



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2022 00134**

(22) Data de depozit: **18/03/2022**

(41) Data publicării cererii:  
**29/09/2023** BOPI nr. **9/2023**

(71) Solicitant:  
• **ELECTRO ENERGY SUD S.R.L.**,  
*STR. JEAN MONNET, NR. 54, ET. 4,  
SECTOR 1, 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;*  
• **NICOLAE CRISTIAN ANDI**,  
*CALEA CRÂNGAȘI NR. 14, BL. 40, SC. A,  
ET. 5, AP. 17, SECTORUL 6, BUCUREȘTI, B,  
RO;*

• **AFILIPOAEI ANDREEA**, *STR. CIUCEA,  
NR. 8, BL. L18, SC. 1, ET. 5, AP. 27, SECTOR  
3, BUCUREȘTI, B, RO;*  
• **RADU DORIAN**, *STR. SERGENT PETRE  
DUMITRU, NR. 2, BL. J7, AP. 38, SC. D,  
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;*  
• **FONEA AVIV**, *STR. JEAN MONNET,  
NR. 54, SC. 1, ET. 5, AP. 6, SECTOR 1,  
BUCUREȘTI, B, RO;*  
• **STAN ELENA**, *STR. AVRIG, NR. 51,  
BL. 460, SC. 1, ET. 2, AP. 18, SECTOR 2,  
BUCUREȘTI, B, RO;*  
• **MEDIANU EUGEN**, *BD. CHIȘINĂU, NR. 8,  
BL. M2, SC. C, ET. 4, AP. 99, SECTOR 2,  
BUCUREȘTI, B, RO*

(54) **COMPOZIȚIE PE BAZĂ DE POLIMER TERMOPLASTIC  
ȘI DEȘEU CR-39 REZULTAT DE LA PRELUCRAREA  
LENTILELOR DE OCHELARI**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o compoziție pe bază de polimer termoplasic și deșeu CR - 39 rezultat de la prelucrarea lentilelor de ochelari, la un procedeu de obținere a acestuia și la un procedeu de utilizare a compoziției pentru obținerea de piese injectate. Compoziția conform invenției are următoarea compoziție exprimată în procente gravimetrice: 60...95% polimer termoplasic ales dintre poliolefine, polimeri și copolimeri stirenici, polimeri vinilici, poliesteri, poliacrilați și poliamide și 5...40% deșeu de material plastic termorigid CR - 39. Procedeu de obținere conform invenției constă în uscarea materialului plastic rigid CR - 39 într-o etuvă cu circulație de aer, timp de 2 ore la 120°C până la un conținut de substanțe volatile < 0,3%, urmată de măcinarea acestuia într-o moară cu știfturi pentru obținerea unei pulberi cu dimensiuni de particulă < 500 μm, care apoi se amestecă cu polimerul termoplasic, uscat în prealabil 2 ore la 80°C sub vid, într-un amestecător rotativ

gravitațional, la temperatura camerei timp de 10...15 min., amestecul rezultat se omogenizează în topitură într-un extruder dublu - șnec echisens, la o turație de 80...100 rpm și o temperatură pe capul de extrudare de 180...235°C, firele extruse fiind preluate de o bandă transportoare, răcite în aer și granulate, rezultând granule de compozit care, după uscare 2 ore la 80°C, se utilizează la obținerea pieselor injectate. Procedeu de utilizare a compoziției pentru injecția de piese conform invenției se desfășoară la o temperatură de 190...240°C și temperatura matriței de 60...70°C, conducând la obținerea de piese din materiale compozite cu stabilitate termică și proprietăți fizico - mecanice > cu 5...10%, mai rigide cu 10% și cu rezistența la tracțiune > 15...90%.

Revendicări: 3

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).



**COMPOZITIE PE BAZA DE POLIMER TERMOPLASTIC SI DESEU CR-39  
REZULTAT DE LA PRECLUCRAREA LENTILELOR DE OCHELARI**

Invenția se referă la o compoziție termoplastică pe bază de polimer termoplastic și deșeu de material plastic termorigid CR-39, rezultat în urma procesului de prelucrare prin frezare (umedă și uscată) a lentilelor de ochelari, la un procedeu de obținere a acestora și de utilizare a respectivei compoziții pentru obținerea de piese injectate cu proprietăți fizico-mecanice echilibrate.

