

## TiN기판상의 Cu막과 Ni기판상의 Cu막의 특성비교

(Comparison of the CVD Cu film on the TiN substrate  
with the one on the Ni substrate)

최시영, 이종무  
인하대학교 금속공학과

### 1. 서론

Cu는 Al에 비해 저저항성과 고electromigration내성이라는 특징이 있어 ULSI배선재료로 유력시 되고 있다. 또, contact hole과 via hole을 잘 메꾸기위해 결정립의 크기를 조절할 필요가 있다. 본 연구에서는 TiN과 Ni기판위에 Cu막을 형성하여 막특성을 비교하였고, 플라즈마에칭이 Ti의 결정립에 어떠한 영향을 미치는 가에 관하여 연구하였다.

### 2. 실험방법

MOCVD방법을 이용하여 Cu를 기판상에 증착하였고, Cu소스로는  $\text{Cu}(\text{hfac})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 를 사용하였다. 반응기내의 압력은 metering valve를 이용하여 일정 압력을 유지시켰고, carry gas와 purge gas로는  $\text{H}_2$ 를 사용하여 기판온도, 증착시간과 어닐링시간에 따른 결정립을 관찰하였다. 분석은 four-point probe, XRD와 SEM을 이용하였다.

### 3. 결론

- 1) 증착속도는 Ni의 경우가 TiN의 경우보다 더 컸으며, TiN과 Ni기판 위에 증착한 Cu막의 활성화에너지는 각각 2.9 Kcal/mol과 4.7 Kcal/mol이었다.
- 2) TiN과 Ni기판 위의 Cu막의 비저항값은 각각  $4.9 \mu\Omega\text{cm}$ 와  $5.7 \mu\Omega\text{cm}$ 이었다.
- 3) TiN의 경우는 온도구간 350°C와 400°C에서는 연속막을 얻을 수 있었지만 450°C의 온도에서는 하나의 결정립이 크게 성장함을 알 수 있었다. Ni의 경우는 400°C의 온도에 이르러서야 연속막을 얻을 수 있었지만, 350°C의 경우는 annealing온도를 450°C이상 유지시켜줄 경우에 연속막을 얻을 수 있었다.
- 4) TiN과 Ni기판상에 증착시킨 Cu막에서는 열처리 후에도 금속간화합물을 형성하지 않았다.
- 5) (111)배향성은 온도, 증착시간과 annealing시간에 따라 그다지 차이는 없었지만, 350°C의 경우가 가장 컸다. 증착시간이 증가할 수록 (111)배향성은 증가하였고, 이와는 반대로 annealing시간이 증가할 수록 (111)배향성은 감소하였다. 또, 온도의 경우는 온도가 증가할 수록 (200)방위가 증가함을 알 수 있었다.

### 4. 참고문헌

- 1) B. Lecohier, B. Calpini, J. M. Philippoz, and H. van den Bergh, J. Appl. Phys. 72(5), p. 2022 (1992).
- 2) B. Lecohier, B. Calpini, J. M. Philippoz, and H. van den Bergh, J. Electrochem. Soc., Vol. 140, No. 3, p. 789 (1993).
- 3) Do-Heyoung Kim, Robert H. Wentorf, and William N. Gill, J.Vac. Sci. Technol., A 12(1), p. 153, (1994).