



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2014 00213

(22) Data de depozit: 18/03/2014

(41) Data publicării cererii:
30/12/2016 BOPI nr. 12/2016

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE
DEZVOLTARE PENTRU FIZICA
MATERIALELOR, STR.ATOMIȘTILOR
NR.105 BIS, MĂGURELE, IF, RO

(72) Inventatori:
• EVANCHELIDIS ALEXANDRU IONUȚ,
CALEA VITAN NR. 211, BL. 30, AP. 22,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
• BUSUIOC CRISTINA, STR.PREVEDERII
NR.15, BL.A 12, SC.C, ET.6, AP.14,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
• MATEI ELENA, STR.FIZICIENILOR NR.21,
BL.M 1, AP.1, MĂGURELE, IF, RO;
• ENCULESCU MARIA-MONICA,
STR.DESPINA DOAMNA NR.20,
CURTEA DE ARGEȘ, AG, RO;

• PREDĂ NICOLETA-ROXANA,
CALEA GRIVITEI NR.152, ET.4, AP.18,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
• FLORICA CAMELIA-FLORINA,
STR.VARVORENILOR NR.11,
SAȚ GRĂDINILE, COMUNA GRĂDINILE,
OT, RO;
• COSTAS LILIANA-ANDREEA,
STR.VÎLCELE NR.9, AP.7, FOCȘANI, VN,
RO;
• OANCEA MIHAELA, STR.NOVACI NR.12,
BL.P 61, SC.1, ET.2, AP.7, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO;
• ENCULESCU IONUȚ-MARIUS,
STR. DESPINA DOAMNA NR.20,
CURTEA DE ARGEȘ, AG, RO

(54) **PROCEDEU DE OBTINERE DE MICRO ȘI NANOFIBRE
POLIMERICE PRIN ELECTROSPINNING FOLOSIND
MATERIALE TEXTILE PENTRU OBTINEREA DE JETURI
MULTIPLE**

(57) Rezumat:

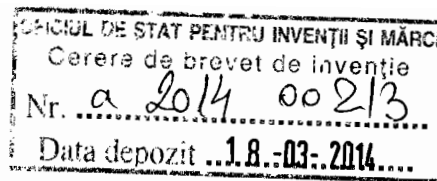
Invenția se referă la un procedeu de obținere a unor nanofibre polimerice prin electrospinning. Procedeu conform invenției utilizează ca spinnerete materiale textile modificate, care sunt îmbibate cu soluția polimerică, ceea ce conduce la formarea pe marginea inferioară a unor picături de soluție polimerică ce în

continuare sunt supuse unui câmp electric de înaltă tensiune, fiind transformate în surse de jeturi de soluție polimerică, rezultând fibre de polimer individuale.

Revendicări: 2
Figuri: 3

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).





24

DESCRIEREA BREVETULUI DE INVENTIE

Titlu:

Procedeu de obtinere de micro si nanofibre polimerice prin electrospinning folosind materiale textile pentru obtinerea de jeturi multiple

Elaborat de:

Alexandru Evanghelidis, Cristina Busuioc, Monica Enculescu, Nicoleta Preda, Elena Matei, Camelia Florica, Andreea Costas, Mihaela Oancea, Ionut Enculescu

Prezenta inventie descrie un procedeu de obtinere a fibrelor polimerice cu diametre submicronice folosind electrospinning si avand ca sursa de emisie multipla a jeturilor de solutie materiale textile.

Electrospinningul este un procedeu de productie a fibrelor polimerice cu diametre submicronice, procedeu care se remarca prin posibilitatile de a produce fibre de diametre foarte mici (uzual mai mici de 1 micrometru si tipic de ordinul trei - patru sute de nanometri). Este o metoda prin care se pot produce materiale nanostructurate relativ uniforme in cantitati cu cateva ordine de marime mai mari decat prin alte metode, indicand o posibilitate crescuta de tranzitie catre industrie. Fibrele pot fi aplicate prin electrospinning pe diverse substraturi, sau prelevate sub forma de panzeturi netesute. Procedeu este relativ simplu, bazandu-se pe extragerea unei cantitati de substanta polimerica din varful unui ac prin folosirea unui camp electrostatic.

