



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 01049

(22) Data de depozit: 04/12/2018

(41) Data publicării cererii:  
30/06/2020 BOPI nr. 6/2020

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

(72) Inventatori:  
• SONMEZ MARIA, STR. PLEVNEI NR. 17,  
VILA 3, BRAGADIRU, IF, RO;  
• ALEXANDRESCU LAURENȚIA,  
CALEA VICTORIEI NR. 128A, AP. 10,  
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;  
• JUGĂNARU MIRCEA, BD.UNIRII, NR.30,  
BACĂU, BC, RO;  
• STELESCU MARIA DANIELA,  
STR. CÂMPIA LIBERTĂȚII NR. 42, BL. B2,  
SC. C, ET. 3, AP. 96, SECTOR 3,  
BUCUREȘTI, B, RO

(54) COMPOZIT POLIMERIC INGNIFUG PE BAZĂ DE CAUCIUC  
TERMOPLASTIC RANFORSAT CU MICROPARTICULE  
MODIFICATE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un compozit polimeric ignifug destinat realizării tălpilor de încălțăminte de protecție, pentru pompieri. Compozitul, conform invenției, este format în părți masice din 100 părți cauciuc termoplastice pe bază de stiren-butadienă-stiren, până la 5 părți

caolin modificat cu 10 părți izopropoxid de titan, 30...75 părți dolomit modificat cu 5 părți izopropoxid de titan și 5 părți precursor de siliciu-tetraetilortosilicat.

Revendicări: 1

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).



24

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. .... a 2018 01049
Data depozit .... 04-12-2018..

## COMPOZIT POLIMERIC IGNIFUG PE BAZA DE CAUCIUC TERMOPLASTIC RANFORSAT CU MICROPARTICULE MODIFICATE

### Descriere

Invenția se referă la un material compozit ignifug pe baza de cauciuc termoplastic de tip stiren-butadiena-stiren (SBS) ranforsat cu pulbere de caolina și dolomit modificat la suprafața cu compusi organo-anorganici.

Materialul compozit ignifug pe baza de SBS ranforsat cu caolina și dolomit modificat la suprafața cu precursor de siliciu (tetraetilortosilicat) și/sau izopropoxid de titan (IzoProp) este destinat realizării talpilor de protecție din care este confecționată încălțăminte pompierei, dar poate fi utilizată și în alte domenii unde există risc termic (turnatorii, fabrici de oțel, instalațiile de procesare a alimentelor de gătit cu căldură ridicată, instalații cu produse chimice încălzite sau orice proces de fabricație care include condiții fierbinți etc). În funcție de gradul de ranforsare și de tehnologia de obținere, pot fi obținute materiale compozite cu diverse grade de uzură, duritate, elasticitate, rezistență la rupere/sfășiere etc.

În țară, există foarte puțini producători (AGDESY, Suceava și DALGECO, Constanța), care realizează talpi de încălțăminte de protecție pentru pompieri, rezistente la foc. Talpile realizate de ei sunt pe baza de cauciuc nitrilic vulcanizate, nu sunt reciclabile, nu pot fi procesate în flux continuu și degajă nitrozamine cancerigene. La nivel mondial, există o tendință accentuată în dezvoltarea unor materiale compozite pe baza de polimeri, cu rezistență termică/ foc îmbunătățită.

Un astfel de material a fost studiat în brevetul CN105237822A, (2016), (*“Formula of shoe sole material synthesized by natural rubber and SBS and preparation method for shoe sole material”*) unde este descris un amestec pentru realizarea talpilor de încălțăminte având următoarea compoziție: 60-80 părți cauciuc natural, 15-25 părți SBS, 10-20 părți negru de fum alb, 10-15 părți EVA, 10-15 părți polibutadienă, 0,5-1 parte Si-69 (cu rol de agent de compatibilizare), 0,3-0,5 părți dietilenglicol, 0,8-1,6 părți dintr-un agent de vulcanizare – dicumul peroxid și 5-15 părți dintr-un agent de înmuiere cu proprietăți antioxidante (ciclo-octadienă). Metoda de obținere a amestecului din care este realizată talpa încălțăminte cuprinde: plastifierea cauciucului natural într-un mixer intern, adaosul secvențial al celorlalte materii prime urmata de adaosul agentului de vulcanizare, pentru a avea loc reticularea cauciucului. În acest brevet, nu sunt prezentate informații cu privire la rezistența la abraziune și nici valori ale indicilor de fluiditate obținute. Metoda de procesare este una greoaie, și nu poate fi realizată în flux continuu.

