

Streszczenie pracy doktorskiej mgr Małgorzaty Płońskiej

„Wpływ warunków otrzymywania i koncentracji lantanu na fizyczne właściwości elektroceramiki x/65/35/PLZT”

Przezroczysta ceramika ferroelektryczna od wielu lat spełnia ważną rolę w budowie elementów i urządzeń optoelektronicznych. Otrzymanie jednak tego typu ceramiki stanowi trudny i złożony proces technologiczny, gdyż występuje w niej wiele centrów rozpraszania i absorpcji światła, które to zjawiska decydują o przezroczystości materiałów optycznych. Warunkiem uzyskania przezroczystej ceramiki ferroelektrycznej jest zminimalizowanie potencjalnych centrów rozpraszania światła, poprzez uzyskanie wysokiej jednorodności fizycznej i chemicznej, jednofazowości, minimalnej porowatości, drobnoziarnistej mikrostruktury, o dobrze wykształconych graniastych i jednorodnych ziarnach krystalicznych.

Przedmiotem przedstawionej pracy doktorskiej było zaprojektowanie technologii wytwarzania przezroczystej ceramiki x/65/35 PLZT oraz zbadanie struktury, mikrostruktury, struktury domenowej, właściwości dielektrycznych i piezoelektrycznych otrzymanych tworzyw ceramicznych w funkcji koncentracji lantanu ($x = 0 - 20$ at%).

Prezentowana dysertacja składa się zasadniczo z części literaturowej i części eksperymentalnej. W części poświęconej analizie literatury omówiono aspekty dotyczące problemu dotychczas stosowanych technologii przezroczystej ceramiki ferroelektrycznej, przedstawiono właściwości i możliwości zastosowania PLZT.

W części eksperymentalnej zaprezentowano opracowaną technologię otrzymywania nanoproszków roztworu stałego $(\text{Pb}_{1-x}\text{La}_x)(\text{Zr}_{0,65}\text{Ti}_{0,35})\text{O}_3$ metodą zolowo-żelową oraz ich zagęszczanie i spiekanie metodą prasowania na gorąco. Warunki syntezy i zagęszczania optymalizowano za pomocą wielu metod badawczych, w tym: analizy termicznej (DTA, TG), rentgenowskiej (XRD) i chemicznej (EDS, ICP-AES, XRF) oraz mikroskopii elektronowej (SEM).

Otrzymane próbki ceramiczne były praktycznie nieporowate, drobnoziarniste z dobrze wykształconymi graniastymi ziarnami, o gęstości eksperymentalnej zbliżonej do gęstości rentgenowskiej, oraz jednorodne pod względem fizycznym i chemicznym a ich skład chemiczny był zgodny ze stechiometrią substratów. Osiągnięciem poznawczym pracy jest określenie czynników decydujących o tym, że w miarę wzrostu koncentracji lantanu (x) dla $x = 0-10$ at% przezroczystość drobnoziarnistej ceramiki ferroelektrycznej x/65/35 PLZT stopniowo zwiększa się. Interesującymi są również wyniki dotyczące wpływu koncentracji lantanu na stopień rozmycia przemiany fazowej i przejście ceramiki x/65/35 PLZT ze stanu ferroelektrycznego w stan relaksorowy.

Wytworzenie wysokiej jakości przezroczystej ceramiki jest dużym osiągnięciem Autorki, uzyskanym po raz pierwszy w naszym kraju bez skomplikowanych i drogich urządzeń technologicznych.