



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00512**

(22) Data de depozit: **12.07.2013**

(41) Data publicării cererii:
27.02.2015 BOPI nr. 2/2015

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

(72) Inventatori:
• COMAN ADRIAN VIOREL,
BD. REPUBLICII NR. 149, BL. 30C, ET. 7,
AP. 47, PLOIEȘTI, PH, RO

(54) **SISTEME STRATIFICATE NANOSTRUCTURATE DE
ECRANARE ELECTROMAGNETICĂ ÎN DOMENIUL GHz-THz
CU ARHITECTURĂ HEXACHIRALĂ A MIEZULUI, CU
APLICAȚII ÎN TELECOMUNICAȚII**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem stratificat nanostructurat de ecranare electromagnetică în domeniul GHz-THz, cu aplicații în telecomunicații. Sistemul de ecranare, conform invenției, conține un miez cu arhitectură hexachirală, de geometrie predefinită, realizat prin nanostructurare din compozite termoplastice cu inserții de pulberi feromagnetice, o folie termoplastică semiconductoră/rezistivă și o folie metalică, ce sunt aplicate pe miez, foliile fiind dimensionate în funcție de lungimea de undă a câmpului electromagnetic care trebuie ecranat, precum și de caracteristicile miezului.

Revendicări: 4
Figuri: 4



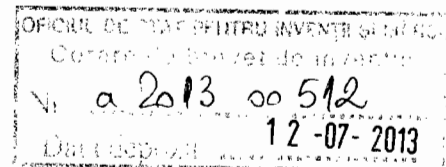
Fig. 1

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).



***Sisteme stratificate nanostructurate de ecranare electromagnetice
în domeniul GHz-THz cu arhitectură hexachirală a miezului,
cu aplicații în telecomunicații***

Descriere



Invenția se referă la un nou tip de sisteme stratificate nanostructurate de ecranare electromagnetice în domeniul GHz-THz cu aplicații în telecomunicații în contextul Directivei EMC 2004/108/EC și Directivei 2004/40-EC.

Sistemul de ecranare propus se realizează sub forma de sandwich pentru dimensiuni mici, sau de panouri pentru dimensiuni mai mari, cu mai multe straturi, care alternează miezuri nanostructurate cu arhitectură hexachirală de geometrie predefinită în funcție de frecvența câmpului electromagnetic și materiale subțiri de acoperire (folii) cu o mare conductivitate de suprafață și de volum, corelată cu proprietățile dielectrice ale miezului. În final sistemul se poate asimila configurațiilor clasice de tip Salisbury sau Jaumann. Miezul realizat cu arhitectură hexachirală prezintă simetrie de suprafață, iar degajările străpunse conferă atât bune proprietăți de ecranare electromagnetice, cât și o bună rezistență mecanică în condiții de expansiune termică cvasinulă, un coeficient semnificativ de izolare termică și o bună circulație a aerului. Printr-o judicioasă proiectare atât a dimensiunilor geometrice cât și a proprietăților dielectrice, funcția de ecranare electromagnetice se poate realiza selectiv pe anumite frecvențe, în funcție de destinația de utilizare.

Avantajele utilizării acestui nou tip de sisteme stratificate nanostructurate de ecranare electromagnetice în domeniul GHz-THz este acela al versatilității modului de proiectare, al durabilității, al integrabilității imediate în sistemele de telecomunicații (pentru aplicații de tip radar, GSM, tehnologii de microunde), și al reciclabilității. 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 electromagnetice mari și în condiții de temperatură variabilă, cu fiabilitate maximă, aspecte neîntâlnite la variantele de sisteme de ecranare existente în prezent pe piață.

Problemele pe care le rezolvă invenția sunt:

1. Sistemul conform invenției permite substituirea soluțiilor actuale de ecrane electromagnetice masive metalice sau hibride, oferind o înaltă performanță, greutate mica

și versatilitate în aplicații, datorită pe de o parte arhitecturii hexachirale de geometrie predefinită în funcție de frecvența câmpului electromagnetic și, pe de altă parte, nanostructurării care ofera o conductivitate de suprafață și de volum corelate cu proprietățile dielectrice ale miezului.

