

명암비 향상을 위한 AC-PDP의 구동파형 연구

배정국, 김준엽\*

세종대학교 전자공학과

E-mail: jkim@sejong.ac.kr

New Driving Method for High Contrast Ratio of AC-PDPs

Jeong-Guk Bae, Joon-Yub Kim\*

Dept. of Electronics Engineering, Sejong University

**Abstract** - AC PDP의 구동방법 중 ADS구동방법은 구동특성이 안정되고 계조구현을 디지털 방식으로 구현할 수 있는 등 다양한 장점으로 인해 현재 많은 상용 AC PDP의 구동법으로 널리 채택되고 있다. 본 논문은 기존의 구동파형의 문제점인 초기화 구간에 할애하는 시간의 증가로 인해 이후 어드레싱 및 유지방전에 필요한 시간이 단축되어 화질의 저하를 나타내는 기존파형의 문제점을 보완할 수 있는 단축된 초기화파형을 가진 새로운 구동파형을 소개 하였다. 본 논문에서 제시한 구동파형의 적용으로 패널의 초기화시 발생하는 배경광으로 인해 암실명암비가 낮아져 화질저하가 나타나는 근본적인 문제 또한 해결할 수 있었다. 새로운 구동파형으로 인해 초기화시 소요되는 시간을 350us에서 150us로 감소시킬 수 있었고, 초기화시 선택되지 않은 화소의 불필요한 약방전을 없앴으로서 무한대에 가까운 암실명암비를 달성할 수 있었다.

2. 본 론

2.1 기존의 ADS 구동파형의 특성

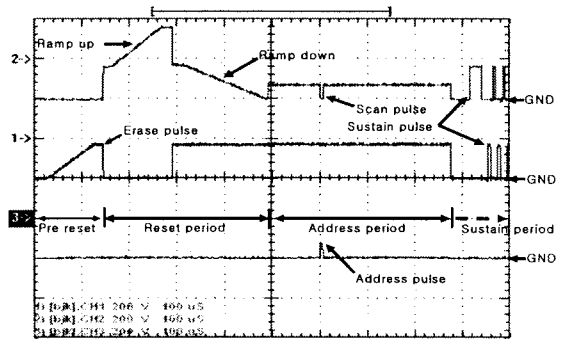


그림1. 기존의 ADS 구동파형

1. 서 론

최근 디지털 방송의 시작과 다양한 콘텐츠의 개발로 인해 평판 디스플레이에 대한 관심과 수요가 증가하고 있다. 이러한 평판디스플레이 중 PDP는 40인치 이상의 대화면 구현이 용이하고 제조 공정이 비교적 간단한 점, 또한 CRT와 동등한 화질을 구현할 수 있는 점 등 다양한 장점을 가지고 있어 최근 그 시장을 넓혀 가고 있다. 그러나 PDP가 보다 대중적인 디스플레이가 되기 위해선 낮은 발광효율과 높은 가격, 화질향상이 좀 더 연구되어야 할 과제로 남아있다.

HDTV방송의 시작으로 인해 디스플레이 장치들은 보다 선명한 화질을 구현하기 위해서 수직해상도의 증가가 필요하게 되었다. PDP의 경우 제한된 시간에 화상을 구현하기 위해 서브필드 모듈레이션으로 계조를 표현하는데 수직해상도의 증가는 어드레스 구간의 증가를 필요로 하게 되고, 이러한 어드레스구간의 증가는 유지방전 구간의 감소로 이어져 휘도 저하 및 화질저하를 가져오는 요인이 된다.

또한 패널의 초기화시 발생하는 약방전으로 인해 배경광이 발생하게 되고 이러한 배경광은 암실명암비를 낮추게 되고 화질을 저하하는 요인이 된다.

본 논문에서는 PDP의 구동방법 중 ADS(Address Display Separated)방식을 원리로 한 새로운 구동파형을 소개 하였다. 본 논문에서 제시한 구동파형의 적용으로 초기화 구간이 획기적으로 감소하여 이후 어드레스 구간 및 유지방전 구간에 소요되는 시간을 확보할 수 있었고, 암실명암비 또한 무한대에 가깝게 향상시킬 수 있었다. 새로운 구동파형의 특성을 파악하기 위하여 실험의 방법으로는 새로운 구동파형과 기존의 구동파형을 적용하여 실험하고 결과를 비교하였다.

