



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2022 00678**

(22) Data de depozit: **25/10/2022**

(41) Data publicării cererii:  
**30/04/2024** BOPI nr. **4/2024**

(71) Solicitant:  
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU  
TEXTILE ȘI PIELĂRIE,  
STR. LUCREȚIU PĂTRĂȘCANU NR. 16,  
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:  
• **AILENI RALUCA MARIA,  
PIAȚA VOIEVOZILOR NR. 25, BL.A12, ET.4,  
AP.18, IAȘI, IS, RO;**  
• **TOMA DOINA, STR.LT.AUREL BOTEA  
NR.9, BI.B5, SC.1, AP.15, SECTOR 3,  
BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **SOARE VASILE, STR.BACIULUI NR.14,  
BL.9, SC.3, ET.4, AP.60, SECTOR 5,  
BUCUREȘTI, B, RO**

(54) **ȚESĂTURĂ FUNCȚIONALIZATĂ PE BAZĂ DE MATERIALE  
DIAMAGNETICE ȘI PARAMAGNETICE PENTRU ATENUARE  
ELECTROMAGNETICĂ**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o pastă electroconductivă, la un procedeu de obținere a acesteia și la materiale textile pentru ecranare electromagnetică obținute prin depunerea acestei paste, materialele textile astfel obținute fiind utilizate pentru realizarea ecranelor electromagnetice flexibile pentru atenuare electromagnetică. Pasta electroconductivă conform invenției are următoarea compoziție exprimată în procente masice: 22,6...44,5% microparticule de grafit, 22,6...44,6% microparticule de Al, 32,8...42,3% alcool polivinilic PVA și 45...50 ml apă distilată. Procedeu de obținere a pastei electroconductive, conform invenției, constă în amestecarea cu ajutorul unui agitator magnetic, timp de 40...50 min. a următoarelor componente: alcool polivinilic PVA și apă distilată, urmată de introducerea microparticulelor de grafit și Al, și amestecarea întregii compoziții cu agita-

torul mecanic încă o perioadă de timp cuprinsă între 10...15 min.. Materialele textile electroconductive conform invenției sunt realizate prin aplicarea pastei electroconductive pe suprafața țesăturii, prin procedeu de răcire sau pelicularizării, urmat de reticulare controlată utilizând un sistem de încălzire pe bază de rezistențe electrice, la o temperatură cuprinsă între 160...170°C, timp de 3...5 min., țesătura fiind pregătită în prealabil prin fierbere - albire și clătiri succesive, ceea ce duce în final la obținerea unor suprafețe cu proprietăți conductive având rezistențe electrice de suprafață specifice materialelor conductive cuprinse între  $10^3...10^5 \Omega$ .

Revendicări: 3  
Figuri: 1



## DESCRIERE

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr. ....	a 2022 00 678
Data depozit .....	25-10-2022

9

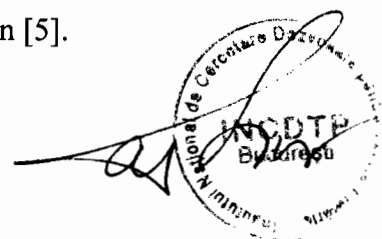
**Țesătură funcționalizată pe bază materiale diamagnetice și paramagnetice pentru atenuare electromagnetică**

Invenția se referă la un procedeu de realizare a unor materiale textile electroconductive pe bază de suport textil țesut și compoziția chimică a peliculelor conductive, pe bază de alcool polivinilic și materiale diamagnetice (grafit) și paramagnetice (aluminiiu), destinate realizării de ecrane electromagnetice flexibile pentru atenuare electromagnetică. Materialul funcționalizat (C) se realizează prin depunere a pastei electroconductive prin peliculizare în scopul formării unei pelicule B aderentă la suprafața țesăturii A. Pasta electroconectivă se obține prin amestecarea PVA (32,8...42,3 %) cu 45...50 ml apa distilată cu ajutorul unui agitator magnetic timp de 40...50 minute, urmată de introducerea microparticulelor de grafit (22,6...44,5 %) și Al (44,6...22,3 %) și amestecarea cu ajutorul unui agitator mecanic timp de 10...15 minute. Funcționalizarea țesăturii A constă în depunerea pe suprafața țesăturii A a unei pelicule B din pasta electroconectivă pe bază de PVA, apă distilată, microparticule de grafit și Al, urmată de reticulare la temperatura de 160...170° C timp de 3...5 minute, ulterior pregătirii, constând în fierbere-albire și clătiri succesive.

