



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00539

(22) Data de depozit: 27/08/2020

(41) Data publicării cererii:
30/03/2022 BOPI nr. 3/2022

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE TEXTILE ȘI
PIELĂRIE-SUCURSALA INSTITUTUL DE
CERCETARE PIELĂRIE-ÎNCĂLȚĂMINTE,
STR. ION MINULESCU NR.93, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• ALEXANDRESCU LAURENȚIA,
CALEA VICTORIEI, NR.128 A, AP.10,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;

• SONMEZ MARIA, STR. PLEVNEI NR. 17,
VILA 3, BRAGADIRU, IF, RO;
• GEORGESCU MIHAI, STR. TURDA
NR. 106, BL. 32, SC. 2, AP. 61, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• STELESCU DANIELA MARIA,
STR.CÂMPIA LIBERTĂȚII, NR.42, BL.B2,
SC.C, AP.96, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,
RO;
• NITUICA MIHAELA, ȘOS.BERCENI,
NR.39, BL.107, SC.A, AP.31, ET.5,
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO

(54) COMPOZIT POLIMER BIODEGRADABIL PE BAZĂ
DE CAUCIUC NATURAL ȘI DEȘEU DE LEMN
FUNCȚIONALIZAT

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unui compozit polimeric biodegradabil pe bază de cauciuc natural și deșeu din lemn măcinat pentru produse din domeniul alimentar, medical și al bunurilor de consum. Procedeu, conform invenției, constă în etapele de măcinare a unor deșeuri de lemn până la dimensiuni de 50...100 nm, funcționalizarea prin amestecare cu 20% oleat de potasiu, timp de 4 h la temperatura de 60°C, realizarea unui compozit polimeric prin vulcanizare pe un valț cu doi cilindri, la temperatura de 35...45°C,

turația de 27 rot/min, timp de 20...25 min din cauciuc natural, acid stearic, oxid de zinc, cretă precipitată, deșeu de lemn funcționalizat, ulei mineral, antioxidant și agenți de vulcanizare uzuali, cu omogenizare timp de 3 min, din care rezultă un compozit având o duritate de 50...70° Sh, rezistență la rupere de 7,11...6,85 N/mmp, elasticitate de 22...24°, rezistență la temperaturi în domeniul -40...+200°C.

Revendicări: 2



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2020 00539
Data depozit27..08..2020..

27

COMPOZIT POLIMERIC BIODEGRADABIL PE BAZA DE CAUCIUC NATURAL SI DESEU DE LEMN FUNCTIONALIZAT

Descriere

Inventia se refera la un compozit polimeric biodegradabil pe baza de cauciuc natural si deseuri de lemn macinat la dimensiuni nanometrice si functionalizat cu oleat de potasiu, destinat procesarii de produse pentru industriile din domeniul alimentar, medical, bunuri de larg consum si industriei de incaltaminte. Compozitul polimeric biodegradabil pe baza de cauciuc natural si deseuri de lemn macinat la dimensiuni nanometrice si functionalizat cu oleat de potasiu se utilizeaza pentru fabricarea, prin tehnici de vulcanizare prin presare in matrite, de dopuri, chedere garnituri si produse pentru incaltaminte, talpi, subtalpa, branturi etc. Aceste produse vor avea caracteristici conform standardelor de produs specifice si vor fi biodegradabile.

Prin deseuri se intelege un material aparut in urma unui proces biologic sau tehnologic ce nu mai poate fi utilizat ca atare. Guvernul Romaniei a emis Hotararea de Guvern nr. 155 din 03.08.1999, abrogata si inlocuita cu Hotararea de Guvern nr. 856/2002, ce se refera la: Introducerea evidentei gestiunii deseurilor si a catalogului European al Deseurilor. Acest act normativ sta la baza conceptelor de protectie a mediului inconjurator, este format din mai multe articole si doua anexe importante.

Anexa 2, si cea mai importanta, prezinta Catalogul European al deseurilor, unde domeniile de activitate incaltaminte, lemn, cauciuc si mase plastice se regasesc la pct. 03 - Deseuri de la prelucrarea lemnului si producerea placilor si mobilei, pastei de hartie, hartiei si cartonului, la pct. 04 - Deseuri din industria textila si a pielariei si la pct. 07 - Deseuri din procese chimice organice.

