

# AC PDP 보호막 MgO의 단시간 열화시험방법에 관한 연구

論 文  
51C-12-3

## A Study on the Short-Term Deterioration Test Method of MgO in AC PDP

金允基\* · 許禎恩\*\* · 金榮奇\*\*\* · 李昞駿§ · 朴正后§§

(Yun-Gi Kim, Jeong-Eun Heo, Young-Kee Kim, Ho-Jun Lee, Chung-Hoo Park)

**Abstract** - For ac PDP, the lifetime should be guaranteed over 30000 hours. The lifetime is correlated with the deterioration characteristics for the weakest element in ac PDP. However, the short-term deterioration test method of the ac PDP has not well developed. In this paper, a short-term deterioration test method of a given element in the ac PDP is proposed. By this method, MgO deterioration characteristics are investigated. The deterioration rate is decreased with MgO thickness but it was almost saturated over 5000Å.

**Key Words** : 단시간 열화 시험법, MgO 열화 특성, 방전전압, 방전전하량

### 1. 서 론

지금까지 ac PDP는 제작 방법과 휘도·효율 향상 및 구동 회로 분야에 초점을 두고 연구를 계속하여[1-10] 현재 시판에 이르고 있다. 그러나 ac PDP는 30000시간 이상의 수명이 보증될 필요가 있다. 그러므로 이와 같은 요구를 만족시키기 위해서는 ac PDP에서 가장 취약한 인자들을 선정하여 이들의 내열화 특성을 향상시킬 수 있는 수단을 확보해야 할 필요가 있다. 표 1은 ac PDP에서의 수명에 미치는 주요인자들과 그 내용을 정리한 것이다.[11]

그러나 정상 동작 상태에서 각 요소의 열화특성을 시험하는데는 장 시간을 요하므로 단시간에 시험 할 수 있는 과전압 시험, 과온도 시험 및 고주파 시험 방법 등을 생각할 수 있다. 그러나 이러한 시험법은 모두 온도 상승, 구동 전압의 정상상태에서의 이탈 및 self-erasing 현상 발생 등의 문제점을 안고 있다. 특히 self-erasing 현상이 발생하면 벽전하 조건이 변화하고 방전조건이 정상상태에서 벗어나므로 열화시험의 의미가 없게된다.[12]

본 연구에서는 ac PDP의 수명에 가장 큰 영향을 미친다고 알려져 있는 MgO의 열화특성을 예로들어 이러한 문제점을 개선하면서 저기압, 고주파 하에서 단시간에 시험할 수 있는 열화시험 방법을 제안하고 MgO의 두께를 변수로 한 실험적 연구를 행하였다.

표 1 ac PDP의 수명에 미치는 주요인자들

Table 1 Principal factors of lifetime in ac PDP

인자	관련 내용
MgO	1. 제작방법(EB, Sputtering, Ion Plating)
	2. 최적두께(현재:~5000Å)
	3. 표면상태, 치밀성, orientation
	4. 대체재료개발(SrGdOx 및 SrCaOx : Blue 형광체 열화 없음, 방전전압, 수명 등은 MgO보다 우수)
	5. 내 스파터성(Plasma ion에 의한 비산)
동작가스	6. 가스종류(2He,10Ne,54Xe중 분자량이 큰 Xe%가 Sputter와 관계)
	7. 가스압력 (내스파터성 $\eta = \left(\frac{I}{P}\right)^{-0.5}$ )
	8. 각종 Impurity gas(미소량이라도 특성에 크게 기여)
유전체	9. 형성된 Void의 열화, 절연과피에 의한 오방전 Cell 발생 및 수명저하(전극주변에 형성된 미세 기포 내부 방전 열화 및 절연과피로 인한 전극 노출, 수명 격감)
	10. 불순물가스 비산(미소기포내 불순물 가스 비산 -미소량이라도 특성혼란-)
형광체	11. 열처리과정 및 자체 방전 Plasma 열에 의한 열화
	12. Plasma Sputtering에 의한 열화
	13. MgO 비산에 의한 열화
	14. 형광체 비산 방지 paste 개발
격벽높이	15. 형광체 Plasma 열화
	16. 방전형성 불량에 의한 열화

### 2. 실험 방법

PDP의 수명 및 특성에 가장 치명적인 인자는 MgO의 물성과 그 열화특성이라 할 수 있다. 왜냐하면 ac PDP에서 MgO 표면은 실제적으로 ac PDP의 방전전극 역할을 수행 하고 있

