



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2022 00449

(22) Data de depozit: 26/07/2022

(41) Data publicării cererii:
30/01/2024 BOPI nr. 1/2024

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
CHIMIE ȘI PETROCHIMIE - ICECHIM,
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR.202,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• VULUGA ZINA,
ALEEA DEALUL MĂCINULUI NR.7, BL.D 34,
SC.B, ET.2, AP.22, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;

• OANCEA FLORIN, STR.PAȘCANI NR.5,
BL.D 7, SC.E, ET.2, AP.45, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;
• PACEAGIU JENICA, STR.BĂRNOVA
NR.2, BL.M111A, SC.A, ET.1, AP.7,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;
• AFILIPOAEI ANDREEA, STR.CIUCEA,
NR.8, BL.L18, SC.1, ET.5, AP.27,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
• TEODORESCU GEORGE- MIHAIL,
ȘOS.MIHAI BRAVU, NR.126, BL.D25, SC.A,
ET.1, AP.2, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B,
RO;
• DEȘLIU- AVRAM MĂLINA, STR.GĂRLeni
NR.4, BL.C85, SC.A, ET.6, AP.40,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(54) **COMPOZIȚIE PE BAZĂ DE POLIPROPILENĂ RECICLATĂ
DIN MĂȘTI FACIALE FOLOSITE ȘI PROCEDEU
DE OBTINERE A ACESTEIA**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o compoziție pe bază de poli-propilenă reciclată din măști faciale folosite, agent de compatibilizare și deșeu agricol lignocelulozic și la un procedeu de obținere a acesteia, compoziția fiind utilizată în domeniul construcțiilor. Compoziția conform invenției este constituită din următoarele componente exprimate în procente gravimetrice: 35...70% polipropilenă reciclată din măști faciale folosite, 30...60% rumeguș îmbogățit în chitină din peleți de coceni de porumb tratați cu borhot de la fabricarea berii, 0...6% față de rumeguș, poliesterdiole cu Mw 1800...2200 și 0...5% agent de compatibilizare, polipropilenă grefată cu 1,5% anhidridă maleică. Procedeu conform invenției constă în obținerea compoziției de polipropilenă reciclată în două moduri:

1) Prin mărunțirea măștilor și extrudarea acestora sub formă de fire cu un extruder dublu șnecc, echisens, la o turație a melcilor de 100 rpm și o temperatură de $180 \pm 5^\circ\text{C}$, firele fiind apoi granulate în granule de polipropilenă reciclată care se amestecă într-un amestecător rotativ gravitațional, la temperatura

camerei, cu agentul de compatibilizare timp de 5...10 min. și apoi încă 5...10 min. cu rumegușul, care în prealabil se usucă 2 ore la 120°C sub vid, se macină și se sitează la dimensiuni $< 0,5$ mm, suprafața rumegușului fiind tratată cu poliester diol timp de 1 oră la 80°C , amestecul obținut fiind omogenizat în topitură într-un extruder dublu șnecc la o temperatură de $170 \pm 5^\circ\text{C}$, după care firele obținute sunt transformate în granule de compozit care se usucă 2 ore la 80°C , și

2) Rumegușul sub formă de peleți de dimensiuni cuprinse între 0,6...1 cm, se distribuie între straturile măștii folosite, se rulează împreună la temperatura de 170°C și se presează în matrice la 190°C , rezultând materiale compozite sub formă de plăci cu rigiditate îmbunătățită cu 50...80%, duritate îmbunătățită cu 20...40%, rezistență la zgăriere îmbunătățită cu 5...10% și proprietăți termoizolante îmbunătățite cu 20...40%.

Revendicări: 4

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



11

COMPOZIȚIE PE BAZA DE POLIPROPILENĂ RECICLATĂ DIN MĂȘTI FACIALE FOLOSITE ȘI PROCEDEU DE OBTINERE A ACESTEIA

Invenția se referă la o compoziție pe bază de polipropilenă reciclată din măști faciale folosite, agent de compatibilizare și deșeu agricol lignocelulozic, la un procedeu de obținere a acesteia și la un procedeu de utilizare a respectivei compoziții la obținerea unor materiale compozite cu proprietăți îmbunătățite, utilizabile în construcții, reciclabile și ușor biointegrabile la sfârșitul ciclului de viață.

