uscarea acestora pe cale naturală, la umbră, într-un depozit (c), timp de 6...10 luni, urmată de uscarea în camere (d) de uscare forțată, în scopul obținerii unor segmente (7) cilindrice, uscate, drepte și fără coajă, debitarea din segmentele (7) cilindrice a unor discuri (9) brute de lemn, folosind niște mașini (e) automate, și obținerea în final a cepurilor (5) de corecție finite, prin frezarea radială sau strunjirea discurilor (9) brute de lemn, cu ajutorul unor mașini (f) automate de frezat radial, sau utilizând niște strunguri (g) automate.

Revendicări inițiale: 4
Revendicări amendate: 7
Figuri: 2

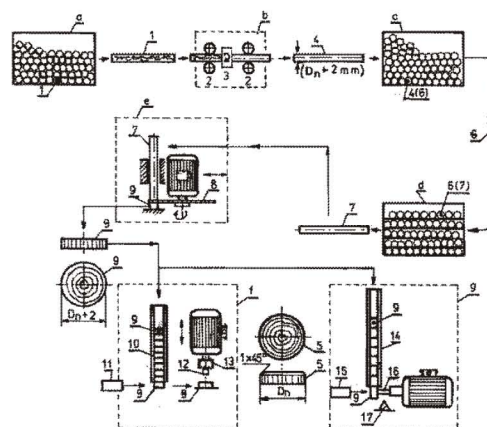


Fig. 2

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



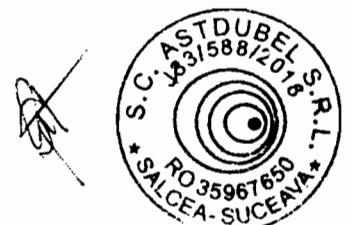
TEHNOLOGIE DE FABRICARE A CEPURILOR DE CORECȚIE DIN CRENGI DE RĂȘINOASE

Invenția se referă la o tehnologie nouă, de înaltă productivitate, folosită pentru fabricarea industrială a cepurilor de corecție din specii de lemn de rășinoase, destinate înlocuirii nodurilor negre căzătoare din cherestea în vederea înnobilării acesteia, cherestea fiind folosită ulterior în industria mobilei și a ornamentelor din lemn.

Cepurile de corecție sunt discuri cilindrice cu două fețe plan paralele care se obțin din crengi provenite din aceeași specie de arbori ca și cherestea supusă înnobilării. După frezarea cilindrică nepătrunsă a nodului negru și presarea în locașul cilindric obținut a unui cep de corecție, desenul liniilor înconjurătoare a fostului nod negru crează, împreună cu inelele anuale de creștere din cepul de corecție, o estetică deosebită, iar cherestea trece în altă clasă de calitate. Practica înlocuirii nodurilor negre căzătoare este specifică speciilor de lemn rășinoase, respectiv molid, brad, pin, larice. În mai mică măsură, tehnica se aplică și la alte specii de lemn.

La scară mondială, cepurile de corecție sunt folosite de peste o sută de ani. La început, aceste elemente auxiliare ale industriei mobilei și ale ornamentelor de lemn erau produse manual, iar la ora actuală sunt produse în principal semiautomat sau automat.

La începutul secolului 20, nodurile negre căzătoare erau îndepărtate din scânduri uscate cu ajutorul unui burghiu care străpungea cherestea. În orificiile cilindrice rezultate era implantat capătul uns cu clei al unor crengi, prelucrate pe cale manuală sub formă cilindrică, diametrul exterior al cilindrului din capătul crengii fiind egal cu diametrul interior al orificiului cilindric. Crengile folosite proveneau din aceeași specie de lemn cu cherestea supusă înnobilării. După uscarea cleiului erau îndepărtate surplusurile de material lemnos de pe ambele fețe ale scândurii cu ajutorul unui ferăstrău manual, operațiile următoare la care era supusă cherestea fiind de rindeluire, lăcuire, șlefuire etc. La ora actuală, nodurile negre căzătoare sunt îndepărtate manual, semiautomat sau automat din cherestea prin frezarea nepătrunsă, pe o adâncime maximă de 10 mm a cepului negru căzător, operația fiind urmată de o dozare minimă de adeziv cu uscare rapidă în locașul cilindric urmată de presare a cepului de corecție în locașul cilindric frezat. În continuare, se poate trece la operații specifice de finisare a suprafeței înnobilate a cherestelei, operații care încep de regulă prin rindeluirea acesteia. Diametrele cepurilor de corecție sunt standardizate internațional începând de la un diametru de 10 mm și terminând cu un diametru de 55 mm. Între aceste limite sunt acceptate



diametre din 5 în 5 mm, toleranța radială fiind numai pozitivă, fiind admisă o abatere maximă de +0,2 mm față de diametrul nominal. Pentru paralelismul celor două fețe plane ale cepului de corecție se acceptă o toleranță maximă de $\pm 0,3^\circ$. Grosimea cepurilor de corecție nu este standardizată, sunt solicitate de beneficiari grosimi variind între 5 și 15 mm. Cea mai solicitată și utilizată grosime a cepurilor de corecție este cea de 9 mm. Probabil că în următorii ani această grosime va deveni și grosime de referință.

Odată cu creșterea cererii mondiale de cherestea înnobilită a apărut necesitatea producției de masă a cepurilor de corecție. Primele începuturi în acest sens au fost făcute prin ștanțare manuală a cepurilor. În acest sens, din crengi nedecojite, uscate, erau debitate cu ferăstraie circulare discuri cu fețe plan paralele, la diverse grosimi, care erau pe urmă ștanțate în cepuri de corecție. După un timp, ștanțele manuale au fost înlocuite cu prese pneumatice și cu prese hidraulice. În acest fel s-au produs mulți ani cepuri de corecție folosite pentru înnobilarea cherestelei. Din lipsa automatizării productivitatea prin ștanțare era scăzută, iar calitatea feței cilindrice era slabă din cauza smulgerilor de material provocate de cuțitul ștanței. Totodată, acest procedeu nu permitea obținerea teșiturii circulare de 45° pe una din fețele plane ale cepului de corecție.