Deseurile de lemn reprezinta un ansamblu de produse si materiale a caror origine se regasesc in toate etapele industriei lemnului, de la exploatarea forestiera pana la fabricarea produselor finite. De asemenea, lemnul de rebut (cutii, lazi, paleti) reprezinta cantitati deloc neglijabile.

Principalele surse ale deseurilor lemnoase sunt:

- ✚ exploatarile forestiere: scoarta, rumegus, lemn subtire (marunt);
- ✚ industria de prelucrare a lemnului (debitare, tamplarie, fabrici de mobila, parchet): aschii, rumegus, resturi;
- ✚ rebuturi: lemn de santier, traverse de cale ferata, paleti, lemn de cofraj etc.

Deseurile lemnoase sunt clasificate de normele europene ca fiind deseuri banale, ne reprezentand caracter periculos sau toxic pentru mediu.

Reprocesarea deseurilor implica decontaminare, macinare, densificare, precum si depozitarea

fulgilor, fibrelor sau granulelor de deseuri si reutilizarea lor. Pe de alta parte, pentru a putea obtine produse cu caracteristici optime (densitate micșorata, rezistenta la uzura, biodegradabilitate etc.) caracteristicile acestora trebuie imbunatatite, respectiv functionalizate, astfel incat gradul de compatibilizare cu matricea polimerica sa fie maxim.

Pe de alta parte, datorita non-biodegradabilitatii si a consumului in crestere, eliminarea deseurilor polimerice creaza preocupari serioase economice si de mediu, managementul deseurilor devenind o problema sociala importanta. Avand in vedere gradul de constientizare a mediului in societate, cea mai viabila optiune pentru tratarea deseurilor polimerice ramane micșorarea ciclului de viata. Descompunerea termica a deseurilor polimerice intr-un incinerator cauzeaza probleme de mediu, prin degajare de acizi carbonici, oxizi de sulf, oxizi de carbon etc. In prezenta inventie se realizeaza un material polimeric cu ciclu de viata redus prin biodegradare.

Materialele compozite polimerice sunt sisteme care constau din una sau mai multe faze discontinue, dispersate intr-o faza continua. Astfel, cel puțin doua materiale diferite, care sunt complet nemiscibile, sunt amestecate pentru a forma un compozit. Faza continua este denumita matrice si faza discontinua poate fi un alt tip de elastomer sau un agent de umplere. De asemenea, sunt adaugati frecvent aditivi de tipul compatibilizatori, plastifianti, pigmenti, stabilizatori de temperatura si radiatii UV, in scopul imbunatatirii anumitor proprietati. Tipul si geometria fazei discontinue confera compozitului proprietati optimizate, cum ar fi rezistenta specifica mare, rigiditate, densitate mica si duritate etc. Materialele polimerice conventionale sunt ne-biodegradabile. Pentru a obtine compozite biodegradabile, tendintele actuale sunt de utilizare a materialelor naturale (lemn, fibre proteice etc.) si cauciuc vulcanizat, ca material de ranforsare.

Brevetul de inventie nr. 125712 B1 din 30.07.2013 – Compound din cauciuc si fibre de piele – se refera la un compound din cauciuc si fibre de piele naturala, utilizat pentru obtinerea de produse vulcanizate in presa precum incaltaminte, placi pentru talpi incaltaminte si flecuri, talpi, covoare auto, pardoseli pentru medii dure, acizi si baze, aparatoare auto pentru noroi, garnituri izolatoare, furtun, placi antiderapante etc. Acest compound, este format din cauciuc butadien-stirenic, oxid de zinc, stearina, deseu de piele, bioxid de siliciu, antioxidant-fenil- β -naftil amina si cuplul de vulcanizare, compus din tetrametiltiuram disulfura si sulf tehnic. Problema tehnica pe care o rezolva inventia, este de realizare a unei compozitiide compound din cauciuc si fibre de piele, care sa asigure scaderea greutatii specifice a produselor, prin valorificarea deseurilor rezultate in procesul de tratare a pieilor in produse finite si a deseurilor rezultate la fabricarea confectiilor din piele naturala, cu pret de cost scazut si proprietati imbunatatite, precum si o diversitate sortimentala. In acest brevet, autorii utilizeaza ca matrice polimerica, cauciucul butadien-stirenic si nu cel natural (cauciucul natural are proprietati de prelucrare mult superioare, se utilizeaza in mediu farmaceutic si

alimentar) si deseul de piele macinat cu dimensiuni micrometrice, neuniform si nefunctionalizat.

