



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 01392

(22) Data de depozit: 23.12.2010

(41) Data publicării cererii:
30.07.2012 BOPI nr. 7/2012

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ
"GHEORGHE ASACHI" DIN IAȘI,
BD.PROF.D.MANGERON NR. 67, IAȘI, IS,
RO

(72) Inventatori:
• CIOBANU ROMEO CRISTIAN,
STR. GEORGE COȘBUC NR.8, IAȘI, IS,
RO;

• ARADOAEI SEBASTIAN TEODOR,
STR. GRĂDINARI NR.6, BL.E25, SC.B,
ET.2, AP.9, IAȘI, IS, RO;
• OLARIU MARIUS ANDREI, STR. GĂRII
NR. 18, BL. L 25, SC. A, ET. 3, AP. 6, IAȘI,
IS, RO;
• URSACHE ȘTEFAN, STR. CRIȘANI NR. 1,
BL. M7, SC. A, ET. 4, AP. 19, IAȘI, IS, RO

(54) **PANOURI DE ECRANARE HIBRIDE DE ÎNALTĂ
PERFORMANȚĂ PENTRU ATENUAREA EFICIENTĂ A
CÂMPURILOR ȘI PERTURBAȚIILOR ELECTROMAGNETICE
DE ÎNALTĂ FRECVENȚĂ/ MHz-GHz, BAZATE PE STRUCTURI
NANOCONDUCTIVE CU IMPEDANȚĂ DISTRIBUITĂ**

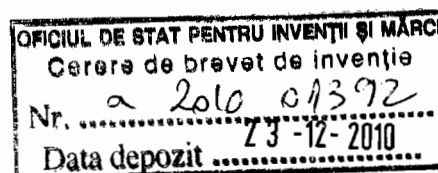
(57) Rezumat:

Invenția se referă la un panou de ecranare pentru atenuarea câmpurilor și perturbațiilor electromagnetice de înaltă frecvență. Panoul conform invenției este sub forma unei structuri stratificate, compuse dintr-un strat nanoconductiv, cu impedanță distribuită, constând din folie extrudată din 80% polietilenă reciclată, cu aditivi, și 20% poliacrilonitril cu echivalentul a 0,75% *n*-metil pirol din masa totală a compozitului, un strat constând din polistiren expandat, constituind un miez dielectric, dimensionat în funcție de lungimea de undă a câmpului electromagnetic ce trebuie ecranat și în care se execută

degajări străpunse, pentru a obține o formă chirală de fagure, un strat nanoconductiv cu impedanță distribuită, realizat pe bază de compozite constând din circa 85% folie extrudată PE/PP, aditivată cu acid oleic, și circa 20% polisulfonă cu achivalentul a 3,5% pulbere de magnetită din masa totală a compozitului, structura fiind prevăzută la exterior cu 2 straturi din folie de aluminiu, pentru protecție.

Revendicări: 5
Figuri: 5





**Panouri de ecranare hibride de înaltă performanță pentru atenuarea eficientă
a câmpurilor și perturbațiilor electromagnetice de înaltă frecvență / MHz -
GHz, bazate pe straturi nano-conductive cu impedanță distribuită**

Invenția se referă la un panou de ecranare hibrid de înaltă performanță care permite atenuarea eficientă a câmpurilor și perturbațiilor electromagnetice de înaltă frecvență / MHz - GHz, produse de surse de radiație locale cum sunt stațiile radio, TV, GSM, etc., precum cea data de cabluri, transformatoare, generatoare, etc..

Din testările preliminare și din interpretarea caracteristicilor măsurate, ecranele permit protejarea circuitelor electronice și a aparaturii împotriva interferențelor chiar și în zone sensibile precum centrele de control. Acestea se pot folosi cu succes în ecranarea laboratoarelor de măsurări electromagnetice (EMC) și a incintelor și aparatelor sensibile din industria electronică, medicală și transporturi (aerospațială). Pe de altă parte, panourile se pot folosi pentru ecranarea unor zone de construcții speciale sau cu expunere mărită la radiație electromagnetică în contextul Directivei EMC 2004/108/EC și Directivei 2004-40-EC.