Cu toate că, în ultimii ani, industria de materiale plastice a fost acuzată că poluează mediul, materialele plastice au continuat să fie utilizate în numeroase domenii de vârf ale industriei ca soluție eficientă de reducere a consumului de combustibil fosil și de limitare a impactului schimbărilor climatice. În prezent, din cauza pandemiei de COVID-19, provocată de tulpina de virus SARS-CoV-2, cu care ne confruntăm de la sfârșitul anului 2019, cel mai căutat produs din lume este masca de față de unică folosință. Măștile faciale joacă un rol important în prevenirea infectării cu noul coronavirus și în principal se clasifică în măști chirurgicale și măști de uz medical. De obicei, măștile de față sunt din material plastic și sunt formate din mai multe straturi de material neșesut (3-5 straturi), capabile să filtreze cel puțin 94% din particulele din aer. Straturile filtrante acoperă fața și nasul și sunt în principal din fibre de polipropilenă (PP) obținute prin metoda topiturii suflate („melt blown”), deoarece microfibrele de PP sunt hidrofobe, prietenoase pielii și non-alergenice. Poliamida, respectiv poliuretanul termoplastic sunt utilizate pentru realizarea șnurului care fixează masca pe după ureche.

În ultimii doi ani, cererea pentru măștile faciale a crescut considerabil și se așteaptă să crească în continuare, ceea ce va însemna o cantitate mare de deșeuri (peste 1000 de tone/zi de deșeuri de măști faciale, în întreaga lume) care, dacă nu se iau măsuri urgente de reciclare sau de eliminare a lor, pot avea un impact negativ semnificativ asupra mediului (**Selvaranjan et al. 2021, Environmental Challenges 3, 100039**). Prin urmare, încă din primul an de la declararea pandemiei, numeroși cercetători au fost interesați în studierea posibilității de reciclare și de reutilizare a măștilor faciale de unică folosință în produse sau aplicații noi. Au fost propuse diferite strategii de reciclare, constând în (i) reciclarea numai a materialului filtrant, (ii) reciclarea materialului filtrant împreună cu șnurul sau (iii) reciclarea măștii în întregime, dacă lamela de fixare a măștii pe nas este tot din material plastic (**Battegazzore et al. 2020, Polymers 12, 2726-2744**).

Măștile faciale de unică folosință fiind fabricate din materiale plastice nebiodegradabile, cu bio-integrare în câteva sute de ani, este necesară o colaborare multidisciplinară pentru găsirea urgentă a unor soluții viabile de eliminare a deșeurilor și de reducere a riscurilor asupra mediului. Astfel, s-a studiat reducerea deșeurilor generate de pandemie prin reciclarea măștilor faciale folosite, fie singure, fie împreună cu alte deșeuri de materiale, în construcții civile. S-au propus deja soluții de reciclare a măștilor faciale folosite, ca atare, fără vreun tratament preliminar sau după retopire și re prelucrare în produse noi (reciclare mecanică). Astfel, unii cercetători au demonstrat că măștile faciale recuperate prezintă proprietăți acustice adecvate utilizării lor ca absoarberi de sunete, în construcții, industria auto sau industria de avioane (**Maderuelo-Sanz et al. 2021, Science of the Total Environment 786, 147461**). De asemenea, s-a demonstrat că adaosul de 1% măști faciale folosite, fără un tratament anterior, doar mărunțite, în agregat de ciment reciclat satisface cerințele de rigiditate, flexibilitate și rezistență impuse de aplicarea la pavajul rutier (**Saberian et al. 2021, Science of the Total Environment 769, 145527**). Fără o sortare preliminară, măștile faciale folosite, provenite de la diferiți furnizori, pot fi reciclate mecanic. Materialul reciclat, rezultat numai din retopirea straturilor filtrante, poate fi un amestec de polipropilenă, polietilenă și poliester și prezintă proprietăți mecanice și termice similare polipropilenei reciclate care se utilizează la obținerea de coșuri de gunoi sau ghivece de flori (**Crespo et al. 2021, Waste and Biomass Valorization, <https://doi.org/10.1007/s12649-021-01476-0>**).

