

8"평판형광램프에 관한 연구

Xe-free 8" class flat fluorescent lamp with good uniformity

박승곤, 김수용*, 최진영
 S.G.Park, S.Y.Kim, J.Y.Choi
 (주)우영 (주)한길정보통신 (주)한길정보통신

Abstract

By manufacturing 8" class 146×96mm "flat fluorescent lamp" of new form that uses xenon gas, an electric optical characteristic has been analyzed. Lamp shows that the lamp surface brightness is 4900 cd/m² and the birghtness uniformity degree is 90% under sine wave of 15khz and applied voltage of 1,000 Vrms

1. 서론

현재 자연에 가까운 색, 자연에 가까운 균일도, 자연에 가까운 정교함을 표현하기 위한 노력의 결실이 바로 Display Device이다. 브라운관을 이용한 Display 장치가 한 시대를 풍미 하였으나 초고속화, Digital화로 인한 개인의 생활영역에 잘 맞는 새로운 개념의 Display화가 불가피하게 진행되었다. TFT-LCD, PDP, EL,그리고 HDTV가 그것이다.

이중 TFT-LCD는 자가발광이 없기 때문에 반드시 광원을 필요로 하고 있다.

Back Light Unit(BLU)는TFT-LCDPanel 뒤쪽에서 배면 광원으로사용되고 있기 때문에 TFT-LCD의 한 부품이긴 하나 BLU 자체 또한 많은 부품으로 구성되어 있다. BLU는 TFT-LCD의 뒤쪽에서 광원부품으로서의 기능을 수행하고 있으며 소비전력은 TFT-LCD의 약 2/3 정도이다. LCD 전면에 나타난 빛의 휘도는 도광판에 액정, color filter 상 하 기관등에 의해 감소하여 CCFL의 발광 휘도는 95%정도 감쇄할 것이다. 본 연구에서는 LCD의 Back Light로 균일한 휘도 분포, 얇은 두께, 휘도, 저소비전력 등의 특징을 가지고 있는 flat fluorescent lamp를 제작하여 휘도, 패널 발광 균일도, 인가 전압에 따른 Lamp 특성 등을 분석 하였다.

- Step2 : 480도(10분 soldering)
- Step3 : 480도 → 450도(1도/분 내각)
- Step4 : 450도(10분 soldering)
- Step5 : 450도 → 370도(1도/1분 냉각)
- Step6 : 370도(10분 soldering)
- Step7 : 5도/1분 자연 냉각

하였다.

패널내부간격 5mm 이다.

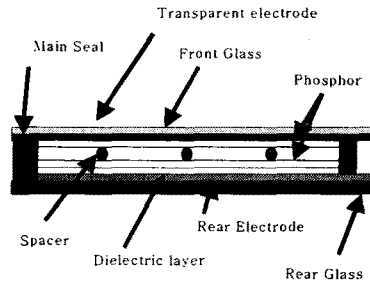


그림1. 평판 형광램프의 구조

2. 실험 방법 및 측정

1의 그림은 점면전극을 가진 flat flourescent lamp의 규격을 나타낸 것이다. 상판은 저항 15Ω/□인 TTO가 코팅된 두께 2.3mm의 Glass를 가공 및 면취를 하고 5Ø Hole(Glass 가장 자리에서 10mm 위치)50도 아세톤, 50/T-1W 세제로 세척 후 DI-W 사용 125도/10분 건조, 상판 격자전극 하판 면전극 125도/10분 건조하여 ZnS:Ag, Cl 3파장(R, G, B) 형광체를 15mm 두께로 도포 하였다.

