

AC-PDP의 오방전 분석을 위한 경시변화와 온도에 따른 패널 특성 연구

강경일*, 장진호*, 김현규*, 이호준*, 이해준*, 김동현*, 조성용*
 부산대 대학원 전자전기공학과*

A study on the variation of time and temperature to analysis a mis-firing in AC-PDP

Kyung-il Kang*, Jin-ho Jang*, Hyun-gyu Kim*, Ho-jun Lee*, Hae-jun Lee*, Dong-hyun Kim*, Sung-yong Cho*
 Pusan National University Department of Electrical Engineering*

Abstract - 현재 AC-PDP의 문제점 중 하나인 오방전 개선을 위한 연구가 진행되고 있다. 본 연구에서는 AC-PDP의 오방전 분석을 위해서 오방전 발생 메커니즘을 분석하고, 패널의 시간 변화에 대한 특성과 고온, 저온에서의 패널 특성을 파악하기 위해 휘도, 방전개시전압, discharge time lag 등을 측정하였다. 그리고 sustain pulse의 수를 조절함으로써 패널내의 priming 조건을 제어하면서 오방전 발생 확률을 수치적으로 측정하였다. 패널의 aging시간에 따라 MgO sputtering 등으로 인한 방전 공간의 변화로 방전개시전압의 변화를 관찰하였으며 그로 인한 오방전 발생이 증가함을 알 수 있었다.

대한 time lag변화를 측정하였다.

<표 1> 실험에 사용된 7인치 패널의 사양

Working Gas : Xe (10%) + Ne Base, 400Torr		
Front glass	ITO Gap	100μm
	ITO width	255μm
	Dielectric Thickness	38μm
	Bus Electrode Width	80μm
	Black Matrix width	60μm
Rear glass	Address Electrode Width	120μm
	White-Back Thickness	17μm
	Barrier Rib Width	55μm
	Barrier Rib Height	125μm
	Rib Pitch	270μm

1. 서 론

AC-PDP(alternating current plasma display panel)는 대형 평판 디스플레이 시장에서 크게 각광받고 있는 디스플레이중 하나이다. AC-PDP는 뛰어난 동화상 표현과, 색감 표현이 자연스럽고, 최근에 AC-PDP의 단점 중 하나였던 낮은 휘도 또한 다른 디스플레이에 뒤지지 않을 정도로 높아졌다.[1~4] 그럼에도 불구하고 최근 AC-PDP의 오방전에 의한 화질의 문제가 제기되고 있다. 본 연구에서는 오방전 발생 메커니즘을 분석하고 그에 관한 연구를 하기 위해 7인치 샘플패널을 가속 에이징 시키면서 패널의 휘도, 방전개시전압, discharge time lag 등을 측정하여 시간에 대한 패널특성을 살펴보고 분석하였다.

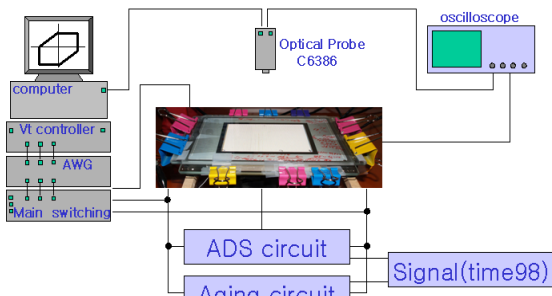
2. 본 론

2.1 Experiment setup

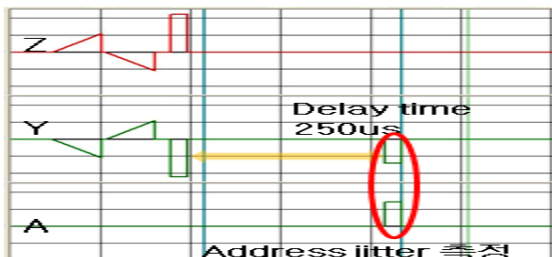
<그림 1>은 실험에서 측정된 장비의 구성을 나타낸 것이다. 크게 패널을 가속구동 시키는 에이징부와 휘도, 방전개시전압, 방전지연시간 등을 측정하기 위한 측정부로 나뉜다. 가속구동을 위해 100kHz의 구형파를 발생시키는 sustain 회로를 사용하였다. <표 1>은 실험에 사용된 7인치 패널의 사양을 나타내었다. <그림 2>는 address discharge time lag를 측정하기 위한 파형이다. green cell 한 점에 대해서 시간 변화에

