



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00540**

(22) Data de depozit: **18.07.2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29.05.2015** BOPI nr. **5/2015**

(41) Data publicării cererii:
30.01.2013 BOPI nr. **1/2013**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN
CLUJ-NAPOCA, STR.MEMORANDUMULUI
NR.28, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

(72) Inventatori:
• **BERE PETRU PAUL, STR.FORTĂREȚEI
NR.3, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**

• **BERCE PETRU, STR.ALBA IULIA NR.1,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**
• **NEMEȘ OVIDIU, STR.DALIEI NR.5,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**
• **BÂLC NICOLAE, STR.DORNEI NR.51,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
WO 02/26455 A2; EP 0503554 A1

(54) **PROCEDEU DE OBTINERE A PLĂCILOR DIN MATERIALE
COMPOZITE POLIMERICE ARMATE CU FIBRE**



RO 128093 B1

1 Invenția se referă la un procedeu de obținere a plăcilor din materiale compozite poli-
merice, armate cu fibre.

3 Materialele compozite utilizate au în componență două materiale de bază, un material
de armare și o matrice. Materialul de armare este realizat din fibre de sticlă, fibre de carbon,
5 fibre aramidice (Kevlar, Tarwon) sau alte fibre. Acestea se prezintă sub formă de țesătură sau
alte forme (unidirecțională, stratimat, rowing). Materialul de armare este înglobat într-o matrice
7 polimerică (rășină poliesterică, rășină epoxidică, rășină fenolică, vinilesterică sau alți polimeri).
Materialul compozit mai poate cuprinde și alte substanțe auxiliare, cum ar fi coloranți, substanțe
9 ignifuge sau alte substanțe considerate auxiliare.

11 Procedeele tradiționale pentru realizarea plăcilor din materiale compozite armate cu fibre
sunt: formarea manuală, formarea prin proiecție simultană, formarea prin transfer de rășină
(RTM), formarea prin presare, formarea prin vacuumare cu sac sub vid, laminare continuă sau
13 alte procedee [BAR 11], [BER 12], [GAY 97], [IAN 03], [VAS 01], [R&G,08], [VET 86].

15 Cel mai simplu procedeu este formarea manuală a plăcilor, și constă în depunerea
materialului de armare pe o matriță plană, și impregnarea acestuia cu o matrice. După polimeri-
zarea, placa din material compozit este demulată de pe matriță. Principalele dezavantaje ale
17 acestui procedeu sunt: manoperă importantă, obținerea unor piese al căror grad de armare este
neomogen; la piesele de dimensiuni mari, gradul de armare al materialelor compozite obținute
19 este cuprins în intervalul 30...50%, rezistență mecanică scăzută în comparație cu celelalte
procedee, productivitate scăzută, suprafața plăcii este netedă doar pe partea matriței, spre
21 exterior este necalibrată.

23 Pentru realizarea plăcilor de dimensiuni mari, se utilizează procedeul de formare a plăci-
lor prin proiecție simultană. Acesta utilizează un amestec de fibre și matrice care este depus
prin proiecție simultană, cu ajutorul unui dispozitiv, pe o matriță. Ca și dezavantaje ale acestui
25 procedeu, se pot aminti: operatorul necesită o mare îndemânare, ceea ce influențează
regularitatea proiecției, precum și caracteristicile mecanice ale stratificatului și ale grosimii
27 acestuia; se obține o densitate variabilă a materialului, se impune a avea mai multe matrițe, în
cazul automatizării tehnologiei în ciclu închis, materialul de armare nu poate fi orientat
29 preferențial pe direcția solicitărilor, nu se pot utiliza țesături din materialele de armare, ci doar
rowing tocat, suprafața plăcii este netedă doar pe partea matriței, spre exterior este necalibrată,
31 emisii de substanțe volatile toxice în procesul de proiecție a materialului compozit. Procedeul
este utilizat în general pentru plăcile din fibre de sticlă.

33 Procedeul de formare prin transfer de rășină (RTM) se aseamănă cu injecția, dar în
acest caz se utilizează un vas de transfer și o matriță închisă încălzită. În matriță este depus
35 materialul de armare, după care matrița se închide. Urmează apoi transferul de rășină în inte-
riorul matriței, prin intermediul unui dispozitiv care injectează matricea cu presiune în interior.
37 Ca dezavantaje ale acestui procedeu sunt: nu se pot obține piese mai mari de 50 kg, gradul de
armare este scăzut, procedeul este condiționat de utilajul de RTM ce realizează transferul de
39 rășină.

