

FULL HD급 AC PDP를 위한 ADS 고속 구동 법에 대한 연구

배정국, 이인무, 김준엽*
 세종대학교 전자공학과
 E-mail: jkim@sejong.ac.kr

Improved High Speed Addressing Driving Method for Increment of the Image Quality in AC PDPs

Jeong-Guk Bae, In-Mu Lee, Joon-Yub Kim
 Dept. of Electronics Engineering, Sejong University

Abstract - AC PDP의 구동방법 중 가장 대표적인 구동 법이라 할 수 있는 ADS 구동 법은 구현이 비교적 용이 하고, 안정적인 구동특성으로 인하여 현재 많은 상용 AC PDP의 구동 법으로 널리 채택되고 있다.

본 논문은 현재 AC PDP의 주요 연구 분야 중에 하나 인 고속 어드레싱에 관한 새로운 구동파형을 소개하였다. 기존 ADS 구동법은 초기화구간과 어드레스구간 그리고 유지구간이 명확히 분리되어 있어 FULL- HD급 화면을 구현하기위해서 어드레싱에 소비되는 시간의 감소가 불가피하다. 이러한 문제를 해결하기위하여 어드레스 펄스폭을 줄여주지만, 이로 인하여 불안정한 어드레싱을 초래하게 된다.

AC PDP의 초기화 구간의 파형은 이후의 어드레스 특성에 중요한 영향을 끼치는데, 초기화 구간에 형성된 priming 입자는 어드레스 방전에 크게 도움을 준다. 본 논문은 초기화구간이 끝난 후 priming 효과가 급격히 떨어지는 80us이후에 벽전하 형성을 돕는 벽전하 가속펄스의 사용으로 짧은 어드레스 펄스폭으로 인한 불안정한 어드레싱을 보완하고, 어드레스 과정 후 유지방전 모드로의 벽전하의 형성을 빠르게 유도할 수 있어 1us의 짧은 어드레스 폭으로도 안정적인 어드레싱을 수행할 수 있도록 하였다.

1. 서 론

AC-PDP의 구동 방법 중 어드레스구간과 화면 표시구간이 뚜렷이 구분되어지는 ADS 구동 법은 수직해상도 증가시 어드레스에 필요 되어지는 시간의 증가라는 문제점을 가지고 있어 이러한 문제점은 현재 차세대 대화면 HDTV로 각광받고 있는 AC PDP가 해결해야할 중요한 과제중 하나이다. 1개의 화면을 구성하기위한 1-TV field에서 화면의 수직 해상도가 증가 할수록 필요 되어지는 어드레싱 구간의 증가는 256 계조를 표현 하기위한 유지구간의 감소로 이어지게 되고, 유지구간의 감소로 인한 휘도저하는 선명한 화질을 구현하기위한 걸림돌이라 할 수 있다. 이러한 문제점을 해결하기위해 듀얼 스캔(Dual scan)이라는 방법을 사용하지만, 구동 회로의 가격 또한 두 배가 되는 단점을 가지고 있다.[1-3]

이러한 이유로 짧은 어드레스 시간을 가지면서도 안정적인 어드레싱을 수행할 수 있는 구동방법은 HD-PDP의 고화질화 및 저가격화에 필수요소라 할 수 있다. 본 논문에서는 어드레스 방전 이후에 벽전하 형성을 빠르게 유도하여 짧은 어드레스 폭에서도 안정된 어드레싱을 수행하여 HD-PDP의 가격저감과 선명한 화질이라는 두가지의 요건을 충족시키는 개선된 어드레싱 파형을 소개한다.

