

**경사형 전극구조를 가진 새로운 AC-PDP의 전기-광학적 특성**

임정환, 김덕원, 옥정우, 김동현, 이호준, 박정후  
부산대학교 전기공학과

**Electro-Optical Characteristic of a new AC-PDP with Slanting Electrode**

Jung Hwan Lim, Deok Won Kim, Jung Woo Ok, Dong Hyun Kim, Ho Jun Lee, Chung Hoo Park  
Department of Electrical Engineering, Pusan National University, Pusan 609-735, Korea

**Abstract** - 본 연구에서는 기존의 ITO전극을 사용하지 않는 새로운 전극 구조를 가지는 AC-PDP를 제안하였다. 제안한 구조는 상판의 유지전극들을 패터닝된 유전체층 사이에 Ag 전극을 경사형으로 형성하여 만든 구조이다. 테스트 패널은 각각 250 $\mu$ m, 300 $\mu$ m, 350 $\mu$ m의 유지전극 간격들을 가지는 제안된 구조와 기존의 유지전극 간격 60 $\mu$ m의 ITO 구조를 reference로하여 제작하였다. 제안한 구조의 휘도는 방전 갭의 길이에 비례하여 증가하였고 방전전류가 약 33~70% 감소하여 효율이 유지전극 간격 300 $\mu$ m에서 최대 130% 증가하여 2배이상 증가하였다.

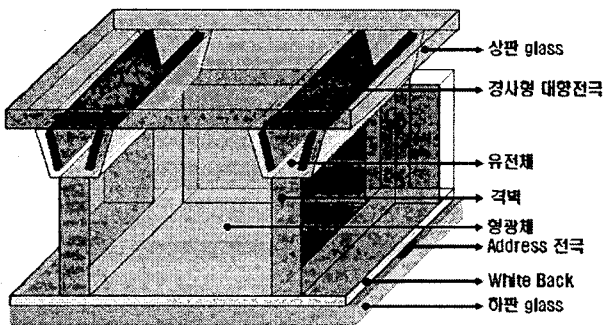
**1. 서 론**

면방전형 전극구조를 가지는 AC-PDP는 대형 디스플레이에서 각광받는 디스플레이 중 하나이다. 이러한 AC-PDP의 특성을 더욱 개선하기 위하여 많은 연구자들과 제조사들이 노력하여 왔다. 이러한 연구 중 방전 갭을 연장하는 것과 높은 Xe 분압을 이용하여 높은 발광효율을 얻는 방법들이 주목받고 있다.[1,2,3,4,5] 하지만 앞서 말한 방전 갭의 연장과 높은 Xe 분압의 이용은 방전전압의 증가와 동마진, 어드레싱 지터 등의 특성이 기존 조건의 AC-PDP에 비해 나빠지는 문제점이 지적되고 있다.[6,7] 본 연구에서는 이러한 문제점들을 개선하기 위하여 기존의 면방전형 전극구조가 아닌 상판에 유전체층을 패터닝하고 이 유전체층의 홀러내린 경사면 위에 Ag 전극을 형성하여 상판의 유지전극들을 대향형으로 만들었다. 이러한 경사형 전극구조는 낮은 셀 캐패시턴스와 긴 방전 갭에 비해서는 낮은 동작전압의 특성을 보였다.

**2. 본 론**

**2.1 실험 Panel**

<그림 1>은 제작한 테스트 패널의 구조이며, <표 1>은 테스트 패널의 사양이다. 제안된 구조는 앞서도 말했듯이 상판 위에 먼저 유전체층을 형성하고 이 유전체층의 소성시 홀러내림으로 생기는 경사면에 감광성 Ag 전극 paste를 후막인쇄법을 이용하여 경사형의 전극을 형성한 뒤 다시 유전체층을 덮어준 구조이다. 제작된 테스트 패널의 방전 갭은 각각 250 $\mu$ m, 300 $\mu$ m, 350 $\mu$ m 이다. 유전체층의 두께는 절연파괴를 막기 위하여 Ag 전극 밑에 30 $\mu$ m의 유전체층을 형성하였고 Ag 전극 위에는 35 $\mu$ m의 유전체층을 형성하였다.

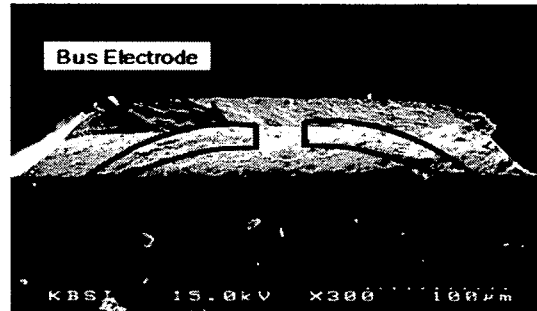


<그림 1> 제작한 테스트 패널의 구조

<표1>제작한 테스트 패널의 사양

Working Gas : Xe(8%) + Ne Base, 400Torr		
Front Panel	Discharge Gap	250 $\mu$ m, 300 $\mu$ m, 360 $\mu$ m
	Bus Electrode Width	85 $\mu$ m
	Dielectric Thickness	65 $\mu$ m
	MgO Thickness	5000Å
Rear Panel	Address Electrode Width	100 $\mu$ m
	White-Back Thickness	25 $\mu$ m
	Phosphor Thickness	25 $\mu$ m
	Rib Width	60 $\mu$ m

