

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁸
G02F 1/13357 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년01월26일
(11) 등록번호 10-0546706
(24) 등록일자 2006년01월19일

(21) 출원번호 10-2002-0058525
(22) 출원일자 2002년09월26일

(65) 공개번호 10-2004-0026893
(43) 공개일자 2004년04월01일

(73) 특허권자 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 양승훈
대구광역시수성구범물동보성맨션201동1407호

김재범
경상북도구미시상모동우방신세계타운201/1401

(74) 대리인 김용인
심창섭

심사관 : 장경태

(54) 액정표시장치의 백라이트 유닛

요약

본 발명은 1차원적으로 배열되는 적색, 녹색, 청색 발광 다이오드의 배열에 백색 발광 다이오드를 추가로 구성하여 광효율을 향상시킵과 동시에 색분리 구역을 최소화하여 기구적인 외곽치수를 줄이도록 한 액정표시장치의 백라이트 유닛에 관한 것으로서, 액정패널의 배면에 구성되는 메인 도광판과, 상기 메인 도광판 일측의 입사면에 구성되는 서브 도광판과, 상기 서브 도광판의 일측에 구성되어 복수개의 녹색, 청색, 적색 발광 다이오드가 1차원적으로 배열되어 광을 발광하는 제 1 광원부와, 상기 제 1 광원부와는 다른 열에 복수개의 백색 발광 다이오드가 1차원적으로 배열되어 광을 발광하는 제 2 광원부와, 상기 제 1, 제 2 광원부를 고정시켜줌과 동시에 제 1, 제 2 광원부에서 발광된 광을 한 방향으로 집광시키는 하우징과, 상기 메인 도광판의 하단부에 구성되어 액정패널의 반대쪽으로 새어나오는 광을 반사시켜 주는 제 1, 제 2 반사판을 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

대표도

도 7

색인어

백라이트, LED, 백색, PCB, 도광판

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 일반적인 백라이트 어셈블리의 구조를 설명하기 위한 도면
 도 2는 종래의 형광램프를 사용한 백라이트 유닛을 나타낸 단면도
 도 3은 종래의 LED를 사용한 백라이트 유닛을 나타낸 단면도
 도 4는 종래의 LED를 사용한 백라이트 유닛의 평면도
 도 5는 본 발명에서 액정표시장치의 전체 구성을 나타낸 사시도
 도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 의한 액정표시장치의 백라이트 유닛을 나타낸 단면도
 도 7은 본 발명에 의한 액정표시장치의 백라이트 유닛에서 PCB 기판상에 각 발광 다이오드를 정렬시킨 평면도
 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 의한 액정표시장치의 백라이트 유닛을 나타낸 단면도
 도 9는 본 발명의 제 3 실시예에 의한 액정표시장치의 백라이트 유닛을 나타낸 단면도
 도 10은 스트레이트 타입을 채용한 액정표시장치의 백라이트 유닛을 나타낸 단면도
 도 11은 라이트 앵글 타입을 채용한 액정표시장치의 백라이트 유닛을 나타낸 단면도
 도 12는 도 11에서 발광 다이오드를 PCB 기판에 부착한 상태를 나타낸 단면도

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- 61 : 도광판 62 : 제 1 광원부
 63 : 제 2 광원부 64 : 하우징
 65 : 반사판 66 : PCB 기판

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치(LCD : Liquid Crystal Display)에 관한 것으로, 특히 광효율을 향상시키는데 적당한 액정표시장치의 백라이트 유닛에 관한 것이다.

일반적으로 사용되고 있는 표시장치들 중의 하나인 CRT(Cathode Ray Tube)는 텔레비전(TV)을 비롯해서 계측기기, 정보 단말기기 등의 모니터에 주로 이용되고 있으나, CRT의 자체 무게와 크기로 인해 전자 제품의 소형화, 경량화의 요구에 적극적으로 대응할 수 없었다.

따라서 각종 전자제품의 소형, 경량화되는 추세에서 CRT는 무게나 크기 등에 있어서 일정한 한계를 가지고 있으며 이를 대체할 것으로 예상되는 것으로, 전계 광학적인 효과를 이용한 액정표시장치(LCD ; Liquid Crystal Display), 가스방전을 이용한 플라즈마 표시소자(PDP ; Plasma Display Panel) 및 전계 발광 효과를 이용한 EL 표시소자(ELD ; Electro Luminescence Display) 등이 있으며, 그 중에서 액정표시장치에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

이러한, CRT를 대체하기 위해서 소형, 경량화 및 저소비전력 등의 장점을 갖는 액정표시장치는, 최근에 평판 표시장치로서의 역할을 충분히 수행할 수 있을 정도로 개발되어 랩탑형 컴퓨터의 모니터뿐만 아니라 데스크탑형 컴퓨터의 모니터 및 대형정보 표시장치 등에 사용되고 있어 액정표시장치의 수요는 계속적으로 증가되고 있는 실정이다.

여기서 액정표시장치는 화상을 표시하는 액정패널과 상기 액정패널에 구동신호를 인가하기 위한 구동부로 크게 구분될 수 있으며, 상기 액정패널은 일정 공간을 갖고 합착된 제 1, 제 2 유리 기판과, 상기 제 1, 제 2 유리 기판 사이에 주입된 액정층으로 구성된다.

