

AC PDP의 효율 향상을 위한 cactus Fence 전극구조

정선길*, 남형우*, 김동현*, 박차수**, 이호준*, 박정후*
 부산대학교 전기공학과*, 동의과학대학**

cactus Fence electrode structure in AC PDP to improve luminous efficacy

Sun-Gil Jung*, Hyung-Woo Nam*, Dong-Hyun Kim*, Cha-Su Park**, Ho-Jun Lee*, Chung-Hoo Park*
 Department of Electrical Engineering, Pusan National University*. Dong-Eui institute of Technology**

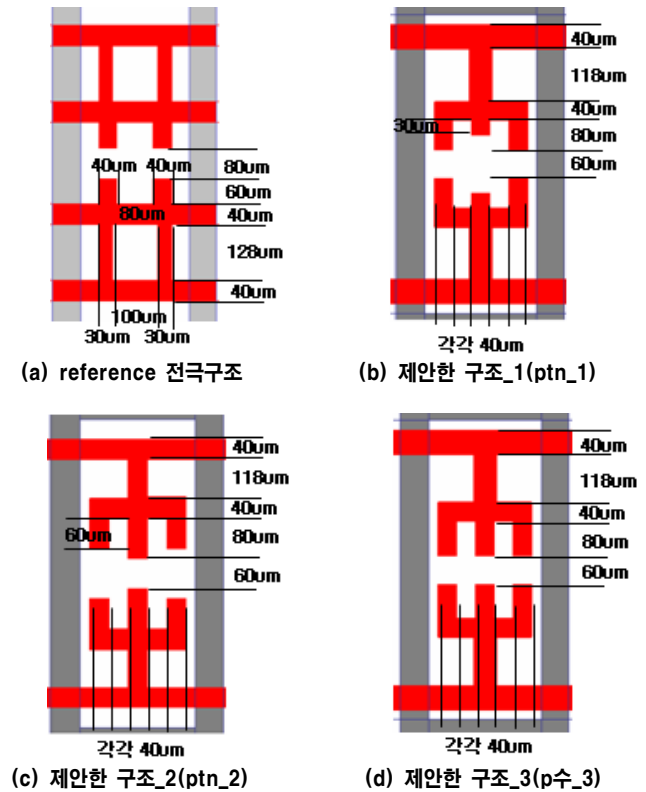
Abstract - 차세대 대형 FPD(Flat Panel Display)로 각광받는 PDP(Plasma Display Panel)는 cost, 소비전력, 효율 등의 문제점이 있다.

본 연구에서는 저가격화를 실현하기 위하여 종래 사용되었던 투명전극인 ITO(Indium-Tin Oxide)전극 대신 금속(Ag) 전극만을 사용하여 공정을 간소화한 Fence 전극구조를 제안하였다. 그리고 소비전력의 감소와 효율의 향상을 위해 격벽쪽의 전극을 제거하여 방전경로상의 저항을 증가시켜 방전전류를 감소시키는 동시에 하전입자의 격벽손실을 줄이는 4-inch Test Panel을 제작하여 전기광학적 특성 실험을 하였다. 제안한 구조의 돌기길이를 변화시켜 방전개시전압, 휘도, 소비전력, 효율 등을 측정, 비교하여 power가 14%감소하여 효율을 11% 향상시킬 수 있었다.

서 직접 제작한 전극구조 및 Panel의 spec.을 기술한 것이다.

1. 서 론

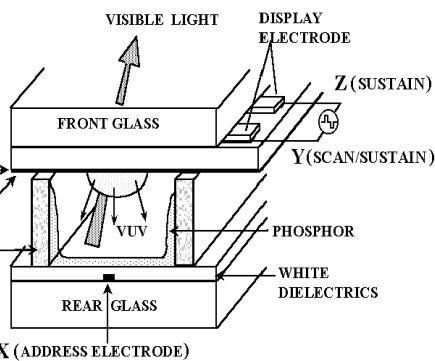
최근 PDP는 아름다운 화면과 대형, 경량화, 10[cm]이하로 얇은 두께의 벽질이 TV로써 기존의 CRT TV시장을 급속히 잠식하고 있다.[1-3] 특히 동화상 대응에 필요한 응답속도가 [us] order로 빠르기 때문에 순간적 영상을 쉽게 표현할 수 있고 장시간 시청을 하더라도 눈의 피로가 적어 앞으로 각 분야에 폭넓게 적용되리라 생각된다. 그러나 최근 상품화된 PDP는 다른 디스플레이 소자에 비해 효율이 낮다는 문제점을 가지고 있다. 또한, PDP는 가격이 높고 제조공정이 복잡하다는 문제점을 가지고 있다. 이러한 문제점들은 광시야각, 대형화의 용이함, 긴 수명, 선명한 화질과 같은 PDP의 장점에도 불구하고 PDP 시장의 확장을 가로막는 요인이 되고 있다. 본 논문에서는 종래구조와 휘도는 거의 동일하면서 소비전력은 감소시켜 효율을 증가 시켰다. 그리고 PDP의 높은 가격과 복잡한 제조공정을 해결하기 위해서 ITO를 사용하지 않는 fence 전극 구조를 제안 하였다.



