



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2017 00502**

(22) Data de depozit: **21/07/2017**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/04/2023** BOPI nr. **4/2023**

(41) Data publicării cererii:
29/03/2019 BOPI nr. **3/2019**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE
ASACHI" DIN IAȘI, STR. PROF. DR. DOC.
DIMITRIE MANGERON NR. 67, IAȘI, IS, RO**

(72) Inventatori:
• **DONCIU CODRIN, STR. VALEA ADÂNCĂ
NR.9, IAȘI, IS, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**CN 202647175 U; JP 2003163490 A;
US 9642293 B2**

(54) **ECRAN ELECTROMAGNETIC TRICOTAT 3D CU STRATURI
EXTERIOARE NEFEROMAGNETICE ȘI STRAT
DE LEGĂTURĂ FEROMAGNETIC**



RO 133235 B1

1 Invenția se referă la un ecran electromagnetic realizat prin tricotarea 3D din fibre
compozite destinat ecranării electromagnetice a dispozitivelor electronice.

3 Prezența perturbatoare a câmpurilor electromagnetice în mediul înconjurător consti-
tue sursa unor numeroase cazuri de funcționare defectuoasă a echipamentelor electrice și
5 electronice care asigură precizia și securitatea proceselor din diverse domenii de activitate,
înlăturarea acestor disfuncționalități poate fi realizată prin ecranare la nivelul sursei
7 generatoare de câmp sau la nivelul receptorului. Ecranele electromagnetice pot fi împărțite
în două mari categorii: omogene și compozite.

9 Ecranele omogene sunt preponderent metalice și au drept caracteristică faptul că
întreaga masă contribuie la realizarea fenomenului de ecranare. Deși eficiența de ecranare
11 este foarte bună, dezavantajele precum prețul de fabricație ridicat și masă specifică mare,
au impus apariția ecranelor electromagnetice compozite care posedă flexibilitate ridicată,
13 greutate proprie redusă și cost mic de fabricație. Ecranele compozite sunt realizate prin
utilizarea a cel puțin două materiale diferite: un material suport (transparent electromagnetic)
15 cu rol mecanic de susținere și un material activ (cu rol de ecranare electromagnetică).

17 În scopul creșterii eficienței de ecranare se utilizează frecvent structuri de tip
multistrat care presupun alăturarea mai multor ecrane. Sunt cunoscute structuri complexe
de ecrane realizate prin suprapunerea a două straturi de țesătură cu fire de oțel, cu un strat
19 de material textil acoperit cu aluminiu și cu un strat tricotat din fibre de oțel și fibre textile
acoperite cu argint [1], sau din suprapunerea unui strat din fibre de carbon țesute cu un strat
21 realizat din material textil funcționalizat cu nanotuburi de carbon [2]. O altă soluție o
reprezintă brevetul **US 9642293 B2** care prezintă un ecran electromagnetic realizat din
23 suprapunerea unui strat textil din lână sau din bumbac, cu un strat dintr-un material
feromagnetic, un strat textil din lână sau bumbac, un strat realizat din material diamagnetic
25 metalic făcut din cupru, un strat textil din lână sau din bumbac, un strat realizat dintr-un
material feromagnetic și a unui strat textil din lână sau din bumbac. O altă soluție o reprezintă
27 cererea de brevet **US 20120236528 A1** care prezintă un ecran electromagnetic realizat
dintr-un substrat flexibil, un strat dintr-un material feromagnetic cu o permeabilitate mag-
29 netică mare dispus pe substratul flexibil și o stivă multistrat dispusă pe primul material fero-
magnetic, stiva multistrat cuprinde perechi de straturi, fiecare pereche cuprinzând un polimer
31 acrilic și un material feromagnetic.

33 Sunt cunoscute și ecrane realizate doar din straturi textile, cum este cel prezentat în
[3], compus din două straturi din fibre de argint amestecate cu fibre textile. Un ecran
electromagnetic realizat prin tricotare 3D într-o structură care conține două straturi
35 exterioare, unul de legătura și unul suplimentar de umplere este prezentat în [4].

37 Ecranele multistrat pot atinge nivelul de ecranare al ecranelor omogene metalice prin
utilizarea unui număr mare de straturi. Creșterea numărului de straturi conduce la grosimi
mari, mase specifice mari și cost de producție ridicat cauzat de complexitatea structurii și a
39 elementelor active utilizate. Astfel, deși există numeroase variante de ecrane multistrat,
creșterea eficienței de ecranare se obține cu prețul pierderii avantajelor consacrate ale
41 ecranelor compozite.

43 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este realizarea unui ecran electromag-
netic compozit care să păstreze calitățile ecranelor compozite dar care să posede o eficiență
de ecranare comparabilă cu a ecranelor omogene metalice.

45 Ecranul electromagnetic, conform invenției este alcătuit din două straturi exterioare
realizate din material activ neferomagnetic și un strat de legătură realizat din material activ
47 feromagnetic. Straturile sunt izolate din punct de vedere electric, prin utilizarea ori pentru
straturile exterioare ori pentru stratul de legătură, a fibrelor de tip miez conductor, izolate la
49 suprafață.

