



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 00937

(22) Data de depozit: 29/11/2016

(41) Data publicării cererii:
30/05/2018 BOPI nr. 5/2018

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

(72) Inventatori:
• STELESCU MARIA DANIELA,
STR. CÂMPIA LIBERTĂȚII NR. 42, BL. B2,
SC. C, ET. 3, AP. 96, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;

• ALEXANDRESCU LAURENȚIA,
CALEA VICTORIEI NR. 128A, AP. 10,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
• NIȚUICĂ MIHAELA, ȘOS. BERCEI
NR. 39, BL. 107, SC. A, AP. 31, ET. 5,
SECTOR 4, 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

(54) COMPOZIT POLIMERIC PE BAZĂ DE CAUCIUC NATURAL
ȘI AMIDON PLASTIFIAT

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unor compozite pe bază de cauciuc natural și amidon plastifiat, utilizate pentru fabricarea unor produse biodegradabile. Procedeu conform invenției constă în prelucrarea, pe un valț sau în malaxor, a unui amestec de 95...100 părți în greutate cauciuc natural, eventual, 5 părți în greutate cauciuc natural grefat cu 0,1...5% în greutate anhidridă maleică, 0,1 până la 150 părți la 100 părți cauciuc (phr) un agent de ranforsare de tip amidon plastifiat cu glicerină sau glicerină și apă, până

la 5 phr compatibilizatori, antioxidanți, agenți și acceleratori de vulcanizare uzuali, stearină, cu o viteză de 30...60 rot/min, la temperatura de 55...65°C, timp de 3 min, rezultând compozite sub formă de foi având o duritate de 41...70°ShD, o rezistență la rupere de 1...11 N/mm², o alungire la rupere 400...850% și o rezistență la sfâșiere de 9...25 N/mm².

Revendicări: 3



COMPOZITE PE BAZA DE CAUCIUC NATURAL SI AMIDON PLASTIFIAT

Invenția se referă la obținerea unor noi categorii de materiale elastomerice –compozite pe baza de cauciuc natural si amidon plastifiat, care pot contine si urmatoarele: compatibilizatori, agenti de vulcanizare, oxid de zinc, stearina, antioxidant. Aceste materiale se realizeaza pe utiliaje specifice industriei de prelucrare a cauciucului si anume : malaxor, valt, presa etc. Amidonul se plastifiaza si apoi este incorporat pe valt sau in malaxor in cauciucul natural, dupa care se introduc si celelalte componente; amestecul obtinut se prelucreaza in produse finite prin vulcanizare in presa.

Compozitele obținute sunt destinate obținerii unor bunuri de consum din cauciuc cu aplicatii în industria alimentara, industria farmaceutica, agricultura, constructii, industria chimică, industria constructoare de mașini etc.

Creșterea cererii de materiale regenerabile și ecologice și schimbarile în preferințele consumatorilor pentru ambalaje eco-friendly au condus la dezvoltarea materialelor plastice biodegradabile. Unele rezultate privind obținerea de ambalaje biodegradabile pe baza de plastomeri si fibre naturale, au fost deja aplicate industrial atat in Romania cat si in alte tari. Studii privind obținerea de materiale elastomerice biodegradabile pe baza de cauciuc natural (NR) si amidon, nu au fost realizate pana in prezent pe plan national. Pe plan international exista un interes crescut in utilizarea compozitelor pe baza de elastomeri cu diferite tipuri de fibre naturale in mai multe domenii datorita avantajelor pe care acestea le ofera. De exemplu, compozitele de NR/fibre de cocos se folosesc pentru scaunele de Mercedes A-class, [Deem S. A., 2003, Class Coconuts: The Quest for “Greener” Takes Daimler Chrysler to the Rain Forest, <http://popularmechanics.com/popmech/auto3/0107AUTKWFBM.html>], iar fibrele de celuloza Cordenka produse de Cordenka GMBH sunt folosite pentru ranforsarea anvelopelor [www.cordenka.com].