Primul patent in care apare electrospinningul a fost acordat in Statele Unite ale Americii lui J.F. Cooley in anul 1902 (J. F. Cooley, Apparatus for electrically dispersing fluids, US692631, 1902), urmat de Formhals (A. Formhals, Process and apparatus for preparing artificial threads, US1975504, 1934) si multe altele. In ce priveste cercetarea academica a fenomenului, primul studiu teoretic publicat ii apartine lui J. Zeleny (J. Zeleny, The Electrical Discharge from Liquid Points, and A Hydrostatic Method of Measuring the Electric Intensity at their Surfaces, Physical Review, 3 (1914) 69-91). De asemenea, Taylor a avut o contributie foarte importanta (G. Taylor, Disintegration of Water Drops in an

Electric Field, Proceedings of the Royal Society of London, Series A: Mathematical and Physical and Sciences, 280 (1964) 383-397; G. Taylor, The force exerted by an electric field on a long cylindrical conductor, Proceedings of the Royal Society of London, Series A: Mathematical and Physical Sciences, 291 (1966) 145-158; G. Taylor, Electrically Driven Jets, Proceedings of the Royal Society of London Series A: Mathematical and Physical Sciences, 313 (1969) 453-475), una din caracteristicile procesului, conul Taylor, fiind numit dupa el.

Deși în comparație cu alte metode de fabricare a nanostructurilor într-un mod reproductibil, cu dimensiuni și morfologie bine controlate, electrospinning-ul este foarte productiv, cantitățile de material prelucrate sunt încă mici relativ la necesarul pe scară industrială. Cel mai direct mod în care se poate realiza îmbunătățirea eficienței procesului este prin mărirea numărului de jeturi emise în timpul procesului. În acest scop au fost folosite două metode: fie se utilizează mai multe cvasi-spinarete fizice (ex. pori într-un tub), fie se creează puncte de emisie direct în soluția polimerică (Haitao Niu, Xungai Wang and Tong Lin (2011). Needleless Electrospinning: Developments and Performances, Nanofibers - Production, Properties and Functional Applications, Dr. Tong Lin (Ed.), ISBN: 978-953-307-420-7).

Dezavantajul acestor abordări, care folosesc multi-cvasi-spinarete este necesitatea fabricării și întreținerii acestor capete de emisie, ceea ce impune costuri adiționale deloc neglijabile în cazul unei scalări industriale. De asemenea creșterea în eficiență este liniară și apar constrângeri datorate. În ce privește emisia direct din soluție, apare problema evaporării și acumulării masive a solventului în zona de proces, întrucât este necesară expunerea unei suprafețe mari a soluției.

Scopul invenției din prezenta cerere este de a îmbunătăți randamentul procedurii de producere a fibrelor polimerice prin electrospinning prin utilizarea de materiale ieftine, deja disponibile pe piață și fără a introduce noi complicații tehnice. În acest scop, se folosesc bucăți de material textil modificate, un fir conductor și un sistem de alimentare cu soluție.

În cele ce urmează se da un exemplu de ilustrare a invenției (vezi figura 1). O țesătură tercot realizată dintr-un amestec de bumbac și poliacril (60/40%), modificată astfel încât să prezinte franjuri pe o latură, este atașată de un cadru din fir de cupru de 1mm grosime conectat la o sursă de înaltă tensiune. Țesătura este imbibată apoi cu soluția de polimer fie manual, fie prin folosirea unei pompe. Un colector plan dreptunghiular din aluminiu, conectat la pământ, este plasat la o distanță de ordinul zecilor de centimetri de franjurile țesăturii (Fig. 1). Se aplică o tensiune de ordinul kV până la zeci de kV între firul de cupru și electrodul colector. Fibrele textile acționează ca o matrită de spinarete, numeroase picături fiind produse. Fiecare picătură acționează ca o sursă independentă de jet de soluție

si deci ca o sursa a unui fir independent. Cantitatea de fibre produsa este in consecinta mult mai mare comparativ cu cazul folosirii unei singure spinarete. Pentru configuratia prezentata ca exemplu in figura 2 se obtin nanofibre cu morfologie de tip margele-pe-sfoara, prezentate in micrografia din figura 3.

