

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2022 00532

(22) Data de depozit: 31/08/2022

(41) Data publicării cererii:
30/12/2022 BOPi nr. 12/2022

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

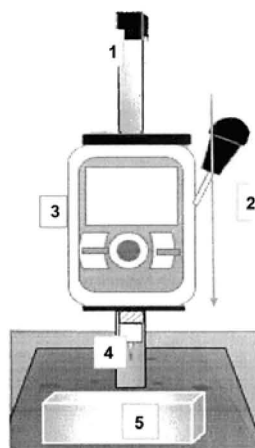
(72) Inventatori:
• AVRAM ANAMARIA,
STR. ARH.IOAN ISPAS, BL.1, AP.10, SIBIU,
SB, RO;
• IONESCU CONSTANTIN ȘTEFAN,
ALEEA SEBIȘ, NR.4, AP.51, SIBIU, SB, RO;
• LUNGULEASA AUREL, STR.TOAMNEI,
NR.4, BL.1, SC.B, AP.1, BRAȘOV, BV, RO

(54) **DISPOZITIV MINIM INVAZIV UTILIZAT LA RESTAURAREA
OBIECTELOR DE PATRIMONIU DIN LEMN PENTRU
DETERMINAREA DURITĂȚII ȘI REZISTENȚEI
PRIN INTERMEDIUL UNUI DINAMOMETRU CU VÂRF
DE ÎNȚEPARE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv minim invaziv utilizat la restaurarea obiectelor de patrimoniu din lemn pentru determinarea durității și rezistenței prin intermediul unui dinamometru cu vârf de înțepare. Dispozitivul, conform invenției, folosește un vârf specific de înțepare a lemnului cu diametrul de 1,2 mm atașat unui dinamometru de 1000 N, având o lungime totală de 6,2 mm, cu o parte conică de 2,1 mm cu unghi la vârf de 31 grade și o parte cilindrică de 4,1 mm, obținându-se o suprafață laterală de pătrundere în lemn de 23,66 mm².

Revendicări: 1
Figuri: 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2022 0532
Data depozit 31-08-2022

RO 137192 A0

API: 206 / 01.01.2022

6

Dispozitiv minim invaziv utilizat la restaurarea obiectelor de patrimoniu din lemn pentru determinarea duritatii si rezistentei prin intermediul unui dinamometru cu varf de intepare

Inventia are drept scop fundamentarea unui metode minim invazive, care sa ofere informatii despre duritatea si rezistentele lemnului. Aceasta metoda se bazeaza pe actiunea de intepare a lemnului pe o anumita adancime, varful de intepare fiind cuplat la un dinamometru in vederea obtinerii fortei de intepare. Forta de intepare este dependenta de duritatea si rezistenta fiecarei specii lemnoase, dar si de dimensiunile varfului de intepare, motiv pentru care pe baza fortei si a dimensiunilor varfului de intepare a lemnului se obtine o rezistenta sau duritate a lemnului.

Este cunoscut documentul GB541122A (Anglia) care prezinta o metoda noua de determinare a duritatii/rezistentei prin zgariere. Aceasta metoda prevede efectuarea unei miscari oscilatorii rectilinii alternative a suprafetei epruvetei sub un varf de diamant fix. Momentul in care varful ascutit creaza o anumita adancime in suprafata epruvetei declanseaza oprirea procedurii si ofera o valoare a duritatii/rezistentei suprafetei analizate, dependenta in special de densitatea speciei lemnoase analizate.

Documentul US3939404A (Statele Unite ale Americii) propune o metoda de determinare a posibilitatii de aparitie a unor goluri, crapaturi sau alte asemenea tipuri de defecte din interiorul unui material compozit, prin masurarea conductivitatii magnetice. Aceasta metoda face posibile reparatii ale defectelor aparute si evitarea schimbarii duritatii si rezistentei materialului in zona cu defecte interioare sau de suprafata.

O metoda specifica de determinare a duritatii fructelor si legumelor este evidentiata in documentul US 2002014112A1 (Statele Unite ale Americii). Prin aceasta metoda fiecare fructa si leguma este rotita, iar deasupra acesteia se gaseste un dispozitiv de impact care intra in contact de mai multe ori, pana in momentul in care se distruge suprafata acestuia, numarul de lovituri determinand in acest fel duritatea fructului sau a legumei analizate.