Pentru obținerea materialelor magnetice pentru atenuarea electromagnetică, în literatura științifică de specialitate este frecvent menționată utilizarea materialelor diamagnetice (carbon [1] sau fibre carbon [2]), paramagnetice (aluminiiu) [1] și feromagnetice (nichel) [3] pentru realizarea ecranelor pentru atenuare electromagnetică prin depunerea unor straturi subțiri pe materiale textile din poliester utilizând metoda de depunere a filmelor subțiri prin magnetron sputtering [1] sau electroplacare [3].

La nivel mondial există brevetele US20050042960A1, US20120180449A1, US5617713A, US20050039937A1, US11248316B2 și US20220128338A1 care prezintă invenții ale unor materiale pe bază de straturi tip material textil-straturi conductive [4, 5], fire cu proprietăți de ecranare electromagnetică și izolare [6, 7] sau materiale textile electroplacate cu metale [8, 9]. Conform US20050042960A1, ecranul electromagnetic include 3 straturi constând în material textil, un strat realizat dintr-un metal cum ar fi cupru, argint, aur sau aluminiiu, și al treilea strat realizat dintr-un metal cum ar fi nichel, crom, pastă pe bază de nichel și crom, titan [4].

Conform US20050039937A1, un material cu proprietăți de ecranare electromagnetică se poate obține aplicând pe materialul textil prin metoda magnetron sputtering un prim strat din cupru sau argint și al doilea strat din nichel, crom, nichel-crom sau titan [5].



8

Conform **US20120180449A1**, firele cu proprietăți de ecranare electromagnetică sunt de tip miez -manta, având miezul din aluminiu cu diametrul 51...1000  $\mu\text{m}$ , și mantaua din fibre textile [6].

Conform **US20220128338A1**, un material cu proprietăți de ecranare electromagnetică se poate obține utilizând un strat textil țesut sau nețesut și un strat conductiv (țesătură cu fire conductive integrate sau țesătură electroplacată cu metal) [9].

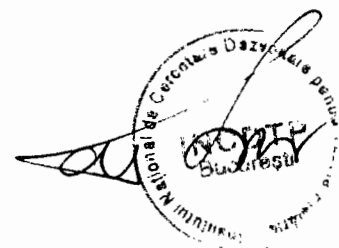
Suportul textil A se realizează, prin țesere pe mașini de țesut convenționale, și are în urzeală fire cu densitatea de lungime 50x2 tex din 100% fibre de bumbac și în bătătură fire cu densitatea de lungime 50x3 tex, din 100% fibre de bumbac cu desimea în urzeală 285...295 fire/10 cm, iar în bătătură 90...100 fire/10 cm, cu legătura pânză. Țesătura (A) are masa 465...467  $\text{g}/\text{m}^2$ , grosimea 1,03...1,05 mm și permeabilitatea la aer 32.60...32.65  $\text{l}/\text{m}^2/\text{sec}$  la presiune de 100 Pa.

Procedeul de realizare a materialelor electroconductive pentru ecrane electromagnetice, conform invenției, se compune din operațiile de pregătire a suportului țesut A constând în curățare alcalină și albire, operația de depunere a peliculei B din pastă electroconductivă pe bază de PVA, microparticule de grafit și Al, prin procedeul raclării sau peliculizării pe țesătura A și operația de reticulare la temperatură de 160...170° C.

Operația de pregătire a țesăturii A prin procedeul de epuizare, se realizează la un raport de flotă de 1:5...1:10, constând în curățare alcalină cu o soluție care conține 8...10 g/L hidroxid de sodiu 50%, 2...4 g/L carbonat de sodiu, 1...2 g/L agent tensioactiv de udare – spălare neionic, la temperatura de 95...98° C, timp de 60...90 minute, clătiri succesive cu apă fierbinte și caldă, albire cu 10...20 mL/L apă oxigenată 30% p.a., 2...4 g/l hidroxid de sodiu 50%, 1...2 g/L agent tensioactiv de udare – spălare neionic, 0,5...1 g/l agent de stabilizare a apei oxigenate, la temperatura de 95...98° C, timp de 60 minute, clătiri succesive cu apă fierbinte și caldă, neutralizare cu 0,5...1 ml/l acid acetic 60%, uscare prin convecție.

