

논문 2004-41SD-8-4

# 능선형상의 유전체 구조를 갖는 AC-PDP의 Xe 함량 변화에 대한 발광특성

(Luminous Characteristics of AC-PDP with Ridged Dielectric Layer in Various Xe Contents)

남 문 호\*, 김 정 민\*\*, 최 시 영\*\*\*

(Mun-Ho Nam, Jung-Min Kim, and Sie-Young Choi)

## 요 약

본 논문에서는 방전유지전극사이에 유전체 공극이 존재하는 능선형상의 상판구조를 제안하였다. 이 구조는 상판의 방전 유지 전극사이 강한 전계를 이용하여 동작전압을 감소시킬 수 있고 이로 인한 Xe의 주입비율을 증가시켜 휘도 및 발광효율을 향상시킬 수 있는 구조이다. 실험에서는 6인치 테스트 패널을 사용하였으며 기체 압력을 450 torr로 유지하면서 Xe 함량을 10 %, 15 %, 20 %, 30 %, 50 %로 변화하여 실험하였다. 실험결과, 10 %의 동일한 Xe 기체를 주입한 결과, 제안된 구조를 적용할 경우, 방전개시전압과 방전유지전압이 각각 79 V, 74 V 감소하였으며 10 %의 Xe를 주입한 일반적인 구조와 50 %의 Xe를 주입한 제안된 구조의 휘도와 발광효율 비교에서 본 논문에서 제안한 구조가 비슷한 구동전압 범위에서 일반적인 구조에 비하여 효율은 50.9 % 향상되었고, 휘도는 33 % 향상됨을 알 수 있었다.

## Abstract

In this paper, we suggest a new front panel structure with ridged front panel dielectric layer and hollow gap. The proposed structure can decrease a driving voltage and increase Xe content due to strong electric fields. In the experiment, we have used 6" test panel with 10 %, 15 %, 20 %, 30 % and 50 % Xe contents and 450 torr gas pressure. When comparing with a conventional structure in Xe 10 %, the proposed structure with same Xe content decreased a firing and sustain voltage by about 74 V and 79 V, also the luminance and luminous efficacy of proposed structure with 50 % Xe content were improved by about 33 % and 50.9 %.

**Keywords :** PDP, flat panel display, high Xe discharge

## I. 서 론

AC-PDP(alternating current plasma display panel)는 시야각이 넓고 수명이 길며 간단한 구동방식 및 대

면적화의 용이성 등의 많은 장점으로 인하여 공공장소의 모니터 및 벽걸이용 텔레비전으로 많은 각광을 받고 있다. 하지만 LCD(liquid crystal display)와 같은 다른 디스플레이 소자에 비해 구동전압이 높고 발광효율이 낮은 단점은 PDP 연구에 있어서 해결해야할 문제점으로 남아 있다. 특히 높은 구동전압은 구동소자 및 회로의 가격을 상승시키는 요인이 되어 다른 디스플레이 소자에 대한 PDP의 가격경쟁력을 감소시키게 된다. 이러한 높은 구동전압과 낮은 발광효율을 개선하기 위하여 전극 및 셀 구조의 최적화, 구동 파형의 최적화, 유전체 및 MgO 보호층 물질의 특성 향상 등 여러 분야에서 다양한 연구가 진행되고 있으며 최근에는 방전기체 비

\* 정회원, \*\*\* 평생회원, 경북대학교 전자전기컴퓨터학부 (School of Electrical Engineering & Computer Science, Kyungpook National University)

\*\* 학생회원, 경북대학교 전자전기컴퓨터학부 (School of Electrical Engineering & Computer Science, Kyungpook National University)

※ 본 연구는 한국과학재단 지역협력연구센터(R12-2002-005-01003) 지원으로 수행되었음.

