

AC PDP의 경계잔상의 기초연구

김영락 이대성 김동현 이호준 박정후
부산대학교 전기공학과

The basic study of boundary image sticking of AC PDP

Young-Rak Kim, Dae-Sung Lee, Dong-Hyun Kim, Ho-Jun Lee, Jung-Hu Park
Department of Electric Engineering, Pusan National University

Abstract - In this study, we examine the effects of auxiliary pulse on the image sticking in ac PDP. A relatively low voltage square pulse applied to the address electrode before and after erasing period is found to be quite effective in reducing the line image sticking in the boundary between off and on block of full white pattern.

Ne-Xe등의 혼합개스를 봉입한다. PDP의 원리를 간단하게 설명하면 Xe에서 여기되는 147nm와 173nm의 진공자외선으로 형광체를 여기시키므로서 발생하는 가시광을 이용하는 구조로 되어 있다. Test panel의 사양은 표1과 같다.

1. 서 론

현재 대화면 Display로서 각광을 받고 있는 PDP는 이제 대량 양산 단계에 있으며, CRT TV를 대체할 Digital FPD중 가장 뛰어난 경쟁력을 갖춘 디바이스로 높이 평가받고 있다. PDP의 경쟁력을 더욱 향상시키기 위해서는 화질의 개선이 무엇보다도 시급한 실정이다. PDP의 화질을 개선하기 위해서는 명암비(Contrast ratio) 향상, 계조 표현력 증대, 의사윤곽(False contour) 감소, 오방전 및 잔상의 억제 등이 무엇보다도 중요하다. 잔상을 제외한 문제점들은 여러방면의 연구활동을 통해 대부분 개선이 이루어지고 있으나, 아직 잔상의 경우에는 경쟁관계에 있는 타 Display에 비해 다소 문제인식이 부족하고 연구활동이 미흡한 실정이다. 잔상의 종류를 살펴보면, 밝은 화면이 없어진 후에도 연속해서 약한 화상이 남는 Image retention(화상의 보유), 검은 목표물을 둘러싼 검정색 주변의 흰색 휘도가 감소하는 Image shadowing현상, 형광체의 느린 방광출 decay time특성으로 인해 동화상이 눈에 띄는 자취를 남기는 image smear(동영상의 자취)현상, 흰색block을 둘러싼 흰색 주위로 검은색에서 발생하는 휘도인 image streaking, 마지막으로 일정pattern을 화상구현후 이전의 화상이 고착되는 image sticking(화상의 고착)현상등이 있다. 본 연구에서는 어드레스전극에 바이어스를 인가하는 새로운 구동방법을 제시하여 잔상현상을 개선하고자 한다.

2. 본 론

2.1.1 AC PDP의 구동원리 및 실험 Panel

AC PDP의 기본구조는 그림1에서 나타난 것과 같다. 두 장의 유리 기판은, Front glass와 Rear glass로 구분된다. Front glass에는 sustain전극과 scan전극을 형성하고, 그 위에 유전층을 입힌 뒤, MgO보호층을 형성한다. Rear glass는 Front glass의 전극과 수직으로 address전극을 형성하고, 그 위에 white back을 입힌다. 다음에 방전셀사이의 cross-talk를 방지하기 위하여 130µm정도의 barrier rip을 형성하고, 그 사이에 각각 R,G,B 형광체를 채운다. 이 두 기판을 저융점유리를 이용하여 서로 합착한다. Rear glass에 5mm정도의 구멍을 뚫고, 그 위에 배기용 유리관을 부착하고, 이 유리관을 통해서 기판을 가열하면서 충분히 고온진공배기를 한 후,

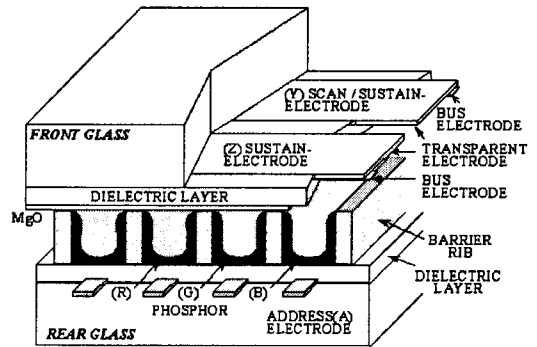


그림 1 3전극 AC PDP의 개략도

Front panel		Rear Panel	
ITO Width	270 µm	Address electrode width	100 µm
ITO gap	65 µm	White back thickness	20 µm
Bus width	85 µm	Rib height	130 µm
Dielectric thickness	40 µm	Rib pitch	270 µm
MgO thickness	8000 Å	Rib width	75 µm
Working gas :		Phosphor thickness	30 µm
Ne:He (9:1) + Xe(5%) 450torr			