Un alt material pentru obținerea talpilor de încălțăminte din spumă de cauciuc cu greutate redusă, performanțe de întârziere a flăcării și rezistență la uzură, a fost studiat în brevetul CN102311588A (2012), (*Lightweight, flame retardant and rubber foaming sole material and manufacturing method thereof*). Materialul conform invenției are următoarea compoziție: 85 parti polietilena clorosulfonata (CSM), 15 parti cauciuc butadienic (BR), 30 parti carbon alb, 20-30 parti agent de ignifugare - polistiren bromurat, 1 parte agent de expandare - 4,4'-oxibisbenzen sulfonil (OBSH), 3 parti polietilenglicol, 5 parti trioctiltrimelita (TOTM), 5 parti MgO, 3 parti pentameten bis tetrasulfura (DPTT), 0.5 parti trietil izocianurat (TAIC), 2 parti pentaeritritol, 1 parte stearat de zinc, 1 parte antioxidant - N, N-dibutil ditiocarbamat de nichel (NBC), 0.5 parti ceara microcristalina. Un dezavantaj al acestei metode constă în faptul că, se utilizează ca agent de ignifugare compusi clorurați, considerați ca fiind bioacumulative/potențial toxice asupra organismului uman precum și compusi persistenti în mediu.

O alta formulare pe baza de PVC pentru obtinerea cizmelor cu proprietati antistatice si cu proprietati de intarziere a flacarii a fost studiat in **Brevetul CN1408755A (2003)**, (*"Flame-retardant anti-static boots material formulation and its prepducing method"*). Compozitia conform inventiei pentru obtinerea a 200 de perechi de incaltaminte consta din: 10-40 kg de policlorura de vinil (PVC), 60-100 Kg dioctil ftalat alifatic, 20-60 Kg de dibutilftalat grasime, 20-60 Kg sulfat de plumb tribasic, 0.5-3 Kg fosfat de plumb dibasic, 1-2 Kg stearat de bariu, 1-2Kg carbonat de calciu, 3-20 Kg agent antistatic negru de fum conductiv – SH-105, 2-30 kg cauciuc nitrilic pulbere, etc. Este bine cunoscut faptul ca, plumbul este un material toxic, potential cancerigen, susceptibil de a dăuna fertilității precum si foarte toxic pentru mediul acvatic, cu efecte pe termen lung.

O alta compozitie cu proprietati ignifuge, prezentata in literatura de specialitate, pentru obtinerea cablurilor fara halogeni a fost studiat in **Brevetul CN101921437A, (2010)**, (*"Low smoke zero halogen thermoplastic elastomer flame-retardant cable material and production method thereof"*). Conform inventiei materialul are urmatoarea compozitie: 100 parti in greutate cauciuc etilena-propilena diena monomer (EPDM), 50-200 parti SEBS sau SEBS grefata cu anhidrida maleica, 55-100 parti agenti de ranforsare, 100-300 parti agent de inmuierie si plastifiant, 0-5 parti pigment -  $TiO_2$ , 8-12 parti agent auxiliar (stearat de zinc, acid stearic, ceara pe baza de polietilena), 1-4 parti agent de reticulare – bis-t-butilperoxid izopropil benzen, 150-550 parti de agent ignifug – hidroxid de magneziu si aluminiu, borat de zinc, 40 parti de cauciuc lichid – poliizobutilena sau polibutadiena etc. Dupa cum se poate observa, in acest amestec se utilizeaza cantitati ridicate de agenti de ranforsare/ignifugare, ceea ce conduc la vascozitatii foarte ridicate si implicit la probleme de procesabilitate. Mai mult decat atat, la un asemenea grad de ranforsare era necesara si modificarea suprafetei agentilor de ignifugare/ranforsare, in vederea imbunatatirii compatibilitatii/dispersabilitatii lor in masa polimerica. Un alt material cu proprietati de intarziere a flacarii, destinat ca material de acoperire pentru tesaturi, tapiterii, covoare, industria automobilelor, constructii, electronice si comunicatii, etc, a fost studiat in brevetul **WO 071124 AI (2014)**, (*"Fire retardant systems for polymers that enable flexibility and strength"*), si are urmatoarea compozitie: 5-25wt% copolimer bloc pe baza de stiren hidrogenat, 6-40wt% poliolefine, 50-80wt% intarziatori de flacara anorganici ( $Mg(OH)_2$ ,  $Al(OH)_3$ ), 0-5wt% agenti de modificare (silani, siloxani, stearati), 0-5wt% copolimer bloc stiren functionalizat, 0-7wt% lichid agro-derivat rezistent la temperatura, 0.05-1wt% antioxidant, 0-7wt% aditivi optionali (dezactivatori metalici, coloranti, sarje, lubrifianti). In acest brevet nu sunt prezentate, date (FTIR, EDAX, SEM) privind eficienta incapsularii/modificarii suprafetei agentilor de intarziere a flacarii cu agenti de functionalizare si nici date privind gradul de compatibilitate existent intre faze. Prin urmare este foarte dificil de cuantificat influenta acestor tipuri de particule asupra proprietatilor fizico-mecanice sau termice.

