

교류형 플라즈마 표시기의 신 대향형 구조에 대한 방전 특성 분석

論 文

57-9-14

Analysis on the Discharge Characteristics of AC Plasma Display Panel with Counter Sustain Electrodes

裴賢淑[†] · 黃琪雄^{*}

(Hyun-Sook Bae · Ki-Woong Whang)

Abstract - We proposed the new structure of ac plasma display panel(PDP) to improve the luminous efficacy and driving voltage characteristics. Through two-dimensional numerical simulations, we analyzed the effects of new counter discharge type, which consists of counter sustain electrodes and auxiliary electrodes. Generally, an advantage of AC PDP with the counter sustain electrodes has been known for the driving characteristics of the low voltage. In this work, the new counter structure using the ignition discharge by the auxiliary pulse applied to the address electrode showed the result of the increased luminous efficacy. The short gap discharge between two auxiliary electrodes on the front plate could intensity the long gap discharge between counter electrodes. The reliability of simulation result could be confirmed by the experimental result in the test panel.

Key Words : Plasma display panel (PDP), Discharge characteristics, Counter sustain

1. 서 론

플라즈마 디스플레이 패널(PDP: Plasma Display Panel)은 플라즈마 방전 시에 생성되는 진공자외선(VUV: Vacuum Ultra Violet)이 형광체를 여기시켜 나오는 가시광을 이용하여 문자와 그래픽 등의 정보를 표시하는 장치로서 대형화와 고화질의 정보 표시 소자 중 가장 경쟁력 있는 디스플레이 중 하나라 할 수 있다. 그러나 PDP는 평균적으로 다른 디스플레이에 비해 비교적 높은 소비 전력과 낮은 휘도 특성을 나타내는데, 5 lm/W 이상의 발광 효율 결과를 보이는 CRT에 비해 1.8 lm/W 정도로 현저히 낮은 PDP TV의 발광 특성을 개선시키는 것이 무엇보다 시급한 연구 과제로 제시된다. 따라서 효율 자체의 개선은 물론 동일하거나 낮은 전력을 소모하면서 휘도를 개선하는 범위까지 확장하여 발광 효율의 개선을 도모해야 한다.

PDP는 미소 셀 내에서 가스 방전을 형성하여 이온화 및 여기 반응 등의 여러 가지 복잡한 반응을 거쳐 하전 입자와 각종 레벨의 여기종들을 생성한다. 이렇게 생성된 여기종들은 다시 여러 반응 경로를 거쳐 VUV로 방출되고 결과적으로 셀 내부에 도포되어 있는 형광체를 여기시켜 가시광의 형태로 방출된다. 방출된 가시광은 셀 내의 여러 구성 물질 사이에서 굴절과 흡수를 거쳐 그 일부가 전면으로 방출되는데, PDP의 가시광 발광 효율은 전면으로 방출되는 가시광 에너지와 처음의 입력된 전기 에너지의 비로 정의된다. 따

라서 PDP의 효율 및 구동 전압 특성의 개선을 위해서는 셀 내부에서 플라즈마의 생성 및 소멸 과정과 VUV의 발생 경로 등과 같은 방전 특성에 대한 정확한 역학적인 분석을 동반할 때, 보다 괄목할 만한 결과를 얻을 수 있을 것이다.

PDP는 미소 셀로 구성될 뿐만 아니라 수 μ sec의 시간 내에서 플라즈마가 생성, 소멸되는 단계를 거치는 매우 역동적인 방전 특성을 보이기 때문에 실험을 통한 직접 진단법은 그 한계점을 수반할 수밖에 없다. 따라서 이에 대한 대안의 차원에서 여러 연구 그룹에서는 수치 해석을 통해 PDP 셀 내부의 방전 역학을 분석한 결과들을 발표해왔다 [1-2]. 컴퓨터 시뮬레이션을 이용한 수치 해석은 VUV의 생성 및 소멸 경로, 여러 하전 입자와 여기종들의 시공간 분포 및 유전체 위에 쌓이는 벽전하의 형성 분포 등의 데이터에 대한 분석 과정을 통해 플라즈마 방전 특성의 역학 조사를 하는데 있어서 매우 유용한 도구임을 증명할 수 있다. 또한 방전 특성의 분석뿐만 아니라 최적화된 셀 구조, 새로운 구동 방법 및 최적의 가스 조성비 등을 제안할 수 있다는 점에서 수치 해석은 PDP의 특성 연구에 있어서 중요한 역할을 담당한다고 볼 수 있다.

