



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2012 00965**

(22) Data de depozit: **06.12.2012**

(41) Data publicării cererii:
29.11.2013 BOPI nr. **11/2013**

(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**

(54) **COMPOZIT IRADIAT PE BAZĂ DE RĂȘINĂ TERMORIGIDĂ ȘI
FIBRĂ DE CÂNEPĂ, UTILIZAT ÎN INDUSTRIA AUTO ȘI
CONSTRUCTOARE DE MAȘINI**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un compozit iradiat pe bază de rășină termorigidă și fibră de cânepă, utilizată în realizarea de piese finite, cu aplicație în industria auto și constructoare de mașini. Compozitul conform invenției este obținut prin iradierea cu doza de 2 kGy a unei structuri alcătuită din 5 straturi de țesătură de cânepă unidirecțional-ranforturi vrac, din fibre liberiene, funcțio-

nalizate, cu o lungime medie de fibră de 3...6 mm, ranforsate cu rășină termorigidă, având o densitate de 1,14 g/cm², o tensiune la tracțiune de 86 MPa și un modul de elasticitate la tracțiune de 3200 MPa.

Revendicări: 1
Figuri: 5



Compozit iradiat pe bază de rășină termorigidă și fibră de cânepă utilizat în industria auto și constructoare de mașini

DESCRIEREA INVENȚIEI

Invenția se referă la iradierea (sterilizarea) cu raze Gamma a compozitelor pe bază de rășină termorigidă și fibre din cânepă, destinate în aplicații cum ar fi realizarea componentelor auto din materiale ușoare dar și în cazul dotării modelelor existente în industria auto cu echipamente auxiliare care să confere un confort și securitate sporită.

Invenția este destinată implementării unui nou material cu proprietăți îmbunătățite, în scopul realizării de caroserii având dimensiuni raționale relativ mici dar cu suprafață vitrată de mari dimensiuni, dar și dotării modelelor de serie cu echipamente auxiliare multiple care să confere un confort și o securitate sporită.

Este cunoscut procedeul de obținere a componentelor auto utilizând compozite pe bază de carbon și sticlă. Deasemenea este cunoscut procedeul 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 iradiată. 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 Patent RO121742B1.

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 ca 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 bune, compozit ce poate fi adaptat la realizarea biocompozitelor utilizate în industria auto, astfel încât piesele auto să asigure o reducere a masei mijlocului de transport. În general există o fascinație specială în ceea ce privește materialele compozite din fibre naturale, ba mai mult în fabricarea automobilelor, materialele compozite se dovedesc competitive atât sub aspectul prețului cât și al posibilităților de înlocuire și

completare cu succes a materialelor tradiționale (metal, ceramică, sticlă etc.), realizând astfel o reducere mare a greutății automobilului. Cea mai mare parte a aplicațiilor o constituie construcția elementelor de caroserie auto cum ar fi aripi, uși, pavilioane, capote, etc.

O altă problemă pe care o poate rezolva această invenție se referă la îmbunătățirea proprietăților unui nou produs obținut în urma aplicării tratamentului de iradiere.

Invenția elimină dezavantajele mai sus menționate prin aceea că, datorită iradierii compozitelor pe bază de rășină termorigidă și fibră de cânepă, **se realizează** compozite cu o structură mai compactă și rigiditate mai mare, piese ușoare contribuind astfel 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, 3 și 4.

- **fig.1. Reprezentare schematică a unui iradiator cu accelerator de electroni**
- **fig.2, Vedere laterală la microscop a compozitelor pe bază de cânepă înainte de iradiere;**
- **fig.3, Vedere laterală la microscop a compozitelor pe bază de cânepă după iradiere;**
- **fig. 4, Vedere la microscop în secțiune a compozitelor pe bază de cânepă.**
- **fig. 5, Variația tensiunii normale înregistrată după solicitarea la tracțiune, înainte și după iradierea cu doza de 2 kGy, respectiv doza de 56,7 kGy.**

Scopul principal al invenției este propunerea unui nou produs având compoziția din fibre de cânepă iradiate, ranforsate cu rășină termorigidă și caracteristici mecanice superioare compozitului pe bază de cânepă neiradiat, destinat următoarelor realizări: diverse aplicații practice privind lucrul în zone radioactive cum ar fi; echipamente ce deservește zona activă a reactoarelor nucleare; dispozitive experimentale de studiere a spațiului cosmic (zona centurilor van Allen); vehicule teleghidate pentru lucrul în zone contaminate radioactiv în urma accidentelor nucleare; folosirea unor materiale ușoare la construcția de vehicule aeriene cu propulsie nucleară (posibilă soluție de viitor alternativă la combustibilii clasici)

Un obiectiv al invenției îl reprezintă supunerea unor probe din materiale compozite pe bază de cânepă la diferite doze de radiații în vederea studierii posibilelor caracteristici mecanice ce apar asupra acestora.