\* 正 會 員 : 釜山大學 電氣工學科 碩士卒業, (現)LG電子

\*\* 正 會 員 : 釜山大學 電氣工學科 博士課程

\*\*\* 正 會 員 : 釜山大學 電氣工學科 博士卒業

§ 正 會 員 : 釜山大學 電氣工學科 教授·工博

§§ 正 會 員 : 釜山大學 電氣工學科 教授·工博

接受日字 : 2001年 10月 19日

最終完了 : 2002年 10月 3日

으며, 동작 중 전극에 해당하는 MgO의 열화나 sputtering에 의해 결함이 발생하면 곧바로 ac PDP의 성능 열화로 이어져 수명이 현저히 감소하기 때문이다.[13-15]

MgO의 열화는 MgO 표면이 음극이 될 경우 양이온에 의한 충격으로 MgO가 sputtering 되는 것이 그 원인으로 ac PDP의 수명 저하 및 형광체 오손 등 여러 가지 현상이 동반된다. 즉 MgO 표면에 sputtering 현상이 발생하면 MgO 표면은 열화 되어 2차 전자 방출계수가 저하하므로 방전개시전압은 상승하게 되고 휘도가 감소하여 ac PDP의 수명이 저하하게 된다.[16] 그러므로 MgO의 sputtering을 좌우하는 인자를 제어하면 단시간 열화 시험 조건을 얻을 수 있다. 일반적으로 sputtering rate R은 다음과 같이 나타낼 수 있다.[18]

$$R = K\left(\frac{J}{P}\right)^{2-5} \cdot f \text{-----(1)}$$

여기서, R은 sputtering rate, K는 비례상수, J는 방전전류 밀도, P는 동작 gas 압력, f는 인가전압의 주파수로서 sputtering rate[Å/min]는 (J/P)의 2~5승에 비례하며 주파수에도 비례하게 된다.

그리고 방전 전류 밀도(J)는 ac PDP 구동 조건에서 인가전원의 pulse 전압으로 제어할 수 있다. 그러나 단시간 내에 열화 시험을 행하기 위해 과전압을 인가할 경우 arc 방전이나 self-erasing이 발생하지 않는 범위가 되도록 선정되어야 할 필요가 있다.

한편 동작 gas 압력(P)이 낮아지면 하전입자의 평균자유행정이 길어지고 이온의 속도가 증가하므로 sputtering rate가 증가한다. 특히 ac PDP에서는 교류 1회 pulse가 교대할 때마다 1회 방전이 발생하므로 주파수에 비례하여 sputtering rate가 증가하게 된다. 그러나 50kHz 이상 구동 주파수가 상승하면 방전 plasma가 확산할 수 있는 시간이 감소하여 plasma 입자가 priming 입자로서 작용하기 시작하므로 self-erasing 현상이 발생한다. 그림 1은 주위 온도 상승 시 self-erasing이 발생할 경우 전류 파형의 한 예를 나타내고 있다. 이와 같은 self-erasing이 발생하면 벽전압이 급격히 감소하게 되므로 정상적인 구동상태에서 이탈하게 된다.

충분한 과전압에 의한 가속열화시험을 행했을 경우 과전압 pulse 상승시간에 cell의 부유용량 충전시간 후(변위 전류가 흐른 후) 방전 cell이 ON하며, 유전체 표면에 벽전압이 형성되면 자동적으로 방전 cell이 OFF에 이르게 된다. 그리고, pulse 하강시간 중에는 충전전류가 방출된다.

만일, 과전압이 너무 높게 설정된 경우에는 그림 1에서 알 수 있는 바와 같이 pulse 하강 시간 중에 self-erasing 현상이 나타나게 된다. 그림에서 알 수 있는 바와 같이 과전압 인가 시 인가전압 pulse 종료 후 약 0.5μs 지나서 작은 전류 파형이 나타난다. 이 부분이 self-erasing 현상이 일어나는 부분이다.

그림 2는 100℃에서 구동 주파수와 self-erasing이 발생하는 방전 전압과의 상관관계를 나타내고 있다. 그림에서 알 수 있는 바와 같이 구동 주파수 100kHz인 경우에서 self-erasing 발생 전압은 약 190V로 되며 이 값은 정상 PDP의 구동 전압과 거의 같은 값으로 100kHz 하에서 190V 전압으로 실험할 수 없게됨을 알 수 있다. 그러므로 100kHz 구동 주파수로서 100℃ 이상에서 panel을 구동시켜 가속 수명 시험을 행하기 어렵다

는 것을 알 수 있다. 특히 구동 주파수가 250kHz로 되면 self-erasing 발생 전압이 약 150V로 된다. 더우기 150kHz 이상이 되면 PDP 자체 발열 온도가 100℃에 접근할 가능성이 있으므로, 고주파 하에서 정상 구동을 행하기 위해서는 panel 주위 온도를 저하시켜야 할 필요가 있음을 알 수 있다.

