

## [IV-20]

# 단일 이온 빔 증착법을 이용한 $MgF_2$ 및 $ZrO_2$ 박막의 제조

김종석, 강성건, 김홍락, 김동수, 김광일

포항산업과학연구원, 센서·계측 연구팀

재료의 광학적 특성을 변화시키기 위한 표면 코팅의 사용을 잘 알려져 있다. 그리고 이러한 광학 코팅은 우리가 주위에서 볼 수 있는 렌즈에서부터 레이저 반사경 더 나아가 다양한 광학 필터에 이르기 까지 빛의 간섭을 이용한 광학 박막의 코팅은 폭넓게 이용되고 있다. 그러한 응용 가운데 불필요한 표면 반사를 방지함으로써 전체 투과율을 강화시키기 위한 무반사(Anti-Reflection) 코팅은 오늘날 광대역 무반사 특성 등 다양한 광학적 요구에 따라 하나 또는 그 이상의 층을 형성함으로써 극적으로 성취할 수 있다.

본 실험은 기존 많이 활용되는 증발법 그리고 스퍼터링 방법과는 달리 고 진공 하에서 증착 변수를 효과적으로 제어, 박막을 형성할 수 있는 자체 제작된 단일 IBS(Ion Beam Sputtering) 시스템을 이용하여 우수한 광학적 특성을 갖는 광학 재료로써 무반사용 다층박막 형성하기 앞서  $MgF_2$ ,  $ZrO_2$  (yttria stabilized zirconia) 단층 박막을 제조하였으며, 각 증착 변수에 따른 결정학적 및 광학적 특성을 관찰하였다.

본 실험에 사용된 제조 장비로 Kaufman type 2.5inch의 이온 건이 장착된 Ion Beam sputtering 시스템으로 초기 진공도는  $5 \times 10^{-6}$  torr 이며, 이온 빔의 전류 밀도는 Faraday cup을 이용했다. 6 inch 크기의  $ZrO_2$ (yttria stabilized zirconia),  $MgF_2$  타겟트를 이용하여 Si(100), glass 기판 위에 박막을 성장시켰다. 각 타겟트에 대한 증착 변수로 이온 에너지, 기판온도, Ar 가스량을 변화시키면서 박막을 제조하였다. 제조된 박막의 광학적 특성으로 가시 영역에서 투과율의 변화는 자외/가시광선 분광 분석기(UV/VIS spectrophotometer)를 이용하여 측정했다. 그리고 박막의 조성 및 결정학적 구조는 AES, EDS 와 XRD로 확인하였다.

이온 빔 전압 500V, 빔 전류 55mA일 때 온도는 상온에서 300°C까지 승온 후  $MgF_2$  박막의 XRD 분석 결과 우수한 결정성을 관찰할 수 없었으며, 이 때의 광 투과도는 가시 영역에서 80~90%의 값으로 측정되었다. 추후 증착된 막의 결정성을 위해 열처리를 실시하고, 각 증착 조건에 대한 결과는 학회 발표 시 보고한다.

### [참고 문헌]

1. H.K.Pulker, Applied Optics vol.18 No.12 15/June, 1969(1979)
2. Philip J.Matin, Wayne G. Sainty, Roger P.Netterfield, Applied Optics vol.26, No.7. 1/April, 1235(1987)
3. P. M. Martin. D.C Stewart, J. Vac. Sci. Technol A15(3), May/Jun, 1098(1997)
4. J. D Barrie and E.L.Fletcher. J. Vac. Sci. Technol A14(3), May/Jun, 796(1996)