

Back Light Unit용 일체형 복합필름의 설계 및 분석

Design and Analysis of Unified Complex Film for Back Light Unit

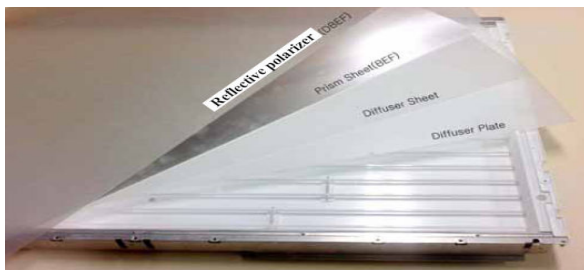
장선영*, 조재흥*, 임천석*, 이상헌, 손명섭

한남대학교 광전자물리학과*, (주)나노옵틱스

012sunny@paran.com

최근 고휘도와 대형화 추세에 있는 liquid crystal display(LCD) 시장에서 back light unit(BLU)의 개발은 절대적이라고 할 수 있으며.^[1] BLU 기술의 저가격화, 고기능화 추세에 따라 BLU용 광학필름의 기술도 복합기능형 필름의 개발을 지향하고 있는 추세이다.^[2] 본 연구에서는 BLU에서 도광관의 패턴 무늬나 형광램프의 휘선을 감추는 역할을 하는 확산필름과 집광효과를 내주는 프리즘 필름의 기능을 복합적으로 하는 일체형 복합필름의 개념과 그 형상을 개발하고자 한다. 즉 이 일체형 복합필름의 성능을 시뮬레이션을 통하여 확인하므로써 최적화된 형상조건을 찾고자 한다. 일체형 복합필름은 PET 재질의 기본 필름 위에 집광기능의 프리즘 필름과 확산기능을 해주는 실린더 렌즈를 일차원적인 배열로 어레이를 시켜서 배치해 놓은 것이다.

본 논문에서는 일체형 복합필름의 형상조건들 중에서 프리즘 각도와 실린더렌즈 곡률반경, pitch, pitch 사이 거리의 변수를 조절하여 최대 성능이 구현되도록 하였다. 그림 1은 BLU의 구조를 나타낸 그림으로 (a)직하형 BLU와 (b)edge형 BLU의 전형적인 모습을 보여준다. 본 연구에서는 BLU용 일체형 복합필름의 크기를 10인치(가로가 221.38 mm이고 세로가 124.52 mm임)로 정하였으며, 그림 2에서 보여주는 것처럼 프리즘의 각도와 실린더렌즈 곡률반경 변수를 바꾸어 최적화 과정을 거친 후, pitch와 pitch 사이의 거리를 조절하여 최종적인 최적화 설계 값을 얻었다. 광 추적 시뮬레이션은 조명계 설계 프로그램인 Light tools를 이용하여 10인치 크기의 직하방식 백라이트 구조로 6개의 형광램프를 적용하여 400만개의 광선추적 시뮬레이션을 실시하였다. 또한 기존의 프리즘 필름을 이용하여 BLU를 설계하여 비교 분석한 결과 기존의 프리즘 필름에 의해서 얻었던 광휘도보다 일체형 복합필름이 보다 좋은 광휘도를 얻었으며, 광휘도의 균일도 측정결과 80 %의 광휘도의 균일도를 얻을 수 있었다. 그림 3은 균일도를 보는 그래프로 최적 설계된 광휘도도(luminance chart)이다.



(a)



(b)

Source: Displaybank column
 “BLU용 반사기능부품에 대한 소고”

그림1. 여러 가지 BLU 구조^[3]; (a) 직하형, (b) edge형.

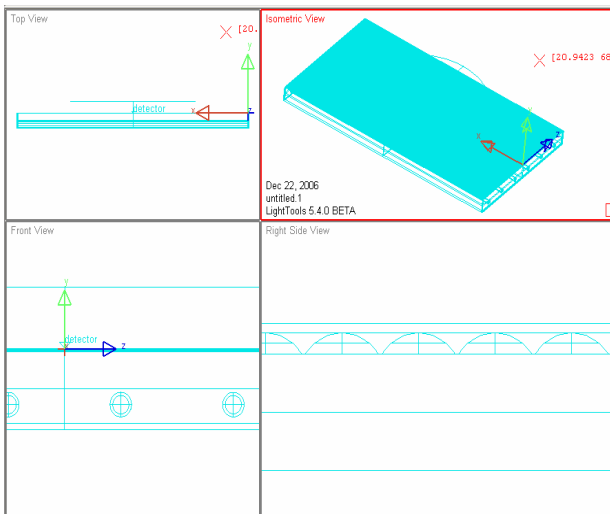


그림 2. 일체형 복합필름의 초기설계의 구조도.

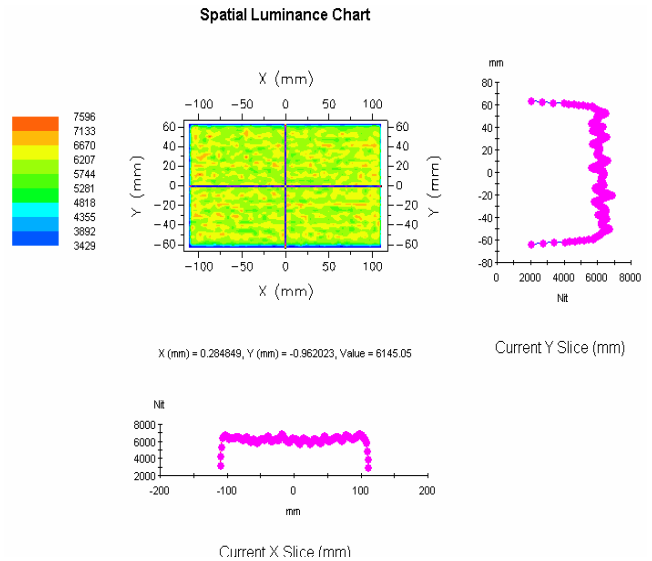


그림 3 최적조건하에서의 광휘도와 균일도 계산 결과.

최근 LCD의 대형화 및 저가격화로 인해 LCD TV 시장의 성장이 더욱 가속화 되면서 백라이트 제작의 비용절감을 위해 경쟁이 치열하게 이루어지고 있다. 이로 인하여 여러 BLU 업체들에서는 멀티 기능을 갖는 복합 도광판과 복합시트의 개발에 집중하고 있다. 본 연구는 일체형 복합필름을 통해 최근 연구가 진행되고 있는 복합시트 개발에 지대한 기여할 것으로 기대되며, 고가의 프리즘을 대체함으로써 인해 박형화와 경량화, 고휘도와 균일도 향상에 도모할 것으로 보인다.

참고문헌

1. 박종리, 임성규, “TFT-LCD용 고휘도 직하방식 백라이트의 설계 및 제작”, 한국마이크로 전자 및 패키징학회·학술대회지, pp.195~199 (2001).
2. 이지영, 박지희, 이운성, 남기봉, 고재현, “BLU용 집광필름의 마이크로 렌즈 설계”, 제 4회 광기술교육 연구회 산학연 워크샵 및 총회, pp.6~8(2006).
3. 고재현, “BLU_Basics and Applications” (in Korean/English), LCD 생산장비업체를 위한 기술세미나, 공주대학교(2006).