

# LED 분야 주요 장치 및 기술

정부는 최근 녹색성장 정책의 일환으로 공공부문의 백열전구를 LED조명으로 교체시키고 오는 2015년까지 전체조명의 30%를 LED로 바꾸겠다는 계획을 밝혔다. LED는 에너지 절감과 환경친화적인 장점 때문에 신성장동력으로 주목받고 있으며 향후 LED관련 산업은 급성장할 것으로 예측되고 있다. 여기에서는 친환경 미래 지향기술인 LED 관련 주요 장치 및 기술 등을 소개한다.

## ● Controller

영상 데이터를 입력받아 데이터가 표출될 수 있도록 해주는 제어장치이며, EPROM, SRAM, MPU 등으로 구성된다. 입력데이터를 EPROM에 저장하여 저장된 데이터를 MPU를 통해 연산 처리 후 CLK, COM 신호와 함께 전송한다. LED 모듈에 영상이 표출되는 형태를 갖으며 LED의 가장 큰 장점인 화려한 컬러 연출을 위해서는 반드시 컨트롤러가 필요하다.

## ● 형광물질(Fluorescent Material)

형광을 내는 물질로서 석유, 납유리, 시안화백금 등으로서 실용적인 것으로는 ZnS:Cu 라고 기재하는 것으로 주로 브라운관이나 전자현미경 등에 사용한다. 원료물질과 첨가해주는 부활제의 조합에 따라 다양하여 목적에 맞게 제조해 색을 구성한다. 백색 LED구현을 위해 청색 LED에 노란색 형광물질(YAG, Yttrium Aluminum Garnet)을 첨가하는 방법이 있다.

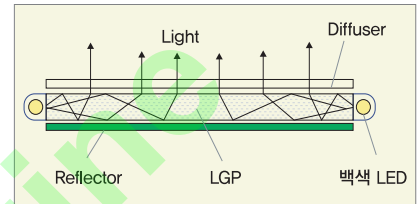
## ● MOCVD(Metal Organic Chemical Vapor Deposition, 유기금속 화학 증착법)

화학반응을 이용하여 기판상에 금속 산화막을 형성하는 박막 형성법. 진공으로 된 통 안에서 가열된 기판에 증기압이 높은 금속의 유기 화합물 증기를 보내어 그 금속의 막을 기판에 성장시킨다. 어떤 조건에서는 화합물 반도체의 결정을 에피택시얼 성장 시킬 수도 있다.

## ● 플립칩(Flip Chip)

LED 발광효율을 개선시키기 위한 특징적인 기술로 플립칩 기술을 사용하고 있다. 이 기술은 반도체 칩을 회로 기판에 부착시킬 때 금속 리드(와이어)와 같은 추가적인 연결 구조나 볼 그리드 어레이(BGA)와 같은 중간 매체를 사용하지 않고, 칩 아랫면의 전극패턴을 이용해 그대로 융착시키는 방식으로 선없는(leadless) 반도체라고도 한다. 패키지가 칩 크기와 같아 소형, 경량화에 유리하고 전극 간 거리(피치)를 훨씬 미세하게 할 수 있다. 일반적으로 질화물 반도체는 절연체인 사파이어 기판 위에 성장하기 때문에 질화물 반도체 표면으로부터 광을 추출하게 된다. 그러나 사파이어 기판은 열전도도가 좋지 않아 GaN-LED 열방출에 큰 문제점으로 지적되어 왔다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 전극을 PCB(Printed Circuit Board) 기판에 패키징하고 사파이어로부터 광을 추출하는 플립칩 기술이 제안되었다. 즉, Ni/Au의 광 투과성 전극은 로듐(Rh)과 같은 높은 광반사 특성을 갖는 오믹금속으로 대체하여 빛의 리사이클(재활용)이 되도록 하여 광추출효율을 개선시키게 되고 전극패드 및 질화물 반도체층을 열방출이 용이한 PCB보드에 부착함으로써 열방출효율을 개선시킬 수 있다.

## ● 백색 LED BLU

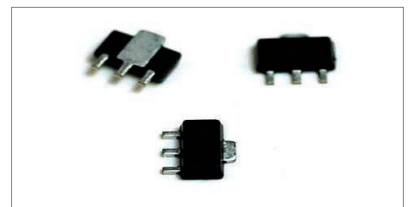


액정표시장치(LCD)의 광원으로 사용되는 부품을 BLU(Back Light Unit)라고 하는데, 이는 광원이 LCD패널의 뒤에 장착됨으로써 유래. BLU는 크게 도광판형(Edge Light Type)과 직하형(Direct type)으로 나눌 수 있다. 그림은 전형적인 백색LED가 사용되는 BLU를 “백색 LED BLU”라 부르고 있으며, 현재 핸드폰 등 소형 모바일 기기의 대부분에 적용되고 있다. 노트북 등 중형 LCD의 BLU에도 적용되기 시작하고 있어 BLU의 새로운 대안으로 떠오르고 있다.