여기서, 상기 제 1 유리 기판(TFT 어레이 기판)에는, 일정 간격을 갖고 일방향으로 배열되는 복수개의 게이트 라인과, 상기 각 게이트 라인과 수직한 방향으로 일정한 간격으로 배열되는 복수개의 데이터 라인과, 상기 각 게이트 라인과 데이터 라인이 교차되어 정의된 각 화소영역에 매트릭스 형태로 형성되는 복수개의 화소 전극과, 상기 게이트 라인의 신호에 의해 스위칭되어 상기 데이터 라인의 신호를 상기 각 화소전극에 전달하는 복수개의 박막 트랜지스터가 형성된다.

그리고 제 2 유리 기판(칼라필터 기판)에는, 상기 화소 영역을 제외한 부분의 빛을 차단하기 위한 블랙 매트릭스층과, 칼라색상을 표현하기 위한 R, G, B 칼라 필터층과 화상을 구현하기 위한 공통 전극이 형성된다.

이와 같은 상기 제 1, 제 2 유리 기판은 스페이서(spacer)에 의해 일정 공간을 갖고 액정 주입구를 갖는 실(seal)재에 의해 합착되어 상기 두 기판 사이에 액정이 주입된다.

한편, 액정표시장치의 대부분은 외부에서 들어오는 광원의 양을 조절하여 화상을 표시하는 수광성 소자이기 때문에 액정패널에 광을 조사하기 위한 별도의 광원, 즉 백 라이트가 반드시 필요하며, 이러한 백 라이트는 램프 유닛이 설치되는 위치에 따라 에지방식과 직하방식으로 구분된다.

여기서 광원으로는 EL(Electro Luminescence), LED(Light Emitting Diode), CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp), HCFL(Hot Cathode Fluorescent Lamp) 등을 사용하며, 특히 수명이 길고 소비전력이 작으며 얇게 형성할 수 있는 CCFL 방식이 대화면 컬러 TFT LCD에서 많이 사용된다.

CCFL 방식은 패닝 효과(penning effect)를 이용하기 위해 아르곤, 네온 등을 첨가한 수은 가스를 저압으로 봉입한 형광 방전관을 사용하고 있다. 관의 양단에는 전극이 형성되는데 음극은 관상으로 넓게 형성되며, 전압이 인가될 경우 스퍼터링 현상에서와 같이 방전관 내의 하전입자가 관상의 음극과 충돌하여 이차전자를 발생시키고 이는 주변 원소들을 여기시켜 플라스마를 형성시킨다.

이 원소들은 강한 자외선을 방출하며 이 자외선이 다시 형광체를 여기시켜 형광체가 가시광선을 방출하게 한다.

이중 에지방식은 빛을 안내하는 도광판의 측면에 램프 유닛이 설치되는 것으로써, 램프 유닛은 빛을 발산하는 램프, 램프의 양단에 삽입되어 램프를 보호하는 램프 홀더 및 램프의 외주면을 감싸고 일측면이 도광판의 측면에 끼워져 램프에서 발산된 빛을 도광판 쪽으로 반사시켜 주는 램프 반사판을 구비한다.

이와 같이 도광판의 측면에 램프 유닛이 설치되는 에지방식은 주로 랩탑형 컴퓨터 및 데스크탑형 컴퓨터의 모니터와 같이 비교적 크기가 작은 액정표시장치에 적용되는 것으로, 빛의 균일성이 좋고, 내구 수명이 길며, 액정표시장치의 박형화에 유리하다.

한편, 직하방식은 액정표시장치의 크기가 20인치 이상으로 대형화되기 시작하면서 중점적으로 개발되기 시작한 것으로, 확산판의 하부면에 복수개의 램프를 일렬로 배열시켜 액정패널의 전면으로 빛을 직접 조광하는 것이다.

이러한, 직하방식은 에지방식에 비해 광의 이용 효율이 높기 때문에 고휘도를 요구하는 대화면 액정표시장치에 주로 사용된다.

하지만, 직하방식이 채택된 액정표시장치의 경우는 대형 모니터나 텔레비전 등으로 사용되어 랩탑형 컴퓨터에 비해 사용하는 시간이 길어지고, 램프의 개수도 많기 때문에 에지방식보다 직하방식에서 램프의 고장 및 수명이 다하여 점등이 되지 않는 램프가 나타날 가능성이 더 많아졌다.

직하방식에서는 화면 밀면에 램프들이 복수개 설치되기 때문에 램프의 수명 및 고장으로 인해 예를 들어, 한 개의 램프가 점등되지 않을 경우 램프가 점등되지 않는 부분이 다른 부분보다 현저하게 어두워지므로 램프가 점등되지 않는 부분이 화면상에 곧바로 나타나게 된다.

이로 인해, 직하방식에서는 램프의 교체가 빈번하게 이루어지므로, 램프 유닛을 분해하고 조립하는데 용이한 구조를 가져야 한다.

상술한 바와 같이 액정표시장치는 액정을 사용하여 화면에 투과되는 광량을 조절하고, 이 광을 이용하여 화면의 명암과 색을 결정하기 때문에 일반적인 디스플레이 장치와는 몇 가지 다른 특성을 나타낸다.

예를 들면, 화면을 보는 각도에 따라 화질이 현격하게 달라지는 시야각, 투사형 발광 디스플레이에 따른 투과율, 투과된 광이 컬러 필터를 통과하여 적(R), 녹(G), 청(B)의 색을 어느 정도 재현하는가에 따른 색재현성, 화상의 명암을 나타내는 휘도, 동일한 화상이 장시간 지속되었을 때 화상의 흔적이 오래 남는 잔상 등이 그것이다.