Panoul de ecranare propus, este un panou stratificat care se obține prin suprapunerea de materiale tip folie, placă, etc., ca straturi conductoare, semiconductoare (nano-conductive cu impedanță distribuită) și dielectrice în configurații tip Salisbury și/sau Jaumann. Panourile stratificate au un miez realizat din materiale dielectrice în care se execută degajări străpunse pentru a se obține o formă chirală-făgure cu arhitectură predefinită, cu bune proprietăți de ecranare și absorbție electromagnetică, asociate cu o bună rezistență mecanică, și o izolare termică și acustică remarcabilă. În plus, prin modul de proiectare a proprietăților electromagnetice, ecranarea este realizată selectiv (de exemplu, protejarea obiectivului față de perturbațiile electromagnetice de anumite frecvențe, asociată cu realizarea transparenței pentru o bandă îngustă de frecvențe – pentru comunicațiile prin unde radio – cerințe care nu pot fi îndeplinite simultan de ecranele existente în prezent pe piață).

Avantajele utilizării acestui panou stratificat sunt acelea că se instalează ușor, sunt durabile, rezistente la expunerea la soare și la îngheț și nu se corodează și au aplicații în domenii de frecvență diverse MHz-GHz, având o eficiență maximă în domeniul microundelor: ca materiale absorbante pentru radar, ecrane GSM, etc., pretabile pentru integrare imediată în tehnologiile standardizate pentru construcții. În plus, modul de realizare a arhitecturii miezului permite o eficiență maximă a ecranării, în sensul disipării ușoare a căldurii acumulate și stabilitatea dimensională în condiții de exploatare la puteri mari și în condiții de temperatură variabilă, cu fiabilitate maximă, aspecte neîntâlnite la variantele de ecrane existente în prezent pe piață.

Problemele pe care le rezolvă invenția sunt:

1. Procedul conform invenției permite substituirea soluțiilor actuale de ecrane electromagnetice masive metalice cu varianta panourilor de ecranare de înaltă performanță, ușoare și versatile, bazate pe straturi nano-conductive cu impedanță distribuită și miez cu arhitectură predefinită.
2. Realizarea simultană a ecranării electromagnetice și a izolării termice și acustice, aspect neîntâlnit la variantele de ecrane existente în prezent pe piață.
3. Realizarea ecranării electromagnetice personalizate și selective (de exemplu, protejarea obiectivului față de perturbațiile electromagnetice de anumite frecvențe, asociată cu realizarea transparenței pentru o bandă îngustă de frecvențe – pentru comunicațiile prin unde radio), aspect neîntâlnit la variantele de ecrane existente în prezent pe piață.
4. Realizarea unei stabilități dimensionale remarcabile în exploatare și în condiții de mediu, aspect neîntâlnit la variantele de ecrane existente în prezent pe piață.
5. Capacitatea de a fi ușor integrate în tehnologiile actuale standard de construcții pentru interior și exterior, conducând la soluții arhitecturale și estetice deosebite, aspecte neîntâlnite la variantele de ecrane existente în prezent pe piață.

Exemplu de realizare a Panoului hibrid:

Configurația Salisbury a panoului hibrid este prezentată în figura 1 unde stratul nano-conductiv cu impedanță distribuită 1 se aplică pe o față a miezului dielectric profilat 2 (ex. polistiren expandat) dimensionat în funcție de lungimea de undă a câmpului electromagnetic care trebuie ecranat și pe cealaltă față se aplică strat conductor de folie de aluminiu.

Exemplu de strat nanoconductiv 1 cu impedanță distribuită realizat pe bază de compozite cu polimeri nano-conductivi: Folie extrudată din PE reciclată (cu aditivi specifici) până la 80% și restul din poliacrilonitril cu n-metil-pirol (echivalent a 0,75% n-metil-pirol din total masă compozit).