2. Realizarea simultană a funcției de ecranare electromagnetică și a izolării termice în condiții de stabilitate dimensională, aspect neîntâlnit la variantele de ecranare existente în prezent pe piață.

3. Realizarea funcției de ecranare electromagnetică în mod selectiv, printr-o judicioasă proiectare atât a dimensiunilor geometrice cât și a proprietăților dielectrice, în sensul asigurării, de exemplu a ecranării eficiente a obiectivului pe o gamă de frecvență, ca și permiterea unei complete transparențe în altă gamă de frecvență, la nevoie suficient de apropiată de prima.

4. Versatilitatea proiectării, în sensul corelării grosimii miezului cu suprafața activă, prin schimbarea dimensiunii matricii hexachirale, ceea ce permite ca sistemul de ecranare să se realizeze fie sub forma de sandwich pentru dimensiuni și puteri electromagnetice mici, sau de panouri pentru dimensiuni și puteri electromagnetice mari, la aceeași frecvență de lucru.

5. Posibilitatea realizării oricărei suprafețe geometrice (plane sau curbe) de acoperire pentru ecranare electromagnetică prin modelarea și procesarea termoplastică adecvată a miezului în trei dimensiuni.

6. Capacitatea de a fi ușor integrate în tehnologiile actuale de telecomunicații, în condiții de reciclabilitate avansată (green technology).

Exemplu de realizare a sistemului de ecranare:

Un sistem de ecranare în configurație Salisbury este prezentat în figura 1, unde miezului cu arhitectură hexachirala de geometrie predefinită, realizat prin nanostructurare, i se aplică pe ambele fețe folii cu o mare conductivitate de suprafață și de volum, aici fiind decese: o folie termoplastică semiconductivă/rezistivă și una metalică, dimensionate în funcție de lungimea de undă a câmpului electromagnetic care trebuie ecranat și de caracteristicile miezului.

Miezul cu arhitectura hexachirală se poate realiza prin nanostructurare din compozite termoplastice cu inserții de pulberi feromagnetice (ex. magnetită, maghemita etc. pînă la 8%) care ulterior sunt presate într-o matriță de geometrie predefinită data de dimensiunile matricii hexachirale și de suprafața activă dorită.

a - 2 0 1 3 - 0 0 5 1 2
1 2 -07- 2013

În figura 2 este prezentat un sistem de ecranare în configurație Jaumann unde există 2 miezuri identice cu arhitectura hexachirală de geometrie predefinită, realizate prin nanostructurare, cărora li se aplică pe ambele fețe folii cu o mare conductivitate de suprafață și de volum, aici fiind decrișe: două folii termoplastice semiconductivă/rezistive diferite și una metalică, dimensionate în funcție de lungimea de undă a câmpului electromagnetic care trebuie ecranat și de caracteristicile miezului.

Foliile semiconductivă/rezistive se pot realiza din materiale termoplastice cu inserții tip pulberi metalice, de nanotuburi de carbon sau prin grefarea de polimeri electroactivi.

Rezultatele preliminare au demonstrat o ecranare electromagnetică semnificativă, de minim 50 dBm pentru aplicații atât în banda GSM, cât și WiFi, figura 3.

Pentru proiectarea proprietăților electromagnetice-termice ale sistemelor de ecranare se pot utiliza sisteme software specializate cum ar fi CST Studio, Comsol sau QWED, iar proiectarea corelează în mod eficient caracteristicile dielectrice ale miezului nanostructurat cu dimensiunile și arhitectura matricii hexachirale, prin integrarea unui modul tip CAD. Un exemplu este redat în figura 4.

Exemplu de caracteristici tehnice ale sistemului de ecranare:

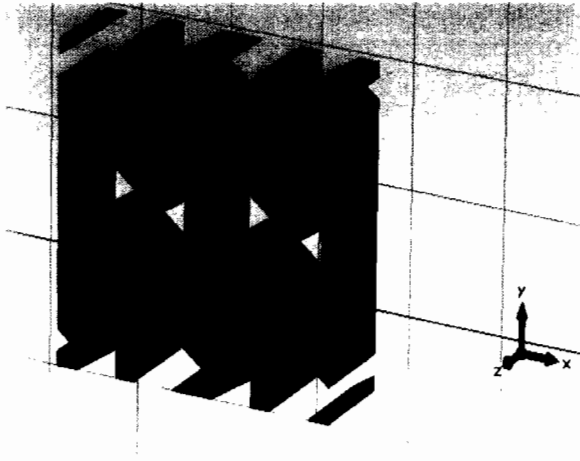
- Tratat la suprafață pentru protecție anticorozivă și estetică maximă;
- Factor de ecranare: 5-7;
- Dimensiunile geometrice, aria activă și forma spațială disponibile la comandă;
- Folie conductivă: aluminu sau compozit termoplastic cu inserție de țesătura de fibre de argint, de grosime până la 0,01mm;
- Folie semiconductivă/rezistivă: compozit termoplastic cu inserție de pulberi metalice (cupru) pînă la 10%, de grosime pînă la 0,025mm;
- Stabilitate dimensională la expunerea la soare pînă la + 100 C și la îngheț pînă la - 40 C;
- Greutate: 0,02-1kg/m² în funcție de grosimea miezului;
- Respectă standardul de calitate ISO 9001;
- Pentru construcții speciale cu destinația de telecomunicații, clasa de încadrare: B, conform standardului EN 10204.

2013-00512
12-07-2013

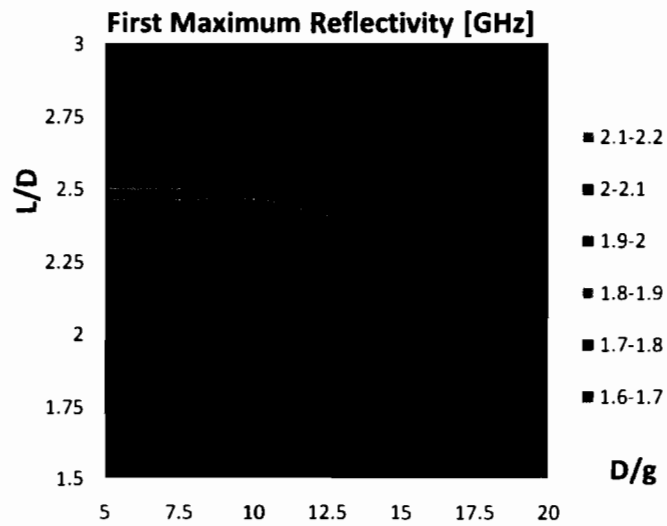
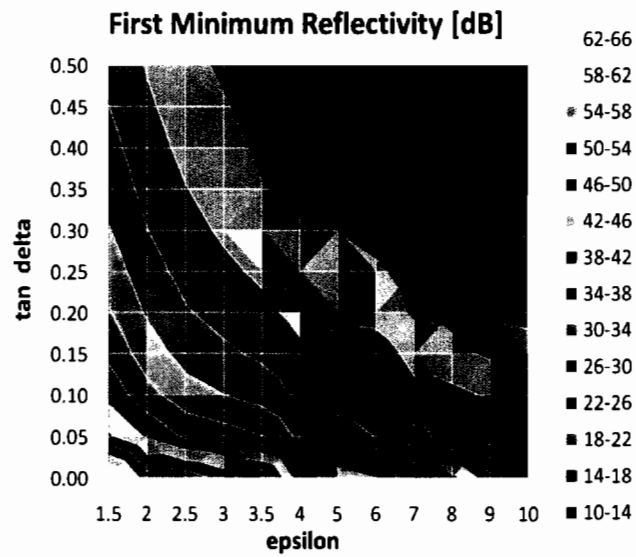
Revendicări

