

AZO를 이용한 OLED용 저저항 픽셀전극의 제작

김종연¹, 한진우¹, 김종환¹, 강희진¹, 한정민¹, 강동훈¹, 오용철², 서대식^{1*}
연세대학교¹, 광운대학교²

Fabrication of low resistance pixel electrode employing AZO for OLED

Jong-Yeon Kim¹, Jin-Woo Han¹, Jong-Hwan Kim¹, Hee-Jin Kang¹, Jung-Min Han¹, Dong-Hun Kang¹,
Yong-Cheul Oh², and Dae-Shik Seo^{1*}
Yonsei Univ.¹, Kwangwoon Univ.²

Abstract : 기존에 사용되고 있는 ITO(Indium-Tin-Oxide)의 저항보다 낮은 저항을 가지는 AZO(ZnO-Ag-ZnO) 전극을 Top emission 방식의 OLED(organic light emitting diode)에 적용하여 발광 소자를 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

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

하지만 기존의 OLED 소자는 ITO를 픽셀 전극으로 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-naphthalyl),benzidine (-NPD), 발광층으로 40nm의 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.

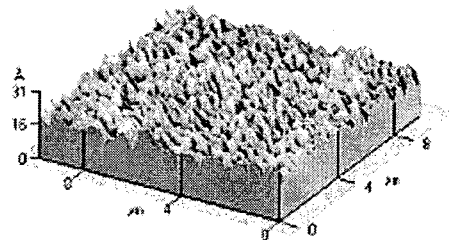
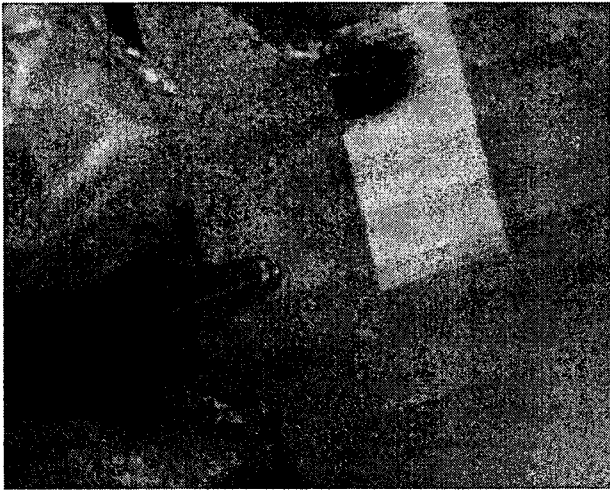


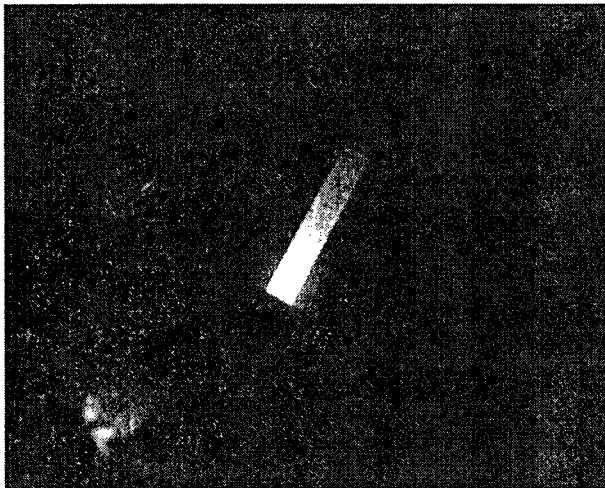
그림 1. AZO 박막의 AFM 사진

	electrode	unit
Sheet resist	8.3	Ω/□
Transmittance	92.8	%
550nmT	91.70	%
Reflectance	8.49	%

표 1. AZO의 특성 측정 결과



(A) BOTTOM EMISSION TYPE OLED 구동전



(B) 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 실제로 절반 정도의 저항을 나타냄으로써 우수한 성능을 가짐을 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.