

높은 암실 명암비와 초기화 시간 단축을 위한 새로운 초기화 파형

이인무, 김준엽*
 세종대학교 전자공학과

A New Improved Reset Waveform for High Dark Room Contrast Ratio
 and Reduction of the Reset Time in ACPDPs

In-Moo Lee, Joon-Yub Kim*
 Department of Electronics Engineering, Sejong University

Abstract - 본 논문에서는 초기화 구간에서의 시간단축과 높은 암실 명암비를 얻을 수 있는 새로운 초기화 파형을 제시한다. 새로운 초기화 파형에서 첫 번째 subfield는 기존의 conventional 구동파형과 마찬가지로 초기화 구간에서 ramp-up구간과 ramp-down구간이 필요하지만, 두 번째 subfield부터는 단지 ramp-up구간만이 적용된다. 한 frame에 8개의 subfield를 적용할 경우, 기존의 구동파형의 배경광이 0.40cd/m²로 측정되는 반면, 새로운 초기화파형을 패널에 적용할 경우 배경광이 측정되지 않는다. 이리하여 우리는 새로운 초기화파형에서 무한대의 암실 명암비를 얻을 수 있다. 또한 새로운 초기화파형에서는 ramp-down구간을 없앴으로써 첫 번째 subfield를 제외하고는 초기화 시간을 165us로 시간을 줄일 수 있다.

1. 서 론

플라즈마 디스플레이 패널(PDP)[1]은 디스플레이 소자들 중에서 대형화, 간단한 구조, 높은 해상도, 그리고 넓은 시야각 등의 장점으로 인하여 전망 있는 디스플레이 소자들 중에 하나이다. 그럼에도 불구하고 아직 효율이나 화질의 질, 그리고 저가격에서 아직 향상이 필요하다[2-3]. 낮은 암실 명암비도 화질의 질과 관련해서 고려해야 할 중요한 문제 중에 하나이다[4]. 현재 AC PDP의 구동 방법 중에서 가장 안정하다고 생각되어지는 conventional 구동파형[5]는 초기화 구간에서 약방전을 일으키기 위하여 ramp-up구간과 ramp-down구간이 길기 때문에 상대적으로 충분한 어드레스 구간과 서스테인 구간을 가지지 못한다. 결과적으로 휘도 값이 감소하고 HDTV를 구현하기가 어려워진다. 본 논문에서는 암실명암비의 향상과 초기화구간의 길이를 줄이기 위하여 새로운 초기화 파형을 제시한다.

2. 본 론

2.1 새로운 초기화파형

그림 1은 암실명암비를 높이고 초기화 구간의 길이를 줄이기 위하여 새롭게 제시되는 초기화 파형이다. 새로운 초기화 파형에서의 첫 번째 subfield는 ramp-up구간과 ramp-down구간을 모두 가지고 있다. 새로운 초기화 파형의 첫 번째 구간에서 conventional 구동파형과의 차이점은 초기화 구간에서 scan전극에 전압이 상승할 때 sustain전극에서도 전압이 상승한다는 점이다. 두 번째 subfield부터는 새로운 초기화 파형은 단지 ramp-up구간만을 가지고 있다. 이때 ramp-up구간에서의 전압은 scan전극과 sustain전극에 동시에 인가된다. 그리하여 초기화구간에서 필요한 시간을 350us에서 165us로 줄일 수 있다. 게다가 새로운 초기화 파형은 off-cell의 경우

세 번째 subfield부터는 배경광이 발생하지 않는다. 그리하여 새로운 초기화 파형은 높은 암실 명암비를 얻을 수 있다.

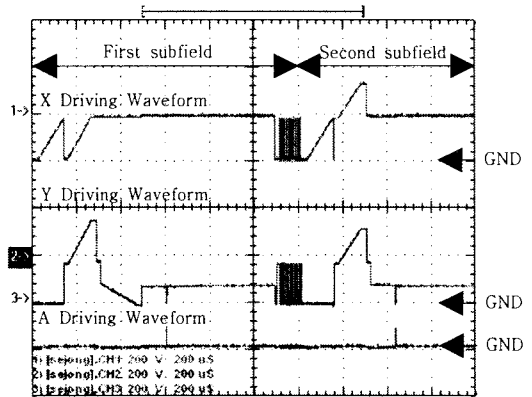
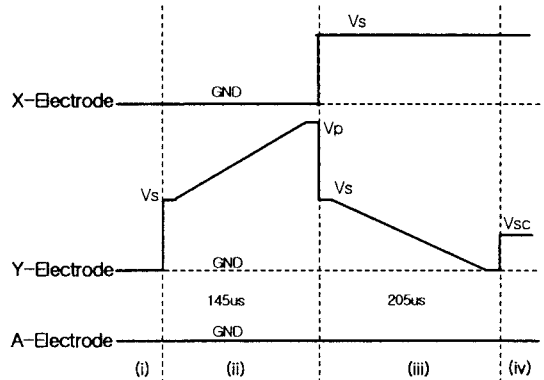


