

Ca-doping MgO에 따른 전기광학적 특성

이동욱, 조성용, 정선길, 이해준, 박정후
부산대학교 전기공학과

A study on the electrode-optical characteristics of AC-PDP with Ca-doping MgO

Dong wook Lee, Sung Yong Cho, Sun gil Jung, Hae Jun Lee, Chung Hoo Park

Abstract - PDP는 LCD, OLED등과 같은 FPD(Flat Panel Display)들과는 차별화된 우수성을 가지고 있다. 따라서 본 논문에서는 AC-PDP에서의 MgO박막의 material property를 향상시키기 위하여 MgO pellet에 미소량의 Ca를 첨가하였으며 이에 따른 MgO박막을 통해 Ca의 첨가에 따른 효과를 분석하였다. MgO박막은 e-beam evaporation 방법을 사용하였으며 4인치 테스트 패널을 만들어서 방전개시전압, 방전유지전압, 어드레스지터를 측정하였으며 방전효율은 Ca가 0.025%, 0.035%, 0.042%가 첨가 되었을 때 각각 비교하였으며, 0.035%가 첨가 되었을 때가 가장 좋은 효율을 가진다.

1. 서 론

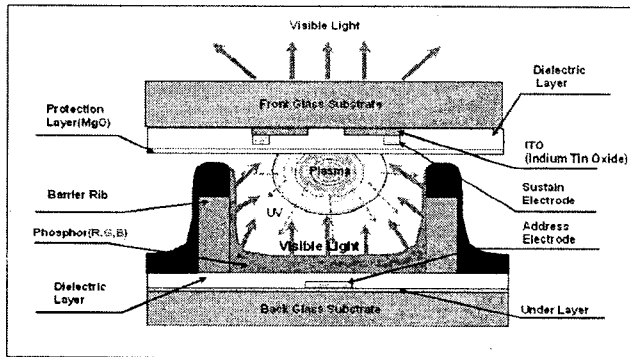
최근 대중 매체의 발달과 더불어 대화면 평판 디스플레이 소자에 대한 요구가 증대되고 있다. 이와 동시에 디지털 TV방송시대가 도래함으로써 디지털 방송에 적합한 10inch 이상의 대형 디스플레이 소자의 요구 또한 증대되고 있다. 이에 AC-PDP(Alternative Current Plasma Display Panel)는 기존의 CRT(Cathode Ray Tube)와 LCD(Liquid Crystal Display)에 비해 대형화가 용이하다는 장점으로 인해 차세대 디스플레이 소자로서 각광받고 있다. 그러나 휘도 및 발광효율의 상승, 높은 Contrast의 실현, 전력손실의 저감 및 제조 비용의 절감 등과 관련하여 연구되어야 할 많은 과제 중에서 MgO 박막의 특성 개선에 관한 연구는 다른 연구에 선행되어야 할 가장 중요한 과제중의 하나이다.

본 연구에서는 AC-PDP의 전기광학적 특성을 개선시키기 위하여 Ca이 첨가된 MgO (0% ~ 0.043%)를 E-beam으로 박막을 형성하였다.

2. 본 론

2.1 AC-PDP의 구동원리 및 실험 Panel

현재 널리 이용되고 있는 AC-PDP의 기본구조를 그림 1에서 나타내고 있다. AC-PDP는 상판에 sustain 전극과 scan 전극을 형성하고, 그 위에 유전층을 형성한 뒤, MgO 박막을 형성한다. 하판은 상판의 전극과 수직방향으로 address전극을 형성하고 그 위에 하판유전체를 도포 한다. 완성된 상판과 하판은 sealing과정을 거치고 난 후 고온배기를 하였고, 최종적으로 Ne + Xe(8%)의 가스를 400Torr주입한 뒤 aging 후 측정하였다.



