

# Double Pulse Memory 방식을 이용한 DC Plasma Display Panel의 특성 연구

(Characteristics of DC Plasma Display Panel with Double Pulse Memory)

崔景喆, 愼范宰, 黃琪雄

(Kyung Chuel Choi, Bum Jae Shin, and Ki Woong Whang)

## 要 約

본 논문은 보조 전극에 非 방전 펄스를 가하는 새로운 구동 방식의 플라즈마 현시판(Plasma Display Panel with Double Pulse Memory Drive Technique)을 제안하고 그 실험 결과를 밝힌 논문이다. 보조 전극에 주 방전 전극에 가하는 펄스보다 높은 주파수의 非 방전 펄스를 가함으로써, PDP의 안정된 동작영역의 향상, 지연 시간의 향상 그리고 빛의 세기의 향상 등을 가져올 수 있음을 보여주고 있다. 직류 가스 방전 표시소자의 대표격인 일본 NHK의 PPM(planar pluse memory) 방식과 비교하여 보면, 본 DPM 방식으로 구동할 경우 같은 유지 펄스 전압에 대하여 전력 소모를 1/2로 줄일 수 있으며 휘도는 28% 증가하였다. 본 결과를 응용하면 기억용량, 휘도, 지연시간 및 효율 등을 향상시킬 수 있음이 기대된다.

## Abstract

A new method of driving the PDP (Plasma Display Panel) was proposed and its characteristics were investigated. Applying high frequency non-discharge pulses to an auxiliary anode resulted an increased region of stable operation, decreased delay time and increased light intensity. It is suggested that PDP with DPM (Double Pulse Memory) drive technique improves the delay time, luminance, region of stable operation and luminous efficacy compared to PDP with PPM(Planar Pulse Memory) drive technique developed by NHK Lab. in Japan.

## I. 서 론

고선명 텔레비전(High Definition TV) 개발과 더불어 그 표시 소자의 중요성이 강조되면서 여러 종류의 현시기(Display)가 연구되고 있다. 음극선관(Cathode Ray Tube), 액정 현시기(Liquid Crystal

Display), 전장 발광형 현시기(Electroluminescent Display), 형광 현시기(Vacuum Fluorescent Display), 플라즈마 현시판(Plasma Display Panel, 이하 PDP라 칭함) 등이 앞으로의 표시 소자 시장을 주도해 나아갈 표시 소자들이다. 그러나 아직 어떤 표시 소자도 고선명 텔레비전 표시 소자로서 기술적 완성을 이루지 못하고 각 표시 분야에서 서로가 상호 보완 관계를 유지하며 기술 발전을 해 나아가고 있다. 고선명 텔레비전 표시 소자로서 갖추어야 할 외부적 요건은 경량화, 박막화, 대형화 및 경제적 가격 및 경제적인 효율성이다. 그리고 표시 소자 특성상 휘도,

\*正會員, 서울대학교 電氣工學科  
(Dept. of Electrical Eng., Seoul Nat'l Univ.)

接受日字: 1991年 7月 31日

대비도 (contrast ratio), 시야각, 해상도, 수명 등이 우수해야 한다. 그러나 이러한 모든 면을 갖춘 표시소자를 상품화 하기에는 보다 많은 연구가 선행되어야 한다.

이 중 PDP는 大 면적 표시 소자(40inch 이상) 분야에서 가장 유망한 소자로서 휘도, 해상도, 시야각, 대비도 등의 특성도 뛰어나 앞으로 고선명 텔레비전 표시 소자 시장에 큰 역할을 하리라 기대된다.

PDP 중에서 고선명 텔레비전 표시 소자에 가장 접근한 방식은 일본 NHK 연구소에서 제작하여 연구되고 있는 직류 펄스 방전을 이용한 실험용 PDP가 있다. 그 방식은 planar pulse memory (PPM) 방식을 이용하여 직류 펄스 PDP에 기억 기능을 주고 또 보조 전극에 직류 방전을 이용하여 프라임(Prime) 전하를 공급하는 방식이다. 이 연구는 휘도 및 효율, 대비도 등이 아직은 고선명 텔레비전을 실현하기 위한 수준에는 못 미치므로 계속 연구가 진행 중이나 현재 알려진 어떤 구동 방식보다 좋은 결과를 보여 주고 있다.<sup>[2,3,4]</sup> 그 이외에 보조 전극을 이용한 PDP는 타운젠드 방전 영역을 이용하여 보조 전극에서 발생하는 先 방전 (Pre-Discharge)을 사용한 Hitachi PDP가 있고,<sup>[5]</sup> 보조 전극에서 트리거 (Trigger)를 이용한 Dixy社와 히로시마 대학의 PDP가 있다.<sup>[6]</sup> Hitachi社 PDP는 그 방전 영역이 타운젠드 영역이며 기억 기능이 없고 Dixy社의 PDP는 기억 기능이 없고 역시 보조 전극의 방전을 이용하게 된다.

