



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00683

(22) Data de depozit: 16.09.2013

(41) Data publicării cererii:
30.04.2015 BOPI nr. 4/2015

(71) Solicitant:
• TANGENT ELECTRO TRADE S.R.L.,
STR. NICOLAE BĂLCESCU NR. 15,
SÂNGEORGIU DE PĂDURE, MS, RO

(72) Inventatori:
• COMAN ADRIAN-VIOREL,
STR. REPUBLICII NR. 149, BL. 30C, AP. 47,
PLOIEȘTI, PH, RO

(54) TEHNOLOGIE DE REALIZARE A COMPOZITELOR
NANOSTRUCTURATE ELECTROMAGNETIC ACTIVE CU
APLICAȚII ÎN DOMENIUL ECRANĂRII ELECTROMAGNETICE

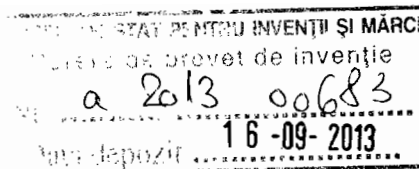
(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unor compozite nanostructurate, electromagnetice, active, cu aplicații în domeniul ecranării electromagnetice. Procedeul conform invenției constă în amestecarea unor polimeri poliolefinici cu grad alfa, cu nanopulberi de ferită cu cobalt, la o temperatură de 180°C, timp de 5 h,

din care rezultă un compozit având caracteristici de ecranare în domeniul 10³...104 Hz.

Revendicări: 1
Figuri: 3





S.C. TANGENT ELECTRO TRADE S.R.L.

Tehnologie de realizare a compozitelor nanostructurate electromagnetice active cu aplicații în domeniul ecranării electromagnetice

TEHNOLOGIE DE REALIZARE A COMPOZITELOR NANOSTRUCTURATE ELECTROMAGNETIC ACTIVE CU APLICAȚII ÎN DOMENIUL ECRANĂRII ELECTROMAGNETICE

Descriere

Invenția de față se referă la o tehnologie de realizare a compozitelor nanostructurate electromagnetice active cu aplicații în domeniul ecranării electromagnetice.

Se cunoaște faptul că în prezent dezvoltarea tehnologiilor noi face posibilă realizarea ecranelor pe bază de filme compozite. Grosimile acestor materiale variază între 1 μm și câțiva mm și astfel oferă avantaje extraordinare în ceea ce privește greutatea și chiar și costul, în comparație cu ecranele groase aflate curent în exploatare.

Compozitele sunt în fapt niste nano/ sau micro/-mixturi, formate dintr-un aranjament întâmplător de particole cu dimensiuni de ordinul nm/ μm , incluse într-o matrice polimerică, termoplastică sau termostabilă, în funcție de destinație. Aceste materiale sunt folosite în proiectarea sistemelor cu selectivitate de frecvență sau a atenuatoarelor/ecranelor electromagnetice.

Filmele compozite pot oferi și o cale de descărcare electrostatică. Performanțele în ceea ce privește eficiența straturilor electro-actives subțiri este, în general, acceptabilă doar la frecvențe mai mari de zeci de MHz. Compozitele nanostructurate electromagnetice active poate lua forma unor învelișuri aplicat în diferite moduri, intern sau extern, dar trebuie ținut cont de poziția sursei de radiație electromagnetice.

Cele mai întâlnite materiale utilizate ca particole în compozitele nanostructurate sunt pulberi solide (conductive, feromagnetice etc.), micro-fire (fosfor-bronz, argint, cupru cu diametrul între 10nm și 10 μm), polimeri conductivi. Proprietățile de protecție electromagnetice sunt corelate de parametrii structurali ai compozitelor nanostructurate, cum ar fi numărul particolelor pe unitatea de masă (conform legii percolatiei) sau a arhitecturii micro-firelor (diametrul în raport cu lungimea lor).

S.C. TANGENT ELECTRO TRADE S.R.L.***Tehnologie de realizare a compozitelor nanostructurate electromagnetice active cu aplicații în domeniul ecranării electromagnetice***

Scopul invenției consta în dezvoltarea unei tehnologii de realizare a compozitelor nanostructurate electro-actieve cu aplicații în domeniul ecranării electromagnetice, cu dezasamblare ușoară de pe substrat și eficiența a procesului de reciclare.

