



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENTIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 01173**

(22) Data de depozit: **25.11.2010**

(41) Data publicării cererii:  
**29.04.2011** BOPI nr. **4/2011**

(71) Solicitant:  
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU  
FIZICĂ TEHNICĂ-IFT IAȘI, BD.  
MANGERON NR. 47, IAȘI, IS, RO**

(72) Inventatori:  
• **CHIRIAC HORIA, STR. ALEXANDRU  
VLAHUȚĂ NR.7B, SC.A, ET.2, AP.9, IAȘI,  
IS, RO;**

• **OVARI TIBOR ADRIAN,  
CALEA OBCINELOR NR.2, BL.T64, SC.C,  
ET.3, AP.9, SUCEAVA, SV, RO;**  
• **ABABEI GABRIEL, STR. BRADULUI  
NR.12, SAT VALEA LUPULUI, COMUNA  
VALEA LUPULUI, IS, RO**

(54) **SISTEM DE ECRANARE SELECTIVĂ A RADIATIEI  
ELECTROMAGNETICE DE ÎNALTĂ FRECVENTĂ**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem pentru ecranare selectivă, constituit din microfire magnetice amorse, de dimensiuni micrometrice, obținute prin metoda tragerii din topitură, cu diferite diametre și lungimi, microfirele fiind în final fixate pe un suport izolator electric. Sistemul conform inventiei este constituit din microfire magnetice cu dimensiuni cuprinse între 10...30 µm, având un miez metalic feromagnetic amorf, pe bază de metal de tranziție Fe-Co, în procente atomice de 60...80%, și metaloid B-Si, în procente atomice de 20...10%, microfirele sunt acoperite cu un înveliș de sticlă cu grosimi cuprinse între 5...30 µm, iar după acoperire, microfirele sunt tăiate la lungimi (a), așezate paralel, în rânduri succesive, la distanțe (b = c), sau aleator, la distanțe (b ≠ c), peste un suport izolator electric, realizat din folii de nylon impregnate cu un strat superficial de adeziv, sistemul permitând ecranarea selectivă a radiatiei electromagnetice în domeniul 500 MHz...20 GHz, pentru intervale înguste de frecvență, cu valoarea frecvenței centrale controlată de lungimea (a) firelor utilizate.

Revendicări: 7

Figuri: 6

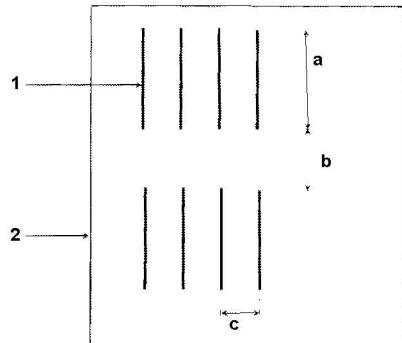


Fig. 1

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



# SISTEM DE ECRANARE SELECTIVĂ A RADIAȚIEI ELECTROMAGNETICE DE ÎNALTĂ FRECVENTĂ

## DESCRIEREA INVENȚIEI

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MARCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2010 01173
Data depozit 25.07.2010

**Invenția se referă la** un sistem format din fibre magnetice având compoziții care să permită obținerea lor în stare amorfă formate dintr-un miez metalic feromagnetic amorf din aliaje pe bază de metal de tranziție (Fe, Co) în procente atomice (at%) de 60..80% și metaloid (B, Si) în procente atomice de 20..10% acoperite cu sticlă, și fibre nemagnetice din cupru acoperite cu sticlă, având diferite diametre, lungimi și dispunere geometrică, fixate pe suport izolator electric, destinat utilizării la ecranarea selectivă a radiației electomagnetică în domeniul de frecvență de la 500 MHz la 20 GHz.

Sunt cunoscute materiale pentru ecrane de radiație electromagnetic numite și materialele absorbante de radiație electromagnetică (US patent 4912143, US patent 3938152, US patent 5085931), realizate sub forma unor structuri composite dintr-un material metallic magnetic sau nemagnetic dintre care pot fi amintite: micro sau nanoparticule din aliaje pe bază de Co-Fe, nanoparticule din ferite, nanofibre din materiale magnetice sau nemagnetice, respectiv nanotuburi de carbon, înglobate în matrice dielectrică.

Sunt cunoscute materiale pentru ecrane de radiație electromagnetic formate din fibre magnetice (US patent 7336215B2) și fibre nemagnetice (WO patent 2010/029193A1) disperse în matrice dielectrică la care ecranarea radiației electomagnetică se face într-un interval de frecvențe a cărui lățime este obținută prin controlul densității firelor disperse în matricea dielectrică.

**Dezavantajele acestor materiale pe care invenția le înlătură sunt:** ecranarea într-un interval larg de frecvențe ale câmpului electromagnetic, nu se pot corela proprietățile structurale ale materialului compozit cu frecvența de absorbtie, nu se poate obține ecranarea selectivă simultană pentru mai multe intervale înguste de frecvențe fiecare interval cu frecvență centrală controlată, materialul compozit are grosimea mare de ordinul centimetrilor și suprafață relativ mică de ordinul zecilor de centimetri.

