



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00297

(22) Data de depozit: 11.04.2013

(41) Data publicării cererii:  
30.04.2014 BOPI nr. 4/2014

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

(72) Inventatori:  
• SCUTARU MARIA LUMINIȚA, STR. 9 MAI  
NR. 8, BL. 6, AP. 5, BRAȘOV, BV, RO;  
• COFARU CORNELIU, STR. TÂMPEI  
NR. 6, BL. A1A, SC. B, AP.13, BRAȘOV, BV,  
RO;

• TEODORESCU-DRĂGHICESCU  
HORAȚIU, STR. POARTA SCHEI NR. 4,  
AP. 5, BRAȘOV, BV, RO;  
• BABA MARIUS-NICOLAE,  
CALEA BUCUREȘTI NR. 7, BL. 42, SC. B,  
AP. 4, BRAȘOV, BV, RO;  
• DOGARU FLORIN, STR. DE MIJLOC  
NR. 150-152, SC.B, AP. 33, BRAȘOV, BV,  
RO

(54) MATERIAL COMPOZIT HIBRID CARBON- CÂNEPĂ ȘI  
PROCEDEU DE OBȚINERE A ACESTUIA CU APLICAȚIE ÎN  
INDUSTRIA AUTO ȘI CONSTRUCTOARE DE MAȘINI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un material compozit pentru componente auto de interior, și la un procedeu pentru obținerea acestuia. Materialul conform invenției este constituit din rășină termorigidă ranforsată cu țesătură de carbon având 40% fracție volumică a fibrelor, și țesătură de cânepă având 20% fracție volumică a fibrelor, materialul având o tensiune de rupere la tracțiune de 86 MPa, un modul de elasticitate de 3200 MPa și o rezistență la impact de 40 kJ/mp. Procedeu conform invenției constă din formarea unor straturi de fibre

de carbon și cânepă impregnate cu rășină, după care se suprapun alternativ un strat de carbon cu o grosime de 1,5 mm și un strat din țesătură de cânepă având o grosime a stratului de 0,5 mm, până la realizarea unui panou stratificat, cu grosimea de 4 mm, care este menținut la temperatura camerei timp de 2 săptămâni.

Revendicări: 3  
Figuri: 7



nr. int. BPI 1409/02.04/13

OFICIUL ROMÂN DE BREVETE DE INVENȚII  
Direcția Națională de Invenții  
Str. Ștefan cel Mare nr. 139  
Sector 6, București  
Data depozitului: 11-04-2013

27  
27

## **Material compozit hibrid carbon-câneapă și procedeu de obținere al acestuia cu aplicație în industria auto și constructoare de mașini**

### **DESCRIEREA INVENȚIEI**

**Invenția se referă** la un material compozit hibrid carbon-câneapă cu proprietăți mecanice ridicate precum și la procedeu de obținere al acestuia.

**Invenția este destinată** realizării unui nou material cu proprietăți mecanice îmbunătățite, proiectat pentru a fi utilizat în industria auto și constructoare de mașini în scopul obținerii unor componente auto de interior.

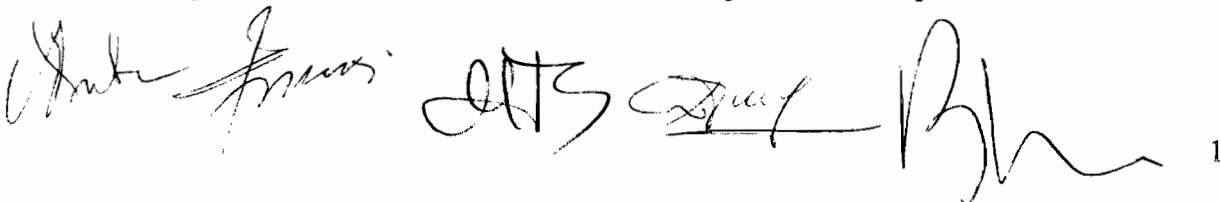
În contextul unei preocupări tot mai mari pentru protecția mediului, se urmărește reintroducerea materialelor compozite armate cu fibre naturale în structura componentelor auto de interior. Un motiv întemeiat pentru această tendință, pe lângă efectele pozitive pe care le au fibrele naturale asupra mediului, este și costul de producție al materialelor, care este influențat de costul de obținere al fibrelor.

