



LCD용 Backlight 기술 동향



홍병희
(주)우영

영상사업부연구개발센터 상무

1. 서론

현대사회에서 디스플레이 디바이스는 인류의 문명을 주도해 온 큰 산업기술의 하나이다. 20세기의 대부분에서는 브라운관이 그 기술의 한가운데 서 있었으나 1990년대 이후에는 평판 디스플레이가 그 기술 흐름을 주도해 나가기 시작했다. 현재 상품화되어 나오고 있는 평판 디스플레이는 LCD, PDP, OLED 등이 있으나, 아직까지는 단연 LCD가 확고한 시장을 확보하고 있으며, 계속 그 응용 시장을 넓혀가고 있다. 그 기술의 발전 속도가 얼마나 빠른지, 불과 수년 전만 하더라도 LCD 제품은 노트북 위주였고 모니터가 일부 시장에 침투하기 시작하는 정도였다. 하지만 현재는 LCD가 가정용 TV 시장에까지 진출하였다. 이렇게 하나의 상품이 시장을 주도하기 위해서는 그 제품의 부품, 소재 기술이 함께 발전해야만 가능하다. 그런 의미에서 보면 LCD 제품은 그 핵심 부품인 Backlight의 기술 발전 없이는 현재와 같은 시장 확보를 하기가 어려웠을 것이며, 앞으로도 계속 시장을 넓혀가기 위해서는 역시 Backlight의 기술 발전이 뒷받침되어야만 한다. 따라서 Backlight의 기술 발전 역사와 현재의 동향을 살펴보고 그 흐름의 맥을 짚어 Backlight 기술은 물론 LCD 기술을 한 단계 더 발전시키는 것이야말로 현

재 한국의 디스플레이 산업에서 필요로 하는 큰 일종의 하나이다.

LCD는 자체 발광을 하지 못하고 단지 후면 쪽에서 나오는 빛을 투과시키거나 차단시키는 조절을 하여 영상을 구현한다. 이러한 빛의 On-Off는 픽셀 단위로 이루어지기 때문에 Backlight는 액정 패널과 동일한 크기의 평면 광원이어야만 한다. 하지만 현재 상품화된 평면 광원은 없으며 대부분이 형광등 타입의 선광원이거나 LED 타입의 점광원 뿐이다. 따라서 Backlight 기술의 핵심은 이러한 선광원 또는 점 광원을 어떻게 평면 광원으로 바꾸느냐에 달려있으며 이러한 변환 과정에서 여러 종류의 광학 부품들이 사용된다.

본 고에서는 Backlight의 기술에는 어떠한 것이 있는지와 현재 많은 노력이 집중되고 있는 분야에는 어떠한 것이 있는지를 소개하고자 한다.

2. Backlight의 기본 구성 및 부품

가장 널리 사용되고 있는 Backlight의 구성 부품은 크게 보아 전체적인 틀을 잡아주는 프레임류와 광학적인 기능을 하는 광학 부품류로 나눌 수 있다. 프레임류는 다시 Mold Frame류와 Press Frame류로 나눌 수

있는데 이들은 단지 기구적인 틀을 만드는 역할 만을 하므로 큰 관심사는 아니다.

Backlight의 기술에 있어서 중요한 것은 광학적인 기능을 담당하고 있는 부품들로서 이들을 기능만으로 구분하여 살펴보면 대개 네 개의 종류로 구성되어 있다. 첫째는 광원으로서 여기에는 점광원인 LED(Light Emitting Diode)와 선광원인 CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp)이 사용된다. 둘째는 점광원 또는 선광원을 평면 광원화 시키는 기능을 하는 도광판 또는 확산판과 확산시트가 있다. 셋째는 액정 글라스에 입광되는 빛의 양을 최대한 효율화 시키고자 하는 프리즘시트 또는 편광광량 향상시트(DBEF-D)가 있다. 마지막 넷째는 Backlight의 바깥으로 빠져나가는 빛을 차단하고 안쪽으로 되반사시키는 반사시트가 있다. 이를 그림 1에 도식적으로 표현하였다.

