

ECR-PECVD와 RF-PECVD법에 의해 증착된 TiN박막의 특성 비교  
 (The Comparison of Characteristics on TiN films deposited by  
 ECR-PECVD and RF-PECVD)

전병혁, 김종석, 이웅직, 백종태\* 강상원, 이원중

한국과학기술원 전자재료공학과

\*한국전자통신연구소 반도체연구단

반도체 metallization 공정중 400°C 이상 고온에서 Al, W, Cu와 같은 금속전극과 Si substrate간의 상호확산(interdiffusion)으로 electrical shortening을 야기시킨다. 그러므로 금속전극과 Si substrate 사이에 diffusion barrier layer가 필수적이다. Nitride나 carbide와 같은 refractory metal compound가 barrier layer로서 연구되어 왔으며 그 중 대표적인 재료가 TiN이다. TiN의 증착방법으로는 evaporation, reactive sputtering과 같은 물리증착방법(PVD)과 LPCVD(low pressure CVD), PECVD(plasma enhanced CVD)과 같은 기상화학증착법(CVD)이 있다. 물리증착방법의 경우는 1G DRAM 이상에서 step coverage를 만족시킬 수 없을 것으로 예상되며, 일반적인 화학증착방법의 경우는 탄소, 산소와 같은 많은 불순물로 인하여 높은 비저항값을 가지는 것으로 보고되어 있다.

본 실험에서는 플라즈마를 이용하여 양질의 박막을 얻을 수 있는 RF-PECVD법과 ECR-PECVD법을 사용하여 TiN 박막을 증착하고 이를 비교 분석하였다. (100) p-type silicon 기판위에 반응기체  $TiCl_4$ 와  $N_2$ , 환원기체  $H_2$ , 플라즈마 발생용 기체 Ar을 사용하여 증착온도별 박막의 물성변화를 관찰하였다. 증착된 박막은  $\alpha$ -step, XRD, AES, SEM등을 이용하여 증착두께, 구조, 불순물 함량, stoichiometry 그리고 step coverage를 조사하였고 박막의 비저항은 four point probe를 사용하여 알아보았다. 증착된 박막은 불순물 함유가 많은 저온 증착의 경우를 제외하고는 정상적인 TiN 다결정질 구조였다. 증착온도가 증가함에 따라 박막내 함유되는 Cl 불순물 양은 감소하였으며 비저항 역시 감소하였다.