Brevetul de inventie nr. 125306 B1 din 30.11.2011 - Compozit polimeric pe baza de policlorura de vinil din deseul proteic tratat, se refera la un compozit polimeric pe baza de policlorura de vinil din deseul proteic tratat, utilizat pentru realizare produse injectabile cu caracteristici optimizate, in care se utilizeaza deseuri din piele finita tratate superficial. Tratarea superficiala a deseurilor din piele macinate la dimensiuni micrometrice cu metacrilat de metil, transforma deseul dintr-un agent de umplere inert intr-un ingredient reactiv pentru combinarea eficienta cu matricea polimerica, prin formarea de legaturi slabe de tip Van der Waals, realizand compatibilizarea intre doua faze complet nemiscibile.

WO 2016/138593 A1- BIODEGRADABLE POLYMER-BASED BIOCOSCOMPOSITES WITH TAILORED PROPERTIES AND METHOD OF MAKING THOSE, se refera la un compozit biodegradabil incluzand: (a) o matrice polimerica biodegradabila de tipul: poli(butilen adipat-co-tereftalat) (PBAT), acid polilactic (PLA), polibutilen succinat (PBS) si polihidroxialkanoat (PHA); (b) un material de umplere; si (c) compatibilizator grefat, unul sau mai multi polimeri biodegradabili modificati cu o grupare anhidrida. Compozitul poate include, de asemenea, (d) aditivi polimerici, cum ar fi extensorii de lant polimerici sau plastifiantii. Metoda de fabricatie a compozitului biodegradabil in situ are urmatoarele etape: (a) topirea unuia sau mai multor polimeri biodegradabili in prezenta unui monomer functional si a unui initiator radical liber pentru a forma un amestec; si (b) adaugarea unui amestec de adaos si aditivi polimerici la amestec si sintetizarea unui compatibilizator prin (i) amestecarea unui initiator radical liber si a unui monomer functional. Compozitul biodegradabil prezentat nu utilizeaza in compozitia lui deseuri, biodegradabilitatea provenind din polimerul de baza.

D.M. Stelescu, E. Manaila, G. Craciun si C. Chirila, in articolul - Development and Characterization of Polymer Eco-Composites Based on Natural Rubber Reinforced with Natural Fibers, Materials. 2017 Jul; 10(7): 787, descrie realizarea unor compozitii din cauciuc natural ranforsate cu fibre naturale scurte (inul si rumegusul) preparate prin procedee de amestecare si reticularea elastomerului cu peroxid de benzoil. Degradarea microbiana a compozitelor a fost realizata prin incubarea cu *Aspergillus Niger* recunoscuta pentru capacitatea de a creste si a degrada o gama larga de substraturi. Gradul de biodegradare a fost evaluat prin pierderea in greutate si studiul gradului de reticulare al compozitelor dupa incubarea de 2 luni in conditii de cultura pura de agitare. In studiu au fost utilizate urmatoarele materiale: cauciuc natural, antioxidant Irganox 1010, polietilenglicol PEG 4000, rumegus de lemn (dimensiunea max. 1 mm), deseuri de in macinate (lungimea firului de max. 3 mm) si peroxid de dibenzoil Perkadox 14- ca agent de vulcanizare. Diferenta dintre compozitele descrise in articol si cele din prezenta inventie constau in: utilizarea altui tip de agent de vulcanizare (in inventie-sulf si accelerator, in articol-peroxid de benzoil), deseul de lemn utilizat in compozitul descris

in inventie este macinat criogenic cu dimensiuni de max. 100 nm si functionalizat cu oleat de sodiu, pe cand in articol se utilizeaza rumegus cu dimensiuni de ordinul mm si nefunctionalizat, compozitul descris in inventie contine mai multe ingrediente, fiecare avand un rol bine definit in obtinerea unor proprietati fizico-mecanice (uzura, alungirea la rupere , elasticitatea) mult imbunatatite.

WO 2015/054685 AI- FILLER-NATURAL RUBBER COMPOSITES, se refera la compozitii de cauciuc care contin materiale de ranforsare macro, micro si nano fabricate din deseuri agricole, industriale si alimentare si la procedeele de fabricare a acestora in produse finite. In acest brevet este descris un compozit de cauciuc cuprinzand: a) o componenta de cauciuc constand din: o componenta din cauciuc natural; si o componenta din cauciuc sintetic; b) un sistem de reticulare; unul sau mai multi acceleratori; unul sau mai multi activatori; si un agent de ranforsare cuprinzand deseuri vegetale, deseuri minerale, deseuri lignocelulozice sau o combinatie a acestora. Brevetul utilizeaza doua tipuri de cauciuc, deseuri minerale si vegetale, acestea nefiind functionalizate.

