

1.

Denumirea invenției, în limba română	NANOFIRELE MONOCRISTALINE DE BI-SN PENTRU CREAREA RAMURII ALE CONVERTOARELOR DE ENERGIE DE TEMPERATURE JOASĂ (C)
Denumirea invenției, în engleză	THE SINGLE-CRYSTAL BI-SN NANOWIRES FOR USE AS THE BRANCH OF LOW-TEMPERATURE ENERGY CONVERTERS (C)
Autor / autori	A. NIKOLAEVA, L. KONOPKO, P. BODIUL, I. POPOV, Gh. PARA
Lucrare brevetată sau în curs de brevetare	Brevet de invenție MD 1537 Z 2021.12.31, Material termoelectric pe baza de bismut.
Scurtă prezentare, în limba română	Scopul lucrării prezentate a fost obținerea de nanofire de tip-p cu eficiență termoelectrică ridicată pentru convertoare miniaturale de energie termoelectrică în intervalul de temperaturi 70 - 100 K. Firele monocristaline Bi-0,02 at% Sn în înveliș de sticlă au fost obținute prin turnarea din fază lichidă după metoda Ulitovsky cu diametre de la 80 nm la 1 μm. Sa constatat că în firele subțiri de Bi-0,02 at% Sn, ca urmare a cuantizării dimensiunii, are loc o tranziție semimetal-semiconductor cu o dependență semnificativă a decalajului de energie de la diametrul firelor d, și, astfel puterea termoelectrică depinde semnificativ de locația nivelului Fermi, arătând o dependență nemonotonă de diametrul firelor d. Valoarea maximă pozitivă a puterii termoelectrice și factorul de forță apar la T=80 – 100 K în fire subțiri. Având în vedere că conductivitatea termică în fire, pelicule Bi și Bi1-xSbx va scădea ca urmare a împrăștierii purtătorilor de la suprafață, este de așteptat că coeficientul de eficiență termoelectrică în firele subțiri Bi-0.02 at% Sn să crească, ceea ce va face posibilă utilizarea acestora în calitate de ramură-p a microcoolerelor în intervalul de temperaturi < 100 K. Răcirea senzorilor cu infraroșu până la temperaturi atât de scăzute va duce la o creștere semnificativă a detectabilității acestora.
Scurtă prezentare, în limba engleză	The aim of this work was to prepare p-type nanowires exhibiting high thermoelectric efficiency for use in miniature thermoelectric power converters in a temperature range of 70-100 K. Glass-insulated single-crystal Bi-0.02 at% Sn wires with diameters of 80 nm to 1 μm were prepared by liquid-phase casting in accordance with the Ulitovsky method. It was found that, as a result of size quantization, a semimetal-semiconductor transition occurs in thin Bi-0.02 at% Sn wires with a significant dependence of the energy gap on wire diameter d; therefore, the thermoelectric power (value and sign) significantly depends on the localization of the Fermi level and exhibits a nonmonotonic dependence on wire diameter d. The maximum positive thermoelectric power value, and the force factor occur at T=80–100 K in thin wires. Taking into account that the thermal conductivity in Bi and Bi1-xSbx wires and films will decrease due to the surface scattering of carriers, they can be used as p-branches in low-temperature energy converters, particularly as micro-coolers in a temperature range of < 100 K. The cooling of infrared detectors to these low temperatures will provide a significant increase in their detectability.
Domeniul / domeniile de aplicabilitate	Microelectronics, optoelectronics, thermoelectricity, x-Ray diffraction research Nivel de laborator
Distincții obținute la alte saloane	Medalie de silver, EUROINVENT 2022; Medalie de aur, (IRSCA-Gifted Education), EUROINVENT 2022 Special Award, (INVENTCOR), EUROINVENT 2022 Medalie de aur, INVENTICA 2022