

다단형 전극구조를 가진 새로운 AC-PDP의 전기-광학적 특성

옥정우, 조성용, 김현종, 최준영, 박정후
부산대학교 전기공학과

Electro-Optical Characteristics of a new AC-PDP with stacked electrode

Jung Woo Ok, Sung Yong Cho, Hyun Jong Kim, Jun Young Choi, Chung Hoo Park
Department of Electrical Engineering, Pusan National University, Pusan 609-735, Korea

Abstract - 본 연구에서는 우리는 ITO전극을 사용하지 않는 새로운 전극 구조를 가지는 AC-PDP를 제안하였다. 제안한 구조는 버스 전극과 유전체를 교대로 쌓아 올린 구조로서 긴 방전 경로와 낮은 방전 전류, 높은 휘도의 특징과 높은 효율을 내었다. 먼저 2-D 시뮬레이션의 결과를 기초로 하여, 제안한 구조를 가지는 테스트 패널을 제작하였다. 기존의 전극구조와 비교하였을 때, 제안한 구조는 발광 효율이 약 3배 증가하였고, 휘도는 약 50% 증가하였으며 방전전류는 약 60% 감소하였다.

1. 서 론

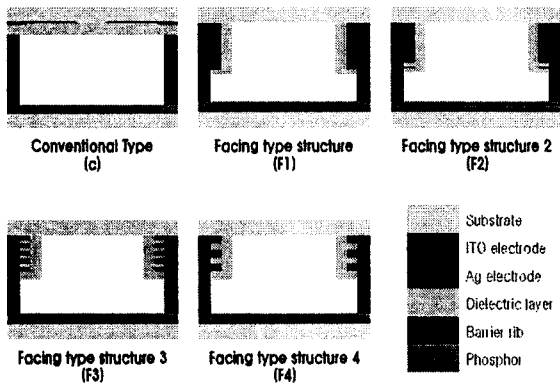
면방전형 전극구조를 가지는 AC-PDP는 40에서 100인치 사이의 대면적 플랫 패널 디스플레이 중에서 가장 각광받는 디바이스이다. 많은 연구자들과 제조사들은 이러한 AC-PDP의 성능을 향상시키기 위하여 노력하여 왔다. 휘도와 발광효율의 향상은 AC-PDP의 연구에서 가장 중요한 부분 중의 하나이다. 방전갭의 연장과 동작 가스의 높은 Xe 분압은 높은 발광효율을 위한 최선의 방법들이다. [1,2,3,4,5]. 그렇지만 발광효율을 높이기 위하여 높은 Xe분압이나 긴 방전갭을 가지게 되면, 동마진, 어디레싱 지터 등의 동작 조건이 기존 조건의 AC-PDP보다 더 나빠지게 되는 문제점이 있다.[6, 7].

우리는 기존의 면방전형의 구조가 아닌 상판 유리에 버스전극과 유전체를 교대로 쌓아올려 형성한 대향방전형 구조를 제안하였다. 이러한 다단형 전극구조는 낮은 셀 캐패시턴스와 긴 방전갭과 긴 방전갭에서 비교적 낮은 동작전압의 특성을 보였다. 우리는 2-D시뮬레이션과 4인치 테스트 패널을 제작하여 이러한 특성들을 확인했다.

2. 본 론

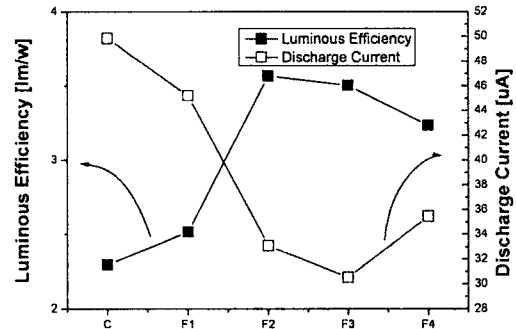
2.1 시뮬레이션

플루이드 코드를 사용하여 그림 1의 (C), (F1) - (F4) 구조를 제안하고 시뮬레이션 하였다.