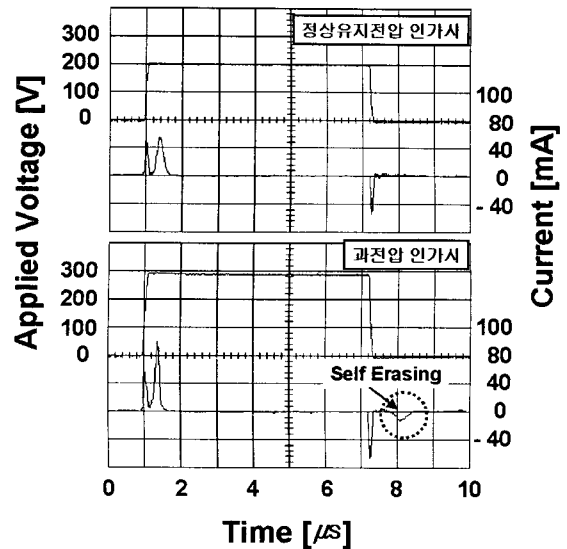


그림 1 과전압에 의한 Self-Erasing 방전전류  
Fig. 1 The self-erasing discharge current by the over-voltage

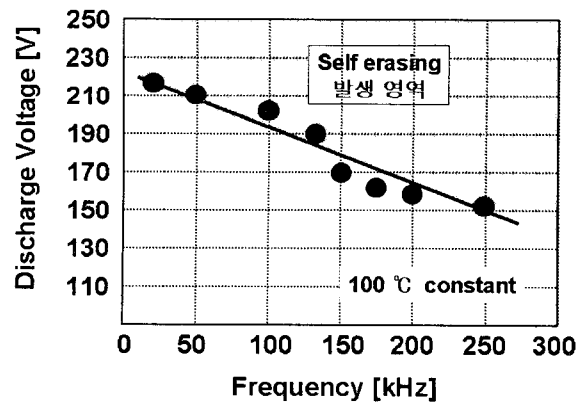


그림 2 주위 온도 100℃에서 시험 주파수에 따른 self erasing 발생 영역  
Fig. 2 The self-erasing region according to the test frequency at 100℃

그림 3은 주위 온도 변화에 대한 self-erasing 발생 전압의 변화를 나타내고 있다. 그림 3에서 알 수 있는 바와 같이 주위 온도가 저하하면 self-erasing 발생 전압은 상승하게됨을 알 수 있으며 300kHz 구동 주파수에서는 -4℃의 경우 self-erasing 발생 전압이 약 240V로 됨을 알 수 있다. 그러므로 panel 주위 온도를 -4℃로 유지시키면 panel의 표면 온도는 정상 ac PDP의 표면온도인 약 50℃를 유지하게 되며, self-erasing 발생 전압이 240V로 상승하기 때문에 과전압 margin을 충분히 확보할 수 있게 된다.

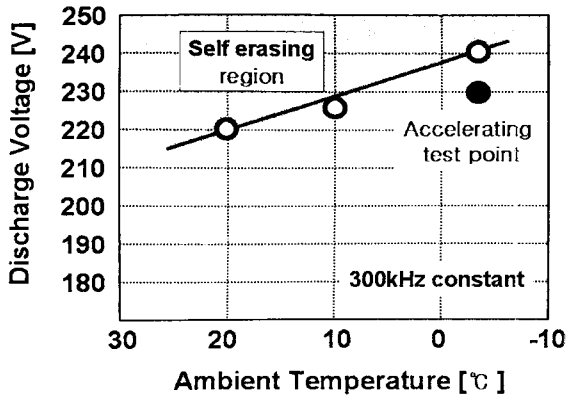


그림 3 시험주파수 300kHz에서 self-erasing 발생영역과 동작 온도의 결정

Fig. 3 The self-erasing region at test frequency of 300kHz and the determination of operating temperature ( $V_f$  : 235V,  $V_s$ :165V at 50kHz, Working gas: He + Ne (30%)+Xe(4%) VGA class )

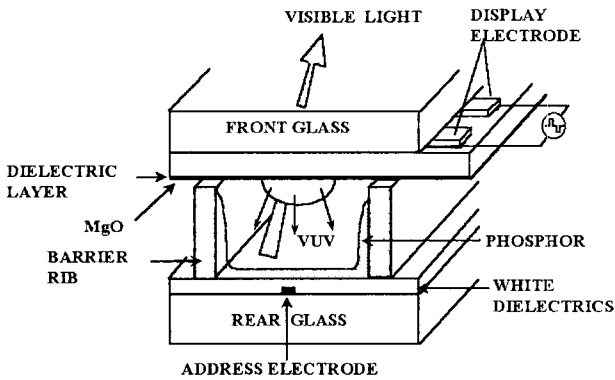


그림 4 표면 방전형 ac PDP의 단일셀 개략도  
Fig. 4 The schematic diagram of a discharge cell of ac PDP

이상의 이론과 실험적 고찰에서, 본 연구에서 제안한 MgO의 단시간 열화 시험 조건은 다음과 같이 설정하였다.