현재 액정표시장치는 휴대용 제품의 디스플레이에서 벗어나 데스크탑 PC용 모니터 및 가정용 TV 등으로 영역을 확대하고 있다. 액정표시장치는 경박단소의 물리적 장점을 지니고 있으나, 상술한 특성들 중에서 특히 색재현성 및 휘도 등이 CRT에 비해 취약하다.

기존의 노트북 모니터용 액정표시장치는 미국 텔레비전 시스템 위원회(national television system committee)에 의해 컬러 텔레비전의 방송 방식으로 채용된 NTSC 방식에 비해 색재현성이 40~50%의 수준이지만, 이것으로도 사용자의 요구를 충족시킬 수 있었다.

그러나, 새로운 액정표시장치의 시장으로 주목받고 있는 TV의 경우에는 CRT 수준 또는 그 이상의 색재현성을 구현할 수 있는 액정표시장치의 개발이 요구된다.

통상적인 다색(multi-color) 액정표시장치는 크게 액정패널, 백라이트 및 컬러 필터로 구성된다. 즉, 삼파장 형광램프로 이루어진 백라이트를 광원으로 이용하여 여기서 출사된 백색광을 상기 컬러 필터에서 적, 녹, 청의 삼색으로 분리하고, 이를 다시 가법 혼합하여 다양한 색을 구현한다.

광원의 색은 국제조명위원회에서 정한 색좌표(chromaticitycoordinates)에 의해 결정된다. 즉, 임의의 광원의 스펙트럼으로부터 삼자극치 값 X, Y, Z 를 계산한 후, 상기 삼자극치 값으로부터 변환 매트릭스에 의해 적, 녹, 청의 색좌표 x, y, z 를 구한다. 이어서, 적, 녹, 청의 x, y 값을 직교 좌표로 나타내면 말발굽 모양의 스펙트럼 궤적이 그려지는데, 이를 CIE 색도표(chromaticity diagram)라 한다. 일반적인 광원은 모두 이러한 말발굽 형태의 안쪽에 그 색좌표를 갖게 된다.

이때, 적, 녹, 청의 각 색좌표가 이루는 삼각형 영역이 색재현 영역이 되며, 상기 삼각형 영역이 커질수록 색재현성이 높아지게 된다. 색재현성은 색순도와 휘도에 의존하는데, 색순도 및 휘도가 높아질수록 색재현성이 증가한다.

여기서, 삼자극치 X, Y, Z 는 어떤 스펙트럼에 근접한 개별적인 등색함수(color-matching function)의 가중치를 나타내는 것으로, 특히 Y 는 명도에 대한 자극치를 나타낸다.

한편, 열원의 온도에 따라 발광하는 빛의 색변화를 기준으로 백색의 색상을 온도를 표시한 것을 색온도라 하는데, 모니터 상에서의 색온도는 크게 세 가지, 즉 9300K, 6500K 및 5000K로 나타난다.

색온도가 9000K에 가까울수록 청색이 가미된 백색을 나타내고, 색온도가 6500K이면 적색이 가미된 백색을 나타내며, 색온도가 5000K이면 중간색이 된다. 색온도는 백색의 색좌표(x, y)로부터 구해지는데, 색온도가 9000K 근방일수록 유럽방송연맹(European broadcasting union; EBU) 규격을 만족할 수 있다.

상술한 액정표시장치의 경우에는 백라이트의 발광 스펙트럼이 등색함수 및 컬러 필터의 투과 스펙트럼과 결합하여 가시광선 영역의 각 파장에 대한 삼자극치를 결정하므로, 다양한 색 구현을 얻기 위해서는 백라이트, 컬러 필터 및 삼자극치 간의 상관관계를 적절히 조절하여야 한다. 즉, 색재현성 및 색온도를 최적화하기 위해서 백라이트의 발광 스펙트럼을 변경해야 하고, 이에 대응하여 발광 효율을 극대화시키도록 컬러 필터의 투과 스펙트럼이 조정되어야 한다.

만약, 백색을 구현하기 위해서는 청색, 녹색, 적색의 LED를 동시에 사용해야 하므로 적용상의 문제점이 많이 발생한다. 특히, 청색, 녹색, 적색의 LED를 동시에 사용하는 경우에는 각각의 LED의 위치에 따라서 나오는 다른 색들을 모아서 백색을 만드는 기술적인 문제 때문에 현실적으로 적용하기가 힘들다.

따라서 백색광을 구현하기 위해서는 한 개의 LED에서 삼파장이 모두 일정 세기 이상으로 발광되는 것이 요구된다.

이와 같이 색 재현 범위가 우수한 노트북의 냉 음극 형광등의 장점과 소형일 뿐만 아니라 전력 소모가 매우 작은 핸드폰의 SMD(Surface Mounting Device) LED의 백라이트의 장점만을 살릴 수 있는 백라이트의 개발이 절실히 요구되고 있다.

한편, 일반적인 백라이트 어셈블리의 구성은 다음과 같다.

도 1은 일반적인 백라이트 어셈블리의 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 형광램프(1), 도광판(2), 확산물질(3), 반사판(4), 확산판(5) 및 프리즘 시트(6)등으로 구성되어 있다.

먼저, 상기 형광램프(1)는 전압이 인가되면 형광램프(1)내에 존재하는 잔류전자들은 양극으로 이동하고, 이동중인 잔류전자가 아르곤(Ar)과 충돌하여 아르곤이 여기되어 양이온을 증식하고, 증식된 양이온이 음극에 충돌하여 2차 전자를 방출한다.