접수일자: 2004년3월2일, 수정완료일: 2004년7월19일

울에서 Xe의 함량을 증가시키는 연구도 활발하게 이루어지고 있다.<sup>[1-5]</sup> PDP 패널 내부에 주입되는 전체 방전 기체에서 Xe이 차지하는 비율이 높을수록 휘도 및 발광효율이 증가한다는 사실은 많은 연구를 통해 알려져 있다. 하지만 방전기체 중, Xe이 차지하는 비율이 증가할수록 PDP의 방전개시전압(firing voltage)과 방전유지전압(sustain voltage) 또한 상승하게 된다. 따라서 방전개시전압 및 방전유지전압의 감소를 위하여 새로운 전극 및 셀 구조이나 구동 파형의 최적화 및 MgO 보호층과 같은 물질의 특성향상에 관한 연구는 필수적이라고 할 수 있다.<sup>[6-7]</sup>

본 논문에서는 앞서 언급한 PDP가 가진 문제점을 해결하기 위하여 방전유지전극 사이에 유전체 공극이 형성된 능선형상의 새로운 상판구조를 제시하였고 시뮬레이션과 실험을 통하여 제안한 구조의 특성을 일반적인 구조의 PDP와 비교 분석하였다. 본 논문에서 제안한 구조는 방전유지전극 사이에 유전체 공극과 능선형상의 투명 유전체 층을 형성함으로써 기존의 일반적인 PDP 보다 방전유지전극 사이에 강한 전계를 유도하여 방전유지전압과 방전개시전압을 감소하였다. 또한 방전유지와 방전개시 전압을 감소함으로써 상대적으로 낮은 휘도와 발광효율을 Xe의 함량의 증가를 통해 충분히 개선할 수 있음을 확인하였다.

II. 실험 및 시뮬레이션

그림 1은 일반적인 PDP의 구조와 본 연구에서 제안한 방전유지 전극 사이에 유전체가 없는 능선형상의 유전체 구조를 보여주고 있다. 그림 1에서 알 수 있듯이, 본 논문에서 제안한 구조는 방전유지전극 사이에 공극을 형성하고 능선형상의 유전체 구조를 형성함으로써 방전유지전극 사이에 강한 전계를 유도하였다. 일반적으로 PDP 내부의 전계의 분포는 방전유지전극의 가장 자리에 집중되며 PDP의 전극구조 및 셀구조와 전극간의 거리에 의존한다고 알려져 있다. 이러한 전계 분포특성을 확인하기 위하여 본 논문에서는 Siglo-Kinema사의 SIPDP-AC 2000 시뮬레이터를 이용하여 3전극 면방전형 AC-PDP를 모델로 한 일반적인 구조의 AC-PDP와 본 논문에서 제안한 방전유지전극 사이에 유전체 공극을 갖는 능선형상의 유전체 구조의 전위분포를 살펴 보았다. 시뮬레이션을 이용한 전위 분포결과를 살펴보면 일반적인 구조와 제안한 구조의 경우, 모두 방전유지전극 사이에 강한 전계가 유기됨을 확인할 수 있다.

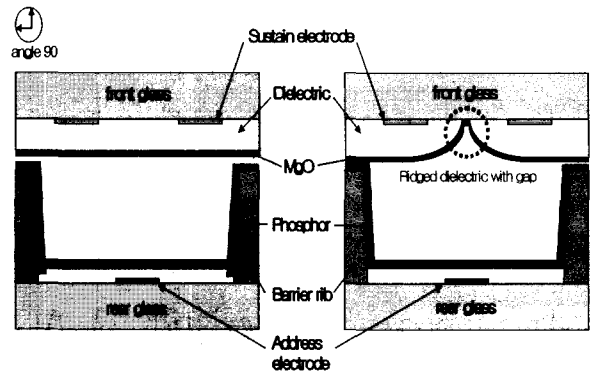


그림 1. AC-PDP의 개략도 (a) 일반적인 AC-PDP의 구조, (b) 능선형상의 투명 유전체를 갖는 AC-PDP의 구조

Fig. 1. Schematic diagram of AC-PDP. (a) the structure of conventional AC-PDP, (b) the structure of AC-PDP with transparent ridged dielectric layer.

