

ROZPRAWA DOKTORSKA

Streszczenie

mgr Wojciech Gurdziel

Krystalizacja kierunkowa i realna struktura monokryształów roztworów stałych $\text{Co}_{(1-x)}\text{Ni}_x\text{Si}_2$

Rozwój przemysłu półprzewodnikowego a zarazem postęp prac badawczych w obszarze ciała stałego związany jest z poszukiwaniem zaawansowanych technologicznie materiałów. Problem projektowania złożonych materiałów można rozpatrywać na dwa sposoby. Pierwszy sposób polega na tworzeniu od podstaw materiałów składających się z kilku a nawet kilkudziesięciu składników, ale w tym przypadku napotykamy trudności wynikające z korelacji pomiędzy nimi. Drugi sposób, w głównej mierze polega na zaprojektowaniu materiałów o niewielkim stopniu skomplikowania z możliwością rozbudowy o inne składniki, które pozwalają uzyskać układy bardziej złożone, ale trudne w interpretacji w aspekcie ich realnej struktury. Wspomniane drogi postępowania poparte analizą literaturową są równoważne, pierwszy sposób posiada znamiona pewnej losowości natomiast druga droga pozwala na stopniowe zgłębianie danego zagadnienia i tematyki, co w efekcie daje nam dokładniejszą i bardziej rzeczową wiedzę w zakresie rozpatrywanego problemu naukowego.

Dikrzemki są materiałami o szerokim spektrum zastosowań. Spotykamy się z nimi podczas procesów technologicznych związanych z obróbką mechaniczną i termiczną innych materiałów, a także jako materiały, które są podstawowym składnikiem układów elektronicznych. Dikrzemki możemy podzielić na trzy grupy. Pierwsza grupa to materiały metaliczne np.: CoSi_2 , NiSi_2 i TiSi_2 . Drugą grupę stanowią materiały posiadające właściwości półprzewodnikowe np.: CrSi_2 , FeSi_2 , a trzecia grupa to materiały wysokotemperaturowe: WSi_2 , MoSi_2 , TaSi_2 . Dikrzemki są też wykorzystywane w innych zastosowaniach, między innymi jako warstwy antykorozyjne, zabezpieczające, pasywujące lub jako składniki materiałów kompozytowych. Jak widać są to materiały wszechstronne, a jedynym ograniczeniem ich możliwości aplikacyjnych są kwestie ekonomiczne.

Niniejsza praca opisuje proces otrzymywania masywnych monokryształów roztworów stałych typu $\text{Co}_{1-x}\text{Ni}_x\text{Si}_2$, gdzie $x = 0, 0,10, 0,25$ i $0,50$ techniką Bridgmana i Czochralskiego. Przeprowadzono prace technologiczne, których efektem było otrzymanie monokryształów o założonych składach chemicznych. Dokonano identyfikacji porównawczej mikrostruktury monokryształów o tych samych składach otrzymanych odpowiednio techniką Bridgmana i Czochralskiego przy pomocy technik optycznych i elektronowych. W celu identyfikacji otrzymanych materiałów przeprowadzono rentgenowską jakościową analizę fazową i rentgenowską mikroanalizę punktową. Wykorzystując technikę Lauego zorientowano kierunki wzrostu otrzymanych monokryształów. Przeprowadzono wstępną analizę własności mechanicznych otrzymanych materiałów poprzez wykonanie pomiaru mikrotwardości μHV . W celu zidentyfikowania realnej struktury otrzymanych monokryształów roztworów stałych $\text{Co}_{1-x}\text{Ni}_x\text{Si}_2$ przeprowadzono badania temperaturowe. Wykonano pomiary oporności właściwej $\rho(T)$, termosiły $S(T)$ i ciepła właściwego $C(T)$ w zakresie temperatur od 4,2K do temperatury pokojowej. Wszystkie uzyskane wyniki zestawiono z dostępnymi danymi literaturowymi.