현재 PDP의 발광 효율 개선에 관한 연구 중 가장 크게 주목을 받고 있는 주제로는 가스 측면에서의 높은 Xe 첨가비 조건과 구조적인 측면에서의 긴 유지 전극 간격을 가지는 조건으로 압축할 수 있다. 높은 Xe 첨가비를 가지는 고압의 가스 조건과 긴 유지 전극 간격에 의한 확장된 방전 볼륨을 가지는 PDP 셀 구조는 발광 효율 및 휘도의 결과에 있어 뛰어난 개선 효과를 보인다. 그러나 플라즈마 방전 특성에 의해 높은 휘도와 효율 결과와 더불어 동반 상승하게 되는 구동 전압은 여전히 큰 단점으로 지적받고 있다. 따라서 최근 PDP 연구는 고효율뿐만 아니라 저전압 구동의 결과를 얻기 위한 방향으로 나아가고 있으며 이를 위해 새로

[†] 교신저자, 正會員 : 서울대 공대 전기·컴퓨터공학부 연구원

E-mail : kitty01@snu.ac.kr

^{*} 正會員 : 서울대 전기공학부 교수

接受日字 : 2008年 3月 3日

最終完了 : 2008年 8月 19日

은 구조나 구동 방법 및 보호막에 관련된 연구들이 진행 중이다. 이런 연구 흐름에 따라 초기 PDP의 주류를 이루었던 DC PDP에서 주로 적용되었던 대향형 방전 구조가 새로이 주목받고 있다 [3-4].

AC PDP에서 면방전의 특성을 나타내는 상판에 위치한 전극들에 비해 대향형 방전 구조에서의 전극들은 긴 전극 간격에서 방전을 상대적으로 강한 전계에서 형성하므로 면방전보다 낮은 구동 전압 특성을 나타낼 수 있다. 따라서 발광 효율 특성에 있어서 높은 개선 효과를 보이는 긴 전극 간격 구조에서의 높은 구동 전압에 대한 보상을 기대할 수 있는 것으로 보고된 바 있다 [3-4].

본 논문에서는 일반적인 3 전극 면방전 구조를 변형시킨 신 대향형 구조를 새롭게 고안하여 신 구조에서의 방전 특성에 대해 수치 해석을 통해 분석함으로써, 신 대향형 구조의 발광 효율 및 구동 전압의 개선 효과에 대한 결과를 중심으로 서술할 것이다. 또한 수치 해석 결과에 대한 신뢰성은 실험 결과를 제시함으로써 검증할 것이다.

2. 본 론

2.1 수치 해석 모델

본 논문의 수치 해석에서는 2 차원의 LFA(Local Field Approximation) 모델을 사용하였고, 해석 모델에 대한 자세한 설명은 참고 문헌 5에 언급되어 있다. 볼츠만(Boltzmann) 코드를 이용한 영차원 수치 해석을 통하여 혼합 가스의 이온화율과 여기율을 분석한 다음, 연속 방정식과 drift-diffusion 근사화식 및 Poisson 방정식으로 구성되는 유체 모델을 통하여 수치 해석을 하는 방법으로 PDP의 방전 특성을 분석하였다.

PDP는 Xe 가스에서 방출되는 VUV를 발광의 근원으로 이용하므로 일반적으로 He-Xe, Ne-Xe, He-Ne-Xe 등의 혼합 가스를 사용한다. 본 연구에서는 Ne-Xe [5%], 400 Torr의 가스 조건을 적용하였고, Ne의 경우에는 Ne(ground), Ne*, Ne**, Ne⁺, Ne₂⁺, Ne₂⁺와 같은 6 개의 에너지 준위 모델을 가정하였고 Xe의 경우에는 VUV 방출을 고려하여 Xe(ground), Xe*(¹S₅), Xe*(¹S₄), Xe**, Xe⁺, Xe₂⁺(1_u, 0_u, v ≈ 0), Xe₂⁺(0_u, v >> 0), Xe₂⁺의 8 개의 에너지 준위 모델을 가정하였다.