그림 1. 새로운 초기화 파형

그림 2는 conventional 구동파형과 그에 따른 벽전하의 분포를 보여주고 그림 3, 4는 새로운 초기화 파형과 그에 따른 벽전하의 분포를 보여준다. 새로운 초기화 파형에서는 첫 번째 subfield에서 ramp-up구간동안에 scan전극과 address전극사이에서 약방전이 발생하고 ramp-down구간동안에서는 scan전극과 sustain전극사이에서 약방전이 발생한다. 첫 번째 subfield에서 초기화과정 후에 벽전하의 분포는 conventional파형의 벽전하의 분포와 거의 비슷하다. 두 번째 subfield부터는 단지 ramp-up구간에서 전압이 scan전극과 sustain전극에 동시에 인가된다.



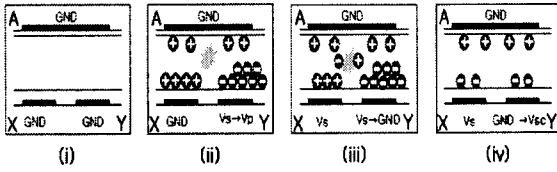


그림 2. Conventional 구동파형의 초기화 방법과 벽전하의 분포

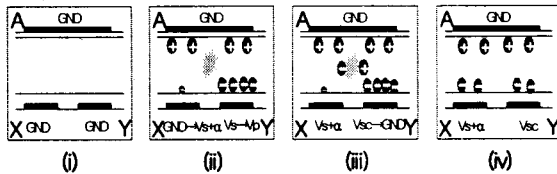
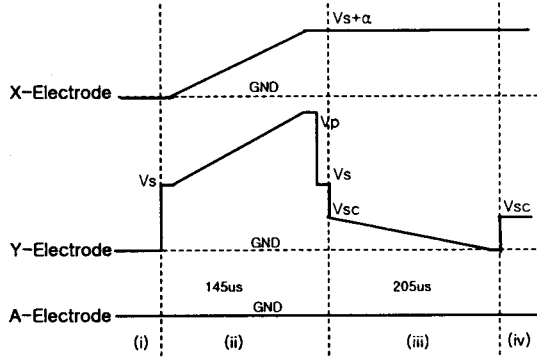


그림 3. 새로운 초기화 방법과 벽전하의 분포 (첫 번째 서브필드)

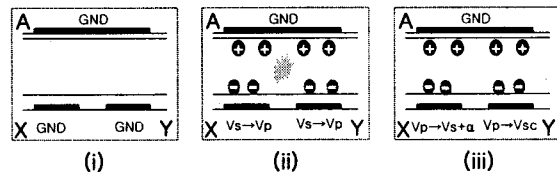
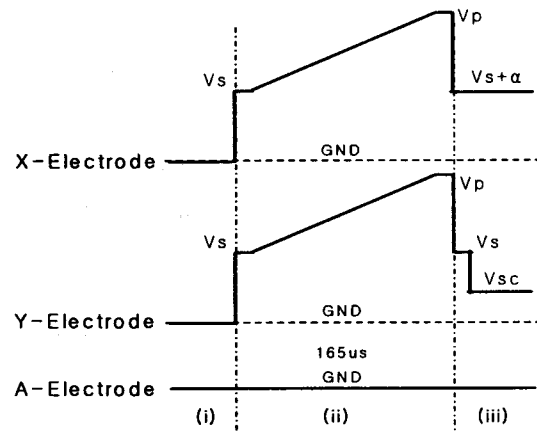


그림 4. 새로운 초기화 방법과 벽전하의 분포 (두 번째 서브필드)

2.2 실험 및 실험결과

그림 5는 on-cell의 경우 conventional 구동파형과 새로운 초기화 파형의 첫 번째 subfield동안에서의 IR Intensity를 측정된 것이다.