**Este cunoscut faptul că deși fibrele naturale** au proprietăți mecanice mai scăzute decât fibrele sintetice, acestea prezintă unele avantaje cum ar fi densitatea scăzută, prețul mic al materiei prime și biodegradabilitatea, motiv pentru care materialele compozite armate cu fibre naturale sunt apreciate în domeniile în care greutatea materialelor joacă un rol important, unul dintre aceste domenii fiind cel al componentelor auto de interior.

La ora actuală firme de mare renume din industria autovehiculelor realizează componente auto de interior, spre exemplu panouri de portieră, din materiale compozite ranforsate cu fibre naturale, însă o mare provocare este obținerea unor componente din materiale compozite ranforsate cu fibre naturale cu proprietăți mecanice superioare.

**Este cunoscut procedeu de obținere a componentelor auto** utilizând compozite pe bază de carbon și sticlă. Deasemenea este cunoscut procedeu de obținere a diferitelor compozite carbonice, proprietățile acestor compozite fiind determinate atât de selecția materiilor prime cât și de parametrii tehnologici. Legăturile la interfața granulelor precum și porozitatea influențează proprietățile mecanice ale acestor materiale, fapt prezentat în Patent RO121204B1.

**Principalul dezavantaj al acestui procedeu constă în faptul că atât fibrele de carbon** cât și cele din sticlă au o densitate relativ mare în comparație cu a fibrelor de cânepă. Datorită structurii anorganice, fibrele de sticlă creează dezavantaje atunci când piesele auto realizate



din compozite, după durata lor de folosire, ajung în faza de deșeuri și au un cost ridicat, fapt subliniat în Brevet nr. RO 121742 B1 din 28.03.2008. „Procedeu de obținere a compozitelor polimerice, pe bază de fibre liberiene”. ICPE S.A. Buc., CASARIU Maria, ș.a.

**Un alt dezavantaj** ar fi faptul că deși mașinile care au anumite părți construite din fibră de carbon sunt mai ușoare și mai performante, fabricarea materialului este mult mai costisitoare. Fibrele de carbon cât și cele de sticlă nu sunt ușor de reciclat pentru a fi realizate la fabricarea de noi componente auto.

**Problema tehnică pe care o rezolvă** invenția constă în realizarea unui material compozit având proprietăți mecanice superioare, fiind în concordanță cu tendințele actuale din domeniul materialelor compozite care se axează pe realizarea materialelor cu impact scăzut asupra mediului și pe utilizarea deșeurilor din alte procese industriale.

**O altă problemă pe care o poate rezolva această invenție** se referă la îmbunătățirea proprietăților mecanice ale unui nou produs obținut în urma înlocuirii fibrelor de sticlă cu fibre de cânepă.

**Invenția elimină dezavantajele mai sus menționate prin aceea că**, prin utilizarea materialelor ranforsate cu fibre naturale în construcția autovehiculelor, datorită varietății mari de resurse de materii prime regenerabile și biodegradabile, se obțin importante economii de combustibil dar și piese auto ușor de reciclat când ajung în faza de deșeuri. Totodată materialele compozite alcătuite din fibre naturale și matrici termorigide oferă proprietăți mecanice, cum ar fi rezistența la tracțiune, modulul de elasticitate, lucrul mecanic de elasticitate la rupere, alungirea relativă la rupere, **realizându-se astfel** compozite cu o rezistență și durabilitate îmbunătățite, utilizarea lor contribuind la reducerea greutății mijlocului de transport și prin aceasta la realizarea de importante economii de combustibil dar și piese auto ușor de reciclat când ajung în faza de deșeuri.