- (1) panel 주위온도 -4℃  
(이 경우 panel 표면온도는 약 50℃임)
- (2) 가속 구동 주파수 300kHz
- (3) 20% 과전압
- (4) 필요한 경우, 압력변수를 적용 (200~500 Torr 범위)  
하여 수명 시간을 제어할 수 있도록 함

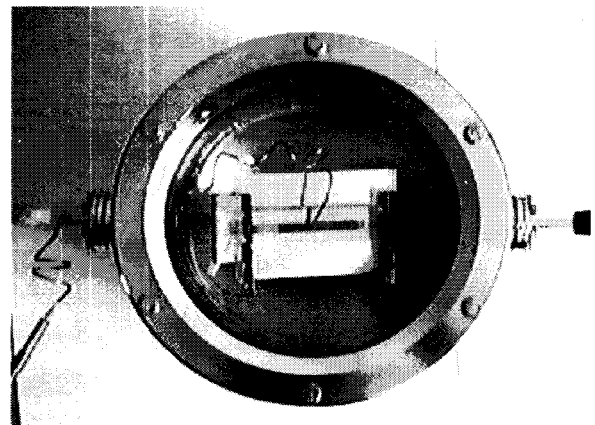
가속 열화시험 중 cell 내에서 MgO가 방전 plasma 중의 양이온 충격에 의해 sputtering 되면 방전개시전압 및 방전유지전압이 점차 상승하게 된다. 그러나 구동전압이 초기의 10%이상 높아지면 휘도가 약 50%로 저하할 뿐아니라 cell의 오방전 등이 발생하여 PDP의 정상구동이 어려워지게 되므로, 방전개시전압과 방전유지전압의 평균값이 초기 구동전압보다 10% 상승 지점을 가속 열화 실험 평가 기준으로 선정하였다. 열화 관정을 위해 실험 도중 매시간 정상구동주파수인 50kHz에서 전압 특성을 측정하여 정상 구동 조건하에서 열화 정도를 판정하였다.

그림 4는 표 2와 같은 사양을 가진 본연구에서 제작된 4inch model ac PDP의 1개 방전 cell의 개략도를 나타내고 있다. 상판에는 ITO (Indium Tin Oxide) 및 Cr/Cu/Cr로 이루어진 방전유지전극이 있고, printing 법에 의해 형성된 SiO<sub>2</sub> PbO 계열의 유전체가 유지전극을 덮고 있으며, 유전체 보호층인 MgO 막막이 E-beam 진공 증착법에 의해 유전층 상에 증착되어 있다. 본 실험에서 MgO의 두께는 증착 시간을 달리하여 변화시켰다. 그리고, 하판에는 방전을 제어하기 위한 Cr/Cu/Cr의 어드레스 전극이 있으며, 인접 cell과의 구분을 위하여 sandblaster 기법에 의한 격벽이 형성되어 있다. 총 test cell 수는 350개이다.

표 2 Test panel의 사양  
Table 2 Specification of test panel

패널 조건 He + Ne(30%) + Xe(4%) 400Torr			
상 판		하 판	
유전층 두께	20 $\mu$ m	Add전극 폭	100 $\mu$ m
전극 폭	310 $\mu$ m	W.B.두께	15 $\mu$ m
전극 간격	60 $\mu$ m	Rib 높이	130 $\mu$ m
MgO두께	가변	Rib pitch	360 $\mu$ m
		Rib 폭	60 $\mu$ m

그림 5는 본 연구에서 4 inch model panel의 단시간 열화 시험 전용으로 제작된 소형 test chamber를 나타내고 있다. test chamber의 크기는 20cm  $\Phi$  X 7cm 이고 상부에는 chamber 내부를 관찰 및 휘도 측정을 할 수 있도록 Quartz 유리를 설치하였다. 제작된 4인치 panel의 상·하판을 조립하고, test panel 표면에 thermo couple를 잘 부착하여 test chamber 내에 설치하였다. 그리고 그림 6과 같이 test chamber를 main chamber에 연결하여, rotary pump 및 molecular pump로 10<sup>-8</sup> torr 까지 배기한 후, 동작 gas (He+Ne(30%) +Xe(4%))를 400 Torr 채운다. 그 후, 압력을 일정하게 유지하였으며, test panel에 연결된 10 pin feed through line을 통해 pulse 전압을 인가하여 1시간 정도 aging 을 시킨다. 그 후 다시 gas를 교환하고, 원하는 압력(400 Torr)의 동작 gas를 주입한 후, main chamber에서 분리하게 된다.