상기 방출된 2차 전자가 관내를 흘러서 방전을 개시하게 되면 방전에 의한 전자의 흐름이 수은증기와 충돌, 전리하여 자외선과 가시광이 방출되고, 방출된 자외선이 램프 내벽에 도포된 형광체를 여기시켜 가시광을 방출하여 빛을 발산하게 된다.

이어, 상기 도광판(2)은 상기 형광램프(1)에서 발산된 빛을 내부로 입사시켜 상부로 면광원이 출사되도록 하는 웨이브 가이드(Wave-Guide)로서, 광투과력이 우수한 PMMA(Poly Methyl Meth Acrylate) 수지가 사용된다.

상기 도광판(2)의 광입사 효율에 관계하는 요소로는 도광판 두께 대 램프 직경, 도광판과 램프 사이 거리, 램프 반사판의 형태 등이 있으며, 일반적으로 형광램프(1)를 도광판(2) 중심보다 두께 방향으로 비껴 놓음으로서 광입사 효율이 높아지게 된다.

LCD용 백라이트 유닛의 도광판(2)은 인쇄방식의 도광판, V-cut 방식의 도광판 및 산란 도광판 등이 있다.

이어, 상기 확산물질(3)은 SiO_2 , 입자와 PMMA, 솔벤트(Solvent)등으로 이루어진다. 이때 상술한 SiO_2 입자는 광확산용으로 사용되고, 다공질 입자 구조를 가진다. 또한 PMMA는 SiO_2 입자를 도광판(2) 하부면에 부착시키기 위해 사용된다.

상기 확산물질(3)은 도트 형태로 도광판 하부면에 도포되며, 도광판(2) 상부에서의 균일한 면광원을 얻기 위해 도트의 면적이 단계적으로 커진다. 즉, 형광램프(1)에서 가까운 쪽은 단위면적당 도트가 차지하는 면적율이 작고, 형광램프(1)에서 먼 쪽은 단위 면적당 도트가 차지하는 면적율이 크다.

이때 도트의 모양은 여러 가지 형태가 있을 수 있으며, 단위면적당 도트의 면적율이 동일하면 도트의 모양에 상관없이 도광판 상부에서 같은 밝기의 효과를 얻을 수 있다.

이어, 반사판(4)은 도광판(2) 후단에 설치되어 형광램프(1)에서 출사된 빛이 도광판(2) 내부로 입사되도록 한다.

그리고 상기 확산판(5)은 도트 패턴이 도포된 도광판(2) 상부에 설치되어 시야각(Viewing Angle)에 따라 균일한 휘도를 얻도록 하는데, 확산판(5)의 재질로는 PET나 PC(Poly Carbonate) 수지를 사용하며, 확산판(5)의 상부에는 확산 역할을 하는 입자 코팅층이 있다.

이어, 프리즘 시트(6)는 상기 확산판(5) 상부로 투과되어 반사되는 광의 정면 휘도를 높이기 위한 것으로서, 상술한 프리즘 시트(6)는 특정 각도의 광만 투과되도록 하고, 나머지 각도로 입사된 빛은 내부 전반사가 일어나 프리즘 시트(6) 하부로 다시 되돌아간다. 상술한 것과 같이 되돌아가는 광은 도광판(2) 하부에 부착된 반사판(4)에 의해 반사된다.

상기와 같이 구성된 백라이트 어셈블리는 몰드 프레임에 고정되며, 백라이트 어셈블리의 상면에 배치되는 디스플레이 유닛은 탐사시로 보호되고, 탐사시와 몰드 프레임은 그 사이에 백라이트 어셈블리와 디스플레이 유닛을 수용한 채 결합된다.

이하, 첨부된 도면을 참고하여 종래의 액정표시장치의 백라이트 유닛을 설명하면 다음과 같다.

도 2는 종래의 형광램프를 사용한 백라이트 유닛을 나타낸 사시도이다.

도 2에 도시한 바와 같이, 내면에 형광체가 코팅되어 광을 발산하는 형광램프(11)와, 상기 형광램프(11)를 고정시켜줌과 동시에 상기 형광램프(11)로부터 조사된 광을 한 방향으로 집광시키는 램프 하우징(12)과, 상기 형광램프(11)로부터 발산된 광을 백라이트 상부의 액정패널측으로 공급해 주는 도광판(13)과, 상기 도광판(13) 하부에 부착되어 액정패널 반대쪽으로 새어나오는 광을 도광판(13)으로 반사시켜 주는 반사판(14)과, 상기 도광판(13) 상부에 위치하여 도광판(13)에서 나온 광을 균일하게 확산시켜 주는 확산판(15)과, 상기 확산판(15) 상부에 위치하여 상기 확산판(15)에서 확산된 빛을 집광시켜 액정패널로 전달하는 프리즘 시트(16)와, 상기 프리즘 시트(16) 상부에서 위치하여 상기 프리즘 시트(16)를 보호하는 보호시트(17)와, 상기 구성 요소들을 수납하여 고정시켜 주는 메인 지지대(18)로 구성된다.

상기와 같이 구성된 백라이트 유닛은 형광램프(11)에서 발산된 광은 도광판(13)의 입광면에 집광되어 도광판(13)을 거쳐 확산판(15)과 프리즘 시트(16)를 차례로 거쳐 액정패널에 전달된다.

그러나 상기와 같이 종래의 형광램프를 사용한 백라이트 유닛은 광원자체의 발광특성으로 인해 색재현율이 낮다. 또한, 형광램프의 크기 및 용량의 제약 때문에 고휘도의 백라이트 유닛을 획득하기 힘들다.