Inventia prezinta mai multe avantaje. Prin utilizarea ei, procedeul de electrospinning devine mai eficient. De asemenea procedeul poate fi scalat intr-un mod simplu si cu costuri reduse, adaptandu-se la cerintele de proces. Materialele folosite se gasesc deja pe piata si nu au nevoie de modificari complexe iar tesaturile textile pot fi reutilizate dupa spalarea in solventul folosit in solutiile polimere. La fel ca in procesul de electrospinning simplu, se pot modifica usor parametrii ca tipul polimerului (necesitand, eventual, folosirea unui material textil adecvat solventului), distanta, tensiune, tip de colector

Revendicari

1. Procedeu de obtinere a fibrelor subtiri polimerice de electrospinning in care se utilizeaza ca spinarete materiale textile modificate caracterizat prin aceea ca materialul textil imbibat fiind cu solutia polimerica duce la formarea pe marginea inferioara a unor picaturi de solutie polimerica care devin sub influenta campului electric de inalta tensiune surse de jeturi de solutie si deci fire de polimer individuale si crescand eficienta procedeuului in comparatie cu procesul clasic cu o singura spinareta de tip ac.
2. Procedeu de obtinere a fibrelor subtiri polimerice cf. revendicarii 1 caracterizat prin aceea ca poate fi scalat in functie de necesitatile de fabricatie prin modificarea lungimii tesaturii ce functioneaza ca spinareta.

FIGURI EXPLICATIVE PENTRU INVENTIE:

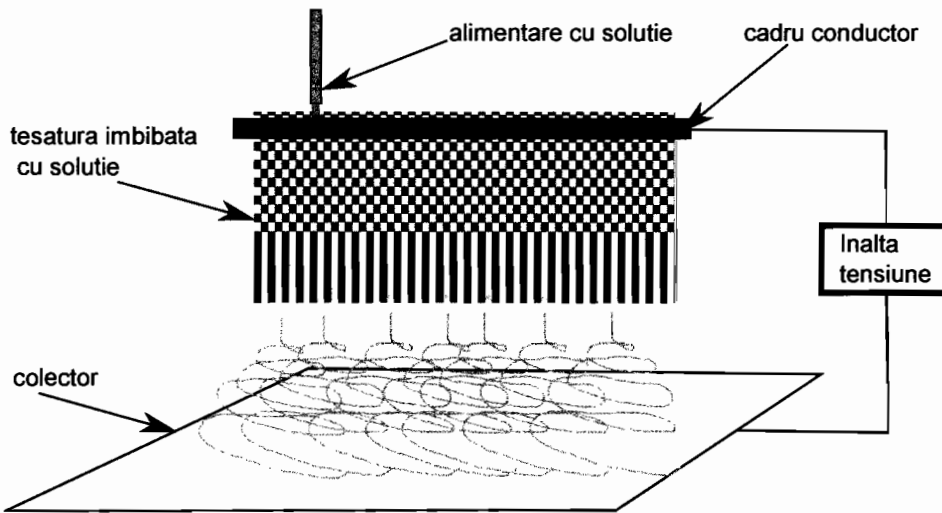


Fig. 1 Schema ilustrativa a aranjamentului pentru procedeul de electrospinning folosind material textil