그림 1은 2 차원 수치 해석에 이용된 셀 구조로서 기본적으로 대향형 방전을 주방전으로 하고 기존의 일반적인 3 전극 면방전 구조에서 어드레스 전극 및 상판의 전극들을 이용해서 대향형 방전을 일으키기 쉽도록 방전 개시에 도움을 주는 보조 전극의 역할을 부여함으로써 효율 개선 및 구동 전압 감소의 효과를 얻고자 하였다. 단순 대향형 전극에 의한 긴 전극 간격 구조가 아닌 신 대향형 구조라 할 수 있는 이 구조에서는 각 전극마다 다음과 같은 역할을 수행하도록 구동 파형을 변형시켜 인가하였다.

즉, 미소 셀 내에서의 방전은 VX와 VY 전극 사이의 대향형 방전을 주방전으로 하는데, 이 때 어드레스 전극에는 보다 원활한 방전 개시를 위해 적절한 크기의 전압과 펄스 폭을 가지는 보조 펄스를 인가하였고 기존의 면방전 유지 전극에 해당했던 HX와 HY의 두 전극은 대향형 방전을 위

한 보조 방전의 역할을 수행하도록 적절한 보조 펄스를 인가하였다.

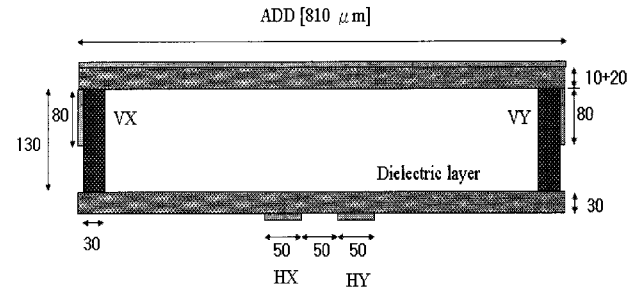


그림 1 수치 해석에 이용된 셀 구조 [단위: μm]
Fig. 1 Schematic of the simulated PDP cell [unit: μm]

그림 1의 구조를 보면, 셀 피치와 격벽 높이는 각각 810 μm와 130 μm로 두었다. 보조 전극에 해당하는 HX와 HY 전극의 폭과 간격은 각각 50 μm로서 일반적인 3 전극 면방전 구조일 때의 전극 간격에 비해서 짧은 폭과 간격을 가지도록 설정하였다. 그리고 주방전인 대향형 방전을 형성시키는 유지 전극에 해당하는 VX와 VY 전극의 폭은 80 μm이고 이 전극들은 30 μm 두께의 유전층이 도포되는 것으로 설정하였으며 유전층을 포함한 전극 사이의 간격은 셀 피치와 동일한 810 μm이다. 그리고 하판의 어드레스 전극 위의 유전층의 두께는 10 μm의 형광체를 포함해서 30 μm로 설정하였다.

2.2 수치 해석 결과

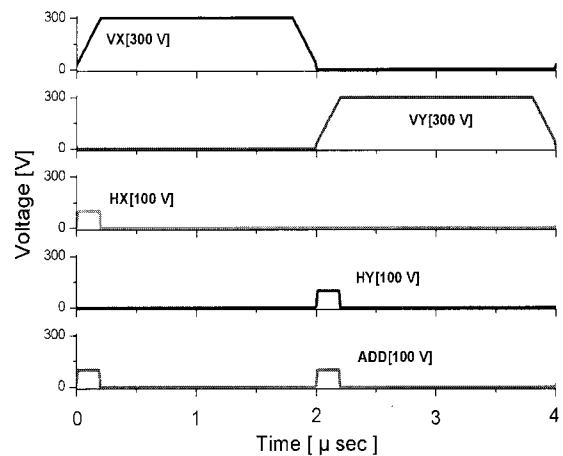


그림 2 수치 해석에 이용된 구동 전압 파형
Fig. 2 Applied voltage waveform

그림 2는 수치 해석에 이용된 구동 전압 파형이다. VX와 VY의 전극에는 300 V의 유지 전압을 인가하고 HX와 HY, 그리고 하판의 어드레스 전극에는 0.2 μsec의 펄스 폭을 가지는 100 V 전압의 보조 펄스를 유지 전압이 인가되는 시간과 동기화시켜 인가함으로써 VX와 VY 전극 사이의 대향형 타입의 주방전을 돕도록 구성하였다.