반면, 근래의 백라이트 유닛은 어두운 장소에서 액정표시장치의 화면에 표시되는 정보를 읽기 위한 기능으로 사용되어 왔으나, 최근에는 디자인, 저전력화, 박형화 등의 여러 가지 요구에 의하여 도광판을 보다 얇게 형성하고 있으며, 여러 가지 칼라를 표현할 수 있는 기능뿐만 아니라, LED(Light Emitting Diode)를 사용하여 소비 전력을 감소시키기 위한 기술 개발 등이 이루어지고 있다.

도 3은 종래의 LED를 사용한 백라이트 유닛을 나타낸 사시도이다.

도 3에 도시한 바와 같이, 액정패널의 배면에 구성된 도광판(21)의 양측면에 LED 광원(22)이 배치되고, 상기 LED 광원(22)에 의해 액정패널을 조명하므로 어두운 장소에서도 화면을 표시할 수 있다.

여기서 상기 LED 광원(22)은 1차원적으로 배열된 LED 램프(23)로 구성되는데, 상기 LED 램프(23)는 PCB 기판상에 적색 LED, 녹색 LED, 청색 LED가 각각 배치되어 있다.

상기와 같이 구성된 백라이트 유닛은 액정패널에 화상을 구현하는 경우에 LED 광원(22)의 LED 램프(23)를 점등시킨다. 상기 LED 램프(23)의 적색, 녹색, 청색의 3색의 LED에 전압이 인가되어 발광되고, 상기 발광한 적색, 녹색, 청색의 광은 도광판(21)내에서 산란하는 것에 의해 색혼합되어 백색광을 액정패널의 배면에 조명한다.

도 4는 종래의 LED를 사용한 백라이트 유닛의 평면도이다.

도 4에 도시한 바와 같이, 적색 LED(23a), 녹색 LED(23b), 청색 LED(23c)로 구성된 LED 램프(23)와, 상기 LED 램프(23)로부터 발광된 광을 액정패널에 고르게 분산시키기 위한 도광판(21)으로 구성된다.

이와 같이 상기 LED 램프(23)를 광원으로 사용하여 백색광을 발광하기 위해 상기 LED 광원(도 3의 22)으로부터 R, G, B 각각의 단색광이 상기 LED 램프(23)로부터 발광되지만, 상기 도광판(21)의 "a"지역에서는 각각의 LED 램프(23)에 의해 발광된 빛이 겹쳐지지 않는 부분(20)이 발생하여 균일한 백색광을 만들 수가 없고, 상기 도광판(21)의 "b"지역에서 상기 LED 램프(23)로부터 R, G, B의 발광한 단색광이 혼합되어 균일한 백색광으로 만들 수가 있다.

따라서 이와 같이 백라이트 유닛은 도광판(21)의 "b"지역만을 효과적으로 이용할 수 있도록 도광판(21)상에 광점을 형성하여 상기 LED 광원(22)에서부터 원거리에 있는 상기 도광판(21)의 절반만을 이용한다.

상기와 같은 액정패널을 조명하는 광원으로 발광 다이오드(LED)를 이용하는 것에 의해, 노트북형 PC 등의 전자기기의 소전력화, 소형화를 용이하게 달성할 수 있다.

한편, LED는 반도체의 광전변환효과를 이용한 고체소자이다. LED를 발광시키기 위해서는 1.5V정도의 직류전압을 인가하면 되기 때문에 DA-AC 변환기가 필요없어 소비전력을 대폭으로 줄일 수 있다.

또한, LED는 반도체 디바이스이기 때문에, 음극선관보다도 신뢰성이 높고, 소형, 장수명이다.

상기와 같이 구성된 종래의 액정표시장치의 백라이트 유닛은 가법혼색의 3원색을 발광하는 적색, 녹색, 청색 LED로부터 출사되는 광을 혼합하여 백색광을 얻어 액정패널을 조명한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 상기와 같은 종래의 액정표시장치의 백라이트 유닛에 있어서 다음과 같은 문제점이 있었다.

즉, 각각의 적색, 녹색, 청색 발광 다이오드에서 출사한 적색, 녹색, 청색을 혼합하여 액정패널로 조명되는 백색광을 균일하게 혼합할 수가 없어 광효율 및 색재현성이 떨어진다.

본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 1차원적으로 배열되는 적색, 녹색, 청색 발광 다이오드의 배열에 백색 발광 다이오드를 추가로 구성하여 광효율을 향상시킴과 동시에 색분리 구역을 최소화하여 기구적인 외곽치수를 줄이도록 한 액정표시장치의 백라이트 유닛을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 액정표시장치의 백라이트 유닛은 액정패널의 배면에 구성되는 메인 도광판과, 상기 메인 도광판 일측의 입사면에 구성되는 서브 도광판과, 상기 서브 도광판의 일측에 구성되어 복수개의 녹색, 청색, 적색 발광 다이오드가 1차원적으로 배열되어 광을 발광하는 제 1 광원부와, 상기 제 1 광원부와는 다른 열에 복수개의 백색 발광 다이오드가 1차원적으로 배열되어 광을 발광하는 제 2 광원부와, 상기 제 1, 제 2 광원부를 고정시켜줌과 동시에 제 1, 제 2 광원부에서 발광된 광을 한 방향으로 집광시키는 하우징과, 상기 메인 도광판의 하단부에 구성되어 액정패널의 반대쪽으로 새어나오는 광을 반사시켜 주는 제 1, 제 2 반사판을 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

여기서, 상기 제 1, 제 2 광원부는 스트레이트 타입 또는 라이트 앵글 타입에 의해 PCB 기판에 부착되고, 상기 제 2 반사판은 Al제에 Ag를 코팅한 것을 사용한다.