**Se prezintă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile 1, 2, și 3.**

- fig.1. Comparație între fibrele naturale și cele sintetice;
- fig.2, Epruvetă utilizată pentru determinarea proprietăților mecanice prin solicitarea de tracțiune;
- fig.3, Vedere în secțiune a compozitului hibrid carbon-cânepă;
- fig. 4, Diagrama testului de tracțiune;
- fig.5. Rezistența la tracțiune pentru epruvete din carbon-cânepă înregistrată după solicitarea la tracțiune;

*Anda Ionescu*     *DTB*     *Ștefan*     *B*  
2

209  
25

- fig.6. Tensiunea normală pentru epruvete din carbon-câneapă înregistrată după solicitarea la tracțiune.
- fig.7. Modulul de elasticitate pentru epruvetele din cânepă comparativ cu cele din fibră de sticlă.

**Scopul principal al invenției** constă în realizarea unui nou material compozit hibrid carbon-câneapă cu proprietăți mecanice îmbunătățite prin stabilirea componentelor acestui tip de material compozit precum și a etapelor de realizare al acestuia, astfel încât să se obțină un grad ridicat de omogenitate a componentelor, compozit care prezintă proprietatea de a putea fi porționat în cantități exacte în scopul prelucrării ulterioare în aplicațiile din industria auto și constructoare de mașini.

Compozitul hibrid carbon-câneapă conform invenției este un material alcătuit din 4 straturi constituit din rășină termorigidă ranforsată cu țesătură de carbon având 40 % fracție volumică a fibrelor și țesătură de cânepă având fracția volumică a fibrelor de 20%.

Procedeeul de obținere a materialului compozit hibrid carbon-câneapă, conform invenției, constă din aceea că pentru formarea straturilor s-a utilizat tehnologia formării manuale care prevede folosirea unei role pentru impregnarea cu rășină a fibrelor de carbon și cânepă. Caracteristicile mecanice ale rășinii termorigide cu întăritor sunt: tensiunea de rupere la tracțiune  $\sigma_r = 86MPa$ ; modulul de elasticitate  $E = 3200MPa$ ; rezistența la impact  $K = 40kJ/m^2$ . Panoul compozit stratificat este realizat din: un strat de carbon cu o grosime a stratului de 1,5 mm alternând cu al doilea strat din țesătură de cânepă cu o grosime a stratului de 0,5 mm, operația repetându-se până la obținerea unei plăci compozite alcătuită din 4 straturi. În final, grosimea panoului compozit stratificat este egală cu 4 mm. Panoul astfel obținut a fost ținut la temperatura camerei pentru două săptămâni după care au fost confecționate 8 epruvete având forma corespunzătoare pentru încercarea la tracțiune, conform SR EN ISO 527-2 (fig.2, fig.3).

Epruvetele au fost codificate de la C-Cp.1 până la C-Cp.8. În vederea investigării comportării mecanice a compozitului obținut pe bază de carbon și cânepa C-Cp, s-a utilizat *metoda de solicitare la tracțiune*. Această metodă este apreciată a fi cea mai importantă, dar și cea mai utilizată dintre încercările statice datorită simplității procedurii de obținere a unor caracteristici de rezistență și rigiditate. După testarea epruvetelor au fost trasate curbele caracteristice pentru epruvetele realizate din compozitul hibrid, acestea fiind reprezentate în figurile 4...6.

Materialul compozit hibrid carbon-câneapă obținut prin procedeul conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- proprietăți mecanice izotrope ridicate;
- omogenitate ridicată;
- permite dozarea în cantitățile dorite;
- pastrarea identică a compoziției.

În condițiile descrise în exemplul de realizare se prezintă tabelar principalele caracteristici ale compozitului hibrid carbon-câneapă comparativ cu caracteristicile compozitului pe bază de sticlă mat.