Lentilele din material plastic sunt preferate lentilelor din sticlă deoarece sunt ușoare, se sparg greu și sunt ușor de colorat. Totuși, din punct de vedere al rezistenței la zgăriere și al rezistenței termice, lentilele din plastic sunt inferioare lentilelor din sticlă. La obținerea de lentile pentru ochelari se utilizează atât polimerii termoplastici, cât și cei termorigizi. Dintre polimerii termoplastici, policarbonatul (PC), polimetacrilatul de metil (PMMA) și polistirenul (PS) sunt utilizați în proporție de 70-80% la obținerea de lentile pentru ochelari datorită proprietăților lor optice bune și a costului scăzut. Dintre polimerii termorigizi cei mai utilizați sunt polialil diglicol carbonatul cunoscut ca polimer CR-39 sau ADC, poliuretanul și politiuretanul. Polimerul CR-39 prezintă o transparență optică ridicată, o densitate scăzută și o duritate a suprafeței acceptabilă. Este rezistent la majoritatea solvenților și a altor chimicale, la iradiere gama, la îmbătrânire și la oboseală. Poate fi utilizat continuu la temperaturi sub 100 °C și până la 1 oră la temperatura de 130 °C. Această combinație de proprietăți excelente nu se regăsește la celelalte materiale plastice transparente. Totuși, ca orice plastic termorigid, CR-39 formează în timpul procesului de prelucrare structuri reticulate între macromolecule, produsele lor fiind insolubile, fără a putea fi topite și re prelucrate. Prin urmare, deșeurile de plastice termorigide sunt greu de reciclat. Multă vreme s-a crezut că aceste deșeuri nu pot fi reciclate, acumulându-se în mediu și producând daune importante. În prezent, metodele de reciclare se bazează pe incinerare, mărunțire și depozitare în gropile de gunoi, tratare chimică sau mecanică. Prin incinerare se eliberează o cantitate mare de gaze toxice care poluează grav mediul. În plus, prin incinerare se pierde o cantitate mare de resurse cu valoare adăugată mare conținute în aceste materiale. Depozitarea în gropile de gunoi provoacă poluarea mediului în sol și a apelor subterane, deoarece polimerii termorigizi au o structură stabilă, nedegradabilă în condiții naturale. Cele mai promițătoare metode de reciclare rămân însă metoda chimică și cea mecanică.

Deșeurile de plastic CR-39 pot fi sub formă de placă/foaie neconformă, sub formă de resturi (bucăți) inutile de placă rămasă în urma formării lentilelor sau sub formă de șpan (așchii,



pulbere) rezultat în urma prelucrării (șlefuire fină, netezire, teșire, rotunjire, etc.) prin frezare a lentilelor. Dimensiunea de particule în deșeurile rezultate în urma frezării este de 0,1-2 mm, și pot fi utilizate atât prin metode chimice, cât și mecanice, fiind necesară obținerea, prin uscare și măcinare, de pulberi cu dimensiuni de particule de 0,05–0,1 mm.

Metoda chimică presupune o reacție chimică în prezența unui catalizator. În general, tehnologiile de reciclare chimică recomandă lucrul în condiții severe de temperatură (>200 °C) și presiune ridicată, utilizarea de sisteme catalitice acide, înalt corozive (acid azotic, acid sulfuric), ceea ce conduce la descompunerea polimerului. De aceea, s-a încercat dezvoltarea unor tehnologii de reciclare chimică în condiții mai blânde.

**Brevetul CN103483620A** descrie o metodă de descompunere a deșeurilor de lentile din polimer termorigid prin alcooliză, în prezența unui catalizator, în condiții controlate de temperatură, între 120 °C și 260 °C și timpi de reacție scurți, de 1-3 ore. Producții obținuți sunt lichide transparente, cu viscozități de 180-285 mPas și cu voaloare de utilizare ridicată, de exemplu la obținerea de materiale poliuretanic, spume poliuretanic, poliesteri nesaturați, etc. Chiar dacă metoda descrisă este prietenoasă mediului, procesul de reacție decurge în condiții etanșe și nu necesită operații de separare-purificare, nu implică utilizarea de solvenți agresivi, acizi sau bazici, concentrația de catalizator este redusă și nu influențează proprietățile produsului final, totuși nu reprezintă o metodă eficientă din punct de vedere economic pentru reducerea cantităților uriașe de deșeurii de lentile de ochelari din polimeri termorigizi care contaminează mediul.

