

유도결합형 플라즈마를 이용한 ITO 식각 특성
Etch characteristics of ITO using inductively coupled plasmas

박준용*, 김정식, 김현수, 염근영

성균관대학교 재료공학과 반도체 공정 연구실

1. 서론

Indium-Tin-Oxide(ITO) 박막은 liquid crystal displays(LCDs), electroluminescent displays (ELDs)와 같은 optoelectronic devices에서 투명성 전극으로 사용되고 있다. 현재까지 ITO막은 주로 습식식각에 의해서 이루어져 왔으나 습식식각 과정이 등방성의 경향을 지니며 식각율은 ITO박막의 특성에 크게 의존하기 때문에 차세대에 요구되는 ITO 미세 pattern을 제작하는데 부적합하다. 따라서 ITO 박막에 대한 우수한 patterning 기술 및 고속의 식각을 위하여 건식식각 기술이 대두되고 있다. 특히 ITO 식각의 경우, pixel electrode 전극에서 사용되는 underlayer인 SiO₂, Si₃N₄와의 최적의 선택비를 얻는데 중점을 두고 있다. 따라서 본 실험에서는 Inductively Coupled Plasma(ICP)를 이용하여 ITO의 식각 특성 및 ITO와 SiO₂, Si₃N₄와의 선택비를 관찰하였다.

2. 실험방법

본 실험에서 사용된 식각장비는 commercial reactive ion etching system인 DRYTEK QUAD 483 multichamber etching system을 이용하였으며 플라즈마 source 및 기판전극의 bias를 위하여 rf power를 matching network를 통하여 연결하였다. 식각조건으로 source power는 500~700W를 가하였으며, 기판 bias는 100~250V, working pressure는 10~30mTorr, 기판온도는 10℃~70℃, 0~100%CH₄ 첨가변화를 주었으며 이를 바탕으로 실험을 수행하였다. ITO, SiO₂, Si₃N₄의 두께는 각각 180nm, 300nm, 270nm이고. ITO 박막은 sputtering을 이용하여 SiO₂, Si₃N₄위에 각각 증착된 상용화 제품을 사용하였다.

3. 결과 요약

Ar gas에 적정량의 CH₄첨가시, 순수한 Ar 또는 CH₄ 가스로 식각한 경우에 비해서 ITO와 SiO₂, Si₃N₄의 선택비가 각각 개선되었으며 source power 및 bias 증가에 따라 ITO의 식각율은 증가하나, 선택비는 감소함을 보였다. 압력이 증가함에 따라서 선택비는 증가하나 ITO의 식각율은 떨어짐을 관찰하였으며 기판온도에는 큰 변화를 보이지 않았다. 본 실험에서 측정된 ITO의 high etchrate은 약 2000Å/min이며, SiO₂, Si₃N₄와의 high selectivity는 각각 7:1, 14:1로 나타났다. ITO의 etchrate 및 선택비는 source power, bias, pressure, CH₄ 가스첨가에 의존하였지만 기판온도에는 큰 변화가 없음을 관찰하였다.

참고문헌

1. M. Inoue, T. Matsuoka, Y. Fujita, and A. Abe. Jpn. J. Appl. Phys., 28, 274 (1989).
2. M. Scholten and J. E. A. M. van den Meerakker, J. Electrochem. soc., 140. 471 (1993).
3. J. E. A. M. van den Meerkker, P. C. Baarslag, and M. Scholten, J. Electrochem. soc., 142, 7, (1995).
4. M. Mohri, H. Kakinuma, M. Sakamoto and H. Sawai, Jpn. J. Appl. Phys., 29, L1932 (1990).
5. Andrew H. Shih, Alex. Demos, Richard D. Beer, Solid State Technology, May, 71 (1996).
6. K. Nakamura, T. Imura, H. Sugai, M. Ohkubo and K. Ichihara, Jpn. J. Appl. Phys., 33, 4438 (1994).