

AC PDP의 온도 변화에 따른 오방전의 특성에 관한 연구

*김 군 호 *이 돈 규 *이 영 권 **김 규 섭 *김 동 현 *이 호 준 *박 정 후
 *부산대학교 전기공학과 **동명대학 전기공학과

The study on the misfiring characteristics for the temperature variation.

*Goon-Ho Kim *Don-Kyu Lee *Young-Kwon Lee **Gyu-Seop Kim *Dong-Hyun Kim *Ho-Jun Lee *Chung-Hoo Park
 *Dept. E. E. Pusan National University **Dept. E. E. Dongmyong College

Abstract - Stable reset and address discharge are very important when they show apparent display. But the shape of reset and address discharge and wall-charge distribution change, according to the variation on temperature.

Namely, it is very difficult to show exact picture. This study represents how Dynamic Margin is height and dielectric thickness. When barrier rib height is 100 μ m and dielectric thickness is 40 μ m, it is responded the most sensitively by decreasing temperature.

1. 서 론

정보화 시대가 도래하면서 대량의 정보를 신속하게 전달시켜 줄 수 있는 대형 디스플레이 대한 요구가 증대되고 있다. 이에 차세대 평판 디스플레이에 대한 연구가 활발히 진행 중이다. 현재 PDP(Plasma Display Pane)는 기존의 CRT(Cathode Ray Tube)나 LCD(Liquid Crystal Display)에 비해 대형화가 용이하다는 장점으로 인해 주목받고 있다.[1,2] 현재 상품화 되고 있는 PDP는 ac-PDP로서 대부분이 ADS (Address and Display period Separated) 방식의 구동을 행하고 있다. ADS 구동 방식이란 Address Display Separate의 약자로서 Address기간 즉, 발광해야 할 cell을 구분하여 벽전하를 쌓는 기간과 Display기간(Sustain기간이라고도 한다)즉, 우리가 화면을 통해 볼 수 있는 화상을 나타내는 기간을 분리 시켜 구동하는 방식을 말한다[3,4]. 이러한 ADS구동에 있어서는 각 구간에 맞는 전압값이 존재하게 된다. 따라서 안정하게 화상을 구현하기 위해서는 panel에 알맞은 전압값을 정해야 하는데, 그러한 안정한 조건을 나타내기 위해서 Dynamic Margin을 사용하고 있다. Dynamic Margin은 전압의 안정한 범위를 나타내고 있는데, panel의 전압조건이 Dynamic Margin의 범위를 벗어나게 되면 그 panel은 불안정하다고 말할 수가 있는 것이다. 본 연구에서는 온도의 변화에 따라서 Dynamic Margin이 어떻게 변화하는 가를 격벽 높이 및 유전체 두께 변화에 따라서 알아보았다.

2. 본 론

2.1 실험 방법

그림 1은 ac PDP의 개략도이다. 그림에서와 같이 ac PDP는 3mm 두께의 상·하판 두 장의 유리로 구성되어 있다. 상판에는 전극 폭 310 μ m, 전극 간격 60 μ m의 유지전극(sustain electrode)과 스캔전극(scan electrode) 쌍이 나란히 배열되어 있으며, 그 위에 유전층이 printing법에 의해 도포되어 있으며, 방전 시 이온 충격으로부터 이 유전층을 보호하기 위한 MgO 박막이 E-beam evaporation 방법에 의해 5000 Å 두께로 증착되어 있다. 하판은 유리 위에 전극 폭 100 μ m의 어드레스 전극이 격벽의 중앙에 위치해서 배열되어있고, 그 위에 15 μ m두께의 white-back이 printing방법에 의해 도포되어있다. 형광체는 green만을 사용하여 30 μ m 도포되어 있다. 격벽은 폭 60 μ m, 높이는 실험에 필요한 높이만큼 도포되어있다.

