

### 이차 이온빔의 O<sub>2</sub> 가스 유량과 에너지 변화에 따른 Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 박막의 광학적 특성

#### Optical Characteristics of Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Thin Films as a O<sub>2</sub> Gas Flow and Beam Voltage of Assist Beam Prepared by Dual Ion Beam Sputtering Deposition

윤석규, 김희경, \* 이형만, \* 김영진, \* 이상현, \*\* 김근영, 윤대호

성균관대학교 신소재공학과  
\*전자부품연구원 광부품연구센터  
\*\*인하대학교 물리학과

듀얼 이온빔 스퍼터링(Dual ion beam sputtering)은 적당한 에너지와 전류 밀도의 이온빔으로 증착되고 있는 박막에 충격을 주어 박막의 운동량을 증가시켜, 조밀도(packing density)가 높고, 부착력이 크며, 빛의 산란을 감소시킬 수 있는 박막을 증착시킬 수 있다 또한 산소 반응 이온을 사용하면 조밀도를 증가시키고 화학 반응을 촉진시키므로 원소조성비가 증가하여 안정적인 굴절률과 작은 흡수계수를 갖는 박막을 증착할 수 있다.

본 연구에서는 듀얼 이온빔 스퍼터링을 이용하여 Si(111) 기판위에 O<sub>2</sub> 가스 유량과 이차 이온빔의 에너지에 변화(0~550 V)에 따라 Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>를 증착시켰다 일차 이온빔은 1250 V, 600 A, 18 sccm의 Ar으로 유지하였으며, 이차 이온빔의 에너지와 Ar-O<sub>2</sub>의 가스 유량비는 각각 0~550 V, 0.15~15 0까지 변화하였다 또한 기판의 온도는 100°C로 유지하였다 X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS)에 의하여 Ar O<sub>2</sub>의 비가 6 9인 조건에서 화학적으로 가장 안정한 결합을 만들었으며, Atomic Force Microscopy (AFM) 분석(rms=0.183 nm)에서도 가장 우수한 표면 형상을 나타내었다. Scanning Electron Microscopy (SEM), spectrophotometer 등으로 증착속도와 굴절률을 측정하였다

### Tb<sub>4</sub>O<sub>7</sub>와 MnO<sub>2</sub>의 첨가에 따른 화학양론조성 LiNbO<sub>3</sub> 단결정의 특성관찰

#### The Characteristic Observations of Stoichiometric LiNbO<sub>3</sub> Single Crystal Fiber by addition of Tb<sub>4</sub>O<sub>7</sub> and MnO<sub>2</sub>

이성문, 신동익, 김근영, 백승욱, \* 윤대호

성균관대학교 신소재공학과  
\*한본

LiNbO<sub>3</sub> 단결정은 우수한 광학적 특성을 가져 광도파로소자, 광변조소자, SHG 등의 광학소자로서 그 응용분야가 계속 확대되어가고 있다 최근에는 전이금속 및 희토류 이온이 첨가된 LiNbO<sub>3</sub>에 관한 연구가 활발히 이루어져 가고 있으며, 특히 Tb<sub>4</sub>O<sub>7</sub>나 MnO<sub>2</sub>가 첨가된 LiNbO<sub>3</sub>는 홀로그래를 이용한 데이터 저장기술분야에 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 결합이 없는 단일상의 결정을 성장시키기가 상당히 어려운 물질이다

따라서, 본 연구에서는 단결정의 제조가 가능한 결정성장방법인 micro Pulling Down ( $\mu$ -PD)법을 이용하여 직경 0.5~1.0 mm, 길이 20~25 mm의 Tb<sub>4</sub>O<sub>7</sub>와 MnO<sub>2</sub>가 첨가된 화학양론조성의 LiNbO<sub>3</sub> 단결정을 성장하였다 Fourier TransformInfrared Spectrophotometer (FT-IR)을 이용하여 OH- band를 조사하였으며 성장된 결정의 첨가물에 따른 흡수 band를 관찰하였다. 또한 Electron Probe Micro Analysis (EPMA)를 이용하여 결정 내에 첨가물이 균일하게 분포되어 있음을 확인하였다