이 구동 파형에서 HX, HY, 그리고 어드레스 전극에 인가

되는 보조 펄스는 유지 전극 사이에서 본격적으로 대향형 방전을 일으키기 전에 짧은 전극 간격을 가지는 어드레스 전극과 대향형의 유지 전극 사이 또는 상판의 두 보조 전극들 사이에서 방전을 형성시킴으로써 방전 개시의 역할 및 방전이 진행됨에 따라 Xe 여기종 생성의 증가와 VUV 생성 효율을 개선시키는 효과를 가져올 것으로 기대할 수 있다.

그리고 대향형 방전 형태의 VX와 VY 전극 사이는 810 μm 로서 긴 전극 간격을 가지는 구조에 해당한다. 따라서 플라즈마는 길어진 방전 경로를 따라 형성되는데, 상대적으로 넓게 형성된 방전 볼륨으로 인하여 음극 쉬스에 의해 가속된 전자들이 긴 방전 경로를 따라 이동하면서 더 많은 Xe 여기종의 생성을 유도하게 되고 따라서 Xe 여기 효율은 물론, 더 나아가서 VUV 생성 효율의 증가에 기여하게 되는 것이다 [6].

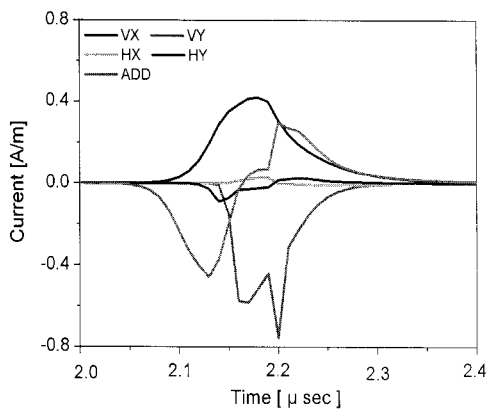


그림 3 방전 전류
Fig. 3 Discharge current

그림 2를 참고할 때, 그림 3은 2 μsec 부터 시작되는 펄스에서의 방전 전류 결과로서, 이 프로파일로부터 VX, VY, HX, HY, 그리고 어드레스 전극에 인가되는 각각의 구동 파형에 의해 방전이 진행되는 과정을 확인할 수 있다. 2 μsec 부터 4 μsec 까지 VX와 VY 전극은 각각 음극과 양극으로 작용하고 HY 전극과 어드레스 전극에 각각 보조 펄스가 인가되었다.

먼저 가장 가까운 전극 간격을 형성하는 어드레스 전극과 VX 전극 사이에서 방전이 개시되는데 상대적으로 양극인 어드레스 전극에는 음의 전류가 흐르게 되고 어드레스 전극에 펄스 인가가 끝난 후에는 양의 전류가 흐르는 어드레스 전극으로의 전류를 확인할 수 있다. 이것은 어드레스 전극에 보조 펄스가 인가되는 동안에는 어드레스 전극이 양극으로 동작하고 VX 전극은 음극이 되어 VX와 VY 전극 사이의 대향형 방전 이전에 어드레스 전극과 VX 전극 사이의 방전이 먼저 일어나는 것을 의미한다. 또한 어드레스 전극에 보조 펄스의 인가가 끝난 후에는 보조 펄스 시간 동안 어드레스 전극 위에 쌓인 전자들에 의해서 어드레스 전극은 음극으로 작용하게 되어 이온에 의한 방전 전류가 낮은 최대값을 보이며 어드레스 전극으로 흐르게 된다.

이와 같이 어드레스 전극이 가장 먼저 방전에 참여하게 되고 그 뒤를 이어 상판의 보조 전극인 HY와 HX 전극 사이의 짧은 간격에서의 약한 방전이 일어난다. 이러한 보조

전극들 사이에서의 방전이 개시된 후 긴 간격을 가지는 VX와 VY 전극 사이의 대향형 방전으로 방전 모드는 전이되고 결과적으로 보조 펄스가 인가되는 어드레스 전극 및 HY 전극은 주방전인 대향형 방전 형성에 있어 매개체 역할을 담당하게 됨을 확인할 수 있다.

