



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 00649

(22) Data de depozit: 15/09/2016

(41) Data publicării cererii:
30/03/2018 BOPI nr. 3/2018

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
INGINERIE ELECTRICĂ ICPE-CA,
SPLAIUL UNIRII NR.313, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;
• ICEFS COM S.R.L. SĂVINEȘTI,
STR. UZINEI NR. 1, SĂVINEȘTI, NT, RO;
• ICPE S.A., SPLAIUL UNIRII NR. 313,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• CARAMITU ALINA RUXANDRA,
ALEEA AVIATOR STĂLPEANU NR. 5, BL. 5,
SC. 4, ET. 4, AP. 40, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• ZAHARESCU TRAIAN,
STR. ION BERINDEI NR.1, BL.S 22, SC.C,
AP.104, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;
• MARINESCU VIRGIL EMANUEL,
CALEA CĂLĂRAȘI NR.94, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;

• LUNGULESCU MARIUS EDUARD,
PRELUNGIREA GHENCEA NR. 285A, ET. 1,
AP. 3, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
• MITREA SORINA ADRIANA,
STR. CÂMPIA LIBERTĂȚII NR. 6, BL. PM56,
SC.1, ET. 8, AP. 30, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;
• TSAKIRIS VIOLETA,
ȘOS.NICOLAE TITULESCU NR.18, BL.23,
SC.B, ET.4, AP.66, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• CONSTANTINESCU DOINA,
BD. ROMAN MUSAT BL. 13, AP. 3, ROMAN,
NT, RO;
• ROTAR ELENA,
STR. SG. MAJ. VASILE TOPLICEANU
NR. 14, BL. P39, SC. 2, ET. 3, AP. 38,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;
• BÂRSAN ION, CALEA FERENTARI NR.
20, BL. 126, AP. 6, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO;
• PĂUNA ION, STR. GURA IALIMIȚEI
NR. 4A, AP. 1, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,
RO

(54) IZOLAȚIE PENTRU CABLURI ELECTRICE DIN MATERIALE
POLIAMIDICE PROCESATE PRIN IRADIERE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o izolație din materiale poliamidice procesate prin iradiere, destinată a fi utilizată pentru cabluri electrice de medie tensiune, sau ca izolație în centralele nucleare. Izolația conform invenției cuprinde un amestec de doi polimeri, PA 6 și EPDM grefat cu anhidridă maleică, amestecul poliamidic cu concentrația PA 6 + 20% EPDM fiind iradiat la o doză de 100 kGy de radiații gama, la temperatura camerei, timp de 4 zile, prezentând următoarele caracteristici dielectrice: permitivitate relativă reală cuprinsă în intervalul 15,5110...5,3083, permitivitate absolută complexă (F/m)

cuprinsă în intervalul 4,8059...0,1021, tangenta unghiului de pierderi dielectrice cuprinsă în intervalul 0,3789...0,0490, capacitate reală (F) cuprinsă în intervalul 1,73E-11...8,12E-12, impedanță reală (Omega) cuprinsă în intervalul 2,33E+11...1,12E+12 și pierdere de masă (%) la 100 kGy raportată la doza de 0 kGy cuprinsă în intervalul 0,01345...0,1364.

Revendicări: 1
Figuri: 4

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



IZOLATIE PENTRU CABLURI ELECTRICE DIN MATERIALE POLIAMIDICE PROCESATE PRIN IRADIERE

Izolatie pentru cabluri electrice din materiale poliamidice procesate prin iradiere este destinata utilizarii ca izolatii pentru cabluri de medie tensiune, precum si ca izolatii in centralele nucleare.

Se cunosaste ca dezvoltarea de noi materiale si tehnologii pentru realizarea de materiale dielectrice de inalta fiabilitate reprezenta o prioritate pentru largirea gamei de produse de inalta tehnicitate. Compoundurile poliamidice raspund scopului propus in acest brevet prin proprietatile lor functionale care le recomanda ca izolatori electric performanti. Folosirea iradiarii gama, care, din punct de vedere energetic este o conditie tehnologica extrem de convenabila reprezinta o solutie ecologica si tehnica cu beneficii evidente: procesul poate fi usor de controlat, nivelul cantitativ de procesare poate fi nelimitat, in urma aplicarii tehnologiei propuse nu rezulta deseuri, reproductibilitate ridicata. Nevoia acută de îmbunătățire a calitatii materialelor electroizolante, corelata cu varietatea tipo-dimensională produselor, a condus la implementarea tehnicii de iradiere pentru procesarea compoundurilor poliamidice, ca structuri heterogene cu minimum două componente separate de bariere structurale bine definite, materialul de bază constituind matricea, iar materialul complementar de umplură, conducand la obtinerea de proprietati si aplicatii extrinse. Efectele radiațiilor ionizate asupra compoundurilor poliamidice si aplicatiile lor tehnologice raspund cerintelor practice de optimizarea proprietatilor functionale ca urmare a varietatii compositionale si a conditiilor de prelucrare.