〈그림 1〉 AC-PDP의 기본구조

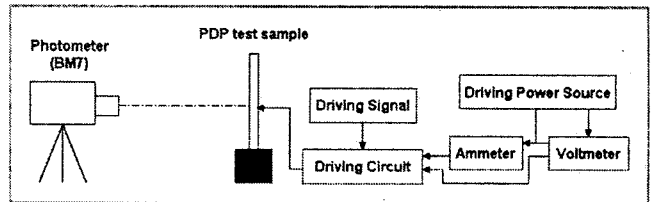
아래의 표 1은 본 실험을 위해 제작한 시료의 세부사양이다. 그리고 그림 2는 완성된 시료의 방전특성을 측정하기 위한 실험장치의 구성도이다. 실험장치는 크게 signal 발생부분(time 98)과 구동회로 부분과 휘도계로 구성되어 있다. 실험시 휘도의 측정과 방전전류의 측정을 동시에 함으로써 각 전압에서의 소비전력과 발광효율을 다음의 식으로 구할 수 있다.

$$\eta = \frac{\text{Luminance}(\text{cd/m}^2) \times \pi \times S(\text{Discharge Area})}{\text{Power Consumption(W)}}$$

소비전력(w) : 동작전압 * 동작전류

〈표 1〉 4-inch 테스트 모델의 세부사양

working gas : Ne + Xe(8%) , 400Torr			
Front-glass		Rear-glass	
Thickness of dielectric layer	30um	Width of address electrode	100um
Width of electrode	270um	Thickness of white back	20um
Electrode gap	60um	Height of rib	130um
		Pitch of rib	170um



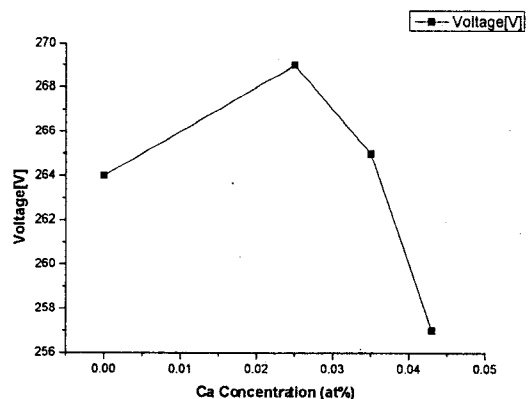
〈그림 2〉 측정 시스템의 개략도

실험은 방전개시전압, 휘도특성, 방전전류 특성, 방전효율특성을 측정하였다. 그리고 실험결과는 방전개시전압과 방전유지전압의 중간값에서 측정하였다.

2.2 실험결과 및 고찰

2.2.1 방전개시전압

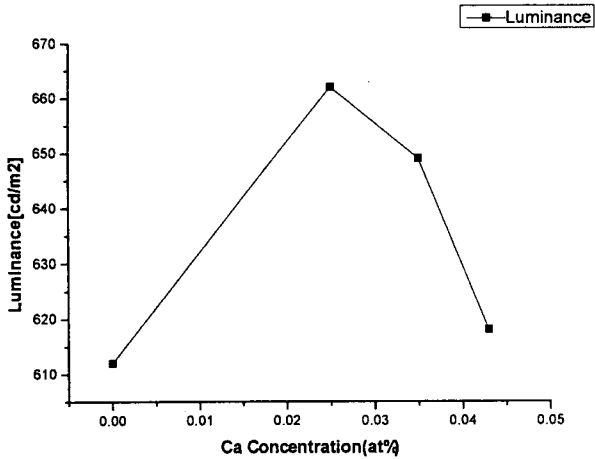
그림 2.2.1 은 순수 MgO에 첨가한 칼슘의 함량에 따라 방전개시전압이 다음을 보여주고 있다. 본 실험에서는 칼슘이 0.025%이었을때 방전개시전압이 가장 높고 0.043%일때 방전개시전압이 가장 낮았다.



