

압력변화에 따른 MgO 박막의 구조적 특성

성효성, 손지훈, 김우성, 장낙원, 이주영, 김홍승
한국해양대학교

Abstract : In this paper, MgO thin films were deposited on Si(100) single crystal substrates by RF magnetron sputtering. The effects of RF power, chamber atmosphere, and substrate temperature on the characteristics of MgO thin films were already studied. Thus, we focused on the working pressure. The structural properties of the films changed dramatically with deposition conditions. Structural analyses carried out by X-ray diffraction (XRD). MgO films were obtained at the deposition conditions as follows:

Key Words : MgO, Si, RF Magnetron Sputtering, Working Pressure, XRD

MgO는 우수한 화학적, 열적 안정성과 결정성을 가지고 있으며 매우 큰 밴드갭 에너지(band gap energy : ~7.8eV)를 가지고 있다. 또한 뛰어난 광학적 특성을 가지고 있어 광학 소자로서도 주목 받고 있다. 특히 LED, LD 및 투명 디스플레이 소자에 사용되는 ZnO의 밴드갭을 제어하는데 이용되고 있다. MgO는 전자빔 증착법, RF 마그네트론 스퍼터링법, 펄스 레이저 증착법등의 다양한 방법으로 단결정에 가까운 박막으로 성장시킬 수 있다고 보고되고 있다. 그런데, 펄스 레이저 증착법은 좋은 물성의 박막제조에는 용이하나, 고가의 장비가 필요하며 비교적 큰 면적의 기판위에서는 균일한 박막을 얻기가 어렵다. 따라서 보다 넓은 면적에 양질의 박막을 얻을 수 있는 스퍼터링법에 의한 MgO박막 증착에 대한 연구가 필요하다.

본 연구에서는 여러 분야에서 널리 응용이 가능한 MgO를 선택하여 Si기판위에 증착하였다. 이때 증착방법으로는 스퍼터링 증착법 중에서 RF 마그네트론 스퍼터링법을 사용하였다. 스퍼터링 증착에서 박막의 물성에 큰 영향을 미치는 압력을 변화시키면서 압력변화에 따른 박막의 물성변화를 규명하고자 하였다. 또한 압력에 대한 최적의 박막조건을 구하여 RF 스퍼터링법을 사용해서 제작한 MgO박막의 가능성을 조사하였다.

Purity 99.95, Product Size 4" dia X 0.25" th인 MgO Sputtering target을 이용하였다. 실험은 RF 마그네트론 스퍼터링을 이용하여 다른 변수들이 최적화된 상태에서 Working Pressure를 mTorr 단위로 변화시키면서 제작하였다. 본 연구에 사용된 RF magnetron sputter의 개략도는 그림 1에 나타내었다.

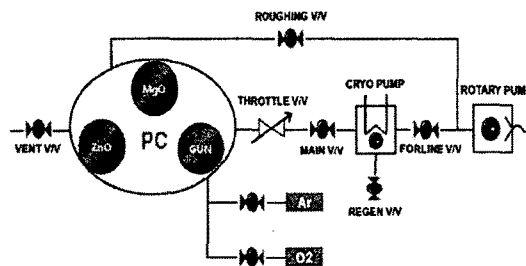


Fig. 1 Schematic diagram of RF magnetron co-sputtering system

본 연구에서는 Si 기판위에 MgO박막을 Working Pressure를 변화시키면서 증착하였다. 증착된 MgO 박막의 두께는 surface Profiler를 이용하여 측정하였으며 압력에 따른 MgO 박막의 구조적 특성을 XRD를 이용하여 분석하였다.

감사의 글

"본 연구는 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음" (NIPA-2009-C1090-0903-0007)

참고 문헌

- [1] K. Nashimoto, D.K.Fork, and T.H. Geballe, "Epitaxial Growth of MgO on GaAs(001) for Growing Epitaxial BaTiO₃ Thin Films by Pulsed Laser Deposition," *Appl. Phys. Lett.*, 60(10), 1199-1201 (1992).
- [2] W. Hsu and R.Raj, "MgO Epitaxial Thin Films on (100) GaAs as a Substrate for the Growth of Oriented PbTiO₃," *Appl. Phys. Lett.*, 60(25), 22-24(1992)