

AC PDP의 high Xe%에서의 잔상연구

김영락, 함명수, 박미영, 최정훈, 이호준, 박정후
 부산대학교 전기공학과

The study on the image sticking in high Xe% of AC PDP

Young-Rak Kim, Myung-Soo Ham, Mi-Young Park, Jung-Hoon Choi, Ho-Jun Lee, Chung-Hoo Park
 Department of Electric Engineering, Pusan National University

Abstract - Image sticking, the phenomenon that the previously displayed pattern still remains after the image is changed into different image, is one of the most serious problem in realizing high picture quality. There are various methods decreasing the image sticking phenomenon. In this paper, we have tried to decrease boundary image sticking by reducing the discharge concentration phenomenon in the boundary of pattern using the new driving method that is applied to bias in the address electrode.

1. 서 론

현재 대화면 Display로서 각광을 받고 있는 PDP는 이제 대량 양산을 하고 있으며, CRT TV를 대체할 Digital FPD중 가장 뛰어난 경쟁력을 갖춘 디바이스로 높이 평가받고 있다. 금후 Cell의 크기가 점차 소형화, 정세화되면 이러한 문제들이 크게 부각되어 PDP의 micro방전특성의 개선 문제 대책이 시급해 질것으로 사료된다. 더구나, 현재 PDP는 Stripe Type이거나 Closed Type에 관계없이 3전극 구조가 정착되고 있으나, 저계조 표현력의 저하, Long Address time, Image sticking, 고저은 오방전, High Xe%에서 고전압 방전 및 jitter 불안정등의 많은 제반 문제등을 야기시켰다.

본 연구에서는, AC PDP의 잔상현상을 고찰하고 그 대책을 제안하였다. 본 연구에서 제안된 방법은 어드레스 전극에 바이어스를 인가하는 새로운 구동방법을 제시하여 잔상현상을 개선하고자 하였다.

2. 본 론

2.1.1 AC PDP의 구동원리 및 실험 Panel

AC PDP의 기본구조 및 원리는 그림1)과 같다. 구조는 두 장의 유리 기판으로 구성된다. 즉 Front glass와 Rear glass으로 구성된다. Front glass에는 위에 sustain electrode와 scan electrode를 형성하고, 그 위에 Dielectrics을 입힌 뒤, MgO보호층을 형성한다. Rear glass는 위에 address electrode를 형성하고, 그 위에 white back을 입힌다. 다음에 discharge cell사이의 cross-talk를 방지하기 위하여 130 μ m정도의 barrier rib을 형성하고, 그 사이에 각각 R,G,B phosphor를 채운다. 이 두 기판을 저용점 유리를 이용하여 서로 합착한다. Rear glass에 5 μ m정도의 구멍을 뚫고, 그 위에 배기용 유리관을 부착하고, 이 유리관을 통해서 기판을 가열하면서 충분히 고온진공배기를 한 후, Ne-Xe등의 혼합개스를 봉입한다.

PDP의 원리를 간단하게 설명하면 Xe에서 여기되는 147 μ m와 173 μ m의 Vacuum Ultra violet으로 형광체를 여기시킴으로써 발생하는 가시광선을 이용하는 구조로 되어 있다. Test panel의 사양은 표1)과 같다.

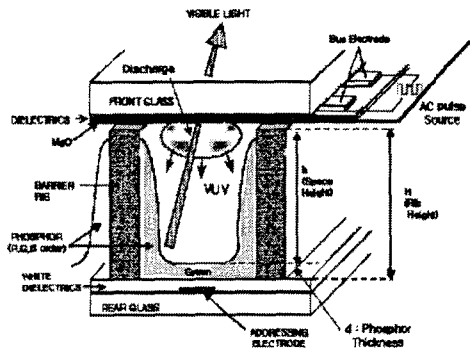
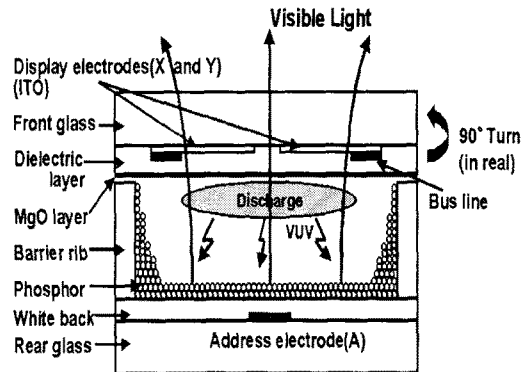


