

BLU (Back Light Unit) 기술 동향

ST&I 기술연구소장 김차연

1. 배경

LCD용 배면광원인 BLU는 LCD 산업 발전과 함께 핵심부품으로 발전해 왔다. 90년대 중반 한국의 LCD산업 초기에는 일본으로부터 Unit 자체를 수입하거나 수리(Rework) 재생 사업에서 점차적으로 한국 자체 개발을 추진해 왔다. BLU 사업규모는 LCD규모와 1:1 대응이 되기 때문에 LCD 세계 사업 규모와 동일하거나 Volume에서는 조금 더 많다.

BLU는 LCD에서 응용분야를 대형 TV시장, 중형 노트북, 모니터 시장, 그리고 휴대폰을 중심으로 하는 소형 시장으로 나눌 수 있다. 그리고 이 응용분야에 따라 시장과 기술면에서 약간씩 다른 특징이 있다.

2. 응용분야별 BLU

응용분야에 따라 크게 대형TV시장, 중형 모니터/노트북시장 그리고 주로 2~3"대의 소형 휴대폰시장으로 나눌 수 있다. 이는 사이즈에 따라 세계 시장의 규모, 사업의 성격, 개발의 방향이 약간씩 다르기 때문이다. 이에 대해 특징을 살펴보면 다음과 같다.

2-1) 소형 휴대폰 시장

소형 휴대폰 시장은 한국의 LCD 모듈 사업이 대거 중국으로 이동했고 이에 따라 한국의 BLU업체도 거의 중국으로 진출한 상황이다. 국내에서 소형 BLU 사업은 일부 개발을 남겨 놓고는 이제 조립사업 자체는 찾아보기 어렵다. 모듈 및 자재 업계의 Global Company들의 중국 현지화, 국내 인건비 상승 등으로 수 년 전부터 중국 이전이 진행되었다. 그러나 BLU의 핵심 자재인 프리즘 혹은 V-Groove 도광판 개발 및 생산은 아직 한국에서 진행 중이다. 프리즘 도광판은 초기 노트북에서 시작할 당시에는 프리즘 시트를 제거하기 위한 즉 원가 절감을 위한 노력이었지만 진작 휴대폰에서는 프리즘 도광판에 여전히 프리즘 시트들을 그대로 사용하고 있는 실정이다. 이는 기능성 도광판의 기술 개발력 향상보다 시장에서 고휘도 요구가 훨씬 빠르게 진행 되었기 때문이라고 사료되어 진다. 소형 BLU의 경우 광원은 거의 100% LED 광원을 사용하고 있는 것이 다른 BLU와의 차이이다.

이 경우 BLU의 단가는 LED 장착 모델은 약 2\$ 이하, LED를 장착하지 않은 경우는 약 0.5\$ 수준, 평균 약 1\$ 수준으로 단가 혹은 매출 측면에서 더 이상 인하하기 어려울 정도로 가격은 낮은 수준이다.

그러나 기술 개발 측면에서는 LED 광원과 다른 광학 부품과의 Optical Coupling, 나노과 스케일의 광학계 설계 및 제작등 기술면에서 다른 BLU보다 훨씬 높은 기술력을 필요로 하고 있어 기민하게 때로는 흥미롭게 개발할 수 있는 여지와 장점이 있다.

2-2) 중형 노트북/모니터 시장

중형 노트북용 BLU는 CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp)에서 빠르게 LED 광원으로 대체되고 있다. 노트북은 휴대하기 용이하도록 가볍고 얇은 노트북개발이 요구되고 있으며 아울러 장시간 사용 가능하도록 소비전력을 줄이는 데에는 LED 광원 채택이 필수적이다. LED 광원을 채택하면 가장 먼저 고려되어야 하는 항목은 소형과 마찬가지로 미세광량을 조절하기 위하여 도광판에 미세 패턴을 각인 시키고 사출하는 기술이 수반되어야 한다. 예전에 패턴 각인은 주로 인쇄방법을 사용하였으나 사이즈 최소화의 한계로 인하여 지금은 거의 스템퍼를 적용하고 있다. 최근 마이크로 잉크젯, Hot Pressing 방법이 검토되고 있다

2-3) 대형 TV 시장

TV용 BLU는 대형화로 인하여 광원은 주로 장축의 CCFL 및 EEFL(External Electrode Fluorescent Lamp)을 사용하고 있으며 램프의 위치는 직하형으로 배치된다.

언론에 보도된 바와 같이 TV시장은 점점 대형화를 요구하고 있으며 (Sony, CES 2007 101" LCD TV 발표) 이와 같이 초대형 LCD TV는 CCFL이나 EEFL의 장방향 길이 Uniformity를 제어하기 어려운 점 그리고 자연색을 표현하는 능력인 우수한 색재현을 요구하는 시장에 부응하기 위하여 광원 역시 LED 광원으로 바뀌고 있다. 단지 대형 TV에서 LED 광원은 직하형 배치로서 많은 수의 LED가 필요하거나 고휘도 LED를 사용하기 때문에 가격 상승 문제, 방열문제가 최대의 이슈이다. 이를 해결하기 위하여 광원은 0.5X0.5 사이즈의 Middle급 혹은 Small 사이즈 급으로 대체를 검토하고 있으며 이 경우 방열은 훨씬 더 제어하기가 용이해 진다.

3. Summary

언급한 바와 같이 사이즈별로 시장의 규모, 특징, 개발의 방향이 약간씩 달리하고 있으나 분명한 것은 공정단순화 및 광효율향상 포함한 원가절감을 위하여 기능성 시트들을 개발을 위한 활동이 활발하게 진행하고 있다. 광원은 중형이상의 경우 CCFL, EEFL이 주류를 이루고 있으나 초대형화, 고색재현, Local Dimming을 위한 LED 광원을 채택한 LED-BLU 개발을 활발히 진행 중이다.