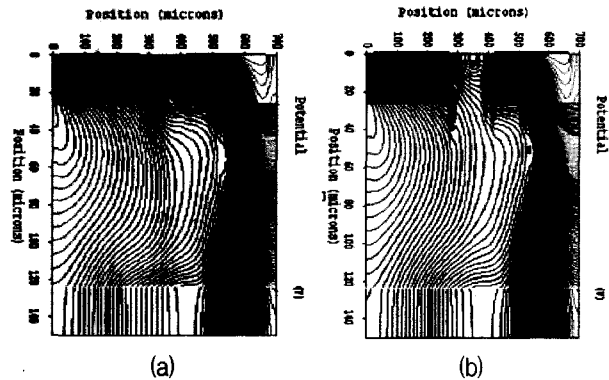


그림 2. 전위분포에 대한 시뮬레이션 결과 (a) 일반적인 구조, (b) 유전체 공극을 갖는 구조

Fig. 2. Simulation results of potential distribution in AC-PDP. (a) conventional structure, (b) the structure with hollow gap between sustain electrodes.

하지만 일반적인 구조의 경우, 방전유지전극을 덮고 있는 유전체로 인하여 강한 전계를 이용할 수 없으나 본 연구에서 제안한 유전체 공극을 갖는 구조의 경우, 방전유지전극 사이에 유전체 공극이 형성되어 PDP의 방전과정에서 강한 전계를 이용할 수 있음을 알 수 있다. 이러한 방전유지전극 사이에 인가되는 강한 전계는 플라즈마의 밀도를 극대화하여 구동전압을 감소시킬 수 있다. 그림 2는 일반적인 구조와 본 논문에서 제안한 구조의 전위분포를 설명하고 있다.

실험에서는 일반적인 구조와 방전유지전극 사이에 유전체 공극이 형성된 능선형상의 유전체 구조에 관한 비교실험을 위하여 녹색 형광체를 인쇄한 6인치 테스트 패널을 제조하였다. 테스트 패널의 설계 및 제조에서는 일반적인 구조의 AC-PDP와 본 논문에서 제안한 구조

의 AC-PDP를 정확하게 비교하기 위하여 두 가지 구조를 동일 패널 상에 제조하였다. 상판 제조공정에서 PD-200 유리기판 위에 리소그래피(lithography) 공정을 이용하여 방전유지전극으로 사용되는 ITO(indium tin oxide) 전극의 패턴을 형성하고 방전유지전극 위에 스크린 인쇄를 이용하여 Ag 버스전극을 형성하였다. Ag 버스 전극의 건조 및 소성과정을 거친 후, 상판의 투명 유전체를 형성하였다. 본 논문에서는 상판 투명 유전체를 형성하기 위하여 그림 3에서 보여주고 있는 스크린 인쇄법을 이용하여 투명 유전체 층을 형성하였다. 투명 유전체의 형성에서는 투명 유전체가 점성물질로써 흘러 내리는 성질을 가지므로 스크린 프린팅을 이용한 공정에서 방전유지전극 사이에 공극을 갖는 능선형상의 유전체를 비교적 쉽게 형성할 수 있었다. 테스트 패널에서 방전유지전극의 폭은 320  $\mu\text{m}$ , 방전유지전극 사이의 거리는 110  $\mu\text{m}$ 로 설계하였으며 유전체 사이의 공극의 간격은 70  $\mu\text{m}$ 로 설계하였다. 상판제조공정의 마지막 단계로써 유전체 상에 유전체 및 전극 보호막 역할을 하는 MgO(magnesium oxide) 박막을 증착시킴으로써 상판 제조공정이 마무리되고 하판은 PD-200 유리기판 상에 Ag 전극을 인쇄/소성한 후, 그 위에 백색 유전체를 인쇄한다. 마지막으로 격벽을 형성시키고 형광체의 인쇄/소성 과정을 거친 후 하판을 완성하게 된다. 최종적으로 상판과 하판을 합착하고, 가열/배기, 방전기체 주입 순서로 진행을 하고 제조된 패널을 이용하여 측정하였다. 그림 4는 본 논문에서 제조한 6인치 테스트 패널의 제조공정을 설명하고 있는 공정 흐름도이다.