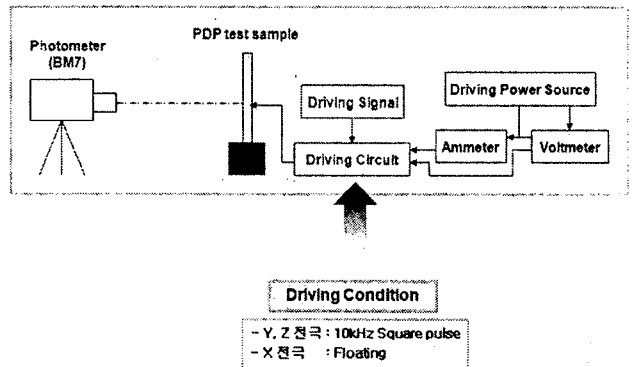
**2.1.1 SEM image**



<그림 2> 유전체 층과 버스전극의 단면

<그림 2>는 SEM(scanning electron microscope)이미지로 제안된 구조의 실제 제작 후 소성 후 촬영한 것이다.

**2.2 실험 방법**



<그림 3> 유전체 층과 버스전극의 단면

<그림 3>은 완성된 test panel 의 방전 특성을 측정하기 위한 실험장치의 구성도이다. 실험장치는 크게 signal 발생 부분(Time 98)과 구동회로 부분, 그리고 오실로스코프로 구성되어 있다. 오실로스코프는 본 실험에서 전압과 전류, 주사 시간(addressing time)을 측정하기 위해 사용하였고(LeCroy, LT224), 휘도측정기(Luminance Colormeter, BM-7)는 실험 시 휘도의 측정을 위해 사용하였다. 실험 시 휘도의 측정과 전류의 측정을 동시에 함으로써 각 조건에서의 소비전력 및 발광효율을 다음과 같이 구하였다,

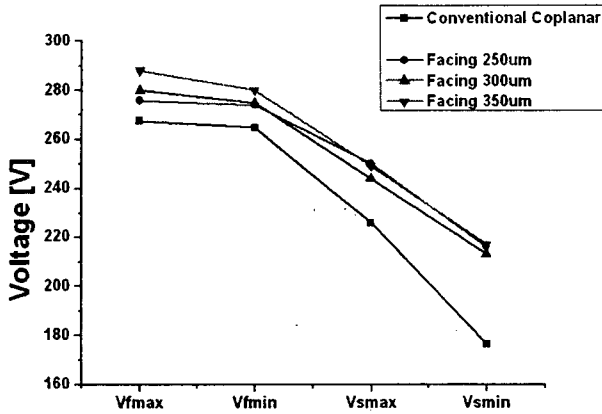
$$\text{소비전력} = \frac{1}{T} \int_0^T i(t)v(t)dt$$

$$\text{발광효율} = \frac{\pi \times \text{휘도}(cd/m^2) \times \text{면적}(m^2)}{\text{소비전력}(W)}$$

**2.3 실험 결과**

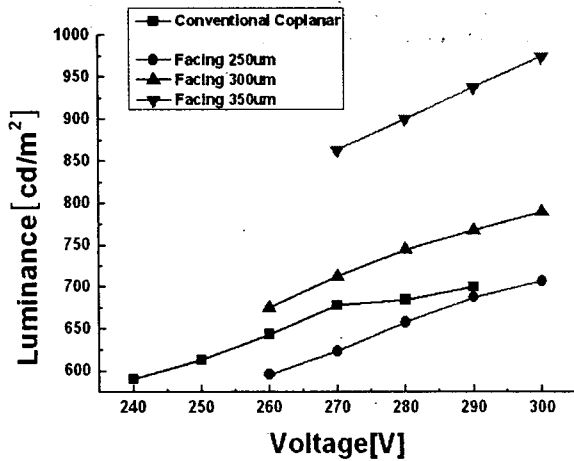
제작한 테스트 패널의 크기는 4인치이며, 사용한 가스 압력은 400Torr, Ne+Xe(8%)이다.

<그림 4>는 면방전형 구조와 경사형 전극 구조의 정마진을 보여준다. 제안된 구조는 긴 방전 갭을 가지고 있음으로 면방전형 구조에 비해서 10~15V의 높은 방전개시 전압과 방전유지 전압 특성을 가진다. 하지만 실제 늘어난 방전 갭의 길이를 고려해본다면 동작 전압의 상승은 그다지 크지 않다고 생각된다.