Tehnologia actuală cea mai utilizată în lume folosește crengi de arbori din specii rășinoase, uscate forțat, din care se debitează automat, semiautomat sau manual, niște discuri brute având grosimea prescrisă pentru un anumit cep de corecție finit solicitat. Din aceste discuri brute se obțin tot în regim manual, semiautomat sau automat, cepuri de corecție finite folosind frezarea frontală cu freze speciale, care realizează în cadrul unei operații unice atât prelucrarea prin așchiere radială a discului brut de lemn la diametrul prescris pentru cepul de corecție finit, cât și teșirea circulară a unei laturi a acestuia la un unghi de 45° x1,5 mm. Productivitatea unei mașini de frezat automat se situează la cca 500-650 bucăți cepuri de corecție finite/oră/mașină. La mașinile cu avans manual sau semiautomat productivitatea este mai scăzută. Având în vedere prețul mediu a 1000 bucăți cepuri de corecție finite de cca 25 EUR pe piața europeană, tarifele salariale orare medii precum și efortul financiar legat de materia primă care presupune costuri importante pentru: colectarea crengilor din areale silvice mari, transportul acestora, uscarea forțată a crengilor în camere de uscare și debitarea discurilor brute, se explică de ce producția acestor elemente a scăzut drastic în condițiile creșterii de la an la an a cererii. Efectul subproducției a fost o creștere aproape explozivă a prețurilor pe piața internațională a acestor produse.

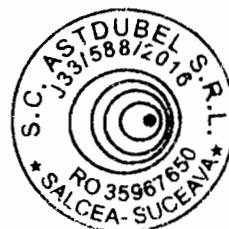
Cu toate că materia primă folosită are un preț relativ mic nu este totuși lipsită de importanță și pierderea de material lemnos la folosirea acestei tehnologii. Pentru a exista pe de o parte siguranța că în urma frezării unui disc brut de lemn, având coaja neîndepărtată, să nu rezulte, după operația de frezare a discului de lemn brut, un inel de lemn în jurul frezei, ceea ce duce la obligativitatea opririi mașinii de frezat în vederea îndepărtării acestuia sau, pe de altă parte, să nu rezulte cepuri



finite cu rest de coajă pe un segment circular, pentru prelucrare se aleg discuri brute de lemn având diametrul cu cca. 20 mm mai mare decât diametrul cepului de corecție. În scopul îndepărtării materialului lemnos în exces și a evitării formării inelelor de lemn închise menționate mai sus, cuțitele așchietoare ale frezei au lățimea de cca 8 mm. Tehnologia descrisă mai sus prezintă și un aspect negativ legat de calitatea cepurilor finite. Crengile de lemn din specii rășinoase sunt ușor curbate prin creștere. Prin uscarea forțată a acestora sub forma nedecojită, în camere de uscare, curbura acestora se accentuează foarte mult, capetele crengilor ajungând de multe ori aproape să se atingă. Debitarea manuală sau automată a unor discuri brute din asemenea crengi curbate accentuat face ca paralelismul celor două fețe plane ale cepurilor finite să se abată de multe ori de la toleranța de paralelism admisă de $\pm 0,3^\circ$, ceea ce duce automat la necesitatea unei operații de sortare fie pe cale manuală, cu productivitate scăzută, fie pe cale automată, optoelectronică, cu productivitate ridicată, ultima tehnică fiind însă grevată de costuri mari de achiziție și de întreținere a echipamentelor, totodată rebuturile rezultate în urma sortării constituie pierderi economice importante.

O altă tehnologie folosită actualmente pentru producerea cepurilor de corecție din crengi aparținând unor specii rășinoase de lemn, constă în strunjirea acestora din crengi uscate. În acest scop sunt folosite strunguri speciale, manuale, semiautomate sau automate. La primele două tipuri de echipamente, din cauza opririi repetate a universalului strungului pentru realizarea avansului crengii de lemn, productivitatea este scăzută, justificarea acestui tip de producție fiind numai pentru obținerea unor cantități relativ mici de cepuri de corecție dictate de necesități imediate. La prelucrarea pe strunguri automate, unde avansul crengii de lemn se realizează fără oprirea universalului strungului, productivitatea orară este mai ridicată decât cea de la frezarea automată a cepurilor, totodată și pierderile de material lemnos prin așchiere sunt mai mici. Cinematica și automatizarea complexă a strungurilor automate duce însă la prețuri ridicate de achiziție, iar realizarea unei linii tehnologice de înaltă productivitate, care presupune în același timp lucrul cu câteva strunguri automate în paralel, să ducă la costuri de producție mari. În plus apar probleme privind calitatea cepurilor finite, astfel:

La strungurile automate se practică două soluții de debitarea cepului finit de pe creangă. Una din soluții constă în debitarea cepului finit folosind un cuțit de debitare, portcuțitul rotindu-se automat cu 90° după ce a fost strunjit profilul cilindric cu teșitura de $45^\circ \times 1,5$ mm a cepului cu ajutorul unui cuțit de strung profilat. A doua soluție constă în debitarea cepului finit, după ce a fost strunjit profilul cilindric cu teșitura de $45^\circ \times 1,5$ mm a cepului, cu o pânză de ferăstrău circular acționată pneumatic înspre și dinspre creanga de lemn. La îndepărtarea cepului de corecție cu un cuțit de strung de debitare, în momentul desprinderii cepului finit de pe segmentul cilindric de lemn, în zona centrală a cepului rămâne de regulă, prin smulgere, un rest de lemn, ceea ce duce automat la necesitatea unei operații suplimentare de sortare. După sortare, cepurile cu resturi de lemn în zona centrală



se recuperează prin șlefuirea manuală pe discuri abrazive a acelei fețe. La strungurile la care debitarea cepului finit se realizează cu o pânză de ferăstrău circular, acționată pneumatic înspre și dinspre creanga de lemn, la terminarea cursei pânzei de ferăstrău circular, mai precis la tăierea ultimei părți din cepul de corecție finit, rămân în zona de părăsire a materialului lemnos de către pânza de ferăstrău așchii mici de lemn, ceea ce presupune o operație suplimentară de debavurare care se realizează în tobe hexagonale rotative, după care urmează o operație de sortare prin care se recuperează prin șlefuire cepurile finite nedebavurate complet.

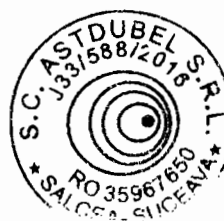
Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în descrierea unei linii tehnologice noi, cu operații specifice conform invenției, care permite obținerea în regim industrial, în condiții de înaltă productivitate și de calitate, a cepurilor de corecție utilizate pentru înlocuirea nodurilor negre căzătoare din cheresteaua de rășinoase în vederea înnobilării acestora, folosind ca materie primă crengi de lemn din specii rășinoase.