**Sistemul de ecranare selectivă, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate prin aceea că** utilizează fibre magnetice amorse pe bază de CoFeSiB sau FeSiB acoperite cu sticlă, în combinație sau nu cu fibre din cupru acoperite cu sticlă pentru a se obține

un sistem cu grosime submilimetrică pentru ecranarea selectivă a radiației electomagneticice într-un interval îngust de frecvențe în domeniul de la 500 MHz la 20 GHz.

Firele magnetice amorse și cele din cupru acoperite cu sticlă se obțin prin metoda tragerii din topitură împreună cu un înveliș de sticlă numită și metoda Taylor-Ulitovski. Această metoda este descrisă în Brevet RO no. 111513B1, 1995, H. Chiriac et al.

Sunt cunoscute studii de absorbție electromagnetică pe fire magnetice pe bază de CoFeSiB ce au evidențiat apariția fenomenelor rezonante de absorbție a energiei câmpului electromagnetic în domeniul de frecvențelor înalte. Absorbția energiei câmpului electromagnetic în aceste fire are loc prin absorbția energiei componentei magnetice a câmpului electromagnetic incident datorită fenomenului de rezonanță feromagnetică naturală. Valoarea frecvenței de rezonanță feromagnetică naturală poate fi modificată prin intermediul câmpului de anizotropie internă, din materialul magnetic, ce apare în urma procesului de obținere a firelor acoperite cu sticlă. Anizotropia internă se datorează proprietăților magnetostrictive (pozitive, negative sau aproape nule) ale materialului magnetic din care se obține miezul metalic al firului, tensiunilor mecanice induse în miezul firului de către învelișul de sticlă și a efectului câmpului magnetic demagnetizant dintre capetele firului. Prin modificarea acestor mărimi fizice se pot controla proprietățile de selectivitate în domeniul frecvențelor de absorbție a materialelor absorbante pe bază de fire acoperite cu sticlă.

**Sistemul de ecranare selectivă, conform inventiei, este format din** fire magnetice amorse pe bază de aliaje feromagnetic din CoFeSiB, respectiv FeSiB, acoperite cu sticlă ce pot fi fixate alături sau nu de fire nemagnetic din cupru acoperite cu sticlă, cu diferite diametre, lungimi și disponere geometrică, fixate pe suport izolator electric sub forma unei structuri cu grosimi submilimetrice și cu proprietăți de ecranare controlată, într-un interval îngust în domeniul de frecvențe de la 500 MHz la 20 GHz ale câmpului electromagnetic. Firele se fixează pe suport izolator utilizând benzi, folii adezive din naylon sau vopsea.

**Sistemul de ecranare selectivă, conform inventiei, prezintă următoarele avantaje:**

- ecranează radiația electromagnetică într-un interval selectiv de frecvențe,
- frecvența centrală a intervalului de frecvențe ecranate este corelată cu lungimea firelor,
- are grosimea submilimetrică,
- permite realizarea de sisteme de ecranare pentru suprafețe mari.
- permite obținerea unui sistem de ecranare selectivă simultan pentru mai multe frecvențe ale radiației câmpului electromagnetic corespunzătoare lungimilor firelor utilizate.

- permite obținerea unui sistem de ecranare selectivă pentru un interval îngust de frecvențe cu frecvență centrală fixă și un interval de frecvențe înguste cu frecvență centrală ce poate fi deplasată controlat.

**Se dau, în continuare, patru exemple de realizare a invenției în legătură și cu figurile 1,...,6, care reprezintă:**

- fig. 1, reprezentarea schematică a sistemului de ecranare selectivă E vedere în plan orizontal.
- fig. 2, graficele dependenței de frecvență de ecranare a transmisiei sistemului de ecranare selectivă pentru fire CoFeSiB acoperite cu sticla cu diferite diametre și lungimea  $a = 4$  cm.
- fig. 3, graficul dependenței de frecvență de ecranare a transmisiei sistemului de ecranare selectivă pentru fire CoFeSiB acoperite cu sticla de diferite lungimi  $a$ .
- fig. 4, graficul dependenței de frecvență de ecranare a transmisiei sistemului de ecranare selectivă pentru fire CoFeSiB și fire din Cupru acoperite cu sticla de diferite lungimi  $a$ .
- fig. 5, graficele dependenței de frecvență de ecranare a transmisiei sistemului de ecranare selectivă format din mai multe ecrane E suprapuse.
- fig. 6, graficele dependenței de frecvență de ecranare a transmisiei sistemului de ecranare selectivă pentru fire FeSiB respectiv CoFeSiB acoperite cu sticla de lungime  $a=4$  cm.

