

## MEMS Unit용 마이크로 Slit의 scallop 제거 공정 연구

박창모, 신광수\*, 고흥주, 김선훈, 김두근, 한영수  
한국광기술원 광소자팀, 전남대학교\*

**Abstract :** 최근 디스플레이 산업의 발달로 LCD 패널의 수요가 급증함에 따라 검사장치 분야도 동반 성장하고 있다. LCD 검사를 위한 probe unit은 미세전기기계시스템(MEMS) 공정을 이용하여 제작된다. 본 연구에서는 probe card의 미세 슬릿을 제작하기 위한 Si 깊은 식각 공정을 수행하였다. 공정에 사용된 장비는 STS 사의 D-RIE 시스템으로 식각가스로 SF<sub>6</sub>, passivation용으로 C<sub>4</sub>F<sub>8</sub> 가스를 각각 사용하였다. 식각용 마스크는 30 ~ 50 μm의 선폭을 probe card의 패턴에 따라 제작되었으며, 분석은 SEM 측정을 이용하였다. 식각 공정 중 발생하는 scallop은 시료를 oxidation 시켜 SiO<sub>2</sub> 층을 형성한 후에 식각용액에 에칭하여 제거하였다. 제거전 scallop의 크기는 약 120 nm에서 제거후 약 50μm로 크게 개선됨을 SEM 사진으로 확인하였다.

**Key Words :** MEMS, Scallop, Micro slit

### 1. 서 론

최근 디스플레이 산업의 발달로 LCD 패널의 수요가 급증함에 따라 검사장치 분야도 동반 성장하고 있다. LCD 검사를 위한 probe unit은 미세전기기계시스템(MEMS) 공정을 이용하여 제작된다. 본 연구에서는 probe card의 미세 슬릿을 제작하기 위한 Si 깊은 식각 공정을 수행하였으며, 식각 공정에서 일반적으로 발생하는 Scallop 제거 공정 연구를 진행하였다.

### 2. 실험

실험에 사용된 장비는 STS 사의 D-RIE 시스템으로 식각가스로 SF<sub>6</sub>, passivation용으로 C<sub>4</sub>F<sub>8</sub> 가스를 각각 사용하였으며, 그림1. 같이 바닥면 식각과 벽면 보호막의 증착이 순차적으로 반복되는 Bosch process가 사용되었다. 식각용 마스크는 30 ~ 50 μm의 선폭을 probe card의 패턴에 따라 제작되었으며, 공정시간에 견딜 수 있는 thick PR로써 PMER-NC3000, 두께는 약 15 μm로 하였다. 공정 조건은 C<sub>4</sub>F<sub>8</sub> 400sccm, SF<sub>6</sub> 400sccm, etch cycle time은 7~10 sec일 때가 최적의 조건임을 확인하였다.

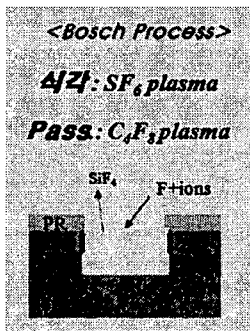


그림 1. Si Deep etching 공정 순서

### 3. 결과 및 검토

그림 2. A와 같이 Bosh process 공정을 이용한 Si 깊은

식각은 aspect ratio의 차이로 인하여 식각면에 주름과 비슷한 scallop이 발생하며, 이를 개선하기 위하여 oxidation 공정을 통해 SiO<sub>2</sub> 막을 형성해, HF 용액에 시료를 에칭하여 SiO<sub>2</sub> 막을 제거하여 scallop를 제거함으로 그림 2. B와 같이

식각면이 개선됨을 확인하였다. Scallop의 크기는 D-RIE 식각된 시료의 경우 약 120 nm 이던 것이 산화막 제거 후에는 약 50 nm의 크기로 감소함을 확인하였다. 이로써 slit 장착면이 일반적인 보세 공정에서 나타난 벽면의 거칠기가 감소하여 불량률 작은 Probe Unit을 제작할 수 있게 될 것이다.

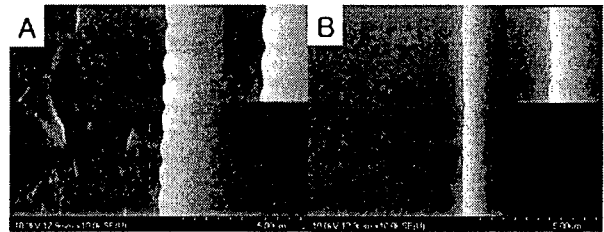


그림 2. Si 깊은 식각 및 산화막 제거 공정에 의한 Scallop 제거 전후의 SEM 사진. (A) 산화막 제거 전 (B) 산화막 제거 후

### 4. 결 론

본 연구에서는 MEMS unit용 마이크로 slit의 scallop 제거 공정을 연구하였으며, 식각 공정 조건은 C<sub>4</sub>F<sub>8</sub> 400sccm, SF<sub>6</sub> 400sccm, etch cycle time은 7~10 sec일 때가 최적의 조건임을 확인하였다. 또한 Si 깊은 식각 공정 진행시 발생하는 scallop를 제거하기 위하여 식각 공정이 후 시료를 oxidation시킨 후 산화막 식각 용액에 에칭하여 scallop을 제거한 결과 scallop 폭이 현저히 감소함을 확인할 수 있었다.

### 참고 문헌

- [1] Shahid Rauf, Willam j. Dauksher, Stephen B. Clemens, Kenneth H, Smith J.Vac,Sci, Technol A 20(4), 2002
- [2] X. Xu, S. Rauf, and M. J. Kushner, J. Vac. Sci. Technol. A 18, 213 ~2000
- [3] I. C. Plumb and K. R. Ryan, Plasma Chem. Plasma Process. 9, 409, 1989
- [4] K. R. Ryan and I. C. Plumb, Plasma Chem. Plasma Process. 8, 263, 1988