



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00401

(22) Data de depozit: 24.05.2013

(41) Data publicării cererii:
29.08.2014 BOPI nr. 8/2014

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

(72) Inventatori:
• PURCĂREA RAMONA, STR. NEPTUN
NR. 6, SC. C, AP. 15, BRAȘOV, BV, RO;
• TEODORESCU-DRĂGHICESCU
HORĂȚIU, STR. POARTA SCHEI NR. 4,
AP. 5, BRAȘOV, BV, RO

(54) MATERIAL COMPOZIT BAZAT PE COREMAT ȘI PROCEDEU
DE REALIZARE A ACESTUIA, UTILIZABIL ÎN CONSTRUCȚIA
DE ADĂPOSTURI SUBTERANE ȘI COMPONENTE AUTO

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un material compozit utilizat în industria de componente auto, și la un procedeu de obținere a acestuia. Materialul compozit, conform invenției, este compus, în ordine, dintr-un strat (1) din fibră de sticlă cu masa specifică 1x450 g/mp, un miez (2) cu dimensiunea de 4 mm, din compozit Coremat, un strat (3) din fibră de sticlă, cu masa specifică 1x450 g/mp, niște straturi (4 și 5) din țesătură din fibră de sticlă cu masa specifică de 1x845 g/mp, și un strat (6) din țesătură din fibră de sticlă cu masa specifică 1x485 g/mp. Procedeu conform invenției constă în poziționarea și impregnarea în ordine a fiecărui strat, după care urmează polimerizarea structurii, din care rezultă un compozit cu o rigiditate la încovoiere de 62352 N/m, o tensiune la rupere de 114,97 MPa, o rigiditate la tracțiune de 15448000N/m și o tensiune la rupere de 15,754 MPa.

Revendicări: 3
Figuri: 4

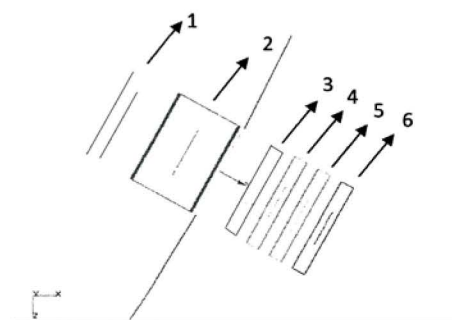


Fig. 1



Num. lot BPI (pt. OSIM) 140/21.05.13

27
Data depozitării: 24-05-2013

MATERIAL COMPOZIT BAZAT PE COREMAT ȘI PROCEDEU DE REALIZARE A ACESTUIA, UTILIZABIL ÎN CONSTRUCȚIA DE ADĂPOSTURI SUBTERANE ȘI COMPONENTE AUTO

Invenția se referă la un material compozit bazat pe coremat utilizabil în construcția de adăposturi subterane și componente auto.

Domeniul țintă a prezentei propuneri este utilizarea unui material compozit tip sandwich la realizarea de construcții subterane ușoare și a unor componente din structura autovehiculelor : caroserii, aeratoare, conducte de aspirație, panouri exterioare și interioare, bare de protecție, sisteme optice: blocuri de lumini, ferestre auto, sisteme de siguranță: airbag, centuri de siguranță, pedalier, scaune și banchete, protecție și ornamente roți. Cercetările realizate pentru diferite structuri din materiale compozite stratificate armate cu fibre de sticlă, carbon, kevlar precum și materiale compozite tip sandwich s-au axat pe studiul efectelor orientării fibrelor și ale poziționării laminelor asupra caracteristicilor mecanice ale acestor materiale, pentru diferite combinații de încărcare.

Este cunoscut faptul că în diverse tipuri de construcții civile sunt folosite materiale compozite flexibile (brevet RO 120184 B1, US 5357726), care are printre dezavantaje faptul că are o rezistență redusă la compresiune.

