

서브마이크론 콘택을 메꾸기 위해 poly Si를 이용한 2단계 W-CVD

(2 step W-CVD process using the poly Si for filling sub-micron contacts with high aspect ratio)

현대전자(주) 반도체 연구소 崔 瓊 根, 黃 成 輔, 朴 興 洛, 高 哲 基

반도체 소자의 집적도가 증가함에 따라 선택 W 화학 증착 기술은 높은 aspect ratio를 갖는 미소 콘택을 메꾸는 방법으로서 가장 많이 연구되고 있는 기술중 하나이다. 기존의 선택 W 화학 증착 기술은 콘택의 깊이가 다른 여러 콘택이 동시에 존재할 때, 가장 깊이가 낮은 콘택의 깊이 이상 W를 성장시키지 못하게 된다. 이로 인해 콘택 깊이가 깊은 콘택들에서 차후 스퍼터링 방법에 의해 증착된 Al 합금의 충분한 충당 힘 확보가 어려우므로 금속 배선의 신뢰성을 충분히 확보하기가 어렵다. 본 연구에서는 기존의 선택 W-화학 증착의 단점을 극복하기 위해 콘택의 절연막 측벽에 poly Si 접합층을 형성하여 추후 선택 W 증착 공정중에 W를 콘택의 하부에서 뿐만 아니라 콘택의 측벽에서도 성장시키므로써 다양한 깊이를 갖는 콘택들을 동시에 W으로 완전히 메꿀 수 있는 증착 공정기술에 관하여 연구하였다. 실험 방법은 다음과 같다. 먼저 콘택을 형성한 후 저압 화학 증착 방법으로 수백 Å의 poly Si를 증착한 후 전면 식각(blank etch)을 통하여 콘택의 측벽에만 poly Si를 형성하였다. 그후 선택 W 화학 증착을 통해 콘택 plug을 형성시켰다. 이때 W를 WF_6/SiH_4 반응 기체를 사용하여 저압 화학 증착 반응기에서 증착하였다.

본 연구에서 1에서 3가지의 aspect ratio을 갖는 모든 콘택을 완벽하게 메꿀 수 있었으며 전기적 특성도 종래의 선택 W 증착 방법보다 우수하였다. 이때 전기적 특성 비교는 'overlap pattern'에서 접합 누설 전류를 측정하였고 콘택 체인에서 콘택 저항을 측정 비교하였다. 본 공정의 콘택 저항값은 종래 기술에 의해 증착된 텅스텐 저항값과 비슷하였으나 본 공정의 접합 누설 전류는 종래의 공정과 비교할때 평균값이 낮고 그 분포 특성도 우수하였다.