Prezenta invenția se referă obținerea unor noi categorii de materiale elastomerice pe baza de cauciuc natural si amidon plastifiat. Amidonul este o substanță organică ce se găsește în semințele, fructele și tuberculii plantelor. Din punct de vedere al compoziției chimice, amidonul este un amestec, format din 2 polizaharide: amilopectină și amiloză, care diferă între ele prin structură și reactivitate. El se obține din resurse regenerabile si prezinta multe avantaje, cum ar fi: pret scazut, disponibilitate, nu este toxic, și este utilizat pe scară largă în multe domenii (produsele alimentare, procesul de fabricare a hârtiei, in industria chimica, industria materialelor de ambalare, etc.) [Y. P. Wu, Q. Qi, G.-H. Liang, L.-Q. Zhang, A strategy to prepare high performance starch/rubber composites:In situ modification during latex compounding process, Carbohydrate Polymers 65 (2006) 109–113]

Amidonul poate fi folosit ca sarja biodegradabila in cauciuc. [Watcharakul, S., Umsakul, K., Hodgson, B., Chumeka, W., Tanrattanakul, V., Biodegradation of a blended starch/natural rubber foam biopolymer and rubber gloves by *Streptomyces coelicolor* CH13. *Electronic Journal of Biotechnology*, vol. 15, 2012, no. 1. <http://dx.doi.org/10.2225/vol15-issue1-fulltext-10>]. Sarjele biodegradabile au constituit un subiect de interes in ultimii ani, din cauza potențialului lor de a proteja mediul înconjurător prin reducerea sarjelor ne-biodegradabile.

Ideea de a folosi amidon în amestecurile de polimeri sintetici dateaza din 1969. Primele studii s-au bazat pe introducerea de cantități mai mici decât 10% de amidon în matricea sintetică păstrând structura granulară intactă. În acest caz, amidonul este sensibil la degradarea enzimatică, dar nu afecteaza foarte mult proprietățile mecanice ale materialului final (cca. 20-30 MPa rezistența la tracțiune și 700-900% alungirea la rupere pentru amestecuri polietilenă:amidon in raport de 90:10). [Premraj R., Mukesh Doble, Biodegradation of polymers, *Indian Journal of Biotechnology*, vol. 4, 2005, p. 186-193].

În literatura de specialitate au fost identificate brevete publicate cu privire la obținerea materialelor compozite cu matrice elastomerica, care contin amidon, destinate utilizării în

diverse aplicații. Primele brevete se refera la obtinerea de amestecuri cauciuc/amidon in care elastomerul se utilizeaza sub forma de latex:

Patentul US 3,480,572/1969 "Starch resin reinforced rubbers", Russell A. Buchanan and Charles R. Russell, Peoria, se referă la ranforsarea latexului de cauciuc neprecipitat cu amidon gelatinizat sau xantat de amidon; se adauga formaldehidă și un polihidroxiil selectat din grupul constând din rezorcină, catechină și pirogalol.

Patentul US 4005040 A/1977 "Foamed and solid rubber-starch graft copolymer compositions and method of preparation" George G. Maher, se refera la obtinerea unor copolimerii grefați cu amidon în mediu apos prin reacția solubil xantat de amidon sodic cu un monomer vinilic polimerizabil și peroxid de hidrogen. Acestia au fost utilizate ca sarje in latexurile de cauciuc.

Incepand cu 1997, Goodyear Tyre & Rubber Co. au obtinut o serie de brevete **USP in 1997 (5672639), 2001 (6273163), 2002 (6391945)**, EP 1388567 A1/2004 in care amidonul a fost utilizat în compundurile de cauciuc pentru anvelope, în scopul de a imbunatatii rezistența la rulare și pentru a reduce consumul de negru de fum.

Patentul US 5672639 A/ 1997: "Starch composite reinforced rubber composition and tire with at least one component thereof", Filomeno Gennaro Corvasce, Tom Dominique Linster, Georges Thielen, Goodyear Tyre & Rubber Co , se referă la o compoziție de cauciuc care conține un compozit amidon / plastifiant și pneuri având cel puțin un component format dintr-o astfel de compoziție de cauciuc. O astfel de componentă se poate utiliza pentru banda de rulare circumferențială sau alte componente ale anvelopei. Compozitul amidon / plastifiant poate fi un compozit de amidon și plastifiant, cum ar fi, de exemplu, poli (alcool etilenvinil) și / sau acetat de celuloză. In practica acestei invenții, o compoziție de cauciuc cuprinde cel puțin un elastomer, un compozit amidon/plastifiant, opțional, cel puțin un agent de ranforsare de tip negru de fum, silice etc.