**Sistemele de ecranare selectivă, conform invenției, sunt formate din** fire magnetice (1) având compoziții care să permită obținerea lor în stare amorfă formate dintr-un miez metalic feromagnetic amorf din aliaje cu compozitie pe bază de metal de tranziție (Fe, Co) în procente atomice (at%) de 60..80% și metaloid (B, Si) în procente atomice de 20..10% acoperite cu sticlă, în combinație sau nu cu fire nemagnetice din cupru acoperite cu sticla cu diametre metalice  $\Phi_m$  cuprinse între  $6\mu m$  și  $24\mu m$  și diametre totale  $\Phi_t$  cuprinse între  $26\mu m$  și  $37\mu m$ , tăiate la lungimi  $a$  cuprinse între 1 cm și 4 cm, dispuse paralel la distanțe  $b=c=1.5$  cm, respectiv aleator cu  $b \neq c$ . În diferite combinații de lungimi și diametre și fixate pe suportul izolator (2) din carton cu folii de naylon impregnate cu un strat superficial de adeziv.

Graficele dependenței de frecvență de ecranare a transmisiei sistemului au fost obținut prin utilizarea metodei free-space de studiu a transmisiei ecranelor de microunde folosind o incintă de tip „anechoic chamber”, antene horn fixate față în față pe pereți lateral ai incintei și conectate la un analizor vectorial de rețea. Sistemul cu ecranare selectivă, conform invenției, se poziționează la jumătatea distanței dintre antene. Aplicarea câmpului magnetic

continuu s-a facut cu ajutorul unui solenoid dreptunghiular cu spirele așezate perpendicular pe direcția componentei electrice a radiației de microunde.

### **Exemplul 1**

Sisteme de ecranare formate din fire magnetice din CoFeSiB acoperite cu sticlă dispuse paralel pe suport de carton

Sistemele de ecranare conform invenției, sunt formate fiecare din fire CoFeSiB acoperite cu sticlă cu diametrele metalice de  $\Phi_m=24\mu m/\Phi_t=47\mu m$ ,  $\Phi_m=16\mu m/\Phi_t=34\mu m$  respectiv  $\Phi_m=6\mu m/\Phi_t=26\mu m$  cu lungimea  $a=4cm$  dispuse paralel pe suportul de carton la distanța  $b=c=1.5cm$ .

În fig. 1 este prezentat schematic modul de disperare paralel a firelor (1) de lungime  $a$ , la distanțele  $b$  între rânduri și  $c$  între firele paralele pe suport dielectric (2) cu suprafața de 20cm\*25cm și grosimea de 500 $\mu m$ , pentru sistemul de ecranare, conform invenției.

În fig. 2 sunt prezentate graficele dependenței de frecvență de ecranare a transmisiei sistemului de ecranare pentru fire CoFeSiB acoperite cu sticlă cu diferite diametre și lungimea  $a= 4 cm$ . Din graficele prezentate în fig. 2, se observă că sistemul de ecranare selectivă are lățimea transmisiei într-un domeniu îngust de frecvențe de 1.5GHz, cu frecvență centrală de  $f=3GHz$ , fiind de ordinul  $f \sim c/2a$  unde  $c=3*10^8m/s$ , pentru firele cu diametrele metalice  $\Phi_m=24\mu m$  și diametrul total  $\Phi_t=47\mu m$ . Utilizarea firelor cu diametrul metalic de  $\Phi_m=6\mu m$  și diametrul total  $\Phi_t=26\mu m$ , dispuse în aceeași configurație, determină o creștere a amplitudinii transmisiei sistemului de ecranare selectivă de la -4dB la -1.2dB și o lărgime a intervalului de frecvențe ecranate de 2GHz pentru o frecvență centrală de 2.85GHz. Graficul din fig.2 relevă faptul că frecvența centrală, a intervalului îngust de frecvențe ecranate, asociată minimului de transmisie a sistemului de ecranare, conform invenției, poate fi controlată prin lungimea firelor (1) fixate pe suportul izolator (2).

În fig. 3 este prezentat graficul dependenței de frecvență de ecranare a transmisiei sistemului de ecranare pentru fire CoFeSiB acoperite cu sticlă având diametrul metalic  $\Phi_m=16\mu m$  și diametrul total  $\Phi_t=34\mu m$  și dispuse simultan paralel pe suport la distanțele  $b=c=1.5cm$  cu lungimile  $a=4cm$ ,  $a=2cm$  și  $a=1cm$ . Din graficul prezentat în figura 3 se observă că transmisia sistemului prezintă ecranare selectivă corespunzătoare celor trei lungimi de fire utilizate  $f=3GHz$  pentru  $a=4cm$ ,  $f=5.45GHz$  pentru  $a=2cm$  respectiv  $f=9.51GHz$  pentru  $a=1cm$ , valoarea transmisiei este cuprinsă între -1.4dB și -1.2dB pentru o lărgime a intervalului de frecvențe ecranate de 1.5GHz.

