

Ac-PDP 에서 어드레스 구간에 ramp pulse 의 적용

권시욱(책임저자)*, 정봉규*, 김지선*, 황호정*

*중앙대학교 전자전기공학부 나노전자신기술 연구실, 서울시 동작구 흑석동 221번지

초록

본 논문은 He-Ne-Xe의 삼원가스를 사용하는 ac-PDP에서 어드레싱 시간을 줄이고 휘도를 높이기 위하여 기존의 ADS(Address Display period Separated) 구동 방식에서 어드레스 구간을 변형하였다. 즉, 어드레스 구간에 기존의 사각 파형 대신에 기울기 파형을 사용하여 그 영향을 고찰하였다. 또, 기울기파의 경사를 변화시키면서 그 때의 벽전하와 방전전류, 휘도, 효율을 측정하고 그 결과를 고찰하였다. 그 결과, 벽전하의 양이 25%, 휘도가 14%, 효율이 13% 증가하였고, 방전응답시간을 줄일 수 있었다.

1. 서론

PDP(Plasma Display Panel)는 다양한 입력 신호(PC, Video, HDTV 등)와 연결되어 기존 영상 디스플레이 장비보다 밝고 선명한 고화질의 영상을 재현할 수 있는 미래형 멀티미디어 디스플레이 시스템이며, 특히 40" 이상의 대형화면을 10cm 이하의 얇은 두께로 구현할 수 있어 공간 활용 및 미적 디자인 면에서 매우 큰 장점을 지니고 있다.

ADS(Address Display period Separated) 구동방식은 하나의 TV 필드를 8 개의 서브 필드로 나누고, 각각의 서브필드는 리셋, 어드레스, 서스테인 구간으로 나누어 구동하는 방식으로, 최근의 ac-PDP 구동에 각광을 받고 있는 구동 방식이다. 리셋 구간에서는 전 서브 필드에서 축적된 벽전하를 소거하고 다음의 어드레싱을 하기 위한 전체적으로 고른 벽전하를 만들어 주는 구간이다. 어드레스 구간은 서스테인 구간에서 방전 시킬 셀을 선택하는 구간이며, 서스테인 구간은 어드레스 구간에서 선택된 셀을 유지 방전시키는 구간이다. 하지만, 낮은 효율과 ADS 구동방식에서 HDTV(High Definition TV)와 같이 고화질에서는 화수가 많아져 어드레싱 시간이 길어진다. 이로 인해, ADS 구동에서는 어드레스 구간이 길어져, 상대적으로 디스플레이 구간이 제약을 받게 되어, 휘도가 낮아지는 단점을 가지고 있다. 그러므로, 최근의 PDP 구동에 있어서는 어드레싱 구간을 줄이고, 휘도를 높이는 것이 점점 중요해지고 있다.

이 논문에서는 어드레스 구간에 기존의 사각파형 대신에 기울기파형을 인가함으로써, 어드레싱 시간을 줄이고, 휘도와 효율을 높이하고자 하였으며, 제 2 장에서는 실험 방법과 실험 장치에 대해 설명하고, 제 3 장에서는 실험결과를 보여주며, 제 4 장은 실험결과에 대한 분석 및 토의를 하고 마지막으로 결론을 맺는다.

2. 실험 방법

그림 1 은 실험을 위한 구동 실험 장치의 개략도를 보여 주고 있다. reset period 및 address period 에서 square pulse 가 아닌 ramp pulse 를 적용함으로써 화질개선이나 저전력을 통한 고효율의 최적의 구동방법을 찾기 위한 장치를 구성하였다.

