

STRESZCZENIE PRACY DOKTORSKIEJ

Autor: mgr Kamila Kluczevska-Chmielarz

Promotor: dr hab. Dorota Sitko, prof. UP

Promotor pomocniczy: dr inż. Piotr Czaja

Tytuł: *Wpływ warunków technologicznych na właściwości tytanianu sodowo-bismutowego $Na_{0,5}Bi_{0,5}TiO_3$*

Celem pracy było zbadanie wpływu warunków w jakich został otrzymany ceramiczny tytanian sodowo – bismutowy $Na_{0,5}Bi_{0,5}TiO_3$ (NBT) na jego właściwości. Postawiono tezę, że różne warunki technologiczne otrzymywania tego materiału mogą w znaczący sposób wpłynąć na jego właściwości, w tym w szczególności na właściwości ferroelektryczne, relaksorowe oraz proces depolaryzacji. Podwyższenie temperatury depolaryzacji, a tym samym rozszerzenie temperaturowego zakresu fazy ferroelektrycznej ma duże znaczenie w przypadku wykorzystania materiału w elektronice.

Wybór tego tematu jest bardzo ważny, gdyż powszechnie stosowany w elektronice związek cyrkonian - tytanian ołowiu (PZT) zgodnie z dyrektywą Unii Europejskiej powinien być wycofany z użycia. Potencjalnym następcą PZT mógłby zostać NBT, jednakże jego właściwości w szczególności piezoelektryczne są od PZT słabsze. W związku z tym zrodziło się pytanie, czy zmiana warunków wytwarzania NBT może te właściwości wzmocnić. W pracy zostaną zaprezentowane wyniki badań przeprowadzonych na próbkach ceramicznych NBT, których warunki wytwarzania różniły się od próbki bazowej:

- krotnością spiekania,
- czasem spiekania,
- metodą wytwarzania (konwencjonalna oraz prasowanie na gorąco).

W pierwszej części pracy zostały przedstawione wiadomości teoretyczne dotyczące materiałów ferroelektrycznych oraz wyniki badań ich właściwości. Przedstawione zostały również dane literaturowe na temat NBT. W drugiej części pracy zaprezentowane zostały warunki technologiczne w jakich wytwarzane były badane próbki oraz wyniki przeprowadzonych badań m.in. strukturalnych, mikrostrukturalnych, mechanicznych, termicznych, elektrycznych. Na końcu pracy przedstawione zostały wnioski z otrzymanych wyników, które pokazują, że przynajmniej część rozbieżności w literaturowych danych eksperymentalnych oraz kontrowersji w ich interpretacji może wynikać z różnych warunków technologicznych otrzymywania próbek NBT.

Przeprowadzone badania pozwoliły ustalić, że warunki technologiczne wpływają na strukturę krystaliczną i mikrostrukturę, właściwości dielektryczne, ferroelektryczne i termiczne. Umożliwiły też wytypowanie najkorzystniejszych warunków technologicznych wytwarzania NBT, generujących najlepsze właściwości materiału. Opracowana metoda wytwarzania badanego materiału poprawia właściwości dielektryczne i ferroelektryczne oraz podwyższa temperaturę depolaryzacji. Badania wykazały również, że wcześniejsze działanie zewnętrznego pola elektrycznego ma znaczący wpływ na właściwości przede wszystkim fazy ferroelektrycznej. Do tej pory nie zostały zbadane prądy rozładowania NBT, prądy ładowania i charakterystyki prądowo-napięciowe, co zostało uzupełnione w ramach niniejszej rozprawy.