Compoziția conform invenției, având codul CANP-001, se compune din țesătură de cânepă unidirecțional - ranforturi vrac din fibre liberiene funcționalizate (cânepă) CERTEX RVB-R1 cu o lungime medie de fibră 3-6 mm. S-au realizat epruvete cu 5 straturi din

țesătură de cânepă armate cu rășină ce poate fi utilizată pentru a îmbunătăți eficiența de fabricație și capacitatea de producție având caracteristicile minime: densitate de 1,14g/cm², tensiunea la tracțiune 86 MPa, modulul de elasticitate la tracțiune 3200 MPa.

În vederea investigării comportării mecanice a compozitului obținut pe bază de fibre de cânepă, CANP-001, s-a utilizat *metoda de sterilizare industrială prin iradiere*. Această metodă este cea mai bine înțeleasă din punct de vedere științific, inducând o metodologie clară, precisă și nuanțată, cu baze teoretice solide, transpusă în norme ISO, EN sau ASTM. Foarte important în cazul acestei metode este atingerea dozei absorbite totale care se poate obține prin adaosuri incrementale. Mai precis, metoda folosită este o metodă de sterilizare pentru iradiere folosită ca și metodă de îmbunătățire a performanțelor produsului.

Centrul de iradiere tehnologice IRASM operează un iradiator gamma (fig. 1) cu surse de Co-60 și activitate curentă de ~ 300k/Ci.

SVST Co-60/B este un iradiator având principalele caracteristici:

- Sursa de radiații: Co-60 încapsulat în oțel inoxidabil;
- Tipul surselor: Tip CoS-43 HH, ø11x451mm;
- Tipul rastelului de surse: rectangular, splitat;
- Numărul de rastele de surse: 3;
- Numărul de module de surse (într-un rastel): 4;
- Numărul de surse într-un modul: 33;
- Capacitatea rastelului de surse: până la 396 buc. surse;
- Sistemul de deplasare a sursei: pneumatic;
- Coborarea sursei: gravitațională;
- Depozitare: în apă (piscina);
- Baza de calcul a ecranării: până la 74 PBq (2Mci) activitate a sursei de Co-60;
- Debitul dozei permis la suprafață exterioară a peretelui camerei de iradiere: max. 2μSv/h;
- Transportul produselor: sistem „tote-box”;
- Dimensiuni exterioare ale containerului de produse (tote-box): 50x50x90 cm;
- Dimensiuni utile ale containerului de produse: 47x47x88 cm;
- Capacitate utilă a containerului de produse: aprox. 200 l;
- Încarcarea maximă per container de produse: 120 kg;
- Capacitatea de sterilizare actuală (dispozitive medicale): 1 500 m³/an;
- Capacitatea de sterilizare maximă (dispozitive medicale): 30 000 m³/an;
- Depozit de produse: 500 m²

Câmpurile intense de radiații ionizante necesare procedurii de sterilizare sunt obținute cu echipamente numite iradiatoare: *iradiatoare gamma* (cu surse izotopice de radiații gamma) și *acceleratoare de electroni*.

În cazul iradiatoarelor gamma iradierea are loc într-o incintă (camera de iradiere) care trebuie să rețină radiația gamma (foarte penetrantă), împiedicând astfel afectarea personalului, populației și mediul înconjurător. Iradiatoarele gamma trebuie să aibă un sistem de depozitare

[Signature]

[Signature]

a sursei de radiații (atunci când nu se iradiază) și un sistem de transport al produselor în camera de iradiere. Pentru iradiatoarele gamma este foarte important ca geometria de iradiere să asigure o **uniformitate** cât mai bună a iradierii în tot volumul de produse iradiate. De aceea sistemele de transport al produselor au mai multe treceri în jurul sursei de radiații. Mai multe treceri în jurul sursei înseamnă și o **eficiență** de utilizare a radiației mai bună. Factorul prin care se caracterizează uniformitatea iradierii este denumit factor de uniformitate a dozei absorbite (raportul dintre doza absorbită minimă și doză absorbită maximă la o iradiere), pentru a anumită categorie de produse (care au o anumită *densitate aparentă* = masa produselor/volumul iradiat).

Referitor la cazul studiat epruvetele s-au iradiat cu o doză de 2 kGy, respectiv 56,7 kGy. În urma expunerii la radiații se poate observa în primul rând în structura compozitului (fig.4) o cristalizare a rășinii precum și o compactare a straturilor de compozit (fig.2, fig.3) realizându-se totodată un compozit ceva mai rigid decât varianta neiradiată. Deasemenea în urma expunerii la radiații s-a obținut un compozit cu proprietăți mecanice mai bune, fapt ilustrat de variația tensiunii normale înregistrată după solicitarea de tracțiune (fig.5) care prezintă o creștere în urma iradierii cu o doză mică (în cazul de față 2 kGy) a compozitului, dar scade în cazul în care se folosește pentru iradiere o doză mai mare (în cazul de față 56,7 kGy).