41 Formarea plăcilor prin presare este un procedeu simplu principial, ce are la bază
formarea manuală, după care, pe timpul polimerizării, materialul compozit este presat prin
intermediul unei prese. Ca și dezavantaj al acestui procedeu putem aminti: forțele mari la care
43 se ajunge în cazul suprafețelor mari ale plăcilor, utilajul este blocat pe durata polimerizării,
investiție în matrițe solide.

45 Un alt procedeu este formarea plăcilor prin vacuumare cu sac sub vid, și constă în
aplicarea asupra materialului compozit în stare nepolimerizată a unei presiuni, fără a apela la
47 un ansamblu de matriță (poanson-placă activă) montată pe o presă. Rolul poansonului este
preluat de presiunea atmosferică. Ansamblul matriță material compozit este introdus într-un sac

RO 128093 B1

și acesta este supus presiunii vacuematice. Dezavantajele acestui procedeu sunt: materialele auxiliare destinate procesului de fabricație cresc prețul produselor, suprafața plăcii este netedă doar pe partea matriței, spre exterior este necalibrată, ciclul de fabricație al produselor este lung, investițiile în utilaje sunt importante, sunt consumuri mari de energie în cazul utilizării autoclavelor.

Se cunoaște, de asemenea, procedeul de laminare continuă a plăcilor, în care materialul de armare este impregnat cu rășină prin presare mecanică, după care este protejat între două filme din material plastic, și polimerizat la cald într-o etuvă. Aceste operații au loc progresiv, continuu, datorită unui sistem de tragere.

Dezavantajele procedeeului sunt: procedeul este rezervat fabricației elementelor plane, timp de pregătire îndelungat (prag de rentabilitate peste 5000 m). Procedeul se aplică în special pentru obținerea de plăci ondulate, elemente de acoperișuri, profiluri deschise pentru instalații chimice, frigorifice etc.

În literatura de brevete se cunoaște, din documentul **WO 02/26455**, un procedeu și un dispozitiv de obținere a unor plăci, în care procedeul constă în depunerea materialului într-o matriță, și presarea acestuia prin intermediul dispozitivului cu role.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este de a realiza plăci din materiale compozite polimerice, armate cu fibre, utilizând o matriță pe care este depus materialul compozit în stare nepolimerizată, și presat între matriță și folie.

Procedeul de obținere a plăcilor din materiale compozite polimerice, armate cu fibre, conform invenției, constă în depunerea materialului compozit, împreună cu matricea în stare nepolimerizată, pe o matriță plană, materialul compozit fiind acoperit cu o folie din material plastic, și presat cu ajutorul unui dispozitiv, surplusul de rășină fiind eliminat pe marginile matriței, formându-se în interior o presiune de vacuum, prin modificarea volumului materialului compozit, fără utilizarea unei pompe de vacuum, ce realizează o presare a materialului compozit, etanșarea marginilor dintre folie și matriță realizându-se cu ajutorul matricei care-și mărește viscozitatea datorită procesului de polimerizare.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- se pot obține plăci din materiale compozite armate cu fibre, printr-un procedeu simplu, fără costuri suplimentare pe parcursul perioadei de polimerizare a compozitului;
- suprafețele exterioare sunt calibrate pe ambele fețe;
- bulele de aer din materialul compozit sunt eliminate odată cu surplusul de rășină;
- se obțin plăci cu un grad de armare optim, în funcție de tipul de țesătură;
- plăcile din materialul compozit obținut au o structură compactă și omogenă;
- materialul compozit obținut are caracteristici mecanice ridicate, comparabile cu metalele, la o densitate mult mai mică;
- manoperă redusă la aplicarea procedeeului;
- procedeul adoptat este simplu și ușor de realizat;
- acest procedeu se poate adapta ușor la o serie mare de tipodimensiuni ale plăcilor compozite, fără investiții majore;
- procedeul permite păstrarea arhitecturii materialului de armare; instalația propusă este simplă și se realizează cu investiții minime.

Se prezintă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1 și 2, ce reprezintă:

- fig. 1, schema principială a dispozitivului de obținere a plăcilor compozite, vedere laterală;
- fig. 2, schema principială a dispozitivului de obținere a plăcilor compozite, vedere de sus.

RO 128093 B1

1 Invenția prezentată oferă soluția presării materialului compozit pe toată perioada
procesului de polimerizare, prin formarea unei presiuni de vacuum în urma eliminării surplusului
3 de rășină, și reducerea volumului materialului compozit.

