



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00100

(22) Data de depozit: 26/02/2020

(41) Data publicării cererii:  
30/08/2021 BOPI nr. 8/2021

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE  
ASACHI" DIN IAȘI, STR. PROF. DR. DOC.  
DIMITRIE MANGERON NR. 67, IAȘI, IS, RO

(72) Inventatori:  
• AILENEI CONSTANTIN-EUGEN,

BD. ȚUȚORA, NR.6, SC.B, ET.3, AP.15, IAȘI,  
IS, RO;  
• HOBLEA ALIN-ENVER, STR.HOTIN,  
NR. 17, IAȘI, IS, RO

Această publicație include și modificările descrierii,  
revendicărilor și desenelor depuse conform art. 35  
alin. (20) din HG nr. 547/2008

(54) MATERIAL COMPOZIT CU MATRICE DIN DEȘEURI DE  
POLIPROPILENĂ RANFORSATĂ CU DEȘEURI TEXTILE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un material compozit cu matrice din deșeuri de polipropilenă ranforsată cu deșeuri textile rezultate din etapele de pre- și post - consum, obținut prin termopresare, materialul compozit fiind destinat utilizării în domeniul materialelor de construcții pentru realizarea de construcții provizorii modulare, panouri decorative pentru amenajări interioare, pentru realizarea reperelor din structura produselor de mobilier tapițate și altele asemenea și la un procedeu de obținere a acestuia. Materialul compozit conform invenției este constituit dintr-un amestec omogen de deșeuri din țesături textile tip bumbac cu compoziție fibroasă complexă preponderent poliesterice, nesortate, nedefibrilate și deșeuri din polipropilenă folosite ca matrice care sunt din material neșesut realizat prin calandrare din filamente 100% de polipropilenă TNT și/sau film, folie de polipropilenă biorientată, raportul dintre cei doi componenți fiind cuprins între 1: 1 și 5: 1. Procedeu conform invenției are următoarele etape:

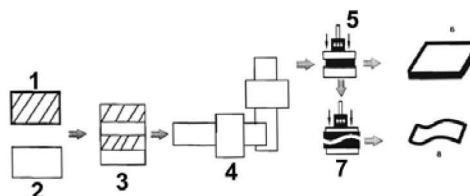
a) se realizează un amestec (1) din 50% deșeuri textile cu compoziție fibroasă multiplă și 50% deșeuri polipropilenice din folie pentru pungi și/sau material textil neșesut TNT, și un amestec (2) din 80% deșeuri textile indiferent de natura lor cu 20% deșeuri polipropilenice,

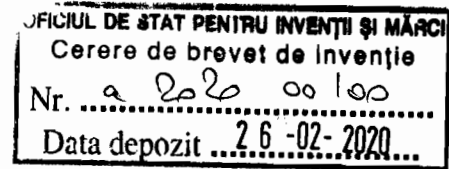
b) se amestecă componentele manual într-un pat (3) de amestec prin așezarea acestora în straturi alternative tip sandwich,

c) din patul (3) de amestec deșeurile sunt preluate într-un plan vertical și alimentate la un agregat (4) de tăiere fiind debitate la dimensiuni cuprinse între 1...30 cm<sup>2</sup>,

d) termopresarea amestecurilor (1 și 2) din cele două categorii de deșeuri într-o presă (5) cu platane încălzite până la o temperatură maximă de 220°C și cu sistem de răcire rapidă, forța de apăsare variind între 6...12,5 kgf/cm<sup>2</sup> în funcție de destinația materialului compozit, rezultând niște plăci (6) plane cu grosimi cuprinse între 6...12 mm.

Revendicări inițiale: 1  
Revendicări amendate: 5  
Figuri: 1





## MATERIAL COMPOZIT CU MATRICE DIN DEȘEURI DE POLIPROPILENĂ RANFORSATĂ CU DEȘEURI TEXTILE

Invenția se referă la un material compozit cu matrice din deșeuri de polipropilenă ranforsată cu deșeuri textile rezultate în etapele de pre- și post- consum, termopresate, destinat utilizării în domeniul materialelor de construcții, pentru realizări de construcții provizorii modulare, panouri decorative pentru amenajări interioare, repere din structura produselor de mobilier tapițate etc..