Linia tehnologică propusă include operații noi astfel:

Materia primă formată din crengi de rășinoase verzi, sortată după un diametru mediu, este debitată cu ferăstraie circulare în segmentele de crengi având lungimea de 1000 mm după care aceste segmente sunt frezate în flux continuu cu o mașină de frezat cu sculă așchietoare rotativă, de mare productivitate, rezultând niște segmente cilindrice cu un adaos de prelucrare de cca. 2,0 mm peste diametrul nominal D_n al cepurilor de corecție finite care urmează a fi confecționate. Pentru a folosi optim materialul lemnos și având în vedere că la cele două extremități ale segmentelor de crengi debitate diametrele de creștere sunt diferite, diametrul de frezare se reglează în așa fel încât la capătul crengii cu diametrul cel mai mic să fie îndepărtată doar coaja crengii.

Operația următoare din fluxul tehnologic este o uscare naturală, la umbră, până la o umiditate de 12%-14%, a tijelor cilindrice de lemn de rășinoase timp de 6-10 luni. Prin îndepărtarea pe cale naturală a umidității din canalele capilare ale materialului lemnos curbura tijelor cilindrice de lemn scade foarte mult acestea devenind aproape drepte, iar ulterior, după uscarea avansată a acestora în camere de uscare, umiditatea scade la 8%-9%, curbura tijelor rămânând constantă. În următoarea operație din segmentele cilindrice de lemn uscate avansat se debitează pe mașini automate, cu avans gravitațional, discuri brute de lemn la o grosime constantă prestabilită, care prezintă toate un adaos de prelucrare de cca. 2,0 mm. Dată fiind curbura redusă a tijelor de lemn în urma debitării discurilor brute nu sunt necesare operații de sortare, paralelismul suprafețelor plane rezultate din debitare cu ferăstraie circulare înscriindu-se în toleranța maximă admisă de $\pm 0,3^\circ$.

După debitare, prin operații de frezare sau strunjire, realizate cu mașini automate având dimensiuni mai reduse și puteri instalate mai mici decât echipamentele actuale, echipate toate cu sisteme de alimentare gravitațională cu



discuri brute de lemn, se poate realiza o linie tehnologică de mare productivitate pentru fabricarea cepurilor de corecție. O asemenea linie, în funcție de productivitatea propusă, înglobează mai multe asemenea echipamente de prelucrare prin aşchiere care lucrează concomitent și în paralel. Forța de muncă este minimală, un operator putând deservi mai multe echipamente, rolul acestuia fiind doar acela de a alimenta regulat magaziiile de lucru ale mașinilor automate de frezat sau ale strungurilor automate.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

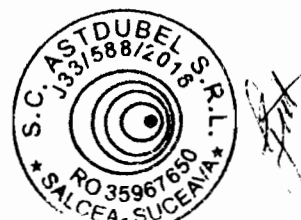
- crește productivitatea procesului de fabricare a cepurilor de corecție;
- crește gradul de utilizare a materialului lemnos din crengi provenite din arbori aparținând speciilor de lemn rășinoase;
- prin asigurarea unui paralelism avansat al celor două fețe plane ale cepurilor de corecție se asigură acestora o calitate superioară;
- există posibilitatea realizării unor echipamente de prelucrare prin frezare sau prin strunjire de dimensiuni și puteri instalate mici;
- prin utilizarea avansului gravitațional al materiei prime lemnoase scade munca manuală prestată de operatori;
- se elimină avansat operația de sortare a cepurilor finite și scad totodată rebuturile la fabricarea cepurilor de corecție.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu Fig.1 și Fig.2 care reprezintă:

Fig.1. Schema bloc a liniei tehnologice de mare productivitate pentru fabricarea cepurilor de corecție de lemn obținute din crengi de rășinoase și destinate corecției nodurilor negre căzătoare din cheresteaua de rășinoase

Fig.2 Fluxul și specificul operațiilor de fabricare automată a cepurilor de corecție de lemn obținute din crengi de rășinoase și destinate corecției nodurilor negre căzătoare din cheresteaua de rășinoase

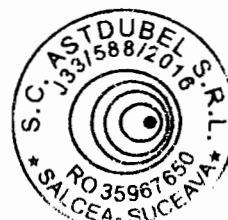
Fluxul operațiilor și compunerea liniei tehnologice de mare productivitate, folosită pentru fabricarea cepurilor de corecție din specii de lemn de rășinoase, se compune dintr-un depozit a de segmente 1 de crengi cu coajă, ușor curbate din creștere, fiecare segment având lungimea de 1000 mm, segmente care sunt prelucrate prin aşchiere în flux continuu pe o mașină b de frezat, echipată la rândul ei cu un sistem 2 de avans automat și cu o sculă 3 aşchietoare rotativă, rezultând în final niște segmente 4 cilindrice, ușor curbate, neuscate, fără coajă, având un adaos de prelucrare de cca. 2 mm față de diametrul nominal D_n al cepurilor 5 de corecție. Având în vedere că toate crengile arborilor sunt ușor conice pe lungime, pentru folosirea optimă a materialului lemnos, diametrul de frezare se reglează în așa fel încât la capătul cu diametrul mai mic al segmentelor 1 de crengi cu coajă să fie îndepărtată doar coaja crengii. Segmentele 4 cilindrice, ușor curbate, neuscate și fără coajă, având un adaos de prelucrare de cca. 2,0 mm față de diametrul nominal D_n a cepului 5 de corecție sunt supuse în continuare uscării naturale la umbră timp de 6-10 luni într-un depozit c până când ating o



umiditate de cca. 12%-14%, rezultatul uscării naturale fiind niște segmente 6 cilindrice, semiuscate, drepte, fără coajă, care sunt supuse în continuare uscării forțate într-o cameră *d* de uscare rezultând niște segmente 7 cilindrice drepte, uscate, fără coajă, cu o umiditate de 8-9%. Aceste segmente sunt supuse în continuare operației de debitare automate pe o mașină *e*, echipată cu pânză 8 de ferăstrău circular, la care avansul segmentelor 7 cilindrice are loc gravitațional sub greutatea proprie a acestora. Rezultatul debitării îl reprezintă niște discuri 9 brute de lemn având grosimea constantă, conform cererii, și diametrul cu un adaos de prelucrare de cca. 2,0 mm față de diametrul nominal D_n al cepurilor 5 de corecție.

La obținerea cepurilor 5 de corecție din discuri 9 brute de lemn, prin frezare, sunt folosite, în funcție de productivitatea orară a liniei tehnologice, niște mașini automate *f* de frezat, de dimensiuni mici, care lucrează în paralel, echipate fiecare cu o magazie 10 de alimentare gravitațională, un sistem 11 pneumatic de alimentare, o tijă 12 de fixare, acționată pneumatic, a discului 9 brut de lemn care are un adaos de prelucrare de cca. 2,0 mm față de diametrul nominal D_n al cepului 5 de corecție și o freză 13 combinată, care realizează concomitent atât frezarea cilindrică a discului 9 brut de lemn cât și teșirea unei fețe plane circulare a cepului 5 de corecție cu $45^\circ \times 1,5$ mm.