Graficul din fig.3 relevă faptul că utilizarea simultană a mai multor lungimi de fire (1) pe același suport (2) permite, conform invenției, obținerea unui sistem de ecranare selectivă simultan pentru mai multe frecvențe ale radiației câmpului electromagnetic corespunzătoare lungimilor firelor utilizate.

### **Exemplul 2**

Sistem de ecranare format din fire magnetice și fire nemagnetice

Sistemul de ecranare, conform invenției, este format din fire magnetice din CoFeSiB acoperite cu sticlă cu lungimea  $a$  și fire din cupru acoperite cu sticlă cu lungimea diferită de  $a$ , dispuse aleator pe suport fixate cu benzi adezive de naylon.

În fig. 4 este prezentat graficul dependenței de frecvență de ecranare a transmisiei sistemului de ecranare selectivă pentru fire CoFeSiB acoperite cu sticla cu diametrul metalic de  $\Phi_m=16\mu m$ , diametrul total  $\Phi_t=34\mu m$  și lungime  $a=2.5cm$  și fire din Cupru acoperite cu sticlă cu diametrul metalic de  $\Phi_m=18\mu m$ , diametrul total  $\Phi_t=40\mu m$  și lungime de 3cm dispuse pe suportul (2). Din graficul prezentat în fig. 4, se observă că transmisia sistemului prezintă ecranare selectivă corespunzătoare celor două lungimi de fire utilizate  $f=9.35$  GHz pentru lungimea  $a=2.5cm$  corespunzătoare firelor magnetice CoFeSiB acoperite cu sticla cu diametrul metalic de  $\Phi_m=16\mu m$ , diametrul total  $\Phi_t=34\mu m$ , respectiv  $f=5.2$  GHz pentru  $a=1cm$  corespunzătoare firelor nemagnetice din Cupru acoperite cu sticla cu diametrul metalic de  $\Phi_m=18\mu m$ , diametrul total  $\Phi_t=40\mu m$ . Aplicarea unui câmp magnetic continuu paralel cu firele magnetice permite controlul fin al ecranării frecvenței corespunzătoare lungimii firelor magnetice.

### **Exemplul 3**

Sistem de ecranare format din ecrane dispuse succesiv sub forma unui sandwich

Sistemul de ecranare, conform invenției, este format din ecrane (E) dispuse succesiv unul peste altul sub forma unui sandwich lipite cu folie adezivă.

În fig. 5 sunt prezentate graficele dependenței de frecvență de ecranare a transmisiei sistemului de ecranare format din ecrane (E) dispuse succesiv unul peste altul sub forma unui sandwich lipite cu folie adezivă. Fiecare ecran (E) este format din fire CoFeSiB acoperite cu sticla cu diametrul metalic de  $\Phi_m=16\mu m$ , diametrul total  $\Phi_t=34\mu m$  și lungimea  $a= 2cm$  dispuse aleatoriu pe suportul (2). Din graficele prezentate în fig. 5 se observă că valoare

transmisiei sistemului scade de la -4.2dB pentru ecranul E1 la valoarea de -10.8dB atunci când radiația electromagnetică este incidentă simultan pe ecranele suprapuse (E1..E5).

Valoarea frecvenței centrale a intervalului îngust în care are loc ecranarea selectivă a radiației electromagneticice este de  $f=5.67\text{GHz}$  pentru ecranul E1 prezentând o deplasare spre valori mai mici la  $f=5.32\text{GHz}$  pentru sistemul de ecranare format din cele 5 ecrane cu absorbție selectivă. Lărgimea intervalului de frecvențe ecranate scade de la 4GHz pentru ecranul E1 la valoarea de 2GHz pentru sistemul de ecranare format din cele 5 ecrane cu absorbție selectivă.

Graficul din fig.5 relevă faptul că amplitudinea transmisiei sistemului de ecranare selectivă, conform invenției, poate fi controlată prin modificarea grosimii acestuia.

#### **Exemplul 4**

Sistem de ecranare format din fire magnetice din FeSiB acoperite cu sticlă dispuse paralel pe suport fixate cu benzi adezive de naylon

Sistemul de ecranare, conform invenției, este format din fire FeSiB acoperite cu sticla cu diametrul metalic de  $\Phi_m=25\mu\text{m}$ , diametrul total  $\Phi_t=46\mu\text{m}$ , de lungime  $a=4\text{cm}$  și dispuse paralele pe suportul (2) la distanțele  $b=c=1.5\text{cm}$ .