Reciclarea deșeurilor textile constituie o preocupare tot mai des abordată, motivată de creșterea exponențială a cantității de deșeuri ca urmare a fenomenului de fast fashion, trend geografic, consum ascendent, cât și de politicile implementate la nivel național și internațional privind managementul acestora.

În urma unui studiu de documentare observăm că tandemul format din deșeuri textile folosit ca material de ranforsare și matricea din polimeri termoplastici este des întâlnită în preocupările cercetătorilor. Sunt cunoscute următoarele realizări în acest domeniu:

- material compozit obținut prin metoda de termopresare a polimerilor din polipropilenă și a fibrelor recuperate din diferite tipuri de țesături denim tăiate la dimensiunea de 3-4 mm [1];
- material compozit termo- și fonoizolant realizat din fibre rezultate în urma proceselor de destrămare avansată a deșeurilor textile și fibre bicomponente polipropilenice cu rol de liant [2];
- material compozit care utilizează ca matrice trei tipuri de rășini (epoxidice, poliesterice ortoftalice și poliuretanic) ranforsat cu fâșii din deșeuri de bumbac tăiate la dimensiunea de 2-3 cm [3];
- material compozit obținut prin termopresare ce are în componență polipropilenă și țesături tip denim (76% bumbac, 22 %poliester, 2% elastan) recuperate din deșeuri. S-au experimentat trei variante: sandwich cu miez de polipropilenă și țesătură denim, 5 straturi de denim alternate cu polipropilenă și 5% denim cu polipropilenă din granule reciclate [4];
- material compozit termoformat la 185 -200 °C din fibre de bumbac 100% recuperate prin destrămarea deșeurilor, resturi de fibre din procesul de filare în amestec cu fibre de polipropilenă în diferite proporții (70/30,60/40,50/50) [5].



Indiferent de varianta prezentată prin combinarea celor două componente rezultă un produs nou cu proprietăți și caracteristici diferite față de al materialelor inițiale.

Dezavantajul major pe care îl au procedeele prezentate anterior îl reprezintă faptul că pentru obținerea materialului de ranforsare sunt utilizate de regulă fibre recuperate prin destrămarea intensă a deșeurilor textile rezultate în etapele de pre- și post- consum rezultând un lanț valoric lung, costuri mai mari, consum de energie și emisii CO<sub>2</sub>.

Prelucrarea preliminară în acest caz a deșeurilor de țesături cuprinde mai întâi sortarea care se face manual în funcție de tipul materialelor, compoziției fibroase, culoare, proveniență, grad de murdărire etc. urmate după caz de operații de desprăfuire, dezinfectare, spălare- centrifugare- uscare.

Pentru produsele uzate sub formă de îmbrăcăminte se mai execută suplimentar operații de dezmembrare, separare a auxiliarelor netextile (nasturi, fermoare, cataramă, copci etc.) și sortare pe grupe de materiale (de bază, căptușeli, vatelina etc.). Tăierea se aplică materialelor textile refoșabile în scopul reducerii dimensiunilor și pentru o mai bună prelucrare în operațiile de destrămare și defibrare.

Un alt dezavantaj îl reprezintă faptul că pentru matrice sunt utilizate în materialele compozite polipropilenă [1], fibre bicomponente polipropilenice [2], rășini [3] care implică degajări de formaldehidă, fibre din polipropilenă [5].

Utilizarea fibrelor recuperate din deșeurile textile în componenta de ranforsare cât și a fibrelor polipropilenice ca liant implică costuri ridicate, nejustificate pentru un material compozit, acestea fiind în general utilizate în filaturile de vigoie sau în unități producătoare de textile neșesute.

