



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00779

(22) Data de depozit: 04.08.2011

(41) Data publicării cererii:
29.06.2012 BOPI nr. 6/2012

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

(72) Inventatori:
• SIMA MARIAN, STR. FIZICIENILOR
NR. 18, BL.01, AP. 11, MĂGURELE, IF, RO;
• SIMA MARIANA, STR. FIZICIENILOR
NR. 18, BL.01, AP.11, MĂGURELE, IF, RO;
• COJOCARU ANCA, STR. C.A.ROSETTI
NR. 25, ET. 7, AP. 34, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) METODĂ DE PRODUCERE A UNUI MATERIAL
TERMoeLECTRIC

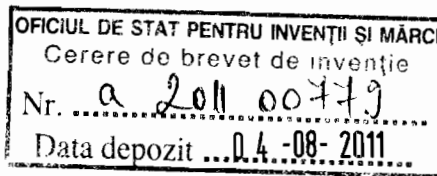
(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unui material termoelectric utilizat la dispozitive termoelectrice. Procedeu conform invenției constă din depunerea electrochimică de nanofire într-o membrană nanoporoasă din policarbonat, contactată pe o parte cu un strat metalic, ce este introdusă într-o celulă electrochimică având trei electrozi, care conține o soluție de electroliză la temperatura de 25°C, la potențial -0,01 V față de electrodul saturat de calomel, obținându-se o rețea de

fire submicronice de $\text{Bi}_{1,95}\text{Te}_{2,7}\text{Se}_{0,35}$, care se înglobează într-un strat de $\text{Bi}_{2,15}\text{Te}_{2,65}\text{Se}_{0,4}$ prin electroliză la potențial -0,044 V, într-o soluție de electroliză, din care rezultă un material cu proprietăți termoelectrice îmbunătățite.

Revendicări: 1
Figuri: 1





METODA DE PRODUCERE A UNUI MATERIAL TERMOELECTRIC

Prezenta inventie se refera la o metoda de producere a unui material termoelectric utilizand depunerea electrochimica.

Se cunoaste ca dispozitivele termoelectrice convertesc diferentele de temperatura dintre jonctiuni in electricitate (efectul Seebeck) sau un curent electric intr-o diferenta de temperatura intre jonctiuni (efect Peltier). Ele sunt constituite din mai multe cupluri termoelectrice care sunt perechi de semiconductori de tip n si de tip p conectate electric in serie si aranjate din punct de vedere termic in paralel. Imbunatatirea eficientei dispozitivelor termoelectrice este legata de cresterea performantelor termoelectrice ale materialelor folosite la fabricarea lor. Performanta unui material termoelectric este reprezentata prin figura de merit adimensionala $ZT=S^2\sigma T/\kappa$, in care S, σ , κ si T sunt respectiv coeficientul Seebeck, conductivitatea electrica, conductivitatea termica si temperatura in grade Kelvin.

Pentru a maximiza figura de merit termoelectrica a materialului, trebuie sa avem coeficientul Seebeck mare, conductivitate electrica mare si conductivitate termica redusa. Prin nanostructurarea materialelor termoelectrice se produce o crestere semnificativa a ZT, dar fragilitatea mecanica a nanostructurilor este o problema greu de depasit la obtinerea dispozitivelor termoelectrice.

In scopul obtinerii de materiale de volum cu proprietati termoelectrice imbunatatite s-au realizat nanocompozite prin macinare si presare la cald sau prin procesarea termica a materialelor care induce formarea de precipitate cu dimensiuni nanometrice; aceste materiale nanocompozite prezinta o reducere importanta a conductivitatii termice fata de cele neprocesate datorita imprastierii fononilor retelei cristaline pe interfetele aparute intre nanoparticule.

Metoda de obtinere de materiale termoelectrice conform inventiei consta in inglobarea de materiale nanostructurate intr-un strat din acelesi tip de material utilizand tehnici electrochimice de preparare. Metoda aceasta prezinta avantajul obtinerii unui material nanocompozit care posedea in raport cu materialele similare neprocesate o conductivitate termica redusa concomitent cu o conductivitate electrica nemodificata. Deoarece si coeficientul Seebeck al celor doua tipuri de materiale nu difera semnificativ, materialul nanocompozit obtinut posedea o figura de merit (ZT) superioara celui neprocesat.

DIRECTOR GENERAL
DR. LUCIAN PINTILIE

Metoda, conform inventiei, consta in cresterea electrochimica de nanofire de material termoelectric intr-un sablon nanoporos, indepartarea materialului sablonului prin dizolvare intr-o solutie potrivita si depunerea electrochimica a unui strat cu o compozitie apropiata de cea a nanofirelor pe care le inglobeaza.

Se da mai jos un exemplu de realizare a inventiei.

