

PDP 공정결함 평가분석에 관한 연구

김현중*, 송준엽, 박화영(한국기계연구원)

주제어 : PDP(Plasma Display Panel), 결함, 검출, Defect Map, 피드백(Feedback)

현재 정보통신의 강국으로 손꼽히고 있는 국내에서도 FPD(Flat Panel Display) 장치를 첨단산업 핵심 기술로 보고 기업간에 치열한 기술경쟁을 벌이고 있는 실정이다. 현재 양산단계까지 접어든 TFT-LCD(Tin Film Transistor Liquid Crystal Display)와 PDP(Plasma Display Panel)는 경량화, 박형화 등의 장점으로 전자업계에서 최고의 캐시카우(Cash Cow)로 부각되고 있으며, 특히 소비자들의 대화면 선호도의 증가 추세에 힘입어 LCD보다는 콘트라스트 비(Contrast Ratio)와 시야각(View Angle) 측면에 있어 FPD 장치의 대면적화 관점에서 유리한 PDP가 다소 우위를 보이고 있는 추세이다.

PDP의 제조공정은 전면유리와 배면유리에서 각각의 공정순서에 따라 전극형성 후 조립, 봉착되어진다. 이러한 PDP 제조공정에서의 공정변수들은 PDP 제품의 화상표시 특성이 화소의 내부 용량, 가스의 방전특성, 형광체 면의 발광특성 등에 의해서 규정지어지는데, 이 특성들은 직접 측정하기 곤란하기 때문에 구조물의 형상 및 치수로부터 이를 추정하여 간접 관리하고 있는 실정이다.

특히 플라즈마의 지속적인 방전유지 역할을 하는 ITO(Indium Tin Oxide) 투명전극에서의 결함은 디스플레이 장치의 최종평가 항목인 화질에 결정적인 영향을 미치는 요인으로 파악되고 있다. ITO 박막이 형성된 패널에 존재하는 스크래치(Scratch)와 같은 표면손상에 의한 결함은 부분적인 빛의 난반사 특성을 이용할 수 있지만, 화학처리 및 세척공정에서 발생한 얼룩 등에 의한 결함은 특수한 조명조건 하에서만 관찰되거나 판독이 가능하다. 따라서 형성된 결함을 효과적으로 검출하고, 검출된 결함을 추후 공정최적화 기술로 연계시킬 수 있는 필요한 결함들의 상태분석 시스템 개발차원에서 Dual Scan 방식의 라인스캔 카메라(Line Scan Camera)를 채용한 Prototype 검사시스템을 구축하였다.

본 논문에서는 구축된 검사시스템을 활용하여 검출한 결함들의 속성정보인 위치, 크기, 종류 등을 Fig. 1에서와 같이 x, y 좌표값에 매핑(Mapping)시키고, 측정대상인 PDP 패널에서의 종류별 결함 분포도를 Fig. 2처럼 체계적으로 평가분석할 수 있는 기술을 개발하였다. 한편, 결함의 발생원인에 따라 취급성 결함(Handling Defect)과 공정성 결함(Processing Defect)으로 재분류하는 공정Feedback기술로 개발, 적용하는 방안을 제시한다. 향후 본 연구는 Defect Map에서 생성시킨 결함들의 속성정보의 데이터를 토대로 개별 결함별 분포도를 재구성하고, 비중도를 정량적으로 산출하여 공정변수와의 연계성, 즉 공정상황 Tracking 및 모니터링, 진단기술로 발전시킬 수 있을 것으로 사료된다.

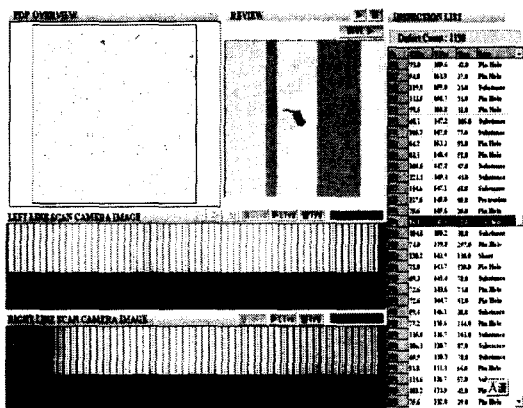


Fig 1. Defect Map generation system

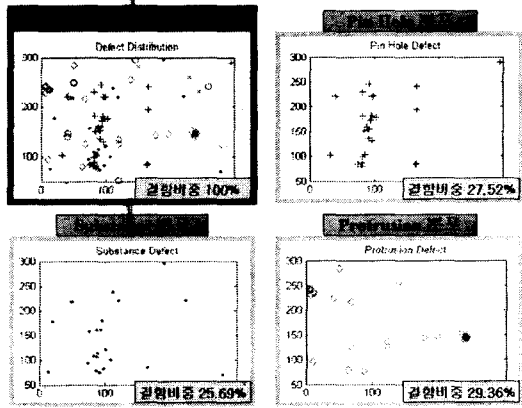


Fig 2. Analysis case of defect distribution