그림. 1은 기존의 ADS 구동법의 측정파형이다. 한 서브필드는 초기화구간, 어드레스구간, 유지방전구간으로 나뉜다. 초기화구간에 사용되는 Reset 파형에 따라 셀 내부의 상황은 다양하게 변화하며, 어드레싱 특성 또한 변화하게 된다. 기존의 구동파형에서 기울기형태의 초기화 펄스는 스캔 전극에 인가하였다.

초기화 구간에서의 주요 기능은 패널의 전극에 생성된 모든 벽전하를 균일화 시켜 방전 안정성을 확보하는데 주된 목적이 있다. 또한 스캔 및 유지전극에 균일한 음의 벽전하를 생성하고, 어드레스 전극에 양의 벽전하를 생성시켜 이후 어드레스구간에 필요한 전압을 효과적으로 낮추는 역할 또한 담당한다.[1-5]

그림.2는 기존 파형의 초기화파형과 초기화 파형을 적용하여 측정된 IR파형이다. 전 패널의 초기화를 수행하기 위하여 기존 파형은 ramp up과 ramp down이란 기울기 파형을 사용하였다. ramp up의 구간 동안에는 기울기형태의 전압으로 인해 방전전압이후 방전공간의 전압을 유지한 채 기울기파형을 따라 벽전하가 생성되고, ramp down의 구간에는 ramp up구간에서 생성된 벽전하를 이후의 어드레스방전에 효과적으로 사용하기 위하여 각각의 전극에 생성 및 재배치하는 역할을 수행한다. 결과적으로 초기화구간이 끝난 직후 유지전극과 스캔전극에는 음의 벽전하가 형성되어있고, 어드레스전극에는 양의 벽전하가 형성 되게 된다. 어드레싱 동작 시 초기화 구간에 형성된 벽전압을 효율적으로 이용하기 위해 스캔전극은 0V로 인가하고, 어드레스 전극에는 양의 전압을 인가한다.

유지방전구간에서는 어드레스 방전으로 선택되어진 화소를 유지방전을 통하여 표시하게 하기위해 스캔전극에

첫 번째 양의 유지펄스를 우선 인가한 후 유지전극에 양의 펄스를 인가하는 방식으로 유지전극과 스캔전극에 교번으로 펄스를 인가하여 방전을 유지한다.

그림 2에서 보듯이 기존 구동파형은 초기화시 ramp up 및 ramp down이란 기울기 파형이 필요하게 되므로, 초기화에 소요되는 시간이 길어지게 된다. 또한 그림에서 보듯이 기존 구동파형의 기울기 파형을 적용 시 이전의 화소의 상태와 상관이 없이 약방전이 발생하게 되는데, 이러한 약방전으로 인한 배경광은 암실명암비를 낮추는 주된 원인이 된다.

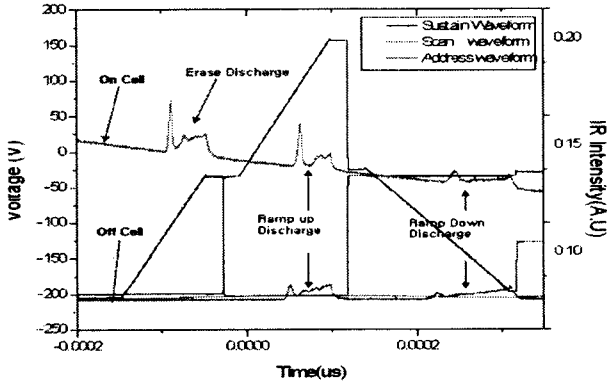


그림 2. 기존 초기화파형 적용 시 IR파형

## 2.2 새로운 구동파형

그림 3은 본 논문에서 제시한 새로운 구동파형이다. 그림 3에서 보듯이 기울기 형태의 초기화파형이 기존의 구동파형에서 스캔전극에 인가되는 것과는 달리 어드레스 전극에 인가된다. 또한 초기화에 필요한 기울기 파형이 오직 ramp up만 필요하게 된다. 이렇게 함으로써 초기화에 필요 되는 시간은 기존파형의 초기화시간이 350us 인 반면, 본 논문에서 제시한 파형은 150us로 단축된다. 초기화 구간에서 스캔 및 유지전극은 두 전극 모두 0V로 유지한 채 어드레스 전극에는 기울기 형태의 ramp up 펄스가 인가된다. 이렇게 함으로써 벽전하가 균일하게 패널전체에 형성되게 된다. 또한 새로운 구동파형을 적용하였을 시 초기화구간에 이전 서브필드에서 선택되지 않은 화소는 약방전이 발생되지 않아 배경광이 발생되지 않는다.

