

보호막 내 불순물 확산 방지를 통한 AC PDP 의 방전 효율 개선

정희운, 이태호, 황기웅

서울대학교 전기·컴퓨터 공학부

플라즈마 디스플레이 패널(PDP)은 공정 절차가 간단하고 가격 경쟁력이 매우 뛰어나 일찌감치 대형 평판 디스플레이 시장을 주도해 왔으며 빠른 응답 속도를 기반으로 한 생생한 화질의 구현으로 3D TV 시장에서도 꾸준한 사랑을 받고 있다. 향후 더 큰 화면을 요구하는 PID(Public Information Display) 시장에서도 PDP 는 두각을 나타낼 수 있을 것으로 보인다. 하지만 PDP 는 여전히 LCD, OLED 등의 디스플레이에 비해 발광 효율이 낮고 소비 전력이 높다는 단점을 가지고 있다. 또한 미국 환경청(EPA)과 에너지부(DOE)가 공동으로 마련한 전자 제품의 효율 등급제인 에너지 스타(Energy Star) 제도가 끊임없이 개편되면서 소비 전력에 대한 규제가 점차 강화되고 있기 때문에 발광 효율 및 소비 전력 특성의 개선은 현재 PDP 업계가 해결해야 할 가장 중요한 과제라고 할 수 있다. 발광 효율의 개선과 관련하여 최근에는 PDP의 보호막으로 널리 쓰이고 있는 MgO 보다 2차 전자 방출 계수가 높아 PDP의 구동 전압을 낮추는 동시에 휘도와 발광 효율 특성을 개선시킬 수 있는 신 보호막에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. MgO를 대체 가능한 신 보호막으로 언급되는 물질은 SrO 혹은 CaO 등이 대표적이다. 하지만 이러한 물질들은 공기 및 수분에 대한 용해도가 높기 때문에 증착된 막이 이후의 공정 과정(합착 및 가열 배기 등)에서 대기 중에 노출 될 경우 심하게 변질될 수 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서 신 보호막 위에 기존의 MgO 보호막을 얇게 증착하여 공기로부터의 접촉을 차단하거나 펠렛을 제조하는 과정에서 MgO 에 신 보호막 물질을 소량만 첨가하는 등의 방법들이 제안되어 왔으며 그 결과 기존의 PDP 대비 구동 전압을 낮추고 발광 효율을 획기적으로 개선하는데 성공한 결과들이 지속적으로 보고되고 있다. 하지만 신 보호막이 공기 및 수분에 민감한 만큼, 고온의 공정으로 인해 PDP의 하판 유리로부터 상판에 증착된 박막으로 확산되는 불순물에 의해서도 오염되며 이 역시 신 보호막의 특성을 구현하는데 방해 요소로 작용한다. 본 연구에서는 PDP 하판의 불순물이 상판의 박막으로 확산되는 것을 방지하고자 하판 형광체 인쇄 전 PECVD 증착법으로 확산 방지막을 1 가량 형성하였다. 이후 SIMS 분석을 통하여 하판 불순물의 확산이 효과적으로 차단됨을 확인하였고 신 보호막의 오염을 최소화하여 결과적으로 PDP의 구동 전압을 낮추고 효율을 획기적으로 개선하는데 기여할 수 있음을 확인하였다.

Keywords: 플라즈마 디스플레이 패널, 불순물 확산, 발광 효율