In domeniul iradierii polimerilor, problema modificărilor induse în materialele de baza constituie poarta prin care poliamidele pot fi transformate in izolatii electrice fiabile si cu anduranta ridicata, un subiect de interes practic, Ferro si de Silva [1], ca si Zaharescu si al [7], au investigat efectele radiațiilor ionizante asupra proprietatilor poliamidiei 6.6, ca si stabilitatea acestor materiale in conditii de oxidare

P. Cerruti si colab [2] au subliniat disponibilitatea poliamidei la formarea de punți intermoleculare, chiar și în cazul compozitului cu fibră de sticlă. Se poate observa ca in cazul PA6.6 sunt necesare doze mici pentru pentru procesul de reticulare.

Disponibilitatea sistemelor polimerice pe baza de poliamia a fost demonstrata prin studii asupra efectului radiatiilor asupra amestecurilor poliamidă / polietilenă maleat, care subliniază mecanismul radicalic urmat de aceste sisteme polimerice supuse la iradiere cu energie înaltă [13]

Imbunatatirea proprietatilor functionala ale polimidei prin actiunea radiatiilor de mare energie a fost demonstrata de catre Sengupta et al. [3], Mézáros and Czvikovszky [4], Pinto and de Silva [5] Pramanik et al.[6], Zaharescu et al., [7].

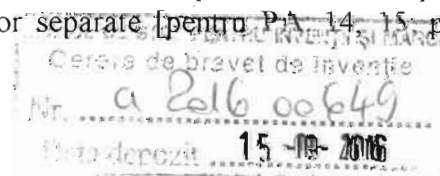
Studii detaliate despre comportarea radiochimica a poliamidelor [8] au prezentat efectele energiei inalte asupra poliamidelor supuse la diferite radiatii incidente.

Soluția clasică pentru compatibilizarea componentelor polimerice nemiscibile este adaugarea anhidridei maleice (de obicei, din poliolefine). Deoarece prezența anhidridei maleice nu este recomandata pentru sanatate, tratamentul radiochimic nu solicita aceasta compatibilizare, deoarece legarea este obținută prin implicarea radicalilor liberi.

Studii anterioare ale compatibilizarii componentelor polimerice au luat în considerare concentrația acestor intermediari reactivi. Expunerea energetică ridicată a amestecurilor de polimeri care conțin EPDM a evidențiat contribuția acestui material la reticulare și stabilitatea termică a acestor sisteme [9, 10, 11, 12] ilustrează variația nivelului de reticulare pentru amestecuri de cauciuc etilen propilenic de tip EPDM.

Au fost realizate numeroase studii asupra efectului radiatiilor asupra amestecurilor poliamidă / polietilenă maleat, care subliniază mecanismul radicalic urmat de aceste sisteme polimerice supuse la iradiere cu energie înaltă [13] Compatibilizarea poliamidei 6 cu EPDM / maleat a fost demonstrată prin determinari SEM, unde intercalarea de polifenol în matricea de PA este evidentă.

Dezavantajele majore a solutiilor prezentate mai sus de catre cercetatorii din toata lumea au constat in faptul ca: nu a fost investigat comportamentul electric al compoundurilor de tip PA / EPDM, doar au existat preocupari in studiul componentelor separate [pentru PA: 14, 15; pentru EPDM: 16, 17].



Problema pe care o rezolvă invenția constă în obținerea unui material de izolație cu matricea polimerică din poliamida, PA + 20% EPDM, rezistent la radiații ionizante până la 100kGy fără să scadă performanțele mecanice, termice și dielectrice. Totodată se propune o tehnologie performantă capabilă să genereze materiale cu caracteristici funcționale ridicate, prestabilite; realizarea de cabluri electrice cu fiabilitate ridicată prin iradierea gama a unui amestec de polimeri termodinamic incompatibili.