<그림 1> 시뮬레이션한 구조들

각 셀의 사이즈는 680×190 μm로, 42인치 XGA의 해상도를 가진다. (C)의 ITO 갭은 60μm이고, (F1) - (F4) 구조의 경우 방전갭은 320μm이다. 그림 2는 시뮬레이션의 결과로서 방전 전류와 발광효율을 정리한 그래프이다. 그림 2에서 보는 것과 같이, F3과 F4의 방전 전류는 각각 (C)와 비교하여 78%와 74% 감소하였으며, F4의 발광효율은 70% 개선되었다. 이러한 시뮬레이션 결과에 의하여 F4구조를 가지고 테스트 패널의 제작하게 되었다.

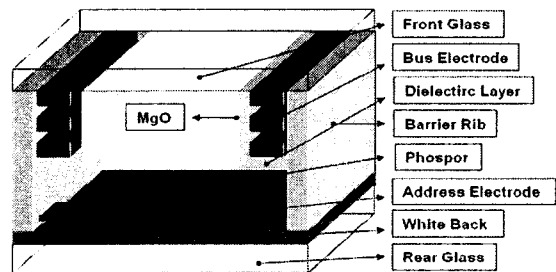


<그림 2> 방전전류와 발광효율 특성(시뮬레이션)

2.2 실험

그림 3은 제작한 테스트 패널의 구조이며, 표 1은 테스트 패널의 사양이다. 그림 1에서 본 것처럼 버스 전극과 유전층이 교대로 쌓인 다단형 전극 구조의 모습을 나타내고 있다. 제작한 테스트 패널의 방전갭은 각각 330μm, 350μm and 370μm이다. 각 층은 ITO 전극을 사용하지 않고 10μm의 높이를 가지며 상판 유리에 교대로 쌓여져 있다.

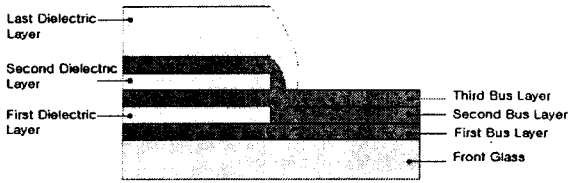
방전시의 절연파괴를 막기 위해서 마지막의 유전체층은 30μm로 형성되었으며, 그림 4는 버스 전극의 끝단에서 각층의 전극이 서로 어떻게 연결되어 있는지 보여준다.



<그림 3> 제작한 테스트 패널의 구조

<표 1> 제작한 테스트 패널의 사양

Working Gas : Xe(8%) + Ne Base, 400Torr		
Front Panel	Each Electrode Width	100μm
	Each Electrode Height	10μm
	Each Dielectric Thickness	10μm
	Last Dielectric Thickness	30μm
	Total Electrode Height	80μm
Rear Panel	Address Electrode Width	100μm
	White-Back Thickness	20μm
	Barrier Rib Width	60μm
	Barrier Rib Height	190μm



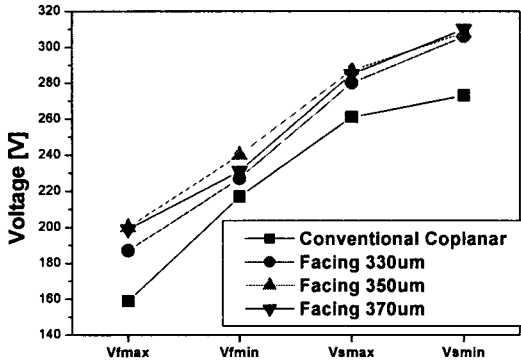
〈그림 4〉 제작한 테스트 패널의 구조

2.3 실험 결과

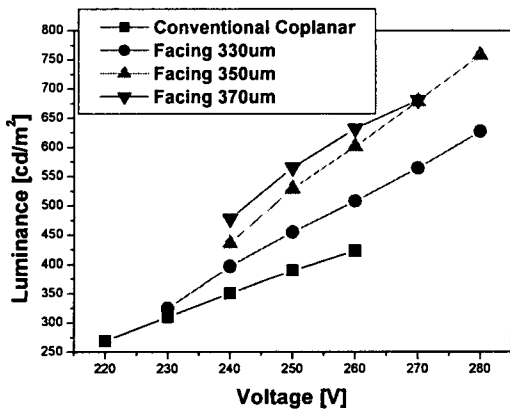
제작한 테스트 패널의 크기는 4인치이며, 사용한 가스 압력은 400Torr, Ne+Xe(8%)이다.