제조된 패널의 측정에서는 그림 5에서 보여주고 있는 측정 시스템을 사용하였다. 측정 장치는 테스트 패널과 구동 회로, 광학신호 측정부 및 전기신호 측정부로 구성되었다. 테스트 패널에 인가된 구동신호는 주파수가 30 kHz, 듀티비(duty ratio)가 30 %인 펄스를 사용하였으며 방전기체의 압력을 450 torr로 유지한 상태에서 Xe의 함량을 변화시키면서 발광특성을 측정하였다. 전류의 측정에서는 일반적인 구조의 AC-PDP와 방전유지 전극 사이에 공극을 갖는 AC-PDP의 전면발광 시의 전류를 측정하고 비 발광시의 변위전류를 각기 측정하였다. 전체의 효율을 계산하기 위해서 전면 발광 시 전류에서 변위전류를 빼고 방전전압을 곱하여 방전 시 소비전력을 구하고 각 구조에서의 휘도를 측정하여 발광 효율을 산출하였다. 발광효율의 산출에 관한 자세한 사항은 결과 및 고찰에서 좀 더 자세히 언급하고자 한다. 그림 5는 본 논문에서 사용된 측정 시스템의 개략도를

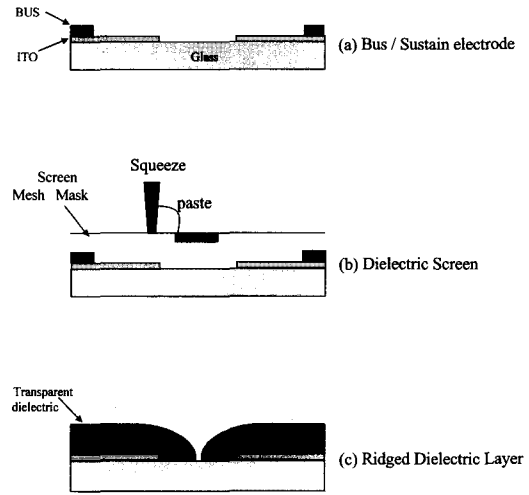


그림 3. 능선형상의 투명 유전체 형성 공정  
Fig. 3. Fabrication process of ridged transparent dielectric layer.

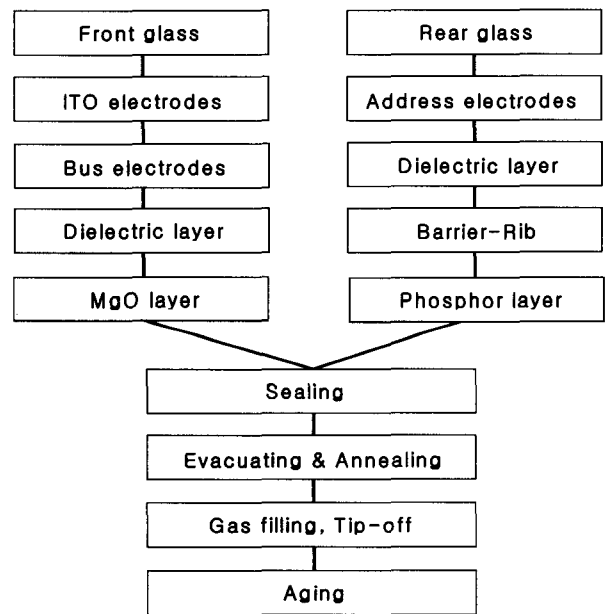


그림 4. PDP 테스트 패널의 제조공정 순서도  
Fig. 4. Fabrication flow chart of PDP test panel.

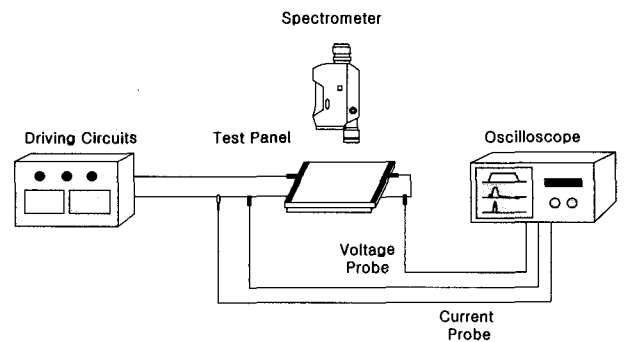


그림 5. 발광특성 측정을 위한 측정 시스템 개략도  
Fig. 5. Schematic of measurement system for luminous characteristics.