Metoda de reciclare mecanică presupune utilizarea deșeurilor de plastice termorigide în amestecuri compozite, termorigide sau termoplastice și re prelucrarea (la rece sau la temperatură) în produse noi. Brevetele existente se referă la compoziții pe bază de deșeurii de plastice termorigide în general, provenite mai ales din industria auto, componente electrice și electrocasnice și nu strict la deșeurii de plastic termorigid din lentile de ochelari și cu atât mai puțin la deșeurii de plastic CR-39.

În **Brevetul CN111574806A** este descrisă o metodă de amestecare, în raport 4:6, a deșeurului de rășină termorigidă de exemplu plastic fenolic/fenolic modificat, poliester nesaturat uscat, melamină, plastic ureic, etc., care, în prealabil, este obținut sub formă pulverulentă, cu dimensiuni de particule de 0,18-0,4 mm, prin măcinare într-un laminor, la viteză mică de 150-200 rpm, cu un material compozit compus din 50-55% rășină fenolică, 10-40% făină de lemn, 10-20% umplutură minerală, 10-13% urotropină, 0,5-2% agent de colorare, 1-3% stearat de zinc și 1-3% oxid de magneziu. Amestecul rezultat se granulează sub presiune la rece într-un echipament de compaoundare-extrudare de mare eficiență. Deșeurul de rășină termorigidă are



rol de umplutură în cadrul amestecului, contribuind la scăderea timpului de reacție cu 40% față de vitezele de formare ale materialelor termorigide obișnuite.

**Brevetul KR20020032149A** descrie o metodă de reciclare a deșeurilor de material termoplastic împreună cu deșeuri de plastic termorigid, utilizate ca agenți de ranforsare. Metoda constă în amestecarea a 15-95% deșeu termoplastic (amestec de PE, PP, ABS ignifugat, ABS uz general, cauciuc, HIPS, PBT / Fibra de sticlă (FS), PBT / FS / Ignifugant, PC / ABS, PC / ABS / Ignifugant, nylon), sub formă de pulbere cu dimensiuni de particulă de 1000  $\mu\text{m}$ , cu 5-85% deșeu de rășină termorigidă care se întărește la cald, sub formă de pulbere cu dimensiuni de particulă de 1000  $\mu\text{m}$  și cu 0-10% cauciuc natural sau sintetic (SBR, NBR, EPDM, EPR, MBS, etc.), cu rol de agent de compatibilizare și modificador de șoc, omogenizarea în topitură la 220-250 °C prin extrudare și prelucrarea în articol finit prin compresie sau injecție. În descrierea brevetului sunt prezentate două exemple de compoundare a amestecului de deșeu termoplastic (A) cu deșeul termorigid (B) în rapoarte 90:10 și respectiv 60:40 și prelucrare prin extrudare, compresie și injecție. Materialele compozite rezultate prezintă o prelucrabilitate excelentă, sunt mai ușoare față de cele care conțin agenți de ranforsare clasici (fibră de sticlă, talc,  $\text{CaCO}_3$ , etc.) și au o rigiditate la încovoiere ridicată, putând fi utilizate ca materiale de construcție (proprietățile acestora sunt de 3-5 ori mai bune ca ale plăcilor de beton/ciment de aceeași grosime).

În **Brevetul JP2000084928A** este descrisă o metodă de reutilizare a deșeurilor de poliuretan termorigid la obținerea unor produse pe bază de poliuretan termoplastic. Metoda constă în compoundarea poliuretanului termoplastic cu max 30% deșeu de poliuretan termorigid, măcinat în prealabil până la dimensiuni de max 3  $\text{mm}^2$  și obținerea unui amestec care se poate prelucra prin injecție, extrudare sau suflare. Proprietățile mecanice (modulul la 100% și la 300% și rezistența la tracțiune) ale materialului rezultat sunt ușor mai scăzute (excepție alungirea care este ușor mai ridicată) față de materialul de referință care este numai din poliuretan termoplastic.