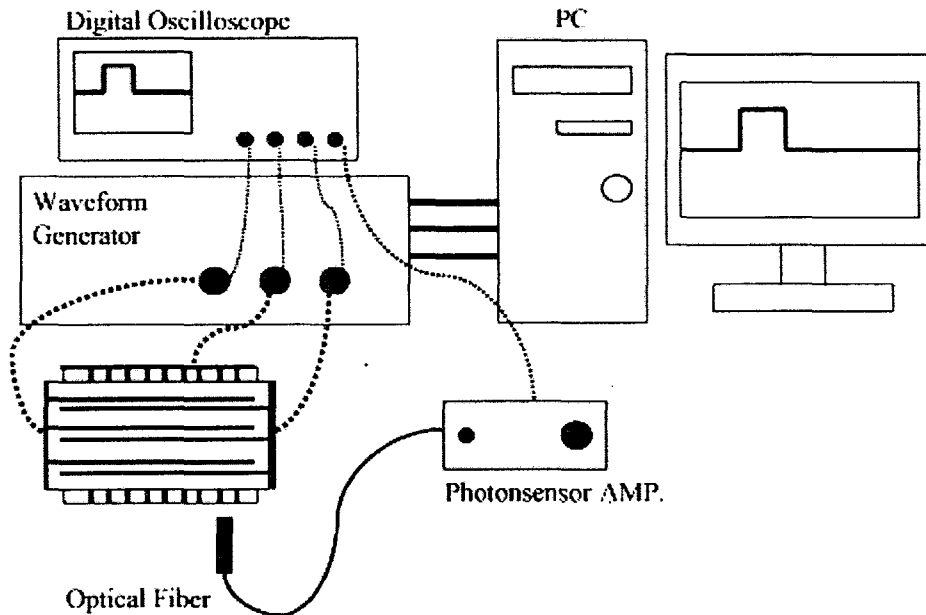
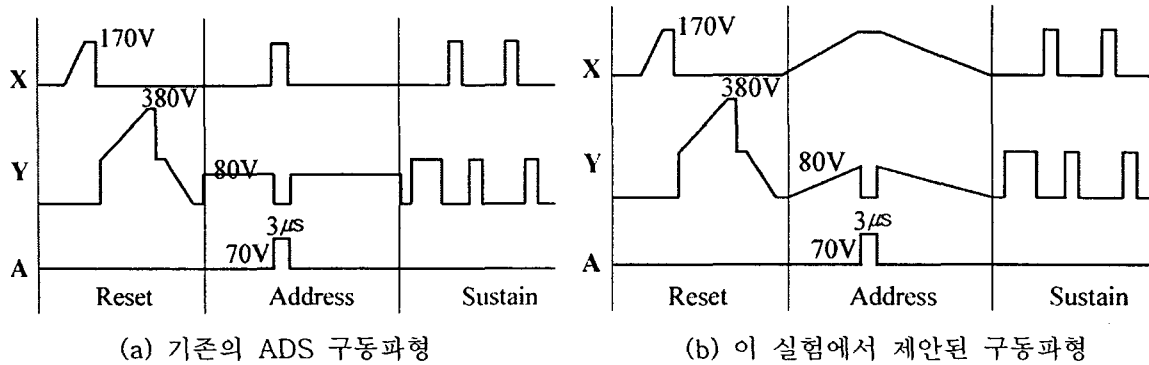