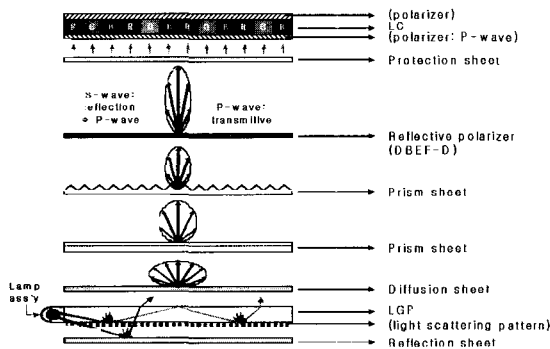


그림 1. Backlight 기본 구성 및 부품.

이번에는 Backlight의 구성 부품 중 광원의 배치와 도광판의 형상에 따라 구분하면 이것도 크게 네 종류로 나눌 수 있다. 첫째는 LED 광원에 썩기형 LGP(도광판)가 사용되는 경우로서 이것은 주로 2.5인치 이하의 Mobile LCD에 사용되는 Backlight이다. 둘째는 CCFL 광원에 썩기형 LGP가 사용되는 경우로서 이것은 주로 캠코더용, PDA용 및 노트북용 LCD에 사용되는 Backlight이다. 셋째는 CCFL 광원에 평판형 LGP가 사용되는 경우인데 이것은 주로 모니터용 LCD에 사용된다. 마지막 넷째는 LGP를 사용하지 않고 CCFL을 평면상에 일렬로 배치하여 사용하는 직하 방식으로 이것은 주로 TV용 LCD에 사용된다. 이러한

Backlight의 종류들을 그림 2에 정리하였다.

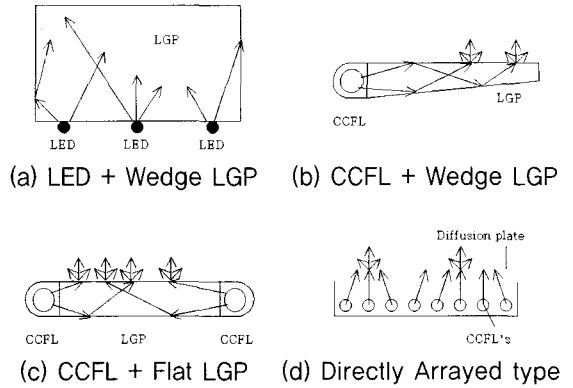


그림 2. 광원의 배치에 따른 Backlight의 종류.

3. Backlight의 부품 별 특징

3.1 광원

Backlight의 광원으로는 주로 LED, CCFL이 사용되고 있다. 이외에 일부 EL(Electro Luminescence)이 사용되기도 한다.

EL Backlight는 매우 얇고, 가벼우며, 균일한 광을 제공한다는 장점이 있다. 하지만 휘도가 너무 낮고 수명이 짧은 단점이 있어 이것을 극복하려는 노력이 기울여지고 있으나 소음 발생과 전력 소모가 많아져 별 효용성이 없어 널리 사용되지는 않는다.

LED Backlight는 밝으면서도 최소 50,000시간의 수명을 갖는다는 장점이 있다. 또한 소비 전력이 낮으며, 직류 5V에서도 작동하기 때문에 별도의 인버터를 필요로 하지 않는다는 장점도 따른다. 이러한 장점 때문에 현재 2.5인치 이하의 Mobile LCD에는 거의 LED Backlight가 사용되고 있다. 근래에는 대형 LCD에도 LED Backlight를 사용하려는 연구가 활발하게 진행되고 있으나 아직은 많은 발열과 높은 가격 때문에 실용화 되지는 못하고 있다.

가장 널리 사용되고 있는 것은 CCFL Backlight이다. CCFL은 휘도가 높으면서도 직경을 세관화 할 수 있고 또한 길이도 길게 할 수 있으며, 램프 자체의 발열량이 적고, 전력 소모가 작으며, 수명이 길어 중대형



LCD의 Backlight 광원으로 가장 많이 사용되고 있다. 주로 광원의 위치에 따라 두 가지 방식이 쓰이는데 직하 방식(Direct Type)과 도광판 방식(Light Guide Type)으로 나뉜다. 근래에는 LCD TV용 Backlight에 많이 사용되면서 고전력 구동 인버터에 대한 연구도 활발하게 진행되고 있다. 냉음극을 사용하는 CCFL과는 달리 열음극을 사용한 HCFL(Hot Cathode Fluorescent Lamp)도 일부 사용이 검토되고 있으나 효율이 매우 높다는 장점이 있는 반면에 세관화가 어려워 수명이 짧다는 단점이 있다.