1. Sistemele stratificate nanostructurate de ecranare electromagnetică în domeniul GHz-THz cu aplicații în telecomunicații, realizate din mai multe straturi, care alternează miezuri nanostructurate cu arhitectură hexachirală de geometrie predefinită în funcție de frecvența câmpului electromagnetic și materiale subțiri de acoperire (folii) cu o mare conductivitate de suprafață și de volum, corelată cu proprietățile dielectrice ale miezului, în configurații clasice de tip Salisbury sau Jaumann, cu bune proprietăți de ecranare electromagnetică, asociate cu o bună rezistență mecanică, stabilitate dimensională și cu proprietăți de izolație termică.
2. Sistemele stratificate nanostructurate de ecranare electromagnetică în domeniul GHz-THz cu aplicații în telecomunicații, caracterizate prin aceea că, conform revendicării 1, realizează funcția de ecranare electromagnetică în mod selectiv, printr-o judicioasă proiectare atât a dimensiunilor geometrice cât și a proprietăților dielectrice, în sensul asigurării, de exemplu a ecranării eficiente a obiectivului pe o gamă de frecvență, ca și permiterea unei complete transparente în altă gamă de frecvență, la nevoie suficient de apropiată de prima.
3. Sistemele stratificate nanostructurate de ecranare electromagnetică în domeniul GHz-THz cu aplicații în telecomunicații, caracterizate prin aceea ca, conform revendicărilor 1 și 2, asigură versatilitatea proiectării, în sensul corelării grosimii miezului cu suprafața activă, prin schimbarea dimensiunii matricii hexachirale, ceea ce permite ca sistemul de ecranare să se realizeze fie sub forma de sandwich pentru dimensiuni și puteri electromagnetice mici, sau de panouri pentru dimensiuni și puteri electromagnetice mari, la aceeași frecvență de lucru, inclusiv existând posibilitatea realizării oricărei suprafețe geometrice (plane sau curbe) de acoperire pentru ecranare electromagnetică prin modelarea și procesarea termoplastică adecvată a miezului în trei dimensiuni.
4. Sistemele stratificate nanostructurate de ecranare electromagnetică în domeniul GHz-THz cu aplicații în telecomunicații, caracterizate prin aceea ca, conform revendicărilor 1, 2 și 3 au capacitatea de a fi ușor integrate în tehnologiile actuale de telecomunicații, în condiții de reciclabilitate avansată (green technology).