Măștile faciale fabricate 100% din polipropilenă pot fi colectate separat după folosire și reciclate mecanic. Polipropilena reciclată poate fi utilizată la injecția de piese pentru aplicații unde nu sunt necesare proprietăți mecanice ridicate sau poate fi adăugată în diferite concentrații la polipropilena virgină. Față de alternativele prezentate, utilizarea măștilor faciale reciclate la obținerea unor materiale compozite cu proprietăți îmbunătățite ar putea fi o soluție mai bună de reducere a poluării (eliminarea deșeurilor colectate din gropile de gunoi și reducerea producției de deșeuri). Pentru îmbunătățirea proprietăților solicitate de diverse aplicații, se pot utiliza diferite umpluturi specifice. De exemplu, pentru obținerea unei compoziții cu proprietăți îmbunătățite, prelucrabilă prin injecție, pe bază de polipropilenă virgină sau polipropilenă reciclată sau o combinație a celor două polipropilene, se pot utiliza umpluturi bio (pulbere din coajă de nucă de cocos) sau umpluturi sintetice și minerale (pulbere de talc și wollastonite), alături de un elastomer poliolefinic (de ex. copolimer etilenă-octenă) pentru îmbunătățirea rezistenței la șoc (**US 8,642,683 B1**).

Deșeurile de măști faciale de unică folosință este un deșeu relativ nou (de aprox. 2 ani) și prin urmare, cercetările disponibile sunt limitate la un număr destul de redus de articole. Brevetele

existente nu se referă la compoziții pe bază de măști faciale reciclate și/sau la procedee de obținere a acestora.

O altă cantitate mare de deșeuri, care creează serioase probleme de management, atât din punct de vedere economic, cât și din punct de vedere al mediului, provine din sectorul agro-industrial. O parte din aceste deșeuri poate fi utilizată la producția de bio-etanol (de ex. biomasa lignocelulozică) sau ca sursă naturală de compuși bioactivi cu efect antioxidant și antimicrobian (de ex. fructele, legumele și cerealele). O altă parte din aceste deșeuri poate fi utilizată ca hrană pentru animale, ca îngrășământ pe câmpul recoltat sau ca substrat pentru cultivare de ciuperci comestibile (de ex. cocenii de porumb, resturi rămase de la fructele sau cerealele fermentate după ce s-a extras alcoolul, etc). Este cunoscută capacitatea unor ciuperci filamentoase (de ex. *Pleurotus osteratus*) de a degrada lignina din componența deșeurilor agro-industriale a căror valoare nutrițională ca hrană pentru animale crește. Pe de altă parte, există un interes crescut de utilizare a deșeurilor lignocelulozice ca umpluturi biodegradabile ieftine pentru obținerea de compozite termoplastice cu proprietăți îmbunătățite, reciclabile și ușor biointegrabile la sfârșitul ciclului de viață și preț de cost scăzut.

Brevetul US 2007/0287795 A1 descrie obținerea prin extrudare a unui material bio-compozit pe bază de polimer biodegradabil (PLA) sau polimer sintetic (PP) și un deșeu agricol (coceni de porumb). Pentru asigurarea adeziunii la interfața matrice polimerică (hidrofobă)-umplutură (hidrofilă), suprafața umpluturii s-a tratat cu un compus chimic care reacționează cu grupările hidroxil de la suprafața umpluturii (amoniac anhidru lichid, silan, polimer funcționalizat cu anhidridă maleică). Compozitul rezultat, cu 30% umplutură tratată cu silan (5 wt % 3-Aminopropyltriethoxysilane), a prezentat rezistențe la încovoiere și șoc mai mari cu aprox. 7% și respectiv 4% și un modul la încovoiere mai mare de cca 2,4 ori, față de PLA.