그림 1 실험장치 개략도

PDP 는 배기봉착 된 3.6 인치 패널로써 He(70%)-Ne(27%)-Xe(3%) 혼합비를 가진 일반적인 가스를 사용하였으며, 실험에 사용된 테스트 패널은 유리 기판에 전극 폭은 300 μm , 전극 간격은 100 μm 인 ITO 투명전극과 격벽 높이가 120 μm , 유전체 높이가 30 μm , 그리고 MgO 층이 5000 증착 된 구조로 되어있다. 컴퓨터와 파형 발생기가 연결되어 있어 컴퓨터에서 시뮬레이션을 통한 5V 이하의 신호들을 파형 발생기에 보내주게 되면 파형 발생기에서는 -250V 에서 +250V 까지 신호를 증폭하여 패널의 Address, Scan, Sustain 전극 각각의 신호를 넣어주게 된다. 패널에서는 전극을 통하여 들어온 신호에 의하여 컴퓨터에서는 설계한 시뮬레이션과 부합되는 구동을 하게 되며, 이때 Digital Oscilloscope(TDS 3034B)를 통하여 방전 공간상에 흐르는 전압과 전류를 측정하게 된다. 휘도의 경우 패널의 정면에 휘도계(Minolta, LS-100)를 설치하여 측정하였으며, 측정된 값들을 통하여 파형에 따른 휘도 및 효율을 구할 수 있었다. 또한 PDP 에서 가시광의 경우 방전에 의해 발생하는 진공자외선(147nm, 173nm)이 형광체를 여기 시킴으로써 발생한다. 그러나 진공자외선은 패널 자체에서 흡수되는 양이 많기 때문에 측정에 어려움이 있다. 그러므로 가시광의 변화를 알기 위해서는 진공자외선이 발생하기 이전 단계인 적외선 영역(823nm, 828nm)에서의 변화를 측정하였다. 이때의 적외선의 변화는 IR 영역을 측정할 수 있는 Photosensor(Hamamatsu, C6386)를 통하여 볼 수 있다. 벽전하는 Q-V Lissajous 를 이용하여 측정하였다.

그림 2 는 이 실험에서 사용된 구동파형을 보여주고 있다. 그림 2 의 (a)는 ADS 구동에서 기존의 방식을 그림 2 의 (b)는 이 연구에서 새롭게 제안된 구동 방식이다. 새롭게 제안된 구동 파형은 어드레스 구간에서 기존의 사각파형 대신에 기울기 파형을 사용하였다. 그림 2 에서 A, X, Y 는 각각 어드레스, 서스테인, 스캔 전극을 의미한다.



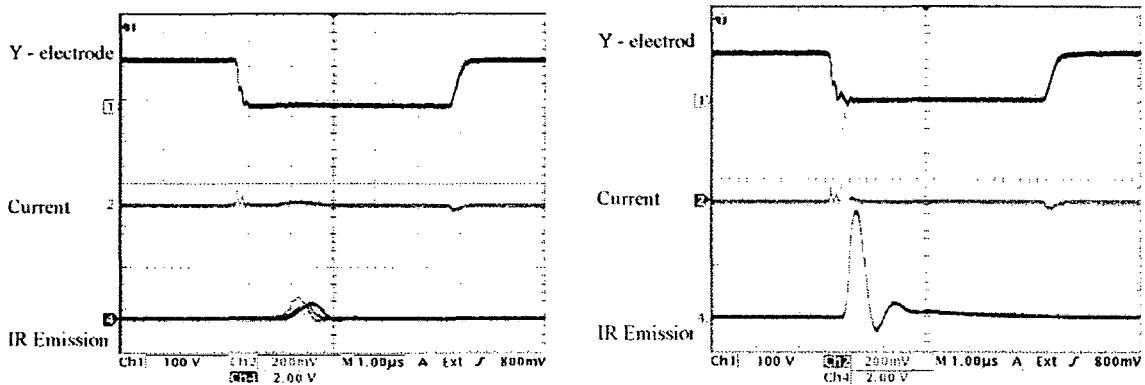
(a) 기존의 ADS 구동파형

(b) 이 실험에서 제안된 구동파형

그림 2 이 실험에 사용된 구동파형

3. 실험결과 및 고찰

그림 3 는 그림 2 의 구동파형을 인가한 후 Y 전극(스캔 전극)에서의 전압과 방전 전류, IR emission 양을 어드레스 구간에서 측정된 것이다. 그림 3 의 (a)는 기존의 ADS 구동 파형을 인가했을 때의 측정으로 방전 전류는 100 mA 보다 더 낮았으며, IR emission 의 양은 작으며, 불안정한 상태임을 알 수 있었다. 그러나, 그림 3 의 (b)는 이 실험에서 제안된 구동파형을 사용한 것으로, 방전 전류는 400 mA 보다 높았으며, IR emission 의 양 또한 크고 안정됨을 알 수 있었다. 뿐만 아니라, 기존의 ADS 구동 파형보다 새롭게 제안된 파형이 벽전하의 양은 25%, 휘도는 14%, 효율은 13%로 각각 증가하였고 방전 시간도 빨라졌다.