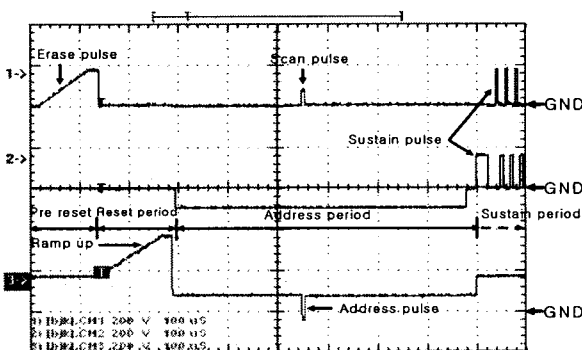


그림 3. 새로운 구동파형

초기화 구간이 끝나고 스캔전극과 유지전극 및 어드레스 전극에 형성되는 벽전하는 기존의 구동파형과 극성이 반대로 형성된다. 그러므로 어드레스 동작시 화소를 선택하기 위해서 스캔전극은 양의 전압을 인가하고, 어드레

스 전극은 그라운드로 인가하여야 한다. 유지방전의 경우 양의 유지펄스가 우선 인가되게 되고 이어서 스캔전극에 양의 펄스가 인가된다. 이후 교번으로 펄스를 인가하여 방전을 유지하게 된다.

그림 4는 새로운 구동파형 적용 시 벽전압의 추이를 실험적으로 유추한 모형도 이다. 그림에서 보듯이 선택되지 않은 화소의 벽전압의 변동은 없다. 그러므로 선택되지 않은 화소의 배경광은 관측되지 않는다.

초기화 구간이 끝난 직후 각 전극에 형성된 벽전압의 극성은 기존 구동파형의 초기화 구간이 끝난 직후와 반대의 극성을 갖는다.

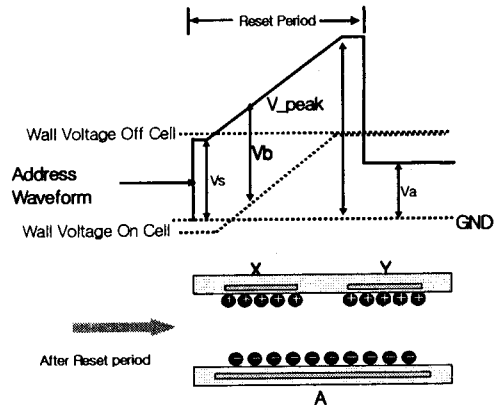


그림 4. 새로운 구동파형 적용 시 벽전압의 변화

그림 5는 새로운 구동파형의 적용하였을 때 초기화 구간에서 측정된 선택한 화소와 선택하지 않은 화소의 IR 파형이다. 그림 5에서 보듯이 새로운 파형 적용 시 선택되지 않은 화소에서의 IR이 관측되지 않음을 실험적으로 확인할 수 있었다.

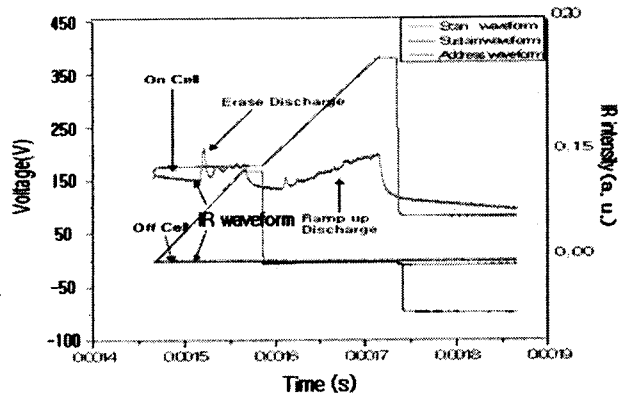


그림 5. 새로운 구동파형 적용 시 IR파형

그림 6은 새로운 구동파형을 적용 하였을 시 측정된 어드레싱 방전특성을 나타낸 그림이다. 실험에서 어드레스 펄스 및 스캔 펄스의 폭은 5us로 하여 인가하였다. 어드레스싱 시 어드레스 전극에 인가되는 전압은 0V로 하였고 스캔전극에 인가되는 전압은 80V로 인가하였다. 또한 유지전극의 전압은 어드레스 방전 후 유지방전 모드로 벽전압이 형성되기 위하여 -100V로 고정시켰다.

