

Atomic Layer Deposited Tungsten Nitride Thin Films as Diffusion Barrier for Copper Metallization

황영현^{1,2}, 이인환³, 조병철³, 김영환², 조원주¹, 김용태²

¹전자재료공학과, 광운대학교, ²나노재료연구센터, 한국과학기술연구원, ³반도체연구소, 원익IPS

반도체 집적회로의 집적도가 증가함에 따라 RC delay가 증가하며, 금속 배선의 spiking, electromigration 등의 문제로 인해 기존의 알루미늄 금속을 대체하기 위하여 구리를 배선재료로 사용하게 되었다. 하지만 구리는 실리콘 및 산화물 내에서 매우 빠른 확산도를 가지고 있으므로, 구리의 확산을 막아 줄 확산방지막이 필요로 하다. 이러한 확산방지막의 증착은, 소자의 크기가 작아짐에 따라 via/contact과 같은 고단차 구조에도 적용이 가능하도록 기존의 sputtering 증착 방법에서 이를 개선한 collimated sputter, long-throw sputter, ion-metal plasma 등의 방법으로 물리적인 증착법이 지속되어 왔지만, 근본적인 증착방법을 바꾸지 않는 한 한계에 도달하게 될 것이다. 원자층 증착법(ALD)은 CVD 증착법의 하나로, 소스와 반응물질을 주입하는 시간을 분리함으로써 증착하고자 하는 표면에서의 반응을 유도하여 원자층 단위로 원하는 박막을 얻을 수 있는 증착방법이다. 이를 이용하여 물리적 증기 증착법(PVD)보다 우수한 단차피복성과 함께 정교하게 증착두께를 컨트롤을 할 수 있다. 본 연구에서는 이러한 원자층 증착법을 이용하여 구리 배선을 위한 확산방지막으로 텅스텐질화막을 형성하였다. 텅스텐 질화막을 형성하기 위하여 금속-유기물 전구체와 함께 할라이드 계열인 WF₆를 텅스텐 소스로 이용하였으며, 이에 대한 원자층 증착방법으로 이루어진 박막의 물성을 비교 평가하여 분석하였다.

감사의 글

본 논문(저서)은 지식경제부 기술혁신사업 (초미세 고신뢰성 배선기술연구 산업원천기술개발 사업)으로 지원된 연구임 (No. 10035430)

Keywords: ALD, WN, diffusion barrier