Scopul invenției este de a înlătura dezavantajele prezentate în studiile anterioare prin obținerea unui material compozit ranforsat cu deșeurile textile rezultate în etapele de pre- și post- consum indiferent de natura lor, compoziție fibroasă, culoare etc. tăiate sub formă de fâșii iar ca matrice deșeurile de polipropilenă rezultate din procesele de fabricație a fibrelor tip lână sau a filamentelor consolidate termic într-un material textil neșesut –TNT, a filmelor sau foliilor pentru pungi-BOPP, a benzilor pentru saci țesuți, sau prin recuperarea post consum a oricărui produs textil care are în componența polipropilenă într-un procent cunoscut.



În cazul utilizării deșeurilor textile în materialul compozit propus pentru brevet, toate operațiile costisitoare ca sortare, destrămarea și defibrarea sunt eliminate cu excepția operației de tăiere și a separării auxiliarelor netextile din produsele de îmbrăcăminte uzate.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în obținerea unui material compozit termopresat din 100 % deșeuri utilizând ca matrice deșeurile din folie de polipropilenă sau material textil neșesut din polipropilenă în proporție de maxim 50% pentru ramforsarea a minim 50% deșeuri textile cu compoziții fibroase multiple.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- reciclarea deșeurilor textile ce ajung în mod curent în gropile de gunoi sau incineratoare cu impact ecologic semnificativ;
- utilizarea tuturor categoriilor de deșeuri textile pre- și post- consum ( fire , țesături, tricouri, neșesute, piele artificială, confecții textile etc.);
- eliminarea utilizării rășinilor, a adezivilor care nu sunt inerți din punct de vedere chimic cu degajări toxice în timp;
- utilizarea deșeurilor de polipropilenă ca matrice în procente diferite cu influențe directe asupra proprietăților produsului: hidrofobie, rezistență la rupere, modul de elasticitate etc;
- conceperea unui proces tehnologic scurt pornind de la materia primă la produsul finit;
- efectuarea operațiilor de tăiere și amestecare concomitent pentru cele două categorii de deșeuri participante în materialul compozit;
- debitarea materialului compozit după termopresare sub forma de plăci plane sau produse tridimensionale în funcție de destinație;
- caracteristicile de calitate ale materialului compozit sunt comparabile cu cele ale plăcilor de OSB și PAL , putând fi utilizat în construcții, amenajări interioare sau în industria mobilei;
- materialul compozit este 100% reciclabil prin măcinare și reutilizare într-un nou produs;
- prețurile de achiziție a deșeurilor textile și polipropilenice sunt mici, costurile cu obținerea materialului compozit reduse( proces tehnologic scurt), rezultând astfel un produs nou la un preț rezonabil cu destinații multiple.



Se dă în continuare un exemplu de realizare a unui material compozit cu matrice din deșeuri de polipropilenă ranforsat cu deșeuri textile, conform figurii 1, care reprezintă și fluxul tehnologic de obținere a acestuia.

S-au realizat două amestecuri cu următoarele cote de participare ale componentelor: 50 % deșeuri textile cu compoziție fibroasă multiplă (1) și 50% deșeuri polipropilenice din folie pentru pungă- BOPP și/ sau material textil neșesut - TNT (2), respectiv 80% deșeuri textile indiferent de natura lor cu 20 % deșeuri polipropilenice ( folie și/ sau neșesut-TNT).

Amestecarea componentelor sa realizat manual, în pat de amestec ( 3) prin așezarea acestora sub formă de sandwich (în straturi alternative). Din patul de amestec deșeurile sunt preluate într-un plan vertical și alimentate la un agregat de tăiere (4) având în componență două ghilotine așezate pe direcții perpendiculare. În funcție de mărimea fâșiilor utilizate în materialul compozit pot fi folosite după caz una sau ambele ghilotine.

Termopresarea amestecurilor ( 50/50; 80/20) din cele două categorii de deșeuri se realizează într-o presă cu platane (5) încălzite până la o temperatură maximă de 220°C și cu sistem de răcire rapidă a acestora. Forța de apăsare variază de la 6 la 12,5 kgf/cm<sup>2</sup> în funcție de destinația materialul compozit.

