

AC-PDP에서의 주파수 및 duty비의 영향에 따른 전기광학적 특성

Influence of frequency and duty ratio on electro-optical characteristics in AC-PDP

김태영*, 조태승*, 안정철*, 최명철*, 정진만*, 임재용*, 정용환*, 김성수*,
정민우*, 최성혁*, 김순배*, 고재준*, 조광섭*, 최은하*T.Y. Kim*, T.S. Cho*, J.C. Ahn*, M.C. Choi*, J.M. Jeoung*, J.Y. Leem*, Y.H. Jeoung*, S.S. Kim*,
M.W. Chong*, S.H. Choi*, S.B. Kim*, J.J. Ko*, K.S. Cho*, E.H. Choi*

Abstract

Influence of frequency and duty ratio on electro-optical characteristics are experimentally investigated in surface AC plasma display panels(AC-PDPs) by using the VDS(Versitile Driving Simulator), in which electrode gap and width are $100 \mu\text{m}$ and $260 \mu\text{m}$, respectively. The filling gas is Ne-Xe gas mixture, and total pressure 400 Torr. It is found that the response time gets to be fast from 450 ns to 150 ns as pulse-off time of the sustain pulse decreases from $2 \mu\text{s}$ to $0.2 \mu\text{s}$. Also it is found that the IR(Infra Red) intensity and the luminous decreases as pulse-off time of the sustain pulse increases from $0.2 \mu\text{s}$ to $2 \mu\text{s}$.

Key Words(중요용어) : AC-PDP(AC-Plasma Display Panel), Driving Pulse

1. 서론

AC-PDP 내에서는 패널 크기에 따라 수십에서 수백만개 이상의 셀이 매트릭스(matrix) 구조로 배열되어 있으므로 이를 효율적으로 구동하기 위해서는 단위셀에서 얻어지는 특성을 이해하고 이를 최대한 활용함으로써 구동파형의 최적화를 이루어야 한다. 현재 칼라 PDP는 한 프레임당 8개의 서브필드(subfield)로 이루어져 있는데 각 서브 필드는 각각 초기화 펄스(Reset Pulse)와 기입펄스(Address Pulse), 유지펄스(Sustain Pulse), 지움 펄스(Erase Pulse)로 이루어져 있다. 초기화 기간은 이전 서브 필드에서 유지방전 기간 동안 메모리 되어있는 벽전하와 벽전압을 지우고 초기화 시키는 역할을 하게 된다. 1)어드레스기간은 어드레스 전극에 양의 전압을 가하고 Y전극에 음의 전압을 가하게 되는데 이는 Y전극에는 양이온이 쌓이고 어드레스 전극에

는 전자가 쌓이게 되는 효과를 받게된다. Y전극에 양이온을 쌓아 놓았으므로 어드레스가 끝나고 유지방전을 시키게 되면 Y전극에 쌓여져 있는 벽전하의 도움을 얻어 낮은 전압에서도 유지방전을 시킬 수 있는 조건을 가지게 된다. 유지방전 파형의 개수는 계조 표시에 맞는 정보의 수 만큼 방전을 시키게 된다. 이와 같은 과정을 거쳐 하나의 서브필드가 형성되고 이 서브필드를 조합시켜 한 화면이 완성되어지게 된다.[1]

본 연구에서는 구동파형 설계의 최적화를 위한 일부분으로서 유지펄스 기간의 휴지기(pulse-off time)변화에 따른 방전응답특성 및 휘도, IR (Infra Red) intensity 의 특성 변화를 살펴보았다.

2. 실험방법 및 결과

실험에 사용된 테스트 패널은 전극폭은 $260 \mu\text{m}$, 전극 간격은 $100 \mu\text{m}$, 그리고 유전체 높이는 $30 \mu\text{m}$, 격벽높이 $120 \mu\text{m}$ 인 3.6인치 패널을 사용하였다. 이 테스트 패널은 Ne-Xe 혼합기체를 사용하였고, 진공도는 400Torr 이다. 유지펄스기간의 휴지기변화에 따른 전기·광학적 특성을 측정하기 위한 실험 파

* 광운대학교 전자물리학과/ PDP 연구센터
대전입자빔 및 플라즈마 연구실,
(서울시 노원구 월계동 447-1, 139-701 광운대학교,
Fax: 02-943-3208
E-mail : kimtay@litholab1.kwangwoon.ac.kr)

디스플레이 광소자분야

형의 설계는 그림1 과 같다.[2] 다른 조건은 일정하게 하고 유지방전시의 파형에 따른 효과를 보기 위해 초기화 파형(Reset Pulse)과 기입 파형(Address Pulse), 그리고 지움 파형(Erase Pulse)은 동일하게 하였다. 초기화 펄스의 X전극의 전압 크기를 $-180V$, Y전극을 $180V$ 인 파형을 인가하였다. 또한 기입방전시 어드레스 전극에 $50V$ 의 전압을 인가하고 Y전극에 $-80V$ 의 음의 전압을 인가하였다. 그리고 유지기간시 유지전압을 $150V$ 의 전압으로 고정하고 휴지기를 변화시켰다.