Problema tehnica pe care o rezolva prezenta inventie consta din realizarea unui compozit polimeric biodegradabil pe baza de cauciuc natural si deseu de lemn macinat la dimensiuni nanometrice si functionalizat cu oleat de potasiu, destinat industriilor din domeniul alimentar, medical si bunuri de larg consum, obtinut prin amestecare pe valt si prelucrat in produse finite vulcanizate prin presare in matrite la temperatura si presiune controlate, care sa indeplineasca acele caracteristici necesare utilizarii in domeniul alimentar si medical, precum: rezistenta la uzura sub 200 mm³, rezistenta la temperaturi de -40 - +200°C, rezistenta la sterilizare, densitate mica, elasticitate ridicata, rezistenta la agenti chimici agresivi etc.

Compozitele sunt compounduri ale caror componente sunt polimeri sau copolimeri in care se disperseaza uniform particule cu diferite proprietati pentru optimizarea caracteristicilor initiale ale polimerilor, precum: compatibilitate cat mai buna, posibilitatea de compoundare la temperaturi normale folosind utilaje conventionale, rezistenta la abraziune, agenti chimici agresivi temperatura si intervalul de inmuiere, indicele de curgere, modulul de elasticitate, rezistenta la soc, la tractiune si sfasiere etc.

Desi in ultimele decenii au fost sintetizati numerosi noi polimeri, unii cu proprietati remarcabile, producerea lor pe scara industriala este restransa, atat datorita costului ridicat al monomerilor cat si dificultatilor tehnologice ale proceselor de sinteza. Diversificarea productiei de polimeri se face pe baza modificarii prin diferite procedee (chimice, fizice sau fizico-chimice) a polimerilor de mare tonaj (cauciucul natural, butadien-co-acrilonitril, butadien-stirenice, izoprenice etc.). Obtinerea de compozite ce au la baza unul sau mai multi dintre acesti polimeri este procedeul principal de obtinere de noi materiale polimerice cu proprietati speciale, in special micșorarea ciclului de viata, respectiv biodegradabilitatea .

Compozitele reprezinta o familie versatila si foarte valoroasa de materiale, care pot rezolva o serie de probleme existente in diverse aplicatii/industrii, deoarece faciliteaza introducerea de proprietati noi in materiale. Reciclarea si utilizarea resurselor naturale regenerabile ofera o dimensiune noua, in descoperirea de materiale noi. In ultima perioada, o atentie deosebita a fost acordata dezvoltarii compozitelor cu matrice polimerica armata cu fibre naturale in locul compozitelor conventionale armate cu fibre anorganice (sticla, carbon etc.). Dezvoltarea materialelor prietenoase mediului „verzi”, este datorata biodegradabilitatii acestor materiale naturale (de diverse proveniente), greutatii scazute, costului scazut, disponibilitati mari, rezistentei specifice ridicate, comparativ cu fibrele de sticla sau carbon, precum si datorita posibilitatii de adaptare a echipamentelor existente la procesatorii din domeniu, la productia in serie. Compozitele armate cu fibre naturale, sunt utilizate intr-o varietate de aplicatii structurale cum ar fi, industria aerospaciala, componente/piese auto, echipamente sportive sau de recreere, ambarcatiuni, produse de birou, echipamente etc. Cele mai frecvente tipuri de deseuri provenite din resurse regenerabile si utilizate pentru armarea matricilor polimerice sunt fibrele naturale provenite din plante-ligno-celulozice (in, canepa, bumbac), fibre naturale provenite de la animale (fibre de piele, lana, etc.), fibrele de lemn-faina de lemn, rumegus (cu component majoritar celuloza si lignoceluloza etc). S-a acordat o atentie deosebita in timpul procesarii acestor tipuri de materiale, deoarece matricile polimerice sunt hidrofobe, iar agentul de ranforsare, deseul de lemn, este hidrofil, ceea ce conduce la o interactie slaba intre componente si implicit la rezistente fizico-mecanice, chimice si termice scazute. Legatura interfaciala intre agentul de ranforsare si matricea polimerica joaca un rol vital in determinarea proprietatilor mecanice ale compozitelor. Deoarece, tensiunile dezvoltate in compozit, sunt transferate intre matrice si deseul prin interfata, este necesara o buna legatura interfaciala pentru obtinerea unei ranforsari optime. Pentru a avea loc interactia, agentii de ranforsare si matricile polimerice trebuie aduse in contact intim, umectabilitatea fiind considerata un precursor cheie, al legarii. Umectabilitatea insuficienta a deseului de lemn cu matricea de polimer are ca rezultat, defecte la interfata care pot actiona ca si concentratori de stres. Rezistenta la umectabilitate a agentului de ranforsare natural afecteaza duritatea, rezistenta la incovoiere si la alungire a compozitelor. Mai mult decat atat, acesti agentii de ranforsare inainte de a fi compoundati cu matricile polimerice, sunt supusi unui tratament de preuscare, ceea ce conduce la densitati scazute in vrac. Aceste diferente mari de densitate intre matricea polimerica si agentul de ranforsare, vor conduce la aglomerarea fibrelor de lemn, datorita formarii legaturilor de oxigen. Fenomenul de aglomerare impreuna cu procentul de agent de ranforsare utilizat precum si cu vascozitatea ridicata a polimerilor, vor conduce la o dispersare slaba, la formarea golurilor si la compromiterea integrala a proprietatilor fizico-mecanice, chimice, termice ale compozitului. Din acest punct de vedere numeroase cercetari s-au axat pe modificarea suprafetei fibrelor de lemn etc., pentru a imbunatati dispersia si compatibilitatea in matricea polimerica. Cea mai