본 논문에서는 PPM 방식 또는 그 외의 보조전극을 사용한 PDP와는 다르게 보조전극에 주 전극보다 높은 주파수를 갖는 직류 非 방전 펄스를 가하여 확산 글로우 (diffuse glow) 및 애프터 글로우 (after glow)를 조절함으로써 휘도 및 효율, 지연 시간 그리고 안정된 동작 영역을 개선시키는 새로운 구동방식인 이중 펄스 기억 (double pulse memory, 이하 DPM 이라 칭함) 방식의 PDP를 제안한다.

## II. 이중 펄스 기억 방식의 원리

이중 펄스 기억 방식의 기본 원리는 직류 펄스 방전에서 글로우, 애프터 글로우를 반복하고 글로우 동안 확산 글로우가 발생, 방전 영역 밖으로 플라즈마들이 확산하게 될 때 주 전극에 이웃하게 보조 전극을 만들어 방전주변에 또 다른 직류 非 방전 펄스를 가함으로써 애프터 글로우 확산 및 글로우를 제어하는 것에 있다. 이 기본 개념을 그림1(a)에 나타내고 있다. 그림1(b)는 기본 개념을 적용했을 경우 실제의 한 셀에서의 적용 예를 나타내는 적용 개념도이다.

즉 한 주기 동안 글로우, 애프터 글로우가 반복되고 또 그 주위에 확산 글로우가 확산하는 동안 보조 전극의 직류 펄스는 하전 입자에 영향을 주어 플라즈마의 물성을 변화시켜 최소 유지 전압, 지연 시간, 휘도 등의 특성을 향상시키는 목적으로 DPM 방식의 PDP를 고안하였다.

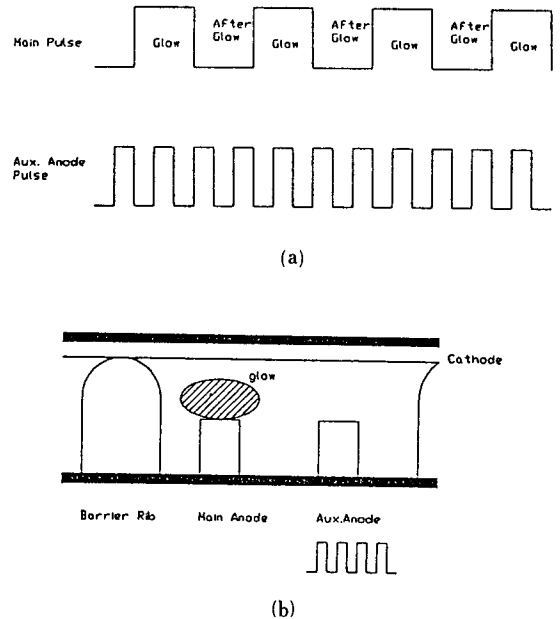


그림 1. DPM 셀의 기본 원리

- (a) 펄스 방전의 개념도  
(b) 실제 셀의 적용 개념도

Fig. 1. The schematic diagram of basic idea of DPM panel.

- (a) the schematic diagram of DC pulse discharge,  
(b) the schematic diagram of applying DC pulse to an auxiliary anode.

## III. 실험용 DPM 패널의 제작 및 구조

### 1. 패널의 제작 및 제원

패널의 전극 부분은 실크 스크린 (Silk Screen) 인쇄법을 이용 소다 라임 (Soda lime) 유리 위에 양극과 음극을 니켈 페이스트 (듀폰사 제품 9535)로 인쇄하였고 전극과 이웃하는 전극 사이의 방전을 격리하기 위해 격벽 (듀폰사 제품 9741)을 만들어 주었다. 진공 봉입 부분부터 전극과 외부로 연결되는 부분은 실버 페이스트 (듀폰사 제품 77131)을 사용하였다. 패널의 제작 과정은 그림2와 같고 이렇게 제

작된 판넬의 한 셀의 제원은 표1에 나타내었다. 실험용 DPM 판넬은 표시 화소數 64×40으로 제작되었다. 그림3은 제작된 판넬의 사진이다.

2. 실험용 DPM PDP의 구조 및 他 PDP와 비교

실험용 DPM 판넬의 전체 구조는 그림4와 같고 그림5,6은 기존의 구동 방식과 비교하기 위한 구동 펄스와 한 셀의 단면을 나타낸 그림이다. 실험용 DPM 판넬은 주 전극과 보조 전극이 번갈아 가며 있고 주사(scan) 음극이 만나는 곳이 한 화소를 형

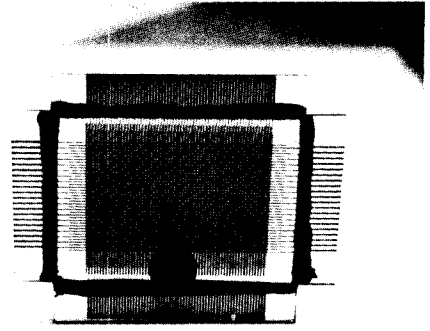


그림 3. 제작된 PDP 사진  
Fig. 3. Photograph of plasma Display panel.