Izolație pentru cabluri electrice din materiale poliamidice procesate prin iradiere, conform invenției înlătură dezavantajele sus menționate prin aceea că, în scopul obținerii unui material de izolație cu matricea polimerică din poliamida, care prin acțiunea radiațiilor ionizante la 100 kGy să nu îi scadă performanțele mecanice, termice și dielectrice este alcătuită din compoziția poliamidică cu concentrația PA6+20%EPDM, iradiat la o doză de 100kGy, la temperatura camerei, timp de 4 zile care prezintă următoarele caracteristici dielectrice: permitivitate relativă reală cuprinsă în intervalul 15,5110-5,3083, permitivitate absolută complexă (F/m) cuprinsă în intervalul 4,8059-0,1021, tangenta unghiului de pierdere dielectrice cuprinsă în intervalul 0,3789-0,0490, capacitatea reală (F) cuprinsă în intervalul 1,73E-11-8,12E-12, impedanța reală (Ω) cuprinsă în intervalul 2,33E+11-1,12E+12 și pierderea de masă (%) la 100 kGy raportată la doza de 0kGy cuprinsă în intervalul 0,01345- 0,136

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- materialul poliamidic este realizat prin compoziție înainte de procesul de injecție;
- nu necesită consum de energie suplimentară, deoarece se elaborează în timpul procesului tehnologic de obținere al amestecului sau granulelor;
- caracteristicile fizico, mecanice termice și dielectrice ale compoziției PA6+20 EPDM-100kGy demonstrează că acest material este cel mai bun izolant dintre toate compozițiile iradiate testate.

Se da în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figurile 1...4 care reprezintă:

- Fig. 1, Epruvete din cablu cu izolație FEP și manta din compoziție extrudabil PA6+20 EPDM - 100 kGy;
- Fig. 2, Epruvete tubulare din compoziție extrudabil PA6+20 EPDM -100kGy;
- Fig. 3, Epruvete din cablu cu izolație FEP și manta din compoziție extrudabil PA6 PA6+20 EPDM-încercarea la înfășurare pe dorn la temperatura joasă;
- Fig. 4 Epruvete din cablu cu izolație FEP și manta din compoziție extrudabil PA6+20 EPDM-încercarea la soc termic.

Sunt studiate comparativ mai multe concentrații de PA/EPDM. Concentrațiile utilizate sunt 10, 20 și 30% (procente masice) pentru EPDM.

Materiile prime utilizate sunt:

- PA 6 de la RADICI ITALY (RADIPOL®S100-004 PA 6 cu vâscozitatea standard) cu următoarele caracteristici: indice de curgere (ISO 1133) la 230°C și 250°C, 2.16 kgf: 34.88 și respectiv 95.185 g/10 min; densitatea topiturii la 230°C și 250°C, 2.16 kgf: 1.044 și respectiv 1.005 g/cm³; conținutul de cenă: 0.588%.
- Ethylene propylene diene terpolymer greșat a cu anhidrida maleică (EPDM-g-MA type Nordel IP 3745P - Dow Chemical Company) cu caracteristicile: densitate (ASTM D792): 0.87 g/cm³; indicele de curgere (ASTM D-1238 190°C, 2.16 kg): <0.5; T_g: - 44°C.

Compozițiile obținute sunt omogene și nu necesită metode sau utilaje speciale de prelucrare, obținându-se prin compoziție în topitura pe un extruder Brabender (Germania) cu două șnecuri cu caracteristicile: raportul L/D 40, temperatura maximă de 450°C și viteza șnecului de 600-800 rpm. Esantioanele de test s-au obținut pe o mașină de injecție din topitura de tip Dr. Boy (Germania) cu caracteristicile: diametrul șnecului de 28 mm; raportul L/D 18:6; capacitatea de injecție calculată: 59 cm³; presiunea maximă în material 2200 bar; temperatura zonelor de control: 240/250/260/270/260°C.

Aceste compoziții poliamidice au fost caracterizate din punct de vedere structural, mecanic, dielectric și termic atât inițial cât și după iradierea cu radiații ionizante (raze gama) la dozele 25, 50,

100, 200 și 300 kGy. După caracterizare a fost aleasă ca varianta optimă în conformitate cu cerințele necesare pentru o izolație de cabluri, compusul **PA6+20%EPDM-100kGy**.