Este cunoscuta inventia CN213749455U (China) care faciliteaza determinarea duritatii Brinell in conditii de siguranta maxima pentru operatorii umani care fac testarea. Testul efectiv pentru determinarea duritatii Brinell se face pe un dispozitiv special proiectat, care posedea un inel de protectie a operatorului de test.

Se cunoaste documentul CN107247004A (China) care prezinta un instrument de determinare a duritatii lemnului, montat pe un cadru de rezistenta. Instrumentul de masurare a duritatii lemnului controleaza viteza de presare si adancimea de presare a capului de presiune in lemn printr-un singur chip si masoara presiunea capului de presiune in lemn prin senzorii de presiune.

Documentul UA 31617U (Ukraina) a documentat un dispozitiv inovativ pentru determinarea rezistentei lemnului la taieri transversale. Dispozitivul se poate folosi si la alte materiale anizotropice pentru determinarea limitelor de rezistenta la taierea fibrelor acestora.

Duritatea lemnului se determina in mod curent prin metoda Janka (ASTM D143-21) si metoda Brinell (ASTM E10-18), prin ambele metode se actioneaza cu un poanson pe suprafata lemnului, determinandu-se in cazul metodei Brinell aria suprafetei de amprentare (cand forta de actionare este constanta), iar in cazul metodei Janka determinandu-se forta de actionare pentru obtinerea unei suprafete sferice constante de 1 cm². Ambele metode sunt considerate metode distructive, deoarece necesita taierea de epruvete pe care sa se faca testul, iar la actionarea fortelor suprafata lemnului se degradeaza in profunzime pe suprafete de 1 cm² in cazul duritatii Janka si de 0.4-0.8 cm² in cazul duritatii Brinell.

Dezavantajele solutiilor tehnice gasite in documentele de mai sus sunt urmatoarele:

- metodele sunt distructive, necesitand epruvete taiate, iar suprafetele degradate in urma testelor sunt destul de mari ca produsele testate sa se mai poata utiliza in continuare;
- metodele sunt specifice unor anumite tipuri de produse, neavand o utilitate universala sau specifica lemnului;
- o mare parte dintre metode se bazeaza pe fenomene indirecte cum ar fi masurarea conductivitatii magnetice sau a rezistentei la zgariere a lemnului;
- metodele sunt differentiate clar pe determinarea duritatii si separat pe determinarea rezistentelor lemnului si a altor materiale lignocelulozice.

Inventia propusa are urmatoarele avantaje:

- se preteaza proceselor de restaurare a obiectelor de patrimoniu cultural, determinand starea suportului lemnos la inceputul restaurarii sau in urma unor procese chimice de consolidare

[Signature]



- este minim invaziva, diametrul orificiului cu putin peste 1 mm fiind putin perceptibil, motiv pentru care metoda poate fi considerata nedestructibila (nu necesita taieri de epruvete), aplicabila in special produselor finite/ obiecte de patrimoniu cultural cu anumite degradari biologice, chimice sau termice;
- este specifica lemnului, materialelor pe baza de lemn sau lignocelulozice si orice alte materiale poroase care se pot intepa cu un ac avand o grosime/diametru cu putin peste 1 mm;
- poate evalua atat starea suprafetei materialului lemnos cat si rezistenta acestuia, prin patrunderea acului in lemn la o adancime de 6,2 mm.

Problema tehnica pe care o rezolva aceasta inventie este aceea de a gasi o metoda simpla pentru determinarea duritatii si a rezistentei lemnului, prin inteparea lemnului cu un ac cu caracteristici geometrice determinate si evaluarea fortei de compresiune vizibila pe cadranul dinamometrului pe care s-a fixat acul. Adancimea de patrundere a acului in lemn de 6,2 mm este suficienta ca determinarea sa stabileasca degradarea in profunzimea lemnului, iar diametrul de 1,2 mm al acului este suficient de mic ca determinarea sa fie minim invaziva. Prin determinarea caracteristicilor geometrice ale acului si cunoasterea fortei de compresiune, se poate determina rezistenta lemnului la intepare ca raport intre forta maxima si aria laterala a acului. Metoda este specifica lucrarilor de restaurare a obiectelor de patrimoniu, in vederea evaluarii starii de degradare la intrarea in laboratorul de restaurare si a gasirii rapide a metodelor de investigare si consolidare a suportului lemnos.