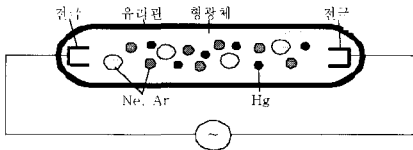


그림 3. CCFL의 기본구조.

그림 3에 나와있는 바와 같이 일반적인 CCFL의 구조는 세관형의 유리관 내에 방전 가스로서 네온(Ne)과 아르곤(Ar)을 일정 비율로 넣고 여기에 소량의 수은(Hg)을 포함시킨다. 유리관의 양단에는 전극이 부착되어 있으며, 유리관의 표면에는 형광체가 코팅되어 있다. 이러한 구조에서 전극 사이에 전압차를 인가하여 전계가 발생되면 전극으로부터 전자가 방출된다. 이 전자는 가속되어 Ne 또는 Ar gas와 충돌하면 2차 전자를 방출하고 이 전자들이 양단의 강한 전계에 의해 계속 가속되어 수은 증기와 충돌한다. 이 때 충돌된 전자에 의해 수은 증기의 에너지 상태가 높아지고, 수은 증기의 여기된 전자가 바닥상태로 전이되면서 에너지를 방출한다. 여기서 발생하는 에너지는 자외선 형태로 방출되고, 이 자외선이 형광체와 충돌하여 형광체에 의해 가시광선의 빛으로 방출된다. 이러한 CCFL은 방전 가스의 구성에 따라 특성들이 약간씩 달라지는데 사용 목적에 따라 그 특성들을 조절한다. 관전류 변화에 따른 휘도 특성을 살펴보면 Ar비가 높을수록 저전류에서 우수한 휘도 특성을 나타내므로 Notebook PC용 LCD에 적합하고, 반대로 Ar비가 낮

으면 고전류에서의 휘도 특성이 우수하므로 일반 Monitor나 TV에 적합하다. 한편 CCFL의 구동 주파수의 증가에 따라 휘도는 증가하나 70 KHz 이상에서 Saturation된다. 따라서 사용 주파수는 40~60 KHz를 가장 일반적으로 사용한다. 그리고 관내의 수은 함유량을 늘리면 50,000시간 이상의 수명을 보장할 수 있으나 수은량의 사용에 국제적인 제재가 진행되고 있어 향후 저함유 수은량 램프 또는 무수은 램프의 개발이 중요하다. 마지막으로 램프의 발광 효율은 형광체의 재료와 그 형광체의 도포 방식에 의해서도 크게 좌우된다. 관벽에 입혀진 형광체에 따라 발생하는 가시광선의 발광 파장과 발광 광도가 결정되기 때문이다. 따라서 액정 패널의 칼라 필터와 잘 부합되는 최적의 형광 물질의 개발도 필요하다.

3.2 도광판 (Light Guide Panel; LGP)

도광판은 점 또는 선형 형태의 광원을 평면 광원화시키는 역할을 담당하고 있기 때문에 Backlight의 부품 중 가장 핵심적이라고 말할 수 있다. 따라서 이 도광판 제조 기술은 Backlight의 기술로 직결되며 업체들 사이의 기술 차별성이 여기에서 생긴다. 많은 업체들이 새로운 도광판 제조 기술을 연구하고 상품화시키는데 주력하고 있어 수년전과 비교하면 도광판 기술에 상당한 발전이 있었다. 도광판의 재질로는 광투과율이 좋은 아크릴 수지를 가장 많이 사용하며 일부 Olefin 계열의 폴리머가 연구되기도 하였으나 극히 제한적으로만 사용되고 있다.