그리고 보조 펄스의 전압이 100 V 이상으로 증가하게 되면 어드레스 전극과 VX 전극, HY와 HX 전극 사이의 보조 방전 크기가 더 커지게 되어 주방전에 해당하는 VX와 VY 전극 사이의 대향형 방전을 오히려 약하게 만든다. 왜냐하면 보조 펄스의 전압 증가에 의해 강한 보조 방전을 일으킴으로써 음극인 VX 전극에 좀 더 많은 이온들이 쌓여서 VX 전극 위의 이전 유지 펄스에 의해 쌓인 전자에 의한 벽전하들을 지워줄 수 있기 때문이다.

그림 4는 전자 밀도의 공간 분포를 시간 변화에 따라 보여주는 결과로서, 큰 이동도(mobility)를 가지고 역동적으로 이동하는 전자의 시공간 분포를 통해 전체적인 방전 양상

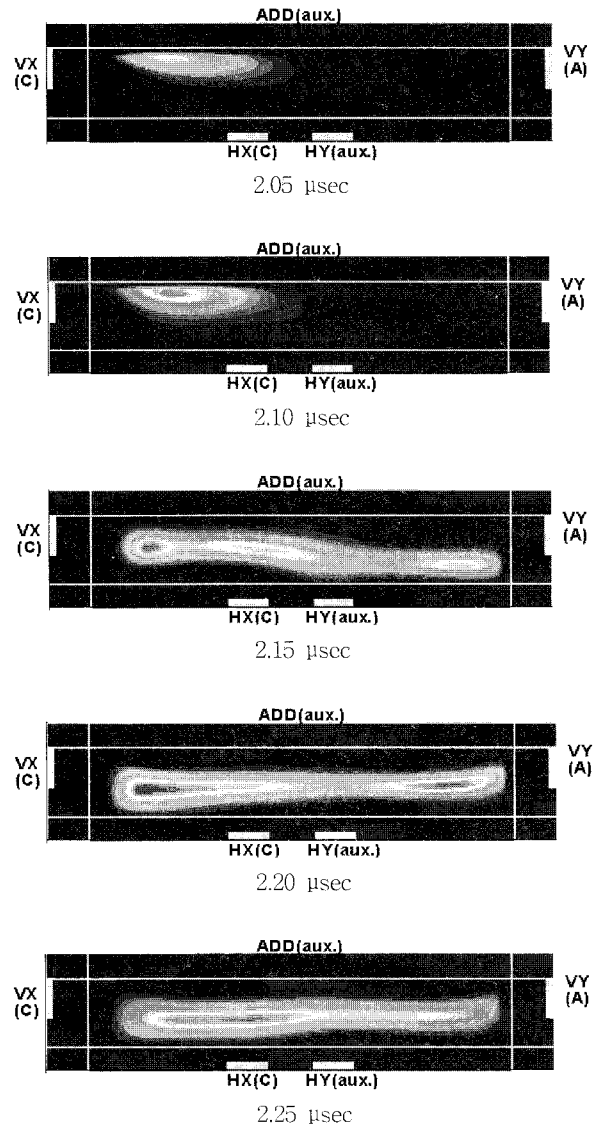


그림 4 전자 밀도의 시공간 분포
Fig. 4 Electron density profile with the change of time (aux.: auxiliary, A: anode, C: cathode)

및 HX와 HY의 보조 전극 사이의 약방전의 역할을 좀 더 가시적으로 확인할 수 있다. 이 결과에 의하면 초기 방전은 어드레스 전극과 VX 전극 사이의 짧은 간격에서 시작하였다. 그리고 VY 전극에 인가되는 유지 전압이 점차 증가함에 따라 긴 간격을 가지는 VX와 VY 전극 사이의 대향형 방전으로 방전 모드는 전이된다. 물론 대향형 방전을 좀 더 쉽게 확장시키기 위해 HX와 HY 전극 사이의 면방전 형태의 보조 방전의 역할도 어느 정도 기여를 하게 된다.