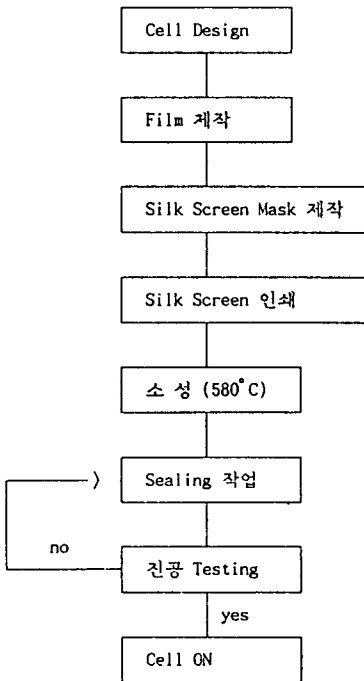


그림 2. 판넬의 제작 과정  
Fig. 2. Flow chart for the fabrication of panel.

표 1. DPM 판넬의 제원  
Table 1. The specification of experimental panel.

	높이[ $\mu\text{m}$ ]	폭[ $\mu\text{m}$ ]	Sheet resistance[ $\Omega/\square$ ]
Cathod	12	240	0.3
Anode 1	8	180	0.952
Anode 2	8	180	0.831
격벽	50	280	
Cell pitch= 1 mm			

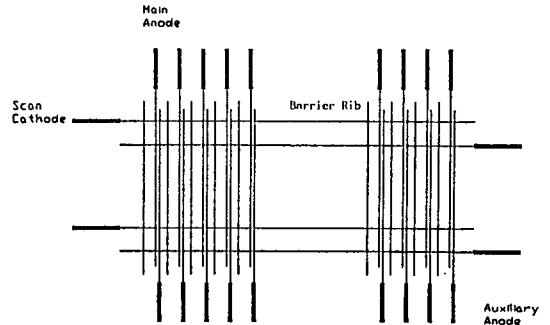


그림 4. 실험용 DPM셀의 구조  
Fig. 4. The structure of experimental DPM panel.

성하는 구조를 갖고 있다. 또 인접 셀과의 혼신(cross talk)을 방지하기 위해 격벽 구조를 갖고 있다. 주 전극과 주사 음극이 만나는 곳에서 주 방전이 일어나며 보조 전극에 직류 비 방전 펄스를 가하여 플라즈마를 제어할 수 있는 구조로 되어 있다.

실험용 DPM 판넬 구조와 그 구동 방식을 기존의 단순 점 행렬(Simple dot matrix) 형태의 PDP 그리고 PPM 방식의 PDP와 비교해 보면 다음과 같다. 먼저 단순 점 행렬 방식과 비교하여 다른 점은 (1) 각 셀마다 보조 전극이 있고, (2) 기억 작용을 할 수 있으며, (3) 구동 방식이 다르다. 이에 대한 것을 그림5와 6에 비교하여 나타내었다.

PPM 방식으로 구동하는 PDP는 보조 전극을 가지고 있다. 그 구동 방식과 개략적인 셀의 단면을 그림5(b)와 그림6(b)에 나타내었다. 이 보조 전극은 음극이 주사(scan) 될 때마다 방전을 일으켜 그 방전을 이용, 주 전극의 방전에 이용하게 된다. 이 보조 전극에서 발생된 방전은 주 전극의 유지전압

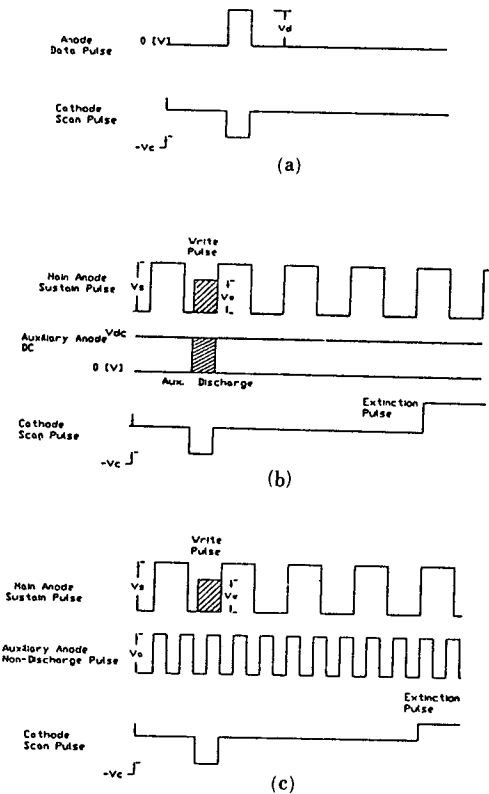


그림 5. 각 구동 방식에 따른 구동 파형  
 (a) 단순 Dot Matrix 구동 파형  
 (b) PPM 구동 파형  
 (c) DPM 구동 파형

Fig. 5. Drive wave form of PDP with each drive technique.  
 (a) simple dot matrix,  
 (b) planar pulse memory,  
 (c) double pulse memory.