În fig. 1 este prezentă vederea laterală a dispozitivului de obținere a plăcilor compozite.
5 Pe masa de lucru cu role 1 este așezată matrița plană 2, pe care este depus materialul
compozit 3 și acoperit cu folia de material plastic 4. Acestea sunt introduse prin dispozitivul de
7 presare 5, cu cilindrii ce realizează presarea materialului compozit între matriță și folia de
material plastic. Surplusul de rășină 6, prezentat în fig. 2, este eliminat din materialul compozit
9 spre marginile matriței. Datorită eliminării surplusului de rășină, volumul materialului compozit
scade. Prin scăderea volumului în interior se creează o presiune de vacuum. Etanșarea
11 marginilor se realizează prin intermediul surplusului de rășină 6, care își mărește viscozitatea
prin procesul de polimerizare. Astfel materialul compozit rămâne sub acțiunea presiunii
13 vacuumatice pe tot parcursul procesului de polimerizare.

Ideea inovativă a acestei invenții constă în presarea materialului compozit pe matriță,
15 cu o forță exterioară aplicată pe folia din material plastic ce acoperă materialul compozit. Prin
presare, surplusul de rășină este eliminat spre marginile matriței, odată cu acesta sunt eliminate
17 și bulele de aer din materialul compozit. Surplusul de rășină etanșează marginile matriței, astfel
neexistând posibilitatea ca aerul să pătrundă în materialul compozit și să-i modifice structura.
19 Între matriță și folia de plastic se formează o presiune vacuumatică ce presează materialul
compozit, neutilizând o pompă de vacuum care să realizeze presarea.

21 Plăcile din materiale compozite obținute se utilizează în diferite domenii, pentru
realizarea structurilor sandviș, plăci din fibre de carbon sau kevlar, în industria auto, medicină
23 sau alte domenii care utilizează plăci plane, din materiale cu densitate mică și caracteristici
mecanice superioare metalelor.

25 Dispozitivul de obținere a plăcilor din materiale compozite polimerice, armate cu fibre,
conform invenției, constă într-un dispozitiv ce realizează presarea uniformă a unei matrițe. Pe
27 matriță este depus un material compozit în stare nepolimerizată. Materialul compozit este
acoperit cu o folie din material plastic. Dispozitivul de presare, prin intermediul a doi cilindri care
29 se rotesc, presează materialul compozit între matriță și folia de plastic cu o presiune constantă.
În urma presării, surplusul de rășină din materialul compozit este eliminat spre marginile
31 matriței. Prin presare, materialul compozit își micșorează volumul datorită presiunii aplicate
asupra lui, prin intermediul rotelor de presare. Micșorarea de volum a structurii generează o
33 presiune de vacuum pe suprafața materialului compozit care este presat între matriță și folia de
material plastic. Etanșarea se realizează pe margini, prin intermediul surplusului de rășină care
35 nu permite aerului să pătrundă în interiorul materialului compozit. Presarea se execută la
terminarea timpului de lucru al rășinii, când aceasta trece în stadiul doi de polimerizare, adică
37 la începutul timpului de gel. Astfel, pe parcursul polimerizării, compozitul este supus unei forțe
de presare generată de presiunea vacuumatică apărută în urma eliminării surplusului de rășină.

39 Ideea inovativă a acestei invenții constă în presarea materialului în acest dispozitiv
format din rolele de presare, matrița plană, folia de material plastic ce realizează procesul de
41 presare uniformă a materialului compozit. Procesul de presare se autosusține pe tot parcursul
procesului de polimerizare a materialului compozit, fără aplicarea unei forțe suplimentare de
43 presare, datorită presiunii de vacuum ce apare în urma micșorării volumului materialului com-
pозit. Prin aplicarea acestei metode, se realizează plăci plane, din materiale compozite polime-
45 rice, armate cu fibre, cu suprafețe netede și calibrate pe ambele fețe. Procedeele utilizează cu
precădere materiale de armare de tip țesături. Grosimea maximă a plăcilor formate la o singură
47 laminare nu trebuie să depășească 1,5 mm.

RO 128093 B1

Procedeul elimină problemele apărute la aplicarea forțelor de presare pe suprafețe mari, în cazul formării prin presare. La fel sunt eliminate problemele de consum de energie datorat aplicării presiunii de vacuum, prin intermediul unei pompe de vacuum, pe tot parcursul procesului de polimerizare, sau a etanșării sacului și instalației de vacuum. Sunt eliminate și materialele auxiliare, care cresc prețul produselor, iar suprafețele exterioare rămân netede pe ambele fețe.

