



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 01025

(22) Data de depozit: 03/12/2018

(41) Data publicării cererii:
30/07/2020 BOPI nr. 7/2020

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL PENTRU FIZICA
LASERILOR, PLASMEI ȘI RADIAȚIEI -
INFLPR, STR. ATOMIȘTILOR NR. 409,
MĂGURELE, IF, RO;
• COMPUTER POWER S.R.L.,
STR. GHIRLANDEI NR. 60, BL.73, AP.60,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• BADULESCU MARIUS,
ALEEA POIANA MARE NR.4, BL.B7, SC.B,
ET.4, AP.38, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;

• SURDU- BOB CARMEN CRISTINA,
STR.DRUMUL GHINDARI NR.143 A,
BUCUREȘTI, B, RO;
• ANGHEL ALEXANDRU,
STR.ALEXANDRU PAPIU ILARIAN, NR.6,
BL.42, SC.3, AP.74, BUCUREȘTI, B, RO;
• IACOB IONUȚ CRISTIAN,
STR.GHIRLANDEI NR.60, BL.73, AP.60,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
• NEGOI MARINEL,
STR.DRUMUL DEALUL BABII, NR.14,
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO

(54) METODĂ DE OBTINERE A PROTECȚIEI
ELECTROMAGNETICE A CIRCUITELOR ELECTRONICE
FOLOSIND CARCASE DIN PLASTIC METALIZATE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de protecție electro-
magnetică a circuitelor electronice folosind carcase din
material plastic, metalizate. Metoda conform invenției
constă din depunerea pe pereții carcasei a unor straturi
conductoare, și anume: un strat de Cu cu grosimea de
cel puțin 600 nm și un strat de Ni cu grosimea de cel

puțin 400 nm, straturile având rol de reflexie și
absorbție a radiației electromagnetice, iar depunerea
fiind efectuată folosind arcul termoionic în vid.

Revendicări: 2
Figuri: 2



27

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2018 01025
Data depozit ..03..12..2018...

Titlu brevet:

Metoda de acoperire cu filme metalice pe carcase din plastic pentru efectul de ecranare electromagnetica

Abstract

Metoda de obtinere a protectiei electromagnetice a circuitelor electronice folosind carcase din plastic metalizate se refera la realizarea metalizarii peretilor carcasei de plastic cu un strat de Cu si unul de Ni adaptand plasma de arc termoionic in vid. Grosimea totala a acoperirii metalice este de cel putin 1 micrometru.

Descrierea inventiei

Inventia se refera la o metoda de acoperire a carcaselor din material plastic pentru montajul circuitelor electronice, cu filme metalice subtiri de tip multistrat cu proprietati de ecranare/atenuare electromagnetica (EM) prin utilizarea sursei de plasma a arcului termionic in vid (TVA). Inventia are la baza o componenta inovativa data de capabilitatea, adaptarea si utilizarea sursei de plasma TVA, pentru acoperirea cu filme metalice multistrat (Cu/Ni) a carcaselor din plastic - substrate sensibile la temperatura- pentru obtinerea unui produs (carcasa) cu proprietati de protectie electromagnetica a circuitelor electronice de comanda.

Domeniul inventiei

Prin utilizarea echipamentelor electrice/electronice, de exemplu, pentru a opera un microprocesor electronic sau alte circuite logice, se genereaza radiatii

electromagnetice in benzi de frecventa diferite care in contact cu alte echipamente din apropiere/ vecine produc interferente electromagnetice (EMI). Interferenta electromagnetica (EMI) rezultata a devenit problematica in protectia echipamentelor electronice. Astfel, problema interferentei si susceptibilitatii electromagnetice a devenit o conditie necesara in proiectarea dispozitivelor de inalta fiabilitate.

Procesul predominant de atenuare al efectului EMI se poate realiza fie prin reflexie pe o suprafata metalica conductoare si /sau prin absorbtie in cazul in care suprafata are o constanta dielectrica sau o permeabilitate magnetica mare. Prin combinarea a minim doua filme subtiri (acoperire multistrat) cu materiale diferite dpv al proprietatilor fizice se poate obtine un efect combinat de ecranare (reflexie si/sau absorbtie). O ecranare pe o suprafata din plastic poate contine unul sau mai multe filme metalice. Cu toate acestea, este dificil sa acoperi cu filme subtiri metalice un substrat din plastic astfel incat sa obtii un produs fiabil. Acoperirile metalice pe materiale din plastic pot fi realizate prin diferite metode de metalizare.

