

AZO(ZnO-Ag-ZnO) 전극을 이용한 Bottom emission Organic Light Emitting Diode 제작

김종연, 한진우, 강희진, 문현찬¹, 김중환, 최성호¹, 박광범¹, 김태하¹, 김휘운², 서대식
연세대학교, 전자부품연구원¹, 방주광학²

Application of AZO electrode for bottom emission organic light emitting diode

Jong-Yeon Kim, Jin-Woo Han, Hee-Jin Kang, Hyun-Chan Moon¹, Jong-Hwan Kim, Sung-Ho Choi¹, Kwang-Bum Park¹,
Tae-Ha Kim¹, Hwi-woon Kim², Dae-Shik Seo,
Yonsei Univ., Korea Electronics Technology Institute¹, Bangjoo Optics

Abstract : Top emission OLED 소자에 사용되는 ITO(Indium-Tin-Oxide)의 저항을 개선하여 보다 낮은 저항을 가지는 전극을 제작하기 위해 AZO(ZnO-Ag-ZnO)를 제작하였다. AZO박막은 기존의 ITO박막이 수십 Ω을 나타내던 것과 비교하여 8Ω으로 매우 낮은 저항을 나타내었다. 투과율은 84%로 기존의 ITO박막과 유사한 성능을 나타내었다.

Key Words : OLED, AZO, ITO

1. Introduction

최근 OLED는 저전압 구동, 자기 발광, 경량 박형, 광 시야각 그리고 빠른 응답속도 등의 장점을 가지고 있어서 LCD의 단점을 극복할 수 있는 가장 유력한 차세대 평판 디스플레이로서 주목을 받고 있으며 향후 급격한 성장을 이룩할 것으로 예상 된다[1]. 또한 박형 디스플레이으로써 현재 연구 중인 Flexible Display의 유일한 대안으로 여겨지고 있다[2].

하지만 현재의 OLED 소자는 ITO 전극을 사용함으로써, 외부 충격 시 급격하게 저항이 증가하는 단점이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 현재의 ITO와 유사한 성능을 지니면서 저항이 낮은 새로운 전극의 연구가 필요하다.

본 논문은 AZO (ZnO-Ag-ZnO) 전극을 이용하여 Top Emission Type의 OLED소자를 제작하였다[3-6].

2. Experimental Details

본 연구에서는 bottom emission OLED 소자를 제작하기 위하여 AZO를 스퍼터링 증착기를 이용하여 유리기판위에 80nm 두께로 증착 후 포토리소그라피 공정을 통하여 패터닝 하였다. AZO 금속 표면의 거칠기 및 소자의 효율 향상을 위하여 산소 플라즈마 처리를 3분 동안 표면 처리를 하였다.

유기물층의 구조는 정공 주입층으로 15nm 두께의 4,4',4"-tris[N-(1-naphthyl)-N-phenylamino]-triphenylamine (2-TNATA), 정공 수송층으로 35nm 두께의 N,N'-Diphenyl-4N,N'-bis(1-naphthyl),benzidine (-NPD),발광층으로40nm의 tris(8-hydroxyquinoline)aluminum (Alq3) 에 1% 도핑된 coumarine 6 (C6), 정공 저지층으로 10nm 두께의 (BCP) 로 구성하였다. 음극은 Al(10nm)로 구성하였다.

유기박막은 0.5 Å 증착속도로 증착하였고, 음극은 2-3 Å의 속도로 thermal evaorator를 이용하여 증착하였다.

3. Results and Discussion

제작 결과 AZO전극의 성능은 Fig1과 같이 기존의 ITO전극과 투과율 반사율에서 유사한 성능을 보였으며 저항에서는 약 절반이하의 값을 나타내었다.

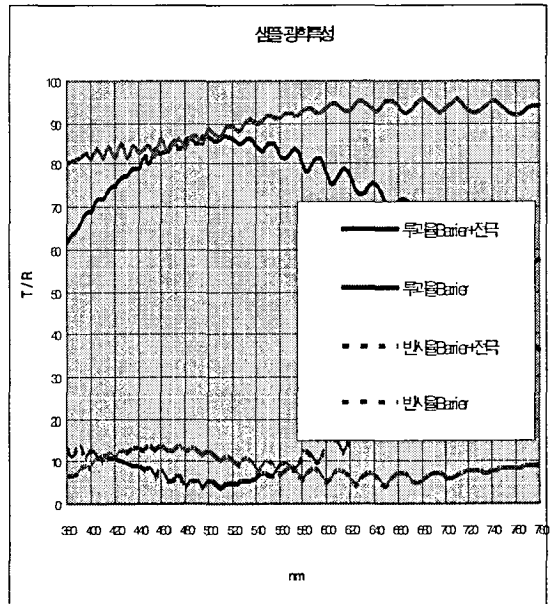
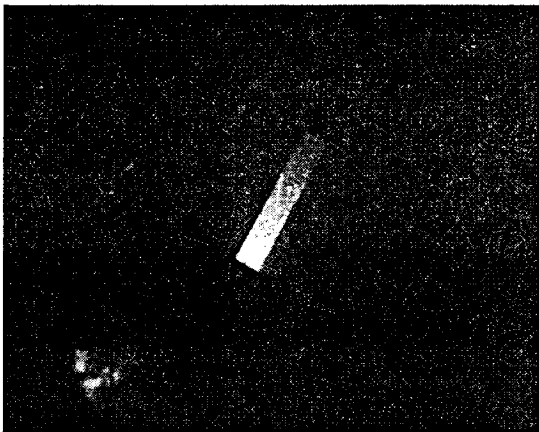


그림 1. AZOF 박막의 투과율, 반사율



(A) BOTTOM EMISSION TYPE OLED 구동전



(A) BOTTOM EMISSION TYPE OLED 구동후

그림 2. BOTTOM EMISSION TYPE OLED

4. Conclusions

본 논문에서는 Flexible OLED를 제작하기 위해 AZO전극을 이용한 bottom emission OLED 소자를 제작하였다. 높은 광투과율과 반사율, 낮은 저항을 가진 AZO를 전극으로 사용할 경우 기존의 ITO전극보다 우수한 성능을 나타냄을 본 실험을 통해 알 수 있었다.

References

- [1] C. W. Tang and S. A. VanSlyke, "Organic Electroluminescent Diode" Appl. Phys. Lett, vol 51, p 913, 1987.
- [2] C. J. Lee, R. B. Pode, D. G. Moon, and J. I. Han, "Realization of an efficient top emitting organic light-emitting device with novel electrode" Thin Solid Film, vol 467, p 201, 2004.
- [3] S. H. Kwon, S. Y. Paik, O. J. Kwon, and J. S. Yoo "Triple-layer passivation for longevity of polymer light-emitting diodes" Appl. Phys. Lett, vol 79, no 26, p

4450, 2001.

- [4] A. B. Chang, M. A. Rothman, S. Y. Mao, R. H. Hewitt, M. S. Weaver, J. A. Silvernail, M. Haek, J. J. Brown, X. Chu, L. Moro, T. Krajewski, and N. Rutherford "Thin film encapsulated flexible organic electroluminescent displays" Appl. Phys. Lett, vol 83, no 3, p 413, 2003.
- [5] C. J. Lee, D. G. Moon, and J. I. Han, SID 04 Digest, 1005 2004.
- [6] K. H. Choi, J. Y. Kim, and Y. S. Lee, Thin Solid Films 34 152-155, 1999.