Prin soluțiile inovative adoptate, procedeul permite realizarea plăcilor din materiale compozite polimerice, armate cu fibre, adoptând o soluție simplă, ce realizează suprafețe plane pe ambele fețe. Procedeul asigură un grad optim de armare, în funcție de tipul de țesătură a materialului de armare utilizată. Prin presarea constantă se elimină surplusul de rășină și, odată cu el, și bulele de aer din materialul compozit. Prin utilizarea acestui procedeu nu rămân bule pe suprafața materialului compozit, iar structura materialului este omogenă. Nu este utilizată o instalație care să asigure o presare suplimentară pe tot parcursul procesului de polimerizare. Aceasta ar ridica prețul de cost al produsului, și am fi condiționați de disponibilitatea acesteia. Nu sunt utilizate materiale auxiliare speciale, ca și în cazul procesului de formare prin vacuumare, sau de matrițe solide, pentru presare pe suprafețe mari.

RO 128093 B1

Revendicare

1

3

Procedeu de obținere a plăcilor din materiale compozite polimerice, armate cu fibre, prin depunerea materialului compozit pe o matriță, presarea materialului prin trecerea acestuia printre două role și demulare, **caracterizat prin aceea că:**

5

- se depune materialul compozit în stare nepolimerizată, pe o matriță plană;

7

- se aplică o folie din material plastic peste materialul compozit;

9

care se deplasează într-un singur sens, și traversează o singură dată materialul compozit, prin presare se elimină surplusul de material spre marginile matriței, etanșându-le, iar prin reducerea volumului materialului compozit, se formează o presiune de vacuum în interiorul materialului compozit, ce contribuie la presarea materialului compozit pe toată perioada procesului de polimerizare;

11

13

- se demulează placa plană, calibrată pe ambele fețe, de pe matriță;

15

- se elimină folia din material plastic de pe suprafața plăcii.

(51) Int.Cl.

B29C 70/02 (2006.01),

B29C 70/50 (2006.01)

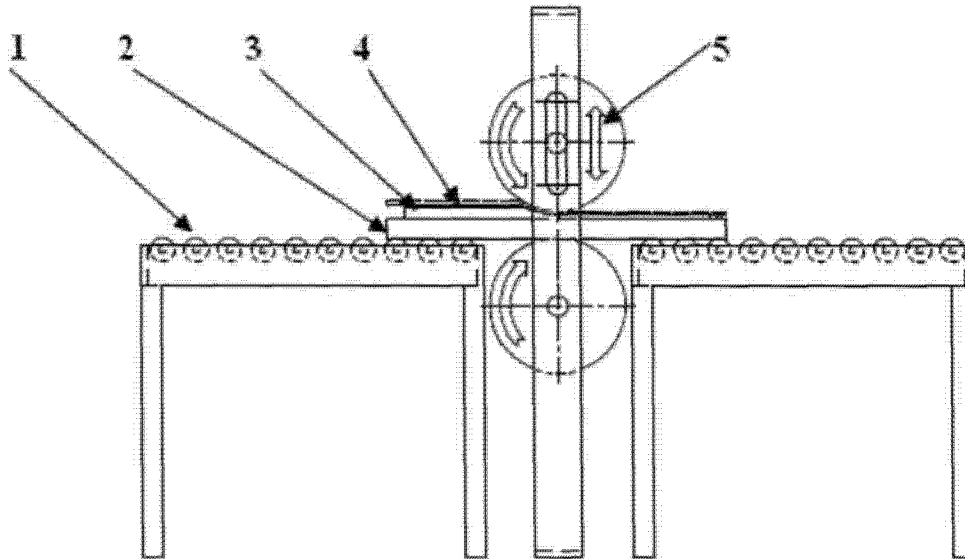


Fig. 1

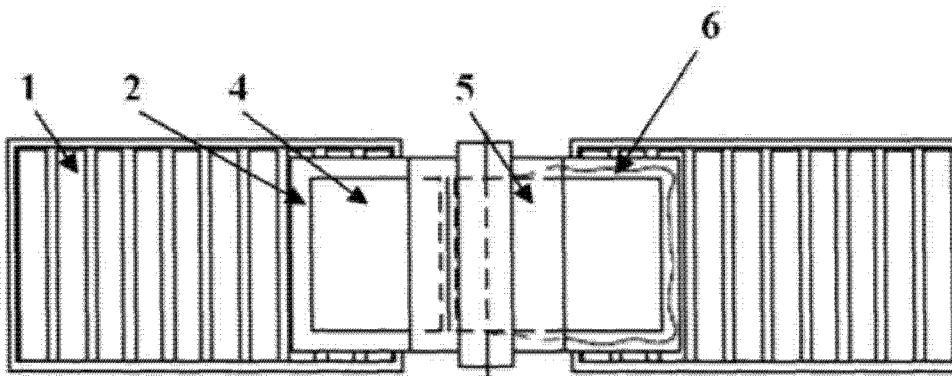


Fig. 2



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 324/2015