

미세배선 구리도금에서 양극·음극 형상에 따른 구리의 성장 거동

Growth behavior of copper on micro patterning copper plating by anodic and cathodic electrode shape

황양진^a, 이규환^{a*}

^a한국기계연구원 부설 재료연구소 융합공정본부(E-mail:lgh1636@kims.re.kr)

초 록 : 핸드폰, 노트북과 같이 최신경량 전자재료로 만들어지는 전자제품의 수요가 급증함에 따라 반도체 배선의 폭이 점점 작아지고, 이로 인해 프린팅공정을 이용한 미세 배선기술이 활발히 개발되고 있다. 이에 본 연구는 미세배선에 높은 전기전도도를 부여하기 위하여 전기도금을 실시하였으며, 균일한 도금층을 얻기 위하여 첨가제에 따른 분극거동을 분석하고 이를 바탕으로 양극 및 음극 형상에 따른 구리의 성장 거동을 시뮬레이션을 통하여 분석하였다. 균일한 증착을 위해서는 첨가제의 역할도 중요하지만 양극과 음극의 형상에 따라서도 구리성장 거동에 영향을 미치는 것을 알 수 있었다.

1. 서론

디지털 프린팅공정을 이용한 미세 배선 기술은 TFT-LCD, PDP, OLED, Flexible display 등 정보 디스플레이와 연료 전지, 태양전지 등 에너지 소재 및 부품, 범용 PCB, Chip 접합, COF 및 FCCL 등 집적회로 package, 그리고 RF-ID와 같은 전자 정보 통신 산업 분야에 다양하게 걸쳐 주요 핵심 기술분야로 이슈가 되고 있다. 이에 본 연구는 디지털 프린팅공정과 같은 미세 배선 기술로 만들어진 배선에 보다 뛰어난 전기전도성을 부여하기 위하여 구리도금을 실시하였으며, 균일한 도금층을 얻기 위하여 양극, 음극형상에 따른 구리의 성장 거동을 시뮬레이션을 통하여 살펴보았다.

2. 본론

본 연구에서는 프린팅 공정으로 만들어진 미세 배선을 모델로 하여 실험을 진행하였으며, 표 1과 같이 구리 도금용액을 건속하여 실험하였다. 균일한 구리 도금층을 얻기 위하여 시뮬레이션을 활용하여 양극 및 음극의 형상을 결정하였다. 보다 신뢰성 높은 시뮬레이션을 위하여 건속된 도금 용액과 첨가제가 들어간 각각의 도금용액을 전기 화학적 분석법으로 분극 실험 실시하여 시뮬레이션 입력 데이터를 산출하였다. 그림1은 각각의 분극거동 그래프를 나타낸 그림이며, 그림 2는 이러한 분극 데이터를 적용하여 시뮬레이션을 실행한 결과 그림이다. 시뮬레이션 데이터를 활용하여 배선도금에 적합한 양극형상을 도출할 수 있었으며, 각각의 첨가제와의 연계성도 살펴 볼 수 있었다.

Table 1. Composition of Cu 2+ plating solution

Cu ₂ SO ₄ 5H ₂ O	H ₂ SO ₄	HCl	Temperature
65 g/l	110 ml/l	50 ml/l	20 - 40 °C

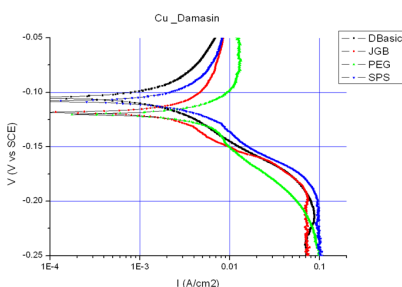


Fig. 1. Result of automobile ABS molding part simulation.

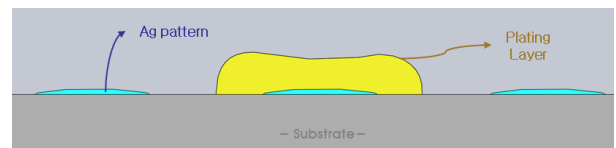


Fig. 2 Result of simulation.

3. 결론

미세 배선에 균일한 구리 도금층을 얻기 위하여 첨가제와 양극 및 음극의 형상에 따른 구리의 성장 거동을 시뮬레이션을 활용하여 살펴보았다. 각각의 도금용액을 전기 화학적 분석법으로 분극 실험을 실시하였고, 이러한 데이터를 시뮬레이션에 적용하여 미세 배선에 적합한 양극 및 음극의 형상을 도출하였다.

참고문헌

1. S. Jung, D. Kim, and J. Moon, "Ink-Jet-printed organic-inorganic hybrid dielectrics for organic thin-film transistors", J. Phys. Chem. C, Vol. 112, p. 5245, 2008.
2. Bart Van den Bossche, Leslie Bortels, Gert Nelissen, Transactions of the Institute for Metal Finishing. (2005) p-225.