이하, 첨부된 도면을 참고하여 본 발명에 의한 액정표시장치의 백라이트 유닛을 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 5는 본 발명에서 액정표시장치의 전체 구성을 나타낸 사시도이다.

도 5에 도시한 바와 같이, 상부 프레임을 형성하기 위한 금속으로 만든 시일드 케이스(shield case)(31)와, 액정 표시 모듈의 유효 화면을 확정하는 표시창(32)을 형성하고 있다.

상기 시일드 케이스(31)와 표시창(32)의 하측에 구성되는 액정패널(33)은 2장의 유리 기판 사이에, 소오스·드레인 전극, 게이트 전극, 비정질 실리콘층 등의 박층으로 만들어진 TFT 또는 컬러 필터 등이 적층되어 있다.

상기 액정패널(33)의 상부에는 드레인 회로 기관(34), 게이트 회로 기관(35), 인터페이스 회로 기관(36)이 형성되고, 더욱이 회로 기관 사이를 접속하기 위한 조이너(joiner)(37,38,39)를 갖추고 있다. 이들 회로 기관(34,35,36)은 절연 시트(40)를 통해 시일드 케이스(31)에 고정되어 있다.

한편, 액정패널(33)의 하측에는 고무 쿠션(50)을 통해 차광 스페이스(51)가 설치되고, 확산판(52)과 프리즘 시트(53)가 설치되어 있다. 이 확산판(52)은 균일한 면상의 빛을 얻기 위해서 후술하는 도광판에서 발생한 빛을 확산하는 기능을 갖고, 상기 프리즘 시트(53)는 정면 방향의 휘도를 늘리기 위해서 이용되고 있다.

상기 프리즘 시트(53)의 하측에는 도광판(54)과, 그 도광판(54)의 2변에는 형광관 유닛(55)이 설치되어 있다.

또한, 상기 도광판(54)의 하측에는 반사판(56)이 설치되어, 상기 형광관 유닛(55)으로부터 도광판(54)으로 입사된 빛을 액정패널(33)의 방향을 향해서 반사할 수 있도록 구성되어 있다.

또한, 상기 반사판(56)의 하측에는 개구(58)를 갖는 하측 케이스(57)가 구비되어 있다.

여기서 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 형광관 유닛(55)내에는 형광램프와 상기 형광램프에서 발광된 광을 한 쪽 방향으로 집광시키는 램프 하우징이 구성되어 있다.

도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 의한 액정표시장치의 백라이트 유닛을 나타낸 단면도이다.

도 6에 도시한 바와 같이, 액정패널(도 5의 33)의 배면에 구성되는 도광판(61)과, 상기 도광판(61)의 일측에 구성되어 복수개의 녹색, 청색, 적색 발광 다이오드가 1차원적으로 배열되어 광을 발광하는 제 1 광원부(62)와, 상기 제 1 광원부(62)와는 다른 열에 복수개의 백색 발광 다이오드가 1차원적으로 배열되어 광을 발광하는 제 2 광원부(63)와, 상기 제 1, 제 2 광원부(62,63)를 고정시켜줌과 동시에 제 1, 제 2 광원부(62,63)에서 발산된 광을 한 방향으로 집광시키는 하우징(64)과, 상기 도광판(61)의 하단부에 구성되어 액정패널의 반대쪽으로 새어나오는 광을 반사시켜 주는 반사판(65)을 포함하여 구성되어 있다.

여기서 상기 제 1 광원부(62)와 제 2 광원부(63)는 동일한 PCB 기관(66)상에 배열된다.

또한, 상기 하우징(64)은 상기 PCB 기관(66)상에 배열된 각 발광 다이오드의 발광부를 감싸면서 구성되고, Al제를 이용한 다.

상기와 같이 구성된 백라이트 유닛을 이용한 액정표시장치에서 디스플레이를 행하는 경우에, 상기 제 1 광원부(62)와 제 2 광원부(63)의 각 발광 다이오드를 발광시키면, 상기 제 1 광원부(62)의 녹색, 청색, 적색 발광 다이오드로부터 출사한 녹색광, 청색광, 적색광과 제 2 광원부(63)의 백색 발광 다이오드로부터 출사한 백색광은 도광판(61)에 입사하고, 상기 도광판(61)내에서 산란하는 것에 의해 혼합하여 백색광을 도광판(61) 표면의 전체로부터 출사하여 액정패널의 전체를 조명하게 된다.

그리고 상기 액정패널에 입사한 백색광은 액정재료의 배향에 따라, 변조되고 대향기관의 칼라 필터를 투과하여 칼라 영상을 출력하게 된다.

또한, PCB 기관(66)상에 복수개의 적색, 녹색, 청색 발광 다이오드를 1차원적으로 배열하여 제 1 광원부(62)를 구성함과 동시에 상기 제 1 광원부(62)의 다른 열에 복수개의 백색 발광 다이오드를 1차원적으로 배열하는 제 2 광원부(63)를 구성함으로써 기존의 선형적인 발광 다이오드의 배열보다 단위길이 당 사용되는 라이트 소스(light source)의 수가 많아짐으로 인해 전체적인 광효율을 향상시킬 수 있다.

여기서 상기 하우징(64)에서는 각 발광 다이오드에서 발광되는 점광원을 받아 선광원화 하여 집광시킨다.

한편, 본 발명에서 상기 제 1, 제 2 광원부(62,63)가 부착된 PCB 기관(66)을 도광판(61)과 평행한 방향으로 배치하지 않고, 도광판(61)과 수직인 방향으로 배치할 수도 있다.