Exmplu de strat nanoconductiv 3 cu impedanță distribuită realizat pe bază de compozite cu pulberi feromagnetice și/sau structuri nano-conductive de carbon: Folie extrudată din PE/PP

reciclată (cu aditiv acid oleic) până la 85% și restul polisulfonă cu pulbere de magnetită cu dimensiunea de 10 nm (echivalent la 3,5 % din total masă compozit).

În figura 2 este prezentat un miez realizat din materiale dielectrice 2 în care s-au executat degajări străpunse pentru a se obține o formă chirală-fagure cu arhitectură predefinită.

Un exemplu de panou hibrid este prezentat în figura 3 la care s-au evidențiat straturile prezentate în figurile 1, 2 și s-au prevăzut 2 straturi de protecție și decor 4 necesare tehnologiei de asamblare și integrare în conceptul de construcții.

Din caracteristicile de ecranare obținute pentru configurațiile Salisbury și Jaumann se observă că se realizează o ecranare electromagnetică semnificativă, de minim 50 dBm pentru frecvențele 1 – 8 GHz, acoperind cu succes, în aplicații de ecranare, atât banda GSM, cât și WiFi figura 4.

Pe baza hărților de proiectare care corelează caracteristicile stratului nano-conductiv cu dimensiunile și arhitectura miezului, în figura 5 este redată o variantă de proiectare pentru frecvența de 3,7 GHz, pentru a obține performanță maximă:

Caracteristici tehnice ale panoului hibrid sunt următoarele:

- Tratat la suprafață pentru protecție și estetică maximă;
- Factor de ecranare: 5-7;
- Aria unui panou: 2m²; Disponibil și în alte dimensiuni la comandă;
- Lățime: 1000mm;
- Lungime: 2000mm; Lungimi mai mari/mici sunt disponibile la cerere;
- Grosime totală: 5–50mm în funcție de configurație;
- Strat conductor electric: Aluminu, grosime min. 0,035mm;
- Strat nano-conductiv cu impedanță distribuită: Tip 1 sau 2, cu grosime 0,5-4mm în funcție de destinație;
- Nu se corodează;
- Rezistent la expunerea la soare și la îngheț;
- Stabilitate dimensională în exploatare și în condiții de mediu (lipsa dilatării-contractării);
- Poate fi (re)vopsit/finisat prin procedee de construcții standardizate; Are posibilitatea aplicării unui strat de protecție/decor la exterior;
- Poate fi instalat în interiorul sau exteriorul pereților de beton sau de tencuială; la grosimi mari se poate constitui ca un perete de sine stătător, finisabil pe ambele fețe;
- Montaj foarte facil datorită dimensiunilor panourilor;
- Pliabil, poate fi îndoit termic la 30-60 grade în funcție de grosime; Disponibil și în unghiuri de 90 grade (colț) la comandă;

- Foarte ușor de tăiat cu ajutorul unui cuțit, foarfecă sau alte scule pentru construcții, în funcție de grosime;
- Culoare: opțională, și/sau în funcție de stratul de finisare;
- Greutate: 0,2-2kg/m² în funcție de grosime;
- Respectă standardul de calitate ISO 9001;
- Clasa de încadrare a materialului: B conform standardului EN 10204.

