

### Reevaluation of hydrogen gas dissolved cleaning solutions in single wafer megasonic cleaning

김혁민, 강봉균, 이승호\*, 김정인\*\*, 이희명\*\*, 박진구\*†

한양대학교 바이오나노공학과; \*한양대학교 금속재료공학과; \*\*듀라소닉 (jgpark@hanyang.ac.kr<sup>†</sup>)

1970년대 WernerKern에 의해서 개발된 RCA 습식 세정 공정은 이후 메가소닉 기술 개발과 더불어 현재까지반도체 세정 공정에서 필수 공정으로 알려져 있다. 하지만, 반도체패턴의 고집적화 미세화에 따라 메가소닉을 기반으로 하는 세정기술은 패턴 붕괴 및 나노 입자 제거의 한계를 드러내면서 난관에 봉착하고 있으며, 특히, 기존의 Batch식에서매엽식으로 세정 방식이 전환은 새로운 개념의 메가소닉 기술 개발을 요구하게 되었다. 메가소닉을 사용한습식 세정공정은 메가소닉에 의한 캐비테이션 효과 (Cavitation Effect)에 따른 충격과 맞음압 (Acoustic Streaming)에 의한 입자제거를 주요 메커니즘으로 한다. 메가소닉 주파수와 Boundary Layer 두께는,  $\delta = \sqrt{2\nu/\omega}$  ( $\delta$ =두께,  $\nu$ =유체속도),  $\omega = 2\pi f$  ( $f$ =주파수), 으로 표현할 수 있다. 위의 식에 따르면, 메가소닉을 이용한 세정공정에서 주파수가높아질수록 Boundary Layer의 두께가 감소하며, 이는제거 가능한 입자의 크기가 작아짐을 의미하며, 다시말해, 1 MHz 보다 2 MHz 메가소닉 세정장비에서 미세 입자 세정에 유리함을 예상할 수 있다. 본연구에서는 매엽식 세정장비를 사용하여, 1MHz 및 2MHz 콘-타입 (Cone-Type) 메가소닉 장치를 100nm이하 세정 입자에 대한 입자 제거효율을 평가하였다.

입자 제거 효율을 평가하기 위하여, 표준 형광입자(63nm / 104nm 형광입자, Duke Scientifics, USA)를각각 IPA에 분산시킨 후, 실리콘 쿠폰 웨이퍼 (20mm × 20mm)를 일정시간 동안 Dipping 한 후, 고순도 질소로 건조시켜 오염하였다. 매엽식 세정 장비(Aaron, Korea)에 1MHz와 2MHz의 콘-타입메가소닉 발전기 (Durasonic, Korea)를 각각 장착하였다.입자 오염 및 세정 후 입자 개수 측정 및 오염입자의 Mapping은 형광현미경 (LV100D, Nikon, Japan)과 소프트웨어(Image-proPlus, MediaCybernetics, USA)를 사용하여 평가하였으며, Hydrophone을사용하여 메가소닉에서 발생되는 음압의 균일도를 각 조건에서 측정하였다. 각각의 세정공정은 1MHz와 2MHz 메가소닉 발전기 각각에서 1W, 3W, 5W 파워로 1분간 처리하였으며, 매질을 초순수를 사용하였다.

104nm 형광 입자는 1MHz 와 2 MHz 메가소닉 세정기와 모든 세정 공정조건에서 약 99 %의 세정효율인 반면, 63nm 형광 입자의 경우는 전체적인세정 결과가 80% 대로 감소하였다. 본 연구를 통하여, 입자크기의 미세화에 따른 입자제거효율이 크게 감소 하는 것을 확인할 수 있으며, 기존 Batch식 메가소닉 대비 단시간 및 낮은 전압에서 동일 혹은높은 세정 효율을 얻었다. 다만, 1MHz와 2MHz 메가소닉에서의 세정력은 큰 차이를 관찰 할 수 없었는데, 주파수변화에 따른 세정효율 측정을 위하여 미세 입자를 사용한 추가 실험이 필요 할 것이다.

**Keywords:** Megasonic, Frequency, Acoustic streaming

### ANTICORROSION PROPERTIES OF SiOC COATED SUS-316

김수룡<sup>†</sup>, 권우택, 김정주, 김종일, 김영희, 김정일\*, 우창현\*

한국세라믹기술원; \*TCK Co. (srkim@kicet.re.kr<sup>†</sup>)

The ceramic coatings onmetallic materials have attracted by many researchers due to the chemicalinertness of ceramic materials. In such aspect, SiOC is a promising material tobe used as protective coating layer on metallic materials due to its outstandingthermal stability and chemical inertness.

In this research, SiOC coating wascarried out onto SuS-316 substrate using Cl free preceramic polymers such aspolyphenylcarbosilane. 20% of polymethylphenylsilane in cyclohexane solutionwas coated onto metal surface by dip coating method. Thermal oxidation wascarried out at 200°C forcrosslink of the preceramic polymer and the sample was pyrolysised at 800°C under argon to convert the preceramic polymer to amorphous SiOCxstate. The microstructure of the SiOCx film after pyrolysis was investigatedusing FE-SEM.

Corrosion resistance of SiOCcoated SuS-316 substrate has been investigated using 5% HCl solution at 25, 40, 60 and 80°C for 7days. The datarevealed that the corrosion resistance increased with SiOC coating on SuS-316substrate.

**Keywords:** SiOC coating, SUS-316, Polyphenylcarbosilane, Dip coating