〈그림 2.2.1〉 방전개시전압

2.2.2 휘도

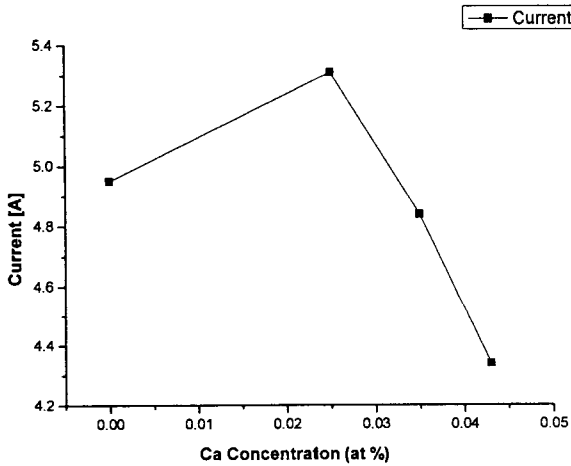
그림 2.2.2는 중간마진에서의 휘도이다. 칼슘이 0.025%일 때 휘도가 가장 높고 0.043%일때 휘도가 가장 낮으나 칼슘이 0%일 때 보다 더 밝음을 보이고 있으며 칼슘이 0.025%이상 첨가되었을 때 휘도가 떨어짐을 보이고 있다.



<그림 2.2.2> 휘도

2.2.3 방전전류

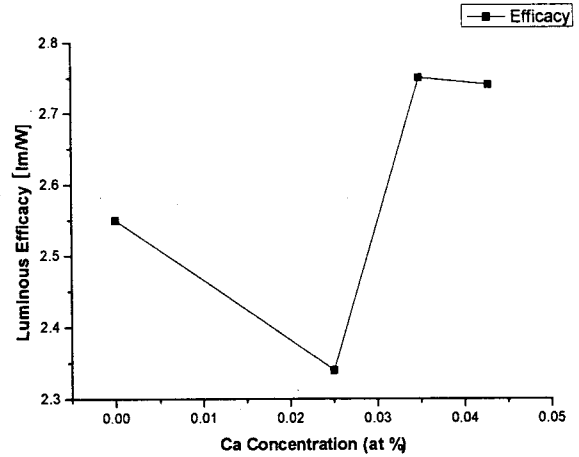
그림 2.2.3은 방전전류는 칼슘이 0.025%일 때 가장 높지만 칼슘이 0.043%까지 증가함에 따라서 방전전류도 감소함을 보이고 있다.



<그림 2.2.3> 방전전류

2.2.4 방전효율

그림 2.2.4는 방전효율을 나타내는 그래프이다. 칼슘이 0.025%첨가 되었을 때 보다 0.035%,0.043%가 첨가되었을 때 방전효율이 많이 상승한 것을 볼 수 있다. 본 실험에서는 칼슘이 0.035%첨가되었을 때가 가장 좋은 방전효율을 나타낸다.



<그림 2.2.4> 방전효율

3. 결 론

본 연구에서는 AC PDP에서의 효율을 향상시키기 위하여 MgO박막의 특성 개선을 위하여 순수 MgO에 0.025%~ 0.043%의 칼슘을 첨가한 MgO pellet을 E-beam을 이용하여 박막을 형성하였다.

칼슘이 0.025%첨가되었을 때 칼슘이 첨가되지 않은 MgO에 비해 휘도가 약 8.2% 상승하였지만 방전전류가 약 7.3%감소하여 효율은 약 8%감소하였다. 그리고 칼슘이 0.035% 첨가된 MgO와 0.043%첨가된 MgO는 휘도의 증가와 방전전류의 감소로 인하여 효율이 상승하였다. 칼슘이 0.035%이때가 칼슘이 첨가되지 않았을 때 비해 약 7.8%효율이 상승하였다.

{참 고 문 헌}

- [1] Joseph A. Castellano. "Handbook of display technology." Academic press Inc..1992
- [2] Schoichi Matsumoto. "Electric Display Device." John Wiley & Sons. 1990
- [3] Y. W. Choi, J. H. Kim, Journal of Electrical Engineering & Technology, 1,1,p.110(2006)
- [4] Chung-Hoo Park, "Plasma Display", PNU, 2001
- [5] S. K. Lee, K. W. Whang, J. H. Kim and J. H. Lee, "Secondary Electron Emission from MgO Thin Films for Low-Energy Noble gases by Pulsed ion beam Technique", SID 02 DIGEST, PP424-427,2002