În fig. 6 sunt prezentate în comparație graficele dependenței de frecvență de ecranare a transmisiei sistemului de ecranare selectivă pentru fire FeSiB și respectiv CoFeSiB acoperite cu sticla cu diametrul metalic de  $\Phi_m=25\mu\text{m}$ , diametrul total  $\Phi_t=46\mu\text{m}$ , de lungime  $a=4\text{cm}$  și dispuse paralele pe suportul (2) la distanțele  $b=c=1.5\text{cm}$ . Se observă că sistemul de ecranare realizat, conform invenției, din firele din FeSiB acoperite cu sticla are valoarea transmisiei de -2,41dB pentru frecvența centrală  $f=2.57\text{GHz}$  a intervalului îngust de frecvențe ecranat, comparativ cu sistemul de ecranare realizat, conform invenției, din firele din CoFeSiB acoperite cu sticla ce are valoarea transmisiei de -4dB pentru frecvența centrală  $f=3\text{GHz}$  a intervalului îngust de frecvențe ecranat.

#### **Exemplul 5**

Sistem de ecranare format din fire magnetice amorfă pe bază de CoFeSiB sau FeSiB acoperite cu sticla, pe care a fost depus prin evaporare termică în vid sau prin pulverizare în radiofrecvență și ulterior prin depunere electrolitică un strat metalic nemagnetic (cupru, aur, argint) dispuse paralel sau aleatoriu pe suport și fixate cu benzi adezive de naylon.

Această structură de tip *core-shell* determină absorbție selectivă a microundelor în anumite benzi de frecvență la care valoarea frecvenței centrale este controlată de lungimea firelor utilizate, cu posibilitatea controlului lărgimii acestora în domeniul 500MHz-20 GHz, prin controlul geometriei structurii microfir-sticlă-metal și a distribuției ei în câmpul de microunde

## REVENDICĂRI

**1. Sistem de ecranare format din** fire magnetice având un miez metalic feromagnetic amorf cu dimensiuni cuprinse între  $10\mu\text{m}$  și  $30\mu\text{m}$  din aliaje cu compoziție pe bază de metal de tranziție (Fe, Co) în procente atomice (at%) de 60..80% și metaloid (B, Si) în procente atomice de 20..10% și un înveliș de sticlă cu grosimi cuprinse între  $5\mu\text{m}$  și  $30\mu\text{m}$ , taiate la lungimi **a**, dispuse paralel în rânduri succesive la distanțe **b=c**, sau aleator cu **b≠c** și fixate pe suportul izolator cu folii de naylon impregnate cu un strat superficial de adeziv, **caracterizat prin aceea că** permite ecranarea selectivă a radiației electomagnetice în domeniul 500 MHz - 20 GHz pentru intervale înguste de frecvență cu valoarea frecvenței centrale controlată de lungimea firelor utilizate.

**2. Sistem de ecranare format din** fire magnetice având un miez metalic feromagnetic amorf din aliaje cu compoziție pe bază de metal de tranziție (Fe, Co) în procente atomice (at%) de 60..80% și metaloid (B, Si) în procente atomice de 20..10% și un înveliș de sticlă, taiate la diferite lungimi **a**, dispuse simultan paralel în rânduri succesive la distanțe **b=c**, sau aleator cu **b≠c** și fixate pe suportul izolator cu folii de naylon impregnate cu un strat superficial de adeziv, **caracterizat prin aceea că** permite ecranarea selectivă a radiației electomagnetice în domeniul de frecvențe 500 MHz - 20 GHz pentru intervale înguste de frecvențe cu valoarea frecvenței centrale controlată de lungimea firelor utilizate.

**3. Sistem de ecranare format din** sisteme de ecranare conform revendicării 1 așezate suprapus între ele **caracterizat prin aceea că** permite ecranarea selectivă a radiației electomagnetice în domeniul 500 MHz - 20 GHz pentru intervale înguste de frecvențe cu valoarea frecvenței centrale în funcție de lungimea firelor utilizate, iar amplitudinea ecranării, poate fi controlată prin modificarea grosimii acestuia.