Vor rezulta în acest caz plăci plane(6) cu grosimi de 6- 12 mm destinate în general sectorului de construcții.

Prin transferul materialului compozit din termopresă (fără a utiliza sistemul de răcire ) în presa cu matriță 3D (7) se obțin repere tridimensionale (8) utilizate de regulă în industria mobilei și de tapițate.

Caracteristicile de calitate ale materialelor compozite obținute cu matrice din deșeuri polipropilenice ranforsate cu deșeuri textile indiferent de structura amestecului, a cotelor de participare , sunt comparabile cu cele ale plăcilor de OSB și PAL utilizate în construcții.





4

5

## REVENDICARE

Materialul compozit cu matrice din deșuri de polipropilenă ranforsată cu deșuri textile este un produs **caracterizat prin aceea că** este realizat din 100% din deșuri , prin termopresare, sub formă de plăci sau repere tridimensionale, destinate sectorului construcții și/ sau industriei mobilei.



2/3

6

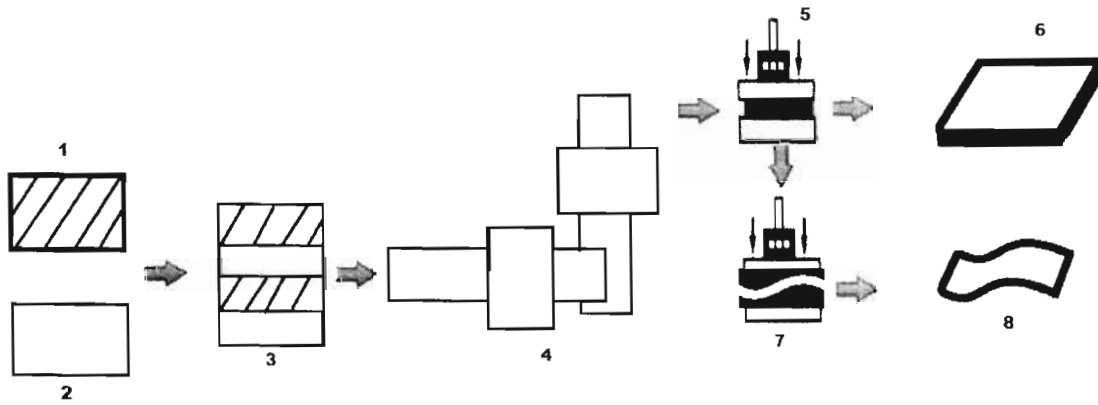


FIG.1 Fluxul tehnologic de realizare a materialului compozit





**MATERIAL COMPOZIT CU MATRICE DIN DEȘEURI DE POLIPROPILENĂ  
 RANFORSATĂ CU DEȘEURI TEXTILE *OBȚINUT PRIN TERMOPRESARE***

Invenția se referă la un material compozit cu matrice din deșeuri de polipropilenă ranforsată cu deșeuri textile rezultate în etapele de pre- și post- consum, termopresate, destinat utilizării în domeniul materialelor de construcții, pentru realizări de construcții provizorii modulare , panouri decorative pentru amenajări interioare, repere din structura produselor de mobilier tapițate etc..

Reciclarea deșeurilor textile constituie o preocupare tot mai des abordată, motivată de creștere exponențială a cantității de deșeuri ca urmare a fenomenului de fast fashion, trend geografic, consum ascendent , cât și de politicile implementate la nivel național și internațional privind managementul acestora.