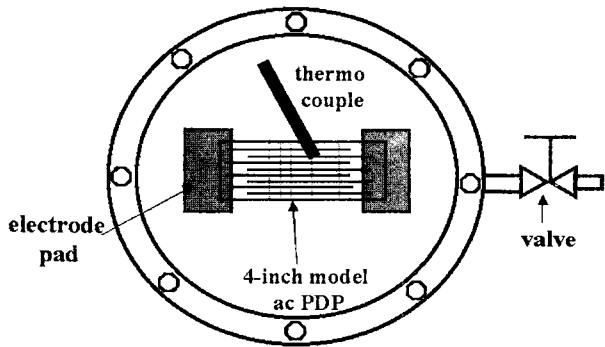


그림 5 Test chamber와 모델 4인치 panel의 위치 및 온도 검출 방법의 개략도

Fig. 5 Location of test panel in vacuum chamber temperature measurement

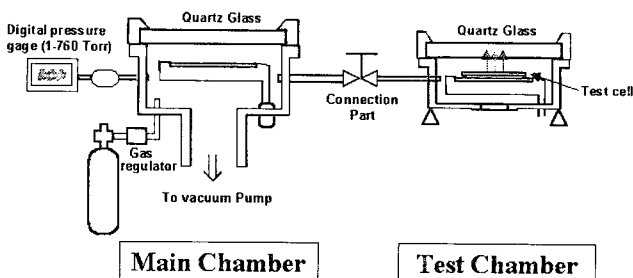


그림 6 실험용 main chamber 및 test chamber의 개략도

Fig. 6 Schematic diagram of main chamber and test chamber

그림 7은 소형 test chamber와 구동 회로와 계측기기부의 개략도이다. 고주파 시험법에서 발생될 수 있는 온도 상승 문제를 해결하기 위하여 온도를 제어 할 수 있는 지온조 장치를 구성하여 300kHz 고주파 구동에서도 panel 온도가 50℃를 유지하도록 하였다.

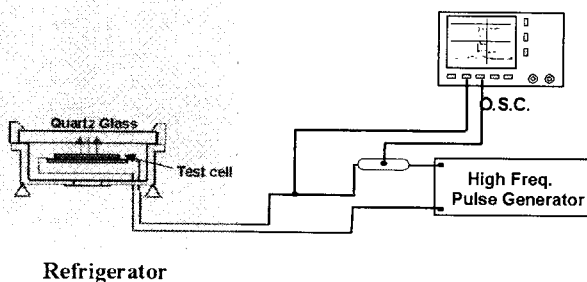


그림 7 test chamber를 이용한 실험 장치의 개략도

Fig. 7 Schematic diagram of experimental set-up

### 3. 실험 결과 및 고찰

그림 8은 E-beam 진공 증착법으로 증착한 MgO 두께가 300Å인 경우 주어진 시간 동안 300kHz, 230V, 동작 gas(He+Ne(30%)+Xe(4%)) 400 Torr, 주위온도 -4℃에서 가속 열화

실험을 행한 후 50kHz pulse 전원으로 정상동작 상태의 방전개시전압( $V_f$ ) 및 방전유지전압( $V_s$ )을 측정된 결과를 나타내고 있다. 그림에서 220V line은 초기 정상구동전압  $V_f$ 와  $V_s$ 의 평균값 200V보다 10% 동작전압이 상승한 지점으로 이점에 이르기까지의 시간을 MgO 열화시험 종료시간으로 정하여 그 결과를 비교 검토하였다.

그림에서 알 수 있는 바와 같이 가속 열화 시험을 행할수록  $V_f$ 와  $V_s$  값은 상승하게 되며, 그 결과 휘도 및 효율은 저하하게 됨을 알 수 있다. MgO 두께 300Å의 경우 16시간동안 가속 수명 실험을 행하였을 때  $V_f$ 와  $V_s$ 의 평균값이 220V에 이르게됨을 알 수 있었다. 따라서 300Å의 경우 MgO 열화 종료 시간은 16시간이 됨을 알 수 있었다.

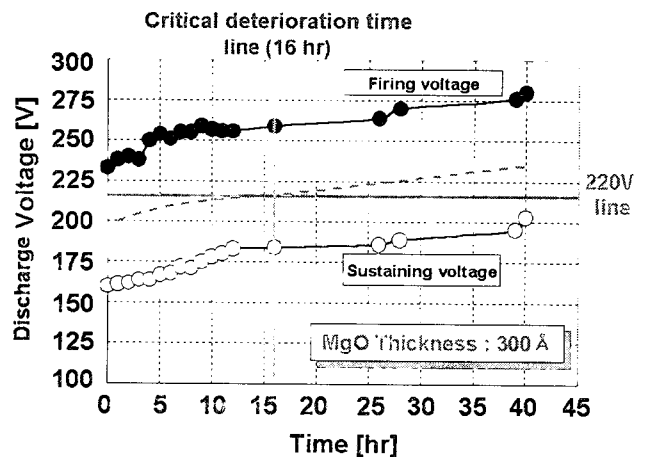


그림 8 MgO 두께 3000Å에 대한 가속열화시험 후 방전전압 특성(Test Frequency : 50kHz)