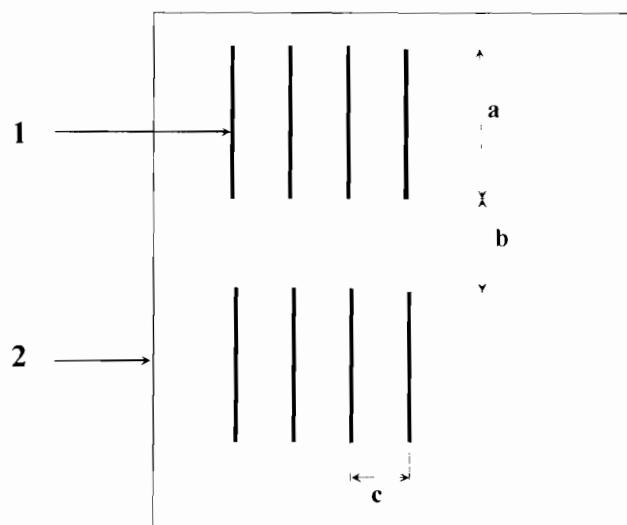
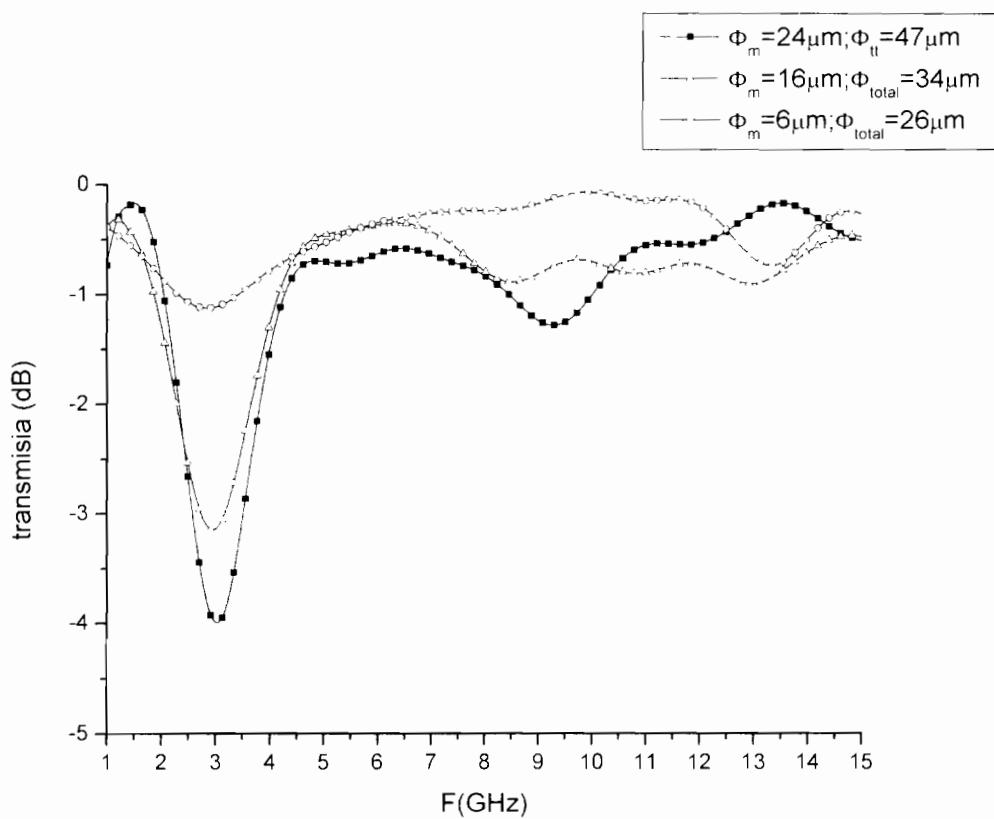
**4. Sistem de ecranare format din** fire magnetice având un miez metalic feromagnetic amorf din aliaje cu compoziție pe bază de metal de tranziție (Fe, Co) în procente atomice (at%) de 60..80% și metaloid (B, Si) în procente atomice de 10..20% cu înveliș de sticlă, și fire nemagnetice din Cu acoperite cu sticlă cu diametre metalice  $\Phi_m$  cuprinse între  $6\mu\text{m}$  și  $24\mu\text{m}$  și diametre totale  $\Phi_t$  cuprinse între  $26\mu\text{m}$  și  $37\mu\text{m}$ , taiate la lungimi **a**, dispuse simultan paralel în rânduri succesive la distanțe **b=c**, sau aleator cu **b≠c** și fixate pe suport izolator cu folii de naylon impregnate cu un strat superficial de adeziv, **caracterizat prin aceea că** permite simultan ecranarea selectivă a radiației electomagnetice la o frecvență fixă pentru o lungime fixă a firelor din cupru în domeniul 500 MHz - 20 GHz și ecranarea controlată a radiației electomagnetice în domeniul 500 MHz - 20 GHz prin aplicarea unui câmp magnetic

continuu paralel cu firele magnetice pentru intervale înguste de frecvențe cu valoarea frecvenței centrale controlată de lungimea firelor utilizate.

5. **Sistem de ecranare format din** fire magnetice având un miez metalic feromagnetic nanocrystalin din aliaje cu compoziție pe bază de metal de tranziție (Fe, Cu, Nb) în procente atomice (at%) de 1..80% și metaloid (Si, B) în procente atomice de 5..20% cu înveliș de sticlă, **caracterizat prin aceea că** permite ecranarea selectivă a radiației electomagnetice în domeniul 500 MHz - 20 GHz pentru intervale înguste de frecvență cu valoarea frecvenței centrale controlată de lungimea firelor utilizate.

6. **Sistem de ecranare** conform revendicărilor 1 și 5 la care învelișul de sticlă este acoperit cu un strat metalic din materiale nemagnetice (Cu, Au, Ag) depus prin evaporare termică în vid sau prin pulverizare în radiofrecvență și ulterior prin depunere electrolitică, cu grosimi între  $0.2\mu\text{m}$  și  $5\mu\text{m}$  **caracterizat prin aceea că** permite ecranarea selectivă a radiației electomagnetice în domeniul 500 MHz - 20 GHz pentru intervale înguste de frecvență cu valoarea frecvenței centrale controlată de lungimea firelor utilizate.