Exista si se folosesc o varietate de metode de ecranare EM, ca de exemplu; custii metalice, carcase din plastic „tabetate” cu placi/ masti metalice, acoperii interioare cu metale conductive sau carcase compozite. Totodata, exista carcase acoperite cu pasta conductiva aplicata prin procedee chimice, electrostatice sau prin vaporizare in vid. Fiecare din metodele uzuale de ecranare EM prezinta anumite avantaje si dezavantaje. In cazul metodelor de acoperire sus mentionate exista cateva impedimente legate de: costul de fabricare ridicat, etapele procesului sunt complexe sau tipul/felul polimerului. Pentru metoda prin vopsire se utilizeaza trei tipuri de vopsele; cu Argint (cu proprietati de ecranare bune, dar scump), Cupru (rezistivitate scazuta, probleme de stabilitate

chimica/oxideaza, dar are un pret mediu), Nickel (capacitate de ecranare scazuta, rezistenta mecanica buna, pret mediu). Toate aceste vopsele prezinta o neuniformitate a acoperirii suprafetei si in timp se dezlipesc.

Custiile metalice prezintă o serie de dezavantaje: sunt grele, scumpe, rigide si nerezistente la oxidare/corodare daca sunt expuse in medii diferite.

Prezentarea detaliata a inventiei

In cele ce urmeaza se detaliaza descrierea produsului/ obiectului cu efect de ecranare EM precum si metoda de acoperire. Figurile reprezentative pentru aceasta descriere sunt Figurile 1- 3. In sectiune transversala, figura 1, sunt prezentate substratul carcasei din plastic 1, filmul metalic nemagnetic cu efect de ecranare EM 2, filmul metalic magnetic cu rol de protectie anticoroziva si mecanica 3. In Figura 3 este descrisa metoda de acoperire cu filme subtiri metalice prin TVA.

Filmul metalic cu efect de atenuare EM, 2, este din Cu. Filmul metalic 2 are o grosime de cel putin 600 nm. Filmul cu proprietati de rezistenta chimica si mecanica 3, este din Ni, si are o grosime de cel putin 400 nm. Astfel, Filmul 3 imbunatateste rezistenta la oxidare a filmului 2 cu efect de ecranare EM.

Carcasa standard din material plastic utilizata in montajul circuitelor electronice (nu sunt aratate) a fost procurata din comert. Filmele subtiri metalice de tip multistrat (Cu/Ni) sunt preparate utilizand metoda de depunere a plamei arcului termoionic in vid (TVA) - Figura 3. Aceasta metoda prezinta o serie de avantaje spre deosebire de alte metode de depunere de filme metalice pe plastic, ca de exemplu, evaporare termica in vid, pulverizare prin magnetron, placarea ionica, arcul catodic sau plasma spray.

Dezavantajul principal al metodelor de depunere, așa cum au fost utilizate până acum, este descris de faptul că: plasma intră în contact cu substratul din plastic astfel încât se deformează termic, se utilizează un gaz buffer, acoperirea cu filme metalice este realizată neuniform, existența unor procese complexe pentru obținerea aderenței filmului pe plastic, limitarea extinderii acoperii pe suprafețe mari.

Capabilitatea metodei TVA de depunere de filme subțiri metalice pe substraturi sensibile la temperatură, a fost demonstrată și în lucrarea.

Adaptarea și utilizarea plasmei TVA pentru acoperirea carcaselor din plastic ca metodă de depunere de filme subțiri metalice pentru ecranare electromagnetică reprezintă o noutate în acest sens.

Problemele tehnice pe care le înalță această metodă sunt cele expuse mai jos: nu se utilizează un gaz buffer, plasma este localizată (nu inunda încălta), substraturile nu sunt imersate în plasma astfel încât substratul din plastic (carcasa) nu se deterioreze datorită temperaturii, plasma este pură și conține doar atomi și ioni ai materialului de depus, depunere uniformă și aderentă, extinderea acoperii pe suprafețe mari, optimizarea procesului de depunere se realizează prin ajustarea parametrilor plasmei. Parametrii electrice depind de procedura de depunere, materialul de depus, precum și de tipul substratului. Un detaliu important al acoperii îl constituie monitorizarea condițiilor de depunere și trebuie monitorizată atent de la etapă la etapă astfel încât depunerea să fie consistentă.

Sistemul de acoperiri cu filme subțiri metalice utilizând plasma TVA este prezentat în Figura 3 și constă:

- anodul (1) sub forma de nacela este confectionat din grafit si este umplut cu materialul ce urmeaza a fi de depus Cu, respectiv Ni, si este alimentat de la o sursa de inalta tensiune (2) printr-un circuit electric ce contine si o rezistenta de balast (3),
- catodul (4) este confectionat din Tungsten fiind alimentat de la o sursa de curent (5)
- substratul din plastic ABS(6) este plasat la o distanta altfel incat acoperirea sa fie uniforma si aderenta,
- pluma de plasma (7) se formeaza prin accelerarea electronilor emisi de (4) special incalzit din exterior astfel incat sa se asigure o puternica termoemisie electronica si prin aplicarea unei tensiuni electrice suficient de mare pe (1),
- camera de depunere (8) este din inox, avand o forma cilindrica si un volum de aproximativ 0,4 m³, poarta de access fiind situata in partea frontala a instalatiei, si este conectata la un sistem de vid prin flansa (9), realizandu-se un vid inalt si ultrainalt (presiunea reziduala sub 10⁻⁵ torr)

Conform inventiei, prin adaptarea si utilizarea sursei de plasma a TVA pentru acoperirea carcaselor din material plastic pentru montajul circuitelor logice de comanda cu filmele subtiri metalice de tip multistrat cu proprietati de ecranare / atenuare EM constituie un element de noutate in protectia echipamentelor electrice/electronice de comanda. Totodata, carcusele au fost testate dpv al ecranarii EM prin montarea unor dispozitive electronice de comanda. S-a observat ca, dispozitivele electronice de comanda functioneaza in parametrii stabiliti fara sa existe o disfunctionalitate a acestora, fapt dovedit si prin montarea aceluiasi dispozitiv in carcasa fara acoperire cu protectie EM unde au fost semnalate o serie de probleme tehnice.