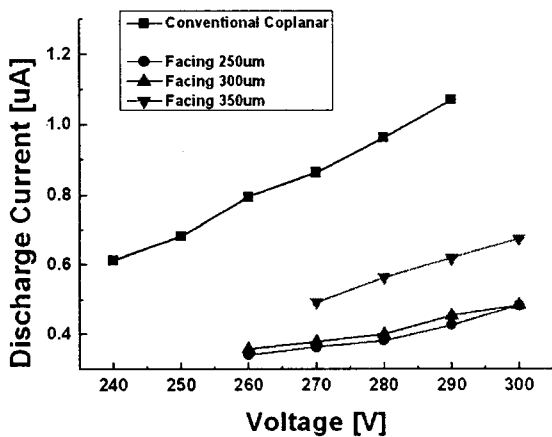
<그림 4> 정마진 특성

<그림 5>는 면방전형 구조와 경사형 전극 구조의 휘도 특성을 보여준다. 경사형 전극 구조의 경우 증가한 방전경로의 길이로 인해 여기가 더 활발해져 방전 갭이 길어질수록 휘도의 증가 비율도 커진다. <그림 5>에서 볼 수 있듯 250um에서는 기존의 면방전형 구조에 비해 휘도가 떨어지지만 300um, 350um로 방전 갭이 증가하면서 그에 비례하여 휘도도 같이 증가함을 확인할 수 있다.



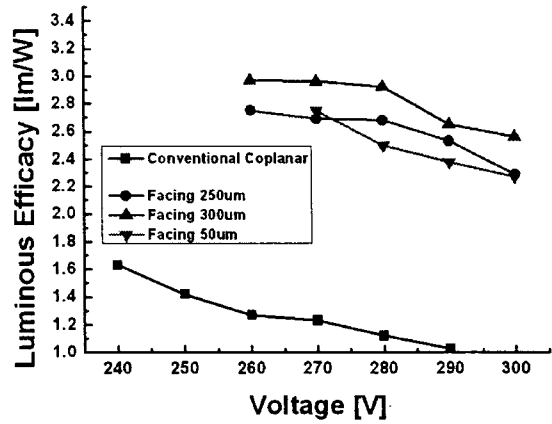
<그림 5> 휘도 특성

<그림 6>은 면방전형 구조와 경사형 전극 구조의 방전전류 특성을 보여준다. 경사형 전극 구조의 방전전류는 기존의 면방전형 구조에 비해 절반 정도로 떨어지는 것을 알 수 있다.



<그림 6> 방전전류 특성

<그림 7>은 면방전형 구조와 경사형 전극 구조의 발광효율 특성을 보여준다. 경사형 전극 구조 앞의 결과에서 알 수 있듯이 기존의 면방전형 구조에 비해 휘도는 비슷하거나 높아지고 방전전류는 거의 절반 정도로 떨어지므로써 발광효율이 2배 이상 증가하는 것을 알 수 있다.



<그림 7> 발광효율 특성

### 3. 결 론

본 연구에서는 PDP의 상판 유리에 버스 전극과 유전체만을 사용하여 형성하는 경사형 전극 구조를 제안하였다. 경사형 전극 구조는 상판의 유지전극간에 대향형의 긴 방전 갭을 가지는 방전특성을 보였다. 결과적으로 경사형 전극 구조는 긴 방전 갭으로 인해 방전전압은 다소 증가하였지만 기존의 면방전형 구조와 비교하여 높은 휘도를 보였고 ITO전극을 없애고 Ag전극만을 사용하므로써 절반 정도의 낮은 방전전류의 특성을 보였다. 따라서 발광효율은 2배이상 증가하였다.

### [참 고 문 헌]

- [1] J.D. Schernerhorn, E. Anderson, D. Levison, and C. Hammon, J. S. Kim, "A controlled Lateral Volume Discharge for High Luminous Efficiency AC-PDP", SID'00, pp106-109, 2000.
- [2] W. J. Chung, B. J. Shin, T. J. Kim, H. S. Bae, J. H. Seo, and K. W. Whang, "Mechanism of High Luminous Efficiency Discharges With High Pressure and Xe-Content in AC PDP" IEEE Trans. Plasma Sci, vol. 31, no. 5, pp1038-1043, 2003.
- [3] G. Oversluizen, T. Dekker, M. F. Gillies, and S.T. Dezwart, "High Efficacy PDP", SID'03 DIGEST, pp28~31, 2003.
- [4] J. Ouyang, T. Callegari, B. Caillier, and J.P. Boeuf, "Large-Gap AC Co-planar Plasma Display Panel Cell: Macro-Cell Experiments and 3-D Simulations" IEEE Trans. Plasma Sci, vol. 31, no. 3, , pp422-428, 2003
- [5] J.S. Kim, J.H. Park, T.J Kim, K.W. Whang "Comparison of Electric Field and Priming Particle Effects on Address Discharge Time Lag and Addressing Characteristics of High-Xe Content AC PDP", IEEE Trans. ED, Vol.31, No.5, 2003
- [6] K.C. Choi, B.J. Kim, J.H. Lee, S.M. Hong, B.J. Shin "Improvement of the Efficiency and the Addressability by Using the Auxiliary Pulses in an AC PDP" IDRC'03, pp129-132, 2003
- [7] Jung Woo Ok, Ho-Jun Lee, Hyun-Jong Kim, Hae Jun Lee and Chung-HooPark "Discharge Characteristics of AC-PDP with Stacked Facing Electrode" SID'06