표 1 7inch Test panel의 사양

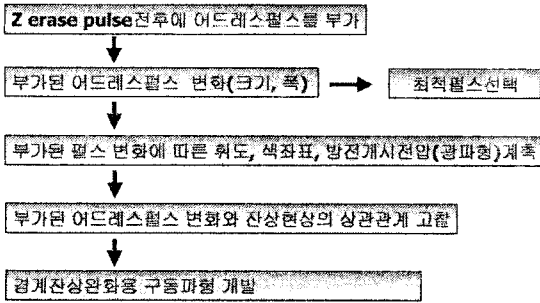


표 2 실험 개요 Block diagram

2.2.1 실험 파형의 개요

그림2는 본 실험에서 사용된 구동파형을 나타내고 있다. 이 파형은 경사형 reset을 채택하여 배경광을 크게 줄이면서 모든셀의 안정된 reset이 가능하여 최근 많이 채택이 되는 파형이다. 이 파형은 address구간과 sustain구간이 분리되어 있는 ADS(Address and Display period Separated) 방식으로 각 period와 전극에 인가되는 파형을 이해하는 것이 필요하다. reset기간의 pulse 상승 기간에는 scan전극에는 sustain전극에 대해 방전개시전압이 아닌 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 유전체층 표면 및 sustain전극상의 보호막표면에는 양의 전압이 축적된다. 이 실험에서는 reset구간 ramp-up시간은 100 μ s ramp시에는 150 μ s로 설계하였으며 총 reset구간 시간은 375 μ s이고 Address기간은 1ms의 기간을 할당하였다. 여기에 Z-erase펄스와 Y ramp-up사이와 sustain방전이 끝나고 Z-erase펄스 사이에 address쪽에 P,Q 펄스를 인가한다.

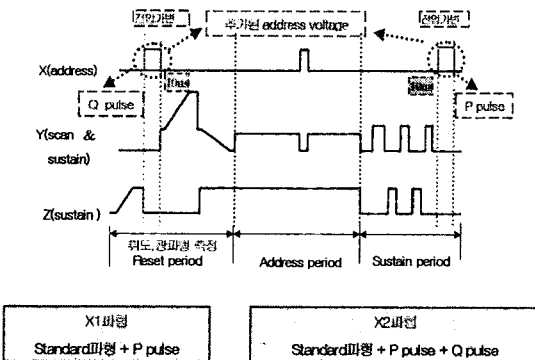


그림2 실험파형 개략도

2.2.2 추가된 어드레스 펄스 파형의 조건

추가된 어드레스 펄스 파형을 인가시 파형의 전압은, 대향방전이 발생하지 않는 약10V의 전압을 인가한다. 추가된 어드레스 펄스 폭은 10usec 범위이다.

Z-Erase파형의 추가 어드레스 펄스 파형을 P, Z-Erase파형의 추가 어드레스 펄스 파형을 Q라 한다.

2.3 실험방법

그림3은 XGA급 7inch panel를 구동할 수 있는 장치를 나타낸다. driving circuit(구동회로)는 그림에 나오는 파형들을 각 전극에 인가하는 것으로 전체 구동회로는 Analog부와 Digital부로 구성되어 있다. Digital부는 퍼스널 컴퓨터를 이용해 실시간 제어가 가능한 Time-98이라는 Signal generator를 사용해 pulse의 가변을 용이하게 하였다. 각 회로의 동작으로서 X구동부는 Address전극에 인가되는 회로이고, Z구동부는 Sustain전극에 인가되는 회로, Y구동부는 scan전극에 인가되는 회로이다. 이 실험에서는 full white방전하는 부분을 일정시간동안 일정 Pattern을 유지한 후, 전체를 배경광하에서 관찰한다. 방전을 한 인접cell의 영향을 reset구간에서의 방전mode를 관찰하기 위해서 high sensitive light detector로서 Hamamatsu사의 APD module을 사용하였다. APD module은 avalanche photo diode와 temperature compensate bias circuit 및 low noise I-V amplifier circuit로서 구성되어 있어 각 셀에서 발생하는 미세광 측정에 용이하게 설계되어 있다. 사진촬영은 디지털카메라를 이용하여 촬영하였다. 표3은 실험 과정에 대한 간략한 Block diagram을 나타내었다.

