

유도 결합 플라즈마를 이용한 ITO박막의 특성 연구

위재형^a, 우종창¹, 엄두승¹, 양설¹, 주영희¹, 박정수¹, 허경무^a, 김창일¹
^a중앙대학교 재생에너지학과, ¹중앙대학교 전자전기공학부

Abstract : ITO 박막은 박막 태양전지, 유기 태양전지뿐만 아니라 유연한 디스플레이, 발광다이오드와 같은 광학적 장치에 투명한 전극으로써 널리 사용된다. 글라스나 플라스틱 기판위에 형성된 투명 전극은 식각을 통하여 전기회로를 구성한다. 또한 식각 특성을 개선할 필요가 있다.

이 연구에서 우리는 유리 기판위에 코팅된 ITO 박막을 유도결합 BCl₃/Ar 플라즈마를 이용하여 식각하였다. ITO 박막은 RF 마그네트론 스퍼터링을 사용해 200 °C에서 비알칼리 글라스 위에 증착하였고 ITO 박막의 총 두께는 약 250 nm 이었다. 또한 전기 전도성은 $4.483 \times 10^{-4} \Omega\text{cm}$, 캐리어 농도는 $3.923 \times 10^{20} \text{cm}^{-3}$ 이고, 홀 이동도는 $3.545 \times 10 \text{cm}^2/\text{Vs}$ 이었다.

Ar 플라즈마에 BCl₃ 가스를 첨가시키면서 가스 비율에 따른 ITO의 식각 속도와 ITO와 PR과의 선택비를 측정하였다. 최대 식각 속도는 BCl₃ (25%)/Ar (75%), 500 W의 RF power, -200 V의 DC-bias voltage, 그리고 2 pa의 공정압력일 때 588 nm/min이었고 선택비는 0.43으로 다소 낮게 측정되었다. 식각된 표면의 화학적 반응은 엑스선 광전자 분광법 (X-ray Photoelectron Spectroscopy)을 사용해 조사되었다. 그리고 식각된 표면의 거칠기는 원자현미경 (Atomic Force Microscopy)을 사용해 측정하였다.

Key Words : ITO, 플라즈마 식각, BCl₃/Ar, XPS, AFM

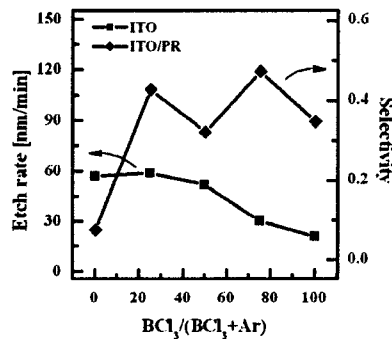


그림 1. BCl₃/Ar 가스 혼합 비율에 따른 ITO 박막의 식각 속도 및 ITO와 PR과의 선택비. RF power, DC-bias voltage, 압력과 총 가스 유량은 각각 500 W, -200 V, 2 Pa 그리고 20 sccm이었다.