Brevetul WO 2021/042196 A1 se referă la un procedeu de obținere, prin extrudare, a compozitelor termoplastice, utilizabile, ca atare sau sub forma unor concentrate care se diluează cu polimer virgin, în procesul de obținere de componente/piese/produse prin injecție, extrudare, termoformare sau extrudare-suflare, prin amestecarea zațului de cafea sau a deșeurilor/reziduurilor agroindustriale și lignocelulozice, combinate cu umpluturi vegetale sau minerale (făină de lemn, arahide, mandioca, nucă de cocos, bambus, trestie, talc, argilă, etc.) cu polimer termoplastic virgin sau reciclat (de ex. PP sau polietilenă de înaltă densitate) și agent de compatibilizare (poliolefine funcționalizate cu anhidridă maleică). În descrierea și revendicările cererii de brevet se menționează caracteristicile materiilor prime și pașii care trebuie parcurși pentru obținerea compozitelor termoplastice, fără a se preciza proprietățile

obținute pentru diferite compoziții. De asemenea nu sunt precizate proporțiile dintre diferitele componente.

Unul din dezavantajele comune ale compozițiilor și procedeelor care descriu materiale compozite obținute din poliolefine reciclate și material lignocelulozic este determinat de cantitățile relativ ridicate de agent de compatibilizare folosit, compus care are o amprentă de carbon ridicată (Mangili și Prata, 2020 Chemical Engineering Science, 212, 115313). Reducerea consumului de astfel de compuși este necesară pentru a se reduce impactul asupra mediului.

De asemenea, nu au fost descrise până în prezent materiale bio-compozite pe bază de poliolefine reciclate și materiale lignocelulozice cu proprietăți termice și mecanice îmbunătățite, care să poată fi folosite în construcții.

Autorii au identificat substratul epuizat de la cultura ciupercilor lignocelulozolitice, ca de ex. cele din genul *Pleurotus*, ca material lignocelulozic cu o compatibilitate ridicată cu poliolefinele, datorată prezenței unor biopolimeri cu amfifilicitate crescută, chitina din miceliul ciupercii și lignina parțial oxidată de enzimele ciupercilor lignocelulozolitice.

Avantajul invenției noastre este că în compoziție sunt aleși componenți care sunt amestecați sub o anumită formă, într-un raport, într-o ordine și în niște condiții astfel stabilite încât compoziția rezultată să poată fi utilizată la obținerea prin injecție sau presare a unor materiale compozite cu proprietăți îmbunătățite și cu posibile aplicații în construcții.

Problemele tehnice pe care le rezolvă invenția constau în realizarea unei compoziții pe bază de polipropilenă reciclată din măști faciale folosite (PPr), agent de compatibilizare (polipropilenă funcționalizată cu anhidridă maleică) și deșeu agricol lignocelulozic constând în substrat lignocelulozic granulat de la cultura de *Pleurotus osteratus* (rumeguș îmbogățit în chitină din peleți de coceni de porumb tratați cu borhot de la fabricarea berii), folosit ca atare sau după tratarea suprafeței cu un agent de dispersie de tip poliester diol și a unui procedeu pentru obținerea compoziției, în care umplutura lignocelulozică este distribuită uniform. Pentru dispersia uniformă a umpluturii lignocelulozice se utilizează agenți de dispersie de tip poliester diol și de compatibilizare de tip poliolefină maleinizată. Forma, raportul dintre componenți, ordinea de amestecare și condițiile de compoundare sunt stabilite astfel încât compoziția rezultată să poată fi prelucrată ușor prin procedee de injecție sau presare iar materialele compozite rezultate să prezinte o rigiditate îmbunătățită cu 50-80%, duritate îmbunătățită cu 20-40%, rezistență la zgâriere îmbunătățită cu 5-10%, proprietăți

termoizolante îmbunătățite cu 20-40 % și o stabilitate termică similară PPr, fără ca rezistența la tracțiune să scadă mai mult de 10-15% față de PPr.