Un **dezavantaj major** al unei structuri compozite clasice îl reprezintă obținerea unei rigidități necesare unor amplasamente subterane, structura necesitând un număr de straturi care măresc greutatea finală a structurii.

Alte dezavantaje ale unei structuri compozite clasice sunt date de consumul ridicat de rășină polimerică și fibre de armare precum și prețul de cost ridicat al unei astfel de structuri pentru aplicații subterane și unele aplicații în industria auto.

Este cunoscut faptul că pentru construcția de caroserii auto, remorci auto, containere, este folosit un material compozit format din 2 învelișuri și un miez de 10mm (brevet RO 113329B), construcție care are marele dezavantaj că în mediul umed prezintă un grad de umflare de 3% și are o grosime mare. De asemenea, tot în astfel de construcții este folosit un material compozit stratificat (Brevet RO 119604 B1), care are marele dezavantaj că la realizarea straturilor se folosesc sulfuri metalice, fapt ce duce la creșterea atât a prețului necesitând și un **procedeu tehnologic** de fabricație laborios. Aceste dezavantaje sunt complet eliminate în cazul prezentei propuneri de brevet de invenție prin utilizarea unui

miez din pâslă neșesută de tipul Coremat. De asemenea, înlocuirea materialelor clasice din care se fabrică unele componente auto (capote, uși etc.), respectiv tablă, material plastic etc. cu materialul propus în prezenta invenție prezintă un mare **avantaj** privind obținerea unui grad înalt de izolare fonică, a unei rigidități ridicate, stabilitate chimică și rezistență mare la temperaturi ridicate, coeficient de dilatare foarte mic, durabilitate în funcționare ridicată. Analizând indicatorii care definesc cantitatea de material necesar pentru realizarea de adăposturi subterane și piese auto se constată că prin înlocuirea materialelor tradiționale se obține ca principal **avantaj** reducerea costurilor de fabricație și a creșterii duratei de viață.

Cercetările întreprinse pentru această propunere de brevet de invenție au fost axate pe optimizarea utilizării unui anumit număr de straturi și a ordinii de așezării acestuia unui material compozit stratificat în vederea obținerii unor caracteristici mecanice maxime. La baza propunerii au stat atât cercetări teoretice (analiza cu elemente finite), cât și experimentale (încercări statice de rezistență și încercări la oboseală).

Dacă luăm ca exemplu plafoanele de autoturisme, care în cvasitotalitatea cazurilor sunt realizate din tablă, constatăm că este foarte ușor de realizat dintr-o placă de material compozit, asamblarea cu elementele caroseriei putând fi făcută prin sudare în puncte, nituire, șuruburi, îmbinări combinate. Se obține astfel, un plafon mult mai ușor, inoxidabil și cu o foarte mare putere de absorbție a șocurilor.

Scopul invenției este de a înlocui materialele clasice utilizate în construcția adăposturilor subterane (fontă, oțel, etc.), în construcția componentelor auto cu următoarele avantaje: materialul compozit conform invenției este mai puțin energointensiv decât oțelul, aluminiul și cuprul, are rezistență practic nelimitată la acțiunea proceselor determinate de agenții atmosferici și de mediu (oxidare, coroziune, microorganisme); coeficient de dilatare foarte mic în raport cu metalele, fiabilitate ridicată.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu figurile 1-4 care reprezintă:

Fig.1. Succesiunea straturilor materialului compozit

Fig.2 .Exemplu adăpost subteran

Fig.3. Exemplu componente auto

Fig.4. Plafon autoturism

Materialul propus în invenție este format din următoarele straturi succesive, fig.1:

(1)- MAT din fibră de sticlă cu masa specifică $1 \times 450 \text{g/m}^2$; (2) -Miez Coremat 4 mm, (3) -MAT din fibră de sticlă cu masa specifică $1 \times 450 \text{g/m}^2$; (4) -1 stratRT 800 țesătură din fibră de sticlă cu masa specifică de $1 \times 845 \text{g/m}^2$; (5) -1 stratRT 800 țesătură din fibră de sticlă cu masa specifică de $1 \times 845 \text{g/m}^2$ (6)- 1strat RT 500 țesătură din fibră de sticlă cu masa specifică de $1 \times 485 \text{g/m}^2$. Încercările efectuate pentru obținerea caracteristicilor mecanice de rezistență au fost efectuate în concordanță cu standardele SR EN 63, SR ISO 3597-3.