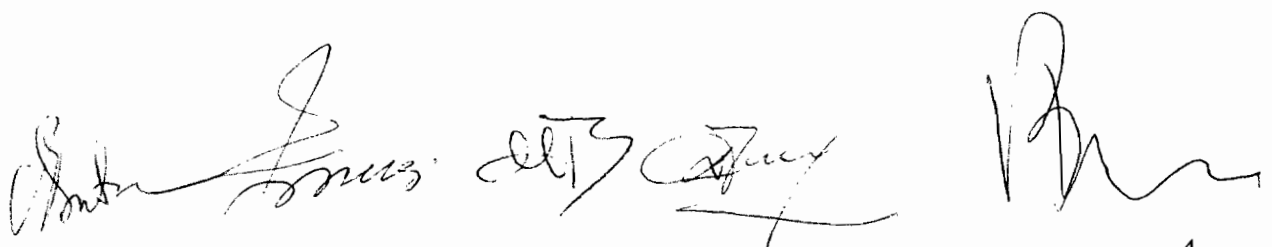
Tabel 1

Nr.c rt.	Caracteristica	UM	Compozit hibrid carbon-câneapă	Compozit pe bază de sticlă mat
1.	Rigiditatea	N/mm	9465900	520100
2.	Tensiunea la rupere	MPa	157,12	101,09
3.	Modulul de elasticitate longitudinal	MPa	11832,0	9841,8
4.	Lucrul mecanic de elasticitate la rupere	Nmm	2203	1252
5.	Alungirea relativa la rupere	-	0,013697	0,012427

Din datele prezentate în tabel, rezultă că utilizarea fibrelor de cânepă sub formă de țesătură ca și înlocuitor al fibrelor de sticlă, conduce la o creștere a rigidității materialului compozit. Acest lucru reiese și din fig. 7.

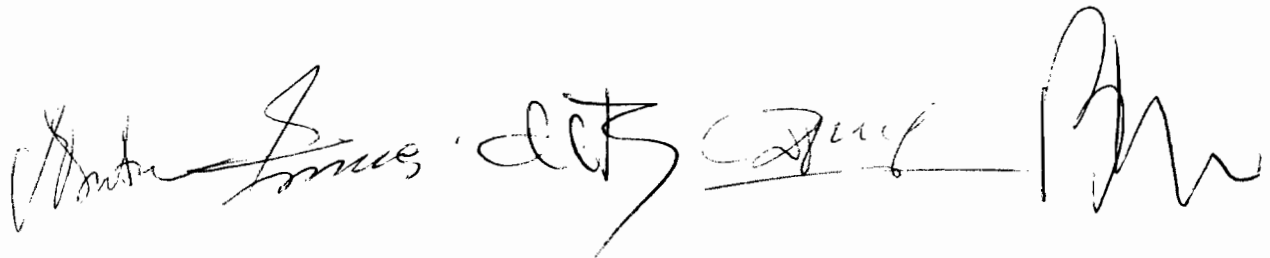
### **Acknowledgements**

"This paper is supported by the Sectoral Operational Programme Human Resources Development (SOP HRD), financed from the European Social Fund and by the Romanian Government under the contract number POSDRU/89/1.5/S/59323".