În urma unui studiu de documentare observăm că tandemul format din deșeuri textile folosit ca material de ranforsare și matricea din polimeri termoplastici este des întâlnită în preocupările cercetătorilor. Sunt cunoscute următoarele realizări în acest domeniu:

- material compozit obținut prin metoda de terompresare a polimerilor din polipropilenă și a fibrelor recuperate din diferite tipuri de țesături denim tăiate la dimensiunea de 3-4 mm [1];
- material compozit termo- și fonoizolant realizat din fibre rezultate în urma proceselor de destrămăre avansată a deșeurilor textile și fibre bicomponente polipropilenice cu rol de liant [2];
- material compozit care utilizează ca matrice trei tipuri de rășini (epoxidice, poliesterice ortoftalice și poliuretanic ) ranforsat cu fâșii din deșeuri de bumbac tăiate la dimensiunea de 2-3 cm [3];
- material compozit obținut prin termopresare ce are în componență polipropilenă și țesături tip denim (76% bumbac, 22 %poliester, 2% elastan )recuperate din deșeuri. S-au experimentat trei variante : sandwich cu miez de polipropilenă și țesătură denim, 5 straturi de denim alternate cu polipropilenă și 5% denim cu polipropilenă din granule reciclate [4];
- material compozit termoformat la 185 -200 °C din de fibre de bumbac 100% recuperate prin destrămarea deșeurilor ,resturi de fibre din procesul de filare în amestec cu fibre de polipropilenă în diferite proporții ( 70/30,60/40 ,50/50) [5].

Indiferent de varianta prezentată prin combinarea celor două componente rezultă un produs nou cu proprietăți și caracteristici diferite față de al materialelor inițiale.

Dezavantajul major pe care îl au procedeele prezentate anterior îl reprezintă faptul că pentru obținerea materialului de ranforsare sunt utilizate de regulă fibre recuperate prin destrămarea intensă a deșeurilor textile rezultate în etapele de pre- și post- consum rezultând un lanț valoric lung, costuri mai mari, consum de energie și emisii CO<sub>2</sub>.

Prelucrarea preliminară în acest caz a deșeurilor de țesături cuprinde mai întâi sortarea care se face manual în funcție de tipul materialelor, compoziției fibroase, culoare, proveniență, grad de murdărire etc. urmate după caz de operații de desprăfuire, dezinfectare, spălare- centrifugare- uscare.

Pentru produsele uzate sub formă de îmbrăcăminte se mai execută suplimentar operații de dezmembrare, separare a auxiliarelor netextile (nasturi, fermoare, cataramă, copci etc.) și sortare pe grupe de materiale (de bază, căptușeli, vatelina etc.). Tăierea se aplică materialelor textile refofosibile în scopul reducerii dimensiunilor și pentru o mai bună prelucrare în operațiile de destrămare și defibrare.

Un alt dezavantaj îl reprezintă faptul că pentru matrice sunt utilizate în materialele compozite polipropilenă [1], fibre bicomponente polipropilenice [2], rășini [3] care implică degajări de formaldehidă, fibre din polipropilenă [5].

Utilizarea fibrelor recuperate din deșeurile textile în componenta de ranforsare cât și a fibrelor polipropilenice ca liant implică costuri ridicate, nejustificate pentru un material compozit, acestea fiind în general utilizate în filaturile de vigonie sau în unități producătoare de textile neșesute.

Scopul invenției este de a înlătura dezavantajele prezentate în studiile anterioare prin obținerea unui material compozit ranforsat cu deșeurile textile rezultate în etapele de pre- și post- consum indiferent de natura lor, compoziție fibroasă, culoare etc. tăiate sub formă de fâșii iar ca matrice deșeurile de polipropilenă rezultate din procesele de fabricație a fibrelor tip lână sau a filamentelor consolidate termic într-un material textil neșesut –TNT, a filmelor sau foliilor pentru pungi- BOPP, a benzilor pentru saci țesuți, sau prin recuperarea post consum a oricărui produs textil ce are în componența polipropilenă într-un procent cunoscut.