그림1) 3전극 AC PDP의 개략도

Front panel		Rear Panel	
ITO Width	270 μ m	Address electrode width	100 μ m
ITO gap	65 μ m	White back thickness	20 μ m
Bus width	85 μ m	Rib height	130 μ m
Dielectric thickness	40 μ m	Rib pitch	270 μ m
MgO thickness	8000 Å	Rib width	75 μ m
Working gas :		Phosphor thickness	30 μ m
Ne base + He + Xe(8%) 450torr			

표1) 7inch Test panel의 사양

2.1.2 실험 개요

실험에 들어가기 앞서 간단하게 실험에 대한 개요를 Block diagram으로 정리해본다.

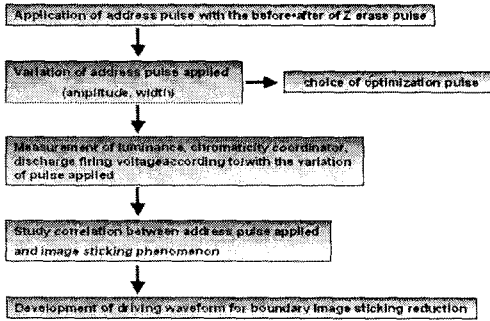


표2) 실험 개요 Block diagram

2.2.1 실험 파형의 개요

그림2)는 본 실험에서 사용된 driving waveform을 나타내고 있다. 이 파형은 ramp reset을 채택하여 배경광을 크게 줄이면서 모든셀의 안정된 reset이 가능하여 최근 많이 채택이 되는 파형이다. 이 파형은 address기간과 sustain기간이 분리되어 있는 ADS(Address and Display period Separated) 방식으로 각 period와 전극에 인가되는 파형을 이해하는 것이 필요하다. reset기간의 pulse상승기에는 scan전극에는 sustain전극에 대해 방전개시전압이하인 sustain전압으로부터 방전개시전압이 넘는 setup전압 Vs를 향하여 완만하게 상승하는 ramp파형을 인가한다. 이 ramp파형이 상승하는 동안에 모든 방전셀에 있어서 scan전극으로부터 address전극 및 sustain전극으로 각각 미약한 reset방전이 일어난다. 이에 의해, scan전극상의 보호막의 표면에 음의 벽전압이 축적된다. 동시에 address전극상의 유전체층표면 및 sustain전극상의 보호막표면에는 양의 전압이 축적된다. 이 실험에서는 reset기간 ramp up시간은 100 μ s ramp 시는 150 μ s로 설계하였으며 총 reset기간 시간은 375 μ s이고 Address기간은 1ms의 기간을 할당하였다. 여기에 Z-erase펄스와 Y ramp-up사이와 sustain방전이 끝나고 Z-erase펄스 사이에 address쪽에 P,Q 펄스를 인가한다.

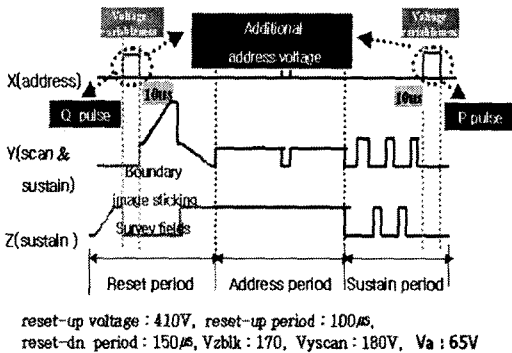


그림2) 실험파형 개략도

2.2.2 추가된 어드레스 펄스파형의 조건

우선, Standard파형을 인가할때와 동일한 방전특성이 보장되어야 한다.

그 외에, 추가된 어드레스 펄스 파형을 인가시 파형의 전압은, 대향방전이 발생하지 않는 약 10V의 전압을 인가한다. 추가된 어드레스 펄스 폭은 10usec 범위이다. Z-Erase파형앞의 추가 어드레스펄스파형을 P, Z-Erase파형뒤의 추가 어드레스펄스파형을 Q라 한다.