## REVENDICĂRI

- 1. Material compozit hibrid carbon-câneapă cu aplicații în industria auto și constructoare de mașini caracterizat prin aceea că este constituit din rășină termorigidă ranforsată cu țesătură de carbon având 40 % =fracție volumică a fibrelor și țesătură de cânepă având fracția volumică a fibrelor de 20%. Rășina termorigidă cu întăritor are următoarele caracteristici mecanice: tensiunea de rupere la tracțiune  $\sigma_r = 86MPa$ ; modulul de elasticitate  $E = 3200MPa$ ; rezistența la impact  $K = 40kJ/m^2$ .**
- 2. Procedeu de obținere al unui material compozit hibrid carbon-câneapă caracterizat prin aceea că pentru formarea straturilor se utilizează tehnologia formării manuale care prevede folosirea unei role pentru impregnarea cu rășină a fibrelor de carbon și cânepă. Panoul compozit stratificat este realizat din: un strat de carbon cu o grosime a stratului de 1,5 mm alternând cu al doilea strat din țesătură de cânepă cu o grosime a stratului de 0,5 mm, operația repetându-se până la obținerea unui panou compozit alcătuit din 4 straturi. În final, grosimea panoului compozit stratificat este de 4 mm. Panoul astfel obținut a fost ținut la temperatura camerei pentru două săptămâni.**
- 3. Utilizarea unui material compozit hibrid carbon-câneapă, definit în revendicarea 1, pentru realizarea de piese finite cu aplicație în industria auto și constructoare de mașini.**



Handwritten initials

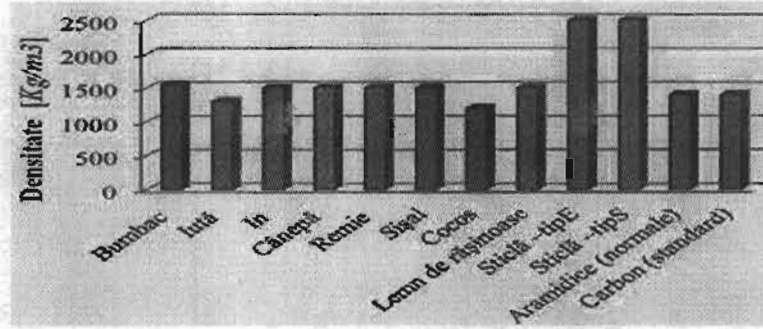


Fig.1.

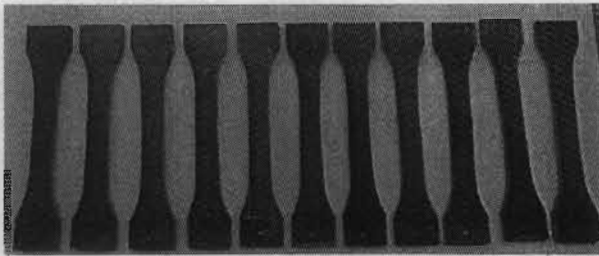


Fig.2

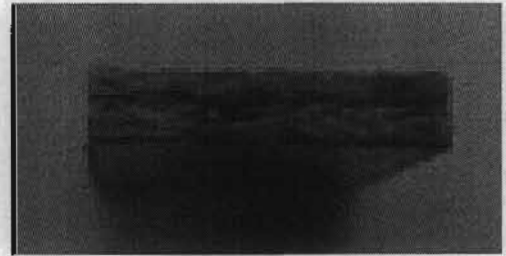


Fig.3

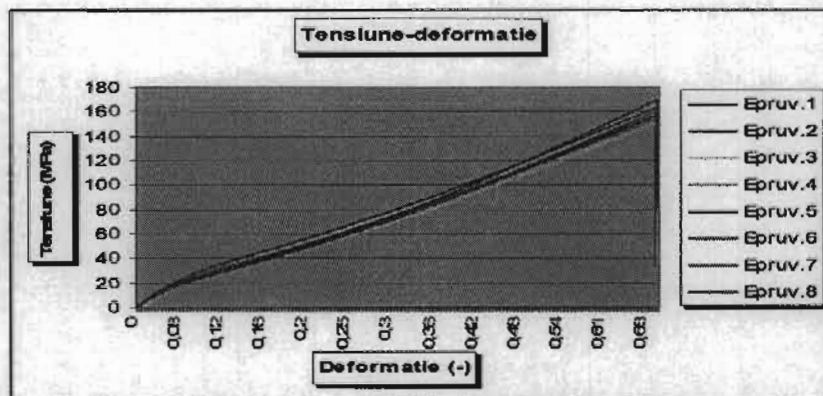


Fig. 4

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page.



