

MICRO ȘI NANOMATERIALE ȘI DISPOZITIVE PENTRU SURSE DE ENERGIE NECONVENȚIONALE

Autor: ing. Iulian BĂNCUȚA

Coordonator: Prof. univ. dr. ing. Gheorghe BREZEANU

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației

Prezenta teză reprezintă o contribuție originală la studiul materialelor termoelectrice, un domeniu interdisciplinar de mare actualitate în contextul căutării de soluții alternative la sursele clasice de energie. Lucrarea structurată pe cinci capitole tratează problemele referitoare la mecanismul fenomenelor termoelectrice, structura elementelor și a sistemelor termoelectrice, soluții constructive și tipuri de materiale. S-au folosit ca tehnici de analiză microscopia optică, microscopia electronică (SEM), tehnica razelor X induse folosind particule încărcate accelerate (PIXE) și tehnici de fluorescență de raze X (XRF). Sunt prezentate și discutate rezultatele originale obținute în cadrul lucrării pe materiale de volum și filme subțiri destinate sistemelor micro și optoelectronice, precum și aplicațiilor de recuperare a energiei din procesele de răcire a unor dispozitive. Materialele de volum analizate sunt cele pe bază de Bi-Te-Se, iar cele cu filme subțiri sunt din polisiliciu depuse pe o membrană constituită dintr-un multistrat $\text{SiN}_x(200\text{ nm})/\text{SiO}_2(400\text{ nm})/\text{SiN}_x(200\text{ nm})$ realizată prin depunere chimică din stare de vapori la presiune joasă (LPCVD). S-a realizat astfel un microgenerator termoelectric cu viață lungă de utilizare de putere mică (în gama $1\mu\text{W} - 100\text{mW}$) folosit atât ca sursă de producere a energiei electrice (atunci când funcționează ca generator termoelectric-TEG) cât și ca sursă generatoare de temperatură (atunci când funcționează ca răcitor termoelectric-TEC).

Cuvinte cheie: PIXE, XRF, LPCVD, TEC, TEG

MICRO AND NANOMATERIALS AND DEVICES FOR UNCONVENTIONAL ENERGY SOURCES

Author: engineer Iulian BĂNCUȚA

Doctoral advisor: Prof. univ. dr. ing. Gheorghe BREZEANU

Faculty of Electronics, Telecommunications and Information Technology

This thesis represents an original contribution to the study of thermoelectric materials, an interdisciplinary field of great current in the context of seeking alternatives to traditional energy sources. The paper structured in five chapters, deals on issues of mechanism thermoelectric phenomena, structure elements and thermal systems, constructive solutions and types of materials. Were used as analytical techniques the optical and electronic microscopy (SEM), technique using particle induced X-ray emission (PIXE) and X-ray fluorescence (XRF). The original results obtained are presented and discussed in the paper on the material volume and thin films for micro and optoelectronic systems and applications to recover energy from processes of cooling some devices. Volume materials analyzed, are the one based on Bi-Te-Se, and those of thin films are from polysilicon deposited on a multilayer membrane consisting of $\text{SiN}_x(200\text{nm})/\text{SiO}_2(400\text{nm})/\text{SiN}_x(200\text{nm})$ made by low pressure chemical vapor deposition (LPCVD). It was designed as a long-lived microgenerators thermoelectric power usage low (in the range $1\mu\text{W} - 100\text{mW}$) used both as a source of electricity generation (when serving as Thermoelectric Generator-TEG) and as a source generating temperature (when operating the Thermoelectric Cooler-TEC).

Keywords: PIXE, XRF, LPCVD, TEC, TEG