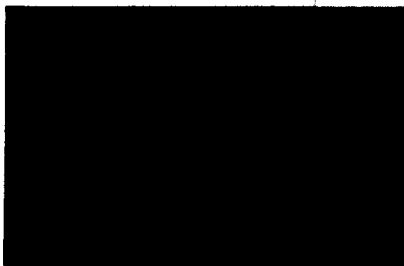


그림 6. 능선 형상의 유전체 구조를 갖는 테스트 패널의 단면 사진

Fig. 6. Cross-sectional view of test panel with ridged dielectric layer.

설명하고 있다.

## II. 결과 및 고찰

그림 6은 본 논문에서 제안한 구조를 갖는 테스트 패널을 제조한 후, 제조된 패널의 단면을 관찰하기 위하여 측정된 전자현미경사진이다. 그림을 통해 알 수 있듯이, 상판의 방전 유지전극 사이에 공극을 갖는 유전체가 능선 형상의 구조를 잘 형성하고 있음을 알 수 있다.

본 실험에서 사용한 테스트 패널은 AC-PDP의 방전 특성 중 정특성(static characteristic)을 측정하였다. 정특성은 어드레스 전극에 쓰기 및 소거 펄스를 가하지 않은 상태에서 방전유지전압  $V_s$ 를 점차 증가 혹은 감소할 경우의 점화 혹은 소거 특성이다. 한 개의 셀에 대해서 점화전압은  $V_{fmin}$ 으로 나타내며, 모든 셀이 점화되었을 때의 점화전압은  $V_{fmax}$ 로 나타낸다. 한 셀의 소거전압은  $V_{smax}$ 로, 모든 셀의 소거전압은  $V_{smin}$ 으로 나타낸다.  $V_{fmin}$ 은 OFF 상태에서 ON으로 변하는 전압이고,  $V_{smax}$ 은 ON상태에서 OFF상태로 변하는 전압이다. 일반적으로 AC-PDP에서  $V_s$  값은  $V_{fmin}$ 과  $V_{smax}$  사이의 적당한 값을 정특성 동작 마진이며, 구동 방전유지전압으로 사용하고 있다. 테스트 패널은 방전유지전극 사이에 인가되는 방전유지전압을 변화시켜 측정 실험을 하였다. 표 1은 테스트 패널에서 측정된 Ne과 Xe(10%, 15%, 20%, 30%, 50%)의 조성비 변화에 따른 전기적 특성으로써 방전개시 전압 및 방전유지 전압을 나타내고 있다. Ne-Xe(10%)의 조성비에서 살펴보면, 본 논문에서 제안한 능선형상의 유전체 구조가 일반적인 구조보다 훨씬 낮은 전압에서 방전이 개시되고, 소거되었다.

본 논문에서는 앞서 언급한 방전개시전압 및 방전유지전압에 관한 측정결과를 바탕으로 일반적인 구조와

표 1. 방전개시 및 방전유지 전압 특성

Table 1. Firing and sustain voltage characteristics.

	일반구조 (Xe10%)	능선구조 (Xe10%)	능선구조 (Xe15%)	능선구조 (Xe20%)	능선구조 (Xe30%)	능선구조 (Xe50%)
$V_{fmin}$	264 V	190 V	200 V	220 V	240 V	280 V
$V_{smax}$	225 V	146 V	160 V	170 V	190 V	215 V

본 논문에서 제안한 구조의 휘도 및 발광효율을 측정하였다. 일반적인 전압특성으로써 AC-PDP의 방전개시전압 및 방전유지전압( $V_{fmin}$ ,  $V_{fmax}$ ,  $V_{smin}$ ,  $V_{smax}$ )의 측정값 중  $V_{smax}$ 의 값을 항상 고정된 값을 가진다. 휘도 및 발광효율의 측정방법을 설명하면 우선  $V_{smax}$ 를 측정하고 그 값을 기준으로 하여 일정한 전압을 가변시키며 방전전류와 휘도를 측정하게 된다. 모든 셀이 켜진 상태인  $V_{fmax}$ 에서  $V_{smax}$ 까지 5 V씩 감소시키며 전체전류 값과 휘도를 측정하고 셀을 모두 소거한 후,  $V_{smax}$ 에서  $V_{fmax}$ 까지 5 V씩 증가시키며 변위전류를 측정한다. 여기서 전체 전류는 방전전류와 변위전류의 합을 의미하며 방전전류는 방전 중의 방전공간에서 전하의 이동으로 형성된 전류를 의미하고 변위전류는 유전체 및 기판을 통해 흐르는 전류를 의미한다. 따라서 AC-PDP의 발광효율 및 소비전력에 영향을 미치는 실질적인 전류는 전체 전류에서 변위전류를 제외한 값으로 방전공간 내에서 전하의 이동으로 형성되는 방전전류를 의미한다. 발광효율의 측정은 앞서 언급한 방법으로 측정된 전압, 전류 및 휘도에 관한 측정값을 기준으로 발광효율을 계산하는 수식을 이용하여 효율을 산출한다. 테스트 패널의 발광효율을 산출하는 식은 다음과 같이 유도된다.<sup>[8]</sup>