### 3. 결 론

본 논문에서는 기울기 파형을 적용한 새로운 AC PDP의 구동파형을 소개하였다. 본 논문에서 제시한 구동파형을 적용함으로써 초기화 구간에 소요되는 시간을 기존의 350us에서 150us로 단축시킬 있었고, 초기화 구간에서 선택되지 않은 화소의 약방전을 없앴으로서 획기적인 암실명암비 향상을 얻을 수 있었다. 본 논문에서 제시한 파형의 사용으로 인해 보다 선명한 고해상도의 AC PDP를 구현할 수 있길 기대해 본다.

#### [참 고 문 헌]

- [1] L. F. Weber, "Plasma display device challenges," in Proc. Asia Display '98, Sept. 1998, pp.15-27
- [2] J-K Kim, J-H Yang, W-J Chung, and K-W Whang. "The Addressing Characteristics of an Alternating Current Plasma Display Panel Adopting a Ramping Reset Pulse". IEEE Trans. Electron Devices, August 2001, Vol.48, no. 8
- [3] K. Sakita, K. Takayama, K. Awamoto, and Y. Hashimoto. "Analysis of a weak discharge of ramp-wave driving to control wall voltage and luminance in AC-PDPs", Proc. Soc. Inform. Display 2000, May 2000, pp.110-113
- [4] Jun-Young Yoo, et al, "High Speed-Addressing Method for single-Scan of AC PDP,"SID 01 Digest, pp.798-801, 2001.
- [5] S.K. Lee et al, "Analysis of Priming Effect Using Vt Close Curve," IDW'02, 2002. pp.709-712

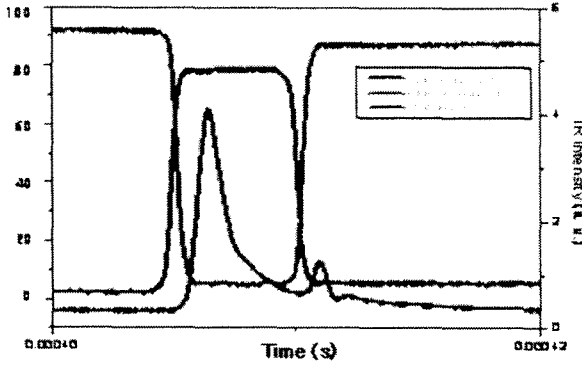


그림 6. 새로운 구동 파형 적용 시 어드레스 방전

그림.7은 새로운 구동파형 적용 시 유지구간에서의 IR 파형을 측정한 그림이다. 그림 7에서 보듯이 유지방전을 지속시키기 위해 유지구간에서 처음 인가되는 양의 펄스를 유지전극에 인가하였다. 유지구간 동안 스캔전극과 유지전극사이의 유지방전을 유지하고 어드레스 전극과의 방전을 피하기 위해 어드레스 전극은 180V로 인가하였다. 그림.6과 그림7에서 보듯이 새로운 구동파형의 적용으로 어드레싱 방전 및 유지방전이 효과적으로 발생 하는 것을 알 수 있었다.

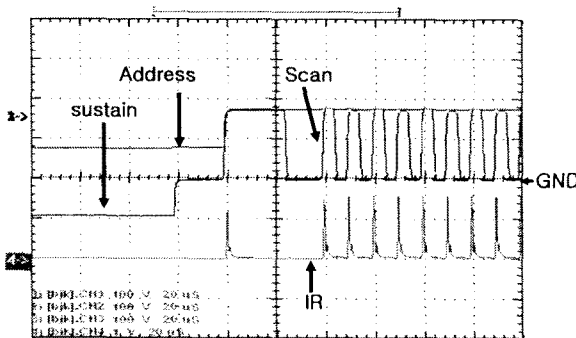


그림.7 새로운 구동파형의 적용 시 유지 방전

그림.8 은 기존구동파형과 본 논문에서 제시한 새로운 구동파형을 적용하여 구동한 사진이다. 그림.8에서 보듯이 기존 구동파형을 적용 시 선택되지 않은 화소에서 배경광이 발생되는 반면, 새로운 구동파형의 적용 시 선택되지 않은 화소에서는 배경광이 발생되지 않는 것을 알 수 있다.

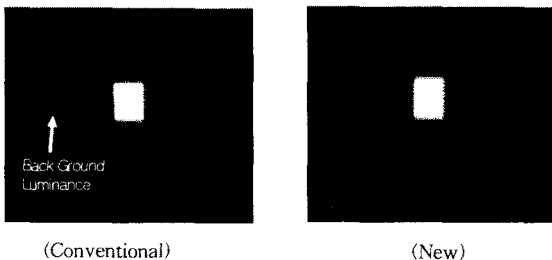


그림.8 기존 구동파형과 새로운 구동파형과의 비교