<그림 2> 실험에 사용된 reference구조 및 제안한 구조

<표 1> 4-inch test Panel spec.

	Front Panel		Rear Panel	
Dlectrode Width	40um	Address electrode	100um	
Discharge gap	80um	White back thickness	20um	
Dielectric thickness	40um	Rib height	130um	
MgO thickness	0.5um	Rib width	60um	
Working gas : Ne(base) + Xe(8%), 400 Torr				



<그림 1> AC - PDP의 개략도

2. 본 론

2.1 전극구조 및 패널 spec.

본 연구에서는 상판의 방전유지전극을 형성할 때 투명전극인 ITO를 사용하지 않고 Fence전극 구조를 사용하였고, 소비전력을 감소시키기 위해서 격벽쪽의 전극을 제거하여 방전경로상의 저항을 증가시켜 방전전류를 감소시키는 동시에 하전입자의 격벽 손실을 줄이는 cactus전극 구조를 제안하였다. 그리고 돌기모양을 변화시킨 4-inch test Panel을 직접 제작하여 전기광학적 특성실험을 하였다. 그림 2, 표1은 실험실에

2.2 인가한 파형 및 계속 방법

실험을 위해 인가된 파형은 sustain파형이다. 그리고 Scan전극과

Sustain 전극에 동일한 전압을 교대로 펄스를 주어 Panel을 방전 시켰다. 방전에 사용된 주파수는 10kHz이고, 이 파형을 이용하여 4-inch Test Panel의 방전개시 전압, 휘도를 측정 하여 각 조건에서의 소비전력 및 발광 효율을 다음의 식 (1, 2)와 같은 식을 사용하여 구하였다. 그리고 휘도, 소비전력, 효율의 측정 전압대는 각 구조의 정마진값의 중간값 즉, 식 3에 의해 구해진 전압대에서 측정하였다.

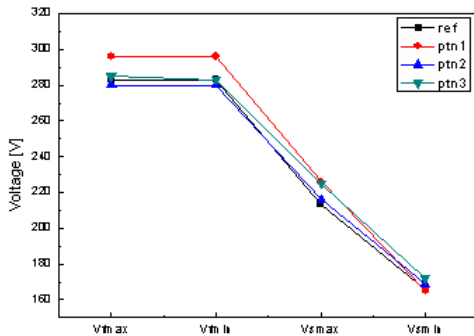
$$\text{소비전력} = \frac{1}{T} \int_0^T i(t)v(t)dt \text{ [W]} \text{-----(1)}$$

$$\text{효율} = \frac{\pi \times \text{휘도}(\text{cd/m}^2) \times \text{면적}(\text{m}^2)}{\text{소비전력}(\text{W})} \text{ [lm/W]} \text{-----(2)}$$

$$\text{정마진의 중간값} = \frac{\text{방전개시전압}(V_f) + \text{방전유지전압}(V_s)}{2} \text{----(3)}$$

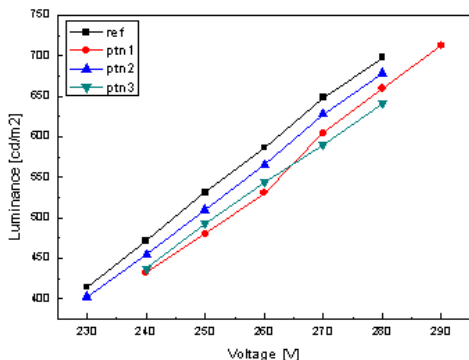
2.3 실험결과

<그림 3>은 ref.전극구조와 돌기모양의 변화에 따른 cactus전극구조의 방전개시 전압을 나타내었다. ptn1의 경우는 중앙돌기 부분이 짧아 주 전극사이 간격이 길어져 방전개시전압이ref.구조에 비해 13V 높아지는 것을 볼 수가 있다. 그 외 다른 구조의 경우 ref.에 비해 방전개시전압이 3V내외로 비슷한 것을 볼 수가 있다. 이는 두 전극사이의 거리에 따라 혹은 전극수에 따라 방전개시전압이 달라진다는 것을 알 수가 있다.