În cele ce urmează sunt prezentate caracteristicile reprezentative privind rășina, întăritorul, fibrele de sticlă, miezul ce compun materialul propus.

Rășina epoxidică prezintă o fixare bună pe fibre, o contracție redusă la turnare (contracția este de cca. 0,5%) și asigură proprietăți mecanice ridicate.

Sistemul Epiphen RE4020 /DE 4020 folosit la material este un sistem epoxy pentru impregnare, stratificare și lipire care polimerizează la temperatura camerei. Sistemul conține un întăritor care acționează rapid DE 4020. Întăritorul a fost utilizat în aceeași cantitate în raport cu rășina. Raportul de amestec 100 p rășină/ 30p întăritor. Principalele caracteristici ale rășinii: polimerizare la temperatura camerei, foarte bună rezistență la umiditate și ultraviolete, excelentă aderență la poliuteran, lemn, aluminiu, sticlă, grad scăzut de toxicitate, rezistență termică deosebită după post-coacere, aspect transparent, fără impurități, nelipicios.

Proprietăți fizice ai compușilor de bază:

	Rășină EIPHEN RE 4020	Întăritor EIPHEN DE 4020
Tip	Rășină epoxidică	Amine alifatică modificate
Aspect	Lichid translucid de nuanță galben deschis	Lichid galben deschis
Vâscozitate Brookfield la 25 C	2200mPa.s	50mPa.s
Densitate	1,15	0,98

Amestec nepolimerizat:

Raport de amestec (în greutate): 100 părți rășină+ 30 părți întăritor

Vâscozitate Brookfield la 25 C : 300mPa.s

Timpe de gel :100g la 20 C: 45 minute

Timpe de întărire în strat subțire (la 20 C): 8-9 ore

Timpe de polimerizare completă (la 20 C): 14 zile

Țesăturile de tip RT sunt obținute din roving, cu margini tăiate și întărite cu legatură Dreher. Aceste țesături sunt utilizate, în general, pentru armarea rășinilor poliesterice și epoxidice și prezintă proprietăți bune de impregnabilitate. Cele mai importante caracteristici ale țesăturilor de tip RT sunt prezentate mai jos:

Proprietatea	UM	RT500	RT800
Masa specifică	g/m ²	485±10%	845±10%
Lățime	cm	120±5%	120±5%
Grosime	mm	0.5±0.1	0.75±0.05

Corematul, este un material utilizat la laminatele compozite ce se pun între straturi, adică miezul. Corematul este realizat prin presare dintr-o pâslă sub formă de coală. Este un material mai vâscos. Este folosit pentru a absorbi surplusul de rasină. Datorită faptului că, corematul este realizat din 50% microsferă, aceasta economisește aproape 40% rășină, în comparație cu un stratificat 100% fibră de sticlă. Această economie de sticlă și rășină se traduce printr-o diminuare a greutateii. Corematul, cu o grosime cuprinsă între 1 și 5 mm, oferă posibilitatea construirii unui stratificat mai repede decât cu ajutorul materialelor de sticlă, și cu un timp de stratificare mai scurt, atrăgând și o scădere a costurilor.

MAT 450 – material compozit din fibră de sticlă (fire scurte) în matrice de rășină epoxidică cu greutatea specifică 2x450 g/m², grosime 1,6-2 mm. Reprezintă cea mai utilizată formă de material de armare și constă dintr-un strat de fire cu lungimi cuprinse între 1,6-2 mm orientate aleator, fire legate între ele prin intermediul unui liant ușor.