2.2.1 패널의 휘도, 방전개시전압 변화

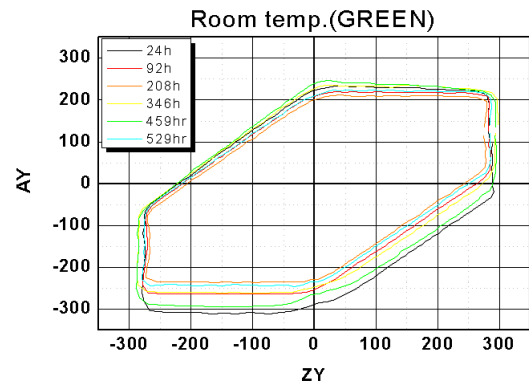
<그림 3>은 시간변화에 대한 패널의 Vt close curve를 나타낸 그림이다. 상온에서의 green cell 을 선택하여 그 점에서 Vf변화를 측정하였다. 면방전을 나타내는 ZY, YZ 부분에서는 방전개시전압이 20V정도 상승하였다. 반면 address 전극이 cathode가 되었을 경우의 Vf의 경우 80V 감소하는 것을 확인 할 수 있었다. 이는 시간이 지남에 따라 상판의 MgO가 sputtering되어 하판에 영향을 주었기 때문에 Vf가 감소한 것으로 해석할 수 있다.



<그림 1> 실험장비 구성도



<그림 2> address discharge time lag측정을 위한 파형



<그림 3> 상온에서의 Vt close curve 변화(green cell)

<표 2>는 휘도의 변화를 나타낸 것인데 시간의 변화에 따라서 형광체 열화에 의해 휘도는 감소함을 알 수 있다.

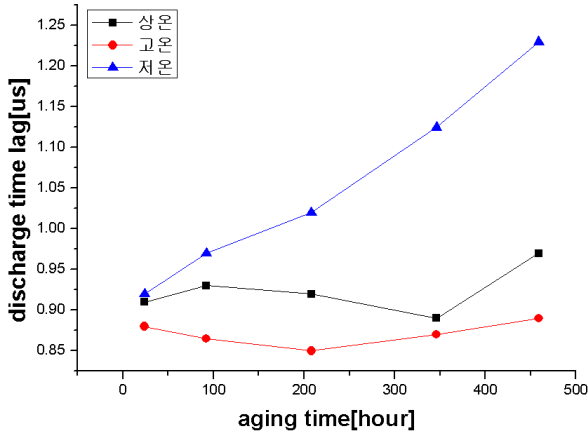
<표 2> 휘도의 변화

aging time	24h	92h	208h	346h	459h	529h
휘도 [cd/m ²]	200	193	186	167	157	152

<그림 3>에서 나타난 바와 같이 address 전극이 cathode가 될 때 대향 방전의 Vf가 27%감소함으로써 ADS과정에서의 Y ramp up시 대향우선 방전(glow discharge)의 확률을 높리게 되고, Y ramp down에서의 강방전으로 이어질 확률을 높리게 된다. Y ramp down에서의 강방전은 mis-address의 효과를 주게 되어 sustain까지 이어지는 오방전이 발생하게 된다.

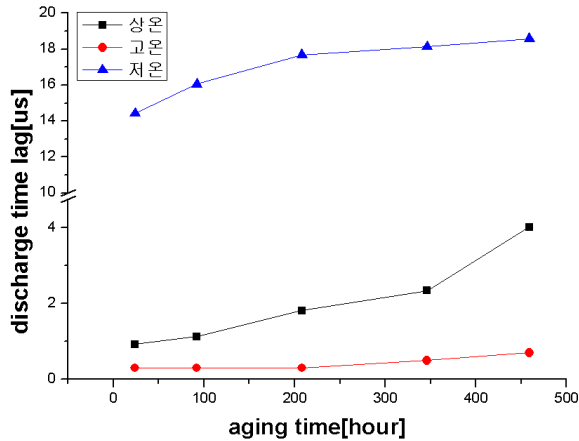
2.2.2 패널의 discharge time lag 변화

실험에서 고온(85℃), 상온(25℃), 저온(-20℃)의 온도 조건에서 address의 discharge time lag을 측정하였다. <그림 4>는 시간변화에 따른 formative time lag을 나타내었다. time lag은 고온 < 상온 < 저온 순의 크기로 나타나며 시간의 변화에 따라서 저온일 때 그 변화 폭은 가장 크다는 것을 알 수 있다.