도 7은 본 발명에서 PCB 기관상에 R, G, B, W LED를 배열한 상태를 나타낸 평면도이다.

도 7에 도시한 바와 같이, PCB 기판(66)상에 복수개의 녹색(G), 청색(B), 적색(R) 발광 다이오드가 1차원적으로 일렬로 배열되어 제 1 광원부(도 6의 62)를 구성하고, 상기 일렬로 배열된 녹색(G) 및 청색(B), 적색(R) 및 녹색(G), 청색(B) 및 녹색(G) 발광 다이오드 사이의 다른 열에 백색 발광 다이오드가 1차원적으로 배열되어 제 2 광원부(도 6의 63)를 구성하고 있다.

여기서 제 1, 제 2 광원부(62,63)는 복수개의 블록(A)을 구성하는데, 한 개의 블록내에 총 6개의 발광 다이오드 즉, 녹색(G) → 청색(B) → 적색(R) → 녹색(G) → 청색(B) → 녹색(G)의 순서를 갖고 1차원적으로 배열되고, 상기 제 2 광원부(63)는 총 3개의 백색(W) 발광 다이오드가 순서대로 배열된 녹색(G) 및 청색(B), 적색(R) 및 녹색(G), 청색(B) 및 녹색(G) 사이의 다른 열에 각각 배열되어 있다.

도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 의한 액정표시장치의 백라이트 유닛을 나타낸 단면도이다.

도 8에 도시한 바와 같이, 액정패널(도 5의 33)의 배면에 구성되는 도광판(61)과, 상기 도광판(62)의 양측에 구성되어 복수개의 녹색, 청색, 적색 발광 다이오드가 1차원적으로 배열되어 광을 발광하는 제 1 광원부(62)와, 상기 제 1 광원부(62)와는 다른 열에 복수개의 백색 발광 다이오드가 1차원적으로 배열되어 광을 발광하는 제 2 광원부(63)와, 상기 제 1, 제 2 광원부(62,63)를 고정시켜줌과 동시에 제 1, 제 2 광원부(62,63)에서 발산된 광을 한 방향으로 집광시키는 하우징(64)과, 상기 도광판(61)의 하단부에 구성되어 액정패널의 반대쪽으로 새어나오는 광을 반사시켜 주는 반사판(65)을 포함하여 구성되어 있다.

여기서 상기 제 1 광원부(62)와 제 2 광원부(63)는 동일한 PCB 기판(66)상에 배열된다.

또한, 상기 하우징(64)은 상기 PCB 기판(66)상에 배열된 각 발광 다이오드의 발광부를 감싸면서 구성되고, Al제를 이용한 다.

도 9는 본 발명의 제 3 실시예에 의한 액정표시장치의 백라이트 유닛을 나타낸 단면도이다.

도 9에 도시한 바와 같이, 액정패널(도 5의 33)의 배면에 구성되는 메인 도광판(71)과, 상기 메인 도광판(71) 일측의 입사면에 구성되는 서브 도광판(72)과, 상기 서브 도광판(72)의 일측에 구성되어 복수개의 녹색, 청색, 적색 발광 다이오드가 1차원적으로 배열되어 광을 발광하는 제 1 광원부(73)와, 상기 제 1 광원부(73)와는 다른 열에 복수개의 백색 발광 다이오드가 1차원적으로 배열되어 광을 발광하는 제 2 광원부(74)와, 상기 제 1, 제 2 광원부(73,74)를 고정시켜줌과 동시에 제 1, 제 2 광원부(73,74)에서 발산된 광을 한 방향으로 집광시키는 하우징(75)과, 상기 메인 도광판(71)의 하단부에 구성되어 액정패널의 반대쪽으로 새어나오는 광을 반사시켜 주는 제 1, 제 2 반사판(76,77)을 포함하여 구성되어 있다.

여기서 상기 제 1 광원부(73)와 제 2 광원부(74)는 동일한 PCB 기판(78)상에 배열된다.

또한, 상기 제 2 반사판(77)은 Al제에 Ag를 코팅한 재료를 사용함으로써 반사 효과를 갖도록 한다.

또한, 상기 하우징(75)은 상기 PCB 기판(78)상에 배열된 각 발광 다이오드의 발광부를 감싸면서 구성되고, Al제를 이용한 다.

상기와 같이 구성된 백라이트 유닛을 이용한 액정표시장치에서 디스플레이를 행하는 경우에, 상기 제 1 광원부(73)와 제 2 광원부(74)의 각 발광 다이오드를 발광시키면, 각 발광 다이오드로부터 출사한 광은 서브 도광판(72)에 입사하고, 상기 서브 도광판(72)내에서 산란하는 것에 의해 혼합하여 백색광을 상기 메인 도광판(71)의 입사면에 출사하고, 상기 백색광을 상기 메인 도광판(71) 표면의 전체로부터 출사하여 액정패널의 전체를 조명하게 된다.

그리고 상기 액정패널에 입사한 백색광은 액정재료의 배향에 따라, 변조되고 대향기관의 칼라 필터를 투과하여 칼라 영상을 출력하게 된다.

본 발명의 각 실시예는 백라이트에서 예지방식을 채용하여 설명하고 있지만, 직하 방식에서도 사용할 수 있다.

즉, 도 7에서와 같이, 복수개의 백색, 적색, 녹색, 청색 LED를 PCB 기판(66,78)의 전면에 배열한 상태에서 도광판(61,71)의 하부에 PCB 기판(66,78)을 위치시켜 액정패널을 직접 조명할 수도 있다.