및 방전 개시 전압을 낮추어 주고 주 방전의 응답 속도를 결정하게 된다. 그러나 PPM 방식에서 보조 전극의 방전을 이용함으로써 표시 하고자 하지 않는 셀의 보조 전극에서의 불필요한 전력 소모가 발생한다. 때문에 PPM 구동 방식은 낮은 효율을 갖게 된다. 본 DPM 방식의 PDP는 이러한 PPM 방식의 낮은 효율의 단점을 보완하고 기억 용량 및 응답 속도를 개선하기 위해 고안되었다. 그림5(c)에서 처럼 DPM 방식의 PDP는 보조 전극에 직류 대신에 주 전극의 유지 펄스 주파수 보다 높은 주파수를 갖는 직류 非 방전 펄스를 가하게 된다. PPM 방식에 비하여 보조 전극에 불필요한 방전이 생성될 필요가 없으므로 그 전력 소모를 줄이게 된다. 그림6(b)에서

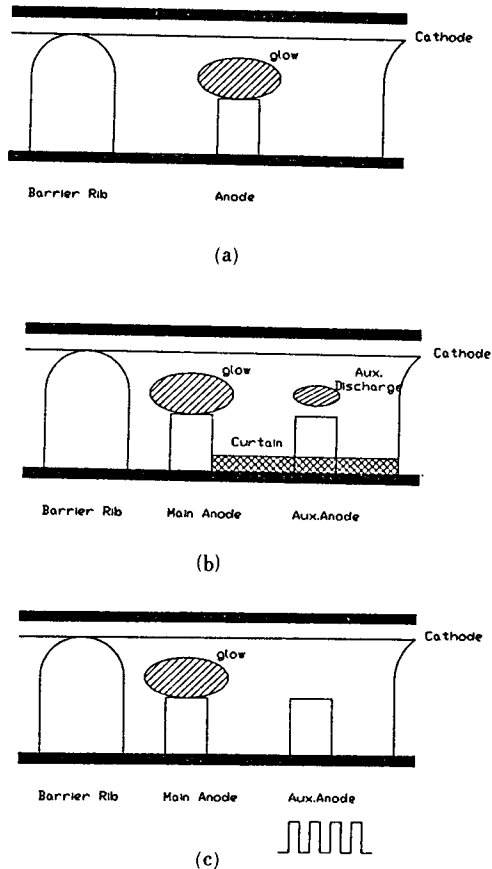


그림 6. 각 구동 방식에 따른 한 셀의 단면도  
 (a) 단순 dot matrix 방식의 셀 구조  
 (b) PPM 방식의 셀 구조  
 (c) DPM 방식의 셀 구조

Fig. 6. Side view of PDP with each drive technique.  
 (a) simple dot matrix,  
 (b) planar pulse memory,  
 (c) double pulse memory.

보통 PPM 방식은 보조 전극의 방전으로 전력 소모 및 대비도 등의 여러 특성을 나쁘게 하고 보조 방전이 시야에 들어오지 않도록 보호막이 필요하게 된다. 이에 비하여 그림6(c)에서 보듯 보조 방전이 없으므로 그 구조가 간단해질 수 있다.

IV. DPM 패널의 실험 결과

1. 방전 특성 및 패널의 동작 영역

패널의 방전은 Ne+Ar 0.1%의 페닝 혼합 가스를 사용하였다. 패널내의 가스 압력을 변화시키면서 그때의 직류 방전개시 전압을 나타내고 있는 것이 그

림7이다. 500torr 근방에서 방전 개시 전압이 최소 값을 보이고 있으므로 500torr에서 모든 특성 실험을 행하였다. 그림8은 주 방전 펄스 주파수를 변화시키면서 그 방전 개시 전압 (펄스 최대 유지 전압,  $V_{s,max}$ )의 변화 및 방전 최소 유지 전압 ( $V_{s,min}$ )의 변화를 측정 한 값이다. 즉 그림8은 보조 전극에 직류 펄스를 가하지 않았을 때의 판넬의 동작 영역을 나타내고 있다. 최대 유지 전압과 최소 유지 전압 사이가 기억 작용을 하기 위한 펄스의 안정된 동작 영역이 된다. 이 영역이 클수록 판넬이 안정된 동작

을 하게 되지만 방전 최대 유지 전압은 효율 면에서 어느 정도 이상 크게할 수 없고 방전 최소 유지 전압은 방전 환경에 지배를 받게 된다. 그러므로 최소 유지 전압을 낮추어 동작 영역을 크게 하는 것이 유리하다. 이런 이유로 실험용 DPM 방식의 판넬의 보조 전극은 주 방전의 최소 유지 전압을 낮추므로 해서 안정된 동작 영역을 넓히는 역할을 하도록 되어 있다. 이 동작 영역을 수치로 나타낸 것이 기억 계수 (memory coefficient)이다. 이것은  $\eta = (V_{s,max} - V_{s,min}) \times 2 / V_{s,max}$ 로 나타낼 수 있다.