Revendicări

1. Panourile de ecranare hibride de înaltă performanță pentru atenuarea eficientă a câmpurilor și perturbațiilor electromagnetice de înaltă frecvență / MHz - GHz, bazate pe straturi nano-conductive cu impedanță distribuită, caracterizate prin aceea ca se obține o structura stratificată prin suprapunerea de materiale tip folie, placă, etc., conductoare, semiconductoare (nano-conductive cu impedanță distribuită) și dielectrice în configurații tip Salisbury și/sau Jaumann, la care miezul este realizat din materiale dielectrice în care se execută degajări străpunse pentru a se obține o formă chirală-fagure cu arhitectură predefinită, cu bune proprietăți de ecranare și absorbție electromagnetică, asociate cu o bună rezistență mecanică, și o izolare termică și acustică remarcabilă.
2. Panouri de ecranare hibride de înaltă performanță pentru atenuarea eficientă a câmpurilor și perturbațiilor electromagnetice de înaltă frecvență / MHz - GHz, bazate pe straturi nano-conductive cu impedanță distribuită, caracterizate prin aceea ca conform revendicării 1 au capacitatea de atenuare a câmpurilor și perturbațiilor electromagnetice produse de surse de radiație locale cum sunt stațiile radio, TV, GSM, precum cea dată de cabluri, transformatoare, generatoare, etc., respectiv au capacitatea de a proteja laboratoarele de măsurări electromagnetice (EMC) și incintele și aparatele sensibile din industria electronică, medicală și transporturi (aerospațială).
3. Panourile de ecranare hibride de înaltă performanță pentru atenuarea eficientă a câmpurilor și perturbațiilor electromagnetice de înaltă frecvență / MHz - GHz, bazate pe straturi nano-conductive cu impedanță distribuită, caracterizate prin aceea ca conform revendicării 1 și 2 prin proiectare electromagnetică avansată, care permite selectivitatea ecranării în funcție de frecvență, de exemplu protejarea obiectivului față de perturbațiile electromagnetice de anumite frecvențe, asociată cu realizarea transparenței pentru o bandă îngustă de frecvențe – pentru comunicațiile prin unde radio – cerințe care nu pot fi îndeplinite simultan de ecranele existente în prezent pe piață.
4. Panourile de ecranare hibride de înaltă performanță pentru atenuarea eficientă a câmpurilor și perturbațiilor electromagnetice de înaltă frecvență / MHz - GHz, bazate pe straturi nano-conductive cu impedanță distribuită, caracterizate prin aceea ca conform revendicării 1, 2 și 3 au posibilitatea de a fi prelucrate, aplicate, asamblate în structuri de suprafețe mari și finisate la exterior (vopsite, tencuite, etc.) prin procedee de construcții standardizate, respectiv asigură cu costuri minime efecte arhitecturale și estetice de largă optiune.
5. Panourile de ecranare hibride de înaltă performanță pentru atenuarea eficientă a câmpurilor și perturbațiilor electromagnetice de înaltă frecvență / MHz - GHz, bazate pe straturi nano-

conductive cu impedanță distribuită, caracterizate prin aceea ca conform revendicării 1, 2, 3 și 4 pot asigura simultan a izolare termică și acustică împreună cu ecranarea electromagnetică.