도광판의 역할을 기능적으로 살펴보면 그 구조를 분석하면 핵심기술이 어디에 있는가를 쉽게 이해할 수 있다. 우선은 램프로부터 빛을 받아들이는 입광면이 있어야 한다. 이 입광면은 입사되는 빛의 손실을 최소화시키면서 도광판 매질내로 빛이 입광되도록 하여야 한다. 다음으로는 도광판 매질내로 입광된 빛이 면 전체에 걸쳐 골고루 퍼져 상측면(액정 패널 방향)으로 출광되도록 하여야 한다. 그런데 도광판의 옆면으로 입광된 빛은 전반사 특성 때문에 상측면으로 쉽게 빠져나오지 못하고, 설사 빠져나온다고 하더라도 위치에 따라 균일하게 나오지 못한다. 이러한 것을 해결하는 방법으로는 도광판의 하측면에 광을 난반사 또는 산란시키는 패턴을 형성시키든가 아니면 빛

의 경로를 도광판 상측면으로 쉽게 빠져나오도록 꺾어주는 형상을 만들어주는 방법이 사용된다. 일반적으로 도광판의 상측면은 광학적으로 아무런 역할도 하는 바가 없지만 근래에는 상측면에도 광학적인 기능을 주어 휘도를 향상시키는 도광판 기술이 많이 실용화되고 있다. 그 예로써는 모니터용 Backlight LGP에서 상측면에 프리즘 패턴을 가공해 넣어 수직 방향으로 출광되는 빛의 비율을 향상시킨 기술이 있고, 노트북용 Backlight LGP에서는 출광되는 빛의 균일도와 출사각을 상측 패턴으로 조절하여 휘도를 대폭적으로 향상시킨 기술이 있다. 이러한 측면에서 보면 도광판 제조기술의 핵심은 하측면 또는 상측면에 형성시켜주는 패턴 기술에 달려있다고 볼 수 있다.

도광판 제조 방법은 도광판 자체 틀을 만드는 기술과 도광판에 광학적인 패턴을 넣는 기술에 따라 분류를 할 수 있다. 우선 도광판 자체 틀을 만드는 방법은 그 용도에 따라 달라진다. 모니터용과 같은 평판형은 대부분 커다란 평판 원판을 압출 등의 방법으로 제작한 후 사용 크기에 맞춰 이 원판을 절단하여 사용한다. 노트북용이나 Mobile용의 도광판은 형태가 썩기형이기 때문에 금형 사출 방법으로 제작한다. 다음으로 도광판에 패턴을 넣는 방법은 크게 세가지 방법으로 나눌 수 있다. 가장 많이 사용되는 방법은 도광판의 표면에 실크스크린 인쇄를 하는 방법이다. 보통은 도트 형태 또는 다이아몬드 형태의 패턴을 인쇄하는데 위치에 따라 이 패턴들의 크기와 밀도를 조절하여 출광되는 광의 분포를 균일하게 조정한다. 다음으로 많이 사용하는 방법은 아예 금형 코어에 광산란 패턴을 집어 넣어 광산란 패턴이 일체화된 도광판을 사출하는 방법이다. 이것은 인쇄 방식의 도광판과 달리 추가 후공정없이 금형으로 찍어내기만 하면 되기 때문에 제조원가나 품질 관리측면에서 훨씬 경제적인 제조 방식으로서 현재는 대부분 이 방식으로 전환되고 있다. 이 방식에서 사용되는 패턴은 오목 또는 볼록 렌즈 형태의 패턴이거나 프리즘 산 형태의 패턴들이 사용되는데 일반적으로는 프리즘 형태의 패턴들이 휘도가 더 높게 나타난다. 다만 균일한 광분포를 얻기 위한 패턴 설계가 까다롭다. 마지막으로 사용되는 패턴 방법은 경면 형태의 도광판 표면에 인쇄 대신에 기계적인 가공을 하는 방식이다. 이 방식은 다시 크게 두 종류로

나뉘는데 다이아몬드 커터를 이용하여 'V' 자 형태의 홈을 파주는 방식과 레이저를 표면에 조사하여 홈을 만들어 주는 방식이 사용되고 있다. 이 기계적인 가공 방식은 인쇄 방식에 비하여 휘도는 약간 높은 편이지만 품질 관리가 어렵고 생산성이 많이 떨어져 일부 특수 용도의 Backlight에만 사용되고 있다.