2. 본 론

2.1 기존의 ADS 구동파형의 특성

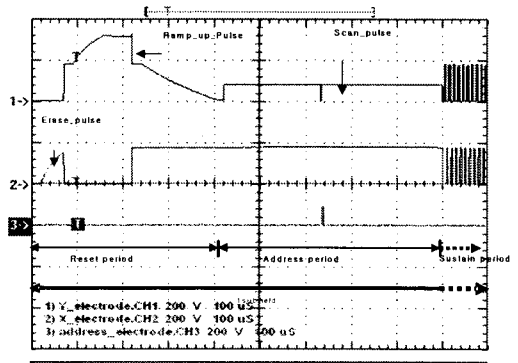


그림 1. 기존의 ADS 구동파형

그림. 1은 기존의 ADS 구동법의 측정파형이다. 한 서브 필드는 초기화구간, 어드레스구간, 유지방전구간으로 나뉜다. 초기화구간에 사용되는 Reset 파형에 따라 셀 내부의 상황은 다양하게 변화하며, 어드레싱 특성 또한 변화하게 된다. [11-12]. Reset 구간에 기술기 파형을 사용하였을 경우 어드레스 인가전압은 상당히 낮아진다. 이는 Reset 구간에서 생성된 벽전하가 완벽히 소거되지 않고 어드레싱 방전에 이용, 인가전압을 줄일 수 있는 것이다.[4-5]

우선 기존의 ADS 구동법의 어드레싱 특성을 보기 위해 scan time에 따른 방전의 특성을 살펴보았다. 1 us의 어드레스 펄스폭을 가진 VGA(640×480)급의 수직해상도의 패널을 가정하면 scan time은 0us-480us가 된다. 광파형 측정을 위해 IR 측정기(C6386)를 사용하였고, 42개의 스캔라인과 108개의 어드레스 라인을 가진 4인치 패널을 사용 하였다.

2.2 Wall Charge Acceleration Pulse를 이용한 고속 어드레싱 특성 개선

기존의 ADS 구동 법은 어드레스 구간의 증가로 인한 휘도감소 문제도 있지만, 고속 어드레싱 시에 오는 불안정한 어드레싱으로 오방전 문제도 발생한다. 이를 보완하기 위해서 어드레스 인가전압을 높여 주지만 높은 전압으로 인한 소자의 가격 상승을 초래한다.

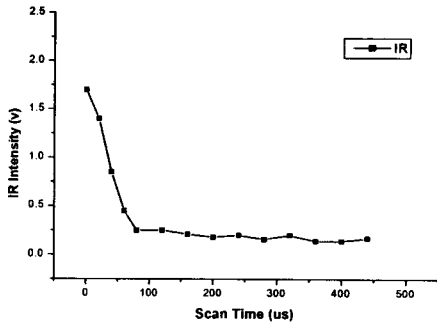


그림 2. 기존 ADS 구동파형의 Scan time에 따른 광파형의 크기

그림 2는 기존 ADS 구동파형의 각 scan time에 따른 광파형의 크기로서 80us Scan time에서부터 광파형이 나타나지 않음을 알 수 있다. 이를 통하여 80us scan time에서부터 어드레싱이 안되고 있음을 유추할 수 있다. 이는 초기화 구간에서 생성된 Priming 입자가 80us 이전까지는 어드레싱에 도움을 주고 있으나, 80us 이후 Priming 효과가 급격히 감소하여 어드레싱에 영향을 끼치지 못함으로 해석할 수 있다.

2.2.1 Wall Charge Acceleration Pulse

초기화 구간에서 생성된 priming 입자가 80us 까지는 어드레싱에 도움을 주고 80us 이후에는 priming 효과가 감소하여 어드레싱에 도움을 주지 못하기 때문에 이러한 점을 보완하기 위하여 벽전하의 형성을 빠르게 돕는 Wall Charge Acceleration pulse를 유지 전극에 인가하였다.

그림 3은 Wall Charge Acceleration Pulse를 적용한 파형이다. Wall Charge Acceleration Pulse는 기존 ADS 구동 범으로 구동시 광파형이 거의 나타나지 않는 80us부터 유지 전극(X-electrode)에 인가하였다. 이 Wall Charge Acceleration Pulse는 어드레싱시 스캔 전극과 유지 전극에 형성되는 벽전하의 형성을 빠르게 유도하여 보다 효과적인 어드레싱을 수행할 수 있도록 도와준다.

