

Cell Gap 조절에 의한 Liquid Crystal on Silicon(LCOS) 패널 특성의 향상

이용기¹, 한남열¹, 이순재¹, 장동환¹, 강준규¹, 강성근², 이원준²

¹(주)아원 반도체사업본부, ²세종대학교 신소재공학과

LCOS(Liquid Crystal on Silicon) 디스플레이는 대형화면을 구현하는데 적합하고 가격대 성능비가 매우 우수하기 때문에 대형 프로젝션 TV 및 프로젝터 제품에 적용되고 있다. LCOS 패널은 (1) 단결정 실리콘 기판에 형성된 Si 배면 기판 (backplane), (2) 투명전도성 물질인 ITO (indium tin oxide)가 증착된 유리 기판 (ITO 유리), (3) 배면기판과 유리기판 사이에 액정이 주입될 공간(cell gap)을 형성하기 위한 스페이서, 그리고 (4) 배면 기판과 유리 기판 사이에 형성된 cell gap에 주입되는 액정으로 구성된다. 따라서 Si 배면기판과 ITO 유리가 균일한 cell gap을 유지하도록 접합하는 것이 매우 중요하다. 또한 배면 기판의 Al 전극과 ITO 전극 사이에 전압을 인가하여 액정의 광투과도를 조절하므로 cell gap에 따라 LCOS 패널의 특성이 크게 변화한다. 본 연구에서는 균일한 cell gap을 형성하기 위한 접합장비 및 공정을 개발하였고, cell gap을 변화시키면서 응답속도 등의 패널 특성을 측정함으로써 최적 전극간 거리를 도출하였다. 기존 접합방식을 개선한 장비를 개발함으로써 LCOS 패널 내에서의 전극간 거리 균일도를 향상시킬 수 있었고, 스페이서 경화를 위한 UV lamp의 위치를 최적화하여 제품의 수율 및 생산성을 향상시켰다. Cell gap의 감소에 따라 패널의 응답속도는 향상되나 cell gap이 어느 이하로 감소하면 구동 전압이 증가하므로 최적의 panel 특성을 얻기 위해서는 cell gap을 적절한 값으로 조절하는 것이 필요하다.

Liquid Crystal on Silicon(LCOS) 패널을 위한 Index-matched ITO (IMITO) 유리의 개발

최병준¹, 이원준¹, 장창영², 이순재³, 박수현³, 강준규³

¹세종대학교 신소재공학과, ²(주)셀코스, ³(주)아원 반도체사업본부

LCOS(Liquid Crystal on Silicon) 디스플레이는 대형화면을 구현하는데 적합하고 가격대 성능비가 매우 우수하기 때문에 대형 프로젝션 TV 및 프로젝터 제품에 적용되고 있다. LCOS 패널은 (1) 단결정 실리콘 기판에 형성된 Si 배면 기판 (backplane), (2) 투명전도성 물질인 ITO (indium tin oxide)가 증착된 유리 기판 (ITO 유리), (3) 배면기판과 유리기판 사이의 공간을 형성하기 위한 스페이서, 그리고 (4) 배면 기판과 유리 기판 사이에 형성된 공간에 주입되는 액정으로 구성된다. 투과형 디스플레이인 LCD와는 달리 반사형 디스플레이인 LCOS에서는 광투과도를 극대화하기 위해 ITO 유리에 반사방지막을 코팅해서 계면반사율을 최소화하고 있으며, 반사방지막이 코팅된 ITO 유리를 index-matched ITO (IMITO) 유리라고 부른다. 본 연구에서는 제조원가 측면에서 우수한 ITO와 SiO₂ 박막을 적층한 반사방지막을 설계하고 sputtering에 의해 증착하여 IMITO 유리를 제조하고 그 특성을 평가하였다. ITO 증착시 공정조건을 변화시키면서 면저항, 투과율, 접촉각을 측정하여 최적 ITO 박막 제조공정을 확보하였고, ITO와 SiO₂의 굴절률을 이용하여 ITO/SiO₂/ITO 구조의 반사방지막을 설계하였다. 최종적으로 ITO 박막과 반사방지막을 동시에 유리에 코팅하여 IMITO 유리를 제조하였고, 파장별로 투과율과 반사율을 평가하였다.