Elastomerii termoplastici (TPE) reprezinta o categorie principala de polimeri caracterizate prin proprietati mecanice similare cu elastomerii (rezistenta, duritate, elasticitate etc.) dar procesate pe echipamente specifice maselor plastice. Copolimerii SBS alcatuite din blocuri de stiren si butadiena, sunt o clasa de elastomerii termoplastici, al carui comportament elastic si termoplastic se regasesc impreuna, in cadrul acelui material. SBS este un elastomer termoplastic nesaturat, compus dintr-o faza rigida (stiren) si o faza moale (butadiena). Un mare avantaj al cauciucului SBS este pretul de cost scazut, lipsa utilizarii sistemelor de vulcanizare, reciclabilitatea precum si ciclul de procesare scurt. Cu toate acestea, SBS-ul este extrem de inflamabil (LOI = 19.3%), si necesita adaosul unor aditivi de ignifugare, pentru a putea fi utilizat in medii cu risc termic. Cei mai frecventi si eficienti aditivi de ignifugare utilizati pentru

imbunatatirea rezistentei la foc a elastomerilor sunt cei clorurati / bromurati utilizati in general in combinatie cu  $Sb_2O_3$  (cancerigen). In conformitate cu *Conventia de la Stockholm*, acestia sunt considerati nu numai compusi persistenti in mediu, dar si bioacumulative/potential toxice asupra organismului, iar prin incalzire/aprindere, pot produce fum si gaze toxice, con concentratia maxima admisa (5 ppm- $Cl_2$  si 0.1 ppm-bromurilor). Din aceasta cauza, diversi aditivi de ignifugare – intumescenti (hidroxizi metalici, compusi pe baza de fosfor, etc.) singuri si/sau in combinatie cu nanofibre de carbon, montmorilonit, carbonat de calciu, alumina, attapulгите, au fost testati pentru ignifugarea produselor din cauciuc. Cu toate acestea, acesti aditivi de ignifugare, prezinta o serie de probleme dependente de sistemul ales. Materialele ignifuge pe baza de fosfor cresc cantitatea de monoxid de carbon si de fum in timpul arderii, hidratii (ex. hidratul de aluminiu) se descompun printr-un proces endoterm pentru a produce apa, si se utilizeaza la un asemenea grad de incarcare (40-70%) incat proprietatile fizico-mecanice ale polimerului, sunt compromise excesiv. Prin urmare este necesara gasirea unei solutii viabile pentru imbunatatirea rezistentei termice \ la flacara a SBS-ului, precum si mentinerea proprietatilor fizico-mecanice, in limite acceptabile, in functie de domeniul si de conditiile de utilizare a compozitului. In vederea evitarii problemelor asociate cu agentii de ignifugare conventionali, in prezenta inventie s-a selectionat dolomitul si caolina ca aditivi pentru ignifugarea/imbunatatirea stabilitatii termice a SBS-ului. Aceste doua tipuri de pulberii anorganice, sunt prietenoase mediului, fara impact negativ asupra sanatatii oamenilor, conferind totodata si proprietati fizico-mecanice, chimice, termice optime, rentabile economic. Cu toate acestea, dolomitul si caolina sunt hidrofile si prin urmare au o compatibilitate limitata cu polimerii hidrofobi, se aglomereaza in masa de SBS, conducand la proprietati fizico-mecanice slabe. Mai mult, cu cat procentul de dolomit sau caolina este mai ridicat, cu atat gradul de aglomerare v-a fi mai mare. Prin urmare pentru a reduce aglomerarea si a facilita dispersabilitatea micropulberilor in masa de SBS, este necesara modificarea suprafetei lor, cu agenti de cuplare precum acizi grasi, silani, salicilati, fosfonati, titanati etc. Caolina cu structura chimica  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$  este o argila minerala, similara din punct de vedere al compozitiei cu halloysite, alcatuita din doua straturi, dintre care unul tetraedric format din siliciu si oxigen atasat la stratul octaedric de alumina. Teoretic, caolina are urmatoarea compozitie: 39,8% alumina, 46.3% siliciu si 13.9% alte ingrediente. Datorita acestei structurii, caolinul este considerat un material promitator cu rol de agent de ignifugare. Dolomitul este un carbonat dublu, ce contine in structura sa o alternanta intre ionii de calciu si magneziu, avand o activitate chimica de suprafata foarte redusa. Din aceasta cauza, este utilizat mai degraba ca un material de umplutura conventional (pentru reducerea costurilor) si nu ca agent de ranforsare activ (cu proprietati de imbunatatire a proprietatilor fizico-mecanice, chimice, termice). Pentru a putea fi utilizat ca un agent de ranforsare activ, este necesara modificarea suprafetei lui cu agenti de cuplare sau cu acizi organici.