Se prezinta in continuare 2 exemple de realizare a inventiei, in care acul de lucru se fixeaza pe capul dinamometrului, in legatura cu Fig 1 care reprezinta:

Fig.1. Schema inteparii lemnului pentru determinarea duritatii si rezistentei

Exemplul 1 de realizare a inventiei se refera la utilizarea metodei de lucru pentru lemn de tei sanatos si curat fara defecte, utilizat uzual la restaurarea obiectelor de patrimoniu datorita stabilitatii dimensionale a acestuia. Pentru aceasta se alege o bucata de lemn de tei (sau un obiect de patrimoniu finit care utilizeaza aceasta lemn sanatos si nou al acestei specii lemnoase) de orice suprafata dar nu mai mica de 1 cm^2 , pentru a avea o distanta suficienta fata de capete in momentul inteparii. Pe baza geometriei acului (o zona cilindrica cu diametrul de 1,2 mm si lungimea de 4,1 mm si o zona conica cu lungimea de 2,1 mm si diametrul la baza de 1,2 mm) s-a determinat o suprafata laterala de contact cu lemnul de $23,66 \text{ mm}^2$, care va reprezenta baza de determinare a rezistentei si duritatii lemnului prin aceasta metoda. Acul de lucru se fixeaza pe dinamometrul de 1000 N, introducandu-se si mansonul de cauciuc care are rolul de a nu mari nejustificat forta de intepare la atingerea adancimii de patrundere de 6,2 mm. Bucata de lemn trebuie sa fie rindeluita pentru ca sa se poata urmari cu precizie introducerea acul pe distanta specificata. Inainte de procedura propriu-zisa se verifica functionarea dispozitivului pe o piesa din lemn moale. In continuare se trece la realizarea efectiva a testului, prin apasarea dinamometrului pe suprafata lemnoasa, pana la atingerea adancimii de 6 mm, sau atingerea usoara a mansonului limitativ din cauciuc moale. Se citeste forta maxima de patrundere prin compresiune pe cadranul dinamometrului, obtinandu-se 8 valori de 179, 191, 212, 216, 219, 210, 199, 214 (N), cu o medie de 204,8 N. Se poate citi si forta de extractie a acului din lemn (similara cu extractia cuielor din lemn), aceasta fiind de obicei mai mica cu 10-15% decat cea de compresiune, deci fara o semnificatie deosebita pentru determinare. Pe baza valorii medii a fortei si a suprafetei de contact a acului cu lemnul se determina rezistenta si duritatea lemnului de $8,64 \text{ N/mm}^2$.

Exemplul 2 de realizare a inventiei este specific determinarii duritatii si rezistentei pentru lemnul vechi, degradat si fragilizat existent in obiectele de patrimoniu, avand un lemn usor si cu duritati/rezistente scazute. Pentru aceasta se alege o piesa de lemn vechi si degradat sau o piesa de patrimoniu cultural ajunsa in laboratorul de restaurare. Atunci cand se foloseste obiectul de patrimoniu se recomanda ca testarea sa se faca pe spatele plansei de lemn pentru a nu se degrada eventualul strat pictural. Geometria acului de lucru este data de lungimea de 6,2 mm si diametrul de 1.2 mm, iar dinamometrul trebuie sa aiba o putere de 1000 N. Se intepa epruveta sau obiectul de patrimoniu pe suprafetele laterale tangentiale si radiale in 8 puncte distincte, cu degradabilitate medie vizibila la exterior. Se obtin urmatoare 8 valori distincte, respectiv 33, 56, 84, 103, 132, 45, 60 si 72 (N). Valoarea medie a fortei obtinute este de 73,12 N. Pe baza acestei valori a fortei si a geometriei acului se determina o duritate/rezistenta a lemnului de tei degradat de $3,09 \text{ N/mm}^2$. Se poate face o comparatie intre valorile duritatii/rezistentei teiului sanatos si cel degradat, obtinandu-se un raport de 1:2,79. Acest raport arata ca obiectul de patrimoniu inca mai are rezistente bune, necesitand numai tratamente de consolidare valori ale raportului peste 1:3 necesitand completari de material lemnos nou si sanatos.