RO 133235 B1

Invenția poate fi exploatată industrial, pentru ecranarea componentelor din industria produselor electrice și electronice.	1
Ecranul electromagnetic conform invenției prezintă următoarele avantaje: cost de realizare redus, fiind realizat într-un singur proces tehnologic de tricotare 3D, maleabil și cu greutate specifică mică prin natura materialelor utilizate și cu eficiență de ecranare ridicată prin dispunere ortogonală a firelor și separarea efectelor de reflexie și absorbție în concordanță cu natura neferomagnetică și feromagnetică a materialelor utilizate.	3 5 7
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1, care reprezintă:	9
- fig. 1, structura ecranului electromagnetic.	
Structural, conform fig. 1, ecranul compozit este alcătuit din două straturi exterioare 1 și 3 (având element activ cuprul) și un strat interior, de legătură, 2 (având element activ nichelul) ale cărui fire vor fi amplasate perpendicular pe straturile exterioare, conducând la obținerea unei structuri cu fire/fibre dispuse ortogonal.	11 13
Elementele active aflate la exterior, posedă o conductivitate mare (structură bazată pe conductoare neferomagnetice) pentru a asigura o bună reflexie a componentei electrice, strat care poate fi redus ca și grosime la limita impusă de realizarea tehnologică, iar la interior, elementele active posedă o permeabilitate magnetică mare (structură bazată pe materiale feromagnetice) pentru a asigura o bună absorbție a componentei magnetice. Deoarece stratul de legătură va lucra pe baza mecanismului de absorbție la nivelul componentei magnetice a undei electromagnetice, grosimea acestuia este importantă din punct de vedere al eficienței de ecranare, fapt pentru care s-a stabilit orientarea longitudinală a firelor/fibrelor constituente.	15 17 19 21 23
Din punct de vedere electromagnetic, structura ecranului este echivalentă cu un ansamblu de trei ecrane independente, poziționate în cvadratură, neconectate electric între ele. Izolarea electrică dintre straturi va fi asigurată prin utilizarea la nivelul stratului de legătură sau a straturilor exterioare a firelor compozite de tip miez conductor (cu teacă izolatoare textilă), astfel încât să se poată face apel la creșterea eficienței de ecranare pe baza principiului ecranelor multiple neconectate electric între ele.	25 27 29
Bibliografie	31
[1] Brzezmski S., Rybicki T., Karbownik I., Malinowska G., Rybicki E., Szugajew L., Lao M., Sledzmska K., <i>Textile multi-layer systems for protection against electromagnetic radiation, Fibres & Textiles in Eastern Europe</i> , vol. 17, no. 2 (73), pp. 66-71, 2009.	33 35
[2] Gnidakoung J.R.N., Kim M., Park H.W., Park Y.B., Jeong H.S., Jung Y.B., et al., <i>Electromagnetic interference shielding of composites consisting of a polyester matrix and carbon nanotube-coated fiber reinforcement, Composites Part A: Applied Science and Manufacturing</i> , vol. 50, pp. 73-80, 2013.	37 39
[3] Pan Z., Liu, Z., Su Y., Li, Y., Wang X., <i>A Study of electromagnetic shielding effectiveness on multilayer fabric, Progress In Electromagnetic Research Symposium (PIERS)</i> , Shanghai, China, pp. 4734-4738, 2016.	41
[4] Turksoy, H. G., Bilgin, S., <i>Electromagnetic shielding effectiveness of spacer knitted hybrid fabrics</i> , <i>Revista Industria Textilă</i> , vol. 67, nr. 5, pp. 297-301, 2016.	43

RO 133235 B1

1

Revendicare

3

Ecran electromagnetic textil obținut prin tricotare, **caracterizat prin aceea că**, este realizat din două straturi exterioare (**1, 3**) cu componentă activă neferomagnetică pentru asigurarea reflexiei componentei electrice și un strat de legătură (**2**) cu componentă activă feromagnetică pentru asigurarea absorbției componentei magnetice, dispus ortogonal față

5

de straturile exterioare (**1, 3**), cele trei straturi fiind izolate din punct de vedere electric prin

7

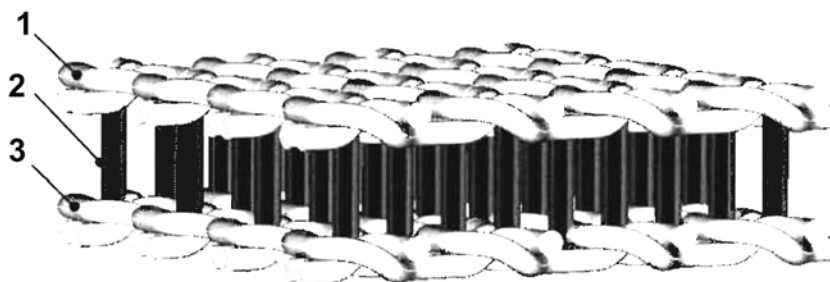
folosirea firelor compozite de tip miez conductor, izolate la suprafață.

(51) Int.Cl.

H05K 9/00 (2006.01);

B32B 15/20 (2006.01);

G12B 17/02 (2006.01)



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 154/2023