

측면조명 RGB LED backlight에서의 휘점제거 및 색혼합 특성

김영규, 박경주, 권진혁
 영남대학교 물리학과
jhkwon@ynu.ac.kr

LED backlight unit LCD는 색표현력이 우수하고, 빠른 응답속도, 높은 명암비, 긴수명 등의 장점을 가진다. 그러나 white LED backlight에 비해서 RGB LED backlight unit을 쓰는 edge-lit LCD는 hot spot이 나타나며, color mixing이 잘되지 않는 문제점이 있다. Fig. 1은 RGB LED backlight unit edge-lit LCD에서의 hot spot이 나타나는 문제점을 보여준다.

본 연구에서는 LED의 강한 직진성 때문에 패널에서 휘점과 휘선이 생기는 문제를 좀 더 효율적으로 해결하기 위해서 color mixing bar를 설치하여 문제를 해결하고, RGB LED를 이용하여 더 높은 색 재현력을 구현하려 한다. 실험에서는 edge-lit LED backlight unit을 사용하였다. Fig. 2은 edge-lit LED backlight unit의 개념도를 보여준다. Color mixing을 위해 light source인 LED앞에 M-type color mixing bar를 설치 하였다. Color mixing bar는 RGB LED array와 LGP 사이에 위치하며, Fig. 3와 같이 M-type 구조를 가진다. Color mixer 외부에는 휘도를 높이기 위해 98%를 반사율을 가진 필름을 부착하였다. Color mixer 구조는 45° 각의 반사면을 가지며 LED에서 나온 빛이 반사필름이 부착된 M-type 반사면에서 반사하여 color mixer 안으로 들어가 내부 전반사 되면서 color mixing 된다. Color mixing된 빛은 백색광에 가까워져서 LGP로 입사한다.

RGB LCD BLU Simulation은 Light Tools에서 실행하였다. Fig. 4는 color mixing bar를 LED array와 도광판 사이에 설치하였을 때 Illuminance 분포를 보여준다. Fig. 5는 CIE 1931 색도좌표에서의 color mixing 결과를 보여준다. Color mixing bar를 설치하였을 때 대부분의 hot spot이 사라지고 color mixing이 매우 잘 된다는것을 알 수 있다.

Color mixing bar를 LED 광원과 도광판 사이에 설치하였을때, 광의 손실이 약 30% 증가하였다. 광 손실의 대부분은 M-window를 되돌아 나오는 것이었으며, 이를 개선하는 연구가 추가로 진행중이다.

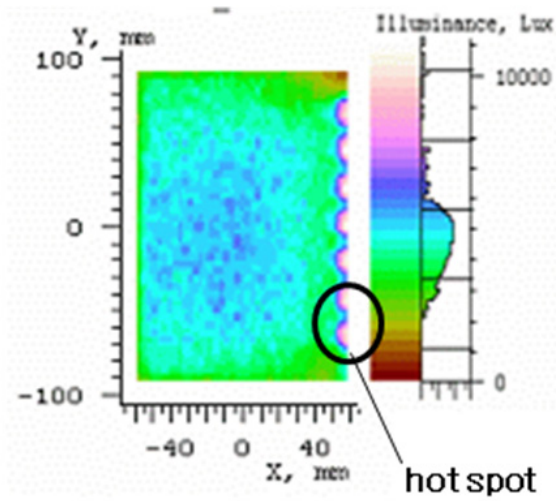


Fig. 1. Hot spots in edge-lit LED BLU

Multi chip RGB LED BLU

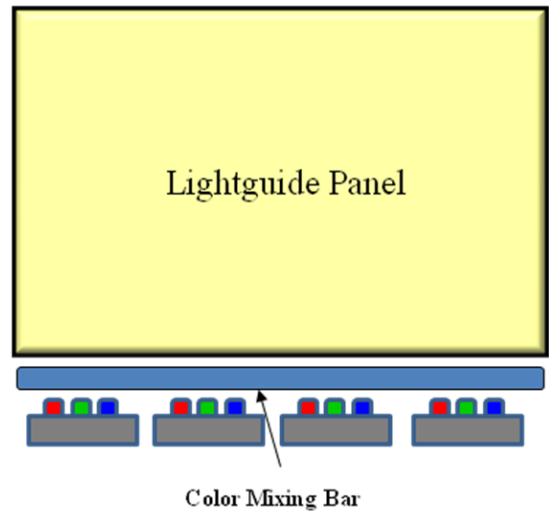


Fig. 2. Schematic of RGB LED BLU

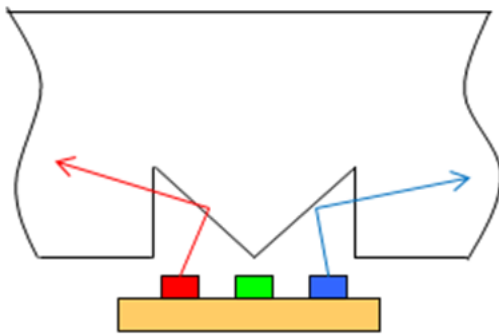


Fig. 3. M-type color mixing bar

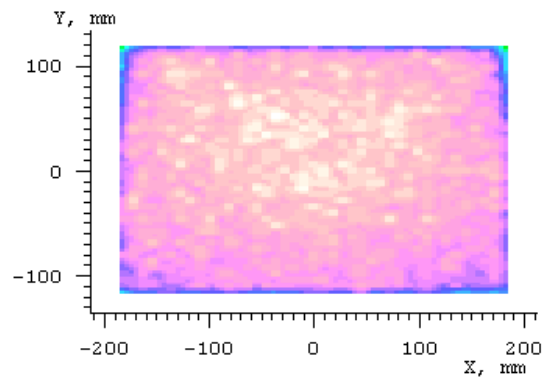


Fig. 4. Illuminance distribution when color mixing bar was inserted