

유기 발광 소자에서 Ba층의 두께에 따른 내장 전압

이은혜, 윤희명, 김태완, 한원근

이원재*, 오현석**, 임종태***

홍익대학교, *경원대학교, **광운대학교, ***성균관대학교

Built-in voltage depending on Ba layer thickness in organic light-emitting diodes

Eun-Hye Lee, Hee-Myoung Yoon, Tae Wan Kim, Wone-Keun Han,

Won-Jae Lee*, Hyun-Seok Oh**, Jong-Tae Lim***

Hongik Univ. *Kyungwon Univ. **Kwangwoon Univ. ***Sungkyunkwan Univ.

Abstract : 유기 발광 소자에서의 내장 전압을 변조 광전류를 이용하여 측정하였다.¹ 내장 전압은 양극의 일함수와 음극의 일함수 차이에 해당한다. 실험적으로는 유기 발광 소자에 500W Xenon light(ORIEL Instruments 66021)로부터 나온 빛을 chopper(Stanford Research SR540)를 통해 유기 발광 소자에 조사시키면 소자에서 발생한다. 변조 광전류를 lock-in amplifier(Stanford Research SR530)를 이용하여 변조 광전류의 크기와 위상을 측정할 수 있다. 이때 변조 광전류 크기가 최소가 될 때의 외부 인가 전압을 내장 전압이라고 한다. 본 연구에서 사용한 소자의 구조는 양극/Alq₃/음극 구조이며, 양극으로는 ITO 혹은 ITO/PEDOT:PSS를 사용하였고, 음극으로는 Ba/Al을 사용하였다. 발광 층으로는 Alq₃(150nm)를 사용하였다. Ba층의 두께는 0nm에서 3nm까지 변화시켰다. Ba이 금속의 역할을 하기 위해서는 두께가 20nm 이상은 되어야 한다. 그러나 본 연구에서는 Ba의 두께가 최대 3nm이므로 금속의 역할은 하지 않을 것으로 예상되며, 음극의 일함수에 약간의 영향을 주었을 것으로 생각된다. 내장 전압은 ITO/Alq₃(150nm)/Ba/Al 소자 구조에서 1V를 얻었고, ITO/PEDOT:PSS/Alq₃(150nm)/Ba/Al 소자 구조에서는 2V로 나타났다. ITO와 Ba/Al 전극 사이에 PEDOT:PSS 층을 주입함으로써 내장 전압은 약 1V 증가하였다.² 이것으로, Ba의 두께가 얇으면 음극의 전자 주입 장벽에 영향을 거의 미치지 않는다는 것을 알 수가 있다.

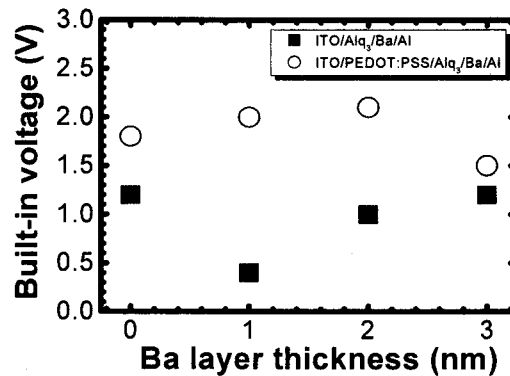


그림 1. ITO/Alq₃(150nm)/Ba/Al 소자 구조와 ITO/PEDOT:PSS/Alq₃(150nm)/Ba/Al 소자 구조에서 Ba 층의 두께에 따른 내장 전압.

참고 논문

- [1] Debdutta Ray, Meghan P. Patankar, N. Periasamy, K. L. Narasimhan, Synthetic Metals, Vol. 155, p. 349, 2005.
- [2] T. M. Brown, J. S. Kim, R. H. Friend, F. Cacialli, R. Daik, W. J. Feast, Appl. Phys. Lett. Vol. 75, No. 12, p. 1679, 1999.