2. 동작 영역의 향상

그림9는 주 방전을 1KHz의 직류 펄스를 가하고 보조 전극에 직류를 가할 때의 동작 영역을 나타내고 있다. PPM식의 구동은 보조 전극에 직류를 가함으로써 프라임 (prime) 입자를 공급하는 역할을 하지만 그림9처럼 최소 유지 전압은 변화시키지 못한다.

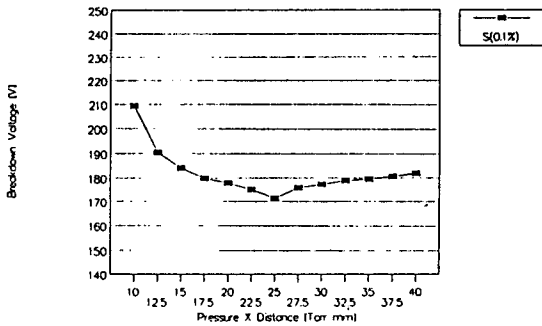


그림 7. 제작된 판넬의 Ne+Ar 0.1% 직류 방전특성 S(0.1%) : 표준 페닝 가스 Ne+Ar 0.1%  
 Fig. 7. The paschen curve showing the dependence of the breakdown voltage on the product of gas pressure and the cathode-anode separation.  
 S(0.1%) : Penning mixture Ne+Ar0.1%

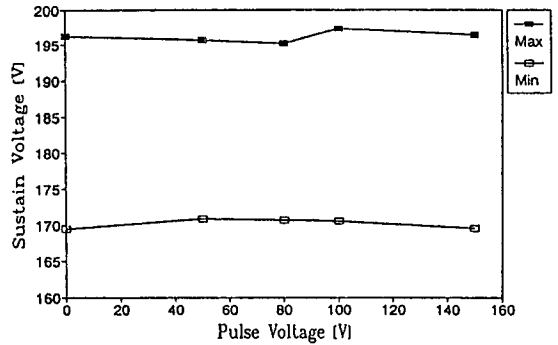


그림 9. 보조 전극에 직류를 가할 때 동작 영역의 변화

- 최대방전 유지전압
- 최소방전 유지전압

Fig. 9. The variation of region of operation with applying DC to an auxiliary anode.

- Max. sustain voltage
- Min. sustain voltage

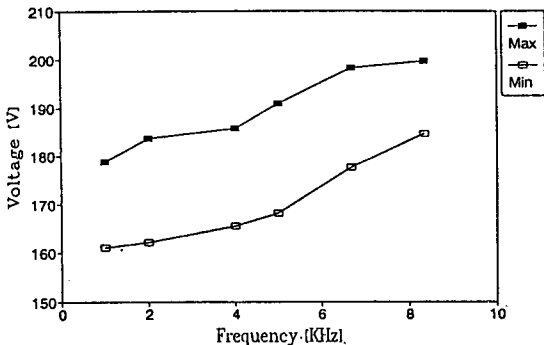


그림 8. 주 방전 펄스 주파수 변화에 따른 동작 영역  
 ■ 최대방전 유지전압  
 □ 최소방전 유지전압  
 Fig. 8. The dependence of region of operation on the frequency of main discharge DC pulse.  
 ■ Max. sustain voltage  
 □ Min. sustain voltage

그림10은 보조 전극에 직류 非 방전 펄스의 주파수 및 피크 (peak) 전압을 변화시키면서 최소 유지 전압을 측정 한 값을 나타내고 있다. 그림9와 그림10의 보조전극에 1KHz의 직류 펄스를 가할 때 최소 유지 전압을 보면 알 수 있듯이 주 전극 방전을 일으키는 펄스의 주파수 (1KHz)보다 보조 전극에 가하는 펄스의 주파수가 낮거나 같으면 최소 유지 전압이 거

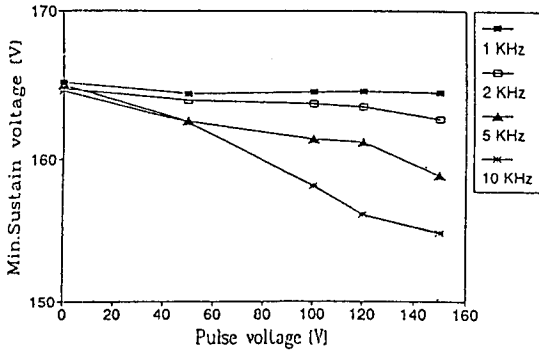


그림 10. 보조 전극 비 방전펄스의 주파수 및 전압 변화에 따른 최소 방전유지 전압의 변화  
 Fig. 10. The variation of minimum sustain voltage with applying DC non-discharge pulse to an auxiliary anode.

의 변하지 않았다. 그러나 그림10의 2KHz, 5KHz, 10 KHz의 경우를 살펴보면, 보조 전극의 주파수를 높이면 최소 유지 전압이 떨어짐을 실험 결과로 알 수 있었다. 이때 보조전극 펄스의 최고치 전압을 높이면 상승 효과로 최소 방전 유지 전압이 더욱 낮아지고 있다.