O membrana-sablon din policarbonat se acopera pe o parte cu un strat metalic de Au care este ingrosat cu un strat de cupru obtinut electrochimic. Aceasta membrana cu grosime de 27 microni si o densitate de pori de $10^8/\text{cm}^2$ se introduce intr-o celula electrochimica cu trei electrozi, ceilalti doi electrozi fiind un contraelectrod de platina si un electrod de referinta, electrodul saturat de calomel. Electroliza are loc intr-o solutie ce contine 3.39mM HTeO_2^+ , 32.98mM $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$, 0.10mM H_2SeO_3 , 32.24mM EDTA 2Na, pH=0 la potential -0.01V si la temperatura de 25°C , obtinandu-se o retea de fire submicronice de $\text{Bi}_{1.95}\text{Te}_{2.7}\text{Se}_{0.35}$.

Membrana de policarbonat se indeparteaza prin dizolvare in clorura de metilen iar reseaua de fire este acoperita cu un strat de $\text{Bi}_{2.15}\text{Te}_{2.65}\text{Se}_{0.4}$ prin electroliza la potential de -0.044V in solutia 6mM HTeO_2^+ , 10mM $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$, 0.1mM H_2SeO_3 , pH=0.

Rezistivitati si coeficienti Seebeck cu valori de $7.7 \times 10^{-6} \Omega\text{m}$, respectiv $85 \mu\text{VK}^{-1}$ au fost obtinute pentru stratul de $\text{Bi}_{2.15}\text{Te}_{2.65}\text{Se}_{0.4}$ si compozitul constituit din fire de $\text{Bi}_{1.95}\text{Te}_{2.7}\text{Se}_{0.35}$ inglobate in stratul de $\text{Bi}_{2.15}\text{Te}_{2.65}\text{Se}_{0.4}$. Fig.1 ilustreaza conductivitatile termice ale stratului nanocompozit (■) si ale stratului de $\text{Bi}_{2.15}\text{Te}_{2.65}\text{Se}_{0.4}$ (▲) pe intervalul de temperaturi cuprins intre 25 si 130°C . Prin aplicarea metodei conform inventiei s-a obtinut o dublare a figurii de merit a materialului nanocompozit in raport cu cea a stratului de $\text{Bi}_{2.15}\text{Te}_{2.65}\text{Se}_{0.4}$.

REVENDICARE

Metoda de producere a unui material termoelectric caracterizata prin aceea ca in scopul obtinerii unui nanocompozit termoelectric cu figura de merit mare sunt inglobate nanofire intr-un strat cu o compozitie apropiata nanofirelor, utilizand tehnici electrochimice de preparare.

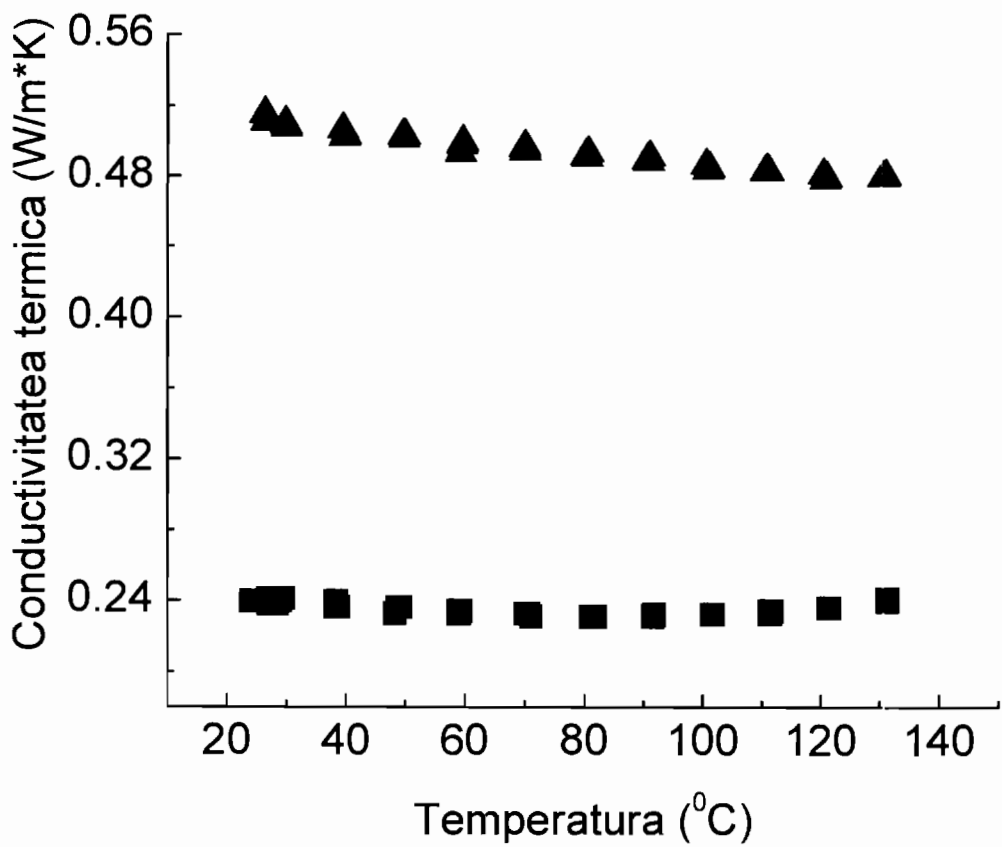


Fig.1