<그림 3> 정마진 특성

<그림 4>는 각 구조의 전압대 즉, 정마진의 중간값에서 소비전력을 측정, 비교한 것이다. ptn1, ptn2, ptn3을 ref.와 비교 하였을 경우 각각 동일, 3%감소, 7%감소하는 것을 볼 수가 있다. 이는 각 구조에서 중앙부분의 개구율을 어떻게 해주는냐에 따라 휘도가 달라진다는 것을 알 수 있다.

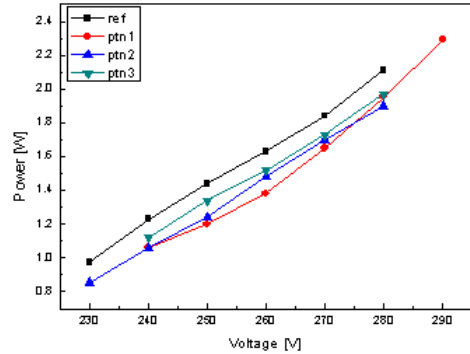


<그림 4> 휘도 특성

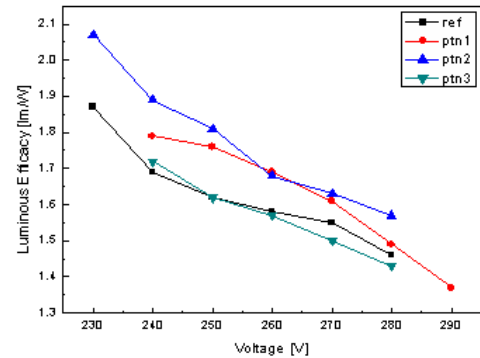
<그림 5>는 각 구조의 전압대 즉, 정마진의 중간값에서 소비전력을 측정, 비교한 것이다. ptn1, ptn2, ptn3을 ref.와 비교 하였을 때 각각 4% 증가, 14%감소, 7%증가하는 것을 볼 수가 있다. 이는 ref.의 경우 두 개의 전극이 격벽과 맞닿아 있는 반면 제한한 구조의 경우 하나의 격벽 쪽 전극을 제거하여 방전경로상의 저항을 증가시켜 방전전류를

감소시키는 동시에 하전입자의 격벽손실을 줄여 소비전류를 감소시킬 수 있었다.

<그림 6>은 각 구조의 전압대 즉, 정마진의 중간값에서 효율을 측정, 비교한 것이다. ptn1, ptn2, ptn3을 ref.와 비교 하였을 때 각각 4%증가, 11%증가, 동일한 것을 볼 수가 있다. 이는 휘도가 감소하였지만 휘도 감소비율에 비해 소비전류 감소비율이 더욱 커서 효율이 증가 또한 동일 하였다.



<그림 5> 소비전력 특성



<그림 6> 효율 특성

3. 결 론

AC-PDP의 문제점 중 높은 가격과 복잡한 제조공정을 해결하기 위해서 fence전극구조를 제안하였고, 높은 소비전력과 낮은 효율을 개선하기 위해서 cactus전극 구조를 제안하였다. 제안된 cactus전극 구조의 돌기모양을 변화시키면서 ptn2의 경우 방전개시 전압과 휘도에는 큰 영향을 주지 않고 소비전력을 14%, 효율을 11%감소시킬 수 있었다. 이 결과 수평돌기 간격 및 개수에 따라 방전개시전압이 변한다는 것을 알 수가 있었고, 격벽쪽 전극을 제거하여 방전경로상의 저항을 증가시켜 방전전류를 감소시키는 동시에 하전입자의 격벽손실을 줄여 소비전류를 감소시켜 효율을 증가시킬 수 있다는 것을 알 수 있었다.

[참 고 문 헌]

- [1] J. P. Veouf, "Plasma display panels : Physics, recent developments and key issues.", J. Phys D : Appl. Phys. 36, R53-79, 2003.
- [2] Larry F. Weber, "The promise of plasma display for HD-TV", Society for Information Display, pp402-405, 2000.
- [3] Chung-Hoo Park et al, "Improvement of Addressing Time and Its Dispersion in AC Plasma Display Panel", IEEE Trans, Electron Devices, vol.48, no.10, October 2001.