Prezenta inventie descrie metoda de obtinere a unui material compozit pentru realizarea talpilor de protectie din care este confectionata incaltamintea pompierilor, pe baza de cauciuc termoplastice de tip stiren-butadiena-stiren ranforsat cu caolina modificata la suprafata cu izopropoxid de titan si pulbere de dolomit functionalizat cu izopropoxid de titan si tetraetilortosilicat (un precursor de siliciu), in vederea imbunatatirii stabilitatii termice, compatibilitatii si a dispersabilitatii microparticulelor, in matricea de cauciuc stiren-butadiena-stiren.

Compozitul polimeric destinat obtinerii talpilor pentru incaltamintea de protectie utilizata in medii cu risc termic, conform inventiei, este formata din: 100 parti cauciuc stiren-butadiena-

stiren, 0-5 parti caolina modificata la suprafata cu 10 parti izopropoxid de titan, 30-75 parti de dolomit modificat la suprafata cu 5 parti izopropoxid de titan si 5 parti tetraetilortosilicat (precursor de siliciu).

**Problema tehnica** pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui material compozit fara halogeni, pe baza de SBS ranforsat cu microparticule de caolina si dolomit modificat la suprafata cu precursori de titan si/sau siliciu, pe un extruder-granulator dublu șnec urmată de realizarea unor produse finite (talpi pentru incaltamintea de protectie) prelucrabile prin injectie în matrițe la temperaturi și presiuni controlate, care să îndeplinească acele caracteristici necesare utilizării în aplicații specifice precum, rezistența la rupere, temperatura, sfasiere, uzura, compatibilitate/dispersabilitate maximizata la interfata polimer-microparticulele, proprietati de curgere optime in topitura, reciclabile, obținute la un preț de cost scăzut. Compozitele obtinute conform inventiei sunt prietenoase mediului si nu pun in pericol sanatatea oamenilor deoarece, pulberile utilizate ca agenti de ignifugare sunt netoxice.

În prezenta invenție, s-a dezvoltat o metodă simplă și fezabilă de îmbunătățire a interfeței cauciucului SBS / agent de ranforsare prin modificarea suprafeței pulberilor de caolina si dolomit, cu precursori de titan (izopropoxid de titan) si/sau precursori de siliciu capabili să se lege selectiv atât pe suprafața pulberilor (prin legaturi -OH), iar rețeaua anorganica care se formează să permită o mai bună aderență și compatibilitate cu suprafața matricei polimerice. Mai mult, introducerea unor cantitati suplimentare de siliciu in masa de dolomit poate favoriza, suplimentar carbonizarea/formarea de carbune organic pe suprafata SBS, limitand in acest fel expunerea ridicata a materialului la oxigen si caldura (mentine volatilele inflamabile in interiorul compozitului), ceea ce duce la scaderea inflamabilitatii. Modificarea suprafeței caolinei si dolomitului cu organo-titanati, va imbunatatii dispersia microparticulelor in masa de SBS, stabilitatea termica, mecanica, UV si vor induce proprietati de auto-stingere, datorita descompuneri lor, cu formare de CO<sub>2</sub> la T > 400°C.