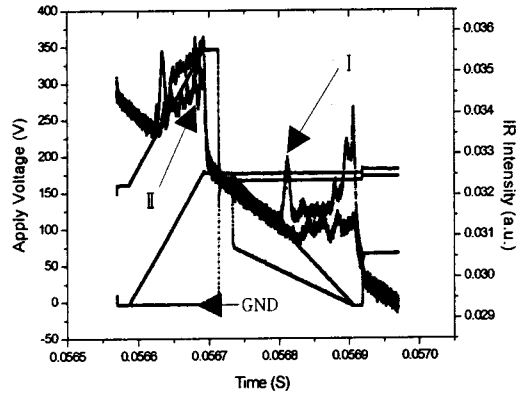


그림 5. On-cell의 경우 첫 번째 subfield에서의 conventional 구동파형[I]과 새로운 초기화 파형[II]의 IR Intensity

그림 6은 on-cell에서 두 번째 subfield와 세 번째 subfield의 초기화 구간에서의 IR Intensity를 측정된 것이다. 그림 5와 6으로부터 새로운 초기화 파형은 conventional 파형과 비교하여 훨씬 적은 약방전이 발생함을 알 수 있다. 그림 7과 8은 off-cell일 경우 첫 번째 subfield, 두 번째 subfield, 세 번째 subfield동안에 측정된 IR Intensity를 보여준다. 그림 7과 8에서 알 수 있듯이, 첫 번째 subfield와 두 번째 subfield에서는 매우 약한 방전이 일어나는 것을 알 수 있다. 그러나 세 번째 subfield에서는 거의 방전이 발생하지 않는다. 이것은 off-cell에서의 벽전하의 분포가 세 번째 subfield부터는 거의 변하지 않기 때문이다.

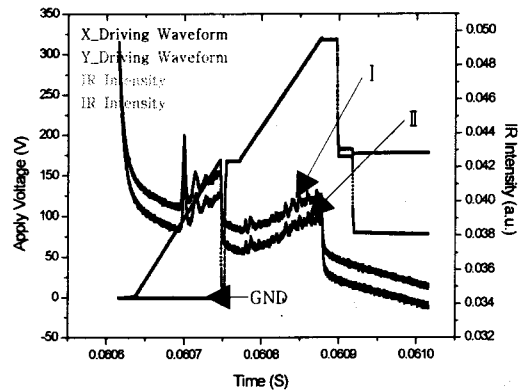


그림 6. On-cell의 경우 두 번째 subfield[I]와 세 번째 subfield[II]에서의 IR Intensity

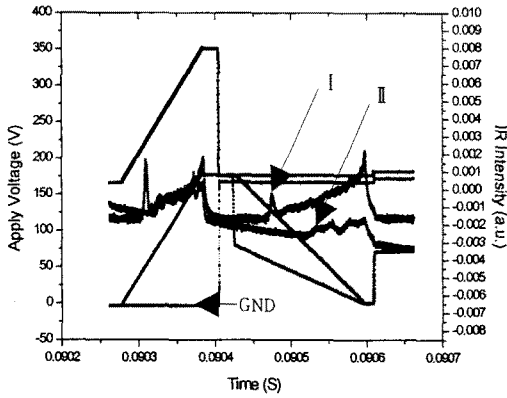


그림 7. Off-cell의 경우 첫 번째 subfield에서의 conventional 구동파형[I]과 새로운 초기화 파형[II]의 IR Intensity