Tran J. G. G. G.



Bibliografie

1. GB541122A: Improved method of and apparatus for determining the surface hardness or resistance to scratching of smooth or polished surfaces of materials, or of coated objects or materials, Applicants: Mervyn James Cradick, Arnett Richardson Dunton; Vickers Electrical Co LTD (Marea Britanie).
2. US3939404A: Method of testing for and preventing the possibility of cracking, spalling or like defects in rolling mill rolls by determining the rate of change in hardness, Applicants: Dominion Foundries & Steel, Inventor: Tait William H (United States of America).
3. US 2002014112A1: Method and device for determining the hardness/elasticity and/or other properties of vegetables or fruit. Inventor: De Greef Jacob Hendrik (Olanda), Applicant: De Greef's Wagen-Carrosserle-en Machinebouw B.V.(Statele Unite ale Americii).
4. CN213749455U: Brinell hardness testing device, Applicant: Nanjing Taiqirui New Material Tech Co LTD Inventor: Shi Hongqi, Zhao Wenbo (China).
5. CN107247004A: Wood hardness measuring instrument, Applicant: Univ Zhejiang A&F, Inventor Cao Huanling, Song Yuanpu (China).
6. UA31617U: Device for determining of wood strength at cutting across fiber, Applicant: Univ Nat Agrarian [UA] Inventors Kotrechko Oleksii Oleksiiiovych [UA]; Palamar Yaroslav Ivanovych (Ukraina).
7. ASTM D143-21: Standard Test Methods for Small Clear Specimens of Timber, section 13: Duritatea Janka. Societatea americana de standardizare, Filadelfia, USA.
8. ASTM E10-18: Standard Test Method for Brinell Hardness, Societatea americana de standardizare, Filadelfia, USA.

Alina J. Jones



Revendicari

Metoda de determinare a duritatii si rezistentei lemnului la compresiune, caracterizat prin aceea ca, foloseste un varf specific de intepare a lemnului cu diametrul de 1,2 mm atasat unui dinamometru de 1000 N, avand o lungime totala de 6,2 mm, cu o parte conica de 2,1 mm cu unghi la varf de 31 grade si o parte cilindrica de 4,1 mm, obtinandu-se o suprafata laterala de patrundere in lemn de 23,66 mm².

Maria J. Chirba



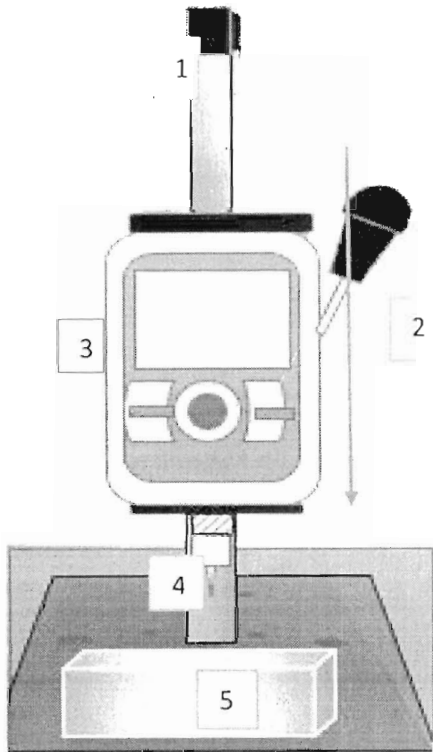


Fig. 1 Schema inteparii lemnului pentru determinarea duritatii si rezistentei. 1- cadeu de fixare dinamometru, 2-maneta de actionare, 3-dinamometru, 4-varful dinametrului, 5-piesa lemnoasa.

Alina J. Jonea