În cazul utilizării deșeurilor textile în materialul compozit propus pentru brevet, toate operațiile costisitoare ca sortare, destrămarea și defibrarea sunt eliminate cu excepția operației de tăiere și a separării auxiliarelor netextile din produsele de îmbrăcăminte uzate.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în obținerea unui material compozit termopresat din 100 % deșuri utilizând ca matrice deșeurile din folie de polipropilenă sau material textil neșesut din polipropilenă în proporție de maxim 50% pentru ramforsarea a minim 50% deșuri textile cu compoziții fibroase multiple.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- reciclarea deșeurilor textile ce ajung în mod curent în gropile de gunoi sau incineratoare cu impact ecologic semnificativ;
- utilizarea tuturor categoriilor de deșuri textile pre- și post- consum ( fire , țesături, tricoturi, neșesute, piele artificială, confecții textile etc.);
- eliminarea utilizării rășinilor, a adezivilor care nu sunt inerți din punct de vedere chimic cu degajări toxice în timp;
- utilizarea deșeurilor de polipropilenă ca matrice în procente diferite cu influențe directe asupra proprietăților produsului: hidrofobie, rezistență la rupere, modul de elasticitate etc;
- conceperea unui proces tehnologic scurt pornind de la materia primă la produsul finit;
- efectuarea operațiilor de tăiere și amestecare concomitent pentru cele două categorii de deșuri participante în materialul compozit;
- debitarea materialului compozit după termopresare sub forma de plăci plane sau produse tridimensionale în funcție de destinație;
- caracteristicile de calitate ale materialului compozit sunt comparabile cu cele ale plăcilor de OSB și PAL , putând fi utilizat în construcții, amenajări interioare sau în industria mobilei;
- materialul compozit este 100% reciclabil prin măcinare și reutilizare într-un nou produs;
- prețurile de achiziție a deșeurilor textile și polipropilenice sunt mici, costurile cu obținerea materialului compozit reduse( proces tehnologic scurt), rezultând astfel un produs nou la un preț rezonabil cu destinații multiple.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a unui material compozit cu matrice din deșeuri de polipropilenă ranforsată cu deșeuri textile, conform figurii 1, care reprezintă și fluxul tehnologic de obținere a acestuia.

S-au realizat două amestecuri cu următoarele cote de participare ale componentelor: 50 % deșeuri textile cu compoziție fibroasă multiplă 1 și 50% deșeuri polipropilenice din folie pentru punji- BOPP și/ sau material textil neșesut – TNT 2 , respectiv 80% deșeuri textile indiferent de natura lor cu 20 % deșeuri polipropilenice ( folie și/ sau neșesut-TNT).

Amestecarea componentelor sa realizat manual, în pat de amestec 3 prin așezarea acestora sub formă de sandwich (în straturi alternative). Din patul de amestec deșeurile sunt preluate într-un plan vertical și alimentate la un agregat de tăiere 4 având în componență două ghilotine așezate pe direcții perpendiculare. În funcție de mărimea fâșiilor utilizate în materialul compozit pot fi folosite după caz una sau ambele ghilotine.

Termopresarea amestecurilor ( 50/50... 80/20) din cele două categorii de deșeuri se realizează într-o presă cu platane 5 încălzite până la o temperatură maximă de 220°C și cu sistem de răcire rapidă a acestora. Forța de apăsare variază de la 6 la 12,5 kgf/cm<sup>2</sup> în funcție de destinația materialul compozit.

Vor rezulta în acest caz plăci plane 6 cu grosimi de 6- 12 mm destinate în general sectorului de construcții.

Prin transferul materialului compozit din termopresă (fără a utiliza sistemul de răcire ) în presa cu matriță 3D 7 se obțin repere tridimensionale 8 utilizate de regulă în industria mobilei și de tapițate.

Caracteristicile de calitate ale materialelor compozite obținute cu matrice din deșeuri polipropilenice ranforsate cu deșeuri textile indiferent de structura amestecului, a cotelor de participare , sunt comparabile cu cele ale plăcilor de OSB și PAL utilizate în construcții.