Compozitele nanostructurate electromagnetice active, conform invenției, sunt realizate ca metamaterialele cu incluziuni periodice în matricea polimerică. Când mărimea incluziunilor și perioadele spațiale sunt mici, în comparație cu lungimea de undă a câmpului electromagnetic generat de o sursă, astfel de materiale pot fi omogenizate, și devin materiale omogene cu parametri constitutivi, care depind de proprietățile fizice și geometrice ale incluziunilor și mediul gazdei, precum și de felul în care incluziunile sunt așezate în matricea gazdă.

Problema pe care o rezolva invenția este aceea a oferirii unei noi perspective privind reducerea dimensională a ecranelor electromagnetice, a realizării acestora prin noi tehnologii care oferă eficiența a ecranării electromagnetice, dezasamblare ușoară de pe substrat și reciclabilitate imediată. Materialul oferă posibilitatea aplicării de soluții locale de acoperire prin procedee termoplastice, personalizate pentru fiecare aplicație în parte. Datorită structurii sale, dezasamblarea compozitului se face simplu, prin încălzirea componentei și extragerea compozitului, iar reciclarea se poate face prin regranularea deseului și înglobarea sa selectivă în masa unui nou compozit termoplastic similar, după aceeași tehnologie pe baza căreia a fost realizat compusul inițial.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- optimizarea procesului de acoperire a zonelor expuse câmpului electromagnetic,
- noi oportunități în legătura cu eficientizarea ecranării electromagnetice,
- reducerea dimensiunilor și costurilor,
- rezistența la temperatură și medii chimice,
- dezasamblare ușoară de pe substrat
- reciclare inteligentă

S.C. TANGENT ELECTRO TRADE S.R.L.

Tehnologie de realizare a compozitelor nanostructurate electromagnetice active cu aplicații în domeniul ecranării electromagnetice

Principalele aplicații

Pentru realizarea sistemelor cu selectivitate de frecvență sau a atenuatoarelor/ecranelor electromagnetice pe diverse substraturi și în configurații personalizate.

Exemplu de realizare:

Materialul compozit este realizat ca esantioane cu 2, 5 și 8% nanopulberi ca raport masic.

Materiale: polimer poliolefinic amorf cu grad α (APAO) – 285 gr; nanopulberi de ferita cu cobalt (CoFe_2O_4) – 15 gr.

Polimerul poliolefinic amorf cu grad α (APAO) prezintă un grad scăzut de nesaturație și este asemănător din punct de vedere chimic și fizic cu polipropilenă. În stare topită, la temperaturi mai mari de 180°C, APAO prezintă o excelentă capacitate de compozitare cu nanopulberi anorganice.

Cu ajutorul unui mixer de laborator "Sigma Blade" cu o capacitate de 1 l și încălzit la 180°C, **polimerii APAO** selecționați au fost amestecați cu **nanopulberi de ferita cu cobalt** pentru a se obține structura optimă și proprietățile mecanice, temperatura de înmuiere și vâscozitatea necesare generării de filme subțiri omogene. Componentele au fost amestecate împreună timp de 5 ore până a fost obținut un compus mixt izotrop.

Compusul nou este caracterizat pe baza dependențelor de temperatură ale permitivității dielectrice, figura 1, și ale tangentei unghiului de pierderi dielectrice ($\text{tg}\delta$), figura 2, obținute în urma **măsurătorilor de spectroscopie dielectrică de laborator** la care au fost supuse mostrele de compozit cu diferite procente de nanopulberi de ferita cu cobalt în structura.

Materialele prezintă caracteristici superioare de ecranare electromagnetice în domeniul 10^3 - 10^4 Hz, bazându-se pe o permitivitate între 17-21 și o $\text{tg}\delta$ între 0,015-0,025 cu o bună stabilitate a caracteristicilor electrice la temperatură.

Ulterior compusul a fost turnat din mixer printr-o matrice de silicon care generează **filme subțiri de 10 cm lățime și 0.5 mm grosime** și lăsat la răcit la temperatura camerei timp de 24 de ore. Procedul se poate scala ușor la nivel industrial pentru aplicarea compusului pe diverse suporturi în straturi de grosimi între 10 μm și câțiva mm, în figura 3 fiind prezentată modalitatea de realizare în laborator a acoperirii unui suport de sticlă cu compusul respectiv, utilizând un aplicator cu 4 laturi.

S.C. TANGENT ELECTRO TRADE S.R.L.