Compoziția pe bază de polipropilenă reciclată din măști faciale folosite, agent de compatibilizare și deșeu agricol lignocelulozic, conform invenției înlătură dezavantajele menționate prin aceea că este constituită din următoarele componente, exprimate în procente gravimetrice: a) 35% ... 70% polipropilenă reciclată din măști faciale folosite, b) 30% ... 60% rumeguș îmbogățit în chitină din peleți de coceni de porumb tratați cu borhot de la fabricarea berii, c) 0% ... 6% față de rumeguș, poliesterdiole cu Mw 1800 - 2200, și d) 0% ... 5 % agent de compatibilizare, polipropilenă grefată cu 1,5% anhidridă maleică.

Procedul pentru obținerea compoziției constă în aceea că, măștile faciale folosite (MFf) se dezinfectează prin spreiere pe ambele fețe cu alcool sanitar, se îndepărtează manual șnururile care fixează masca pe după urechi și lamela de fixare a măștii pe nas și se usucă 2 ore la 80 °C într-o etuvă cu circulație de aer, după care se amestecă cu rumegușul în două moduri. 1. Într-un amestecător rotativ gravitațional, se amestecă la temperatura camerei polipropilena reciclată (PPr), obținută în prealabil prin extrudarea straturilor filtrante ale MFf dezinfectate, uscate și mărunțite într-o moară cu cuțite, cu ajutorul unui extruder dublu șnec, echisens, la o turație a melcilor principali de 100 rpm și o temperatură pe capul de extrudare de 180 ± 5 °C, firele extruse fiind preluate de o bandă transportoare, răcite cu aer și apoi granulate într-un granulator montat în flux cu extruderul, rezultând granule de PPr, cu agentul de compatibilizare timp de 5-10 minute și apoi încă 5-10 minute cu rumegușul, care în prealabil se usucă 2 ore la 120 °C sub vid, se macină într-o moară cu cuțite și se sitează (dimensiuni < 0,5 mm). Pentru îmbunătățirea adeziunii la interfața polimer-umplutură și obținerea unui amestec omogen, suprafața rumegușului se tratează cu poliester diol, în condiții dinamice, 1 oră la 80 °C. Amestecul obținut se omogenizează în topitură într-un extruder dublu șnec, echisens, la o turație a melcilor principali de 80 rpm și o temperatură pe capul de extrudare de 170 ± 5 °C, firele extruse fiind preluate de o bandă transportoare, răcite cu aer și apoi granulate într-un granulator montat în flux cu extruderul, rezultând granule de compozit care, după uscare 2 ore la 80 °C, se utilizează la obținerea de piese injectate, la temperatura de 190 ± 5 °C și temperatura matriței de 70-90 °C. 2. Rumegușul sub formă de peleți de dimensiuni 0,6-1 cm, uscat în prealabil 2 ore la 120 °C sub vid, se distribuie între straturile filtrante ale MFf dezinfectate și uscate, se rulează împreună și se omogenizează în topitură într-un extruder mono șnec, la o turație de 40 rpm și o temperatură pe capul de extrudare de 170 ± 5 °C. Amestecul topit rezultat este dozat în cantitatea necesară în matrița unei prese pentru obținerea de plăci presate, la temperatura de 190 ± 5 °C.