Operațiile de pregătire a suportului țesut A constând în curățare alcalină și albire determină îndepărtarea însoțitorilor naturali și tehnologici ai fibrelor și țesăturii, îmbunătățirea hidrofiliiei și a capacității de absorbție a pastei conductive, astfel încât suportul textil țesut A să devină o suprafață de contact stabilă, la care pelicula B să adere în strat continuu și să asigure un nivel al rezistenței electrice de suprafață cuprins între  $10^3...10^5 \Omega$  (specific materialelor conductive).

Operația de realizare a materialelor textile electroconductive pentru ecrane electromagnetice flexibile constă în:



7

-depunerea pastei electroconductive pe bază de PVA, apă distilată și microparticule de grafit și Al, prin procedeul raclării sau peliculizării pe țesătura A, urmată de reticulare controlată utilizând un sistem de încălzire pe bază de rezistențe electrice.

Obținerea peliculei electroconductive B pe bază de matrice polimerică PVA, apă distilată, microparticule de grafit și Al, se realizează prin reticulare la temperaturi de 160...170° C, timp de 3...5 minute.

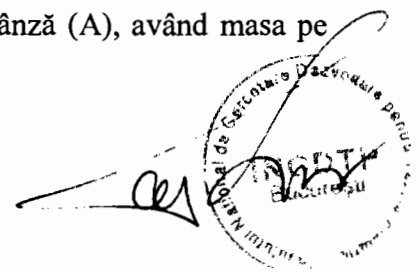
#### **Invenția prezintă următoarele avantaje:**

- procedeul de depunere prin peliculizarea pastei electroconductive pe bază de microparticule diamagnetice și paramagnetice, ajută la obținerea unor materiale textile electroconductive pentru ecrane electromagnetice flexibile pentru atenuare electromagnetică;
- datorită reticulării termice la 160-170° C, pelicula B se fixează pe țesătura A și permite obținerea de materiale conductive având o rezistența de suprafață cu valori cuprinse între  $10^3 \dots 10^5 \Omega$ .
- datorită compoziției pastei conductive pe bază de PVA, 45...50 ml apă distilată, microparticule de grafit și Al, pe suprafața textilă se formează pelicula electroconductivă B după reticularea la temperatura de 160...170° C timp de 3...5 minute.
- datorită conținutului de microparticule de grafit și aluminiu, materialul electroconductiv poate fi utilizat la realizarea unor ecrane care permit atenuarea electromagnetică.

Caracterul de noutate al invenției constă în aceea că, pelicula B obținută pe bază de PVA, apă distilată, microparticule de grafit și Al este aderentă la suprafața țesăturii A și reticulează la 160-170° C după 3...5 minute, prezentând valori ale rezistenței electrice de suprafață specifice materialelor conductive ( $10^3 \dots 10^5 \Omega$ ) cu potențial de utilizare pentru ecrane electromagnetice. De asemenea, caracterul de noutate constă și în utilizarea pentru realizarea materialului electroconductiv a peliculei B pe bază de PVA, microparticule de grafit și aluminiu, depuse prin peliculizare pe suprafața țesăturii A.

#### **Exemplu de realizare**

Conform exemplului de realizare a invenției, suportul textil țesut (A) se realizează prin țesere pe mașini convenționale. Astfel, într-o urzeală alcătuită din fire din bumbac 100%, răsucite, cu densitatea de lungime 50x2 tex și desimea în urzeală 285...295 fire/10 cm se introduce bătătura, din fire filate din 100% bumbac cu densitatea de lungime 50x3 tex și desimea în bătătură 90...100 fire/10 cm. Se realizează o țesătură cu legatura pânză (A), având masa pe

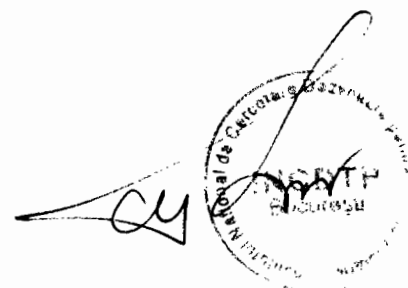


unitatea de suprafață a țesăturii 465...467 g/m<sup>2</sup>, grosime 1,03...1,05 mm și permeabilitatea la aer 32,60...32,65 l/m<sup>2</sup>/sec la presiune de 100 Pa.