Patentul US 6273163 B1/2001, "Tire with tread of rubber composition prepared with reinforcing fillers which include starch/plasticizer composite", Thierry Florent Edmé Materne, Filomeno Gennaro Corvasce, Goodyear Tyre & Rubber Co , se referă la prepararea unei compoziții de cauciuc care conține compozit amidon/plastifiant, împreună cu cel puțin un agent de ranforsare suplimentar, prin utilizarea unei combinații a unui compus disulfuric organosilan amestecat cu o compoziție de cauciuc într-o etapa neproductivă, urmată de adăugarea unui compus polisulfură organosilan într-o etapă ulterioară, productivă. Invenția se referă și la compoziția de cauciuc rezultată și utilizarea acestora în obtinerea unor produse din cauciuc, inclusiv anvelope.

Patentul US 6391945 B2/2002 'Rubber containing starch reinforcement and tire having component thereof', Paul Harry Sandstrom, Goodyear Tyre & Rubber Co, se referă la o compoziție de cauciuc care conține o combinație de amidon, amidon modificat și/sau compozit amidon/plastifiant împreună cu un donor de metilen selectat și/sau compuși acceptor de metilen. Invenția se referă de asemenea la anvelopele care au cel puțin o componenta formata din astfel de compoziție de cauciuc.

Patentul EP 1388567 A1/2004 "Starch composite reinforced rubber composition and tire with at least one component thereof" Filomeno Gennaro Corvasce, Uwe Ernst Frank, Marc Weydert, René Jean Zimmer, Goodyear Tyre & Rubber Co, se referă la o compoziție de cauciuc care conține cel puțin un elastomer pe bază de diene, un compozit amidon/plastifiant și polibutadienă maleinizata, și pneuri având cel puțin un component format din astfel de compoziție de cauciuc.

Apoi, Goodyear Tyre&Rubber Co. a folosit un nou material pe bază de amidon numit Bio-TRED (marca inregistrata in 2001) pentru a înlocui parțial negrul de fum și silicea la obtinerea de anvelope GT3, cu scopul de a reduce greutatea anvelopelor, și să scadă în același

timp consumul de energie în procesele de producție; acestea au fost utilizate la masinile Ford Fiesta.

Produsele conform invenției, elimină dezavantajele menționate, **prin aceea că** în noile compozite polimerice pe baza de cauciuc natural și amidon plastifiat, se înlocuiește total sarja anorganică (cu grad de toxicitate crescut cum ar fi negru de fum sau silicea precipitată) cu amidon sub forma de amidon plastifiat, iar compozițiile sunt obținute prin tehnica amestecării pe valt sau în malaxor Brabender și se prelucrează în produse finite prin vulcanizare în presa la temperaturi ridicate.

Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:

- Scăderea toxicității mediului de lucru precum și a produselor finite obținute.
- Scăderea costurilor cu materialele.
- Îmbunătățirea unor proprietăți cum ar fi cele de prelucrabilitate, fizico-mecanice, chimice, scăderea densității etc.
- Scăde consumul de energie în procesele de producție.
- Avantaje legate de protecția mediului ca urmare a înlocuirii sarjelor anorganice cu amidonul.
- Utilizarea noilor compoziții și tehnologii ecologice vor conduce la scăderea semnificativă a ratei de boli profesionale în industria cauciucului și dezvoltarea sustenabilă prin respectarea standardelor de mediu ale UE și reducerea poluării.

Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție, așa cum rezultă din descriere, constă în stabilirea rapoartelor optime între materiile prime, a procesului de obținere, precum și a parametrilor de lucru, care au ca efect obținerea unor compozite polimerice cu caracteristici corespunzătoare obținerii unor bunuri de consum din cauciuc cu aplicații în industria alimentară, farmaceutică etc.

Conform prezentei invenții, amidonul înainte de a fi introdus în amestecul de cauciuc este plastifiat cu glicerina, sau amestec de glicerina și apă, în diferite proporții. Prin plastifierea amidonului se poate îmbunătăți prelucrabilitatea și alte proprietăți necesare anumitor utilizări [B. Imre, B. Pukánszky, Compatibilization in bio-based and biodegradable polymer blends, *European Polymer Journal* 49 (2013) 1215–1233].