어드레스 전극과 VX 전극 사이의 보조 방전에서 양극에 해당하는 어드레스 전극 부근의 전자들은 VY 전극에 유지 펄스가 인가되어 그 전압이 어드레스 전극의 보조 펄스의 전압보다 높아지게 되면서 더 많은 에너지를 얻게 됨으로써 점차 VY 전극 쪽으로 끌려가는 듯한 양상을 확인할 수 있다. 그리고 2.15 μsec 시간에서의 전자의 밀도 프로파일을 보면 보조 펄스가 인가되는 HY 전극으로도 전자의 분포가 미소하게 확장되는 것을 확인할 수 있는데, 이와 같이 보조 펄스의 인가는 방전 개시를 좀 더 쉽게 형성시킴은 물론, 방전 볼륨 확장에도 도움을 주게 된다.

이처럼 적절한 크기의 전압과 펄스 폭을 가지는 보조 펄스를 인가하여 VX와 VY 전극 사이의 대향형 방전 이전에 어드레스 전극과 VX 전극 사이의 보조 방전을 일으킴으로써, 생성된 전자들은 주방전인 대향형 방전을 좀 더 쉽게 강화시키는 역할을 한다. 그리고 이 전자들은 좀 더 길어진 방전 경로를 이동하면서 HX와 HY 전극 사이의 면방전으로 인해 좀 더 확장된 방전 볼륨을 형성하면서 보다 큰 에너지를 얻게 되고 따라서 더 많은 전자, 이온, 여기종들을 형성하는데 기여하게 된다. 그러므로 적절한 보조 펄스는 긴 전극 간격을 가지는 대향형 방전에서 VUV 생성 효율의 증가 및 구동 전압의 감소를 유도하게 되는 것이다.

그림 5는 셀 구조와 구동 파형에 따른 발광 효율을 정리한 결과이다. REF 1과 2는 상판의 두 전극 간격이 60 μm 인 일반적인 면방전 타입의 3 전극 구조를 나타내는데, REF 1은 어드레스 전극에 보조 펄스가 인가되지 않는 경우이고 REF 2는 50 V의 전압과 0.2 μsec 의 펄스 폭을 가지는 보조 펄스가 어드레스 전극에 인가되는 구동 파형이 적용되었을 경우의 결과이다. 그리고 NEW 1과 2는 본 논문에서 제안한 새로운 대향형 방전 구조로서 보조 펄스의 폭은 0.2 μsec 로서 동일하지만 보조 전압의 크기가 각각 100 V와 70 V인 구동 파형에서의 결과들에 해당한다.

이 결과로부터 확인할 수 있듯이 신 대향형 방전 구조에서 보조 전극들에 인가되는 보조 펄스의 전압이 70 V인 NEW 2의 경우는, 기본 구조인 전극 간격 60 μm 의 면방전 형태에서 어드레스 전극에 의한 보조 펄스가 인가되지 않은 REF 1에 비해 19%의 효율 개선 효과를 보이고 있다.

따라서 보조 펄스의 전압이 100 V인 경우에 비해 이보다 낮은 70 V가 더 적절한 보조 펄스의 크기라 할 수 있다.

그림 6에서는 보조 펄스 인가에 의한 효율 개선 효과 뿐 아니라 구동 전압의 측면에서는 어떤 개선 결과를 나타내는지 확인할 수 있다. 본 수치 해석 결과에 의하면, 어드레스 전극 및 상판의 HX와 HY 전극에 인가되는 보조 방전을 이용하는 신 대향형 방전 구조에서는 기존의 단순 대향형 구조에 비해 최소 유지 전압이 대략 33% 정도 감소하였으며 VUV 생성 효율에 있어서는 29%의 증가율을 나타낸다.