**Brevetul DE4125267A1** descrie o compoziție constituită din (A) 1-45% deșeu termoplastic (policarbonat, poliamidă, polistiren, poliolefine, policlorura de vinil, ABS, etc.), care se gonflează într-un solvent, se îndepărtează agentul de gonflare și reziduul se macină pentru obținerea de particule cu dimensiuni de 0,1-5 mm, (B) 1-5% plastic termorigid reticulat (rășină poliestică ranforsată cu fibra de sticlă, rășină epoxi ranforsată cu fibra de sticlă/de carbon, poliuretan ranforsat cu fibră de sticlă, etc.), măcinat la dimensiuni de particule de 0,1-5 mm și (C) 50-99% o rășină de reacție (rășină poliestică nesaturată pe bază de acid maleic, dietilenglicol, dicitlopentadienă și 35% stiren). Compoziția rezultată poate fi prelucrată prin

presare obișnuită la temperaturi de 80-350 °C. Materialele rezultate pot fi utilizate în aplicații în care nu sunt solicitate proprietăți mecanice ridicate iar aspectul de suprafață nu este important (ex. paleți, traverse de cale ferată, etc.).

Avantajul invenției noastre este că în compoziție, deșeu de plastic termorigid CR-39, sub formă de pulbere cu dimensiuni de particule < 500 μm, este uniform dispersat într-o matrice termoplastică, în condiții obișnuite de prelucrare materiale plastice, astfel încât, fără a fi necesară utilizarea unor agenți de compatibilizare/dispersie, compoziția rezultată prezintă proprietăți fizico-mecanice echilibrate putând fi utilizată la obținerea prin injecție a unor materiale compozite, ușor reciclabile și cu posibile aplicații în domenii care nu solicită proprietăți specifice îmbunătățite (mecanice, de suprafață, etc.).

Problemele tehnice pe care le rezolvă invenția constau în realizarea unei compoziții termoplastice pe bază de polimer termoplastic și deșeu de material plastic termorigid CR-39, rezultat în urma procesului de prelucrare prin frezare (umedă și uscată) a lentilelor de ochelari, folosit sub formă de pulbere uscată și cu dimensiuni de particule < 100 μm și a unui procedeu pentru obținerea compoziției, în care deșeu de material plastic termorigid CR-39 este distribuit uniform. Matricea termoplastică, forma de utilizare a deșeurii de plastic CR-39, raportul dintre componenți și condițiile de amestecare și omogenizare în topitură sunt stabilite astfel încât compoziția rezultată să poată fi prelucrată ușor prin injecție iar materialele compozite rezultate să prezinte stabilitate termică și proprietăți fizico-mecanice echilibrate, similare sau chiar îmbunătățite, cu 5-10%, în ceea ce privește stabilitatea termică, cu cca 10%, în ceea ce privește rigiditatea, cu 15-90% în ceea ce privește rezistența la tracțiune și cu un aspect de suprafață corespunzător, față de matricea termoplastică.

Compoziția pe bază de polimer termoplastic și deșeu de material plastic termorigid CR-39, rezultat în urma procesului de prelucrare prin frezare (umedă și uscată) a lentilelor de ochelari, conform invenției înlătură dezavantajele menționate prin aceea că este constituită din următoarele componente, exprimate în procente gravimetrice: 60% ... 95% polimer termoplastic, ales dintre poliiolefine, polimeri și copolimeri stirenici, polimeri vinilici, poliesteri, poliacriilați și poliamide și 5% ... 40%, deșeu de material plastic termorigid CR-39, rezultat în urma procesului de prelucrare prin frezare (umedă și uscată) a lentilelor de ochelari.