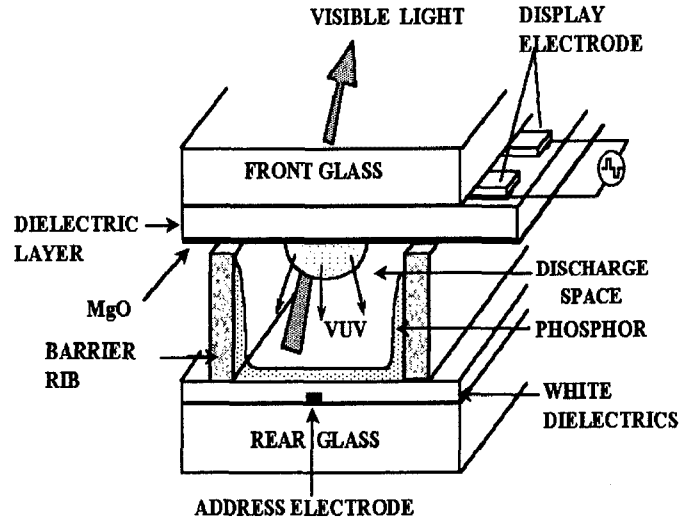


그림 1. ac PDP의 개략도

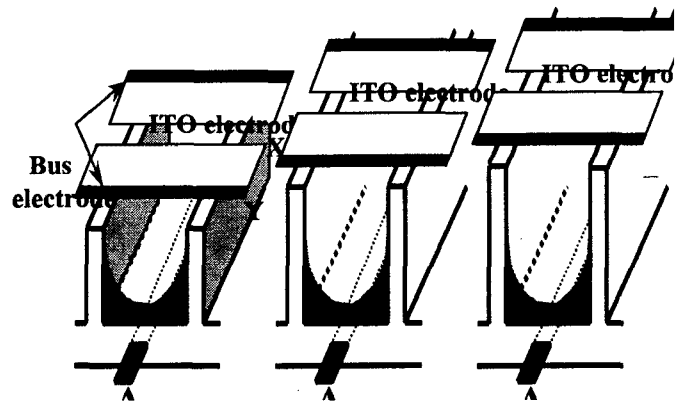


그림2. 하판 Barrier Rib의 높이 변화

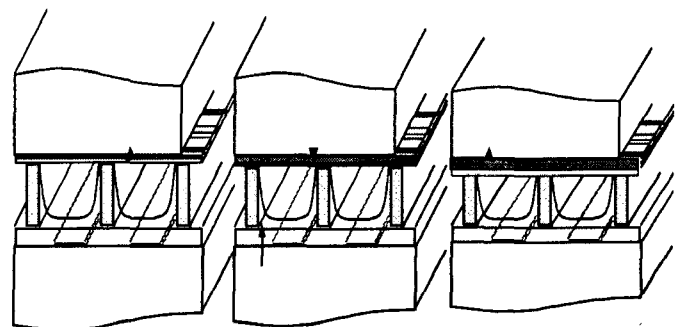


그림 3. 상판 유전체의 두께 변화

본 실험에서는 하판의 barrier rib의 높이를 100 μ m, 120 μ m 140 μ m

로 변화시켰고, 상판유전체의 두께를 20 μm , 30 μm , 40 μm 변화 시켰다. 그림 2와 그림3은 실험에 제작된 하판 격벽 모양 및 유전체의 모양을 나타내고 있다. 그림 2는 하판 격벽의 높이를 100 μm 에서 140 μm 까지 변화시켰으므로, 방전 공간을 변화시킨 경우이고, 그림3은 상판 유전체의 두께를 20 μm , 30 μm , 40 μm 변화시킨 경우를 나타내고 있다.

그림 4에서처럼 test panel을 저온조에 넣고, 그림 5와 같은 파형을 인가함으로써, 온도의 변화에 따른 Dynamic Margin의 변화를 살펴보았다. Dynamic Margin은 그림 5의 인가 파형에서 모든 전압값을 고정시키고, V_{blk} 와 V_{set} 전압을 변화시키면서 휘점이 발생하는 전압을 측정하였다. 휘점이란 Address signal을 인가하지 않았는데도 sustain 기간에 cell이 misfiring하여 발광하는걸 말한다. 이러한 영향은 실제 ac PDP에서 정확한 화상 구현에 방해가 되는 원인을 제공하게 된다. 따라서 이러한 휘점이 발생하는 전압을 바탕으로 하여 Dynamic Margin의 온도 변화에 따른 변화를 측정하였다. 그림 5의 인가파형은 ADS 방식을 토대로 파형을 설계하였으며, subfield의 수는 8개로 하였고, 그 시간은 실제 ac PDP와 똑같이 16.17ms로 하였다. 각 subfield에서 Reset 기간은 300 μs , Address 기간은 1ms로 구성하였다. 그리고 제 1,2 subfield에만 Address signal을 인가하여 sustain 발광을 하고 나머지 subfield에서는 Address signal을 인가하지 않아 sustain 방전을 못하도록 하였다. Panel의 spec.은 가변되는 격벽 높이와 유전체 두께를 제외하고는 전부 동일하게 하였다. Panel의 spec.은 아래 표 1에 나와있다. cell의 크기는 VGA급을 기준으로 1.08mm로 하였고, 형광체는 green만을 사용하여 실험하였다. 실험에 사용된 cell의 총수는 sustain electrode 40 line과 Address electrode 110line으로 총 4400개를 기준으로 하였다.