Cablul a fost realizat pe o linie de extrudare MONOVITE EA 30 Producător: AMUT Spa, Italia cu caracteristicile: diametru snec: 30mm; L/D: 24; Cap de extrudare la 90°; temperaturi maxime: 400°C; viteza rotație snec: 15,8-158 rot/min; puterea rezistentelor de încălzire: 4 kW. Cablul a fost realizat din materialul ales ca varianta optimă și apoi iradiat la 100 kGy

Iradieră acestor compuneri s-a realizat pe o sursă de ^{137}Cs de tip GAMMATOR (USA), la temperatura camerei la o doză debit de 0.4 kGy h⁻¹. În perioada între sfârșitul iradierii și testarea epruvetelor, acestea se stochează la rece pentru conservarea mediului și a radicalilor liberi formați.

Caracterizarea compunilor polimerice

- **Analizele de chemiluminiscență** au fost efectuate cu ajutorul instrumentului de măsurare a emisie de chemiluminiscență – Lumipol 3. Instrumentul permite evaluarea stării de oxidare și/sau îmbătrânire a materialelor polimerice, stabilirea nivelului de eficiență a activității antioxidante a compusilor de sinteză și naturali, corelarea modificărilor structurale induse de factorii de climă, stabilirea limitelor de funcționare pentru produsele polimerice prin teste de îmbătrânire accelerată. Caracteristici tehnice principale: domeniu de temperatură: 25 - 250°C; modalități de măsurare: izoterm (intensitate/timp) sau neizoterm (intensitate/temperatură); 87 de rampe programabile.
- **Analizele de determinare a proprietăților dielectrice** a amestecurilor poliamidice luate în studiu au fost realizate cu ajutorul analizorului de impedanță de tip SOLARTRON (Anglia) cu următoarele caracteristici: domeniul de temperatură: -269 ...+400 °C; Rata de creștere a temperaturii (încălzire/răcire) 0.01 – 30 °C/min; stabilitate termică: max.±0.01°C; domeniul de frecvență: 10 μHz....20 MHz; domeniul factorului de pierdere :10⁻⁴ ...10³; stabilizare termică: max. 8 min.; software de achiziție de date: Smart.
- **Testarea simultană TG-DSC** a amestecurilor polimerice pe baza de PA6 cu diferiți elastomeri la diferite concentrații a fost realizată cu ajutorul analizorului termic STA 449 F3 Jupiter. Caracteristici tehnice principale: domeniu de temperatură: -150...+2000°C; viteza de încălzire: 0,1 – 50 C/min; lucru în atmosferă inertă sau cu gaze reductoare /oxidative.
- **Testarea mecanică** (rezistența mecanică la îndoire și rezistența mecanică la tracțiune) s-a realizat pe o mașină universală de încercări mecanice tip LFM 30kN (model Walter & His AG, Switzerland), cu forța nominală de 30 kN.
- **Analizele structurale**
 - **Analizele calitative de fază prin tehnica de difracție de raze X** s-au realizat pe un Difractometru de raze X tip D8 Advance, utilizat pentru analiza materialelor policristaline și analize pe straturi subțiri. Acest echipament are următoarele caracteristici: soft achiziție; banca de date PDF-ICDD; tub de raze X cu anod de Cu, filtru K_β de Ni; pas 0,04°, timp de măsurare 2 sec/pas; domeniul de măsură: 2θ=2° - 60°
 - **Analize de microscopie electronică** se realizează pe microscopul electronic de tip FE-SEM-FIB. Echipamentul este dedicat studiului structurilor microscopice și al suprafețelor diferitelor tipuri de materiale. Imaginile au fost realizate la o tensiune de accelerare de 1 sau 2 kV cu o apropiere foarte mare de lentila obiectiv. Detectorul utilizat a fost cel de electroni secundari de tip Everhart Thornley cu cupa Faraday - rezultând micrografiile ce pun în evidență morfologia și topografia suprafețelor analizate. Campurile înregistrate în aceste micrografiile sunt relativ restrânse de la câteva sute de microni până la 10 -20 de microni, depinzând de mărimea utilizată, materialele analizate ne-arătând variații majore în 2 câmpuri aleator analizate.