Fig. 8 Characteristic of discharge voltage after acceleration deterioration test for MgO thickness 300Å

이상과 같은 방법으로 MgO의 두께가 1000Å, 5000Å, 7000Å 및 9000Å인 경우 가속열화 시험을 행한결과 가속열화종료 시간은 각각 19시간, 38시간, 42시간 및 47시간이었다.

ac PDP의 가속 실험이 진행됨에 따라 방전전압이 상승하는 이유중 하나는 방전 plasma 중의 양이온 충격으로 MgO의 sputtering에 의한 열화 및 방전에 의해 나타나는 panel 내에 잠재해 있던 불순물의 영향으로 생각된다.[19] 불순물은 상·하판 봉착 후 배기 공정 중 오염물질의 잔류, 방전 gas 중의 미량의 불순물, 격벽이나 frit glass에서의 방출, 동작 중 형광체나 MgO 박막이 가열에 의한 방출 등으로 생성된다. 특히 MgO 박막 증착 시(E-beam 진공 증착법) 미량의 불순물이 증착된다.[18] 이러한 불순물로는  $H_2$ , CO,  $CO_2$  등이 있다. 그리고 CO는 부성 기체로 알려져 있으며, 이러한 종류의 기체는 방전의 형성 초기에 전자를 포획하여 방전전압을 상승시킬 확률이 높다.[17]

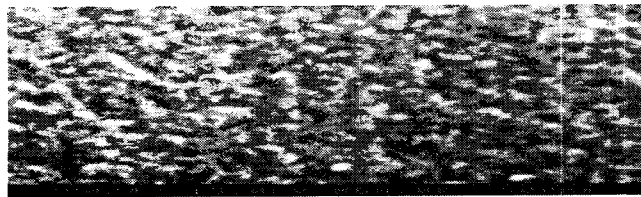
가속 실험 전 aging 과정을 통하여 MgO 표면의 gas 불순물은 노출된다고 알려져 있다.[15,20] 그러나 MgO 표면으로부터 약 100Å까지 aging 효과가 크게 나타난다. 이러한 불순물들이 MgO 박막의 침식에 의해 방전 공간으로 노출되어 방전전압을 상승시키는 것으로 생각된다.

방전전압이 상승하는 또하나의 인자는 MgO의 2차 전자 방출계수의 저하 때문으로 생각할 수 있다.[21] MgO 박막 내에 불순물이 포함되면 energy band의 폭이 넓어져서 2차 전자

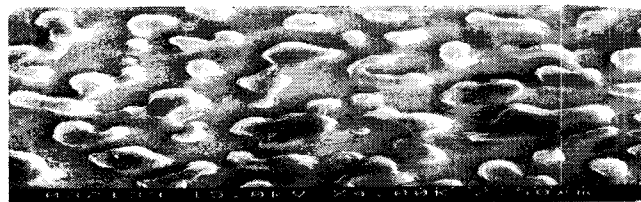
방출계수가 저하한다고 알려져 있다.[20]

그림 9는 가속 수명 시험을 끝낸 후 panel의 MgO 박막 표면을 관찰한 SEM 사진을 나타내고 있다. 그림 9(a)는 방전되지 않은 부분, (b)와 (c)는 각각 MgO 두께 5000Å과 7000Å panel의 방전 gap 근방의 ITO 전극 부분을 나타내고 있다. ac PDP의 가속 열화 시험 중 MgO 보호막은 방전 plasma 중의 양이온 충격에 의해 시간이 지남에 따라 침식되어간다. 특히 방전 gap에서 약 50μm 지점의 ITO 투명전극 위 부분이 가장 많이 침식된다. 100kHz, 180V의 pulse전압으로 약 500시간 구동 시 이 부분의 MgO는 초기 두께(5000Å)의 30~40% 정도가 침식되는 것으로 알려져 있다.[16] 그러나 MgO 보호막이 모두 침식되어 유전체층이 방전 공간으로 노출된 것은 아니다. 이들 그림에서 알 수 있는 바와 같이 MgO 표면은 섬(island) 모양을 남기고 sputtering 되어 침식되고 있다. 그 원인은 MgO 형성 공정 중 결정화가 진행된 부분은 남고 비결정 부분은 sputtering 되어 방전에 의해 침식된 것으로 생각된다. 그러므로 MgO의 결정화는 ac PDP의 수명에 큰 영향을 줄 것이라 생각된다.