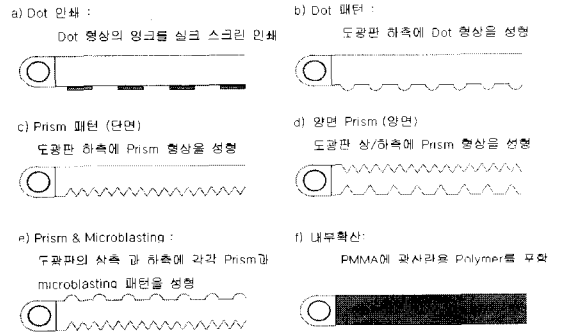


그림 4. 도광판의 패턴 제조 방식의 종류.

3.3 반사 시트

램프로부터 도광판 내부로 입광된 빛은 윗면 액정 패널 방향으로 나가는 빛 이외의 면으로 나가는 빛은 모두 손실되는 빛이 된다. 반사시트는 이렇게 손실되는 빛을 최소화시키기 위하여 위쪽 출사면 이외의 방향으로 빠져나간 빛을 도광판 내부로 다시 되반사시키는 역할을 한다. 반사시트는 주로 PET 원단에 광반사율이 높은 물질을 코팅하여 제조하는데, 필수적으로 반사율이 높아야만 시트에 의한 광흡수, 투과량이 줄어든다. 반사시트가 얇으면 Mold Frame 형상이 보이기 되고 반사율도 떨어지므로 두께는 적당히 두꺼워야 한다. 또한 반사 시트는 열이 많이 발생하는 램프와 직접 접촉되는 부분도 있기 때문에 열에 대해 팽창 및 수축이 작아야 한다.

3.4 확산 시트

Backlight의 도광판 윗면으로 출사된 빛은 아직 면 전체에 걸쳐 균일한 상태가 아니다. 심지어는 도광판 하측면의 광산란 패턴들이 그대로 투영되어 보이기도 한다. 특히 인쇄 패턴은 뚜렷이 보인다. 확산 시트는 이러한 패턴이 투영되는 것을 없애기 위해 도광판



의 상면에 위치하여 도광판에서 나온 광을 산란시켜 도광판 표면 전반에 걸쳐 골고루 퍼지게 하는 역할을 한다. 또한 사방으로 퍼지는 빛을 특정한 방향으로 약하게나마 집광시키는 역할을 한다. 확산 시트는 보통 투명한 폴리카보네이트(PC)나 폴리에스테르(PET) Film위에 광 산란용, 집광용 미립자수지를 Coating하여 만든다. 확산시트는 투과율이 높아야 시트에 의해 흡수되는 빛의 양을 줄일 수 있으며, 또한 헤이즈가 높아야 도광판의 패턴 비침을 막을 수 있고, 도광판에서 방향성을 가지고 나온 빛을 골고루 퍼지게 한다. 그림 5는 확산 시트의 구성 및 특징을 보여주고 있다.

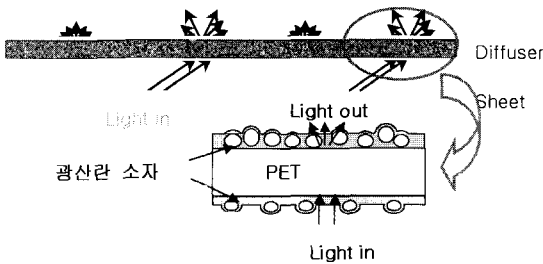


그림 5. 확산 시트의 구성 및 특징.

3.5 프리즘 시트

Backlight에서 출사된 빛 중에서 액정 패널에 입광되어 이용되는 빛은 패널 면에 수직인 방향의 빛만이 주로 이용되며 수평 방향의 성분을 갖고 출사되는 빛은 역시 손실광이 되어버린다. 프리즘 시트는 이렇게 수평 방향으로 빠져나가는 빛의 경로를 수직 방향으로 바꾸어주는 역할을 한다. 즉 확산 시트에서 나온 빛을 굴절, 집광시켜 Backlight의 표면에 수직인 방향으로 진행하게 만든다. 이렇게 하면 액정을 투과하여 나오는 빛의 양이 많아져 휘도를 상승시키는 역할을 한다. 프리즘 시트는 주로 PET 모재에 프리즘 형상의 패턴을 일정한 방향으로 코팅하여 만드는데, 실제 사용 시에는 프리즘 패턴이 가로 방향으로 배치된 시트와 세로 방향으로 배치된 시트를 함께 사용한다. 이러한 프리즘 시트의 특허 3M사가 갖고 있어 그 동안 독점적으로 공급해왔다. 근래에는 국내의 여러 업체들이 국산화 개발에 성공하기는 하였으나 본격적으로 양