이 실험 결과 보조전극에 주 전극 보다 높은 주파수의 직류 비 방전 펄스를 가하면 최소 방전 유지전압을 낮출 수 있지만 주 방전 직류펄스와 같거나 낮은 주파수는 최소 방전 유지전압을 낮출 수 없음을 이 실험 결과로 알 수 있었다. 최소 방전 유지전압을 낮출 수 있음은 주 전극의 유지 펄스의 전압을 낮추어 구동하여 그 전력 소모를 줄일 수 있다. 주 전극의 유지 펄스 전압이 200Volt일 때 전력 소모를 비교해 보면 PPM 방식으로 구동하는 경우 한 셀에서 2.35[mW]이지만 DPM 방식으로 구동하는 경우 1.03[mW]의 전력 소모를 나타내었다. 같은 유지전압을 갖는 경우 DPM 방식의 구동이 전력 소모를 1/2로 줄일 수 있었다. 전력 소모의 비교값을 표 2에 나타내었다. 또 PPM 방식에서 주사되는 음극마다 방전되는 보조 방전의 양을 고려하면 DPM 방식의 구동은 더욱 많은 양의 전력을 줄일 수 있을 것으로 예상된다.

그림11은 보조전극 직류 비 방전 펄스의 주파수와 전압 변화에 따른 기억 계수를 나타내는 그림이다. 주 전극 직류펄스 보다 더 높은 주파수를 갖는 보조 전극의 직류 비 방전펄스의 영향으로 기억 계수가 증가함을 보이고 있다. 결국 최소 방전 유지전압을 낮추어 안정된 동작 영역을 향상시킬 수 있었다.

표 2. 각 구동 방식에 따른 전력소모, 지연시간, 밝기 특성의 실험값 비교표

Table 2. Table of experimental data according to each driving scheme.

	단 순 Dot matrix	DPM	PPM	단위	주전극 펄스의 조건
전력소모	0.983	1.03	2.35	mW	200 V 1 KHz
지연시간	50.6	38.9	38.4	$\mu$ sec	190 V 1 KHz
빛의 밝기	42.7	52.1	40.6	Arbitrary Unit	190 V 1 KHz

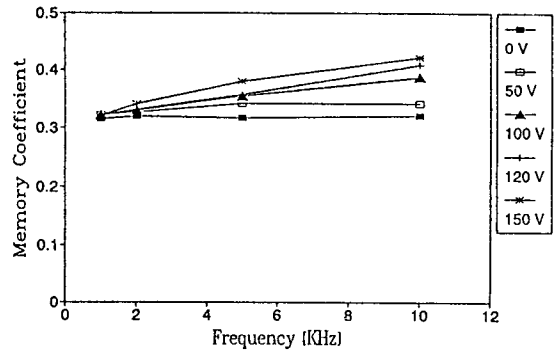


그림11. 보조 전극 비 방전펄스의 주파수 및 전압 변화에 따른 기억 계수의 변화

Fig. 11. The dependence of memory coefficient on the frequency and the voltage of DC non-discharge pulse applying to an auxiliary anode.

3. 지연 시간의 향상

판넬을 구동할 때 보조전극 직류 비 방전 펄스가 응답시간 (addressing time)을 결정하는 지연 시간에 미치는 영향을 조사하였다. 그림12에서 주 방전은 주기 1msec, 보조 전극은 0.12msec 펄스를 가할 때 그 전압 변화에 따른 지연 시간의 변화를 나타내고 있다. 즉 보조 전극의 전압이 증가함에 따라 지연시간이 현저하게 줄어들고 있다.

그림13은 보조전극 직류 비 방전 펄스 전압 150V에 고정하고 직류 비 방전 펄스 주파수에 따른 지연시간의 변화를 나타내고 있다. 보조전극 직류 비 방전 펄스 주파수의 증가에 따라 즉 주 전극 직류펄스 주파수보다 크면 클수록 지연 시간이 향상됨을 보여

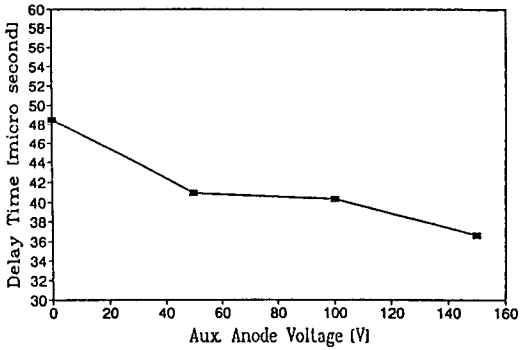


그림 12. 보조전극 비 방전펄스의 전압 변화에 따른 지연 시간의 변화

Fig. 12. The dependence of delay time on the voltage of DC non-discharge pulse applying an auxiliary anode.