$$\eta = \frac{\pi \times B \times A}{V_s (I_{on} - I_{off})}$$

여기서  $B$ 는 휘도계를 통해 측정된 휘도를 나타내며,  $A$ 는 픽셀의 발광면적,  $I_{on}$ 은 방전 중의 전체 전류,  $I_{off}$ 는 변위전류를 의미하며  $V_s$ 는 방전유지전극에 인가되는 전압을 의미한다.

그림 7은 패널내부에 주입되는 전체 방전기체 중에서 Xe의 함량을 10%부터 50%까지 변화하여 주입했을 경우, 일반적인 구조의 AC-PDP와 본 논문에서 제안한 구조를 갖는 AC-PDP의 휘도 및 발광효율의 변화를 그래프로 나타낸 것이다. 테스트 패널내부에 주입되는 방전기체의 압력은 450 torr로 일정하게 유지한 상태에서 Xe의 함량을 변화하여 측정하였으며 인가된 펄스전압은 주파수를 30 kHz, 듀티비를 30%로 일정하게 유지

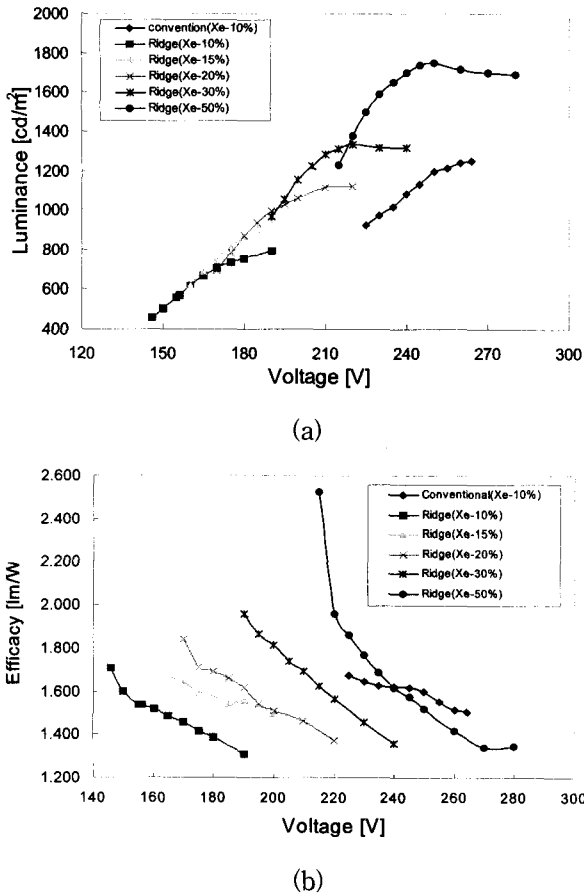


그림 7. Xe 함량의 변화에 대한 일반적인 구조의 AC-PDP와 능선형상 유전체를 갖는 AC-PDP의 발광특성변화 (a) 휘도, (b) 발광효율  
 Fig. 7. Variation of luminous characteristics of conventional structure and ridged dielectric structure in various Xe content. (a) luminance and (b) luminous efficacy.