Tehnologie de realizare a compozitelor nanostructurate electromagnetice active cu aplicații în domeniul ecranării electromagnetice

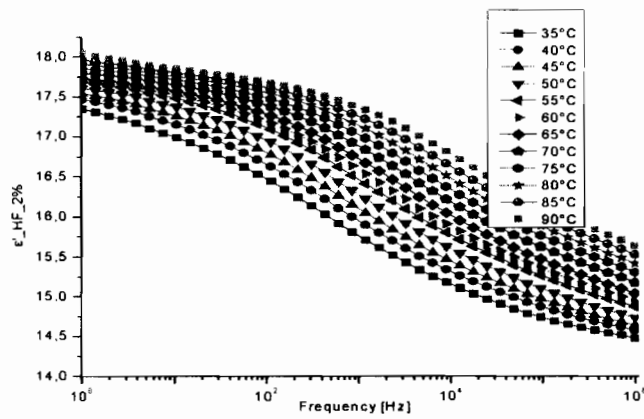
Revendicări

Tehnologie de realizare a compozitelor nanostructurate electromagnetice active cu aplicații în domeniul ecranării electromagnetice, **caracterizată prin aceea** că se obțin **compusuri termoplastice** realizate ca metamaterialele cu incluziuni periodice feritice în matricea polimerică, astfel încât mărimea incluziunilor și perioadele spațiale sunt corelate cu lungimea de undă a câmpului electromagnetic care trebuie ecranat, iar proprietățile de ecranare electromagnetice depind de proprietățile fizice ale incluziunilor, de structura chimică a matricii polimerice, și de arhitectura finală, ca rezultat al tehnologiei de distribuție.

S.C. TANGENT ELECTRO TRADE S.R.L.

Tehnologie de realizare a compozitelor nanostructurate electromagnetice active cu aplicații în domeniul ecranării electromagnetice

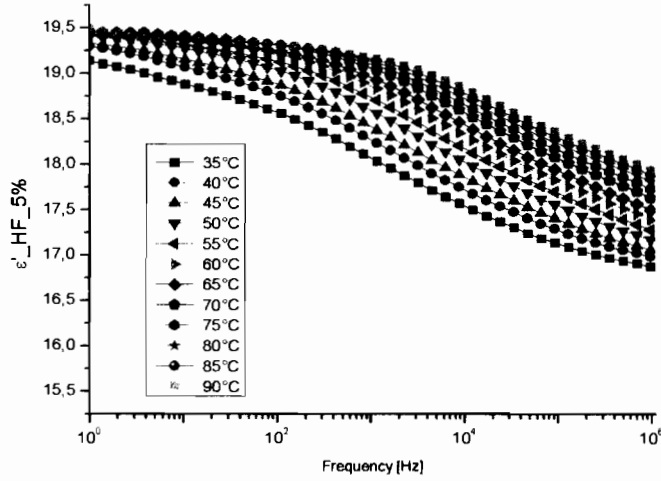
Desene



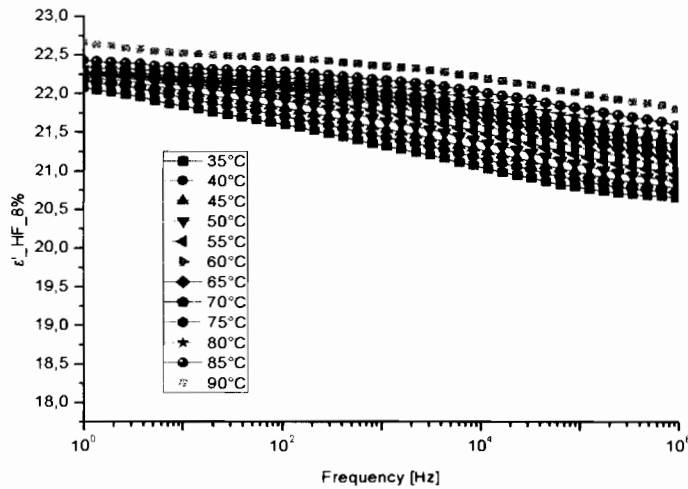
a) 2%

S.C. TANGENT ELECTRO TRADE S.R.L.

Tehnologie de realizare a compozitelor nanostructurate electromagnetice active cu aplicații în domeniul ecranării electromagnetice



b) 5%



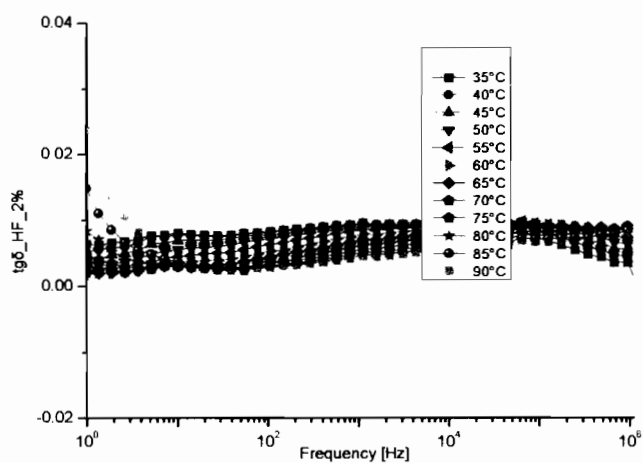
c) 8%

Figura 1

Dependențele de frecvență ale permitivității dielectrice pentru a) 2%, b) 5% și c) 8%, la diverse temperaturi

S.C. TANGENT ELECTRO TRADE S.R.L.