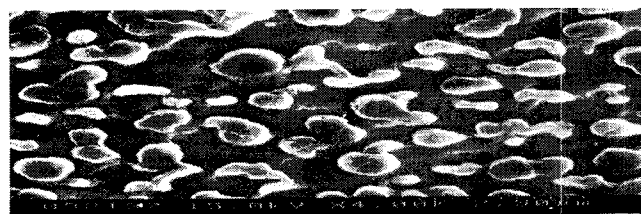
그림 10는 MgO의 두께와 열화 종료시간의 상관관계를 정리한 것이다. 그림에서 알 수 있듯이 MgO의 두께가 증가할수록 열화종료시간은 두께에 비례하여 증가하였다. 그러나 두께가 5000Å을 초과하면 수명의 증가는 점차 포화하였다. 그리고 두께에 따른 열화종료시간의 장·단이 존재하더라도 수명 종료점에서의 잔존 방전전하량은 약 80~90%로 일정하였다.



(a) 방전되지 않은 부분



(b) MgO 5000Å의 경우



(c) MgO 7000Å의 경우

그림 9 가속 열화 시험 후 MgO 박막 표면의 SEM 사진  
Fig. 9 SEM photos of MgO surface after accelerating deterioration test

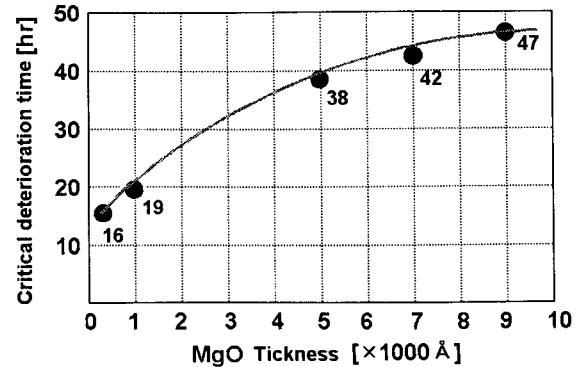


그림 10 MgO 두께에 따른 열화종료시간

Fig. 10 Critical deterioration time as a parameter of MgO thickness

### 5. 결 론

MgO의 단시간 열화가속시험은 panel 주위온도  $-4^{\circ}\text{C}$ , 가속 구동주파수 300kHz, 과전압율 20%, 필요할 경우 저기압하에서 self erasing 현상없이 가능하였다. 특히 MgO의 두께를 실험 변수로 했을 경우는 MgO의 두께가 증가 할수록 열화종료시간 즉 수명이 초기에는 두께에 비례하여 증가하였으나 5000Å 이상에서는 포화하였다.

### 참 고 문 헌

- [1] Chung-Hoo Park, Dong-Hyun Kim, Sung-Hyun Lee, Jae-Hwa Ryu, Jung-Soo Cho, "A New Method to Reduce Addressing Time in a large AC Plasma Display Panel", IEEE Transactions on Electron Devices, vol. 48, no. 6, pp1082-1086, 2001
- [2] Chung-Hoo Park, Sung-Hyun Lee, Dong-Hyun Kim, Woo-Geun Lee and Jeong-Eun Heo "Improvement of Addressing Time and its Dispersion in AC Plasma Display Panel", IEEE Transactions on Electron Devices, vol. 48, no. 10, 2001
- [3] Chung-Hoo Park, Sung-Hyun Lee, Dong-Hyun Kim, Young-Kee Kim and Joong-Hong Shin, "A Study on the New Type Sustaining Electrode Showing High Luminous Efficiency in AC PDPs" IEEE Transactions on Electron Devices, vol. 48, no.10, 2001
- [4] Chung-Hoo Park, Young-Kee Kim, Sung-Hyun Lee, Woo-Geun Lee, Youl-Moon Sung, " Surface-discharge characteristics of MgO-thin films prepared by reactive RF unbalanced magnetron sputtering", Thin Solid Films, Vol 366, pp88-94, march. 2000
- [5] Woo-Geun Lee, Jae-Young Lee, Jae-Moon Park, Chung-Hoo Park, "An Electrical and Optical Characteristics of the Color ac Plasma Displays with a New Cell Structure", Journal of Information Display, vol. 2, no. 1, pp 5-9, 2001
- [6] Sung-Hyun Lee, Dong-Hyun Kim, Chung-Hoo Park,

Yun-Seok Jang, Jae-Hwa Ryu, "New Shaped Electrodes to Reduce Addressing Time in a large AC Plasma Display Panel", Journal of Information Display, vol. 2, no. 1, pp 10-13, 2001

[7] Jeong-Eun Heo, Young-Kee Kim, Hun-Gun Park and Chung-Hoo Park, "The Optimum Phosphor Thickness to Obtain the Highest Luminance and Luminous Efficiency in ac PDP", Journal of Information Display, vol. 2, no. 1, pp 14-19, 2001

[8] Sung-Hyun Lee, Dong-Hyun Kim, Jae-Young Lee, Chung-Hoo Park, Jae-Hwa Ryu, "A Study on the New Shaped Sustaining Electrode Showing High Luminous Efficiency", Journal of Information Display, vol. 2, no. 1, pp 20-24, 2001