한 상태에서 전압을 변화하였다. 휘도 측정결과, 일반적인 구조는 Ne에 대한 Xe의 함량을 10%로 유지했을 경우, 방전유지전압이 225 V일 때, 휘도가 923 cd/m<sup>2</sup>으로 측정되었다. 하지만 본 논문에서 제안한 구조의 경우, 일반적인 구조와 동일한 방전기체 압력과 조성을 갖는 상태에서 측정된 결과, 방전 개시전압과 방전 유지전압이 각각 190 V, 146 V로 측정되었으며 방전유지전압이 146 V일 때, 456 cd/m<sup>2</sup>의 휘도를 나타내었다. 표 1과 그림 7의 측정결과를 살펴보면 본 논문에서 제안한 새로운 구조가 동일한 기체 압력과 조성비에서 낮은 휘도를 나타내고 있지만 구동전압에서는 방전 개시전압(V<sub>imax</sub>)과 방전 유지전압(V<sub>smax</sub>)이 각각 74 V와 79 V 낮음을 알 수 있었다. 이러한 특징은 상대적으로 낮은 구동전압을 갖는 능선형상의 유전체구조에 높은 Xe 비율을 갖는 방전기체를 주입하여 상대적으로 낮은 휘

도와 발광효율을 보상할 수 있음을 의미한다. 따라서 본 논문에서는 10%의 Xe 함량을 갖는 일반적인 구조보다 높은 Xe 함량을 제안된 구조에 적용하여 휘도 및 발광효율을 측정하였다. Xe의 변화에 따른 실험에서는 고전압에서의 절연과피 등을 고려하여 10%에서 50% 사이의 변화를 측정하였다. 측정결과 Xe 함량이 증가함에 따라서 구동전압과 휘도가 상승하였다.

Xe 함량의 변화에 대한 최종적인 휘도 측정결과에서는 10%의 Xe을 주입한 일반적인 구조와 50%의 경우, 방전유지전압이 225 V일 때, 923 cd/m<sup>2</sup>, 50%의 Xe을 함유한 제안된 구조의 경우, 방전유지전압이 215 V에서 1228 cd/m<sup>2</sup>의 휘도를 나타내었다. 또한 휘도 및 전압측정결과 등을 바탕으로 발광효율에 관한 측정값을 산출한 결과, 10%의 Xe을 함유한 일반적인 구조의 경우, 225 V의 방전유지전압에서 1.675 lm/W의 발광효율을 나타내었으며 50%의 Xe을 함유한 제안된 구조의 경우, 215 V의 방전유지전압에서 2.527 lm/W의 발광효율을 나타내었다. 위의 두 측정결과에 대하여 상대적인 휘도와 발광효율을 비교했을 때, 50%의 Xe을 함유한 제안된 구조가 10%의 일반적인 구조에 비하여 휘도 및 발광효율이 각각 33%, 50.9% 향상되었음을 알 수 있었다. 이러한 실험결과를 통해서 본 논문에서 제안한 구조를 적용할 경우, 일반적인 구조의 AC-PDP에 비하여 본 연구에서 제안한 구조를 적용할 경우, 유사한 동작전압 범위에서 Xe의 함량을 증가시켜 낮은 발광효율과 휘도를 보상할 수 있음을 알 수 있었다.

#### IV. 결 론

본 논문에서는 방전유지 전극사이 공극과 능선형상의 유전체 구조를 갖는 새로운 형태의 AC-PDP 구조를 도입하여 방전특성을 개선하는 실험을 하였다. 두 방전유지 전극사이에 유전체 공극을 형성함으로써 방전공간을 확대시키고 방전 유지전극 사이에 걸리는 강한 전장의 세기를 이용하여 일반적인 구조에 비하여 구동전압을 감소시킬 수 있었다. 또한 제안된 구조는 낮은 동작 전압의 구동이 가능하므로 Xe의 주입량을 증가시켜서 상대적으로 낮은 휘도 및 발광효율을 보상할 수 있었다. 패널의 제작은 일반적인 AC-PDP 제조 공정과 유사한 공정을 이용하였으며 특히 유전체 형성과정에서는 스크린 인쇄법을 이용하여 능선형상의 유전체를 제조하였다. 측정에서는 테스트 패널에 30 kHz, 30%의 듀티비를 갖는 교류펄스를 인가하였으며 방전기체의 조성비는

