

**빠른 실리콘 식각에 대한 F<sub>2</sub>/Ar 리모트 플라즈마와 N<sub>2</sub>와 NO 첨가효과**  
**Effects of N<sub>2</sub> and NO addition of fast silicon layer chemical dry etching in**  
**F<sub>2</sub>/Ar remote plasma processing**

윤영배, 박성민, 이내응\*  
 성균관대학교 신소재공학과

### 1. 서론

Si칩 및 디스플레이(TFT-LCDs) 제조 시 증착공정 후 세정에 필요 가스로 현재 많이 사용되고 있는 NF<sub>3</sub> 가스는 PFC 계열의 지구온난화 가스로 공정 시 배출가스의 지구온난화를 최소화 할 수 있도록 F<sub>2</sub> (Non-PFC) 가스를 이용해서 효율성을 증가시키고자 하는 연구가 필요하다<sup>1-3)</sup>. F<sub>2</sub> 가스를 이용해서 다양한 산화막, 질화막과 실리콘(PE-oxide, PE-TOES, SiN, SiON 그리고 silicon)을 chemical dry etching을 하여 F<sub>2</sub> etching 효율을 증가시키기 위한 연구가 본 연구팀을 중심으로 이루어지고 있다.

### 2. 본론

본 연구에서는 PE-CVD 장비에서 F<sub>2</sub>/Ar와 F<sub>2</sub>/Ar/N<sub>2</sub> 리모트 플라즈마를 주입하고 F<sub>2</sub>/Ar 리모트 플라즈마를 반응챔버에 주입하면서 동시에 NO 가스를 직접 주입 (direct injection)하여 silicon의 식각 속도를 높이는 실험을 하였다. 실험 변수로 첨가가스, 온도, 압력, flow rate, total flow ratio 등을 변화시키며 실험하였다.

### 3. 결과

직접주입 방식으로 주입되는 NO 가스는 가스양이 증가함에 따라 식각속도는 증가하다가 감소하는 경향을 확인할 수 있었다. NO 첨가에 따라 식각속도가 증가하는 이유는 NO 분자가 실리콘 원자간 결합을 약하게 해주어서 식각반응을 활성화 시키는 것을 알 수 있었고, NO 첨가가 많이 증가하면 다시 식각속도의 감소하는 이유는 NO분자가 표면에 너무 많이 흡착이 되어 오히려 F 라디칼들이 반응을 방해 하여 식각속도를 감소시킨다. 또한 기판 온도가 증가함에 따라서 식각속도가 증가하는 경향성을 관찰 할 수 있었는데 이는 온도의 변수가 아주 중요하다는 것을 알 수 있었다. NO 가스 첨가가 실리콘의 chemical etching rate을 증가시키는 메커니즘을 규명하기 위해서 XPS, FT-IR를 이용하여 반응물 생성 및 실리콘 화학적 조성 변화 등을 고찰하였다.

### 참고문헌

1. M. G. Blain et al, J. Vac. Sci. Technol. A14(1996)
2. Ji Hwang Kim, Chang Hyun Oh, Nae-Eung Lee and Geun Young Yeom, Jpn. J. Appl. Phys. 41 (2002)0 1495
3. C. H. Oh, N.-E. Lee, J. H. Kim, G. Y. Yeom, S. S. Yoon, T. K. Kwon, Surface and Coatings Technology 171 (2003) 267.