(a) 기존의 ADS 구동파형

(b) 이 실험에서 제안된 구동파형

그림 3 Y-전극에서 전압, 방전전류 IR의 측정치 비교

그림 4 는 기울기 파형의 기울기에 따른 방전전류와 IR emission 양을 어드레스 구간 동안에 측정 한 것으로, 기울기 파형의 기울기에 관계없이, 방전전류와 IR emission 양은 거의 동일함을 알 수 있었다. 즉, ADS 구동에서 어드레스 구간에 기울기 파형을 사용함으로써, 더 적은 전력으로, 높은 구동 속도와 효율, 휘도를 얻을 수 있었다.

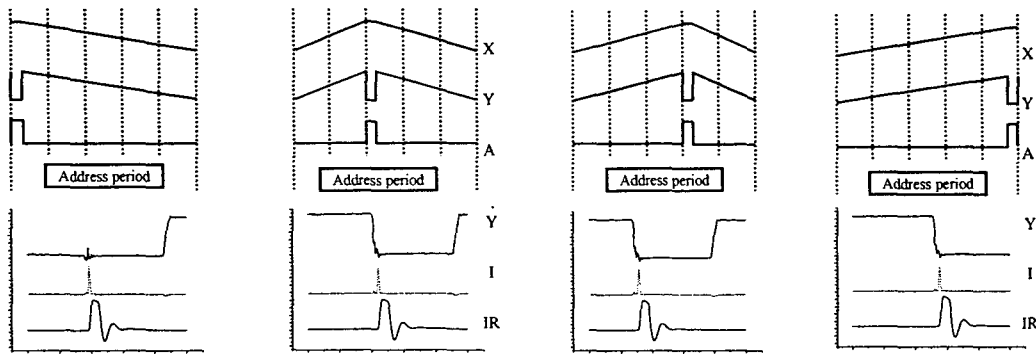


그림 4 기울기 파형의 기울기에 따른 방전전류와 IR emission 양의 비교

4. 결론

본 연구에서는 기존의 ADS 구동파형에서 어드레스 구간에 사각 파형 대신에 기울기 파형을 인가함으로써, 효율과 방전 전류, 휘도가 개선됨을 알 수 있었고, 특히 방전 시간이 빨라짐으로 HDTV 와 같은 대화면, 고화질의 PDP 구동에서 화소수가 많아짐으로 어드레싱 시간이 길어져 상대적으로 서스테인 구간이 제약을 받게 되는 ADS 구동의 문제점에 관한 해결책을 제시하였다.

참고문헌

- [1] C.C. Liu, H.B. Hsu, S.T. Lo, C.L. Chen, "An energy-recovery sustaining driver with discharge current compensation for AC plasma display panel," IEEE Trans, Industrial Electrics, vol. 48, pp. 344-351, 2001.
- [2] C. H. Park, S.H. Lee, D.H. Kim, W.G. Lee, J.E. Heo, "Improvement of addressing time and its dispersion in AC plasma display panel", IEEE Trans, Electron Devices, vol. 48. pp 2260-2265, 2001.
- [3] Y.W. Seo, S.J. Moon, J.K. Han, W.J. Kim, M.S. Kim, K.H. Bu, T.H. Shin, B.K. Kim, J.G. Lee, J.D. Kim, "Analysis of Addressing Characteristics Relative to Cell Dimension and Driving Waveform in ac-PDPs", SID 01, pp. 1030-1033, 2001.
- [4] 이성현, 김동현, 박차수, 박청후, "A now driving scheme for reduction of addressing time and its dispersion in ac PDPs", 한국정보디스플레이학회, 제2권, 제2호, pp 39-43, 2001