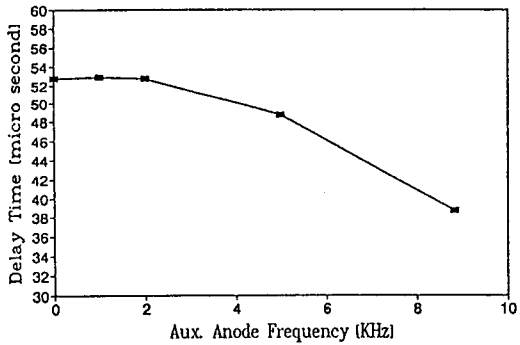


그림 13. 보조전극 비 방전펄스의 주파수 변화에 따른 지연 시간의 변화

Fig. 13. The dependence of delay time on the frequency of DC non-discharge pulse applying to an auxiliary anode.

주고 있다.

PDP 구동에 있어 지연시간을 줄이는 역할은 이웃하는 전극에서 발생한 prime 입자에 의해 행하여 지도록 판넬이 제작되어 왔다. 보조 전극이 방전되어 그 하전입자가 지연시간을 24% 감소시킨 반면 본 DPM 방식으로 구동할 경우 보조전극의 방전에 의하지 않고 주 전극의 유지펄스 주파수의 10배되는 비 방전 펄스로 지연시간을 23% 감소시켰다. 이에 대한 실험값을 각각의 구동 방식에 대해 비교하여 표2에 나타내었다. 이것은 DPM 방식으로 구동하면 보조 방전에 의하지 않고도 빠른 응답 속도를 가지므로 전력 소모를 줄일 수 있음을 의미한다. 또한

본 실험 결과로 주 방전 글로우를 제어함으로 외부 하전입자의 역할 뿐만 아니라 자기 자신의 하전 입자(self-prime)을 조절함으로써 지연 시간의 향상을 얻을 수 있음을 알 수 있었다.

#### 4. 빛의 밝기의 향상

다음 그림 14, 15는 光 트랜지스터 (photo-transistor)를 이용하여 한 셀의 빛의 밝기 정도를 측정할 실험 결과이다. 광원의 밝기는 휘도(Luminance)로 나타내지만 그 절대값의 측정의 어려움 때문에 상대적인 빛의 밝기 (intensity)를 측정하였다. 측정된 빛의 밝기의 값은 휘도와 비례한다.

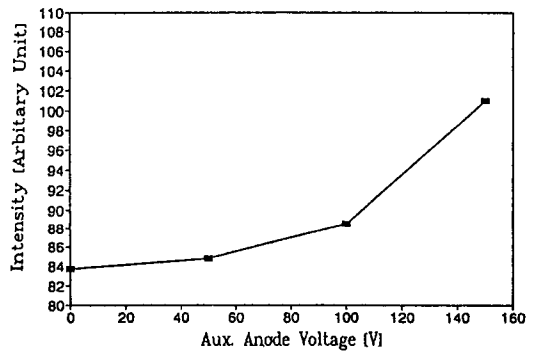


그림 14. 보조전극 비 방전펄스의 전압 변화에 따른 Intensity의 변화

Fig. 14. The dependency of intensity on the voltage of DC non-discharge pulse applying to an auxiliary anode.

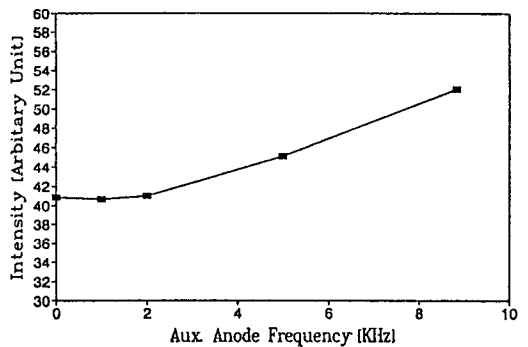


그림 15. 보조전극 비 방전펄스의 주파수 변화에 따른 Intensity의 변화

Fig. 15. The dependence of intensity of the frequency of DC non-discharge pulse applying to an auxiliary anode.

먼저 그림14는 보조 전극의 직류 非 방전펄스의 주기가 0.12msec일 때 펄스전압의 변화에 따른 주 전극(직류 펄스 주기: 1msec) ON 셀의 밝기를 나타내고 있다. 보조 전극 직류 非 방전 펄스 전압이 증가함에 따라 밝기가 증가함을 보이고 있다. 그림 15는 보조 전극의 직류 펄스전압을 150V로 하고 보조전극의 직류 非 방전펄스 주파수를 변화시킨 결과이다. 역시 주파수의 증가에 따라 밝기가 증가하고 있음을 나타내고 있다. 셀의 밝기 역시 보조전극 직류 非 방전펄스의 주파수와 전압의 변화로 확산 글로우와 애프터 글로우를 적절히 조절함으로써 제어할 수 있음을 이 실험 결과로 보여준다. 즉 빛의 밝기의 제어는 셀의 휘도를 향상시킬 수 있고 휘도의 향상은 주 방전펄스 duty ratio나 셀에 흐르는 전류량을 변화시키지 않고도 계조 (gray scale)를 향상시킬 수 있음을 나타낸다. PPM 방식과 비교하면 DPM 방식으로 구동할 경우 28%의 밝기의 향상을 가져왔다.

