

## Red, Green, Blue CCFL을 이용한 Backlight Unit 개발

양승수, 송영기, 김서윤, 이정열  
BOE HYDIS TECHNOLOGY

### Development of Backlight Unit by using Red, Green, Blue CCFL

Seung-Soo Yang, Young-Ki Song, SEO Yoon Kim, Jung-Yeal Lee  
BOE TFT-LCD SBU, BOE Technology group co., LTD.

**Abstract :** At present, Characteristic of high color reproduction for LCD products needed in Display market. Therefore, The improving methods of high color reproduction are alteration of color Filter or Red, Green, Blue phosphor alteration of CCFL. But High color reproduction phosphor is short life time as compared with conventional phosphor. In this experiment, by using split the Red, Green, Blue CCFL with high color reproduction phosphor instead of conventional high color reproduction CCFL. We knew that the high color reproduction RGB split CCFL BLU has same spectrum data and chromaticity, but has long life time as manufacturing RGB split CCFL and reduce chromaticity shift following long time discharge as compared with conventional high color reproduction CCFL .

**Key Words :** BLU, CCFL

#### 1. 서 론

최근LCD(Liquid Crystal Display) 제품들에 대한 요구로 잔상을 남기지 않는 빠른 구동 방식과 높은 Contrast Ratio, 광시야각 특성 등의 개발이 주요한 개발 과제로 추진되고 있으며, 이와 동시에 CRT 급의 고색재현성을 실현하는 것도 주요한 과제 중의 하나이다. 최근에는 CF(Color Filter)를 이용한 색재현성의 개선 뿐만 아니라 BLU의 발광원인 CCFL에 고색재현성 phosphor를 적용하여 색재현성 향상에 기여하고 있다. 그러나 고색재현성 phosphor의 경우는 기존의 phosphor에 비해 수명이 상대적으로 짧다. 이에 장시간 방전시 White 색 좌표를 만족시키기 위해 상대적으로 비율이 적게 함유된 형광체의 빠른 열화로 인한 색도 변화와 형광체 자체의 특성에서 비롯되는 수명저하 문제를 가지고 있다.이에 본 연구는 고색재현성 phosphor의 수명 단점을 줄이고자 BLU 광원인 CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp) 을 Red, Green, Blue CCFL 각각 제조하여 20.1inch Side type BLU에 적용하였다. 그리하여 기존과 유사한 색좌표 및 spectrum을 얻음과 동시에 CCFL의 수직 공정상에서 발생할 수 있는 단품상의 상하 색도 편차를 줄이고, 기존의 CCFL처럼 형광체를 mixing하는 형태가 아닌 별개의 CCFL을 제조한 후 적용하여 특정 형광체의 열화로 인한 색도 변화나 수명 저하 개선 효과를 기대할 수 있다.

과를 기대할 수 있다.

#### 2. 실험 및 결과 검토

본 실험은 기존의 고색재현성 CCFL의 spectrum data를 측정하여 그 측정데이터를 기준으로 고색재현성 RGB split CCFL을 개발하였다. 그리고 고색재현성 RGB split CCFL을 제작하여 BLU에 적용한 후 입광부 휘선에 의한 시인성이나 빛샘 등을 고려하여 Lamp Reflector의 하측부터 Blue lamp, Red lamp, Green lamp 순으로 배열하였다. 그림 1은 고색재현성 RGB split CCFL을 적용한 BLU의 구성을 나타낸다.

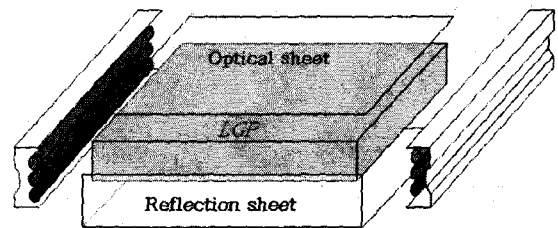


그림 1. 고색재현성 RGB split Lamp BLU

다음은 고색재현성 RGB split CCFL을 적용한 BLU와 기존의 고색재현성 CCFL을 적용한 BLU의 파장 spectrum을 비교 측정하였다. 그림 2는 BLU의 발광 spectrum data 측정 방법이고, 그림 3은

spectrum 측정 결과이다.