산되어 사용되고 있지는 못한 실정이다. 3M사는 최초의 프리즘 시트에서 프리즘 패턴의 형상을 개량하여 휘도 상승은 물론 액정 패널과의 간섭에 의해 생기는 무라 현상들을 개선한 새로운 시트들을 계속 개발하여 아직도 독점적인 지위를 누리고 있다. 한편 프리즘 시트는 Backlight의 부품 가격 중 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 다음의 그림 6은 프리즘 시트의 구성 및 특성을 보여주고 있다.

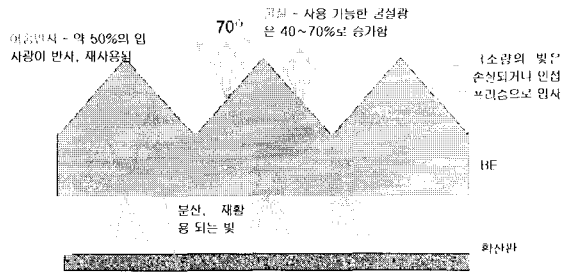


그림 6. 프리즘 시트의 구성 및 특성.

한편 휘도 향상을 목적으로 프리즘 시트와 함께 사용되는 시트 중에 역시 3M사에서 독점 공급하고 있는 DBEF(Dual Brightness Enhancement Film)가 있다. 이 시트는 프리즘 기능을 갖고 있는 것은 아니며, 다층막 구조를 사용하여 빛의 반사, 굴절 및 편광 특성을 이용한 일종의 편광 필름 기능을 갖고 있다. 이 시트에 입사된 빛은 특정한 방향으로 편광된 빛만이 투과하여 나갈 수 있고, 그 이외의 방향으로 편광된 빛은 다시 뒤쪽으로 되반사된다. 이렇게 되반사된 빛은 다시 앞쪽으로 되반사되고 이 과정에서 상기 언급된 특정 방향으로 편광된 빛의 성분이 만들어지고 이 빛은 DBEF 시트를 투과하여 나갈 수 있다. 이렇게 하면은 수많은 방향의 편광 성분을 갖고 있던 빛을 모두 한 방향으로만 편광시켜 투과시킬 수 있게 된다. 한편 DBEF를 투과하는 빛의 편광 방향을 액정 패널에 장착된 편광판과 같은 방향으로 일치시키면 Backlight에서 나온 빛을 모두 액정 패널에 입광시킬 수 있게 된다. 만약 DBEF를 사용하지 않으면 Backlight에서 나온 빛 중에서 액정 패널의 편광판과 같은 방향으로 편광된 빛만이 이용되고 다른 방향의 빛들은 그냥 손실

되어 버리고 만다. 이 DBEF 시트는 1996년부터 생산되었는데, DBEF-D, E, M, P 등의 다양한 모델이 있으며 현재 주로 사용되는 것은 DBEF-D 모델이다. 이 시트는 노트북보다는 고휘도를 요하는 모니터와 TV용 Backlight에 주로 사용된다. 다음의 그림 7은 DBEF 시트의 기능을 개념적으로 보여주고 있다.

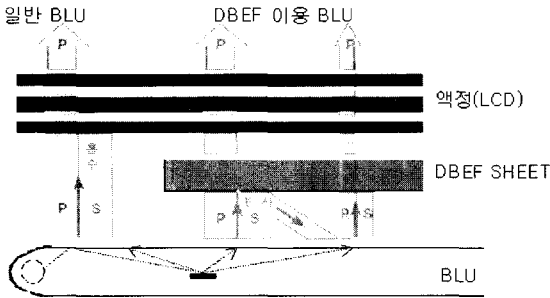


그림 7. DBEF Sheet의 Recyclic-Reflective Polarization 기능.