Pentru tratarea țesăturii (A) se realizează o pastă electroconductivă pe bază de 32,8...42,3 PVA, 45...50 ml apă distilată, 22,6...44,5 % microparticule de grafit și 44,6...22,3 Al.

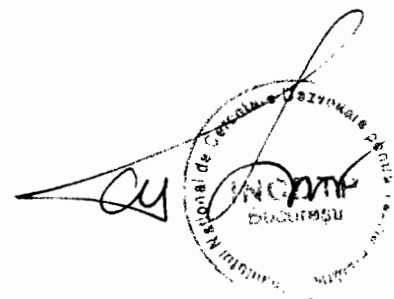
Procedeul de realizare a pastei electroconductive conform invenției constă în amestecarea cu ajutorul unui agitator magnetic timp de 40...50 minute a următoarelor componente: PVA și apă, urmată de introducerea microparticulelor de grafit și Al și amestecarea cu ajutorul unui agitator mecanic timp de 10...15 minute.

Pe țesatura realizată (A) se aplică pasta electroconductivă prin peliculizare utilizând un aparat de peliculizare Roaches, urmată de reticulare la 160...170° C, timp de 3...5 cu ajutorul unui aparat model TFO/S 500 mm Roaches.



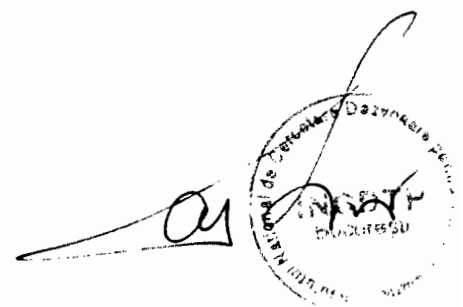
**Bibliografie**

1. Simayee, M. and Montazer, M., 2018. A protective polyester fabric with magnetic properties using mixture of carbonyl iron and nano carbon black along with aluminium sputtering. *Journal of Industrial Textiles*, 47(5), pp.674-685.
2. Qiu, B., Zhang, X., Xia, S., Sun, T., Ling, Y., Zhou, S., Guang, H., Chen, Y., Xu, Z., Liang, M. and Zou, H., 2022. Magnetic graphene oxide/carbon fiber composites with improved interfacial properties and electromagnetic interference shielding performance. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 155, p.106811.
3. Moazzenchi, B. and Montazer, M., 2019. Click electroless plating of nickel nanoparticles on polyester fabric: Electrical conductivity, magnetic and EMI shielding properties. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 571, pp.110-124.
4. Yeh, Y.H., Wu, C.T. and Chen, L.C., Helix Technology Inc, 2005. Electromagnetic radiation shielding fabric. U.S. Patent Application 10/792,422.
5. Yeh, Y.H., Wu, C.T. and Chen, L.C., Helix Technology Inc, 2005. Method for making an electromagnetic radiation shielding fabric. U.S. Patent Application 10/792,421.
6. REIG, J.V.P. and SALOM, C.P., Portales Reig Jose Vicente and Portales Salom Cintia, 2012. Made to the patent no. p-200702449 for: a thread for fabric with electromagnetic wave attenuation and insulation properties. U.S. Patent Application 13/353,454.
7. Mawick, P. and Choudhury, S., NSP Sicherheits Produkte GmbH and TG Techno Garne GmbH, 1997. *Yarn having metallic fibers and an electromagnetic shield fabric made therefrom*. U.S. Patent 5,617,713.
8. Verstraeten, S., Bekaert NV SA, 2022. *Electromagnetic shielding fabric and yarn for its manufacture*. U.S. Patent 11,248,316.v
9. Howland, C.A., Warwick Mills Inc, 2022. Lightweight highly flexible electromagnetic barrier. U.S. Patent Application 17/511,056.