[9] Sung-Hyun Lee, Dong-Hyun Kim, Woo-Geun Lee, Cha-Soo park, Jae-Hwa Ryu and Chung-Hoo Park, "A New Driving Scheme for Reduction of Addressing time and its Dispersion in AC PDP", Journal of Information Display, vol. 2, no. 2, pp39-44, 2001

[10] Jung-Tae Park, Dong-Hyun Kim, Jong-Ho Sun, Choong-Hee Yoo, Jung-Soo Cho and Chung-Hoo Park, "Correlation between Sustain Electrode Shape and Luminous Efficiency of ac-PDP with Waffle-type Barrier ribs" Journal of KIEE, Vol. 11, No. 1, pp46-50, march, 2001

[11] L. F. Weber, "Plasma Display Challenges", Asia Display '98 Digest, pp.15-27, 1998

[12] Kim Young Dae, "A Study on the Short-Term Lifetime Test Method of AC PDP and its Application", Thesis for a master's degree, Pusan National University, February, 2001

[13] M. Noborio, et al, "Degradation Mechanism of Surface Discharge AC PDP", Technical Report of IEICE, 1993

[14] T. Urade, et al, "A Protecting Layer for the Dielectric in AC Plasma Panels", IEEE Transactions on Electron Devices, March, 1976

[15] Aboelfotoh and Sahni, "Aging Characteristics of AC Plasma Panels", Proceedings of the SID, Vol.22, pp.219- 227, April, 1981

[16] S. Choi, et al, "Application of optical method for quantitative investigation of MgO erosion in a.c. plasma display panels", Thin Solid Films 384, pp.115 119, 2001

[17] 김중근, "A Study on the Driving Characteristics of an alternating current Plasma Display Panel", 서울대학교 대학원 공학박사 학위논문, pp.33-57, February, 2001

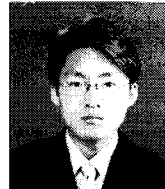
[18] 김광남 외, "교류형 플라즈마 방전 시 발생하는 불순물 중의 분석", 한국진공학회지, Vol.8, No.4, pp.482-489, 1999

[19] 最新 プラズマディスプレイ 製造技術, プレスジャーナル, Japan

[20] Bernard W. Byrum, JR, "Surface Aging Mechanisms of AC Plasma Display Panels", IEEE Transactions on Electron Devices, Vol. ED-22, No.9, September, 1975

[21] 大脇健一 and 吉田良教, "プラズマディスプレイ", 共立出版株式会社, 1985

## 저 자 소 개



### 김 윤 기(金 允 基)

1978년 2월 19일 생. 2000년 2월 부산대 전기공학과 졸업. 2002년 2월 동 대학원 전기 공학과 졸업(석사). 2002년 3월~현재 LG 전자 PDP사업부 연구원  
Tel : 054-460-7382, Fax : 054-460-7171  
E-mail : yungi@lge.com



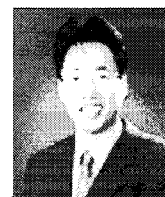
### 허 정 은(許 禎 恩)

1973년 6월 25일 생. 1997년 부경대 전자공학과 졸업. 2000년 2월 동 대학원 전자공학과 졸업(석사). 2000년 3월~현재 부산대 전기공학과 박사과정  
Tel : 051-510-1544, Fax : 051-513-0212  
E-mail : jeongeun@hyowon.pusan.ac.kr



### 김 영 기(金 榮 奇)

1972년 6월 6일 생. 1997년 부경대 전기공학과 졸업. 1999년 부산대 대학원 전기공학과 졸업(석사). 2002년 8월 동 대학원 전기 공학과 졸업(공박). 현재 일본 구주 대학대학원 Post-doctor과정  
Tel : 81-92-583-7922  
Fax : 81-92-571-8013  
E-mail : youngkyk@ence.kyushu0u.ac.kr



### 이 호 준(李 珥 駿)

1966년 10월 14일 생. 1989년 서울대 공대 전기공학과 졸업. 1991년 동 대학원 전기공학과 졸업(석사). 1996년 동 대학원 전기공학과 졸업(공박). 현재 부산대 전기공학과 조교수  
Tel : 051-510-2301, Fax : 051-513-0212  
E-mail : hedo@pusan.ac.kr



### 박 정 후(朴 正 后)

1945년 4월 8일 생. 1968년 부산대 공대 전기공학과 졸업. 1974년 동 대학원 전기공학과 졸업(석사). 1980~1983년 일본 구주대학 대학원 졸업(공박). 현재 부산대 공대 전기 공학과 교수  
Tel : 051-510-2369, Fax : 051-513-0212  
E-mail : plasma@pusan.ac.kr