24

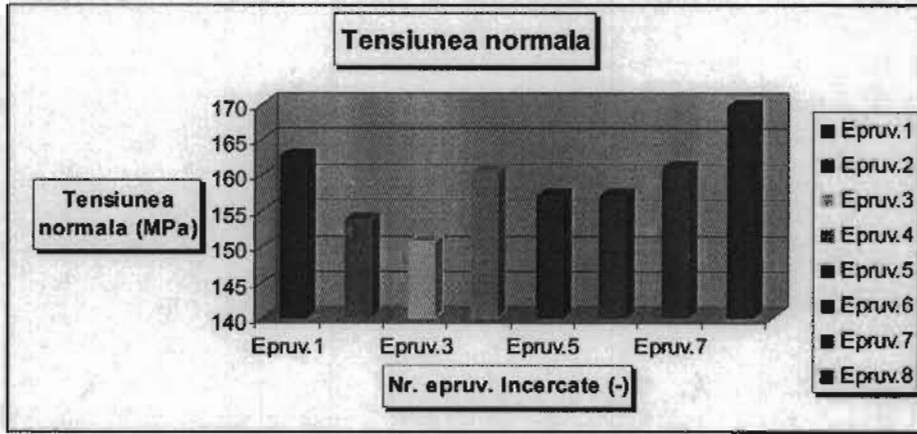


Fig. 5

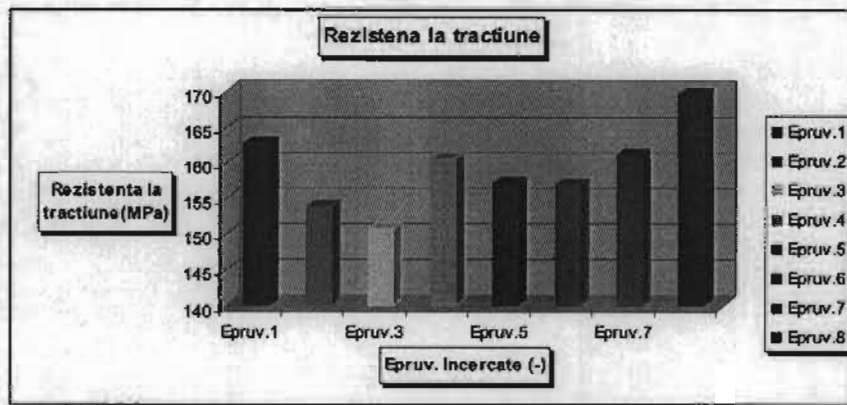


Fig. 6

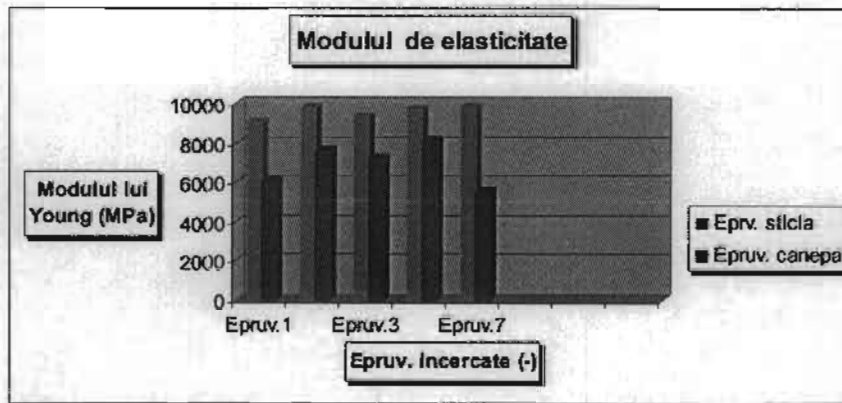


Fig. 7

*Handwritten signatures and notes at the bottom of the page.*