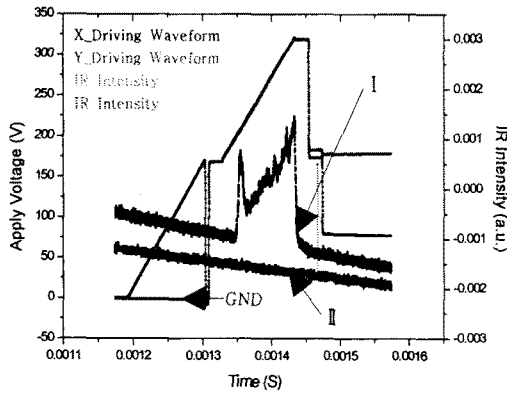


그림 8. Off-cell의 경우 두 번째 subfield[I]와 세 번째 subfield[II]에서의 IR Intensity

새로운 초기화 파형을 사용하였을 때 long reset(한 subfield에 ramp-up과 ramp-down구간을 모두 포함한 경우)은 한 프레임에 하나만 사용하지는 않는다. 그림 9는 하나의 프레임에 long reset을 몇 번 사용하는 것에 따른 배경광과 휘도를 나타내었다. Conventional 파형에서 한 프레임에 8개의 subfield를 사용하였을 경우 배경광은 0.40cd/m^2 , 휘도는 282cd/m^2 로 측정되었고 암실 명암비는 704:1로 측정되었다. 새로운 초기화 파형을 적용할 경우 암실 명암비는 상당히 향상되었음을 알 수 있다. 한 프레임에 8개의 long reset을 적용할 경우, 암실 명암비는 9365:1로 측정되었다. long reset을 7개에서 1개로 줄여가면서 적용할 경우에 암실 명암비는 28999:1에서 무한대로 측정되었다. long reset을 한 프레임에 하나를 적용할 경우 배경광은 관측되지 않았다. 이리하여 새로운 초기화 파형은 화질을 상당히 향상시킬 수 있다.

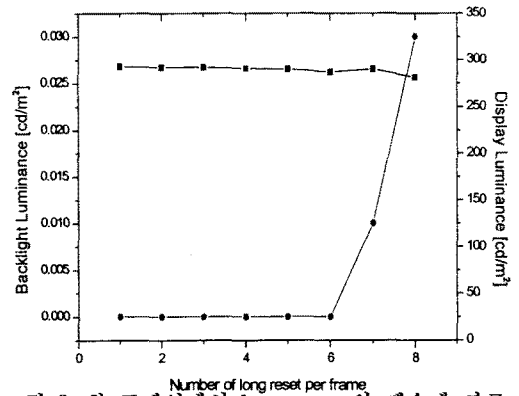


그림 9. 한 프레임에서 long reset의 갯수에 따른 배경광과 휘도

표 I은 conventional 구동파형과 새로운 초기화 파형의 특성을 비교하였다. 새로운 초기화 파형은 long reset을 한 프레임에 한 개 적용하였다. 표 I에서 보듯이 새로운 초기화 파형은 초기화 구간에서 사용되는 시간을 첫 번째 subfield를 제외하고는 185us 줄일 수 있었다. 초기화 구간에서 줄여진 시간은 addressing 혹은 sustaining하는데 사용될 수 있다. 그리하여 새로운 초기화 파형은 HDTV를 구현하거나 휘도를 향상시킬 수 있다.

	Conventional Method	Newreset Method	
		First subfield	From Second subfield
Voltage slope during ramp-up period	1.81us/V	1.81us/V	1.47us/V
Voltage slope during ramp-down period	1.06us/V	0.47us/V	None
Reset Period	360us	360us	165us
Display Luminance(cd/m²)	282	289	
Background Luminance(cd/m²)	0.4	None	
Dark room Contrast ratio	704:1	Infinite	
Sustain Frequency	100kHz	100kHz	
V_{reset}	370V	370V	336V
Common conditions	Number of the sustain pulse : 30 Address pulse width : 3us 7 inch test panel		

표 I. Conventional 파형과 새로운 초기화 파형의 특성 비교

3. 결 론

본 논문에서 제시한 새로운 초기화 파형은 무한대의 암실 배경광과 초기화에 사용되는 시간을 줄일 수 있었다. 줄여진 초기화 시간은 addressing이나 sustaining을 하는데 사용될 수 있다. 그리하여 새로운 초기화 파형을 적용함으로써 single scanning high resolution PDP를 구현할 수 있게 되고 또한 휘도역시 증가될 수 있다.

[참 고 문 헌]

- [1] Heiju Uchiike, Takayoshi Hirakawa, " Color Plasma Display", PROCEEDINGS OF THE IEEE. VOL. 90. NO.4 ,APRIL 2002
- [2] G. Oversluizen, T. Dekker, M. F. Gillies, and S. T. Dezwart " High Efficacy PDP", SID 03 DIGEST.
- [3] Ho-Jun Lee, Dong-Hyun Kim, Young-Rak Kim, Myoung-Soo Hahm, Don-Kyu Kee, Joon-Young Choi and Chung-Hoo Park, "Analysis of Temporal Image Sticking in ac-PDP and the Methods to Reduce it", SID 04 DIGEST.
- [4] Chung-Hoo Park, Sung-Hyun Lee, Dong-Hyun Kim, Jae-Hwa Ryu and Ho-Jun Lee, "A New Driving Waveform to improve Dark Room Contrast Ratio in ac Plasma Display Panel". 2002 IEEE.
- [5] L. F. Weber, "Plasma Display Device Challengers," in Proc, Asia Display'98, Sept. 1998, pp.15-27.