

Investigation of Gas Injection Effect in Inductively Coupled Plasma with Fluorocarbon Plasma

Jinha Hwang¹, Minshik Kim², Keunju Park², Heeyeop Chae¹

Department of Chemical Engineering, Sungkyunkwan University, 440-746, Suwon, Korea
DMS, Youngtong-Ku, 443-803, Suwon, Korea

Fluorocarbon (FC) films have been widely studied because of their remarkable properties including a low dielectric constant, applications for such films include dielectric layers for the ultra-large scale integration devices. Currently, considerable work on the deposition of FC films has been performed. These methods used to deposit polymerized FC films include inductively coupled R.F. discharges. In these R.F. plasmas, FC films may be deposited using various fluorocarbon or FC-containing gases such as CF₄, C₂F₆, C₃F₈, C₄F₈ and CHF₃. These FC gases were decomposed into various radicals and ions, which resulted in the successful fabrication of the films with low dielectric constants. The experimental focused on the effect of different gas injections conditions on gas flow to surface and plasma density distribution uniformity. Hexafluoro-1,3-butadiene (C₄F₆) has been used to deposit Fluorocarbon films on silicon substrates. Gas flow injection effect on gas flow uniformity and plasma uniformity in Inductively Coupled Plasma (ICP) has been studied. Experimental results show that FC films may be deposited at a relatively gas injection condition. The position of gas injector leads to a significant increase in the deposition rate. The relationship between gas injection conditions and the analyzed properties of deposited FC films is discussed.

플라즈마 디스플레이 패널용 ITO 전극의 레이저 직접 패터닝에 관한 연구

임승혁, 이조휘, 권상직, 조의식

경원대학교 전기전자공학과

플라즈마 디스플레이 패널(PDP)의 공정 시간 단축과 생산성 향상을 위해서 많은 연구가 진행되고 있다. 이 중 대표적인 예가 PDP의 전극으로 사용되는 인듐 주석 산화물 (ITO) 층의 패터를 사진식각공정에서 직접 패터닝 방법으로 전환하는 것이다. ITO 층의 사진식각공정은 습식식각을 위하여 산성 용액을 사용하는데, 이는 공정 중 유독 가스의 발생, 폐액 발생 및 그 처리 등으로 인하여 환경 문제를 발생시킬 뿐 아니라 많은 유지비용을 필요로 한다. 또한 많은 공정 단계를 거치면서 시간적·공간적 비용 부담도 크다. 반면에 직접 패터닝, 특히 레이저를 이용한 직접 패터닝의 경우 마스크가 필요 없으며 단 한번의 공정으로 ITO 전극의 패터 형성 가능하다. 적외선(IR)영역의 레이저 광선은 130 nm 정도의 두께를 갖는 ITO 층에서 약 80%가 흡수되고 유리 기판에서는 거의 투과하기 때문에 유리 기판의 손상 없이 ITO를 패터닝할 수 있다. 하지만 직접적으로 IR 영역의 레이저를 유리 기판에서 흡수하지 않더라도 ITO에서 레이저를 흡수하여 열을 받게 되면 간접적으로 유리에 영향을 주어 궁극적으로는 유리 기판 상에서의 손상이 불가피하다. 이번 연구에서는 이런 손상을 줄이고 보다 고른 형태의 ITO 전극 라인을 얻기 위해 Nd:YVO₄ 레이저 ($\lambda=1064\text{nm}$)의 펄스 반복율과 스캔 스피드의 조건을 여러 가지로 다양화 했다. 실험을 통해서 10 kHz에서는 가장 자리에 물결무늬가 형성되었고, 바닥부분은 상대적으로 거칠게 나옴을 알 수 있으며 80 kHz의 반복율에서는 ITO 제거가 확실히 되지 않았으며 예칭된 표면도 매우 거칠었음을 확인할 수 있다. 40 kHz의 반복율, 스캔 스피드가 500 mm/sec일때 가장 이상적인 ITO 전극 라인 형태를 얻을 수 있었다.