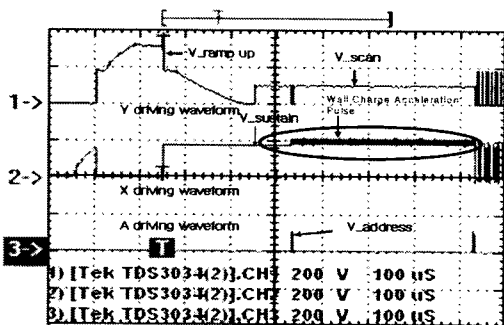


그림 3. Wall Charge Acceleration Pulse 적용 파형

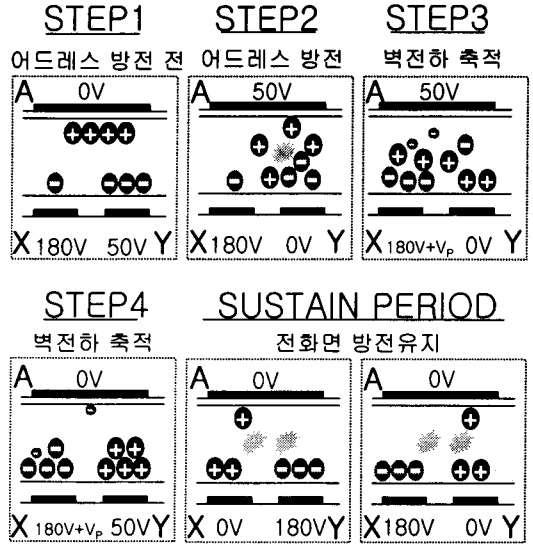


그림 4. 어드레스시 벽전하 이동 개념도

또한 Wall Charge Acceleration Pulse는 어드레싱 후 Td라는 지연시간과 Vp라는 펄스폭으로 유지 전극에 인가된다.

그림 4는 Wall Charge Acceleration Pulse를 적용한 어드레스 방전 시 벽전하 이동의 개념도이다. step 1에서는 초기화 구간에서 형성된 많은 Priming Particle이 방전 공간 내에 존재하게 된다. step 2에서 어드레스 방전을 시키기 위해 Y 전극에 0V를 인가하고 A 전극에 50V를 인가하면 전극에 축적된 벽전하와 인가전압으로 인하여 어드레스 방전은 시작된다. step 3에서는 어드레스 방전 이후 형성된 전하를 Vp에 의하여 더 빠르게 축적되도록 도와주어 기존보다 안정된 어드레싱을 수행하도록 한다.

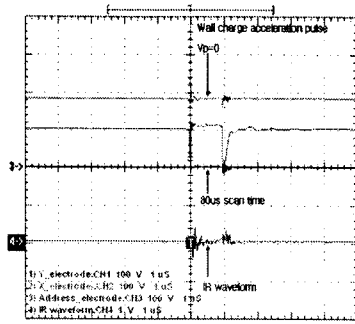
3. 개선된 Waveform에 대한 실험 결과

그림 5는 80us의 Scan time에서 각 전극에 인가한 파형과 측정된 광파형으로서, 그림 5의 (a)와(b)는 Wall Charge Acceleration Pulse를 적용하지 않았을 때의 실험 결과이다. 실험에서 어드레스 펄스와 스캔 펄스폭은 둘 다 1us로 고정하여 실험하였다. 또한 Td와 Vp값은 실험을 통하여 각각 0.3us와 30V로 적절한 값을 찾아내어 인가하였다.

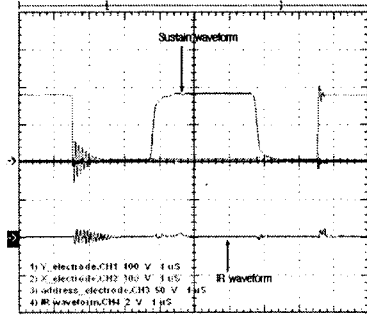
그림 5의 (a)는 어드레스 방전시 각 전극에 인가한 파형과 광파형을 측정된 결과이고, 그림 5의 (b)는 어드레스 방전의 성공적인 수행여부를 확인하기 위해 정상상태에 도달한 유지 방전시 광파형이다.

또한 그림 5의 (c)와(d)는 80us의 scan time에서 Wall Charge Acceleration Pulse를 적용하였을 때 각 전극에 인가한 파형과 측정된 광파형이다.