## Bibliografie

- [1] Haque, M., Sharif, A., Processing and Characterization of Waste Denim Fiber Reinforced Polymer Composites, *International Journal of Innovative Science and Modern Engineering*, 2014, 2 (6), 24-28.
- [2] Zach, Jiří; Peterková, Jitka; Bubeník, Jan; Novák, Vítězslav; Zachova, Petra. Development of new advanced insulation materials from recycled textile Proceedings of the International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM. 2018, Vol. 18, p121-128. 8p.
- [3] Zonatti, W. F. et al., Thermoset composites reinforced with recycled cotton textile residues, *Textiles and Clothing Sustainability*, 2015, vol.1, no. 1.
- [4] Gómez-Gómez, J. F. et al., Scrap denim-PP composites as a material for new product design, *IFDP`16 - Systems & Design: Beyond Processes and Thinking*, 2016, pp. 819-828.
- [5] Mishra, R., Behera, B., Militky, J., Recycling of Textile Waste into Green Composites: Performance Characterization, *Polymer Composites*, 2014, pp. 1960-1967.

## REVENDICĂRILE

~~Materialul compozit cu matrice din deșeuri de polipropilenă ranforsată cu deșeuri textile este un produs caracterizat prin aceea că este realizat din 100% din deșeuri, prin termopresare, sub formă de plăci sau repere tridimensionale, destinate sectorului construcții și/sau industriei mobilei.~~

1. ~~Materialul compozit cu matrice din deșeuri de polipropilenă ranforsată cu deșeuri textile caracterizat prin aceea că, este constituit dintr-un amestec omogen de deșeuri din țesături textile și deșeuri din polipropilenă, raportul dintre componenți fiind de 1:1 ... 5:1.~~
2. ~~Material compozit conform revendicări 1, caracterizat prin aceea că, este realizat din 100% deșeuri pre- și post- consum, tăiate până la dimensiunea de  $1\div 30\text{ cm}^2$ .~~
3. ~~Material compozit conform revendicări 1, caracterizat prin aceea că, deșeurile textile utilizate ca ranforsant sunt din țesături tip bumbac cu compoziție fibroasă complexă preponderent poliesterice, nesortate, nedefibrate, tăiate.~~
4. ~~Material compozit conform revendicări 1, caracterizat prin aceea că, deșeurile de polipropilenă folosite ca matrice sunt din material neșesut realizat prin calandrare din filamente 100% polipropilenă (TNT) și/sau film, folie de polipropilenă biorientată.~~
5. ~~Procedeul de obținere a materialului compozit conform revendicărilor 1...4, caracterizat prin aceea că, amestecarea și tăiere componenților se realizează simultan pe mașina de tăiere la dimensiuni cuprinse între  $1\div 30\text{ cm}^2$ .~~

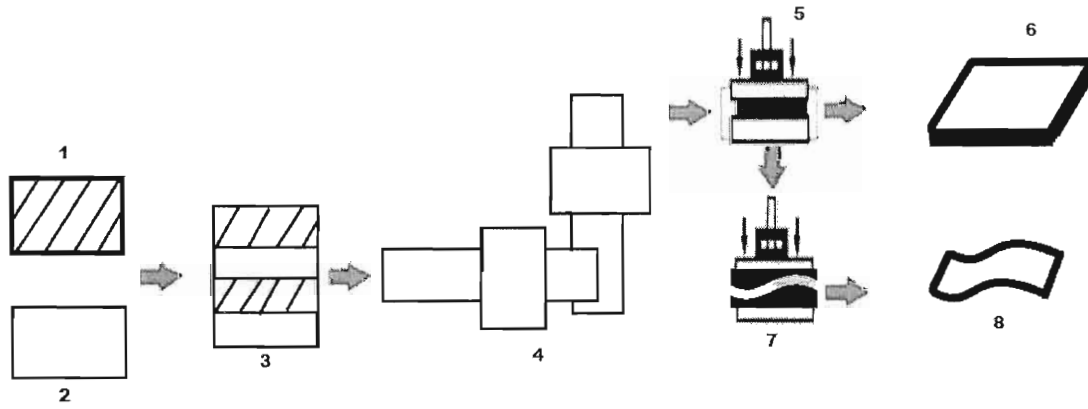


FIG.1 Fluxul tehnologic de realizare a materialului compozit