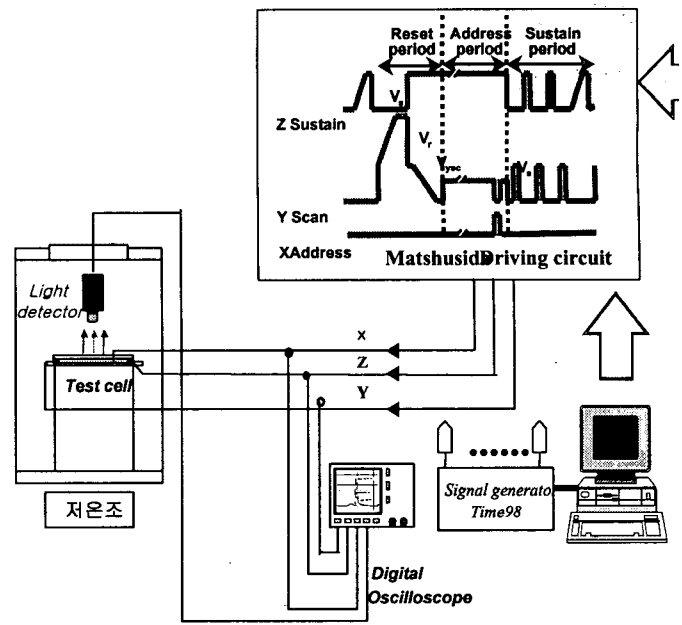


그림 4. 실험 장치의 계략도

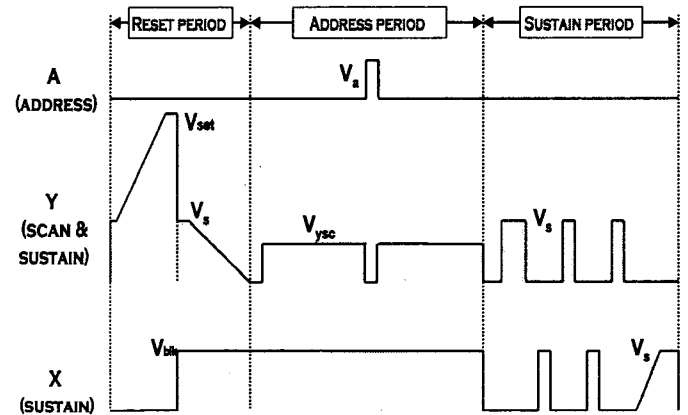


그림 5. 인가파형의 계략도

Front Glass	ITO gap	60 μm
	ITO width	310 μm
	Bus electrode width	100 μm
	MgO thickness	5000Å
Rear Glass	Address electrode width	100 μm
	Whiteback thickness	20 μm
	Rib width	60 μm
	Phosphor thickness	30 μm

표 1. Test panel의 기본 spce.

