

## EUV photomask의 ozonated deionized water ( $\text{DIO}_3$ ) 세정 후 Ru capping layer의 표면 변화 연구

서동완, 배진성, 정준의, 임상우\*  
연세대학교  
(swlim@yonsei.ac.kr\*)

차세대 노광 기술로서 EUV 노광 기술이 각광을 받고 있으나 실제 운용시 헤이즈형성, 신세정공정과 조합 및 노광에 따른 내구성 등의 연구가 미비한 상태이다. 특히 경제적인 공정을 설계하기 위해선 효율적인 EUV mask의 세정 기술이 필요하다. 현재까지 연구된 세정 기술 중  $\text{DIO}_3$ 를 이용한 세정 방법은 경제적이면서 뛰어난 유기물 제거 능력을 가지고 있지만, capping layer인 Ru을 oxidation시켜 표면의 roughness를 증가시키기 때문에 EUV mask 세정에는 적합하지 않다는 연구가 보고된 바 있다. 그러나,  $\text{DIO}_3$ 에 의한 EUV mask의 세정효과를 판단하기 위해서는  $\text{DIO}_3$ 에 의한 Ru capping layer 표면의 특성 변화에 관한 다양한 측면에서의 분석이 필요하다. 본 연구에서는 다양한 농도와 시간 조건의  $\text{DIO}_3$ 을 사용하여 EUV mask를 세정하고, 각각의 조건에서 Ru capping layer의 표면 변화를 결정구조, 표면 거칠기, 반사도, 유기물 흡착 등의 분석을 통해 세정효과와 연계하여 파악하였다. Ru 표면의 결정구조는 FE-TEM을 이용하여 분석하였고, XPS를 통해 Ru capping layer의 화학상태를 분석하였다. 또한, AFM을 이용하여 표면의 거칠기 변화를 관찰하였으며, FT-IR을 통하여 유기물 흡착을 확인하였다.