

Effects of benzotriazole and its derivatives on electrodeposited Cu film properties according to nitrogen atom numbers in azole group

김희철, 김명준, 최승희, 서혁진, 김수길¹, 김재정*
서울대학교; ¹중앙대학교
(jjkimm@snu.ac.kr*)

구리 박막은 디스플레이, 모바일, 에너지 분야 등의 전자 재료에서 핵심 소재로 사용되며, 이 경우 박막의 거칠기 개선을 통한 광택도 향상 및 후속 공정 비용 절감과 동시에 강도 개선을 통한 내구성 향상 등이 요구된다. 거칠기, 강도 등의 개선을 위해서는 그레인 (grain) 크기의 조절이 중요하고, 대표적인 평탄제 (leveler)로 알려진 벤조트리아졸 (benzotriazole)을 통해 상기 특성의 구현이 가능하다. 하지만 구리 전착 시 벤조트리아졸의 역할 및 벤조트리아졸 내 어떠한 작용기가 영향을 미치는 지에 대한 연구는 부족한 실정이다. 본 연구에서는 벤조트리아졸의 유도체 중 아졸 (azole) 그룹 내의 질소 개수에 따라 질소 1개를 포함하는 인돌 (indole), 2개를 포함하는 벤지미다졸 (benzimidazole)과 인다졸 (indazole), 그리고 질소 개수가 3개인 벤조트리아졸과 벤조트리아졸-메탄올 (1H-benzotriazole-1-methanol)을 선정, 첨가하였다. 벤조트리아졸은 질소의 비공유 전자쌍을 통해 구리 표면에 효과적으로 흡착을 하게 되며, 때문에 벤조트리아졸 유도체 내 질소 개수는 첨가제 흡착 세기를 결정짓는 핵심 요소라고 할 수 있다. 전기화학 분석 및 박막 특성 분석을 통해 질소 개수가 3개인 벤조트리아졸 및 벤조트리아졸-메탄올이 질소 개수가 적은 타 첨가제에 비해 구리 전착을 억제하고, 이를 통해 효과적인 표면 거칠기 개선 및 강도 개선을 구현할 수 있음을 확인하였다.