Date privind arhitectura structurii compozite cu secvența straturilor

- Grosimea structurii compozite: $t = 8 \text{ mm}$
- Numărul straturilor: $N = 6$
- Frațiunea volumică a fibrelor fiecărui strat: $\phi = 35\%$

Date privind caracteristicile fibrelor și matricei

- Tipul materialului de armare: Fibre de sticlă
- Tipul matricei: Rășină epoxidică

Procedul de realizare a materialului conform invenției constă din parcurgerea următoarelor etape:

1. Matrița este curățată iar eventualele deteriorări ale suprafeței active se remediază;

2. Pe suprafața activă a matriței se aplică un strat fin de demulant, de obicei pe bază de ceară;
3. Urmează aplicarea unui strat de gelcoat;
4. Se croiește fibra de sticlă;
5. Se prepară rășina epoxidică ;
6. Peste stratul de gelcoat se aplică un strat de MAT din fibră de sticlă cu masa specifică $1 \times 450 \text{ g/m}^2$ și se impregnează cu rășină epoxidică prin pensulare sau cu ajutorul unor role pentru a se asigura o bună impregnare a fibrelor;
7. Peste acest strat se aplică corematul de aproximativ 4 mm și se impregnează cu rășină epoxidică prin pensulare sau cu ajutorul unor role pentru a se asigura o bună impregnare a fibrelor;
8. Peste aceste straturi se aplică un strat de MAT din fibră de sticlă cu masa specifică $1 \times 450 \text{ g/m}^2$ și se impregnează cu rășină epoxidică prin pensulare sau cu ajutorul unor role pentru a se asigura o bună impregnare a fibrelor;
9. Peste aceste straturi se mai aplică alte două straturi de RT 800 țesătură din fibră de sticlă cu masa specifică de $1 \times 845 \text{ g/m}^2$;
10. Ultimul strat aplicat este un strat RT 500 țesătură din fibră de sticlă cu masa specifică de $1 \times 485 \text{ g/m}^2$;
11. În final, matrița este mutată într-o zonă de polimerizare 24 ore la temperatura de 20°C ;
12. După polimerizare, piesa este desprinsă din matriță;
13. Se trasează, taie și se ajustează marginile;
14. Șlefuire exterioară;
15. Lustruire interioară;
16. Marcare;
17. Control final;

Materialul obținut are următoarele caracteristici mecanice: la încovoiere: Rigiditate 62352 [N/m] , Modulul lui Young $4011,5 \text{ [MPa]}$, Forța la rupere $0,60697 \text{ [kN]}$, Tensiunea la rupere $114,97 \text{ [MPa]}$, la tracțiune: Rigiditate 15448000 [N/m] , Modulul lui Young $9635,1 \text{ [MPa]}$, Forța la rupere $1,2691 \text{ [kN]}$, Tensiunea la rupere $15,754 \text{ [MPa]}$.

REVEDICĂRI:

1. **Material compozit bazat pe coremat utilizabil în construcția de adăposturi subterane și componente auto, caracterizat prin aceea că se compune din 5 straturi de înveliș :** MAT din fibră de sticlă cu masa specifică 1x450g /m² ; MAT din fibră de sticlă cu masa specifică 1x 450g /m² ; 2 straturi RT 800 țesătură din fibră de sticlă cu masa specifică de 1x 845g /m²; 1strat RT 500 țesătură din fibră de sticlă cu masa specifică de 1x 485g /m² și un miez Coremat 4 mm.