Din studiul comparativ al rezultatelor obținute s-a ales soluția optimă compusul

PA6/20EPDM - 100 kGy deoarece :

- elastomerul EPDM prezintă parametrii cinetici favorabili, adică temperatura de start a oxidării și, mai ales, evoluția cu temperatura a intensității de emisie a chemiluminiscenței. Aceasta înseamnă că acest material este cel mai bun elastomer dintre cei studiați pentru a se folosi, împreună cu poliamida 6, la procesarea radiochimică a izolațiilor de cabluri.
- compoziția de 20% este cea optimă, deoarece parametrii tehnologici de procesare, compoziție și doză, prezintă valorile cele mai favorabile.

- pierderea de masa (prezentate in Tabelul nr.1) este cea mai mica, ceea ce indica ca acest compound are cea mai buna stabilitate termica.

Tabelul nr. 1

pierderea de masa (%) raportata la doza 0	PA	PA+10EPDM	PA+20EPDM	PA+30EPDM
25	5,8351	1,6484	0,7425	0,4993
50	9,2604	7,9882	0,8638	2,1416
100	15,3986	11,6371	0,1364	5,5814
200	42,2855	21,1327	0,1515	16,0342
300	46,1200	30,8679	1,3487	24,6560

- din punctul de vedere al testelor dielectrice (prezentate in tabelul nr. 2) compoundul PA+20EPDM-100kGy este cel mai bun izolan

Tabelul nr. 2

	Doza	0	25	50	100	200	300
Permitivitate relativa reala	PA6	4,8800	4,2004	4,0388	3,3414	3,9339	4,1234
	PA6+10EPDM	4,2627	5,4704	6,3693	6,5566	5,4704	4,4918
	PA6+20EPDM	4,0141	5,8830	7,0950	7,4417	5,8830	4,6090
	PA6+30EPDM	2,2288	5,3456	5,1207	6,0106	5,1207	3,9865
Permitivitatea absoluta complexa (F/m)	PA6	0,4229	0,9050	0,7148	0,6816	0,8634	0,7766
	PA6+10EPDM	0,5630	0,5421	0,5387	1,4793	0,6451	0,8979
	PA6+20EPDM	1,0185	0,5104	0,5306	0,5104	0,5427	0,6338
	PA6+30EPDM	0,9044	0,5294	0,5656	0,5563	0,6324	0,8852
Tangenta unghiului de pierderi dielectrice	PA6	0,0749	0,1559	0,1354	0,1215	0,1570	0,1002
	PA6+10EPDM	0,0659	0,1586	0,1662	0,1279	0,1251	0,2008
	PA6+20EPDM	0,0640	0,1239	0,1362	0,1197	0,1654	0,1750
	PA6+30EPDM	0,0686	0,1317	0,1440	0,1398	0,1952	0,2123
Capacitatea reala (F)	PA6	1,44E-11	6,84E-12	6,48E-12	6,20E-12	6,42E-12	6,63E-12
	PA6+10EPDM	1,09E-11	6,45E-12	7,35E-12	2,65E-11	5,95E-12	5,45E-12
	PA6+20EPDM	1,89E-11	3,45E-12	9,15E-12	1,00E-11	6,92E-12	6,72E-12
	PA6+30EPDM	1,62E-11	8,65E-12	6,84E-12	1,10E-11	6,33E-12	6,03E-12
Impedanta reala (Ω)	PA6	1,76E+10	5,71E+10	5,25E+10	4,88E+10	5,85E+10	4,88E+10
	PA6+10EPDM	1,59E+03	6,04E+10	7,14E+10	7,70E+10	6,20E+10	5,90E+10
	PA6+20EPDM	2,09E+10	6,10E+10	1,01E+11	1,20E+11	1,05E+11	5,96E+10
	PA6+30EPDM	1,33E+03	5,50E+10	8,00E+10	8,05E+10	6,55E+10	4,98E+10

Testele efectuate pentru **caracterizarea cablurilor** au fost realizate pe *epruvetele de cablu si epruvetele tubulare din materialul propus*.