<그림 4> 온도별 formative time lag 변화

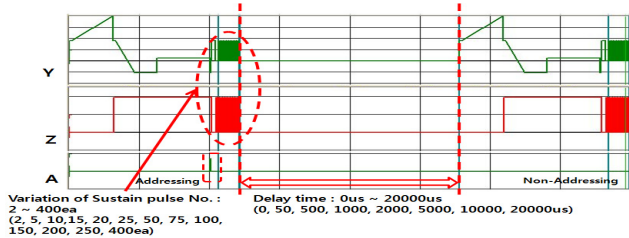
<그림 5>는 시간변화에 따른 statistical time lag을 나타낸 것이다. formative time lag과 비슷한 경향을 나타내고 있지만, time lag의 변화는 5us이상 나타났다.



<그림 5> 온도별 statistical time lag 변화

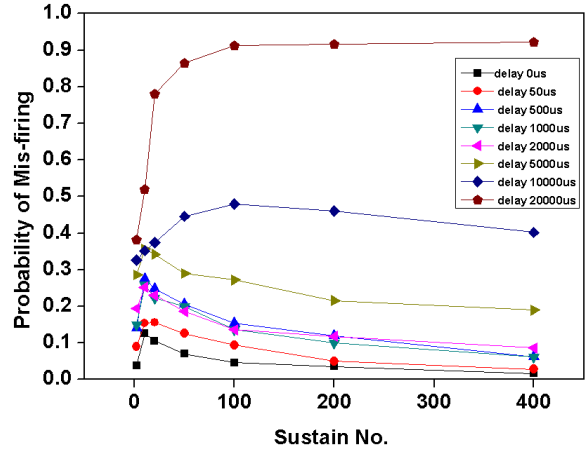
2.2.3 오방전 확률 측정

패널의 priming 조건에 따라서 오방전 발생 확률을 확인하기 위한 실험을 하였다. <그림 6>은 실험에 사용된 파형을 나타낸다. ADS파형을



<그림 6> 오방전 확률 측정을 위한 파형

기본으로 설계되었으며 첫 번째 구간의 sustain펄스수와 구간이 끝나고 delay time을 조절함으로써 priming조건을 다르게 하였다. 오방전 발생을 확인하는 구간인 두 번째 구간에서는 addressing을 하지않았는데 sustain에서 mis-firing된 방전 횟수를 오실로스코프를 사용하여 측정하였다. <그림 7>은 실험결과를 나타내고 있다. 전체적으로 delay time이 길어질수록 오방전 발생확률은 높아지며, sustain 펄스수에 따른 오방전 발생확률은 delay time이 5000us 까지는 펄스수가 많아질수록 감소하지만 그 이후의 delay time에 따라서는 증가하다 펄스수가 100개이후로 포화함을 알 수 있다.



<그림 7> 플라즈마 로드에 따른 오방전 확률

3. 결 론

본 논문에서는 PDP패널의 사용시간 즉, 에이징 시간에 따라서 패널의 방전개시전압, 휘도변화, discharge time lag의 변화를 관찰하였다. Vf의 경우 면방전 조건일 경우 3.5%늘어나며, 대향방전의 경우 27%줄어듦을 알 수 있다. 이러한 방전개시전압의 변화로 리셋과정에서 정상적인 약방전보다 강방전으로 인한 벽전하의 비정상적인 형성으로 패널의 오방전 발생 확률이 높아진다. 휘도의 변화는 초기보다 24%감소하는 변화를 보였으며 discharge time lag은 시간 변화에 따라서 증가하는 경향이 있음을 확인하였다. 그리고 priming 조건에 따른 오방전 발생확률은 delay time이 증가할 수록 증가하며, sustain 펄스수에 따라서는 5000us전까지는 오방전 발생 확률이 줄어들지만 그 이후로는 영향을 받지 않는 것을 알 수 있다.

[참 고 문 헌]

- [1] W. G. Lee et al, "An Electrical and Optical Characteristics of the Color ac Plasma Displays with a New Cell Structure". Journal of Information Display, vol. 2, no. 1, pp5-9, 2001
- [2] C. H. Park et al. "Surface-discharge characteristics of MgO-thin films prepared by reactive RF unbalance magnetron sputtering", Thin Solid Film, vol. 366, pp83-94 2000
- [3] S. H. Lee et al, "A Study on New Shaped Sustaining Electrode Showing High Luminance and Luminous Efficiency" Journal of Information Display, vol. 2, no. 1, pp20-23, 2001
- [4] S. H. Lee et al, "The Effect of Dielectric Thickness and Barrier Rib Height on Addressing time of Coplanar ac PDP". Journal of KIEE, vol. 11, no. 1, pp41-45, 2000