

Mo under-layer 의 두께에 따른 TFT 신호 배선 용 순수 Al 박막에서의 미세 구조 변화 및 hillock 형성에 미치는 영향

(Effects of Mo under-layer thickness on the microstructure and hillock formation of pure Al film for the interconnection of TFT)

설재복, 김형석, 서주형, 박찬경[†]

포항공과대학교

(cgpark@postech.ac.kr[†])

TFT-LCD 소자에서 초기 게이트와 데이터, 소오스 신호 배선용 재료로 전기 전도도가 우수하고 가격이 저렴하며 공정이 용이한 순수 알루미늄 박막을 신호 배선 재료로 가장 많이 사용하였다. 그러나 Al 의 녹는점이 낮으며 유리 기판과의 열팽창 계수 차이 때문에 발생하는 electro-migration (EM), stress-migration (SM) 등의 문제점이 발생하여 이를 해결하기 위한 여러 가지 연구가 진행되어 왔다. 최근에는 Al alloys 또는 Al-Nd/Mo 의 적층 구조를 신호 배선용 재료로 사용하여 EM 과 SM 에 대한 문제점을 해결하였다. 그러나 LCD 의 경향인 대화면화, 고정세화를 위해서는 TFT 의 수가 증가되어야 하므로 RC delay time 을 증가시키는 문제를 야기시킨다. 따라서 Al alloys 을 이용하기 보다는 순수 Al 박막을 이용한 전기 신호 배선에 대한 연구가 더욱 진행되어야 한다. 본 연구에서는 순수한 Al 박막을 신호 배선용 재료로 사용하여 신호 배선의 전기 전도도 향상은 물론 EM, SM, 다른 층으로의 diffusion 등에 대한 저항성 증대에 대한 방법을 소개하겠다.

N-type Si(100)기판을 열산화 방법으로 SiO₂ 를 3000Å 성장시키고 Ion beam sputtering 에 의해 Mo 박막의 두께를 5nm 에서 50nm 까지 변화시켜 증착 한 후 Al 박막을 증착하였다. Mo 박막의 두께가 변화됨에 따라 Al 결정립들의 우선 방향의 변화를 XRD 로 분석(θ - 2θ scan, pole figure) 하였으며 LCM 으로 Al 박막 표면에 형성된 hillock 의 밀도, 크기를 측정하였고 AFM 을 이용하여 표면 형상 및 거칠기 변화를 관찰하였다. 또한 SEM 과 TEM 을 이용하여 Mo 박막 두께와 Al 박막의 결정립들의 크기, 배향성 등에 대해 분석하였다.

분석 결과 Mo 박막 두께의 변화에 따라 순수 Al 박막의 성장 모드가 변화되었으며 결정립들의 (111) 우선 방향을 갖는 것을 알 수 있었으며 hillock 의 밀도 및 크기도 변화됨을 확인하였다.

Keywords: TFT-LCD, Al, under-layer, hillock

Bi₂O₃-B₂O₃-ZnO 계 유리에 첨가되는 R₂O 종류에 따른 물성 변화

문구, 정민희, 박부근*, 최진삼*[†]

경상대학교 재료공학부; *(주)AKI

(jinsamchoi@yahoo.co.kr[†])

PbO-B₂O₃-ZnO-R₂O 계는 저융점, 열팽창계수의 제어, 용이한 합성 및 축적된 know-how 그리고 매력적인 가격 등으로 인해서 전기·전자산업 분야에서 폭넓게 사용되고 있다.

그러나 최근 EU 를 중심으로 환경 유해물질의 규제가 강화되면서 기존의 PbO-B₂O₃-ZnO-R₂O 계를 대체하는 기능성 밀봉소재의 개발이 상업적으로 강력하게 요청되고 있다. 이런 관점에서 출발한 본 연구는 Bi₂O₃-B₂O₃-ZnO 계 유리를 기본 조성으로 선정하여 R₂O 의 첨가량과 종류에 따른 밀봉특성과 전기적 물성 변화 등을 관찰하였다. R₂O 의 종류와 첨가량 등은 모 물질 합성에서 왜(distortion), 균일한 비정질 상(phase), 환원반응(reduction reaction), 그리고 열팽창 계수 등의 고유물성과 깊은 연관성을 나타내었다.

본 연구에서 합성한 Bi₂O₃-B₂O₃-ZnO-R₂O 계 유리의 고유물성은 비중 6.9±0.5g/cc, Tg 400℃, CTE 70~110X 10⁻⁷/℃ 등의 고유물성을 나타내었다. 이 밀봉소재를 Pre-forming 형태로 가공하여 Inconel 계의 시즈히타(Sheath Heater)의 모듈에 실장하였을 때 젖음각, $\theta=0^\circ$, 냉열반복, 그리고 고온가열 침수 평가에서 ∞ MQ의 절연저항성 등의 특성 등을 가지는 것으로 관찰되었다.

Keywords: Pb-free, Sealing Glass, Sheath heater