- Determinarea rezistenței la tracțiune** (pe epruvetele tubulare din materialul propus) se realizeaza pe: Mașina de tracțiune Zwick Roell Z005; Microscop optic Neophot 32 conform SR EN 608011-501: 2012. Condiții de mediu: Temperatura: 21°C; Umiditatea relativă: 45%. Viteza de deplasare a traversei, $v = 15$ mm/s. S-a obtinut o alungire medie de 138%.
- Încercarea la înfășurare la temperatură joasă** (pe epruvetele de cablu realizat cu manta din materialul propus) se realizeaza intr-o camera climatică SC 600 conform SR EN 608011-504: 2012. Condiții de mediu: Temperatura: 21°C; Umiditatea relativă: 45%. S-a constatat ca epruveta nu prezintă crăpături si culoarea materialului nu s-a modificat.
- Determinarea rezistenței la fisurare** (încercare la șoc termic) (pe epruvetele de cablu realizat cu manta din materialul propus) se realizeaza intr-o Etuvă POL-ECO model SLW 240 STD conform SR EN 608011-509: 2012. Condiții de mediu: Temperatura: 21°C; Umiditatea relativă: 45%. S-a constatat ca epruveta nu prezintă crăpături si culoarea materialului nu s-a modificat

Conform inventiei se utilizeaza compoundul poliamidic PA + 20EPDM – 100 kGy, pentru obtinerea cablurilor de medie tensiune.

In fig. 1 se prezinta epruvetele de cablu realizat cu manta din materialul conform inventie (ca varianta optima). Caracteristicile cablului obtinut, conform inventiei sunt prezentate in Tabelul nr.3.

Aceste epruvete se supun la încercarea la înfășurare la temperatură joasă și determinarea rezistenței la fisurare (încercare la șoc termic)

Tabelul nr. 3

Nr. crt.	Tip cablu	Diametru peste izolație (mm)	Grosime radială medie manta (mm)	Diametru exterior mediu (mm)
1	FE5nu1,3 – conductor cupru unifilar cu izolație din rășină fluorocarbonică FEP și manta din compound PA6+20 EPDM	1,95	0,33	2,61

În fig. 2 se prezintă epruvete tubulare obținute din compound extrudabil PA + 20EPDM – 100 kGy. Caracteristicile cablului obținut, conform invenției sunt prezentate în Tabelul nr. 4. Aceste epruvete se supun la determinarea rezistenței la tracțiune.

Tabelul nr. 4

Nr. crt.	Tip epruvetă	Lungime (mm)	Diametru interior (mm)	Grosime radială medie manta (mm)
1	Tub din compound PA6+20 EPDM	120	0,8	0,40

Conform invenției, izolația pentru cabluri electrice este realizată dintr-un compound polimidic compus dintr-un amestec de doi polimeri, dintre care polimerul de bază este poliamida 6 și celălalt este EPDM-ului. Materialul este mult mai rezistent la radiații ionizante decât un izolant foarte frecvent folosit cum ar fi tetrafluor etilena. Prin iradierea acestui compound se constată că proprietățile fizice, mecanice, termice și dielectrice nu sunt afectate.

Dintre toate compoundurile analizate se constată că cel care își menține foarte bine performanțele după iradiere la 100 kGy este PA6+20%EPDM-100kGy.

Revendicare

Izolatie pentru cabluri electrice din materiale poliamidice procesate prin iradiere, care contine un amestec de doi polimeri: PA 6 cu urmatoarele caracterisitici: indice de curgere la 230°C si 250°C, 2.16 kgf: 34.88, respectiv 95.185 G/10 Min; densitatea topitirii la 230°C si 250°C, 2.16 Kgf: 1 044 respectiv 1.005 g/cm³; continutul de cenusa: 0.588% si ethylene propylene diene terpolymer grefat cu anhidrida maleica cu caracteristicile: densitate 0.87 g/cm³, indicele de curgere < 0.5; Tg: - 44°C, caracterizata prin aceea ca, este alcatuita din compoundul poliamidic cu concentratia PA6+20%EPDM, iradiat la o doza de 100 kgy de radiatii gama, la temperatura camerei, timp de 4 zile care prezinta urmatoarele caracteristici dielectrice: permitivitate relativa reala cuprinsa in intervalul 15,5110 - 5,3083, permitivitate absoluta complexa (F/m) cuprinsa in intervalul 4,8059-0,1021, tangenta unghiului de pierderi dielectrice cuprinsa in intervalul 0,3789 - 0,0490, capacitatea reala (F) cuprinsa in intervalul 1,73E-11 - 8,12E-12, impedanta reala (Ω) cuprinsa in intervalul 2,33E+11 - 1,12E+12 si pierderea de masa (%) la 100 kGy raportata la doza de 0kGy cuprinsa in intervalul 0,01345 - 0,1364.



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4