Procedeul de obținere a materialelor compozite cuprinde operațiile de caracterizare materii prime, dozare, realizare compozit polimeric pe baza de SBS/microparticule de caolina si dolomit funcționalizate cu titanati prin extrudare, obținere produse finite prin injectie urmata de caracterizare produse finite și ambalare.

Produsele obținute sunt sub formă de granule procesabile in produse finite prin injectie cu proprietății fizico-mecanice performante, densități peste 1g/cm<sup>3</sup>, preț de cost scăzut, rezistență la acțiunea agenților chimici agresivi, rezistență la temperaturi ridicate, uzura scazuta, vascozitate redusa, iar proprietatile fizico-mecanice se incadreaza in standardul de produs EN 15090 CE – Încălțăminte pentru pompieri.

Produsele conform invenției, elimină dezavantajele menționate, **prin aceea că** sunt compozite pe bază de cauciuc stiren-butadien-stiren ranforsate cu caolina si dolomit modificate la suprafata cu titanati si/sau cantitati suplimentare de siliciu, prelucrabile prin extrudare, destinate procesarii talpilor pentru incaltamintea de protectie pentru pompieri sau pentru incaltaminte utilizabila in medii de lucru cu risc termic. Modificarea suprafeței microparticulelor cu organo-titanati, imbunatateste compatibilitatea la interfază, iar datorită stabilității termice ridicate a acestor tipuri de oxizi (TiO<sub>2</sub> si SiO<sub>2</sub>) se îmbunătățesc proprietățile termice, fizico-mecanice și de procesabilitate, comparativ cu amestecurile necompatibilizate.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele *avantaje competitive*:

- Obținerea unor noi compozite in flux continuu, reciclabile, fara halogeni si substante toxice pentru realizarea talpilor pentru incaltamintea de protectie, cu rezistenta la foc imbunatatita;

- Proprietati fizico-mecanice (duritate, rezistenta la rupere, sfasiere, uzura) net superioare;
- Contractie redusă la formare;
- Rezistență la acțiunea corozivă a factorilor de mediu;
- Consum redus de energie în ceea ce privește tehnologiile de formare a pieselor, datorita proprietatilor de curgere optime;
- Rezistență chimică;
- Compatibilitate, dispersabilitate și aderență bună cu matricea polimerică.

### Descrierea detaliată a invenției

În cele ce urmează se prezintă un exemplu de compozit pe baza de cauciuc stiren-butadiena-stiren ranforsat cu pulbere de caolina și dolomit modificată la suprafața cu precursori de titan și/sau siliciu.

#### *Exemplu:*

Se omogenizează într-un extruder granulator dublu snec cu corotație, 100 parti de cauciuc stiren-butadiena-stiren (Cardinal), 0-5 parti de caolina modificată la suprafața cu 10 parti de izopropoxid de titan, 30-75 parti dolomit modificat la suprafața cu 5 parti de izopropoxid de titan și 5 parti tetraetilortosilicat (precursor de  $\text{SiO}_2$ ). Parametrii de omogenizare pe cele 9 zone ale extruderului-granulator se realizează conform următorului profil de temperatură: 140-150-160-165-170-170-165-140-130<sup>0</sup> C și viteza de rotație a snecurilor ~ 300rpm și menținut constant pentru o bună omogenizare. Compozitul omogenizat obținut este extrudat prin filiera sub formă de snur, racit brusc într-o baie cu apă, acesta fiind prevăzut cu ghidaje având rol de a dirija amestecul în camera de uscare, uscat cu aer cald, granulat și ambalat. Caolina utilizată în amestec, a fost imersată/acoperită cu alcool etilic (rol mediu de reacție), agitat continuu la 300rpm și la temperatura de 40-50<sup>0</sup>C, urmată de adaosul sub formă de picături a 10 parti de izopropoxid de titan raportată la 100 parti pulbere, agitat în continuu pentru încă 2h, urmată de adaosul a 10 parti de apă distilată pentru a avea loc hidroliza, spălat cu alcool din abundență pentru îndepărtarea agentului de funcționalizare nelegat, filtrat sub vid, uscat la temperatura de 80<sup>0</sup>C și mojarat. Dolomitul a fost funcționalizat în condiții similare ca în cazul caolinei cu mențiunea că, înainte de adaosul a 5 parti de izopropoxid titan se adaugă sub formă de picături fine 5 parti de tetraetilortosilicat cu rol de precursor de siliciu, restul etapelor fiind identice ca în cazul caolinei.