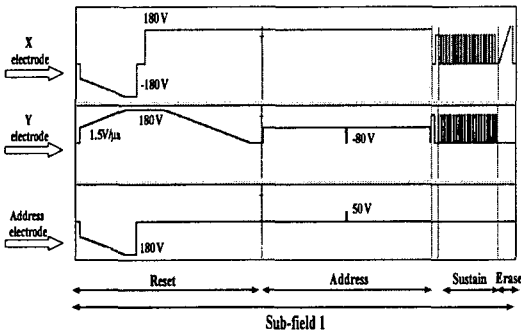
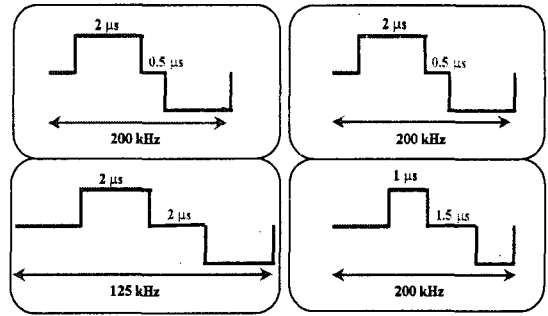


그림 1 휴지기 변화에 따른 파형 설계

유지펄스의 휴지기를 변화시키는데 있어서 본 실험에서는 두가지 방법을 실시하였다. 첫째로, pulse width를 $2\mu s$ 로 고정하고 주파수를 227 kHz ~ 125 kHz 로 변화시킴으로서 휴지기를 $0.2\mu s$ ~ $2\mu s$ 로 변화시켰다. 둘째로, pulse width를 $2.3\mu s$ ~ $1\mu s$ 로 변화시키고 주파수를 200 kHz 로 고정하여 휴지기를 $0.2\mu s$ ~ $1.5\mu s$ 로 변화시켰다.

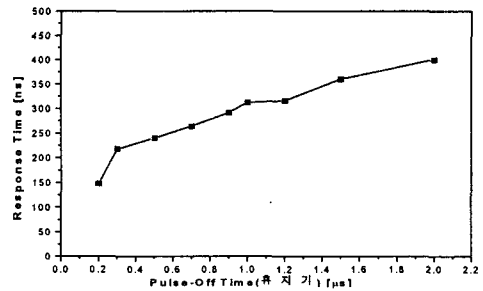
그림 2는 휴지기를 변화시키는 방법을 예로 나타낸 것이다. 첫 번째 펄스폭을 $2\mu s$ 로 고정하고 휴지기를 $0.5\mu s$ 와 $2\mu s$ 로 변화시켰을 때 주파수는 200 kHz 와 125 kHz 로 되었다. 두 번째 주파수를 200 kHz 로 고정시키고 휴지기를 $0.5\mu s$ 와 $2\mu s$ 로 변화시켰을 때 펄스폭은 $2\mu s$ 와 $1\mu s$ 로 되었다. 이와 같은 방법으로 휴지기를 $0.2\mu s$ 에서 $2\mu s$ 까지

단계별로 변화시켰다.

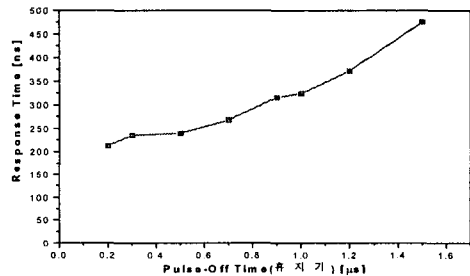


a) pulse width 고정($2\mu s$) 주파수 변화
b) pulse width 변화 주파수 고정(200 kHz)

그림 2 유지펄스의 휴지기 변화



a) pulse width 고정($2\mu s$) 주파수 변화

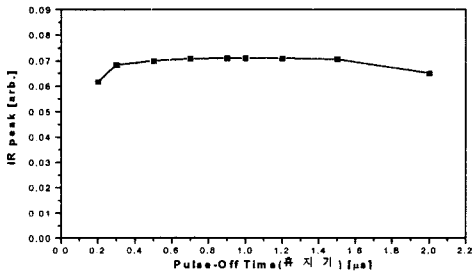


b) pulse width 변화 주파수 고정(200 kHz)

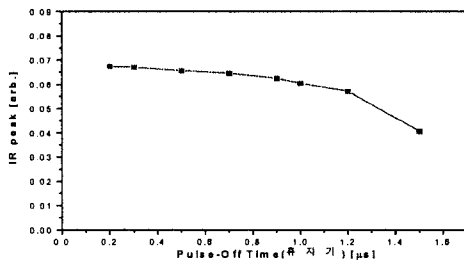
그림 3 휴지기 변화에 따른 방전응답 특성

그림 3은 유지펄스 기간의 휴지기 변화에 따른

방전응답특성을 나타내고 있다. 그림 3a)의 pulse width를 고정하고 주파수를 변화시켰을 때와 그림 3b)의 pulse width를 변화시키고 주파수를 고정하였을 때의 모든 경우, 휴지기 변화에 따른 방전응답시간은 휴지기의 시간이 $0.2\mu s$ 로 부터 $2\mu s$ 로 증가할수록 응답시간은 $150ns$ 에서 $400ns$ 로 느려졌다.