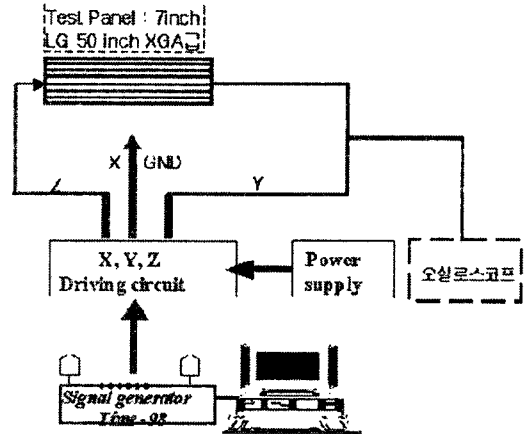


그림3 실험장치 개략도

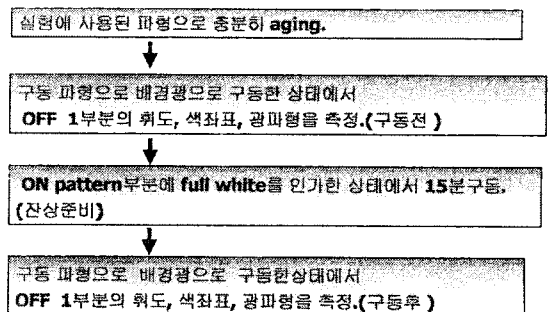


표 3 실험 과정 Block diagram

3. 실험 결과 및 고찰

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

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

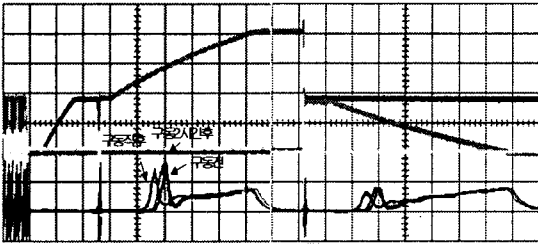


그림4 Standard파형일때의 잔상회복특성

그림5는 X1파형일때의 경계잔상의 변화를 광파형으로 측정된 것이다. Standard파형보다는 방전개시가 조금 늦지만, 여전히 방전이 빨리 개시됨을 알 수 있다.

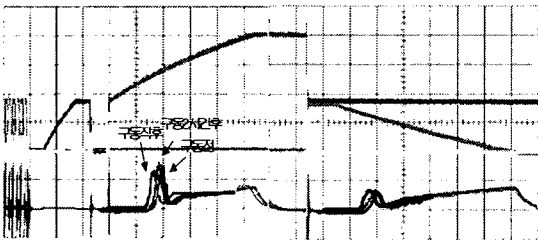


그림5 X1파형일때의 잔상회복특성

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

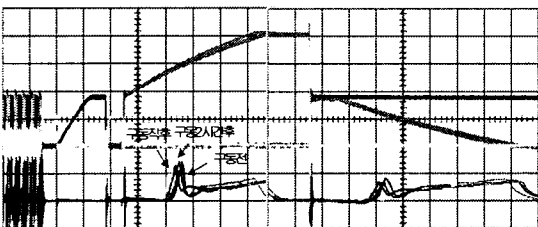


그림6 X2파형일때의 잔상회복특성

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

다.

	Standard	X 2
구동전	1.011	1.013
구동직후	1.173	1.167
10분후	1.133	1.015
20분후	1.092	1.014
30분후	1.088	1.014

그림7 Standard, X2파형의 배경광일때의 휘도변화

3. 실험 결론

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 약하게되고, 퍼져보이며, 소멸시간이 짧아진다. 잔상은 최적 pulse인 경우, 단시간내에 소멸된다. X1파형보다는 X2파형의 경계잔상의 강도가 약하게 되고, 소멸시간도 짧다. 최적의 경우는 X2파형을 인가했을 때 경계잔상이 가장 약하게 나타났다. 앞으로 보다 심층적인 실험이 필요하다고 생각되어진다.

그림8은 각파형의 경계잔상을 남긴후, 디지털사진기로 경계잔상을 촬영한 것이다. 종래의 Standard파형보다 X1파형이 약하게, X1파형보다는 X2파형이 경계잔상이 약하게 나타난다. 따라서 잔상을 저감시키는 최적파형은 X2파형이다.



그림8 경계잔상의 디지털사진 예

[참고 문헌]

- [1] P. Pleshko, AC plasma display technology overview, Proc. SID, vol. 20, pp. 127-130, 1979.
- [2] Hong Ju Ha, discharge characteristics of AC PDP with Cell Structure and MgO properties, Thesis for a doctors degree. Pusan national university. February, 1997.
- [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] 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.
- [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