4. Backlight의 신기술 동향

근래 들어 LCD의 시장이 점점 확대되면서 기술적으로나 가격적인 측면에서 새로운 연구가 많이 진행되고 있으며 이러한 요구는 Backlight에 대해서도 마찬가지로 적용되고 있다. Mobile LCD, 노트북 LCD, 모니터 LCD 등의 시장이 날로 커지면서 Backlight의 고휘도와 저가격화에 대한 요구는 그 어느 때보다 더 크다. 특히 TV 시장에 LCD가 새로 진입하면서 Backlight에 대한 기술 개발은 이전과는 다르게 매우 다양하게 전개되고 있다. 우선 Backlight의 기술 개발 동향을 그 응용 제품별로 살펴보자.

2.0인치급 이하의 소형 LCD에서는 이미 LED를 광원으로 한 BLU가 주로 사용되었는데, 이러한 LED BLU가 2.5인치급 이상에까지 확대되고 있다. 특히 카네비게이션용을 목적으로 하는 7인치급 ~ 10인치급의 LCD에서는 고휘도 LED를 이용한 상품화 개발이 치열하게 진행되고 있다. 이는 기존의 CCFL은 저온에서 구동이 잘 안되어 차량용으로는 부적합한 면이 있기 때문이다. 아직 상품화되어 나온 제품은 없지만

조만간 시장에 등장할 것으로 예상된다. 다음으로 노트북용 LCD에서는 기존의 3M社 프리즘 시트를 사용한 방식과는 완전히 다른 소위 '역프리즘 방식'이라는 새로운 고휘도 Backlight 개발 경쟁이 치열하다. 현재 일본의 한두개 업체에서 상품화 개발에 성공하여 제품에 적용되고 있지만 아직도 개선해야 할 점은 많이 있다. 이 Backlight는 기존의 Backlight에 비하여 적어도 30%~50%정도의 휘도가 상승되는 효과가 있으며 사용되는 프리즘 시트도 기존의 2장에서 1장으로 줄어들기 때문에 가격이 절감될 수 있는 여지가 많으며, 프리즘 시트 제조도 3M이외의 업체에서 많이 하고 있기 때문에 3M의 독점에서 벗어날 수 있다는 장점도 있다. 모니터용 Backlight에서는 도광판의 양면에 프리즘 패턴을 형성시키고 또 이것을 사출하여 제작하는 프리즘 도광판 개발이 활발하게 진행되고 있다. 이 방식은 인쇄 타입의 도광판을 사용한 Backlight와 비교해볼 때 훨씬 작은 원가로 동등한 휘도를 얻을 수 있다. 이 도광판은 국내의 한업체가 15인치급과 17인치급을 세계 최초로 상품화시킨 이후 독점적으로 양산을 해왔으나 그 시장이 커지면서 많은 업체들이 개발에 열중하고 있다. 특히 이 업체는 15인치 도광판을 2 Cavities 금형을 이용하여 양산에 성공함으로써 그 기술 개발을 선도해나가고 있다.

TV LCD용 Backlight는 가장 치열하게 다양한 기술 개발이 전개되고 있는 분야이다. 이 부문에서의 기술 개발은 단연코 저가격화에 맞춰져 있다. 기존 평판 TV 시장을 선점하고 있는 PDP와의 경쟁에서 이기기 위해서는 저가격화가 필수적이기 때문이다. 그러면 현재의 TV Backlight 기술을 살펴보고 저가격화를 달성하기 위해 어떠한 기술들이 연구개발되고 있는지

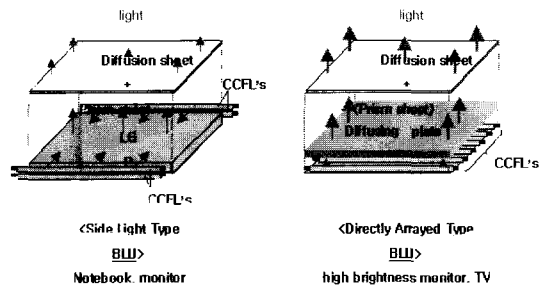


그림 8. 도광판 방식 BLU와 직하형 방식 BLU.



를 살펴보자. 현재 사용되고 TV용 Backlight는 소위 직하형 방식이다. 이 방식은 도광판을 이용하지 않고 액정 패널 밑에 CCFL을 나란히 배열하는 형태이다. 그림 8에 도광판 방식과 직하형 방식을 비교하였다.