Un alt obiectiv al invenției îl reprezintă realizarea unor materiale compozite pe bază de cânepă iradiată care să fi adaptate la realizarea unor componente auto.

Un alt obiectiv al invenției constă în realizarea unor materiale compozite pe bază de cânepă cu structură mai compactă și rigiditate mai mare.

Principalul avantaj al invenției îl reprezintă însăși noul material compozit pe bază de cânepă iradiată având proprietăți mecanice îmbunătățite în comparație cu varianta neiradiată.

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".



REVEDICĂRI

1. **Compozit iradiat pe bază de rășină termorigidă și fibră de cânepă utilizat în industria auto și constructoare de mașini caracterizat** prin aceea că se realizează o nouă compoziție pe bază de cânepă iradiată având o structură îmbunătățită (mult mai omogenă decât varianta neiradiată și mai compactă datorită cristalizării rășinii și a fibrelor de cânepă în urma iradierii) dar și o rigiditate mai mare ($7,23 \times 10^{-6}$ N/mm² în cazul iradierii cu doza de 2 kGy față de $7,23 \times 10^{-6}$ N/mm² în cazul materialului compozit neiradiat), compoziție care poate fi folosită în realizarea unor materiale compozite ușoare și performante utilizate în industria auto și constructoare de mașini. Deasemenea pentru îmbunătățirea proprietăților mecanice se recomandă o iradiere slabă (2kGy) a compoziției pe bază de fibre de cânepă, ceea ce este pozitiv întrucât nu influențează în mod negativ iradierea pe care o va primi omul.

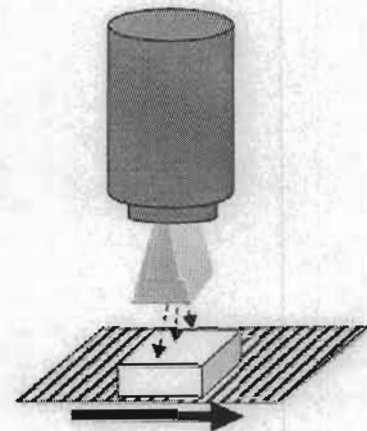
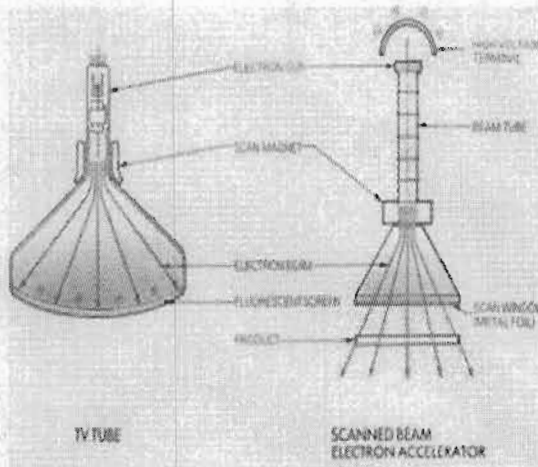


Fig.1.



Fig. 2

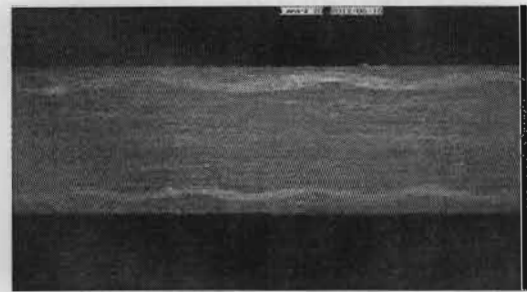


Fig. 3



Fig. 4

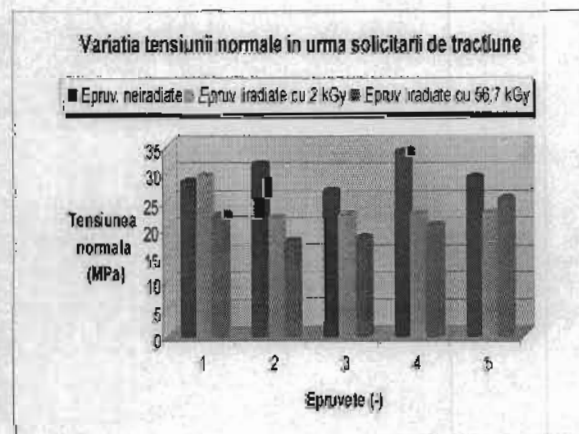


Fig.5.

Frmas

Paul