Utilizarea amidonului ca sarja în matricea polimerică oferă avantaje față de șarja convențională anorganică, în special în privința biodegradabilității și lipsei de toxicitate, însă prezintă o aderență necorespunzătoare față de matricea elastomerică, deoarece amidonul este hidrofil - conține grupări hidroxil puternic polarizate, în timp ce cauciucul natural este puternic hidrofob. Această aderență interfacială nesatisfăcătoare între amidon și cauciucul natural, conduce la caracteristici nerecomandate domeniului de utilizare. Îmbunătățirea proprietăților mecanice a unor astfel de compozite necesită o puternică adeziune între sarja organică - amidon și matricea polimerică - cauciuc natural. Din această cauză, pentru a îmbunătăți compatibilitatea între NR și amidon, se vor utiliza agenți de compatibilizare adecvați:

- *Cauciucul natural maleinizat (NR-g-AM)* - există articole în literatura de specialitate [Dong, Z., Liu, M., Jia, D., Y. Zhou, Synthesis of natural rubber-g-maleic anhydride and its use as a compatibilizer in natural rubber/short nylon fiber composites, *Chin J Polym Sci* (2013) 31: 1127. doi:10.1007/s10118-013-1310], [Hesham Afifi, A. A. El-Wakil, Study of the Effect of Natural Rubber-graft-maleic Anhydride (NR-g-MA) on the Compatibility of NR-NBR Blends Using the Ultrasonic Technique, *Journal Polymer-Plastics Technology and Engineering*, Volume 47, 2008, pp. 1032-1039, <http://dx.doi.org/10.1080/03602550802355271>] conform cărora NR-g-AM poate fi utilizat pentru a îmbunătăți compatibilitatea în diferite amestecuri pe baza de cauciuc natural cu diferite sarje sau polimeri.

39

- *Polietilen glicol - PEG 4000* - cateva studii recente [Luo S., Cao J. Wang X., Investigation of the interfacial compatibility of PEG and thermally modified wood flour/polypropylene composites using the stress relaxation approach, BioResurces 8(2) 2064-2073, 2013], [Luo S-P, Cao J-Z, Wang X. Properties of PEG/thermally modified wood flour/polypropylene (PP) composites. Forestry Stud. China 2012;14(4):307-14.] au aratat ca PEG se poate utiliza pentru imbunatatirea interactiilor de la interfata dintre fibrele naturale hidrofile/ matrice polimerica - hidrofoba. PEG se utilizeaza totodata si ca plastifiant pentru cauciuc.

Descrierea detaliată a invenției

Procedeeul de obținere a materialelor compozite pe baza de cauciuc natural si amidon plastifiat, cuprinde operațiile de caracterizare a materiilor prime, dozarea materiilor prime si realizarea compozitului prin prelucrare pe valt sau in malaxor de tip Brabender. Produsele obținute sub formă de amestecuri de cauciuc se prezinta sub forma de foaie. Aceste foi de amestecuri de cauciuc prin vulcanizare utilizand matrite si prese de vulcanizare, conduc la obtinerea de bunuri de consum din cauciuc cu proprietății fizico-mecanice și chimice adecvate domeniului de utilizare, densități mici, preț de cost scăzut etc.

Compozitele polimerice reprezintă un amestec cu următoarea compoziție: 95-100 părți în greutate de cauciuc natural, cu 0-5 părți în greutate de cauciuc natural grefat cu anhidridă maleică (procentul de anhidridă maleică fiind de 0.1-5 wt. %) avand dublu rol de compatibilizator si lubrifiant, 0,1 pâna la 150 părți la 100 parti de cauciuc (phr) agent de ranforsare de tip amidon plastifiat, 0-3 phr compatibilizator de tip polietilen glicol PEG 4000, care are totodata si rol de plastifiant, 0-1 phr antioxidant, agenti de vulcanizare si alte ingrediente. Reticularea amestecurilor se poate realiza atat cu sulf si acceleratori de vulcanizare, cat si cu peroxizi in prezenta de coagenti de vulcanizare.

În cele ce urmează, se vor prezenta 2 exemple de realizare a inventiei / obținere a materialului compozit pe bază de cauciuc natural si amidon plastifiat.

Exemplul 1.

