

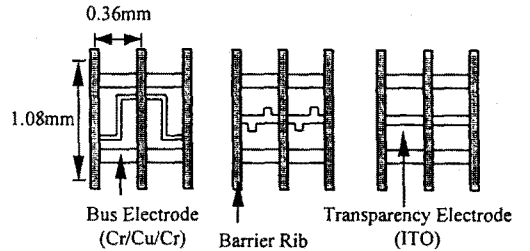
AC PDP의 전극형상에 따른 방전특성과 휘도변화에 관한 연구

이우근, 이성현, 손제봉\*, 조정수, 박정후  
 부산대학교 전기공학과  
 \* 부산정보대학 전기과

A Study on the Characteristics of AC PDP as a parameter of Electrode Structure

Woo-Geun Lee, Sung-Hyun Lee, Jae-Bong Sohn\*, Jung-Soo Cho, Chung-Hoo Park  
 Dept. of Electrical Eng. Pusan National University  
 \* Dept. of Electrical Eng. Pusan Information College

**Abstract** - The plasma display panels with newly designed sustain electrode structure have been proposed and its characteristics have been measured. One has a enlarged discharge path, and the other has a concentration point of electric potential. These structures have a high luminance and luminous efficiency.



(a)PNU-1 (b)PNU-2 (c) standard  
 그림 1 전극의 개략도

1. 서 론

대각 40인치 이상의 대면적 칼라 ac Plasma Display Panels(PDPs)가 현재 여러 회사에서 발표되고 있다. 칼라 PDPs는 페닝 혼합가스 중의 제논에서 발생하는 진공자외선(Vacuum ultra violet : VUV)을 이용하여 형광체를 여기하는 Photoluminescence 현상을 이용하고 있다. 그러나, 아직 해결해야 할 문제점 중의 하나는 휘도와 광효율의 향상을 들 수 있다. 본 실험에서는 종래의 유지전극의 구조를 방전공간을 최대한으로 활용 할 수 있도록 음극과 양극이 마주보고 있는 전극 경로를 증가하는 구조와 유지전극 부분에서 전계집중 부분을 만들어 방전개시가 용이하도록 하는 구조를 설계하였다. 현재까지의 보고에 의하면 방전의 개시는 갭주변의 전극의 모서리 부분에서 방전이 처음으로 발생하고, 양 버스 전극 부분으로 확산되어 간다고 보고되고 있다.[1,2]

표 1은 각 전극의 치수를 나타내고 있다. 전극 갭은 3종류 모두 0.08mm로 하였으며 방전경로의 길이는 PNU-1의 경우 표준 시료보다 2배 이상 증가하였다. PNU-2의 사각형 톱니의 크기는 0.04×0.04mm로 하였다.

표 1. 전극의 치수

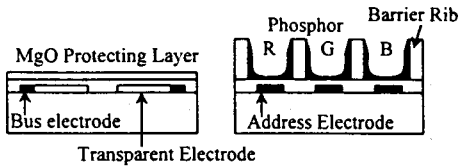
	PNU-1	PNU-2	Standard
Subpixel pitch (mm)	1.08×0.36	1.08×0.36	1.08×0.36
Electrode gap, $l_g$	0.08mm	0.08mm	0.08mm
Length of discharge, $l_d$	0.56mm	0.26mm	0.26mm
Size of square(mm)	-	0.04×0.04	-

2. 본 론

2.1 실험장치 및 실험방법

그림 1은 본 실험에서 사용한 전극의 개략도를 나타내고 있다. 그림 1의 (a)는 방전경로의 길이( $l_d$ )를 최대한 구조이며, (b)는 방전셀 내부에 전계 집중점을 형성한 구조이다. (c)는 현재 Fujitsu사에서 사용되고 있는 구조를 표준으로 하였다.

그림 2는 상하판 시료의 개략도를 나타내고 있다. 상판은 두께 3mm의 창유리를 사용하여 Cr/Cu/Cr 금속전극을 스퍼트링 법으로 형성하여 폭 0.1mm의 버스 전극을 형성하고 투명전극으로 ITO를 사용하였다. 버스 전극과 투명전극은 포토리소그라피법에 의하여 형성하였으며, 유전체층은 프린팅법을 사용하였다. 보호층으로는 반응성 스퍼트링에 의하여 MgO를 형성하였다. 하판은 폭 0.1mm, 간격 0.26mm, 높이 0.18mm의 격벽을 샌드블라스트법에 의하여 형성하였으며, 적,녹,청의 3원색 형광체를 도포하였다.



(a) 상판 (b) 하판

그림 2. 시험용 시료의 개략도

그림 3은 완성된 시료의 방전특성 시험용 소형 진공조의 개략도를 나타내고 있다. 진공조는 직경 200mm, 높이 80mm의 원통형 구조로 되어 있으며, 전극의 방전상태 및 광특성을 외부에서 관찰하기 용이하도록 상부면은 표면가공한 석영창으로 제작하였다. 진공조 내부의 진공도는 상압에서 1Torr의 진공까지 쉽게 확인할 수 있도록 압력변환기(Setra co. Model 280)와 디지털 디스플레이(GLA co., MD-100)를 조합하여 제작하였다. 특성시험에서는 주파수(5~55kHz), 전압(~300V)이 조절되는 구형파 펄스발생전원을 이용하였다.