utilizata metoda de imbunatatirea a compatibilitatii intre faze, in cazul compozitelor polimerice ranforsate cu fibre de lemn, este de utilizare a agentilor de cuplare. Acesti agenti de cuplare pot fi utilizati pentru modificarea suprafetei fibrelor de lemn, in vederea imbunatatirii adeziunii dintre agentul de ranforsare celulozic din lemn si matricea polimerica. Agentii de cuplare sunt compusi chimici, care au rolul de a forma puncti chimice intre agentul de ranforsare si matrice si de a imbunatatii aderența interfaciala, datorita capacitatii lor de a se lega cu un capat la agentul de ranforsare si cu un capat sa reactioneze cu faza polimerica.

Astfel, functionalizarea suprafetei deseurilor de lemn in vederea activarii ei reprezinta o metoda de imbunatatire a capacitatii de umectare si legarea prin interactii chimice cu deseurile a matricilor polimerice utilizate in compozit. Totodata, prin dimensiunea deseurilor de ordin nano, se maresc suprafata specifica de contact cu matricea polimerica.

Procedeul de obtinere a compozitului cuprinde operatiile de caracterizare materii prime, dozare, compoundare pe valt, procesare in produse finite prin presare in matrite, caracterizare produse finite si ambalare. Noul produs realizat printr-o tehnologie simpla si eficienta propusa in cadrul prezentei inventii de realizare a unui compozit polimeric biodegradabil pe baza de cauciuc natural si deseuri de lemn macinat la dimensiuni nanometrice si functionalizat cu oleat de potasiu, ofera flexibilitate in adaptarea chimiei superficiale si a structurii moleculare la nivelul interfetei elastomer/deseu. Aceste molecule de ordin nanometric functionalizate „*punctile moleculare*” intre agentii de compoundare dispersati individual si elastomeri sau matricea polimerica in faza continua, avand ca rezultat o performanta maximizata a materialului compoundat prin compatibilitatea si legatura interfaciala optimizate.

Produsul obtinut este sub forma de amestec moale care se structureaza in produs prin vulcanizare in matrite, utilizeaza in compozitia sa substante de ordin nanometric, iar caracteristicile fizico – mecanice si chimice se incadreaza in cerintele impuse de domeniul industriilor din domeniul alimentar, medical si bunuri de larg consum.

Produsul obtinut conform inventiei prezinta urmatoarele avantaje:

- Rezistenta la temperaturi ridicate (-40 - +200°C);
- Timp redus de degradare dupa utilizare;
- Duritati de la 50-70 ⁰Sh;
- Rezistenta la imbatranire termo-oxidativa timp indelungat;
- Rezistenta la intemperii atmosferice, ozon si raze UV;
- Prelucrabilitate optima a ingredientelor la amestecare datorita functionalizarii deseului de lemn cu oleat de potasiu;
- Rezistenta la uzura sub 200 mm³.

