

Pulsed current 와 periodic reverse current를 통한 구리전착층 및
미세패턴 충전 특성

Characteristics of copper electrodeposits and micro-pattern filling
by pulsed current and periodic reverse current

한양대학교 미세구조 반도체공학과 김용안

한양대학교 금속공학과 박종완

1. 서론

최근의 주요 microprocessor 산업체들의 발표에 의하면, 반도체 제조업에 있어 aluminum 배선에서 copper 배선으로 천이하려는 움직임이 가속화되고 있다. 이러한 copper 배선 형성 방법에는 CVD, PVD, electrolessdeposition 그리고 electrodeposition법 등이 있으며, 그 중 가격경쟁력과 형성배선 특성면에 있어 electrodeposition법이 가장 우수하다. 본 연구에서는 미세패턴 충전을 위해 pulsed current(PC) 와 periodic reverse current(PR)를 사용하였고, 그에 따른 패턴 충전 특성 및 구리전착층의 여러 가지 특성을 평가하였다.

2. 실험방법

Si 기판 위에 thermal oxide를 7,500 Å 두께로 성장시켜 3 μm 폭의 line pattern을 형성하였다. 패턴 충전을 위해 diffusion barrier/adhesion layer를 sputtering 에 의해 500 Å 두께로 증착한 후, seed copper layer를 500Å sputtering 하였다. 이후 전처리를 실시하고 전해증착을 실시하였다. 전해증착시, 평균전류밀도는 10-60 mA/cm² 그리고 주파수는 1-10,000 hz 영역에서 변화하였으며 DC/PC/PR 의 세가지 경우를 비교, 분석하였다.

3. 실험결과 및 고찰

PC와 PR을 사용하여 5,000-10,000 Å/min 의 매우 빠른 증착속도로 3 μm 폭의 line pattern을 적절히 충전하였다. 구리전착막의 열처리후 비저항은 1.8-2.0 μΩ·cm으로 bulk 수준에 가까운 양질의 막을 얻을수 있었고 XRD 분석에 의하면, electromigration 저항성이 우수한 (111) preferred orientation을 보였다.

4. 참고 문헌

- (1) Robert L. Jackson, et al., Solid State Technology, March 1998, pp. 50-59.
- (2) V. M. Dubin, et al., J. Electrochem.Soc. **144**, 1997, pp. 898 - 908
- (3) Y. Morand, et al., Proceedings of the 14th international VLSI Multilevel Inter-connection Conference, pp.49-55, June 1997.