7. **Sistem de ecranare** conform revendicării 1 care utilizează simultan lungimi a diferite ale firelor magnetice **caracterizat prin aceea că** permite ecranarea în bandă largă a radiației electomagnetice în domeniul 500 MHz - 20 GHz.

**Figuri****Fig. 1.****Fig. 2.**

$\alpha-2010-01175--$   
25-11-2010 32

10

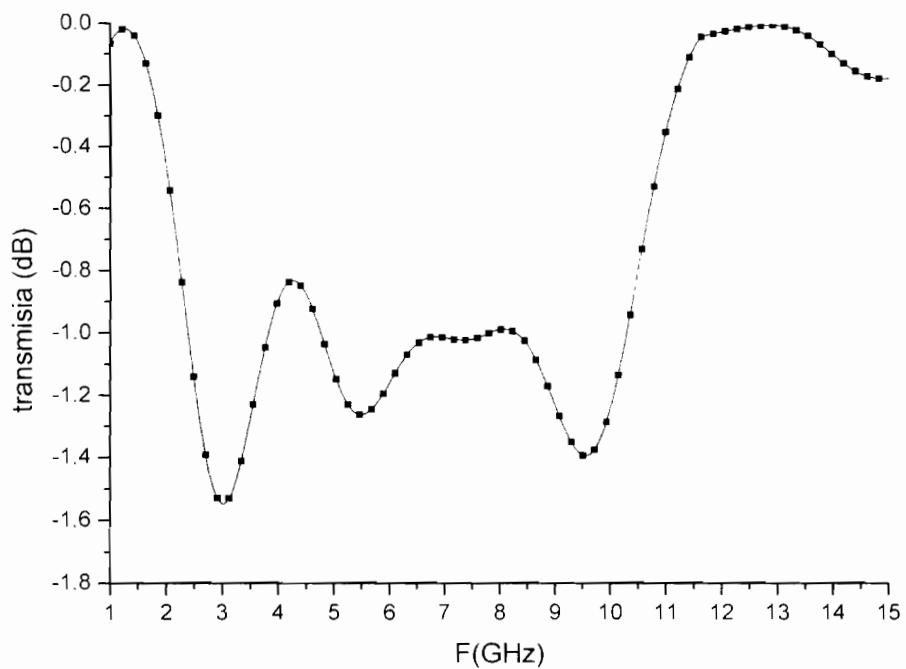


Fig. 3.