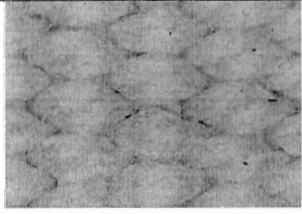
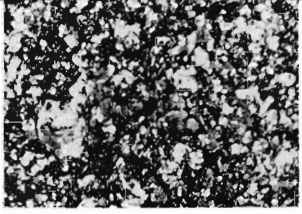
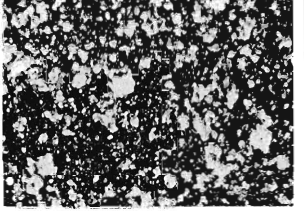
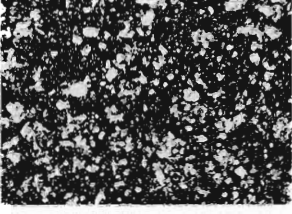


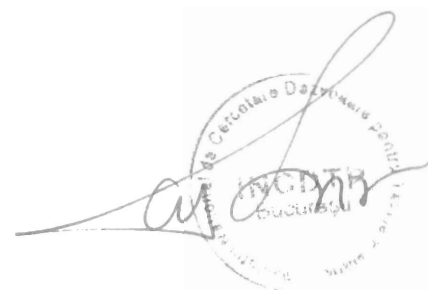
## REVENDICĂRI

1. Compoziția peliculei pastei electroconductive se **caracterizează prin aceea că** este obținută din 22,6...44,5 % microparticule de grafit, 44,6...22,3 % microparticule de Al, 32,8...42,3 % PVA și 45...50 ml apă distilată.
2. Procedul de obținere a pastei electroconductive pe bază de alcool polivinilic, apă distilată, microparticule de grafit și aluminiu **conform revendicării 1**, constă în aceea că compoziția pastei electroconductive este obținută prin amestecarea cu ajutorul unui agitator magnetic timp de 40...50 minute a următoarelor componente: PVA și apă distilată, urmată de introducerea microparticulelor de grafit și Al și amestecarea cu ajutorul unui agitator mecanic timp de 10...15 minute.
3. Materialele textile electroconductive pentru ecrane electromagnetice obținute prin depunerea peliculei polimerice B, având compoziția **conform revendicării 1** și fiind obținută prin procedeul **conform revendicării 2** se **caracterizează prin aceea că** sunt realizate prin aplicarea pastei conductive pe suprafața țesăturii A, prin procedeul raclării sau peliculizării, urmat de reticulare controlată, utilizând un sistem de încălzire pe bază de rezistențe electrice, la temperatura de 160...170° C, timp de 3...5 minute, ulterior pregătirii, constând în fierbere-albire și clătiri succesive. Procedeul de realizare conduc la obținerea unor suprafețe cu proprietăți conductive având rezistențe electrice de suprafață specifice materialelor conductive ( $10^3...10^5 \Omega$ ), fiind destinate realizării ecranelor electromagnetice pentru atenuare electromagnetică.



## FIGURI

			
<b>a.</b> Suport textil A realizat prin țesere pe mașini de țesut convenționale	<b>b.</b> Material textil funcționalizat (C) prin acoperire cu peliculă electroconductivă (B) pe bază de 22...23 % grafit și 42...44.6 % Al	<b>c.</b> Material textil funcționalizat (C) prin acoperire cu peliculă electroconductivă (B) pe bază de 44,5...43 % grafit și 22,3...23 % Al	<b>d.</b> Material textil funcționalizat (C) prin acoperire cu peliculă electroconductivă (B) pe bază de 28...29 % grafit și 28...29 % Al
Figura 1. Suport textil A (a.), materiale textile funcționalizate prin depunerea pe suprafața țesăturii (A) a peliculei electroconductive, pe bază de PVA, microparticule de grafit și Al (a, b, c)			


  
 Facultatea de Științe Aplicate  
 Universitatea de Medicină și Farmacie "Carol Davila" București  
 16 Septembrie 2012