Referinte

[1] Cheng, K.B.: Production and electromagnetic shielding effectiveness of the knitted stainless steel/polyester fabrics, *Journal Textile Engineering*, Vol.46, (2000), No.2, pp. 42–52, ISSN: 1880-1986.

[2]<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:390:0024:0037:EN:PDF>

[3] Ching-luan, S. & Jin-Tsair, C.: Effect of Stainless Steel-Containing Fabrics on Electromagnetic Shielding Effectiveness, *Textile Research Journal*, Vol. 74, (2004), No.51, pp.51-54, Şeker, S. & Çerezci, O.: Cevremizdeki Radyasyon ve Korunma Yontemleri, *Bogazici Universitesi Yayinlari*, ISBN: 975-518-089-3, pp.22-30, Istanbul, (1997).

[4] Chung, D. D. L., *Materials for Electromagnetic Interference Shielding*, *J. Mater. Eng. Perform.* 9(3), 350–354 (2000).

[5] C. Surdu-Bob, C.P. Lungu, I. Mustata, L. Frunza, Re-Cr-Ni high temperature resistant coatings on Cu substrates prepared by thermoionic vacuum arc, *Journal of Physics D: Appl. Phys.* Vol. 41, No.13, 132001, 2008.

[6] Badulescu, M; Anghel, A; Surdu-Bob,C.C; Badic, M; Morari, C; Balan, I, Preliminary results on the electromagnetic shielding effectiveness of organic fabrics silver coated by high voltage anodic plasma; *OPTOELECTRONICS AND ADVANCED MATERIALS-RAPID COMMUNICATIONS* 9 (9-10) 1230-1233, 2015

Revendicari

1. Metoda de obtinere a protectiei electromagnetice a circuitelor electronice folosind carcase din material plastic metalizate caracterizata prin aceea ca se depun pe peretii carcasei straturi conductoare cu rol de reflexie si absorbtie a radiatiei electromagnetice folosind arcul termionic in vid
2. Stratul cu rol de ecranare electromagnetica este format dintr-un strat de Cu cu grosimea de cel putin 600 nm si unul de Ni cu grosimea de cel putin 400 nm

FIGURA 1

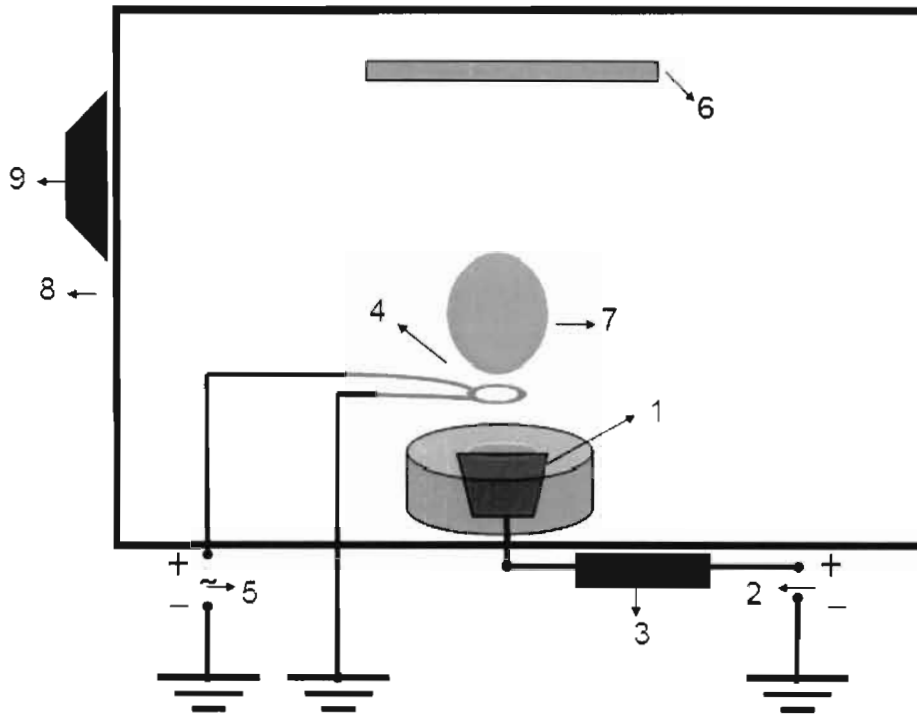


FIGURA 2