a) pulse width 고정($2\mu s$)
주파수 변화



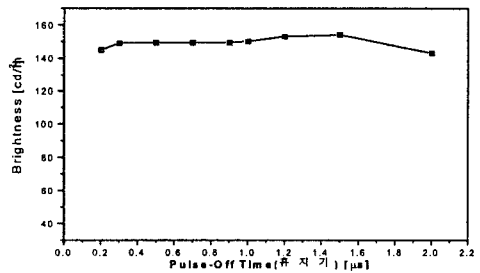
b) pulse width 변화
주파수 고정($200kHz$)

그림 4 휴지기 변화에 따른 IR Peak

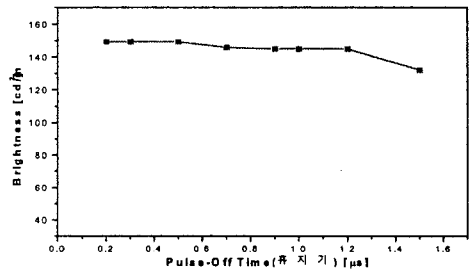
그림 4는 휴지기 변화에 따른 IR(Infra Red) 특성을 나타내고 있다. 그림 4a)의 pulse width를 고정하고 주파수를 변화시켰을 경우 IR intensity는 큰 변화를 보이지 않았지만, 휴지기가 $0.2\mu s$ 와 $2\mu s$ 에서는 감소하는 변화를 보였다. 그림 4b)의 pulse width를 변화시키고 주파수를 고정하여 휴지

기를 변화시킨 경우 휴지기 시간이 $0.2\mu s$ 에서 $1.5\mu s$ 로 길어지면 IR intensity의 peak 값은 감소하였다.

그림 5는 휴지기 변화에 따른 휘도 특성을 나타내고 있다. 그림 5a)의 pulse width를 고정하고 주파수를 변화시켰을 경우 휘도 값은 큰 변화를 보이지 않았지만 휴지기가 $0.2\mu s$ 와 $2\mu s$ 에서는 휘도가 감소함을 보이고 있다. 그림 5b)의 pulse width를 변화시키고 주파수를 고정하여 휴지기를 변화시킨 경우 휴지기 시간이 $0.2\mu s$ 에서 $1.5\mu s$ 로 길어지면 휘도는 감소하였다.



a) pulse width 고정($2\mu s$)
주파수 변화



b) pulse width 변화
주파수 고정($200kHz$)

그림 5 휴지기 변화에 따른 휘도 특성

3. 결론

유지펄스 기간의 휴지기 변화에 따른 방전응답 특성은 pulse width를 고정하고 주파수를 변화시켰을 때와 pulse width를 변화시키고 주파수를 고정하였을 때의 모든 경우, 휴지기 변화에 따른 방전응답시간은 휴지기의 시간이 $0.2\mu\text{s}$ 로 부터 $2\mu\text{s}$ 로 증가할수록 응답시간은 150ns에서 400ns로 느려졌다. 이 결과가 의미하는 바는 휴지기의 변화가 방전에 도움이 되는 프라이밍 입자에 영향을 미친다는 것이다. 즉 휴지기의 기간이 짧아질수록 방전응답 시간이 빠르게 나타나는 것은 프라이밍 입자가 휴지기 기간이 짧을수록 많다는 것을 의미하고 휴지기 기간이 증가함에 따라 프라이밍 입자도 감소함을 의미한다. 휴지기 변화에 따른 IR intensity 및 휘도의 경우, pulse width를 고정하고 주파수를 변화시켰을 때는 큰 변화를 보이지 않았지만 너무 짧거나 길면 휘도가 감소함을 보이고 있다. 그리고 pulse width를 변화시키고 주파수를 200 kHz로 고정하여 휴지기를 변화시킨 경우에는 휴지기 시간이 길어지면 IR intensity와 휘도는 감소하였다. 결과적으로 pulse width가 $2\mu\text{s}$ 로 고정하고 휴지기를 변화시킨 경우에는 IR intensity와 휘도의 차이가 없었지만, 주파수를 200 kHz로 고정하고 휴지기를 변화시킨 경우에는 IR intensity와 휘도의 변화가 나타났다. 이는 동일한 주파수내에서 휴지기가 길어지면 pulse width가 짧아지므로 프라이밍 입자가 감소하고 형광체를 여기시킬 수 있는 전하가 충분히 형성되지 못하여 IR intensity와 휘도가 감소함을 의미한다

감사의 글

이 연구는 1999년도 G7선도기술 사업(플라즈마 디스플레이 패널)의 지원으로 되었습니다.

참고 문헌

- [1]. 최은하, 조광섭, "PDP(Plasma Display Panel)", 물리학과 첨단기술, pp 7-16, 1998.11
인용페이지, 출판년도
- [2]. L. Weber, "Plasma Display Device Challenges", Asia Diplay '98 Digest, pp.15-27, 1998.