

YIG( $Y_3Fe_5O_{12}$ ), Bi:YIG, TbBi:YIG Garnet 단결정 후막의 성장

## Growth of YIG, Bi:YIG and TbBi:YIG Garnet Single Crystal Thick Films

윤석규, 김근영, 서중원, 이형만\*, 김명진\*, 윤대호

성균관대학교 신소재공학과  
\*전자부품연구원 광부품연구센터

LPE(Liquid Phase Epitaxy)법으로 YIG( $Y_3Fe_5O_{12}$ ), Bi YIG, (TbBi) YIG를 SGGG( $(GdCa)_3(GaMgZr)_5O_{12}$ )기판 위에 PbO/Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>의 몰 비를 변수로 하여 Garnet 단결정 후막을 성장시켰다

후막내로 Bi의 고용량이 증가함에 따라 기판과 성장된 단결정 후막의 격자상수 차는 감소하는 경향을 나타냈으며, 표면형상도 매끄러워지는 결과를 나타냈다 그러나 성장두께가 증가함에 따라 단결정 후막 내의 Bi의 고용량은 감소하는 경향을 나타내었다

DCD(Double Crystal Diffractometer)로서 SGGG기판과 성장된 결정간의 격자상수 차이를 측정하여 결정의 품질을 관찰하였으며, SEM(Scanning Electron Microscopy)으로 표면형상과 단면을 관찰하였고, VSM(Vibrating Sample Magnetometer)으로 포화자화, 보자력, 잔류자화값을 측정하였다 또한 EPMA(Electron Probe Micro Analysis)로 성장시간에 따른 Bi치환 양을 조사하였다.

Micro-pulling Down법을 이용한 Nd:LiNbO<sub>3</sub> 단결정 성장 및 Up-conversion 특성 평가Crystal Growth of Nd doped Stoichiometric LiNbO<sub>3</sub> Single Crystal Fiber by Micro-pulling Down Method서중원, 이성문, 윤석규, 전원남, 윤대호  
성균관대학교 신소재공학과

LiNbO<sub>3</sub> 단결정은 우수한 광학적 특성을 가져 광도파로소자, 광변조소자, Second Harmonic Generator (SHG) 등의 광학용 소자로서, 그 응용분야가 계속 확대되어가고 있다 최근에는 희토류이온이 첨가된 LiNbO<sub>3</sub>에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있으며, 특히 Nd<sup>3+</sup> 이온은 continuous wave stable 레이저 및 self-frequency-doubling 등의 고체상태 레이저 기술분야에 응용되고 있다 그러나 LiNbO<sub>3</sub>는 Curie 온도 (T<sub>c</sub>) 이상에서 상전이가 존재하며, 넓은 고용영역을 가지고 있어서 조성에 따른 Curie 온도의 변화특성과 단결정 내에 존재하는 ferroelectric domain 구조 그리고 비등방성에 의해 결함이 없는 단일상의 결정을 성장시키기가 상당히 어려운 물질이다

본 연구에서는 고품질의 단결정제조가 가능한 결정성장방법인 Micro-pulling Down 법을 이용하여 직경 1 mm, 길이 25~30 mm의 Nd가 첨가된 LiNbO<sub>3</sub> 단결정을 성장하였다 광학현미경을 통해 균열 등의 결함유무를 관찰하였고, Nd 첨가량에 따른 up-conversion 특성의 변화를 분석하였다. 또한 Electron Probe Micro Analysis(EPMA)법을 이용하여 결정 내에 Nd가 균일하게 분포되어있음을 확인하였다