

CS06

전자재료 적용을 위한 EDTA계 무전해 구리도금을 이용한 금속화 특성에 관한 연구

A Study on Characteristics of Copper Coatings with EDTA Complexed Electroless Copper Bath for Electronic Applications

지인호, 이재호, 김영환
홍익대학교 금속재료공학과

최근 submicron 이하의 금속화 공정에서 구리배선에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그 이유로는 알루미늄에 비해 구리가 갖는 몇 가지 특성 낮은 비저항 ($1.7\mu\Omega\text{cm}$), high electromigration resistance, stress voiding resistance 때문이다. 본 연구에서는 무전해 도금의 특성을 이용한 저저항체 제작을 위한 EDTA계 무전해 구리 도금에 대한 연구를 하였다.

우선 기판의 종류에 따라 무전해 구리 도금이 선택적으로 일어나는지를 알아보기 위하여 구리(Cu), 티타늄(Ti), 알루미늄(Al_2O_3), 실리콘(Si), 유리(glass)등의 여러 기지상의 선택성을 조사하여 무전해 구리 도금의 기초 조사하였고 TiN을 barrier 층으로 하여 무전해 구리 도금을 하여 그 특성을 평가하였다. SnCl_2 용액에 상온에서 1 분간 침적하여 예민화(sensitizing) 처리를 하였고, PdCl_2 용액에 상온에서 1 분간 침적하여 활성화(activation) 처리를 하였다. 특히 실리콘(Si), 유리(glass), TiN 등은 HF, KOH 등의 etching 전처리를 통해 산화막의 제거 및 기판의 표면에 미세한 요철(凹凸)을 형성하여지만 접착력이 향상되는 결과를 보였다.

EDTA양이 $20\text{g}/\ell$ 때는 불균일한 도금 층이 형성되고 $60\text{g}/\ell$ 일 때는 구리도금층이 조대해지는 것이 관찰되었다. 도금액의 pH가 에서는 구리 도금 층이 거의 형성되지 않았으며 pH 12인 경우 가장 균일한 도금 층을 얻을 수 있었다. 결과적으로 $10\text{g}/\ell$ 황산구리 용액에 $\text{HCHO } 10\text{ml}/\ell$, EDTA $35\text{g}/\ell$, pH12일 때 가장 좋은 도금 층을 얻을 수 있었다. TiN barrier 층 위에 무전해 구리도금을 한 경우 pH 조절제로 TMAH를 사용한 경우에 좀 더 조밀하고 광택이 우수한 막질을 얻을 수 있었으며, 열처리를 통하여 약25% 정도 비저항을 낮출 수 있었다.

본 연구의 결과는 형상에 영향을 받지 않고 도금하기 위한 MEMS 등에 쓰이는 미세 구조물이나 LCD의 선 도금이나 ULSI의 copper metallization등의 기지전도층 형성등 여러 전자재료에 응용하려 한다.