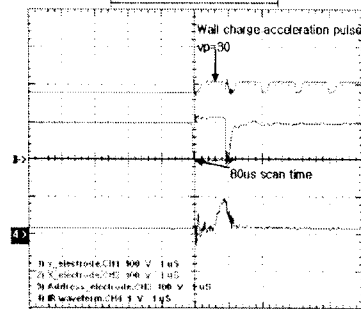
그림 5의 (c)는 어드레스 방전시 각 전극에 인가한 파형과 광파형을 측정된 결과이고, 그림 5의 (d)는 어드레스 방전의 성공적인 수행여부를 확인하기 위해 정상상태에 도달한 유지 방전시 광파형이다.



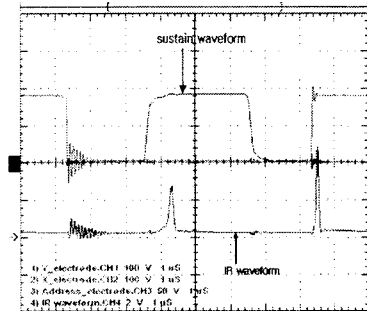
(a)어드레스 방전



(b)유지 방전

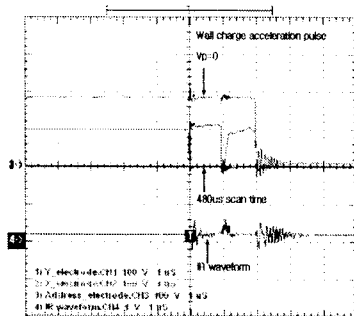


(c)어드레스 방전

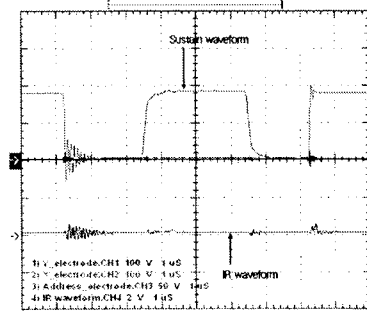


(d)유지 방전

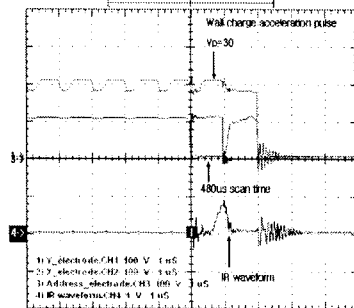
그림 5. Wall Charge Acceleration Pulse의 인가여부에 따른 광파형의 비교 (Scan Time=80us)



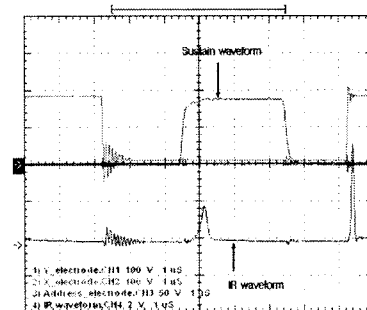
(a)어드레스 방전



(b)유지 방전



(c)어드레스 방전



(d)유지 방전

그림 5. Wall Charge Acceleration Pulse의 인가여부에 따른 광파형의 비교 (Scan Time=480us)

참 고 문 헌

- [1]. Jun-Young Yoo, et all, "High Speed-Addressing Method for Single-Scan of AC PDP", SID'01, pp798~801, 2001
- [2]. Byung-Gwon Cho, Heung-Sik Tae, Sung-II Chien, "A New Asymmetric Scan Method to Improve Address Discharge Characteristics Based on Addressing Discharge Delayed Formation in AC PDP," IDW' 02, pp.877~880, 2002.
- [3]. J. D. Ryeom, "A Drive-Voltage Reduction of AC PDPs by Use of Space-Charge-Control Pulse", SID' 97, pp 390~393, 1977.
- [4]. K Yoshikawa "A Full Color AC Plasma Display with 256 Gray Scale", Japan Display'92, pp605~608
- [5]. S.K Lee et al, "Analysis of Priming Effect Using Vt Colse Curve,"IDW02, pp.709~712, 2002.

