

Neutral Beam Splitter의 특성 연구

조현주, 조국산 ((주) 대릉진공 기술연구소)

황보 창권 (인하대학교 물리학과)

빛의 일부분은 투과시키고 일부분은 반사 시키는 Beam Splitter는 빛의 편광, 파장과 무관하게 입사한 빛을 두 방향으로 나누는 Neutral Beam Splitter와 입사한 빛을 편광성분에 따라 두방향으로 나누는 Polarizing Beam Splitter, 그리고 입사한 빛을 파장에 따라서 두방향으로 나누는 Dichroic Beam Splitter로 크게 구분할 수 있다. 이러한 Beam Splitter는 각종 광학기기, 분기용의 주요 광학부품으로 폭넓게 사용되며, 특히 광 Disk, Color TV, 광자기 기억장치 (Magneto Optical recording system), Optical pick-up등에 사용되면서 그 수요가 점차 증가하는 추세이다.

광원의 분기용 소자로 폭넓게 이용되는 Neutral Beam Splitter는 투과율, 반사율의 파장에 대한 의존성, 입사각의 변화에 대한 특성 변화, 빛의 p성분과 s성분의 차이 즉 편광도 차이, energy 흡수율등의 값을 평가하여 제작된 박막의 성능을 평가한다. 본 실험에서의 위의 값들이 안정적으로 유지되는 Neutral Beam Splitter를 설계, 제작한뒤 여러 특성을 조사하였다.

포락선 방법을 이용하여 증착할 물질들의 광학상수를 결정한뒤 이들의 광학상수를 토대로 Neutral Beam Splitter를 설계하였다. 박막의 설계는 초기에 admittance diagram을 이용하여 박막의 기초적인 구조를 결정하고, 이를 특성행렬을 사용하여 가시광선 영역에서의 반사/투과 특성을 조사한뒤, 넓은 파장영역에서 균일한 반사/투과율을 갖도록 iteration method를 사용하여 refine하였다. 설계는 반사/투과의 비가 50/50뿐만 아니라 그외에도 일정한 비율 유지하는 박막을 여러가지로 설계하였으며, 이때 물질의 흡수와 분산은 무시하였다.

실험은 진공도 5×10^{-6} Torr, Chamber 온도 177°C 에서 행하여 졌으며 박막의 두께조절은 quartz crystal thickness monitor를 calibration하여 사용하였다. 실험에서 사용한 각물질의 증착조건은 광학상수를 결정한 실험을 기초로하여 설정하였으며 설계값과 실험값의 오차를 최대한 줄이기 위하여 가능한 dispersion이 심하지 않은 증착속도를 유지 하였다.

제작된 sample을 Spectrophotometer로 투과율을 측정한뒤 설계값과 비교하였다. 이를 토

대로 오차에 대한 분석과 오차를 줄이는 방법에 대하여 논의 하였다.

- <1>. M.A.Macleod, *Thin-Film Optical Filters*, American ELSEVIER Publishing Company Inc.
- <2>. Georg Hass, *Physics of Thin Films*, Vol. 5, Academic Press.
- <3>. Heather M. Liddell, *Computer-aided Techniques for the Design of Multilayer Filters*, Adam Hilger Ltd.,Briswtol.
- <4>. 石黒浩三,池田英生,横田英嗣, 光學薄膜, 共立出版
- <5>. J.A.Dobrowolski and R.A.Kemp, *Applied Optics*, 29, 2876, (1990)
- <6>.J.M.Siqueiros, Robert Machorro and L.E.Regalado, *Applied Optics*, 27, 2549, (1988)