2. **Material compozit conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că ordinea straturilor este :** (1) MAT din fibră de sticlă cu masa specifică 1x450g /m² ; (2) Miezi Coremat 4 mm, (3) MAT din fibră de sticlă cu masa specifică 1x 450g /m² ; (4) 1 stratRT 800 țesătură din fibră de sticlă cu masa specifică de 1x 845g /m²; (5) 1 stratRT 800 țesătură din fibră de sticlă cu masa specifică de 1x 845g /m² (6) 1strat RT 500 țesătură din fibră de sticlă cu masa specifică de 1x 485g /m² .

3. **Procedeu pentru obținerea materialului compozit bazat pe coremat utilizabil în construcția de adăposturi subterane și componente auto caracterizat prin aceea că se compune din următoarele etape:** aplicarea stratului de gelcoat, poziționarea materialului de armare, impregnarea materialului de armare, poziționarea materialului Coremat, impregnarea materialului Coremat, poziționarea materialului de armare, impregnarea materialului de armare, polimerizarea structurii, desprinderea structurii din matriță.

13 2/4

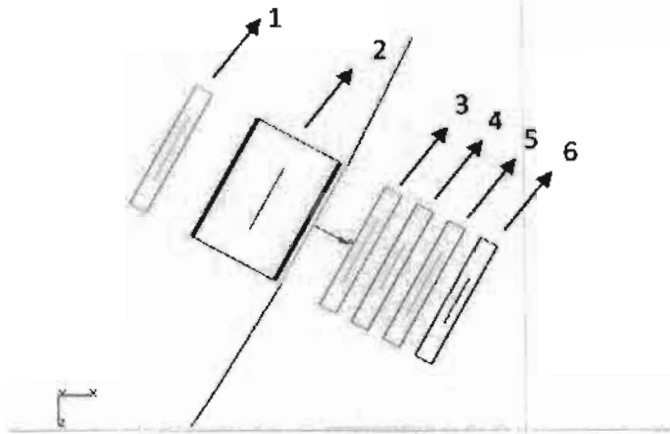


Fig.1. Succesiunea straturilor materialului compozit



Fig.2. Exemplu adăpost subteran

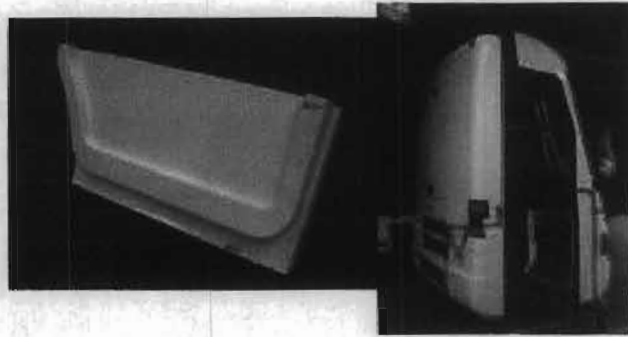


Fig.3. Exemplu componente auto

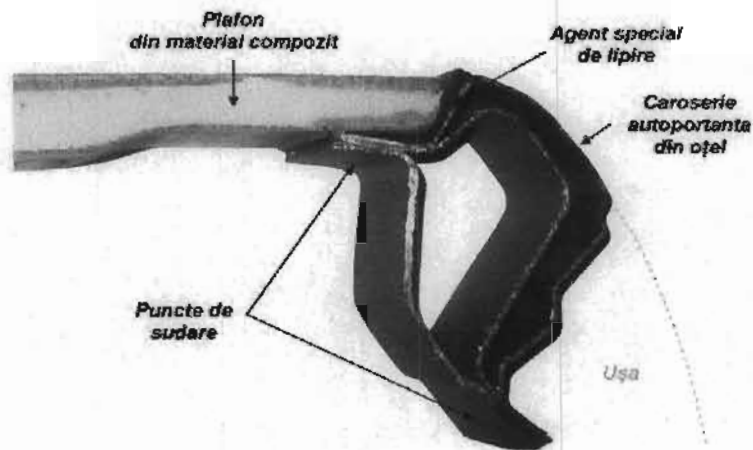


Fig.4. Plafon autoturism

13 2/4