전극소성은 Step1 : 상온 → 480도(5분/1분 상승)

panel Size	146X96 mm
Discharge Space	5mm
Transparent electrode	ITO(15Ω/□)
Gas	Xe
Gas pressure	150 Torr
Discharge space	5mm
Dielectric layer thickness	15 _μ m
phosphor	White(6500K)
Input voltage	1,150Vrms

Table 1. Specification of Xe flat discharge lamp

Xe가스를 주입하고 진공케이지 (H.P:6000)를 이용하여 측정하였고, 패널의 전극에 전압을 인가하면 패널내부에서 방전이 발생한다. 이 때 Xe가스에 의해 발생된 자외선이 패널내부에 있는 형광체를 여기시켜 가시광 영역으로 빛을 방출한다. 방출되는 빛의 휘도 분포는 (미놀타 CS1000) 휘도 측정기를 이용하여 측정하고, 패널내부에 압력변화에 따라 발광휘도 패널의 휘도 분포 또한 측정한다.

3. 결과 및 검토

그림 1과 주파수 25kHz 1150Vrms를 인가하여 가스압에 따른 휘도변화를 관찰하였다. Gas압력 50Torr까지 변화시킨 결과 패널의 휘도는 패널내부의 압력이 증가함에 따라 휘도도 선형적으로 증가하였다. 내부의 압력이 250Torr일 때 휘도는 5,370cd/m²으로 가장 높게 나타났고 이때 방전은 안정한 상태이다.

5,180	5,450	5,420
5,340	5,580	5,380
5,430	5,600	5,370

그림2 Brightness uniformity degree of lamp

그림2는 인가전압 1,150V, 주파수 25kHz, 패널압력 250Torr일 때 패널의 9지점에서 휘도분포를 나타낸 것이다.

패널의 휘도는 5,370cd/m²을 기준으로 균일도는 90%이상인 것을 알 수 있다.

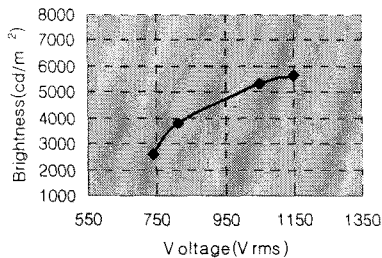


그림3 인가전압에 따른 휘도변화

그림3은 인가전압에 따른 발광휘도를 나타낸 것이다. 주파수 25kHz, 진공도 250Torr일 때 패널의 휘도는 인가전압의 증가와 함께 증가하여 1,150Vrms 지점에서 포화되기 시작하는 것을 알 수 있다.

4. 결론

8" 평판형광램프를 제작하였다. 가로, 세로 146×96mm, Lamp의 상판은 ITO Glass위에 Ag paste 및 형광체를 인쇄하고 하판은 Ag paste 및 절연체를 형성하고, 형광체를 인쇄하여 패널간격 5mm를 가지는 램프를 간단하게 제작하였다. 형광램프가 제작된 패널에 Xe Gas를 주입하여 AC 1,150Vrms의 전압을 인가하여 패널내부의 압력이 250Torr일 때 5,370cd/m²의 발광휘도를 얻었고, 패널의 휘도분포, 균일도 90%이상 나타났다. 패널내부 간격 및 Ag paste, 형광체, 절연체의 두께 및 특성, 가스혼합등의 열문제와 발광특성 효율이 더 향상된 발광특성 램프를 얻을 수 있을 것이다.

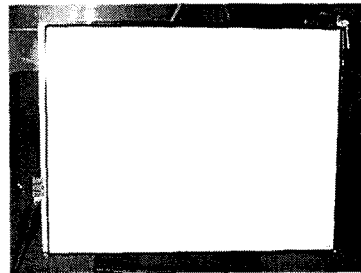


그림4 Light picture of lamp

참고문헌

1. Munisamy Anandam and Douglas Ketchum, "Multiplicity of discharge channel for a flat fluorescent lamp to backlight a full color LCD", IEEE Trans. Electron Device, pp. 1327-1330, vol. 39, 1992
2. K. Hinotani, S. Kishimoto, and K. Terada, Inconf. Rec. 1988 Int. Display Reserach Conf. 1989.
3. T. Urakabe, et al, J. Light and Vis. Env., Vol 20. No.2, pp.20-25, 1996