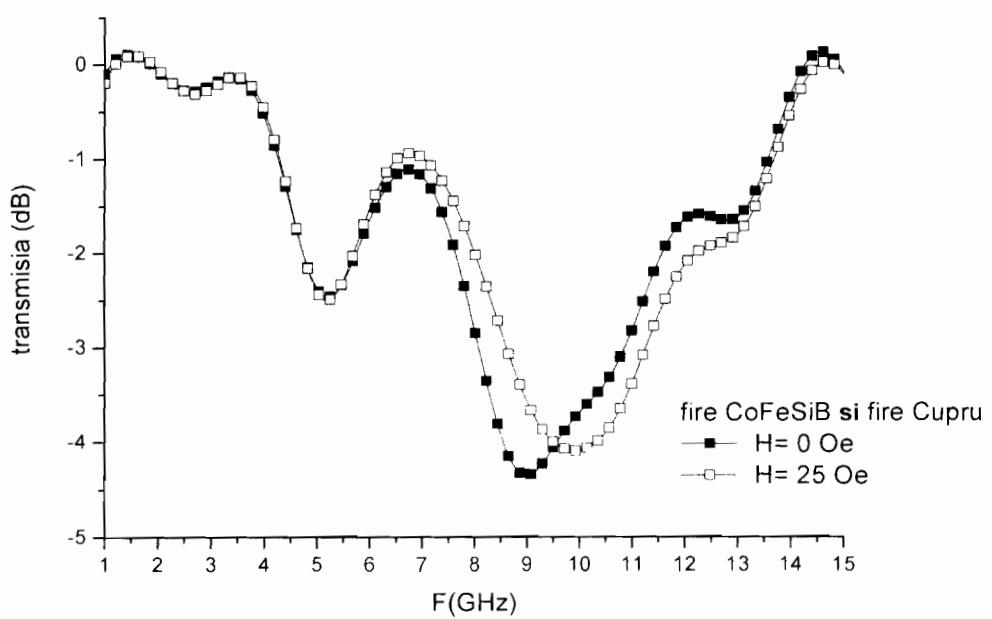
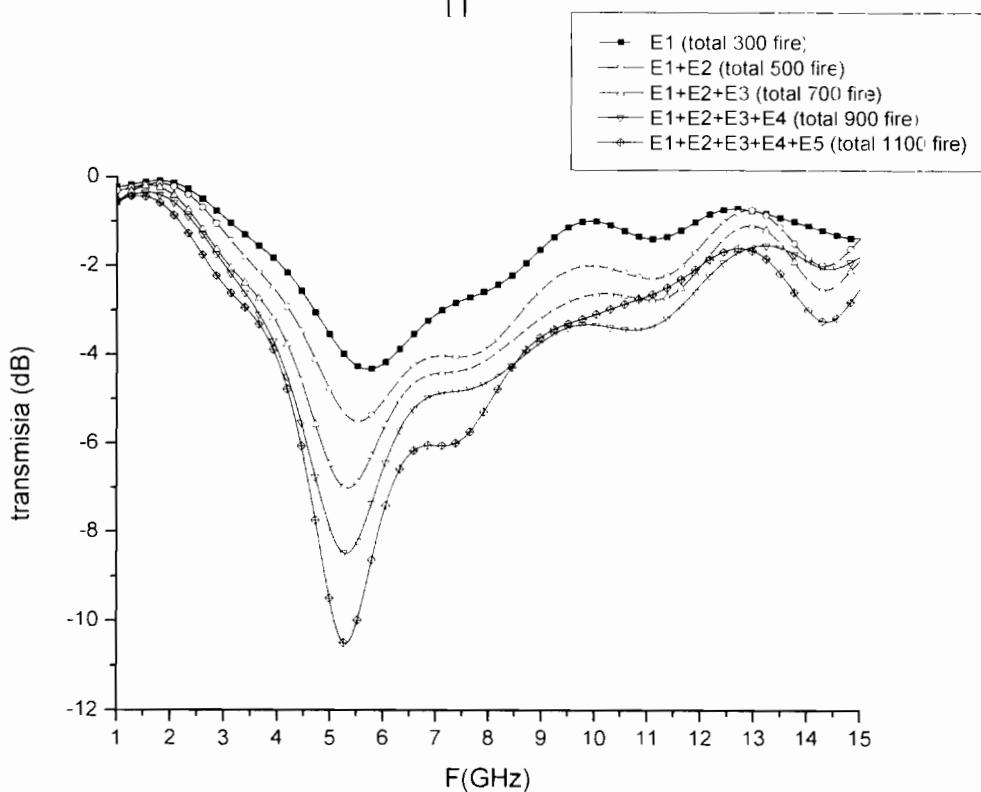
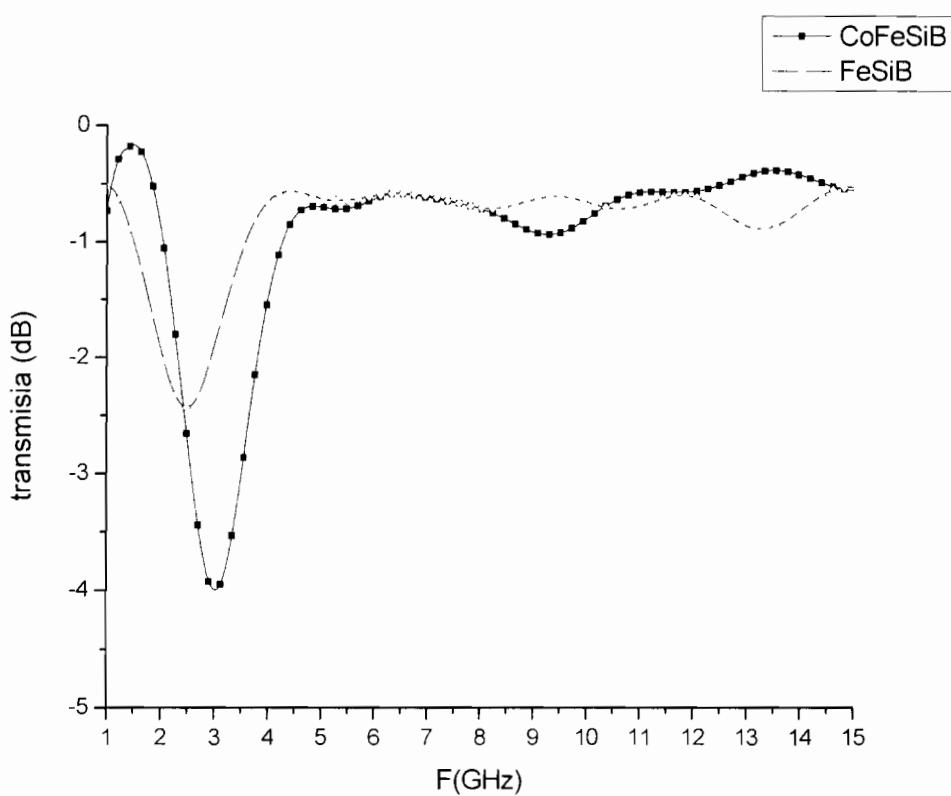


Fig. 4.

11

**Fig. 5.****Fig. 6.**