위의 결과를 종합해보면 휘도의 향상과 더불어 prime 입자에 의하지 않고 지연시간을 조절할 수 있어 전력 소모를 줄이고 주 전극의 유지 전압을 낮추어 전력 소모를 줄일 수 있으므로 효율(luminous efficacy) 면에서도 향상을 가져오리라 예상된다.

## V. 토론 및 결론

가스 방전을 이용한 표시 소자에 있어서 우선 해결해야 할 과제는 효율이다. 효율이 낮으므로 인하여 다른 표시 소자와의 경쟁력에서 PDP는 뒤지고 있는 것이 현실이다.

본 논문은 가스 방전을 이용한 표시 소자를 제작하여 그 특성을 향상시키기 위하여 DPM 방식을 제안한 실험 결과를 보여주고 있다. 기존의 PPM 방식의 PDP에서 기억 능력과 지연시간, 휘도 등을 개선하기 위하여 보조 전극에 주 전극보다 더 높은 주파수를 갖는 직류 非 방전펄스를 가하는 방식이 DPM 방식이다. 기본 원리는 방전에 의한 확산 글로우 및 애프터 글로우를 조절함으로써 플라즈마 물성을 변화시키는 것이다.

실험 결과로 기억 작용을 하기 위한 동작 영역이 보조전극의 직류 非 방전펄스 전압 및 주파수의 증가에 따라 증가함을 확인하였고, 더불어 지연 시간은 감소로 보다 빠른 addressing을 할 수 있었다. 즉

DPM 방식의 구동은 PPM 방식의 구동에 비하여 같은 유지 전압에 대하여 1/2로 전력 소모를 줄일 수 있었고 보조 전극의 불필요한 전력소모 없이 응답 속도를 빠르게 할 수 있었다. 또 보조전극의 직류 非 방전펄스 전압 및 주파수의 증가가 밝기의 증가를 가져와 휘도향상 및 계조 제어에 본 실험 결과가 크게 기여하리라 본다. PPM 방식과 비교하면 DPM 방식의 구동으로 약 28%의 휘도 향상을 가져왔다. 더 나아가 이 DPM 방식의 PDP는 prime 효과가 없이 지연 시간의 감소 및 휘도의 증가 등으로 기존의 PPM 방식의 PDP 보다 효율을 향상시킬 수 있음을 보여주었다.

앞으로 DPM 방식의 PDP의 확산 및 애프터 글로우를 제어하는 정확한 과정 및 원인의 규명이 계속 연구되어야 하며 응용 판넬을 제작하여 실제 문자 및 그림을 표시하여 그 특성실험을 행하여야 한다.

## 參 考 文 獻

- [1] Lawrence . E. Tannas, "Flat Panel Display and CRTs," V.N. Reinhold Company, New York, 1985.
- [2] H. Murakami, R. Toyonaga, "A Pulse Discharge Panel Display for Producing a Color TV Picture with High Luminance and Luminous efficacy," *IEEE. Trans. ED*, vol. ED-29, no. 6, pp. 988, 1982.
- [3] H. Murakami, T. Katoh, "Planar Pulse Discharge panel for a TV Display," *IEEE EDL*, vol. EDL-6, no. 3, pp. 132, 1985.
- [4] H. Murakami, et. al., "A 20-in Color DC Gas-Discharge Panel for TV Display," *IEEE. Trans., ED*. vol. 36, no. 6, pp. 1063, 1989.
- [5] Shigeo Mikoshiba, "High-Speed addressing of a Twonsend-Discharge Panel TV Display Using Pre-Discharges," et. al., *SID 90 Digest*, pp. 474, 1990.
- [6] Noriyuki Awaji, "Characteristics of Discharge in a dc-Plasma Display Panel with Trigger Electrodes," et. al., *SID 86 Digest*, pp. 391, 1986.
- [7] 김준식, 최경철, 신범재, 황기웅, "플라즈마 디스플레이 판넬의 제작 및 특성연구," 전기 학회 추계학술대회 논문집, 1990, pp. 157.



---

 著 者 紹 介
 

---

## 黃 琪 雄(正會員)

1950年 7月 28日生. 1972年 2月 서울대학교 응용물리학과 졸업. 1976年 U. C. L. A 물리학 석사. 1981年 U. C. L. A 이학박사. 1981年~1982年 U. C. L. A 플라즈마 연구소 연구원. 1982年~1983年 Maryland 大 플라즈마연구소 연구원. 1983年~현재 서울 공대 전기과 부교수



## 愼 范 宰(準會員)

1967年 6月 14日生. 1990年 2月 서울대학교 전기공학과 졸업. 1990年 3月~현재 서울대학교 대학원 전기공학과 석사과정 재학중. 주관심분야는 PDP등임.

●

 崔 景 喆(正會員)

1964年 2月 11日生. 1986年 2月 서울대학교 전기공학과 졸업. 1988年 2月 동대학원 공학 석사. 1990年 8月 동 대학원 박사과정 수료. 주관심분야는 Gas Discharge 이론, Plasma Display Panel



등임.