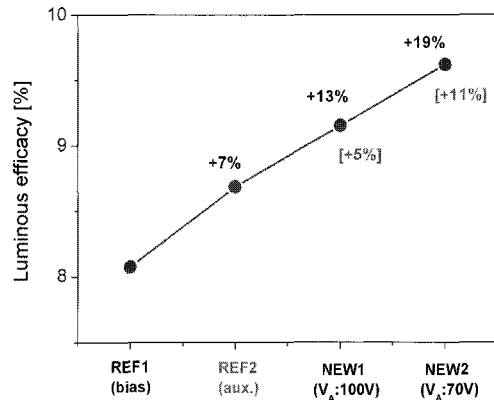


그림 5 구조와 구동 파형에 따른 발광 효율
Fig. 5 Luminous efficacy with the change of cell structure and driving waveform

- REF 1 : Stripe - coplanar (60 μm), $V_{\text{sus}}=330\text{V}$, No aux.
- REF 2 : Stripe - coplanar (60 μm), $V_{\text{sus}}=330\text{V}$, Aux. ($V_A=50\text{ V}$, $TW=0.2\ \mu\text{sec}$)
- NEW 1 : Stripe - New counter structure, $V_{\text{sus}}=300\text{V}$, Aux. ($V_A=100\text{ V}$, $TW=0.2\ \mu\text{sec}$)
- NEW 2 : Stripe - New counter structure, $V_{\text{sus}}=300\text{V}$, Aux. ($V_A=70\text{ V}$, $TW=0.2\ \mu\text{sec}$)

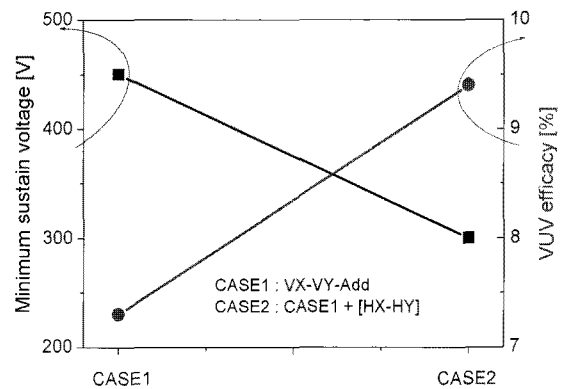


그림 6 구조에 따른 최소 유지 전압 및 VUV 생성 효율
Fig. 6 Minimum sustain voltage and VUV generation efficacy with the change of cell structure

2.3 실험 결과

그림 7은 실험 결과로서 50 인치 XGA 해상도의 810 μm 셀 피치를 갖는 테스트 패널로 제작하였고 주파수 25 kHz, 듀티율 50%의 구형파로 구동하였으며 Ne-Xe [4%], 400Torr의 가스 조건에서 얻어진 결과를 나타낸다 [7]. 대향형 구조는 전극을 높게 쌓아야 하고 유전체를 제거하거나 국부적으로 형성하는 등의 복잡하고 어려운 제작 공정을 필요로 한다. 그림 7의 실험에서는 전극 페이스트를 반복 인쇄하는 방법으로 높이를 맞추고 포팅 법을 이용하여 전극의 폭을 조절하는 공정 과정을 거쳤다.

이 결과에 따르면, 상판의 유지 전극들이 60 μm 간격을 가지는 XGA 급 면방전 구조와 비교하여 새로 제안된 대향

형 방전 구조 중 200 μm 의 전극 간격을 가지는 조건에서의 결과가 거의 유사한 정특성 전압 영역을 나타냄을 확인할 수 있다. 또한 400 μm 의 긴 전극 간격 구조에서도 전압 영역이 상당 부분 겹치는 것으로 보아 대향형 방전 구조의 전극 간격이 면방전 구조에 비해 수 배 확장된 구조임에도 불구하고 매우 낮은 구동 전압 특성을 나타낸다고 볼 수 있다. 또한 효율 결과에 있어서도 신 대향형 구조의 개선 효과는 뚜렷이 나타나므로 실험 결과를 통해서도 새롭게 제안된 대향형 구조의 구동 전압 및 효율 특성에 있어 큰 개선 결과를 확인할 수 있다. 그리고 이러한 경향성은 앞서 수치 해석의 결과와 정성적인 측면에서 일치함을 보인다.