Din granulele rezultate, pe baza de cauciuc stiren-butadiena-stiren ranforsat cu microparticule funcționalizate, se realizează plăci la dimensiunea de 150x150x4 mm, prin presare în matrită prin metoda compresiei la următorii parametrii optimi stabiliți:

- Temperatura platanelor = 170<sup>0</sup>C
- Timp de preincalzire – 2 minute;
- Timp de presare – 2 minute;
- Timp de racire – 8 minute;
- Presiune – 300 kN.

Din plăcile obținute, se stantează epruvete de tip haltera-rezistentă la rupere, pantalon-rezistentă la sfasiere, cilindrice-uzura etc, iar după condiționare timp de 24 h la temperatura camerei acestea sunt supuse determinărilor fizico-mecanice. Analiza morfo-structurală (EDAX,

SEM) s-a realizat in sectiunea de rupere pe epruvetele rezultate in urma determinarilor fizico-mecanice. Amestecurile au fost de asemenea caracterizate prin FTIR si termic – DSC.

Caracteristicile fizico-mecanice sunt urmatoarele: Duritate: 80 – 95<sup>0</sup>Sh A; Rezistenta la rupere: 3.64– 7.03 N/mm<sup>2</sup>; Rezistenta la sfasiere: 21.52-23 N/mm<sup>2</sup>; Densitate: 1.22-1.44 g/cm<sup>3</sup>, Rezistenta la abraziune: >300mm<sup>2</sup>, MFI la 180<sup>0</sup>C, forta de apasare 10 Kg: 35-75 g/10 minute.

Microscopia electronica de baleaj efectuata pe amestecurile procesate, demonstreaza o compatibilitate si o dispersabilitate foarte buna a microparticulelor de caolina si dolomit modificat in masa de SBS. Analiza EDAX efectuata pe amestecurile obtinute, pun in evidenta elementele constitutive ale caolinei (Al, Si, O, C, Fe) si dolomitului (Ca, Mg, O, C), precum si prezenta titanului, intensitatea acestuia fiind cu atat mai mare cu cat procentul de titan este mai ridicat, ceea ce demonstreaza ca metoda de modificare aleasa a permis modificarea cu succes a suprafetei microparticulelor. Analiza FTIR, confirma de asemenea faptul ca modificarea a avut loc, pe baza identificarii benzilor caracteristice, provenite atat din izopropoxidul de titan cat si din tetraetilortosilicat (precursor de siliciu). Analiza termica DSC-TG, inregistrata pe amestecul SBS/dolomit modificat indica o stabilitate buna pana la 250<sup>0</sup>C (pierderea de masa 0.57% fiind cauzata de eliminarea unor urme de solvent). Testul de ardere verticala UL 94 la flacara directa, indica faptul ca compozitul obtinut se incadreaza in clasa de inflamabilitate – V2.

**Revendicari**

Compozit polimeric pe baza de cauciuc stiren-butadiena-stiren ranforsat cu microparticule de caolina si dolomit modificat la suprafata cu precursori de titan si/sau siliciu procesate pe extruder-granulator, destinat pentru fabricarea talpilor pentru incaltaminte de protectie utilizate in medii de lucru cu risc termic **caracterizate prin aceea ca**, este format din 100 parti de cauciuc termoplastic pe baza de stiren-butadiena-stiren, 0-5 parti de caolina modificata cu 10 parti izopropoxid de titan, 30-75 parti de dolomit modificat cu 5 parti izopropoxid de titan si 5 parti precursor de siliciu - tetraetilortosilicatul.