Procedeu pentru obținerea compoziției și de utilizare a acesteia la obținerea de piese injectate cu proprietăți fizico-mecanice echilibrate constă în aceea că, deșeu de material plastic termorigid CR-39, rezultat în urma procesului de prelucrare prin frezare (umedă și uscată) a lentilelor de ochelari, se usucă 2 ore la 120 °C, într-o etuvă cu circulație de aer, până la un



conținut de substanțe volatile < 0,3%, apoi se macină într-o moară cu știfturi pentru obținerea unei pulberi cu dimensiuni de particule < 500 μm, care apoi se amestecă cu polimerul termoplastic, uscat în prealabil 2 ore la 80 °C, sub vid sau într-o etuvă cu circulație de aer sau conform indicațiilor din fișa tehnică, într-un amestecător rotativ gravitațional, la temperatura camerei, timp de 10-15 minute, după care, amestecul rezultat se omogenizează în topitură într-un extruder dublu-șnec echisens, la o turație a melcilor principali de 80-100 rpm și o temperatură pe capul de extrudare de 180-235 °C sau în condiții de prelucrare specificate în fișa tehnică a polimerului termoplastic folosit, 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 190-240 °C și temperatura matriței de 60-70 °C.

Aplicarea invenției conduce la următoarele avantaje:

- prevenirea risipei unei resurse valoroase prin oferirea unei soluții de reciclare eficientă a deșeurilor de material plastic termorigid CR-39, rezultat în urma procesului de prelucrare prin frezare (umedă și uscată) a lentilelor de ochelari;

- deșeurile de plastic termorigid CR-39, sub formă de pulbere cu dimensiuni de particule < 500 μm, se dispersează ușor și uniform într-o matrice termoplastică, chiar la concentrații mari de 30-40%, în condiții obișnuite de prelucrare materiale plastice, astfel încât, în funcție de gradul de interacțiune dintre componenți, poate avea rol de umplutură, când rigiditatea compozitului nu se modifică, dar rezistența mecanică scade drastic (cu 10-25% rezistența la tracțiune și cu 15-90% rezistența la șoc) sau de agent de ranforsare, ceea ce se reflectă în îmbunătățirea atât a rigidității, cu cca 10%, cât și a rezistenței la tracțiune cu 15-90%, în timp ce rezistența la șoc nu se modifică;

- obținerea unei compoziții cu stabilitate termică și proprietăți mecanice similare sau chiar îmbunătățite față de polimerul termoplastic fără deșeu de plastic CR-39, reciclabilă și prelucrabilă în produse finite prin procedee clasice de prelucrare materiale plastice (extrudare, presare, injecție);

- obținerea de materiale compozite cu preț de cost mai scăzut și cu greutate specifică redusă față de compozitele cu conținut similar de umpluturi clasice, ca de ex. talc sau CaCO<sub>3</sub> și cu proprietăți fizico-mecanice care permit utilizarea acestora pentru diferite aplicații în domenii care nu solicită proprietăți specifice îmbunătățite (mecanice, de suprafață, etc.)

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



Polimerii termoplastici utilizați în această invenție pentru exemplificarea obținerii compoziției termoplastice pe bază de polimer termoplastic și deșeu de material plastic termorigid CR-39 sunt:

- o polipropilenă homopolimer (PP), cu greutate moleculară scăzută, curgere ridicată, recomandată pentru prelucrarea prin injecție de articole destinate unei game largi de aplicații;
- un copolimer ABS, sort de injecție, de uz general, cu rezistență ridicată la șoc și curgere bună.

Compoziția conform invenției nu se limitează numai la aceste două tipuri de polimeri termoplastici, putând conține și alte tipuri (polietilenă, polistiren, policarbonat, poliamidă, etc.).

Deșeul de material plastic termorigid C-39 este o pulbere cu dimensiuni de particule  $> 1000 \mu\text{m}$  și cu umiditate  $> 30\%$ , rezultată în urma procesului de prelucrare prin frezare (umedă și uscată) a lentilelor de ochelari.