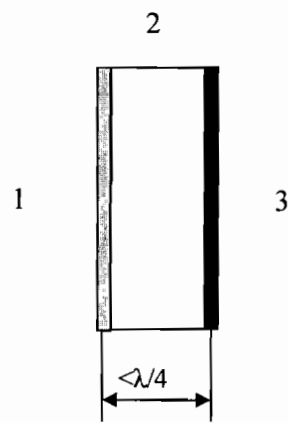


Figura 1

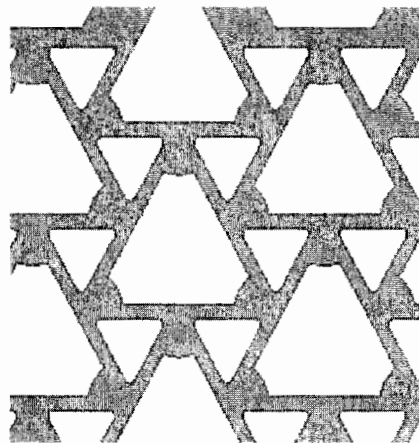


Figura 2

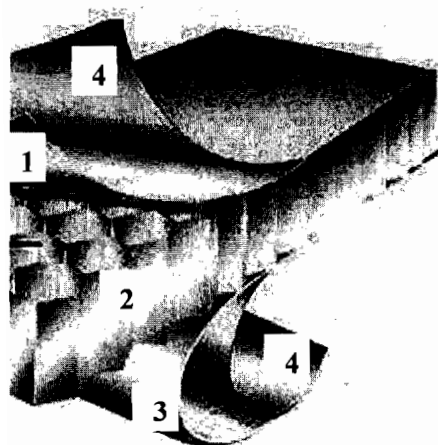


Figura 3

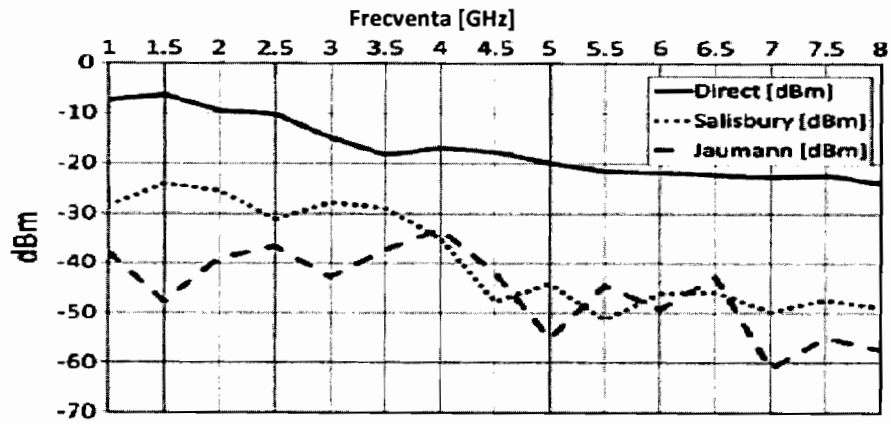


Figura 4

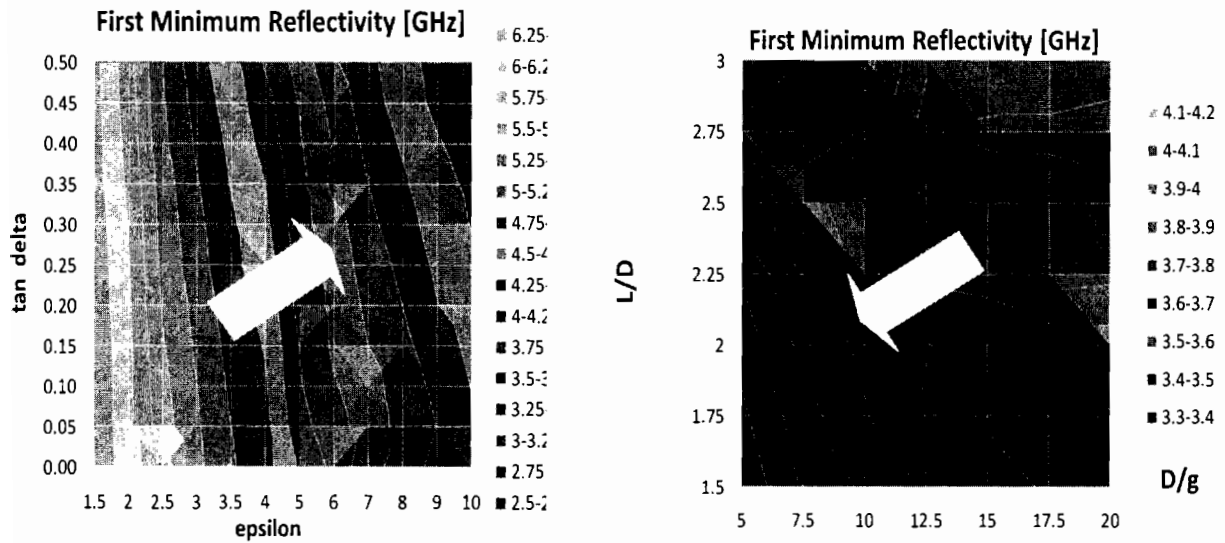


Figura 5