

Amorphous Silicon 증착 PECVD 공정을 위한 실시간 두께 예측 Virtual Metrology 개발

장원혁*, 강유진, 이주화
삼성모바일디스플레이
(damian.jang@samsung.com*)

반도체 및 디스플레이 제조 공정에 널리 도입되고 있는 Run-to-Run (R2R) controller가 공정 output parameter의 drift 및 shift 문제를 효과적으로 제거함으로써 적용 설비의 공정능력 (Cp, Cpk) 향상에 기여 할 수 있다는 것은 매우 잘 알려져 있다. 하지만 계측자원 한계로 output parameter의 계측 data가 부족하거나 긴 계측 time-delay를 갖는 공정에서는 R2R controller의 성능이 만족스럽지 않거나 심지어 적용 자체가 어려운 경우도 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위해 실시간 측정이 가능한 공정 parameter 값들을 이용해서 wafer (또는 glass) 처리 직 후 output parameter 값을 예측해 낼 수 있는 Virtual Metrology (VM) 을 개발하였다. 개발된 VM에는 output parameter 예측을 위해 선형 회귀 방정식 형태의 basis model이 채용되었고 시간에 따른 공정 특성 변화에 basis model이 적응 되도록 하기 위한 Kalman Filter 기반의 adaptation 기능이 구현되었다. 본 연구를 통해 개발된 VM을 Active Matrix Organic Light Emitting Diode (AMOLED) 제조 공정 중 하나인 Amorphous Silicon (α -Si) Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition (PECVD) 공정의 양산 설비에 적용하였다. 성능 검증을 통해 VM의 증착 두께 예측 성능이 양산 설비에 적용 가능한 수준임을 확인 한 후 이를 토대로 PECVD 공정 R2R controller를 개발하였다. 장기간의 양산 적용을 통해 VM 기반의 R2R controller가 안정적으로 작동을 하고 PECVD 공정능력 개선에 효과적임을 확인하였다.