450 torr의 기체압을 유지한 상태에서 Xe의 함량을 변화하면서 방전개시전압, 방전유지전압, 휘도 및 발광효율을 측정하였다. 측정 결과, 동일한 10 % Xe 기체상태의 조건에서 일반적인 구조보다 제안된 구조가 방전개시전압 및 방전유지전압이 각각 74 V, 79 V 감소하였다. 이러한 실험결과는 방전유지전극 사이에 유전체 공극을 갖는 제안된 구조가 일반적인 구조에 비해 강한 전계를 이용하여 구동전압을 감소시킬 수 있으며 상대적으로 낮은 휘도 및 발광효율을 Xe 함량을 증가시킴으로써 보상할 수 있음을 의미한다. 최종적으로 전압측정에 관한 결과를 바탕으로 기체변화에 관한 실험을 수행한 결과, Xe을 50 % 주입한 제안된 구조가 Xe을 10 % 주입한 일반적인 구조에 비하여 유사한 동작전압 범위에서 휘도와 발광효율이 각각 33 %, 50.9 % 향상되어 상대적으로 낮은 휘도 및 발광효율을 개선할 수 있음을 알 수 있었다.

### 참고 문헌

- [1] T. Yoshioka, A. Miyakoshi, A. Okigawa, E. Mizobata and K. Toki, "A high luminance and high luminous efficiency AC-PDP using high Xe content gas mixtures", *IDW '00*, pp. 611-614, Japan, 2000.
- [2] T. Minami, M. Ishii, K. Igarashi, T. Shiga and S. Mikoshiba, "Low Voltage Drive of High Xe content, High Efficiency PDPs", *EURODISPLAY '02*, pp. 65-68, France, 2002.
- [3] G. Oversluizen, S. de Zwart, T. Dekker and M. F. Gillies, "The Route Towards a High Efficacy PDP; Influence of Driving Condition, Xe Partial Pressure, and Cell Design", *SID '02 DIGEST* pp. 848-851, USA, 2002.
- [4] 김근배, 김상국, 권오경, 김지홍, 양홍근, 유재수, 박창배, 황기웅, "디스플레이 공학 2", 청범출판사, pp 157-165, 2000.
- [5] Masao Sugimoto, "Multi Media and Display in the 21th Century", *IDW '01*, pp. 88-90, Japan, 2001.
- [6] T. J. Kim, H. S. Bae, D. C. Jeong and K. W. Whang, "The Performance of AC-PDP with Grooved Dielectric Structure in High Xe Contents", *IMID '03*, pp. 88-90, Korea, 2003.
- [7] S. H. Son, Y. S. Park, S. C. Bae and S. Y. Choi, "Application of hollow channel between sustain electrodes to improve discharge characteristics in alternating current plasma display panels", *APPLIED PHYSICS LETTERS*, vol. 80, no. 10, pp. 1719-1721, 2002.
- [8] 김태영, "AC-PDP 벽전하, 벽전압 및 발광효율 측정을 통한 페닝기체 혼합비 및 구동파형의 방전특성", 광운대학교 공학석사 학위논문, pp. 20-22, 2000.

### 저자 소개

#### 남 문 호(정회원)

1998년 대구대학교 전자공학과  
학사 졸업.

2000년 경북대학교 전자공학과  
석사 졸업.

2004년 경북대학교 전자공학과  
박사 과정

<주관심분야: PDP, 평판 디스플레이, MEMS 소자>

#### 김 정 민(학생회원)

2001년 안동대학교 전자공학과  
학사 졸업.

2004년 경북대학교 전자공학과  
석사 졸업.

2004년 (주)LG전자 PDP 사업부

<주관심분야: PDP, 평판 디스플레이, 반도체 소자 및 공정기술>

#### 최 시 영(종신회원)

1972년 경북대학교 전자공학과  
학사 졸업.

1974년 경북대학교 전자공학과  
석사 졸업.

1986년 일본 동북대학교 전자  
공학과 박사 졸업

1989년~1990년 미국 Louisiana State University  
교환교수

1991년~현재 경북대학교 공과대학 교수

1999년~2001년 경북대학교 전자기술연구소 소장

2001년~현재 경북대학교 센서기술연구소 소장

2003년~현재 대한전자공학회 대구경북지부장

2004년~현재 한국센서학회 부회장

<주관심분야: 반도체 소자 및 공정, 평판 디스플레이, MEMS 소자 및 물리센서>