2.2 실험 결과 및 고찰

그림 6은 상온(20 $^{\circ}\text{C}$)에서 구동파형의 모든 전압값을 고정시키고 V_{set} 과 V_{blk} 를 변화시켜서 휘점이 발생하는 전압값을 측정 한 것이다. 휘점이 발생하는 전압은 V_{blk} 가 높으면 Y전극과 Z전극 사이에 전계가 더 커지게 되므로, 방전이 더욱 더 세게 일어나고, 많은 벽전하가 지워지게 된다[5]. 그리고 심할 경우에는 Y전극의 극성의 변화를 가져오게 된다. 즉, 벽전하의 극성이 바뀌게 되면 Address signal이 인가되지 않아도 sustain구간에서 misfiring하기 쉽게 되며, 휘점이 더욱 잘 발생하게 되는 것이다. 즉, 휘점이 발생할 수 있는 Dynamic Margin의 영역이 더욱 더 넓어지게 된다. 그림 6에서 알 수 있듯이 격벽 100 μm 에서 가장 높은 V_{set} 값을 가짐을 알 수가 있고 격벽 140 μm 에서 가장 낮은 V_{set} 값을 가짐을 알 수가 있다. 이러한 이유는 방전공간이 좁아지게 될 수록 Plasma확산손실이 커지게 되고, Plasma의 평형을 이루기 위해서 좀 더 높은 전압을 인가해야 하기 때문에 전압값이 높은 것이다[6]. 또한 그림 7에서 나타나는 것처럼 panel의 주위온도가 -20 $^{\circ}\text{C}$ 영역까지 떨어졌을 때 상온에 비해 휘점 발생 전압값 V_{set} 이 6[V]에서 13[V]까지 떨어짐을 알 수 있다. 격벽의 높이가 높을수록 폭이 커서 온도의 영향을 많이 받음을 알 수 있다. 그림 8에서는 유전체 두께 변

두꺼워질수록 휘점이 발생하는 전압이 높아지는 것을 알 수가 있다. 그 이유는 유전체가 두꺼워지면 인가전압이 유전체에 많이 걸리게 되므로 방전에 필요한 전압을 더 높여주어야 하기 때문이다. 따라서 휘점이 발생하는 전압은 유전체가 두꺼울수록 증가함을 알 수가 있다. 그림 9는 panel의 주위온도가 -20℃ 영역에 있을 때 상온에 비해 휘점 발생 전압값이 8[V]에서 22[V]까지 떨어지는 걸 알 수가 있었다. 이러한 영향은 유전체의 두께가 두꺼울 수록 더 커지는 걸 알 수가 있었다.

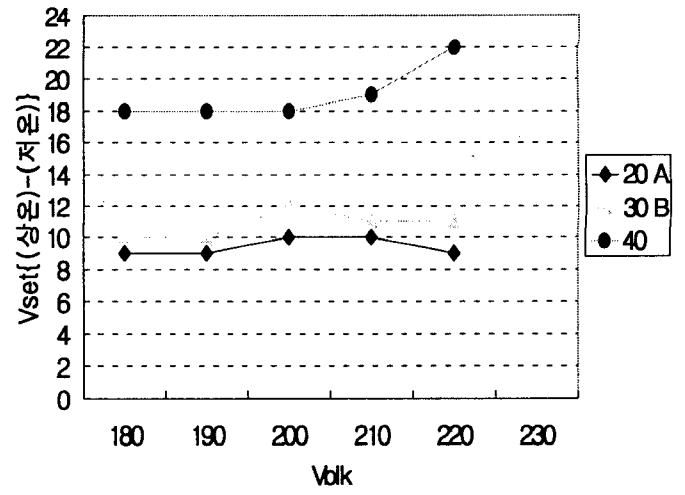


그림 9. 유전체 두께 변화에 따른 상온과 저온 휘점 발생 전압의 차

3. 결 론

본 연구에서는 cell 설계변수와 오방전의 상호관계를 Dynamic Margin을 통해서 알아보았다. 그 결과 격벽높이가 100 μ m일 때, 상온과 저온의 Dynamic Margin값이 크게 차이가 났다. 상온시 정상적인 전압level을 측정하여 고정시켰을 때, 저온으로 떨어지면 정상적인 영역을 가장 벗어나기 쉽게되는 것이다. 즉, 휘점이 발생할 확률이 높아지는 것이고, 따라서 온도의 변화에 따른 오방전에 가장 민감하게 반응한다고 할 수 있다. 또한 유전체가 40 μ m일 때 상온과 저온의 Dynamic Margin값이 가장 차이가 크게 났고, 따라서 온도의 변화에 따른 오방전에 가장 민감하다고 할 수가 있다.