위의 결과에서 알 수 있듯이, 80us Scan time에서는 priming 효과가 감소하여 어드레스 방전에 도움을 주지 못하고 효과적인 어드레스 방전 또한 수행하지 못함을 알 수 있었다. 반면에 Wall Charge Acceleration Pulse를 인가한 경우, 똑같은 80us의 Scan time에서도 원활한 어드레스 방전을 수행하고 유지방전 또한 원활하게 이루어짐을 확인할 수 있었다.

그림6은 그림5에서 실험한 것과 같은 측정 방법으로 Scan time 480us에서의 Wall Charge Acceleration Pulse의 인가 여부에 따른 어드레스 방전의 수행여부를 확인한 그림이다. 그림 6의(a),(b)는 scan time 480us에서 Wall Charge Acceleration Pulse를 주지 않았을 때 어드레스 방전시 광파형과 정상상태에서의 유지 방전시 광파형을 측정된 그림이다. 이에 알 수 있듯이 80us scan time에서처럼 어드레스 방전시 광파형이 측정되지 않고 있으며, 보다 확실한 어드레스 방전여부를 알기 위한 정상상태의 유지 방전시 광파형 또한 나타나지 않음을 알 수 있다.

그림 5의(c),(d)는 Wall Charge Acceleration Pulse를 480us scan time에서 주었을 때 어드레스 방전시 광파형과 유지방전시 광파형을 측정된 그림이다.

480us에서 Wall Charge Acceleration Pulse를 인가하지 않았을 때 어드레스 방전과 유지방전시 광파형이 관측되지 않는 반면, Wall Charge Acceleration Pulse를 인가하였을 경우, 어드레스 방전과 정상상태의 유지 방전시 안정적인 광파형을 관측할 수 있었다. 위의 실험 결과에서 알 수 있듯이 Wall Charge Acceleration Pulse는 짧은 어드레스 펄스폭으로도 어드레스 방전을 보다 효과적으로 유도하고, 어드레스 방전후 유지방전 모드로의 벽전하를 원활히 유도함을 알 수 있었다. 그리하여 기존의 구동파형에서는 Scan time 80us 이후부터 어드레스 방전이 일어나지 않는 반면 Wall Charge Acceleration Pulse를 어드레스 방전이 일어나지 않는 80us 이후부터 인가하였을 경우 마지막 scan time까지 효과적인 어드레스 방전이 수행되고 있음을 알 수 있었다.

4. 결 론

본 논문은 어드레스 방전후 유지 전극에 벽전하 형성을 돕고 유지방전 모드로의 전환을 빠르게 유도하는 펄스를 첨가하여 짧은 어드레스 펄스폭으로도 안정한 어드레스 방전을 유도할 수 있는 새로운 파형을 소개하였다. 초기화구간에서 생성된 priming 입자가 80us scan time에서는 어드레스 방전에 도움을 주지만, 80us 이후는 priming 효과가 사라져 기존의 구동파형으로는 어드레스 방전이 불가능함을 실험을 통하여 확인하였다.

반면에 본 논문에서 제시한 Wall Charge Acceleration Pulse를 인가한 파형에서는 80us 이후에서 priming 효과의 소멸을 보완하고, 벽전압의 형성과 전극으로의 축적을 도와줌으로써 어드레스 방전을 효과적으로 수행토록 하였다. 실험적으로 알 수 있듯이 어드레스 펄스폭이 1us에서도 Wall charge acceleration pulse를 인가하여 480us의 scan time까지 안정한 어드레스를 수행하는 것을 확인할 수 있었다.

기존 AC-PDP의 구동법인 ADS 방식은 고해상도의 AC-PDP에서는 화질의 향상을 위하여 가능한 한 어드레스 펄스폭을 짧게 하여 구동해야 하는 문제로 인해 불안정한 어드레스를 일으키는 문제를 안고 있었으나, 본 논문에서 제시한 Wall Charge Acceleration Pulse를 사용함으로써 짧아진 어드레스 펄스폭으로도 안정적인 어드레스가 가능함을 확인할 수 있었다.