

Sinteza in dielektrične lastnosti steklo-keramike na osnovi MgO-B₂O₃-SiO₂ sistema

Urban Došler^{1,2}

¹ Odsek za raziskave sodobnih materialov, Inštitut Jozef Stefan, Ljubljana, Slovenija

² Mednarodna podiplomska šola (Ekotehnologija, 4. letnik)

urban.dosler@ijs.si

V zadnjem času je bilo zaradi povečanja potreb po novih materialih v mikroelektroniki s specifičnimi električnimi lastnostmi opravljenih veliko raziskav. Trenuten razvoj v tehnologiji nizko-sinterabilne sočasno sintrane keramike (LTCC) je usmerjen v miniaturizacijo in integracijo pasivnih elektronskih komponent in nosilne podlage v večplastno strukturo, ki predstavlja sestavni del sodobnih naprav za brezžično telekomunikacijo. LTCC materiali, ki se uporabljajo kot podlaga, morajo zadostiti določenim zahtevam, kot so nizka dielektričnost (<10), nizke dielektrične izgube (visok faktor kvalitete (Qxf)), temperaturno stabilna resonančna frekvenca, sintranje pod temperaturo tališča elektrode in kompatibilnost z materialom elektrode. Rekristalizirano steklo na osnovi MgO-B₂O₃-SiO₂ ima glede na nizko temperaturo sintranja, nizko dielektrično konstanto in visoke Qxf faktorje izreden potencial za izdelavo podlag v LTCC tehnologiji. Znotraj MgO-B₂O₃-SiO₂ sistema smo proučevali, kako sestava in različni sintezni pogoji vplivajo na kristalizacijo posameznih faz. Po zgoščevanju stekla, ki se začne pri 600°C, se začnejo pojavljati tri kristalinične faze: MgSiO₃, MgB₂O₅ ter kordierit (Mg₂Al₄Si₅O₁₈). Ugotovili smo, da se s podaljšanjem časa mletja steklastega prahu pred sintranjem in z višanjem temperature sintranja dielektrična konstanta znižuje, Qxf vrednost pa narašča. Spremembe teh dielektričnih lastnosti so tesno povezane s povečanjem količine kristaliničnih faz. Keramika na osnovi MgO-B₂O₃-SiO₂ ima dielektrično konstanto $\epsilon_r = 5,6$, Qxf faktor 9400 GHz ter temperaturni koeficient resonančne frekvence $\tau_f = -31$ ppm/K.