Materialele utilizate au fost:

- Cauciuc natural pentru uz farmaceutic Crep de la Sangtvon Rubber Ltd, sub forma de foi de cauciuc de culoare alba, vâscozitatea Mooney 67.64 ML(1'+4') 100°C, continutul de materii volatile 0,5%, continutul de azot 0,45%, continutul de cenusă 0,25%, continutul de impurități 0,026%.
- Amidon – produs de Lach-Ner – amidon solubil din cartofi (substante insolubile in apa 0.28%, usor biodegradabil: BOD5 - 0,6 g/g – si COD - 1,2 mg/g).
- Glicerina: produsa de S.C. Chimreactiv S.R.L., aciditate libera 0.02%, densitate 1.26 g/cm³, puritate 99.5%.
- Agenti de reticulare:
 - Peroxid de tip di(tert-butilperoxi-izopropil)benzen Perkadox 14-40B-GB (densitate 1,60 g/cm³, continutul de oxigen activ 3,8%, continutul de peroxid 40%).
 - Coagent de reticulare de tip trimetilpropan-trimetacrilat TMPT DL 75 (continutul de cenusă 22%, densitate 1,36 g/cm³, contine agent activ 75 ± 3%, pH 9,2).
- Antioxidant Richon IPPD (4010 NA) N-Izopropil – N-fenil – fenilen-diamina, puritate 98%, masa moleculara 493.6374.

38

Pentru plastifierea amidonului, amidonul (50%), apa (20%) și apoi glicerina (30%) se amestecă la 70°C timp de 15 min la 50-100 rpm. Se lasă 1 h la temperatura camerei, apoi în etuva 22h la 80°C și apoi 2 h la 110°C. Se lasă 16 h într-un loc uscat pentru stabilizare.

Amestecurile au fost obținute prin tehnica amestecării utilizând un valt. Modul de lucru la valt a fost:

- (1) cauciucul natural (NR) se introduce pe valt și se omogenizează, 3',
- (2) antioxidantul se adaugă și se înglobează prin amestecare timp de 2',
- (3) se adaugă și se înglobează 0-80 phr amidon plastifiat, prin amestecare timp de 10'
- (4) se introduc agenții de vulcanizare, prin amestecare timp de 2',
- (5) amestecul se omogenizează timp de 3' și se scoate de pe valt sub forma de foaie.

Parametrii de lucru: fricția de 1:1.1 și temperatura de 30-50°C.

Bunurile de consum din cauciuc se obțin prin metoda compresiei, utilizând o presă hidraulică. Parametrii de lucru: temperatura 140-170°C, presiunea 100-300 MPa și timpul de vulcanizare necesar este determinat utilizând reometrul Monsanto.

Proprietățile fizico-mecanice ale compozitelor obținute depind de cantitatea de amidon plastifiat introdusă în amestecul de cauciuc, astfel: duritatea crește, elasticitatea scade iar rezistența la rupere și rezistența la sfâșiere variază neuniform la creșterea cantității de amidon plastifiat din amestec.

Caracteristicile fizico-mecanice determinate pentru compozitele pe baza de cauciuc natural și amidon sunt următoarele: Duritate: 41 – 57⁰ShD; Elasticitate: 30-50%, Rezistență la rupere: 1-9 N/mm²; Alungire la rupere: 400-600%, Densitate: 1-1,1 g/cm², Rezistența la sfâșiere: 9-21 N/mm, Variația masei și volumului în apă: sub 10%.

Exemplul 2.

Materialele utilizate au fost similare cu cele prezentate în exemplul 1, și în plus s-au utilizat:

- Anhidrida maleică pentru sinteza S6855208 produsă de Merck KGaA, Germania (temperatura de topire 52°C) pentru maleinizarea cauciucului natural.
- Polietilen glicol PEG 4000 – produs de **Advance Petrochemicals Ltd.** (densitate 1.128 g/cm³, punct de topire 4-8°C)
- Agenți de vulcanizare:
 - Sulf - conținut de sulf 99.5%, punct de topire 117 °C, conținut de cenă 0,1%.
 - 2 mercaptobenzotiazol (MBT) – masă moleculară 167.2, punct de topire 179°C, densitate 1,42 g/cm³
 - N-ciclohexil 2-benzotiazil sulfenamina (CBS) - masă moleculară 264.4, punct de topire 101°C, densitate 1,31 g/cm³
 - Tetrametiluramdisulfura (TMTD) - masă moleculară 240.4, punct de topire 156°C, densitate 1,43 g/cm³
- Activatori de vulcanizare: oxid de zinc calitate I, stearină.