2.3 실험방법

그림3은 XGA급 7inch panel를 구동할 수 있는 장치를 나타낸다. driving circuit는 그림에 나오는 파형들을 각 전극에 인가하는 것으로 전체 구동회로는 Analogpart와 Digital part로 구성되어 있다. Digital부는 personal computer를 이용해 실시간 제어가 가능한 Time-98이라는 Signal generator를 사용해 펄스의 가변을 용이하게 하였다. 각 회로의 동작으로서 X driving part는 Address electrode에 인가되는 회로이고, Z driving part는 Sustain sustain에 인가되는 회로, Y driving part는 scan전극에 인가되는 회로이다. 이 실험에서는 full white방전하는 부분을 일정시간동안 일정 Pattern을 유지한 후, 전체를 background광하에서 관찰한다. 방전을 한 인접cell의 영향을 reset구간에서의 방전 mode를 관찰하기 위해서 high sensitive light detector로서 Hamamatsu사의 APD module을 사용하였다. APDmodule은 avalanche photo diode와 temperature compensate bias circuit 및 low noise I-V amplifier circuit로서 구성되어 있어 각 셀에서 발생하는 미세광을 측정하기 용이하게 설계되어 있다. 사진촬영은 디지털카메라를 이용하여 촬영하였다. 표3은 실험 과정에 대한 간략한 Block diagram을 나타내었다.

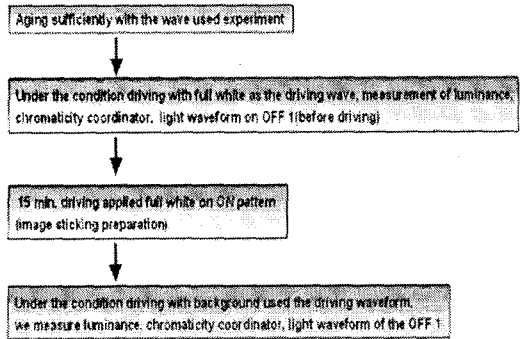


표3) 실험 과정 Block diagram

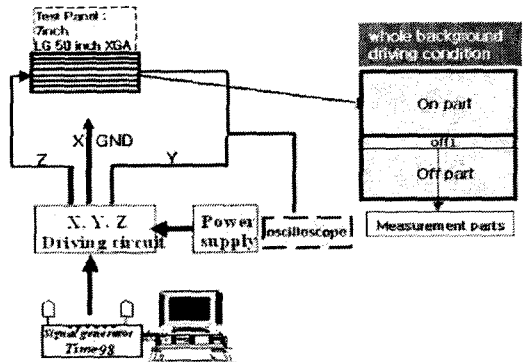


그림3) 실험장치 개략도

2.4 실험결과

잔상이 사라짐을 그림4,5,6에서 광파형으로 나타내었다. 그림7에서 파형별로 나타나는 잔상의 양상을 나타내었다.

그림4는 Standard파형일때의 경계잔상의 변화를 광파형으로 측정한 것이다. Standard파형의 Full white구동 전후의 배경광상태에서의 광파형의 변화가 차이가 크다. 방전개시전압이 낮아져, 방전이 빨리 개시됨을 나타내고 있다. 잔상의 회복되는 시간별 광파형은 너무나 미세하여 나타내는데 어려움이 있었다.

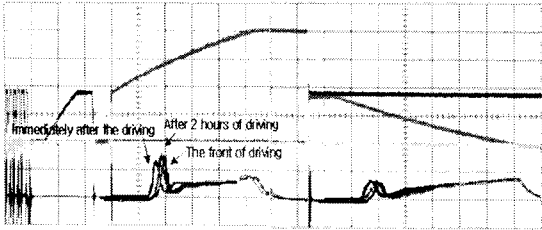


그림4) Standard파형일때의 잔상회복특성

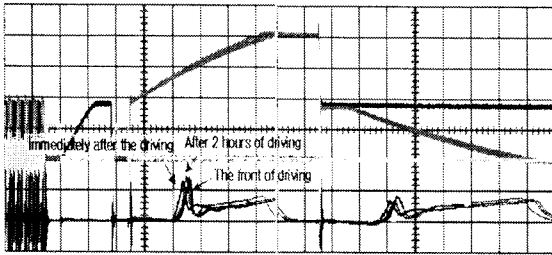


그림5는 X1파형일때의 경계잔상의 변화를 광파형으로 측정한 것이다. Standard파형보다는 방전개시전압이 조금 낮지만, 여전히 방전이 빨리 개시됨을 알 수 있다.