Proprietățile la tracțiune ale compozitelor s-au determinat conform ISO 527, la  $23^\circ\text{C}$  și  $50\%$  umiditate relativă, cu  $50 \text{ mm/min}$  pentru rezistența la tracțiune și  $1 \text{ mm/min}$  pentru modulul de elasticitate, utilizându-se câte 5 epruvete pentru fiecare test, din fiecare probă. Rezistența la șoc Izod, crestat s-a măsurat conform ISO180, utilizându-se câte 5 epruvete pentru fiecare probă. Înainte de încercările mecanice la tracțiune și șoc, epruvetele au fost condiționate 48 ore, la  $23^\circ\text{C}$  și  $50\%$  umiditate relativă. Densitatea și indicele de curgere în topitură (ICT) s-au determinat conform ISO 1183 și respectiv ISO 1133 (la  $230^\circ\text{C}$  și  $2,16 \text{ kg}$  pentru PP și la  $220^\circ\text{C}$  și  $10 \text{ kg}$  pentru ABS), rezultatul pe probă reprezentând media a trei determinări. Stabilitatea termică s-a determinat prin analiză termogravimetrică (TGA).

Realizarea invenției este explicată mai în detaliu prin următoarele 5 exemple:

### **Exemplul 1**

Pulberea de deșeu de material plastic termorigid C-39, cu umiditate  $30\%$  și dimensiune particule de aprox.  $1 \text{ mm}$ , s-a uscat 2 ore la  $120^\circ\text{C}$ , într-o etuvă cu circulație de aer, până la un conținut de substanțe volatile de  $0,13\%$  (rezultat TGA, la  $100^\circ\text{C}$ ), apoi s-a macinat într-o moară cu știfturi, obținându-se o pulbere cu dimensiuni de particule de  $63-500 \mu\text{m}$  (prin sitare granulometrică), apoi  $5\%$  din pulberea de deșeu obținută s-a amestecat cu  $95\%$  PP, într-un amestecător rotativ gravitațional, la temperatura camerei, timp de 10 minute, după care, amestecul rezultat s-a omogenizat în topitură într-un extruder dublu-șnec echisens, la o turație a melcilor principali de  $100 \text{ rpm}$  și o temperatură pe capul de extrudare de  $180 \pm 5^\circ\text{C}$ , 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, s-au utilizat la obținerea de epruvete injectate, la temperatura de 190 ± 5 °C și temperatura matriței de 60 ± 5 °C. Epruvetele injectate sunt conforme, fără contracții sau bavuri și cu suprafața lucioasă. Față de PP, materialul compozit final se caracterizează prin rezistență la tracțiune la rupere îmbunătățită cu 90%, în timp ce curgerea, rigiditatea și rezistența la șoc rămân nemodificate.

### **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 80% PP cu 20% pulbere de deșeu de plastic CR-39, cu dimensiuni de particule 63-500 μm (prin sitare granulometrică), timp de 12 minute. Materialul compozit final se caracterizează prin stabilitate termică îmbunătățită (temperatura la viteza maximă de descompunere crește cu 20 °C), rigiditatea și rezistența la tracțiune la rupere îmbunătățite cu 10% și respectiv 15%, în timp ce curgerea și rezistența la șoc sunt mai scăzute cu 25% și respectiv 15%.

### **Exemplul 3**

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 60% PP cu 40% pulbere de deșeu de plastic CR-39, cu dimensiuni de particule 63-500 μm (prin sitare granulometrică), timp de 15 minute. Materialul compozit final se caracterizează prin stabilitate termică îmbunătățită (temperatura la viteza maximă de descompunere crește cu 30 °C), rigiditate similară PP, rezistență la șoc nemodificată, ICT și rezistența la tracțiune la rupere mai scăzute cu 40% și respectiv 20%, față de PP. La un conținut de 40% pulbere de deșeu, densitatea crește doar cu 13%, față de o creștere cu 34-36% în cazul PP cu 40% talc.

### **Exemplul 4**

Pulberea de deșeu de material plastic termorigid CR-39, cu umiditate 44% și dimensiune particule de aprox. 1 mm, s-a uscat 2 ore la 120 °C, într-o etuvă cu circulație de aer, până la un conținut de substanțe volatile de 0,24% (rezultat TGA, la 100 °C), apoi s-a macinat într-o moară cu știfturi, obținându-se o pulbere cu dimensiuni de particule 63-500 μm (prin sitare granulometrică), apoi 15% din pulberea de deșeu obținută s-a amestecat cu 85% ABS, într-un amestecător rotativ gravitațional, la temperatura camerei, timp de 12 minute, după care, amestecul rezultat 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 235 ± 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, s-au utilizat la obținerea de epruvete injectate, la temperatura de  $240 \pm 5$  °C și temperatura matriței de  $60 \pm 5$  °C. Epruvetele injectate sunt conforme, fără contracții sau bavuri dar cu aspect „marmorat” al suprafeței. Fața de ABS, materialul compozit final se caracterizează prin rezistență la tracțiune la rupere mai mică cu 14%, rezistență la șoc mai mică de cca 7 ori, stabilitate termică și rigiditate nemodificate.