In cele ce urmeaza se prezinta un exemplu de compozit polimeric biodegradabil pe baza de cauciuc natural si deseuri de lemn macinat la dimensiuni nanometrice si functionalizat cu oleat de potasiu:

Exemplu: *Deseurile de lemn* au fost colectate de la fabricile de prelucrare a lemnului. Acestea au fost maruntite cu ajutorul unei mori criogenice cu o viteza de 12000 rotatii/min si sitate printr-o sita cu ochiuri de 100 nm la dimensiuni de 50-100 nm. Dupa macinare, fibrele de lemn s-au amestecat cu oleat de potasiu in proportie de 20% si s-au agitat mecanic timp de 4 ore la temperatura de 60°C. Realizarea compozitului polimeric biodegradabil s-a realizat pe un valt cu doi cilindrii, respectand urmatoorii parametrii: temperatura pe cilindrii valtului - 35-45°C, turatia - 27 rot/min., distanta intre cilindrii - 1,5...2,5 mm, durata de valuire - 20-25 min., tensiunea de alimentare - 380V. Se plastifiaza cauciucul natural, in cantitate de 1-100g timp de 3-5 min., pana devine usor prelucrabil si se adauga treptat 2 g acid stearic, 5g oxid de zinc, 0-50 g creta precipitata, 0-50g deseuri de lemn functionalizat, 3 g ulei mineral, 3 g antioxidant IPPD si 0,6 g PEG 4000. Se amesteca ingredientele pe valt pana la omogenizare timp de 5-10 min. Dupa omogenizare se introduc, timp de 2 min., agentii de vulcanizare, 1,2g accelerator Cz, 0,15g accelerator D si 1,5g sulf. Se rafineaza amestecul timp de 3 min. Placile pentru caracterizare fizico-mecanica se realizeaza in presa la temperatura de 165°C si presiune de 5 atm., presare 5 min. si racire 7 minute.

Caracteristicile fizico-mecanice sunt urmatoarele: duritate 54-63⁰ Sh A; rezistenta la rupere 7,11-6,85 N/mm²; densitate 1,17-1,04 g/cm³; elasticitate 22-24 %, alungire la rupere 580-660 %.

Dupa imbatranire accelerata (7 zile la 70°C) se obtin variatii intre 3-5% ale caracteristicilor fizico-mecanice comparativ cu cele in stare normala.

Din amestec se proceseaza produse finite prin presare in matrite.

Revendicari

1. Compozit polimeric biodegradabil pe baza de cauciuc natural si deseul de lemn macinat la dimensiuni nanometrice si functionalizat cu oleat de potasiu, **caracterizat prin aceea ca** reprezinta un amestec de 1-100 parti in greutate cauciuc natural, 1-2 parti de stabilizator-stearina, 1-3 parti antioxidant-Irganox 1010 (pentaeritritol tetrakis (3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propionate), 1-5 parti sarja activa oxid de zinc, 0-50 parti creta precipitata, 0-50 parti deseul de lemn functionalizat, 1-3 parti ulei mineral, 0,1- 0,6 parti PEG, 1-1,2 parti accelerator Cz, 0,1-0,15 parti accelerator D si 1-1,5parti sulf, raportat la 100 parti polimer plastifiat, realizat pe un valt si procesat in produse finite prin vulcanizare in presa.
2. Compozit polimeric biodegradabil pe baza de cauciuc natural si deseul de lemn macinat la dimensiuni nanometrice si functionalizat cu oleat de potasiu, *conform revendicarii 1*, **caracterizat prin aceea ca** datorita functionalizarii deseului de lemn si a compozitiei prezentate are prelucrabilitate si biodegradabilitate optima pentru produsele din domeniile alimentar, medical si bunuri de consum, si are urmatoarele avantaje: rezistenta la temperaturi ridicate (-40 - +200°C); timp redus de degradare dupa utilizare; duritati de la 50-70 ⁰Sh; rezistenta la imbatranire termo-oxidativa timp indelungat; rezistenta la intemperii atmosferice, ozon si raze UV; prelucrabilitate optima a ingredientelor la amestecare datorita functionalizarii deseului de lemn cu oleat de potasiu; rezistenta la uzura sub 200 mm³; rezistenta la sterilizare; densitate mica; elasticitate ridicata; rezistenta la agenti chimici agresivi.