Pentru plastifierea amidonului, se amestecă amidonul (65%) cu glicerina (35%) timp de 7 min la 2000 rpm și 70 °C până se obține un amestec omogen. Se lasă 16 h într-un loc uscat pentru stabilizare.

Amestecurile au fost obținute prin tehnica amestecării pe malaxorul Brabender.

Modul de lucru la malaxor a fost:

- (1) cauciucul natural (NR) și cauciucul natural maleinizat (NR-g-AM) sunt introduse în malaxor și se plastifică până la o valoare a momentului de torsiune constantă, timp de 2',
- (2) se adaugă și se înglobează 0-150 phr amidon plastifiat, timp de 2-7'

(3) oxidul de zinc, stearina, polietilenglicolul PEG 4000 si antioxidantul sunt adaugate si inglobate in amestec, prin amestecare timp de 2',

(4) se omogenizeaza – cca 1' la moment de torsiune constant.

Parametrii de lucru: viteza de rotatie 30/60 rotatii/min, temperatura de $60 \pm 5^\circ\text{C}$.

Agentii de vulcanizare: sulfurul (1,5 phr) si acceleratorii de vulcanizare (cate 0,5 phr) sunt inglobati pe valt.

Dupa omogenizarea amestecului timp de 3', acesta se scoate de pe valt sub forma de foaie.

Bunurile de consum din cauciuc se obtin prin metoda compresiei, utilizand o presa hidraulica.

Parametrii de lucru: temperatura $150-170^\circ\text{C}$, presiunea 200-300 MPa si timpul de vulcanizare necesar este determinat utilizand reometrul Monsanto.

Proprietatile fizico-mecanice ale compozitelor obtinute depind de cantitatea de amidon plastifiat introdusa in amestecul de cauciuc, astfel:

- Duritatea creste si elasticitatea scade ca urmare a cresterii cantitatii de amidon plastifiat din amestec, indicand faptul ca acesta poate conduce la ranforsarea amestecului de cauciuc, inlocuind astfel sarja anorganica.
- Introducerea unor cantitati mari de amidon plastifiat (90-150 phr), conduce la o scadere a rezistentei la rupere si a rezistentei la sfasiere, insa proprietatile fizico-mecanice si chimice se mentin la valori adecvate unor aplicatii pentru industria alimentara si farmaceutica.

Caracteristicile fizico-mecanice și chimice determinate pentru compozitele pe baza de cauciuc natural si amidon sunt următoarele: Duritate: $45 - 70^\circ\text{ShD}$; Rezistență la rupere: $2.5 - 11 \text{ N/mm}^2$; Alungire la rupere: 500-850%, Densitate: $0.9-1,1 \text{ g/cm}^2$, Rezistența la sfasiere: $9-25 \text{ N/mm}$, Variatia masei in: apa, alcool etilic, ulei de floarea soarelui, solutie 5 % glucoza, solutie 0,9% clorura de sodiu: sub 25% pentru amestecurile care contin sub 60 phr amidon plastifiat.

38

34

REVEDICARI

1. Compozite polimerice **caracterizate prin aceea ca** au in compozitie cauciuc natural si 0...150 phr amidon plastifiat cu glicerina sau glicerina si apa, in diferite proportii, compatibilizatori, agenti de vulcanizare, oxid de zinc, stearina, antioxidant.
2. Compozitele polimerice **caracterizate prin aceea ca** au in compozitie: 95-100 părți în greutate de cauciuc natural, cu 0-5 părți în greutate de cauciuc natural grefat cu anhidridă maleică (procentul de anhidridă maleică fiind de 0.1-5 wt. %) avand dublu rol de compatibilizator si lubrifiant, 0,1 până la 150 părți la 100 parti de cauciuc (phr) agent de ranforsare de tip amidon plastifiat, 0-3 phr compatibilizator de tip polietilen glicol PEG 4000, care are totodata si rol de plastifiant, 0-1 phr antioxidant, agenti de vulcanizare, 0-5 phr oxid de zinc, 0-2 phr stearina, 0.1-1 phr antioxidant.
3. Procedeu de obtinere a compozitelor polimerice conform revendicarilor 1 si 2 **caracterizat prin aceea ca** se utilizeaza prelucrarea pe valt sau malaxor Brabender, iar produsele finite se obtin prin vulcanizare la temperaturi inalte.

AM