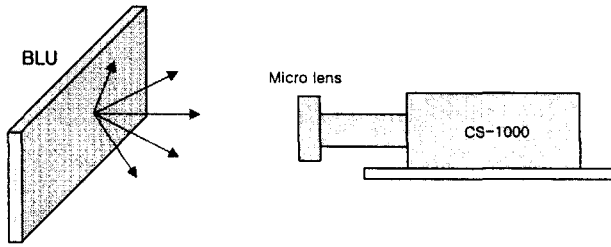


그림 2. spectroradio meter(CS-1000)

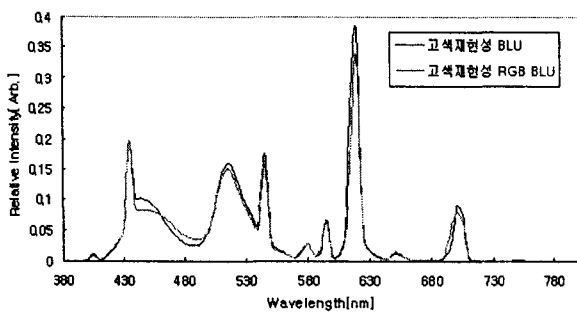


그림 3. Measuremet result of two type BLU spectrum

상기 결과에서 볼 수 있듯이, Red, Green, Blue 형광체를 mixing한 형태를 적용한 고색재현성 CCFL BLU와 각각의 형광체를 분리하여 Red, Green, Blue CCFL을 적용한 고색재현성 RGB split CCFL BLU가 거의 동일한 spectrum 특성을 나타냄을 확인할 수 있었다.

다음으로 두 BLU의 휘도와 색도의 차이를 보기 위해서 BM-7을 이용하여 각 BLU들의 Center point를 비교 하였다. 표 1은 고색재현성 RGB split CCFL을 적용한 BLU와 기존의 고색재현성 CCFL을 적용한 BLU의 휘도 및 색도를 비교 측정 한 결과이다.

	고색재현성 CCFL BLU	고색재현성 RGB split CCFL BLU
색좌표	X: 0.2904 Y: 0.3138	X: 0.2887 Y: 0.3140
휘도	4220 nit	3814 nit

표 1. 휘도 및 색좌표 측정 Data (BM-7)

위의 측정 결과에서 볼 수 있듯이 색좌표는 거의 유사한 수준을 나타낸다. 그러나 휘도면에서는 고색재현성 CCFL BLU에 비해 고색재현성 RGB split CCFL BLU가 약 10%정도 저하된다. 이 원인은 Lamp를 split 함에 따른 LGP에서의 삼색 혼합에 있어서의 효율 및 색좌표를 맞추기 위해 Green Lamp의 Intensity를 줄임에서 오는 결과로 분석되어진다.

### 3. 결론

본 연구에서는 기존의 고색재현성 CCFL을 적용한 BLU의 단점인 특정 phosphor의 열화로 인한 수명 특성 개선과 색도 변화를 줄이고, CCFL의 수직 공정상에서 발생할 수 있는 Lamp 단품상의 상하 색도 편차를 감소시키면서 동일한 색좌표와 spectrum을 얻고자 하였다. 이에 RGB split CCFL BLU에서 기존과 유사한 색좌표와 spectrum을 얻을 수 있었다. 또한 기존의 고색재현성 CCFL BLU에 비해 휘도가 약 10% 저하되는 부분은 CCFL 관전류를 변경하거나 형광체의 색좌표 tuning을 통해서 휘도 보상 효과를 얻을 수 있을 것이다. 그러나 부가적인 관전류 상승으로 전극 sputtering에 의한 수명문제가 야기되는데 이 수명 문제는 전기적인 특성이 우수한 Nb/Ni Clad전극을 적용함으로써 극복할 수 있다.

### 참고 문헌

- [1] I. Hiyama, M. Tsumura, T. Inuzuka, H. Haneishi, M. Yamaguchi, N. Ohyama, "122%-NTSC color gamut 15-in. TFT-LCD using 4-primary color LED backlighting and Field Sequential driving", Proceeding of IDW02, p.215, 2002
- [2] W. Elenbaas, "Fluorescent lamps and lights", The Macmillan company-New York Philip's Technical Library, 1959.
- [3] A. R. Kmertz, "Current display trends from a historical perspective", Proceeding of IDW02, p.389, 2002