d-2013-00512
12-07-2013



Parametru	Valoare
D	20 μm
H	20 μm
L	30 μm
ϵ	10
g	4 μm
Tg δ	0.001



d-2013-00512
12-07-2013

Desene

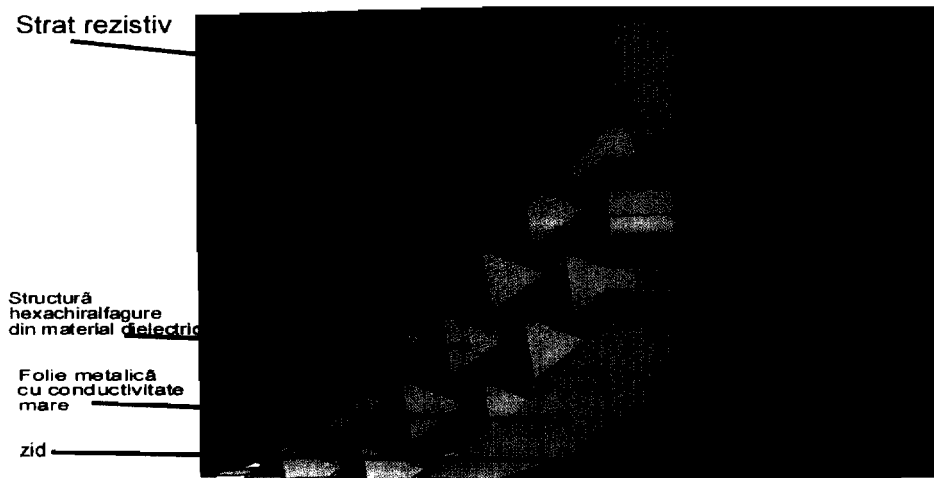


Figura 1

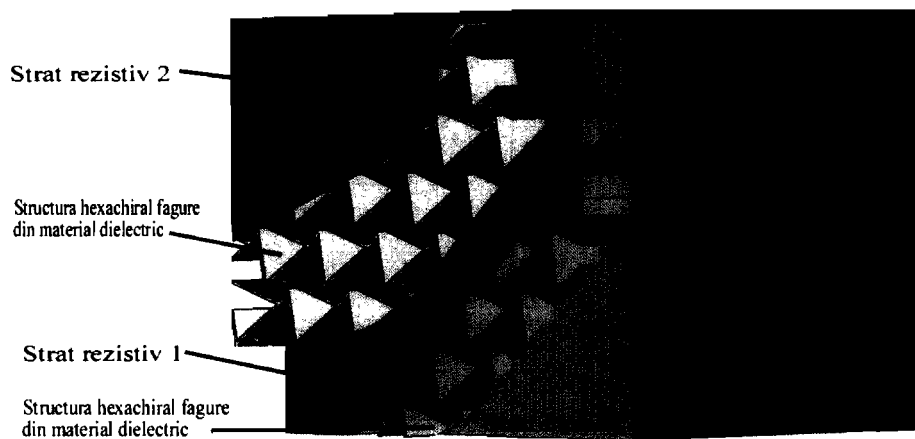


Figura 2

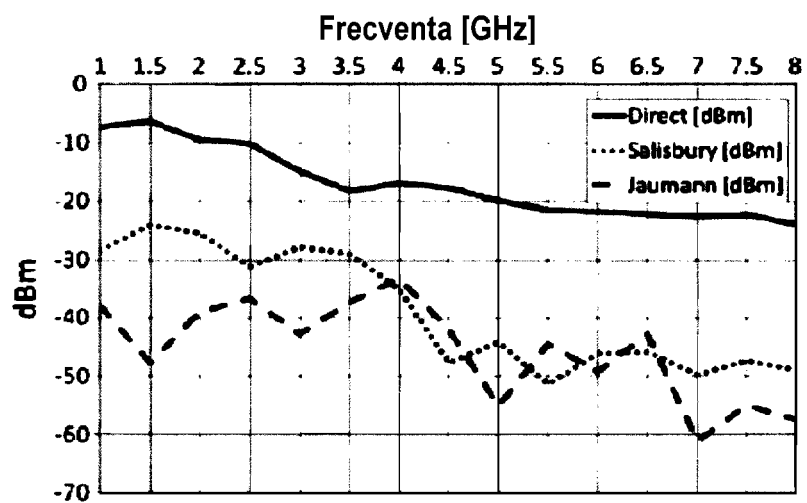


Figura 3

α-2013-00512

12-07-2013

Jsurf[A/m]

2	1052e-010
1	0384e-010
5	6343e-011
2	9551e-011
1	5363e-011
7	9970e-012
4	1529e-012
2	1587e-012
1	1229e-012
5	8344e-013
3	0332e-013
1	5769e-013
8	1379e-014
4	2619e-014
2	2157e-014
1	1519e-014
5	9984e-015

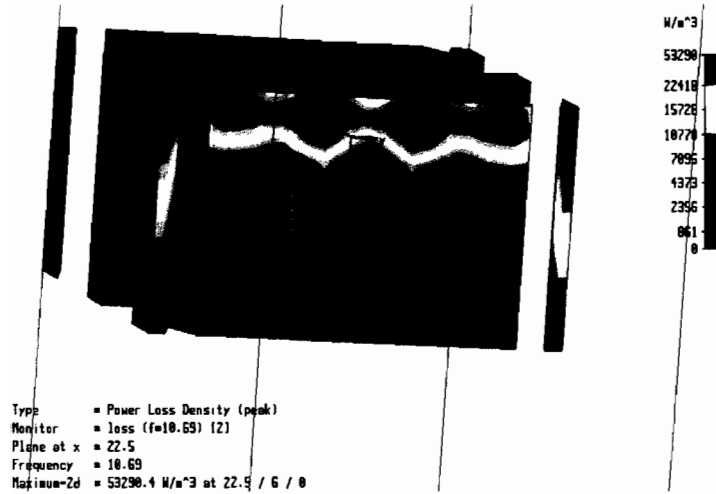
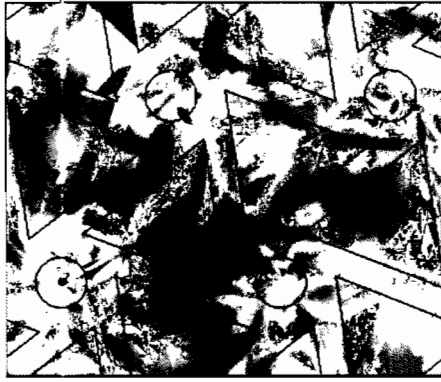


Figura 4

2013-00512
12-07-2013