บทคัดย่อภาษาไทย

บิสมัทแฟไรท์ ($BiFeO_3$) เป็นวัสดุ Multiferroic ที่มีสมบัติ Piezoelectric แต่ทว่ามี Polarization ต่ำเพราะมีสารประกอบเจือปนและกระแสรั่วไหลสูง การเพิ่มขนาดของ Polarization ทำได้โดยการปรับปรุงโครงสร้างของผลึกด้วยการเจือโลหะหนักเข้าไปรบกวนโครงสร้างเดิมและลดโครงสร้างเจือปน งานวิจัยนี้ศึกษาโครงสร้างผลึก$BiFeO_3$ และคุณสมบัติ Piezoelectric ที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการเจือโลหะซามาเรียม สารตัวอย่าง $Bi_{1-x}Sm_xFeO_3$ (x = 0, 2.5, 5, 7.5, 10, 12.5, 15, 20, 30) ถูกเตรียมโดยวิธี Simple Co-Precipitation การทดลองนี้ใช้เทคนิค X-ray Diffraction (XRD) ศึกษาโครงสร้างของผลึกและวิเคราะห์โครงสร้างที่เกิดขึ้นจากการเตรียมตัวอย่าง $BiFeO_3$ ผลการวิเคราะห์พบว่าเมื่อเจือ Sm จะทำให้สารประกอบเจือปน $Bi_2Fe_4O_9$ ที่มีปะปนอยู่แล้วในตัวอย่าง $BiFeO_2$ ลดลง แต่เมื่อเจือ Sm มากจนถึง Morphotropic Phase Boundary (MPB) ≈ Sm15mol% พบว่าโครงสร้างของ $BiFeO_3$ จะเปลี่ยนจาก Rhombohedral (*R3c*) ไปเป็น Orthorhombic (*Pnma*) ผลการศึกษา Ferroelectric Domain โดยใช้เทคนิค Piezoresponse Force Microscopy (PFM) ที่ผิววัสดุชี้ให้เห็นว่า โครงสร้าง Rhombohedral (*R3c*) ของ $BiFeO_3$ ทำให้เกิด Spontaneous Ferroelectric Domain และจากการหาค่าเฉลี่ย PFM-Amplitude(~ d_{33}) โดยใช้เทคนิค PFM พบว่าบริเวณใกล้เคียงกับจุด MBP ค่า PFM Amplitude มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 52μV

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

Bismuth ferrite (BFO) polycrystalline is one of the most studied and attractive multiferroic material; however low electrical polarization and sizable leakage current prevents its from realizing device applications. In this project, samarium (Sm) substituted BFO ceramics $BiFeO_3$, $Bi_{1-x}Sm_xFeO_3$, prepared by a simple co-precipitation method is studied. The X-ray diffraction (XRD) patterns show that secondary phase, $Bi_2Fe_4O_9$, is suppressed when Sm doping amount is higher than 10%. A structural phase transition at 15% Sm-doping was confirmed by XRD and Le Bail refinement. The Piezoresponse Force Microscopy (PFM) is used to acquire an image of polarization amplitude and phase of ferroelectric domains. PFM images analysis demonstrated that average out of plane polarization amplitude increases as the Sm-doped into the material before diminishing at the phase transition at doping level 15% corresponding to the ferroelectric rhombohedral (*R3c*) phase transition to a orthorhombic phase (*Pnma*).

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี