

AC-PDP에서의 가스 종류에 따른 MgO보호막의 기본 특성과 열화의 상관관계

이혜정, 손창길, 이수범, 정세훈, 유나름, 한용규, 임정은, 이준호, 송기백, 고병덕,
문민욱, 오필용, 정진만, 최은하

광운대학교 전자물리학과 PDP연구센터

AC-PDP에서의 MgO보호막의 특성은 AC-PDP의 효율 및 수명과 밀접한 연관을 가진다. 특히, AC-PDP의 수명의 경우, 상판의 가장 마지막에 위치한 MgO보호막은 높은 내스퍼터성을 가짐에도 불구하고 방전공간에 그대로 노출되어 있기 때문에 이온 등의 에너지를 가진 입자에 의해 충격을 받아 손상된다. 이 손상된 MgO보호막은 표면 균일성 저하 등의 자체 손상과 식각에 의해 뜯겨져 나온 MgO 입자에 의한 형광체 오염 등으로 인한 패널의 오동작, 휘도감소 등을 보이며, 이는 영구 잔상과 관계되어 AC-PDP의 수명에 큰 영향을 끼치게 된다.

현재 AC-PDP의 방전 기체로 Ne-Xe등의 불활성 기체의 혼합이 주를 이루며, 효율 향상을 위한 High Xe 및 He, Ar을 포함한 3종 기체 또한 사용되고 있으며, H, H₂ 등을 미량 첨가한 가스에 대한 연구 또한 활발히 이루어지고 있다. 기체의 종류에 따라 전자온도의 변화 및 Penning effect로 인해 이온의 density, mobility 및 여기종의 density 등의 변화를 가져오며, 이는 방전전압 및 VUV변환에 직접적인 영향을 미쳐 효율에 중대한 역할을 하게 되며, 음극 표면에 충돌하는 이온의 특성 변화로 인한 MgO보호막의 내구성에도 큰 영향을 미치게 된다.

이에 따라 본 연구에서는 AC-PDP에서 여러 기체에 따른 MgO보호막의 기본 특성과 열화의 상관관계에 관한 실험을 진행하였다. 먼저 단일 불활성 기체에 대한 MgO보호막의 특성 변화를 관측하였다. 전자빔 증착기를 이용하여 2.5×10^{-6} Torr, 200°C, 5Å/s의 환경에서 Slide glass 위에 6000Å의 MgO막을 증착한 후 300°C에서 30분간 진공 열처리를 하였다. 위의 샘플을 γ -FIB system을 이용하여 200eV의 에너지를 가지는 He, Ne, Xe의 이온을 형성하여 5시간동안 MgO보호막에 주사한 후 SEM을 이용하여 표면 및 단면을 관찰하고, XPS를 이용하여 MgO막 표면의 결합상태 변화를 조사하였다. 또한 3.5인치 AC-PDP 테스트 패널을 제작하여 Ne-Xe 4%, Ne-Xe 20%, He-Ne-Xe 4%의 환경에서 패널을 Aging 및 강제 열화를 수행하여, 이에 따른 전기광학적 특성의 차이 및 MgO보호막의 이차전자방출 계수, 일함수 등의 기본적인 특성의 변화를 측정하였다.

[참고문헌]

1. J. P. Boeuf, J. Phys. D: Appl. Phys. 36 (2003) R53-R79
2. J. E. Lim, W. B. Park, H. S. Jeoung, K. B. Jung, W. Joen, H. J. Lee, E. H. Choi, IDW'04 PDPp 5-2 (2004)
3. S. H. Choi, H. S. Byun, G. Y. Shin, S. G. Oh, S. I. Lee, J. Vac. Sci. Technol. B., 21(1) (2003) 39