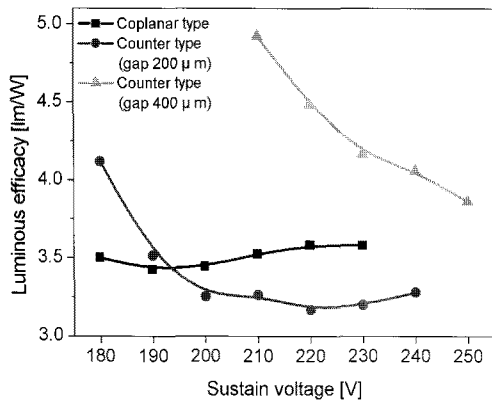


그림 7 전압에 따른 발광 효율에 대한 실험 결과
 Fig. 7 Experimental result of luminous efficacy with the change of sustain voltage

3. 결 론

본 논문에서는 대향형 방전을 주방전으로 하고 상판의 전극들과 하판의 어드레스 전극에 적절한 크기와 펄스 폭을 가지는 보조 펄스를 인가함으로써 보조 방전을 일으키는 새로운 대향형 구조를 제안하고 그에 대한 방전 특성에 대해서 수치 해석을 통해 분석하였다. 신 대향형 구조에서는 HX, HY, 그리고 어드레스 전극에 보조 펄스를 인가함으로써 VX와 VY의 유지 전극 사이에서 본격적으로 대향형 방전을 일으키기 전에 짧은 전극 간격을 가지는 VX 전극과 어드레스 전극 사이 또는 상판의 두 보조 전극 사이에서 방전을 일으킴으로써 방전 개시의 역할을 수행하였고 주방전인 대향형 방전으로의 방전 모드 전이를 통해 VUV 생성 효율의 증가 및 구동 전압의 감소 효과를 유도할 수 있었다.

참 고 문 헌

[1] H. S. Jeong, B. J. Shin, and K.-W. Whang, "Two-dimensional multifluid modeling of the He-Xe discharge in an ac plasma display panel," IEEE Trans. Plasma Sci., Vol. 27, No. 1, pp. 171-181, 1999.

[2] C. Punset, S.Cany, and J. P. Boeuf, "Addressing and sustaining in ac coplanar plasma display panels," J. Appl. Phys., Vol. 86, No. 1, pp. 124-133, 1999.

[3] H. Asai, S. Mori, K. Sato, S. Ajisaka, A. Oku, K. Ikesue, S. Mori, K. Tanaka, N. Kikuchi, M. Iijima, M. Kobayashi, S. Sakamoto, I. Sumita, "Discharge Characteristics of a New Structure AC-PDP using Thick Film Ceramic Sheet Technology," in SID Int. Symp. Dig., pp. 210-213, 2005.

[4] Jung Woo Ok, Ho-Jun Lee, Woo Sung Choi, Yong Min Jang, Hae Jun Lee and Chung-Hoo Park, "A study on the characteristics of ac PDP with stacked facing electrode," in Proc. Int. Display Workshop, pp. 1453-1456, 2005.

[5] 서정현, 교류형 플라즈마 표시기에서의 He-Ne-Xe 혼합가스의 방전특성 연구, 서울대학교 대학원 공학박사 학위논문, 2000.

[6] Hyun Sook Bae, Joong Kyun Kim, and Ki-Woong Whang, "The Effects of Sustain Electrode Gap Variation on the Luminous Efficacy in Coplanar-Type AC Plasma Display Panel under Low- and High-Xe Content Conditions," IEEE Trans. Plasma Sci., Vol. 35, No. 2, pp. 467-472, April, 2007.

[7] 김태준, 고 제논 교류형 플라즈마 표시기의 발광 효율 개선에 관한 연구, 서울대학교 대학원 공학박사 학위논문, 2007.

저 자 소 개



배 현 숙 (裴賢淑)

1977년 5월 15일생. 2008년 서울대학교 공과대학 전기·컴퓨터공학부 박사, 2008년~현재 서울대학교 전기·컴퓨터공학부 연구원

Tel : 02-880-9554

Fax : 02-872-3005

E-mail : kitty01@snu.ac.kr



황 기 웅 (黃琪雄)

1977년 5월 15일생. 1981년 University of California, Los Angeles 물리학과 박사, 현재 서울대학교 전기·컴퓨터공학부 교수

Tel : 02-880-9552

Fax : 02-872-3005

E-mail : kwhang@snu.ac.kr