그림 5는 면방전형 구조와 다단형 전극 구조의 정마진을 보여준다. 제안된 구조는 긴 방전궤를 가지고 있으므로 면방전형 구조에 비해서 비교적 높은 방전개시 전압과 방전유지 전압 특성을 가진다. 동작 마진내에서 평균 전압의 크기는 약 15% 증가하였으나, 방전궤의 길이를 고려해본다면 동작 전압의 상승은 그다지 크지 않다고 생각된다.

그림 6은 면방전형 구조와 다단형 전극 구조의 휘도 특성을 보여준다. 다단형 전극 구조의 휘도가 더 큰 것을 알 수 있으며, 방전 궤가 길어질수록 휘도의 증가 비율도 커짐을 알 수 있다.



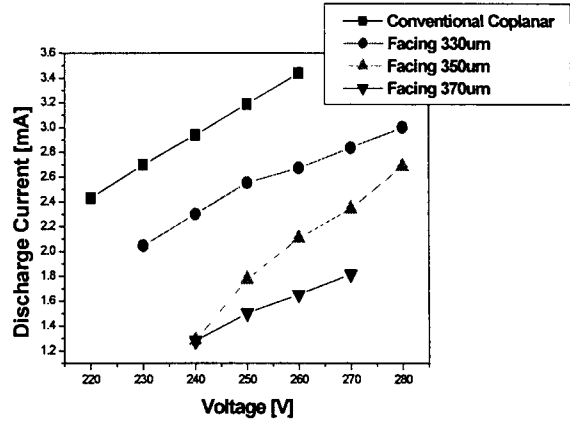
〈그림 5〉 정마진 특성



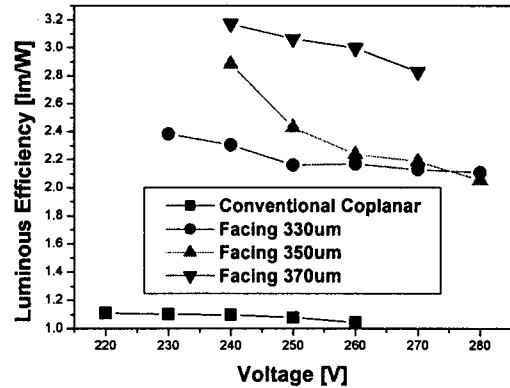
〈그림 6〉 휘도 특성

그림 7은 면방전형 구조와 다단형 전극 구조의 방전 전류 특성을 보여준다. 시뮬레이션 결과와 같이 다단형 전극 구조의 방전 전류는 면방전형에 비해서 작음을 알 수 있다. 방전궤 370um에서, 방전 전류는 면방전형 구조에 비해서 절반 이하로 떨어지는 것을 알 수 있다.

그림 8은 면방전형 구조와 다단형 전극 구조의 발광효율을 보여준다. 다단형 구조의 발광효율이 면방전형에 비해서 최고 약 3배 정도 큰 것을 알 수 있으며, 방전궤가 넓어질수록 발광효율 또한 큰 것을 알 수 있다.



〈그림 7〉 방전 전류 특성



〈그림 8〉 발광효율 특성

3. 결 론

우리는 PDP의 상판 유리에 버스 전극과 유전체만을 사용하여 쌓아올림으로 대향방전을 일으키는 새로운 PDP 구조를 제안하였다. 몇 가지 구조들을 시뮬레이션 해보았고, 그 구조들중 하나를 4인치 테스트 패널을 제작하여 실험하였다. 제안한 다단형 구조는 기존의 면방전형 구조와 비교하여 높은 휘도와 발광효율 넓은 전압마진과 낮은 방전전류 특성을 가지는 것을 알 수 있었다.

[참 고 문 헌]

- [1] J.D. Schemerhorn, 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 Coplanar Plasma Display Panel Cell: Macro-Cell Experiments and 3-D Simulations" IEEE Trans. Plasma Sci, vol. 31, no. 3, , pp422-428, 2003
- [5] J. H. Lee, B. J. Kim, S. M. Hong, K. C. Choi, "Discharge characteristics of the AC PDP with Coplanar long-gap Electrodes", SID'03, pp426-430,2003.
- [6] 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
- [7] 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