

In-situ Formation of Capping Layer in Cu Chemical Mechanical Polishing

강민철, 김영준, 남호성¹, 김재정*

서울대학교; ¹한화석유화학

(jkkimm@snu.ac.kr*)

집적회로가 우리에게 소개된 이후로, 최근 빠른 속도를 갖는 직접회로 개발이 요구되고 있다. 금속배선 물질로 낮은 비저항을 갖는 구리와 화학적 기계적 연마(CMP, chemical mechanical polishing)를 이용한 다마신(damascene) 공정을 통해 다층 금속배선을 형성함으로써 이 요구를 해결하고 있다.

다마신 공정 중, 구리의 확산을 막기 위해 확산방지막으로 둘러싸여야 하지만, 화학적 기계적 연마 공정 후에 구리 금속배선 상부는 확산방지막 없이 대기 중에 노출된다. 이렇게 노출된 구리의 확산 및 산화를 방지하기 위해 웨이퍼 전 표면에 걸쳐 SiN 또는 SiCN 물질의 형성 혹은 선택적 무전해도금을 통해 노출된 구리 배선 상부에만 Co-계열 capping 막을 형성하게 되지만, 이러한 물질들은 구리의 비해 저항이 높기 때문에, 이로 인해 전체적인 금속배선의 저항 증가와 공정의 복잡성을 야기한다. 따라서 기존 다마신 공정을 그대로 이용해서 동시에 노출된 구리 배선 상부에만 산화 방지막으로서의 역할을 하는 capping 막 형성이 중요하다.

본 연구에서는 산화에 대해 저항성을 갖는 은 막을 화학적 기계적 연마 공정 동안 은 이온과 구리의 환원전위 차를 이용한 치환반응(displacement reaction)을 통해 선택적으로 노출된 구리 배선 위에 형성하였으며, 산화 온도에 따른 산화 저항성 및 형성된 막 특성을 분석하였다.