그림5) X1파형일때의 잔상회복특성

그림6은 X2파형일때의 경계잔상의 변화를 광파형으로 측정한 것이다. 구동전후의 경계잔상이 가장 약하게 나타났다. 거의 변화가 나타나지 않았다.

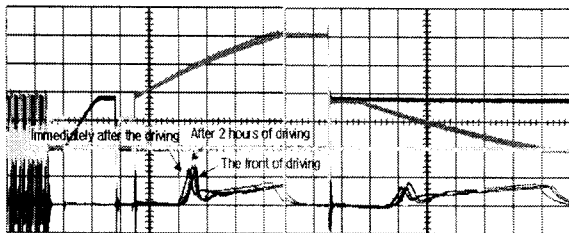


그림6) X2파형일때의 잔상회복특성

그림7은 각 파형의 배경광에서의 휘도변화를 비교한 것이다. Standard파형과 x1파형의 휘도변화는 거의 일치하게 나타났다. X2파형이 Standard파형보다 경계부분의 휘도가 낮게 나타났으며, 잔상이 회복되는 시간도 빨랐다.

Measurement time	Standard waveform	X2 waveform
The front of driving	1.01	1.01
Immediately after the driving	1.17	1.14
After 10min.	1.13	1.08
After 20min.	1.09	1.05
After 30min.	1.08	1.03

그림7) Standard,X2파형의 배경광일때의 휘도변화

그림8은 각 파형의 경계잔상을 남긴후, 디지털사진기로 경계잔상을 촬영한 것이다. 종래의 Standard파형보다 X1파형이 약하게, X1파형보다는 X2파형이 경계잔상이 약하게 나타난다.

종래파형 경계잔상	X1파형 경계잔상	X2파형 경계잔상
--------------	--------------	--------------



그림8) 경계잔상의 디지털사진 예

3. 결 론

인가 pulse의 종류에 관계없이 전체적으로 경계잔상의 강도가 약하게 되고, 퍼져보이며, 소멸시간이 짧아진다. Standard에 비해서 X1(Standard+P pulse)파형, X2(Standard+P pulse+Q pulse)파형을 인가했을때, 다음과 같은 현상을 발견할 수 있다.

인가 pulse의 종류에 관계없이 전체적으로 경계잔상의 강도가 약하게 되고, 퍼져보이며, 소멸시간이 짧아진다. 잔상은 최적 pulse인 경우, 단시간내에 소멸된다. X1파형보다는 X2파형의 경계잔상의 강도가 약하게 되고, 소멸시간도 짧다. 최적의 경우는 X2파형을 인가했을때 경계잔상이 가장 약하게 나타났다.

[참 고 문 헌]

- [1] P. Pleshko, AC plasma display technology overview, Proc. SID, vol. 20, pp. 127-130, 1979.
- [2] Ryu Ju Youn, A study on the Optimum Preparation Conditions of MgO protection Layer in AC PDP by Reactive Sputtering, Thesis for a masters degree, Pusan national university, February, 1998.
- [3] Woo Geun Lee. A study on the Discharge of MgO Protection Layer for PDP by Reactive Sputtering, Thesis for a masters degree, Pusan national university, February, 1997.
- [4] Hong Ju Ha, discharge characteristics of AC PDP with Cell Structure and MgO properties, Thesis for a doctors degree. Pusan national university. February, 1997.
- [5] Roberick, McDonald, Colour physics for Industry 2nd Edition, pp98-108.
- [6] Sung hyun Lee, "A Study on the improvement of the Contrast ratio in AC PDP", Thesis for a doctor's degree, Pusan National University, p21-22, February, 2002