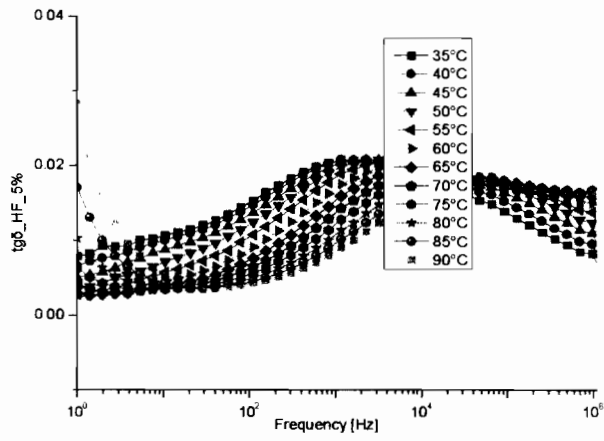
Tehnologie de realizare a compozitelor nanostructurate electromagnetice active cu aplicații în domeniul ecranării electromagnetice



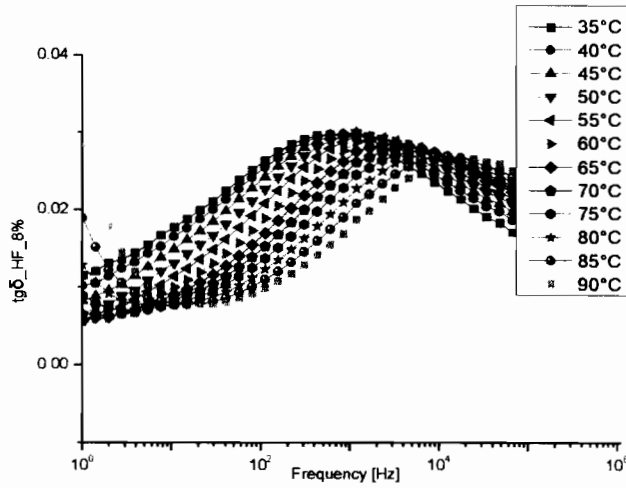
a) HF 2030 + 2%

S.C. TANGENT ELECTRO TRADE S.R.L.

Tehnologie de realizare a compozitelor nanostructurate electromagnetice active cu aplicații în domeniul ecranării electromagnetice



b) HF 2030 + 5%



c) HF 2030 + 8%

Figura 2

S.C. TANGENT ELECTRO TRADE S.R.L.

Tehnologie de realizare a compozitelor nanostructurate electromagnetice active cu aplicații în domeniul ecranării electromagnetice

Dependențele de frecvență ale tangentei unghiului de pierderi ($\text{tg}\delta$) pentru a) 2%, b) 5% și c) 8%, la diverse temperaturi

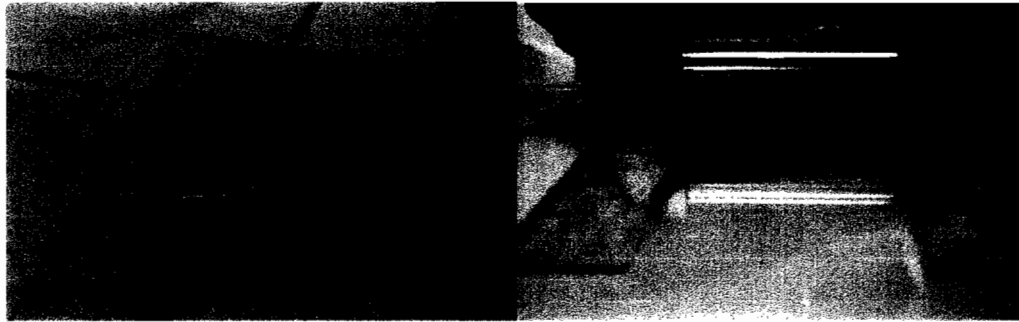


Figura 3

Modalitate de acoperire a suportului cu compozit, utilizând un aplicator cu 4 laturi