## ● 도광판(LGP, Light Guide Plate)

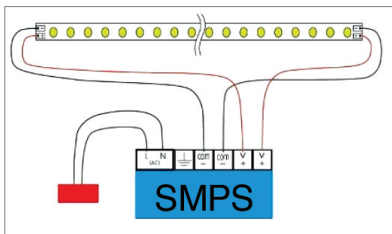
BLU의 휘도와 균일한 조명 기능을 수행하는 부품. LCD내에서 빛을 액정에 인도하는 BLU안에 조립되어 있는 아크릴 사출물을 말하며, 백색LED 또는 냉음극 형광램프(CCFL) 등의 BLU광원에서 방사되는 빛을 LCD 전체 면에 균일하게 전달하는 역할을 하는 플라스틱 성형렌즈의 하나이다.

## ● LED Driver



입력전압변동이 심하고, 낮은 전압으로 부터 안정된 밝기 및 높은 효율로 LED를 켜 주는 IC를 말한다. LED가 현재 휴대폰의 적용에서 조명용, 네온사인 등으로 활용범 위가 넓어져 LED Driver IC의 수요는 고 성장할 것으로 전망된다.

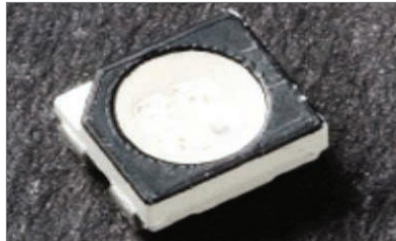
### ● SMPS(Switching Mode Power Supply)



SMPS는 외부에서 공급되는 교류(AC) 전류를 직류(DC)전류로 전환(Switching)시킨 후 원하는 각종 전자기기의 조건에 맞는 전압으로 변환시켜 공급하는 장치이다. 전기는 발전소에서 수요처에 이르기까지 전력량 변화와 같은 다양한 변수에 의해 전압이 수시로 바뀌게 된다. 220V로 공급되는 전기가 200V로 낮게 또는 240V로 높게 공급되기도 한다. 불규칙한 전압의 공급은 전자기기 고장의 원인과 장비의 성능저하로 발생하는 피해가 올 수 있다. SMPS는 그것을 사전에 방지해주는 역할을 해주는 제품으로 입력전압에 변동이 있더라도 원하는 출력전압을 변동 없이 일정하게 공급하는 기능을 가진 제품이다. 특히 220V이하의 낮은 전력으로 구동되는 전기제품의 경우 SMPS가 연결되지 않으면 구동자체가 불가능할 뿐 아니라 제품파손 및 화재발생의 위험성도 높기 때문에 각별한 주의를 기울여야 하는 부분. 낮은 전력으로 구동되는 LED조명에 있어서도 SMPS는 필수적인 부품인데 LED용 SMPS 사용시 주의를 기울여야 할 부분은 EK인증의 획득 여부이다. 현재 조명용 컨버터로 사용되는 모든 제품은 전기용품안전관리법에 따라

반드시 EK인증을 획득해야 한다.

### ● LED칩



LED칩은 반도체의 일종으로서 전류를 받아 빛을 방출하는 광원으로 LED조명에 있어서는 백열전구의 필라멘트와 같은 역할을 하는 부품이다. 형성된 LED칩에 리드프레임과 와이어를 연결하고 인캡슐런트 등을 덮어 칩을 보호하면서 빛이 최대한 외부로 방출되도록 포장하는 단계를 마친 것을 LED패키지라고 한다. 흔히 통용되는 LED소자라는 단어가 LED칩과 LED패키지를 범용으로 지칭해 혼동이 일어나는 경우가 있는데 일반적으로 LED소자라고 표현되는 부분은 바로 LED패키지라고 볼 수 있다.

### ● LED 직접변조

레이저 다이오드(LD) 변조에 비해 회로 구성이 간단하고 바이어스 회로가 간단하게 구성된 변조. 스펙트럼 폭이 넓고 고출력을 낼 수 없기 때문에 장거리용이나 단일 모드에서는 사용하기 어렵다. 발광 다이오드(LED)의 전류, 광출력 특성은 직선성이며 발광 영역의 캐리어 농도를 증가해서 응답 속도를 빠르게 할 수 있으나 발광 효율이 떨어진다. 짧은 전송 구간의 광전송 시스템에서는 가격이 저렴한 LED를 사용한다. LED의 변조는 최대 100MHz 정도이다.

### ● 백라이트유닛(Back Light Unit)

BLU은 자체적으로 빛을 내지 못하는 LCD 뒷면에서 디스플레이 영상이 눈에



보일 수 있도록 고르게 빛을 비춰주는 역할을 한다. LCD 전체 재료비에서 차지하는 비중은 20~50%에 이른다. 종류별로 음극형광램프(CCFL) 백라이트 유닛과 발광다이오드(LED) 백라이트 유닛이 있으며, 자연색의 85% 정도를 재현하는 CCFL 백라이트 유닛을 주로 사용해 왔다.

### ● 무분극(non-polar) LED

무분극은 극성이 없다는 의미로 구체적으로는 무극성 결합과 무극성 분자의 두 가지 의미로 사용된다. 엄밀한 의미에서 무극성 결합의 경우는 동일한 원자와 원자 사이의 결합만이 무극성 결합이며, 동일한 원자의 경우 전기음성도(electronegativity)가 같아 이들 사이의 결합에서 전자는 어느 특정 원자에 편중돼 이끌리지 않으므로 무극성이 된다. 이러한 특성을 이용한 무분극 LED 소자는 기존 LED 뿐만 아니라 적외선, 녹색 이상의 파장대에서 사용이 가능하다.