La obținerea cepurilor 5 de corecție finite din discuri 9 brute de lemn prin strunjire sunt folosite, în funcție de productivitatea orară a liniei tehnologice, niște strunguri *g* automate, de dimensiuni mici, echipate fiecare cu o magazie 14 de alimentare gravitațională, o tijă 15 rotativă de presare a discului 9 brut de lemn înspre un sistem 16 de antrenare rotativ elastic și înspre un cuțit 17 profilat de strung care realizează concomitent atât strunjirea cilindrică a discului 9 brut de lemn cât și teșirea unei fețe plane circulare a cepului 5 de corecție cu $45^\circ \times 1,5$ mm.



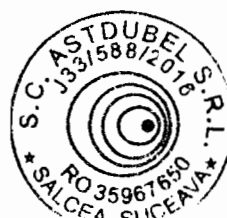
REVENDICĂRI

1. Invenția Tehnologie de fabricare a cepurilor de corecție din lemn de rășinoase, care constă în fabricarea unor cepuri de corecție pentru înlocuirea nodurilor negre căzătoare din cherestea, folosind în acest scop crengi de arbori provenite din aceeași specie din care provine cherestea supusă înobilării, camere de uscare forțată precum și diverse echipamente manuale, semiautomate și automate de prelucrare prin așchiere precum mașini (e) de debitat, mașini (f) de frezat, strunguri (g) **caracterizată prin aceea că**, în vederea asigurării unei înalte productivități și calități la fabricarea cepurilor (5) de corecție în fluxul de fabricație sunt folosite, afară de echipamentele menționate, operații și echipamente specifice de pregătire a materiei prime lemnoase.

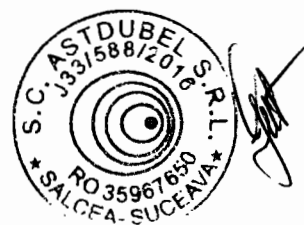
2. Tehnologie de fabricare a cepurilor de corecție din lemn de rășinoase conform și cu revendicarea principală nr.1, **Caracterizate prin aceea că**, în vederea realizării unei productivități și calități ridicate, precum și în vederea realizării unor economii importante de material, materia primă lemnoasă, formată din crengi de rășinoase verzi cu coajă, este debitată cu ferăstraie circulare în niște segmente (1) de crengi cu coajă, ușor curbate din creștere, având lungimea de 1000 mm, care sunt ulterior prelucrate în flux continuu prin așchiere, pe o mașină (a) de frezat, echipată la rândul ei cu un sistem (2) de avans automat și o sculă (3) așchietoare rotativă, diametrul de frezare reglându-se în așa fel încât la capătul cu diametrul mic al segmentelor (1) de crengi cu coajă să fie îndepărtată doar coaja, în final rezultând niște segmente (4) cilindrice, ușor curbate, neuscate, fără coajă, cu un adaos de prelucrare de cca. 2,0 mm față de diametrul nominal D_n al cepului (5) de corecție.

3. Tehnologie de fabricare a cepurilor de corecție din lemn de rășinoase conform și cu revendicarea principală Nr.1, și revendicarea secundară Nr.2 **caracterizată prin aceea că**, în vederea realizării unei calități ridicate a cepurilor (5) de corecție prin înscrierea acestora în limitele toleranței admise pentru abaterile de paralelism de $0,3^\circ$ pentru cele două suprafețe plan – paralele ale cepului de corecție precum și în vederea eliminării avansate a operației de sortare precum și a rebuturilor se practică o uscare naturală la umbră, în niște depozite (c) timp de 6-10 luni, a segmentelor (4) cilindrice, ușor curbate, neuscate, fără coajă, operație care duce la îndepărtarea unei importante cantități de apă din canalele capilare ale materialului lemnos, curbura naturală a tijelor cilindrice de lemn scăzând mult, acestea devenind niște segmente (6) cilindrice, semiuscate, aproape drepte.

4. Tehnologie de fabricare a cepurilor de corecție din lemn de rășinoase conform și cu revendicarea principală Nr.1, a revendicării secundare Nr.2 și a



revendicării secundare Nr.3, **caracterizată prin aceea că**, discurile (9) brute de lemn, având un adaos de prelucrare de cca. 2,0 mm pe diametru, folosite ca materie primă pentru fabricarea cepurilor (5) de corecție, cu productivități care asigură, prin operații și echipamente specifice de prelucrare prin așchiere, obținerea de până la 3.000 discuri (9) brute/oră, sunt realizate cu ajutorul unor mașini (e) de debitat automate de mare productivitate, din segmentele (7) cilindrice, uscate, drepte, rezultate din segmente (6) cilindrice, drepte, semiuscate, supuse la rândul lor uscării forțate într-o cameră (d) de uscare până la atingerea unei umidități de 8%-9%.