#### **Exemplul 5**

Procedeul de obținere a compoziției a fost similar celui descris în Exemplul 4 cu deosebirea că într-un amestecător rotativ gravitațional, s-au amestecat la temperatura camerei 75% ABS cu 25% pulbere de deșeu de plastic CR-39, cu dimensiuni de particule 63-500 μm (prin sitare granulometrică), timp de 15 minute. Materialul compozit final se caracterizează prin stabilitate termică și rigiditate similare ABS, rezistență la șoc mai mică de aprox. 10 ori, ICT și rezistență la tracțiune la rupere mai scăzute cu 50% și respectiv 25%, față de ABS. Densitatea compozitului crește doar cu 6%.

#### **Exemplu pentru utilizarea materialului compozit**

Compozitul obținut se poate prelucra prin injecție la temperatura de 190-240 °C și temperatura matriței de 60-70 °C, conducând la obținerea de piese din materiale compozite cu o stabilitate termică și proprietăți fizico-mecanice echilibrate, similare sau chiar îmbunătățite, cu 5-10%, în ceea ce privește stabilitatea termică, cu cca 10%, în ceea ce privește rigiditatea, cu 15-90% în ceea ce privește rezistența la tracțiune și cu un aspect de suprafață corespunzător, față de matricea termoplastică.



**COMPOZITIE PE BAZA DE POLIMER TERMOPLASTIC SI DESEU CR-39**  
**REZULTAT DE LA PRECLUCRAREA LENTILELOR DE OCHELARI**

**REVEDICARI**

1. Compoziție pe bază de polimer termoplastic și deșeu de material plastic termorigid CR-39, rezultat în urma procesului de prelucrare prin frezare (umedă și uscată) a lentilelor de ochelari, **caracterizată prin aceea că** este constituită din următoarele componente, exprimate în procente gravimetrice: 60% ... 95% polimer termoplastic, ales dintre poliiolefine, polimeri și copolimeri stirenici, polimeri vinilici, poliesteri, poliacriilați și poliamide și 5% ... 40%, deșeu de material plastic termorigid CR-39.
2. Procedeu pentru obținerea compoziției conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, deșeul de material plastic termorigid CR-39, se usucă 2 ore la 120 °C, într-o etuvă cu circulație de aer, până la un conținut de substanțe volatile < 0,3%, apoi se macină într-o moară cu știfturi pentru obținerea unei pulberi cu dimensiuni de particule < 500 μm, care apoi se amestecă cu polimerul termoplastic, uscat în prealabil 2 ore la 80 °C, sub vid sau într-o etuvă cu circulație de aer sau conform indicațiilor din fișa tehnică, într-un amestecător rotativ gravitațional, la temperatura camerei, timp de 10-15 minute, după care, amestecul rezultat se omogenizează în topitură într-un extruder dublu-șnec echisens, la o turație a melcilor principali de 80-100 rpm și o temperatură pe capul de extrudare de 180-235 °C sau în condiții de prelucrare specificate în fișa tehnică a polimerului termoplastic folosit, 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.
3. Procedeu de utilizare a compoziției conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, procesul de prelucrare prin injecție, se desfășoară la temperatura de 190-240 °C și temperatura matriței de 60-70 °C, conducând la obținerea de piese din materiale compozite cu o stabilitate termică și proprietăți fizico-mecanice echilibrate, similare sau chiar îmbunătățite, cu 5-10%, în ceea ce privește stabilitatea termică, cu cca 10%, în ceea ce privește rigiditatea, cu 15-90% în ceea ce privește rezistența la tracțiune și cu un aspect de suprafață corespunzător, față de matricea termoplastică.