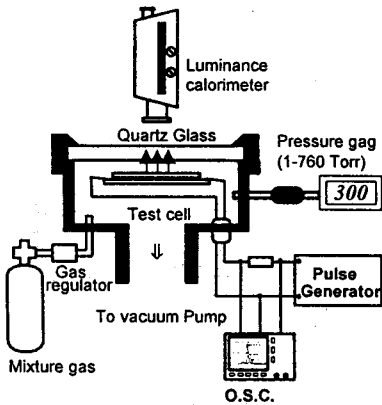


그림 3 방전특성 시험용 진공조의 개략도

본 실험에서는 제작된 상판과 하판의 시료를 봉합하여 진공조에 장착한 후 초기의 진공도를  $10^{-6}$ Torr까지 초기 배기 한 후, He-Xe(2%)-Ne(30%) 가스를 100Torr까지 주입하여 1시간 동안 방전을 행한 후 전압이 안정되고 난 후에 측정을 행하였다. 인가전압은 주파수를 30kHz로 고정하고 전압을 가변하면서 실험을 행하였다. 전압파형과 전류파형 측정은 Digital Storage Oscilloscope로 측정하였으며, 휘도의 측정은 방전셀과 수직인 위치에서 휘도측정기(Luminance Colorimeter, BM-7)와 근접렌즈(Attachment Lens, AL-6)를 이용하였다.

## 2.2 실험결과 및 고찰

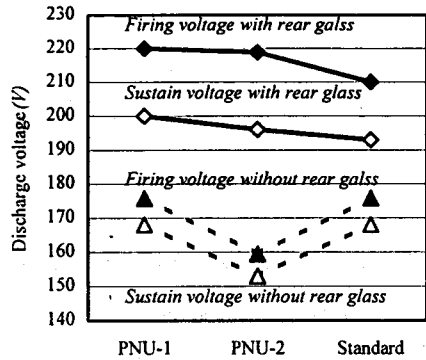


그림 4 각 시료의 방전전압 특성

그림 4는 각 시료의 방전개시전압과 방전유지전압을 나타내고 있다. 윗부분의 실선은 상판과 합착한 후의 방전개시전압과 방전유지전압을 나타내고 있으며, 아래의 점선은 상하판 합착 후의 방전개시전압과 방전유지전압을 나타내고 있다. 합착하기 전의 시료는 PNU-2형의 시료에서 최소의 방전개시전압과 방전유지전압이 얻어졌으며, PNU-1과 표준시료는 거의 동일한 특성을 나타내었다. 그러나, 상하판 합착 후에는 방전전압이 전체적으로 상승하였으며, 표준시료가 최소의 방전전압특성을 나타내었다.

그림 5는 각 시료의 방전전류의 파형을 나타내고 있다. 방전전류의 파형은 동일압력 동일전압에서의 방전전류의 특성을 나타내고 있다. PNU-1의 방전전류가 가장 급격한 상승기울기를 가지며 높은 방전전류의 피크치를 보이고 있다.

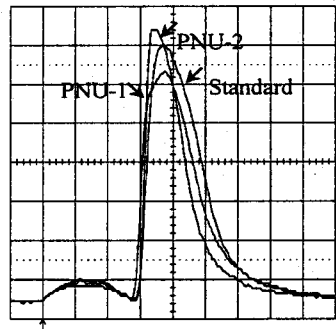


그림 5 시료의 방전전류의 파형

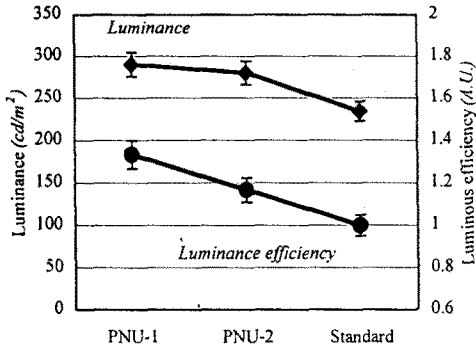


그림 6 각 시료의 휘도와 광효율

그림 6은 각 시료의 휘도와 광효율을 나타내고 있다. 휘도는 PNU-1과 PNU-2 모두 표준 시료보다 증가하고 있으며, 광효율은 표준시료를 기준으로 하여 PNU-1의 경우는 약 30% 정도 증가하고 있음을 알 수 있다.

### 3. 결 론

새로운 투명전극 구조를 가진 PDP의 방전특성과 광효율을 측정한 결과, 방전의 경로를 극대화 시킨 PNU-1의 경우 휘도는 증가하였으며, 광효율은 동일한 조건의 표준시료보다 약 30% 정도 향상되었다. 전계와 집중점을 만든 PNU-2는 하판이 없는 경우에는 방전전압개시전압과 방전유지전압은 30V 정도의 감소 효과를 나타내었으나, 하판과 합착한 경우에는 방전전압특성압이 표준시료와 10V 정도 상승하였다. 그러나, 휘도와 광효율은 약 20% 정도 향상되었다.

#### 참고문헌

- [1]. Ki Woong Whang, Heui Seob Jeong, Jeong Hyun Seo, Cha Keun Yoon, and Joong Kyun Kim. "Characteristics of VUV Emission from an AC PDP Cell", IDW'97, pp531-534, 1997
- [2] M.Sawa, H.Uchiike, S.Zhang, and K.Yoshida. "Direct Observation of VUV Rays for Surface-Discharge ac Plasma Displays by Using an Ultra-High-Speed Electronic Camera", SID98DIGEST, pp361-364, 1998