2

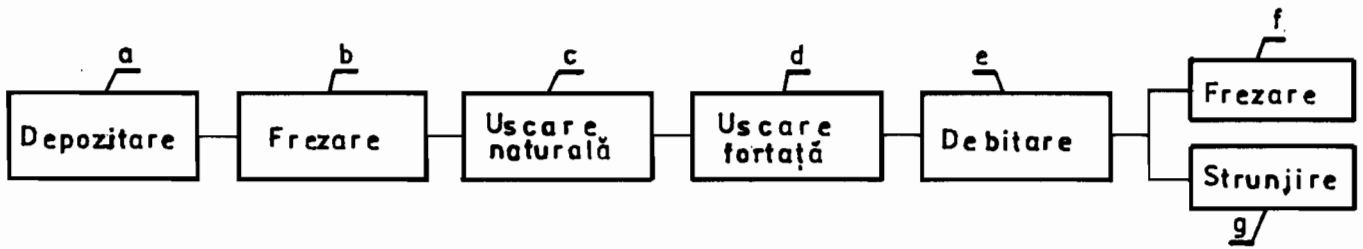


FIG. 1

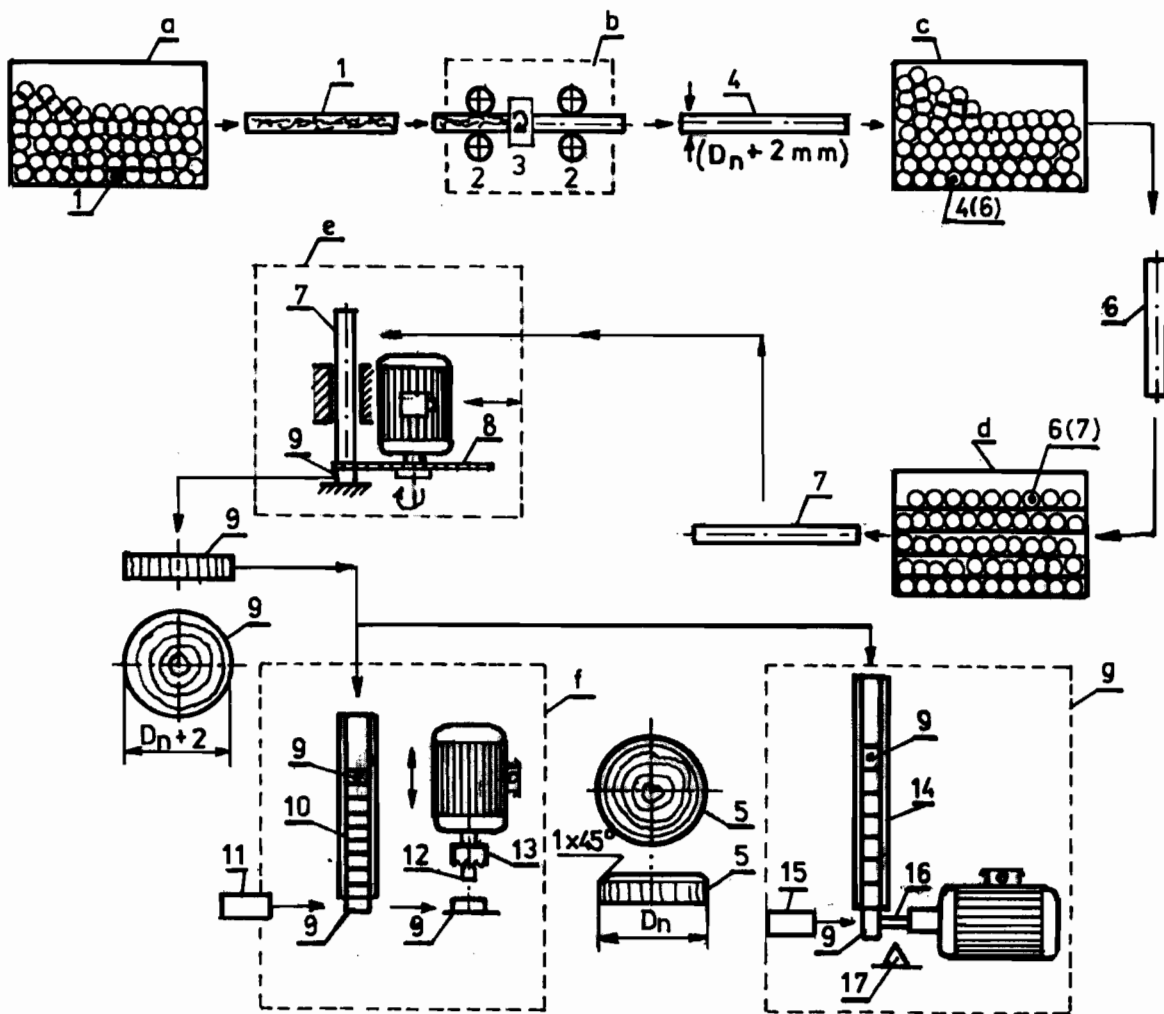


FIG. 2

PROCEDEU DE FABRICARE A CEPURILOR DE CORECȚIE DIN CRENGI DE RĂȘINOASE

Dosar OSIM A00202/03.04.2017, Autori Gutt Gheorghe, Gutt Andrei, Amariei Sonia, titular S.C. Astdubel SRL

Invenția se referă la un procedeu de înaltă productivitate, folosit pentru fabricarea industrială a cepurilor de corecție din specii de lemn de rășinoase, destinate înlocuirii nodurilor negre căzătoare din cherestea în vederea înnobilării acesteia, cherestea înnobilită fiind folosită ulterior în industria mobilei și a ornamentelor din lemn.

Cepurile de corecție sunt discuri cilindrice cu două fețe plan paralele care se obțin din crengi provenite din aceeași specie de arbori ca și cherestea supusă înnobilării. După frezarea cilindrică nepătrunsă a nodului negru și presarea în locașul cilindric obținut a unui cep de corecție, desenul liniilor înconjurătoare a fostului nod negru crează, împreună cu inelele anuale de creștere din cepul de corecție, o estetică deosebită, iar cherestea trece în altă clasă de calitate. Practica înlocuirii nodurilor negre căzătoare este specifică speciilor de lemn rășinoase, respectiv molid, brad, pin, larice. În mai mică măsură, tehnica se aplică și la alte specii de lemn.

La scară mondială, cepurile de corecție sunt folosite de peste o sută de ani. La început, aceste elemente auxiliare ale industriei mobilei și ale ornamentelor de lemn erau produse manual, iar la ora actuală sunt produse în principal semiautomat sau automat.

La începutul secolului 20, nodurile negre căzătoare erau îndepărtate din scânduri uscate cu ajutorul unui burghiu care străpungea cherestea. În orificiile cilindrice rezultate era implantat capătul uns cu clei al unor crengi, prelucrate pe cale manuală sub formă cilindrică la capăt, diametrul exterior al cilindrului din capătul crengii fiind egal cu diametrul interior al orificiului cilindric. Crengile folosite proveneau din aceeași specie de lemn cu cherestea supusă înnobilării. După uscarea cleiului erau îndepărtate surplusurile de material lemnos de pe ambele fețe ale scândurii cu ajutorul unui ferăstrău manual, operațiile următoare la care era supusă cherestea fiind de rindeluire, lăcuire, șlefuire etc. La ora actuală, nodurile negre căzătoare sunt îndepărtate manual, semiautomat sau automat din cherestea prin frezarea nepătrunsă, pe o adâncime maximă de 10 mm a cepului negru căzător, operația fiind urmată de o dozare minimă de adeziv cu uscare rapidă în locașul cilindric urmată de presare a cepului de corecție în locașul cilindric frezat. În continuare, se poate trece la operații specifice de finisare a suprafeței înnobilate a cherestelei, operații care încep de regulă prin rindeluirea acesteia. Diametrele cepurilor de corecție sunt standardizate internațional începând de la un diametru de

10 mm și terminând cu un diametru de 55 mm. Între aceste limite sunt acceptate diametre din 5 în 5 mm, toleranța radială fiind numai pozitivă, fiind admisă o abatere maximă de +0,2 mm față de diametrul nominal. Pentru paralelismul celor două fețe plane ale cepului de corecție se acceptă o toleranță maximă de $\pm 0,3^\circ$. Grosimea cepurilor de corecție nu este standardizată, sunt solicitate de beneficiari grosimi variind între 5 și 15 mm. Cea mai solicitată și utilizată grosime a cepurilor de corecție este cea de 9 mm. Probabil că în următorii ani această grosime va deveni și grosime de referință.