그림 8에서 볼 수 있는 바와 같이 직하형 방식의 Backlight는 사용되는 램프의 개수도 많고 또 램프의 개수만큼 인버터 트랜스포머의 개수가 필요하기 때문에 광원 부분의 가격 비율이 많이 높아진다. 이러한 광원의 가격을 낮추고자 직하형 방식에 사용되는 램프의 방식을 새로 고안되어 나온 것이 EEFL(External Electrode Fluorescent Lamp)이라는 램프이다. 이 램프는 CCFL과는 달리 전극부를 가스 공간과 접촉시키지 않고 유리관 외벽에 형성시킨 형태이다. CCFL은 개개 램프의 전류 제한 기능을 인버터로만 해주어야 하는데 EEFL은 유리관이 커패시터의 역할을 하여 방전 전류 제한 기능을 자연스럽게 하게 되어 전 램프를 동시에 병렬 구동하는 것이 가능하다. 이렇게 하면 사용되는 램프의 개수에 상관없이 한 개의 인버터로 구동할 수 있어 인버터 가격을 많이 절감할 수 있다. 또한 램프 제조 공정이 간단해져 램프의 가격도 낮아질 수 있다. 이러한 이유 때문에 EEFL을 이용한 Backlight가 개발되어 왔는데 장기간에 걸친 신뢰성 검증이 안된 관계로 현재는 일부 업체에서만 상용화를 하고 있다.

TV용 Backlight에서 램프의 개수를 줄이고자 직관형의 램프 대신에 'U' 자 형태의 램프를 사용한 Backlight도 상용화되고 있다. 이 방식은 램프 가격을 조금 낮출 수는 있으나 큰 폭으로 낮추지는 못하고 또한 사이즈에도 제한이 있어 주요한 기술 흐름의 하나로 보기는 어렵다. 아직 상용화되지는 않았지만 개발이 제대로 성공만 된다면 TV용 Backlight 시장의 흐름을 완전히 바꿀 수 있는 기술은 평판램프 개발 기술이다. 이 방식은 PDP처럼 유리관 두 장 사이에 방전가스를 넣고 자동 공정으로 평판 형태의 램프를 제조하는 방식이다. 이러한 방식의 램프는 사이즈에 대한 제한도 없고 자잘한 부품들을 수작업으로 조립하는 공정들이 줄어들기 때문에 조립 자동화도 가능하여 원가를 대폭적으로 낮출 수 있다. 이외에도 고휘도 LED를 이용한 TV용 Backlight의 개발도 활발하게 진행되고 있는데 아직은 가격, 성능, 신뢰성 부문 등에서 쉽게

상품화시키기는 어려운 수준이다.

5. 결론

현재 세계 평판 디스플레이 시장은 LCD가 주도해 나가고 있으며 또 이 LCD 산업은 한국이 주도해나가고 있다. 하지만 부품 재료의 핵심기술을 바탕으로 기술적으로 앞서가려는 일본과 저가격화를 내세워 한국이 차지하고 있던 시장에 침투해 들어오는 대만 업체들 사이에서 한국이 더욱 확고한 기술 및 시장을 장악하기 위해서는 액정 패널은 물론 그 핵심 부품의 기술 개발에서도 앞서 나가야만 한다. 그 중에서도 LCD의 품질을 가장 크게 좌우하는 Backlight 기술 개발이야말로 가장 역량을 집중시켜야 할 분야이다. 본문 중에서 살펴본 바와 같이 Backlight의 각 부품들은 물론 기술 방식에 있어서 저가격화와 성능 향상에 대한 연구는 필수적이다. 더욱더 연구에 박차를 가하여 핵심 특허 보유와 독점적인 신기술 확보를 달성할 수 있기를 바란다.

· 저 · 자 · 약 · 력 ·

성명 : 홍병희

◆ 학력

- 1984년 서울대 자연과학대학 천문학과 이학사
- 1989년 KAIST 물리학과 이학석사
- 1995년 KAIST 물리학과 이학박사

◆ 경력

- 1993년 - 2000년 삼성 SDI PDP팀
- 2000년 - 현재 (주)우영 영상사업부연구개발센터 상무