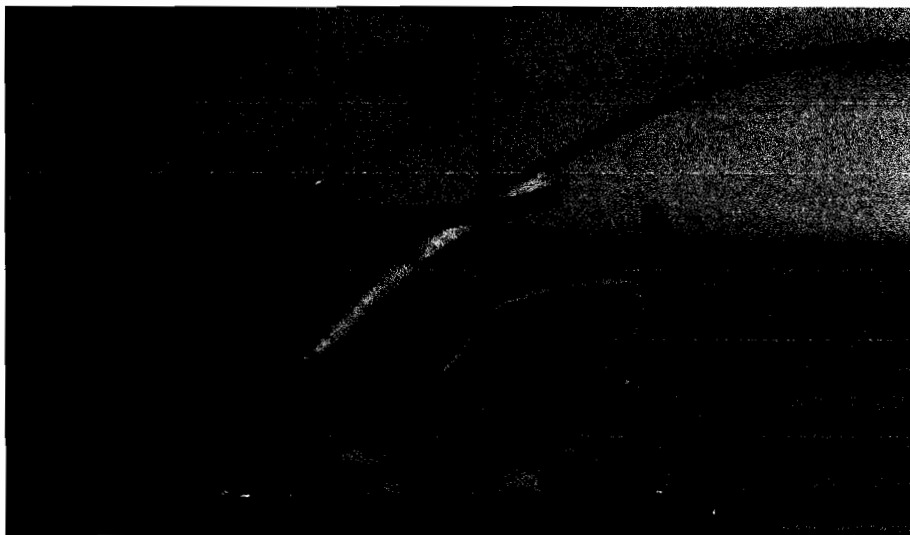
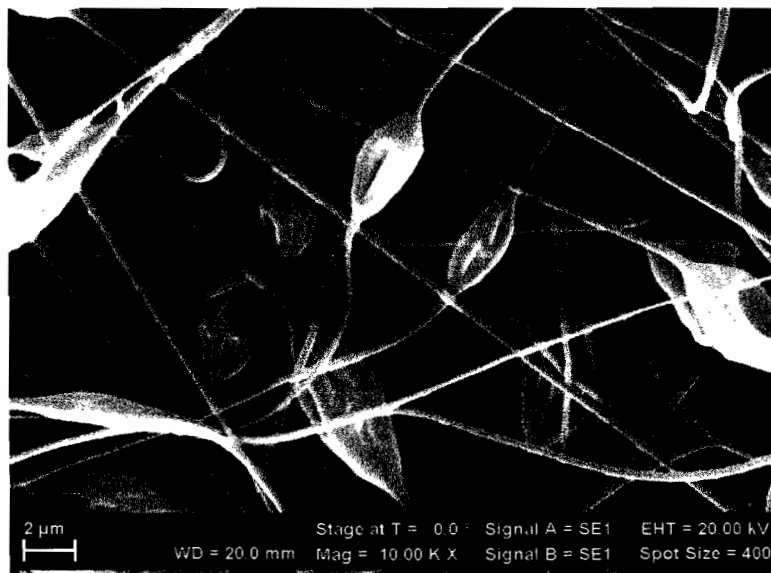
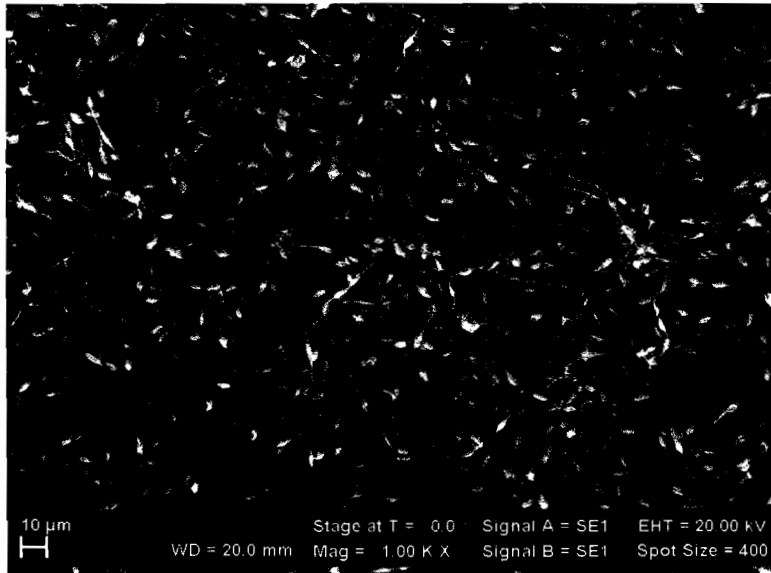


Fig. 2 Imagine a unui aranjament folosit pentru realizarea de fibre polimerice prin electrospinning



**Figura 3. Exemplu de
fibre obtinute prin
electrospinning folosind
materiale textile ca
spinarete**