Odată cu creșterea cererii mondiale de cherestea înnobilită a apărut necesitatea producției de masă a cepurilor de corecție. Primele începuturi în acest sens au fost făcute prin ștanțare manuală a cepurilor. În acest sens, din crengi nedecojite, uscate, erau debitate cu ferăstraie circulare discuri cu fețe plan paralele, la diverse grosimi, care erau pe urmă ștanțate în cepuri de corecție. După un timp, ștanțele manuale au fost înlocuite cu prese pneumatice și cu prese hidraulice. În acest fel s-au produs mulți ani cepuri de corecție folosite pentru înnobilarea cherestelei. Din lipsa automatizării productivitatea prin ștanțare era scăzută, iar calitatea feței cilindrice era slabă din cauza smulgerilor de material provocate de cuțitul ștanței. Totodată, acest procedeu nu permitea obținerea teșiturii circulare de 45° pe una din fețele plane ale cepului de corecție.

Procedeu actual cel mai utilizat în lume folosește crengi de arbori din specii rășinoase, uscate forțat, din care se debitează automat, semiautomat sau manual, niște discuri brute având grosimea prescrisă pentru un anumit cep de corecție finit solicitat. Din aceste discuri brute se obțin tot în regim manual, semiautomat sau automat, cepuri de corecție finite folosind frezarea frontală cu freze speciale, care realizează în cadrul unei operații unice atât prelucrarea prin așchiere radială a discului brut de lemn la diametrul prescris pentru cepul de corecție finit, cât și teșirea circulară a unei laturi a acestuia la un unghi de $45^\circ \times 1,5$ mm. Productivitatea unei mașini de frezat automat se situează la cca 500-650 bucăți cepuri de corecție finite/oră/mașină. La mașinile cu avans manual sau semiautomat productivitatea este mai scăzută. Având în vedere prețul mediu a 1000 bucăți cepuri de corecție finite de era cu ani în urmă de cca 25 EUR pe piața europeană, tarifele salariale orare medii precum și efortul financiar legat de materia primă care presupune costuri importante pentru: colectarea crengilor din areale silvice mari, transportul acestora, uscarea forțată a crengilor în camere de uscare și debitarea discurilor brute, se explică de ce producția acestor elemente de corecție a scăzut drastic în condițiile creșterii de la an la an a cererii. Efectul subproducției a fost o creștere aproape explozivă a prețurilor pe piața internațională a acestor produse.

Cu toate că materia primă folosită are un preț relativ mic nu este totuși lipsită de importanță și pierderea de material lemnos la folosirea acestei tehnologii. Pentru a exista pe de o parte siguranța că în urma frezării unui disc brut de lemn, având coaja neîndepărtată, să nu rezulte, după operația de frezare a discului de lemn

brut, un inel de lemn închis în jurul frezei, ceea ce duce la obligativitatea opririi mașinii de frezat în vederea îndepărtării acestuia sau, pe de altă parte, să nu rezulte cepuri finite cu rest de coajă pe un segment circular, pentru prelucrare se aleg discuri brute de lemn având diametrul cu cca. 10 mm mai mare decât diametrul cepului de corecție. În scopul îndepărtării materialului lemnos în exces și a evitării formării inelelor de lemn închise menționate mai sus, cuțitele așchietoare ale frezei au lățimea de cca 8 mm. Procedeu descris mai sus prezintă și un aspect negativ legat de calitatea cepurilor finite. Crengile de lemn din specii rășinoase sunt ușor curbate prin creștere. Prin uscarea forțată a acestora sub forma nedecojită, în camere de uscare, curbura acestora se accentuează foarte mult, capetele crengilor ajungând de multe ori aproape să se atingă. Debitarea manuală sau automată a unor discuri brute din asemenea crengi curbate accentuat face ca paralelismul celor două fețe plane ale cepurilor finite să se abată de multe ori de la toleranța de paralelism admisă de $\pm 0,3^\circ$, ceea ce duce automat la necesitatea unei operații de sortare fie pe cale manuală, cu productivitate scăzută, fie pe cale automată, optoelectronică, cu productivitate ridicată, ultima tehnică fiind însă grevată de costuri mari de achiziție și de întreținere a echipamentelor, totodată rebuturile rezultate în urma sortării constituie pierderi economice importante.

Un alt procedeu folosită actualmente pentru fabricarea cepurilor de corecție din crengi aparținând unor specii rășinoase de lemn, constă în strunjirea acestora din crengi uscate. În acest scop sunt folosite strunguri speciale, manuale, semiautomate sau automate. La primele două tipuri de echipamente, din cauza opririi repetate a universalului strungului pentru realizarea avansului crengii de lemn, productivitatea este scăzută, justificarea acestui tip de producție fiind numai pentru obținerea unor cantități relativ mici de cepuri de corecție dictate de necesități imediate. La prelucrarea pe strunguri automate, unde avansul crengii de lemn se realizează fără oprirea universalului strungului, productivitatea orară este mai ridicată decât cea de la frezarea automată a cepurilor, totodată și pierderile de material lemnos prin așchiere sunt mai mici. Cinematica și electronica complexă a strungurilor automate duce însă la prețuri ridicate de achiziție, iar realizarea unei linii tehnologice de înaltă productivitate, care presupune în același timp lucrul cu câteva strunguri automate în paralel, să ducă la costuri de producție mari. În plus apar probleme privind calitatea cepurilor finite, astfel:

La strungurile automate se practică două soluții de debitarea cepului finit de pe creangă. Una din soluții constă în debitarea cepului finit folosind un cuțit de debitare, portcuțitul rotindu-se automat cu 90° după ce a fost strunjit profilul cilindric și teșitura de $45^\circ \times 1,5$ mm la un capăt. A doua soluție constă în debitarea cepului finit, după ce a fost strunjit profilul cilindric și teșitura de $45^\circ \times 1,5$ mm, folosind o pânză de ferăstrău circular acționată pneumatic înspre și dinspre creanga de lemn. La îndepărtarea cepului de corecție cu un cuțit de strung de debitare, în momentul desprinderii cepului finit de pe segmentul cilindric de lemn, în zona centrală a cepului rămâne de regulă, prin smulgere, un rest de lemn, ceea ce duce

automat la necesitatea unei operații suplimentare de sortare. După sortare, cepurile cu resturi de lemn în zona centrală se recuperează prin șlefuirea manuală pe discuri abrazive a acelei fețe. La strungurile la care debitarea cepului finit se realizează cu o pânză de ferăstrău circular, acționată pneumatic înspre și dinspre creanga de lemn, la terminarea cursei pânzei de ferăstrău circular, mai precis la tăierea ultimei părți din cepul de corecție finit, rămân în zona de părăsire a materialului lemnos de către pânza de ferăstrău așchii mici de lemn, ceea ce presupune o operație suplimentară de debavurare care se realizează în tobe hexagonale rotative, după care urmează o operație de sortare prin care se recuperează prin șlefuire cepurile finite nedebavurate complet.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în descrierea unui procedeu nou, cu faze și operații specifice invenției, care permite obținerea în regim industrial, în condiții de înaltă productivitate și de calitate, a cepurilor de corecție utilizate pentru înlocuirea nodurilor negre căzătoare din cheresteaua de rășinoase folosind ca materie primă crengi de lemn aparținând aceleiași specii de rășinoase ca cea din care face parte cheresteaua innobilată

Linia de fabricație a cepurilor de corecție propusă include operații noi astfel:

Materia primă formată din crengi de rășinoase verzi, sortată după un diametru mediu, este debitată cu ferăstraie circulare în segmentele de crengi având lungimea de 1000 mm după care aceste segmente sunt frezate în flux continuu cu o mașină de frezat longitudinal de mare productivitate având scula așchietoare rotativă. În urma operației de frezare rezultă niște segmente cilindrice cu un adaos de prelucrare de cca. 2,0 mm peste diametrul nominal D_n al cepurilor de corecție finite care urmează a fi confecționate. Pentru a folosi optim materialul lemnos, având în vedere că la cele două extremități ale segmentelor de crengi debitate diametrele de creștere sunt diferite, segmentele de crengi se sortează după grosime în așa fel încât la capătul cu diametrul mic să fie îndepărtată prin frezare doar coaja crengii, iar la celălalt capăt, cu diametrul mai mare, să fie îndepărtat afară de coajă și o mică parte de material lemnos solid.

Operația următoare constă în uscarea naturală a tijelor cilindrice de lemn de rășinoase, timp de 6-10 luni, la umbră, până la atingerea unei umidități de 12%-14%. Prin îndepărtarea pe calea naturală a umidității din canalele capilare ale materialului lemnos curbura tijelor cilindrice de lemn scade foarte mult acestea devenind aproape drepte, iar ulterior, după uscarea avansată a acestora în camere de uscare, umiditatea scade la 8%-9%, curbura tijelor rămânând constantă prin uscarea forțată. În următoarea operație din segmentele cilindrice de lemn uscate avansat se debitează pe mașini automate, cu avans gravitațional, rezultând discuri brute de lemn la o grosime constantă prestabilită, care prezintă toate un adaos de prelucrare de cca. 2,0 mm pe diametru. Dată fiind curbura redusă a tijelor de lemn în urma debitării discurilor brute nu sunt necesare operații

de sortare, paralelismul suprafețelor plane rezultate din debitare cu ferăstrăie circulare înscriindu-se în toleranța maximă admisă de $\pm 0,3^\circ$.

După debitare, prin operații de frezare sau de strunjire, realizate cu mașini automate, având dimensiuni mult reduse și puteri instalate mai mici decât echipamentele actuale, echipate toate cu sisteme de alimentare gravitațională cu discuri brute de lemn, se poate realiza o linie de fabricație în flux continuu, de mare productivitate, folosită pentru obținerea în masă a cepurilor de corecție. O asemenea linie, în funcție de productivitatea propusă, înglobează mai multe asemenea echipamente de prelucrare prin așchiere care lucrează concomitent și în paralel. Forța de muncă este minimală, un operator putând deservi mai multe echipamente, rolul acestuia fiind doar acela de a alimenta regulat magaziile de lucru ale mașinilor automate de frezat sau ale strungurilor automate.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- crește productivitatea procesului de fabricare a cepurilor de corecție;
- crește gradul de utilizare a materialului lemnos din crengi provenite din arbori aparținând speciilor de lemn rășinoase;
- prin asigurarea unui paralelism avansat al celor două fețe plane ale cepurilor de corecție se asigură acestora o calitate superioară;
- există posibilitatea realizării unor echipamente de prelucrare prin frezare sau prin strunjire de dimensiuni și puteri instalate mici;
- prin utilizarea avansului gravitațional al materiei prime lemnoase scade munca manuală prestată de operatori;
- se elimină avansat operația de sortare a cepurilor finite și scad totodată rebuturile la fabricarea cepurilor de corecție.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu Fig.1 și Fig.2 care reprezintă:

Fig.1. Schema bloc a unei linii de fabricație, de mare productivitate, pentru producerea cepurilor de corecție de lemn obținute din crengi de rășinoase și destinate corecției nodurilor negre căzătoare din cheresteaua de rășinoase

Fig.2 Fluxul și specificul operațiilor de fabricare automată a cepurilor de corecție de lemn obținute din crengi de rășinoase și destinate corecției nodurilor negre căzătoare din cheresteaua de rășinoase

Fluxul operațiilor și compunerea unei linii de mare productivitate, folosită pentru fabricarea cepurilor de corecție din specii de lemn de rășinoase, se compune dintr-un depozit a conținând segmente 1 de crengi cu coajă, ușor curbate din creștere, fiecare segment având lungimea de 1000 mm, segmente care sunt prelucrate prin așchiere în flux continuu pe o mașină b de frezat longitudinal, echipată la rândul ei cu un sistem 2 de avans automat și cu o sculă 3 așchietoare rotativă, rezultând în final niște segmente 4 cilindrice, ușor curbate, neuscate, fără coajă, având un adaos de prelucrare de cca. 2 mm față de diametrul nominal D_n al cepurilor 5 de corecție. Având în vedere că toate crengile arborilor sunt ușor conice pe lungime, pentru folosirea optimă a materialului lemnos, diametrul de

frezare se reglează în așa fel încât la capătul cu diametrul mai mic al segmentelor 1 de crengi cu coajă să fie îndepărtată doar coaja crengii. Segmentele 4 cilindrice, ușor curbate, neuscate și fără coajă, având un adaos de prelucrare de cca. 2,0 mm față de diametrul nominal D_n a cepului 5 de corecție sunt supuse în continuare uscării naturale la umbră timp de 6-10 luni într-un depozit c de uscare naturală până când ating o umiditate de cca. 12%-14%, rezultatul uscării naturale fiind niște segmente 6 cilindrice, semiuscate, aproape drepte, fără coajă, care sunt supuse în continuare uscării forțate într-o cameră d de uscare forțată rezultând niște segmente 7 cilindrice drepte, uscate, fără coajă, cu o umiditate de 8-9%.