[참 고 문 헌]

- [1] Larry F. Weber, The Promise of Plasma Display for HDTV. *Information Display(SID)*, vol. 16, no. 12, pp16-20, 2000
- [2] A. Sobel, Big, Bright, and Beautiful, *Information DISPLAY(SID)*, vol. 14, no. 9, pp. 26-28, 1998
- [3] T. Shinoda et al, High Level Gray Scale for AC Plasma Display Panels Using Address-Display Period-Separated Sub-Field Method, *Trans. of IEICE C-2*, no. 3, pp349-355, 1998
- [4] Tsutae Shinoda Research & Development of Surface-Discharge Color Plasma Display Technologies , Asia Display ,pp 1065-1070, 1998
- [5] 김 중 균, "교류형 플라즈마 표시기의 구동특성에 관한 연구", 학위논문, P103, 2001.2
- [6] 이 성 현 "A study on the improvement of the contrast ratio in ac PDP ", 학위논문, P61, 2002.02

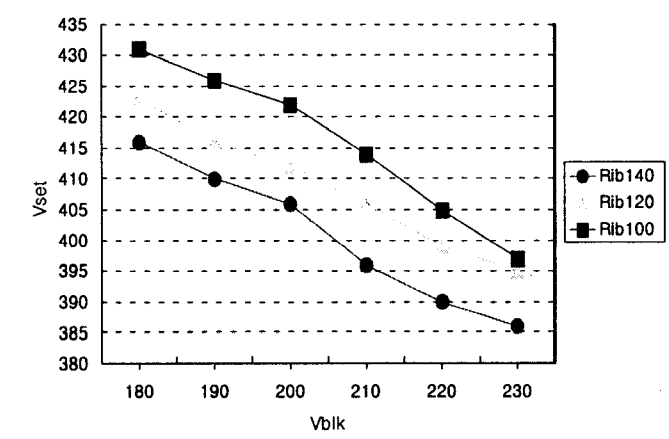


그림 6. 격벽 높이 변화에 따른 상온시 휘점발생 전압

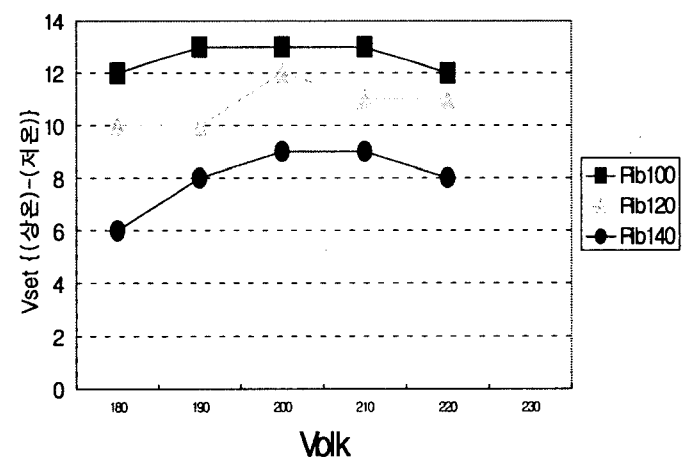


그림 7. 격벽 높이 변화에 따른 상온과 저온 휘점 발생전압의 차

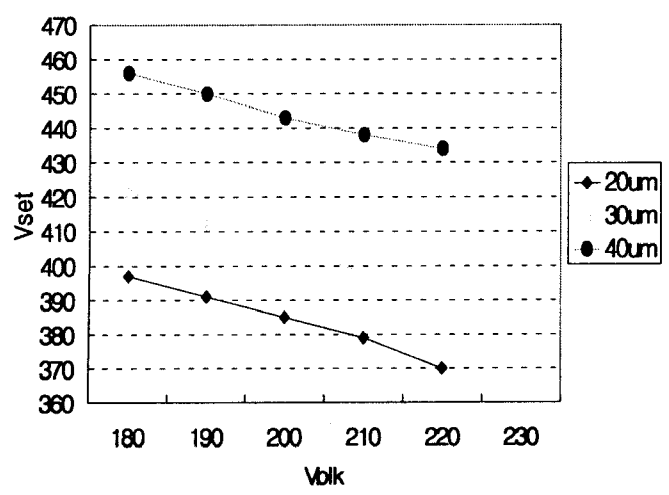


그림 8. 유전체 두께 변화에 따른 상온시 휘점발생전압