Aplicarea invenției conduce la următoarele avantaje:

- reducerea acumulărilor de deșuri de materiale plastice/agro-industriale și a impactului asupra mediului prin oferirea unei soluții de valorificare a măștilor faciale folosite și a deșeurilor lignocelulozice;

- reducerea consumului de produse chimice cu amprentă de carbon mare

- obținerea unei polipropilene reciclate, cu proprietăți similare unei polipropilene comerciale, care se utilizează la obținerea de fire extruse sau piese injectate, în ceea ce privește rezistența mecanică și rigiditatea;

- rezistența la șoc a polipropilenei reciclate din măștile faciale folosite este de 4-5 ori mai mare și se menține la o valoare similară sau chiar de până de 2 ori mai ridicată față de polipropilena comercială, în urma adaosului de deșeu agricol lignocelulozic;

- polipropilena reciclată se poate utiliza ca atare, la injecția de piese pentru aplicații unde nu sunt necesare proprietăți mecanice ridicate sau poate fi adăugată în diferite concentrații la polipropilena virgină;

- față de agenții de ranforsare clasici (de ex. fibra de sticlă), materialele lignocelulozice sunt mai ușoare și mai ieftine, nu sunt abrazive, sunt disponibile, regenerabile și asigură lucrul în condiții de siguranță; prin încorporarea deșeurilor agricole lignocelulozice în polimeri termoplastici reciclați se obțin materiale compozite cu preț de cost scăzut și mai ușoare cu 15-20% comparativ cu compozitele cu fibră de sticlă;

- obținerea unor compozite, pe bază de polipropilenă reciclată din măștile faciale de uz medical folosite și deșuri agricole lignocelulozice, cu proprietăți îmbunătățite, ușor prelucrabile în produse finite prin injecție sau presare, reciclabile și ușor biointegrabile la sfârșitul ciclului de viață;

- procedeul conform invenției este simplu și se aplică pe utilaje tipice de compoundare mase plastice, similare celor din dotarea producătorilor de profil.

Măștile faciale folosite (MFf), utilizate în această invenție pentru obținerea polipropilenei reciclate (PPr) și a compozitelor pe bază de PPr, sunt măști faciale de uz medical, cu 3 pliuri și 3 straturi (compoziție 100% polipropilenă), folosite.

Deșeu agricol lignocelulozic (R) utilizat ca agent de ranforsare provine de la cultura de *Pleurotus osteratus* și este un rumeguș îmbogățit în chitină din peleți de coceni de porumb tratați cu borhot de la fabricarea berii.

Agentul de compatibilizare (PP-MA) utilizat în această invenție este o polipropilenă funcționalizată cu anhidridă maleică.

Poliester diolul (PAPG) utilizat în această invenție ca agent de tratare a suprafeței rumegușului (RT) este poly (propylene glycol adipate).

Rezistența la zgâriere a compozitelor s-a evaluat prin măsurarea coeficientului de frecare cu ajutorul unui Hysitron Triboindenter.

Proprietățile la tracțiune ale compozitelor s-au determinat conform ISO 527, la 23°C și 50% umiditate relativă, cu 50 mm/min pentru rezistența la tracțiune și 2 mm/min pentru modulul de elasticitate, utilizându-se câte 5 epruvete pentru fiecare test, din fiecare probă.

Conductivitatea termică s-a determinat utilizând sistemul de măsurare a conductivității termice tip λ -Meter EP500.

Invenția va fi explicată mai în detaliu prin următoarele 4 exemple:

Exemplul 1

Măștile faciale folosite (MFf) s-au dezinfectat prin spreiere pe ambele fețe cu alcool sanitar, s-au îndepărtat manual șnururile care fixează masca pe după urechi și lamela de fixare a măștii pe nas și s-au uscat 2 ore la 80 °C într-o etuvă cu circulație de aer. Apoi, straturile filtrante ale MFf dezinfectate și uscate au fost mărunțite într-o moară cu cuțite, după care au fost extruse cu ajutorul unui extruder dublu șnec, echisens, la o turație a melcilor principali de 100 rpm și o temperatură pe capul de extrudare de 180 ± 5 °C. Firele extruse au fost preluate de o bandă transportoare, răcite cu aer și apoi granulate într-un granulator montat în flux cu extruderul. Au rezultat granule de polipropilenă reciclată (PPr). Într-un amestecător rotativ gravitațional, s-au amestecat la temperatura camerei 65% PPr cu 5% PP-MA timp de 7 minute și apoi încă 8 minute cu 30% R, care în prealabil s-a uscat 2 ore la 120 °C sub vid, s-a macinat într-o moară cu cuțite și s-a sitat (dimensiuni < 0,5 mm). Amestecul obținut s-a omogenizat în topitură într-un extruder dublu șnec, echisens, la o turație a melcilor principali de 80 rpm și o temperatură pe capul de extrudare de 170 ± 5 °C. Firele extruse au fost preluate de o bandă transportoare, răcite cu aer și apoi au fost granulate într-un granulator montat în flux cu extruderul. Au rezultat granule de compozit care, după ce s-au uscat 2 ore la 80 °C, s-au utilizat la obținerea de epruvete injectate, la temperatura de 190 ± 5 °C și temperatura matriței de 80 ± 5 °C. Materialul compozit final se caracterizează prin proprietăți îmbunătățite față de PPr și anume rigiditate îmbunătățită cu 50%, duritate îmbunătățită cu 20%, rezistență la zgâriere îmbunătățită cu 5%, proprietăți termoizolante mai bune cu 20% și o stabilitate termică similară PPr. Rezistența la tracțiune este mai scăzută cu 5% față de PPr.

Exemplul 2

Procedeul de obținere a compoziției a fost similar celui descris în Exemplul 1 cu deosebirea că într-un amestecător rotativ gravitațional, s-au amestecat la temperatura camerei 65% PPr cu

5% PP-MA timp de 7 minute și apoi încă 8 minute cu 30% RT, rumeguș cu dimensiuni de particule < 0,5 mm, tratat în prealabil cu 6% PAPG, în condiții dinamice, la 80 °C, timp de 60 min. Materialul compozit final se caracterizează prin rigiditate îmbunătățită cu 65%, duritate îmbunătățită cu 30%, rezistență la zgâriere îmbunătățită cu 10%, proprietăți termoizolante mai bune cu 20% și o stabilitate termică similară PPr. Rezistența la tracțiune este mai scăzută cu 8% față de PPr.

Exemplul 3

Procedeele de obținere a concentratului a fost similar cu cel descris în Exemplul 2 cu deosebirea că într-un amestecător rotativ gravitațional, s-au amestecat la temperatura camerei 45% PPr cu 5% PP-MA timp de 7 minute și apoi încă 8 minute cu 50% RT. Materialul compozit final se caracterizează prin rigiditate îmbunătățită cu 10%, duritate îmbunătățită cu 8% și rezistența la tracțiune mai scăzută cu 8%, față de materialul compozit cu 30% RT, obținut conform exemplului 2.

Exemplul 4

Măștile faciale folosite (MFf) s-au dezinfectat prin spreiere pe ambele fețe cu alcool sanitar, s-au îndepărtat manual șnururile care fixează masca pe după urechi și lamela de fixare a măștii pe nas și s-au uscat 2 ore la 80 °C într-o etuvă cu circulație de aer. Apoi, între straturile filtrante s-a distribuit rumegușul sub formă de pelete de dimensiuni 0,6-1 cm, uscat în prealabil 2 ore la 120 °C sub vid și s-au rulat împreună, după care s-au omogenizat în topitură într-un extruder mono șnec, la o turație de 40 rpm și o temperatură pe capul de extrudare de 170 ± 5 °C. Amestecul topit rezultat a fost dozat în cantitatea necesară în matrița unei prese și s-au obținut plăci presate, de dimensiuni 150 x 150 x 4 mm, la temperatura de 190 ± 5 °C.

Materialul compozit final se caracterizează prin proprietăți îmbunătățite față de PPr și anume rigiditate îmbunătățită cu 70% și proprietăți termoizolante mai bune cu 40%. Acest material are o densitate specifică mai scăzută cu aprox. 8%, față de materialul obținut prin injecție și poate fi utilizat ca material termoizolant în construcții.