După uscare segmentele 7 cilindrice drepte sunt supuse operației de debitare automate pe o mașină e, echipată cu pânză 8 de ferăstrău circular, la care avansul segmentelor 7 cilindrice are loc gravitațional sub greutatea proprie a acestora. Rezultatul debitării îl reprezintă niște discuri 9 brute de lemn având grosimea constantă, conform cererii pieții, și diametrul cu un adaos de prelucrare de cca. 2,0 mm față de diametrul nominal D_n al cepurilor 5 de corecție.

La obținerea cepurilor 5 de corecție din discuri 9 brute de lemn, prin frezare, sunt folosite, în funcție de productivitatea orară a liniei tehnologice, niște mașini automate f de frezat, de dimensiuni mici, care lucrează în paralel, echipate fiecare cu o magazie 10 de alimentare gravitațională, un sistem 11 pneumatic de alimentare, o tijă 12 de fixare, acționată pneumatic, a discului 9 brut de lemn care are un adaos de prelucrare de cca. 2,0 mm față de diametrul nominal D_n al cepului 5 de corecție și o freză 13 combinată, care realizează concomitent atât frezarea cilindrică a discului 9 brut de lemn cât și teșirea unei fețe plane circulare a cepului 5 de corecție cu $45^\circ \times 1,5$ mm.

La obținerea cepurilor 5 de corecție finite din discuri 9 brute de lemn prin strunjire sunt folosite, în funcție de productivitatea orară a liniei tehnologice, niște strunguri g automate, de dimensiuni mici, echipate fiecare cu o magazie 14 de alimentare gravitațională, o tijă 15 rotativă de presare a discului 9 brut de lemn înspre un sistem 16 de antrenare rotativ elastic și înspre un cuțit 17 profilat de strung care realizează concomitent atât strunjirea cilindrică a discului 9 brut de lemn cât și teșirea unei fețe plane circulare a cepului 5 de corecție cu $45^\circ \times 1,5$ mm.

REVENDICĂRI

1. Invenția Procedeu de fabricare a cepurilor de corecție din lemn de rășinoase, care constă în fabricarea unor cepuri de corecție pentru înlocuirea nodurilor negre căzătoare din cherestea, folosind în acest scop crengi de arbori provenite din aceeași specie din care provine cherestea supusă înobilării, un depozit (c) pentru uscare naturală, o cameră (d) de uscare forțată și diverse echipamente manuale, semiautomate și automate de prelucrare prin așchiere precum mașini (a) de frezat longitudinal, mașini (e) de debitat, mașini (f) de frezat radial, strunguri (g), **caracterizat prin aceea că**, toate aceste echipamente sunt înglobate într-un flux de fabricație continuă care presupune o succesiune de faze și operații.

2. Procedeu de fabricare a cepurilor de corecție din lemn de rășinoase conform Revendicării Nr.1, **caracterizat prin aceea că**, prima operație din fluxul de fabricație continuă constă în debitarea din crengi neuscate, lungi, de rășinoase, folosind ferăstraie circulare, a unor segmente (1) de crengi cu coajă, ușor curbate din creștere, având lungimea de 1000 mm.

3. Segmente (1) de crengi cu coajă, ușor curbate din creștere, având lungimea de 1000 mm, conform Revendicării Nr.2, **caracterizate prin aceea că**, în scopul îndepărtării cojii și a obținerii unei geometrii cilindrice, aceste segmente sunt prelucrate pe o mașină (b) de frezat longitudinal, echipată la rândul ei cu un sistem (2) de avans automat și o sculă (3) așchietoare rotativă, diametrul de frezare reglându-se în așa fel încât la capătul cu diametrul mic al segmentelor (1) de crengi cu coajă să fie îndepărtată doar coaja, în final rezultând niște segmente (4) cilindrice, ușor curbate, neuscate, fără coajă, cu un adaos de prelucrare de cca. 2,0 mm față de diametrul nominal D_n al cepului (5) de corecție.

4. Segmente (4) cilindrice, ușor curbate, neuscate, fără coajă, cu un adaos de prelucrare de cca. 2,0 mm față de diametrul nominal D_n al cepului (5) de corecție, conform Revendicării Nr.3, **caracterizate prin aceea că**, în vederea respectării toleranței admise de $0,3^\circ$ pentru abaterile de paralelism pentru cele două suprafețe plan - paralele ale cepului de corecție precum și în vederea eliminării

avansate a operației de sortare și a rebuturilor, se practică o uscare naturală la umbră, a segmentelor (4) cilindrice, ușor curbate, neuscate, fără coajă, într-un depozit (c) de uscare naturală timp de 6-10 luni, operație care duce la îndepărtarea unei importante cantități de apă din canalele capilare ale materialului lemnos, curbura naturală a segmentelor cilindrice de lemn scăzând mult, acestea devenind niște segmente (6) cilindrice, semiuscate, aproape drepte.

5. Segmente (6) cilindrice, semiuscate, aproape drepte, conform Revendicării Nr.4, **caracterizate prin aceea că**, în scopul obținerii unor segmente (7) cilindrice, uscate, drepte, segmentele (6) cilindrice, semiuscate sunt supuse uscării în camere (d) de uscare forțată până la atingerea unei umidități de 8%-9%.

6. Segmente (7) cilindrice, uscate, drepte, conform Revendicării Nr.5, **caracterizate prin aceea că**, acestea sunt supuse debitării, cu ajutorul unor mașini (e) de debitat automate de mare productivitate în scopul obținerii unor discuri (9) brute de lemn, având un adaos de prelucrare de cca. 2,0 mm pe diametru, care constituie materia primă pentru fabricarea cepurilor (5) de corecție.

7. Discuri (9) brute de lemn, având un adaos de prelucrare de cca. 2,0 mm pe diametru conform Revendicării Nr.6, **caracterizate prin aceea că**, în vederea fabricării cepurilor (5) de corecție discurile (9) brute de lemn sunt introduse în magaziile de alimentare gravitațională a unor mașini (f) automate de frezat radial și/sau a unor strunguri (g) automate.