COMPOZIȚIE PE BAZA DE POLIPROPILENĂ RECICLATĂ DIN MĂȘTI FACIALE FOLOSITE ȘI PROCEDEU DE OBTINERE A ACESTEIA

REVENDICARI

1. Compoziție pe bază de polipropilenă reciclată din măști faciale folosite **caracterizată prin aceea că** este constituită din următoarele componente, exprimate în procente gravimetrice:
a) 35% ... 70% polipropilenă reciclată din măști faciale folosite, b) 30% ... 60% rumeguș îmbogățit în chitină din peleți de coceni de porumb tratați cu borhot de la fabricarea berii, c) 0% ... 6% față de rumeguș, poliesterdiole cu Mw 1800 - 2200, și d) 0% ... 5 % agent de compatibilizare, polipropilenă grefată cu 1,5% anhidridă maleică.
2. Procedeu pentru obținerea compoziției de polipropilenă reciclată din măști faciale folosite, conform revendicării 1, **caracterizat prin următoarele:** măștile faciale folosite se dezinfectează prin spreiere, se îndepărtează manual șnururile și lamela metalică care fixează masca, se usucă 2 ore la 80 °C într-o etuvă cu circulație de aer, după care se mărunțesc într-o moară cu cuțite și apoi se prelucrează prin extrudare cu ajutorul unui extruder dublu șnec, echisens, la o turație a melcilor principali de 100 rpm și o temperatură pe capul de extrudare de 180 ± 5 °C, firele extruse fiind preluate de o bandă transportoare, răcite cu aer și apoi granulate într-un granulator montat în flux cu extruderul, rezultând granule de polipropilenă reciclată, apoi se amestecă într-un amestecător rotativ gravitațional la temperatura camerei, cu agentul de compatibilizare timp de 5-10 minute și apoi încă 5-10 minute cu rumegușul, care în prealabil se usucă 2 ore la 120 °C sub vid, se macină într-o moară cu cuțite și se sitează (dimensiuni < 0,5 mm) și pentru îmbunătățirea adeziunii la interfața polimer-umplutură și obținerea unui amestec omogen, suprafața rumegușului se tratează cu poliestere diol, în condiții dinamice, timp de 1 oră la 80 °C, amestecul obținut se omogenizează în topitură într-un extruder dublu șnec, echisens, la o turație a melcilor principali de 80 rpm și o temperatură pe capul de extrudare de 170 ± 5 °C, firele extruse fiind preluate de o bandă transportoare, răcite cu aer și apoi granulate într-un granulator montat în flux cu extruderul, rezultând granule de compozit care se usucă timp de 2 ore la 80 °C.
3. Procedeu pentru obținerea compoziției de polipropilenă reciclată din măști faciale folosite, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** rumegușul sub formă de peleți de dimensiuni 0,6-1 cm, uscat în prealabil 2 ore la 120 °C sub vid, se distribuie între straturile filtrante ale măștilor faciale folosite dezinfectate și uscate, se rulează împreună și

se omogenizează în topitură într-un extruder mono șneac, la o turație de 40 rpm și o temperatură pe capul de extrudare de 170 ± 5 °C urmată apoi de presarea amestecului topit rezultat, la temperatura de 190 ± 5 °C care conduce la obținerea de materiale compozite cu rigiditate îmbunătățită cu 70% și proprietăți termoizolante mai bune cu 40% față de polipropilena reciclată.

4. Procedeu de utilizare a compoziției obținute conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că**, prin prelucrare prin injecție, la temperatura de 190 ± 5 °C și temperatura matriței de 70-90 °C, conduce la obținerea de materiale compozite cu rigiditate îmbunătățită cu 50-80%, duritate îmbunătățită cu 20-40%, rezistență la zgâriere îmbunătățită cu 5-10%, proprietăți termoizolante îmbunătățite cu 20-40 % și o stabilitate termică similară polipropilenei reciclate, fără ca rezistența la tracțiune să scadă mai mult de 10-15% față de polipropilena reciclată.