한편, 본 발명의 제 3 실시예에서 제 1, 제 2 광원부(73,74)를 PCB 기판(78)에 붙이는 방식에 따라 스트레이트 타입(straight type)과 라이트 앵글 타입(right angle type)으로 나눌 수 있다.

즉, 도 10은 스트레이트 타입을 채용한 액정표시장치의 백라이트 유닛을 나타낸 단면도이고, 도 11은 라이트 앵글 타입을 채용한 액정표시장치의 백라이트 유닛을 나타낸 단면도이다.

먼저, 스트레이트 타입은 도 10에 도시한 바와 같이, 제 1, 제 2 광원부(73,74)를 수직한 PCB 기판(78)에 직접 붙이는 방식이다.

즉, PCB 기판(78)을 백라이트 어셈블리와 수직이 되게 배치함으로써 출사광을 110°로 내보내는 발광 다이오드의 특성을 100%이용함으로써 광효율을 극대화시킬 수 있다.

그리고 라이트 앵글 타입은 도 11에 도시한 바와 같이, 제 1, 제 2 광원부(73,74)를 소정각도로 구부리어 평행한 PCB 기판(78)에 붙이는 방식이다.

즉, 발광 다이오드는 돔형 발광부 밖으로 캐소드(cathode)와 리드 프레임(lead frame)의 두 다리가 도출되어 있고, 이 부분의 잘 구부러지는 성질을 이용하여 발광 다이오드를 제작하여 배치함으로써 광효율을 극대화시킴과 동시에 기구적인 외관 치수를 줄일 수 있다.

도 12는 도 11에서 발광 다이오드를 PCB 기판에 부착한 상태를 나타낸 단면도이다.

도 12에 도시한 바와 같이, 발광 칩 및 투명 몰드로 이루어진 발광부(73a)와, 상기 발광부(73a)에 부착되면서 상기 발광부(73a)보다 넓은 면적을 갖고 구성되는 캐소드(73b)와, 상기 캐소드(73b)의 양측단에 연결되는 리드 프레임(73c)과, 상기 리드 프레임(73c)을 소정각도로 구부리어 PCB 기판(78)에 납땜 등을 이용하여 부착한다.

한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 의한 액정표시장치의 백라이트 유닛은 다음과 같은 효과가 있다.

즉, 광원부를 2라인으로 구성함으로써 광효율을 향상시킴과 동시에 색분리 구역을 최소화할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

액정패널의 배면에 구성되는 메인 도광판과,

상기 메인 도광판 일측의 입사면에 구성되는 서브 도광판과,

상기 서브 도광판의 일측에 구성되어 복수개의 녹색, 청색, 적색 발광 다이오드가 1차원적으로 배열되어 광을 발광하는 제 1 광원부와,

상기 제 1 광원부와는 다른 열에 복수개의 백색 발광 다이오드가 1차원적으로 배열되어 광을 발광하는 제 2 광원부와,

상기 제 1, 제 2 광원부를 고정시켜줌과 동시에 제 1, 제 2 광원부에서 발광된 광을 한 방향으로 집광시키는 하우징과,

상기 메인 도광판의 하단부에 구성되어 액정패널의 반대쪽으로 새어나오는 광을 반사시켜 주는 제 1, 제 2 반사판을 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 유닛.

청구항 11.

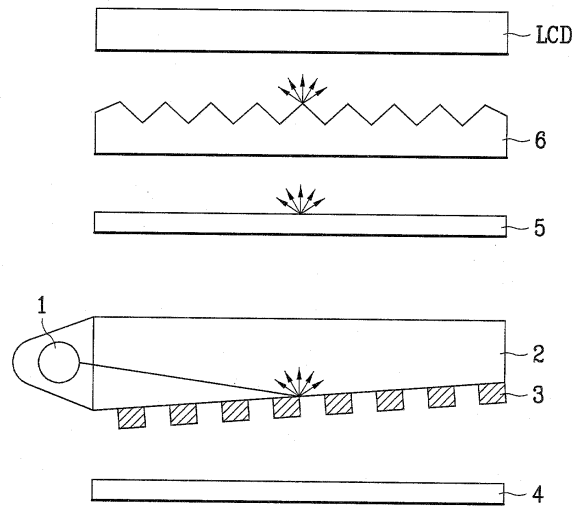
제 10 항에 있어서, 상기 제 1, 제 2 광원부는 스트레이트 타입 또는 라이트 앵글 타입에 의해 PCB 기판에 부착되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 유닛.

청구항 12.

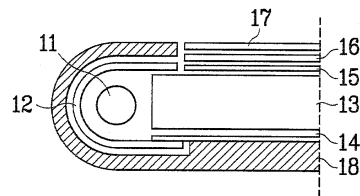
제 10 항에 있어서, 상기 제 2 반사판은 Al제에 Ag을 코팅한 것을 사용하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 유닛.

도면

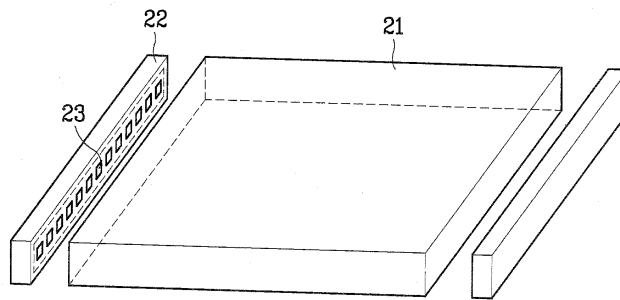
도면1



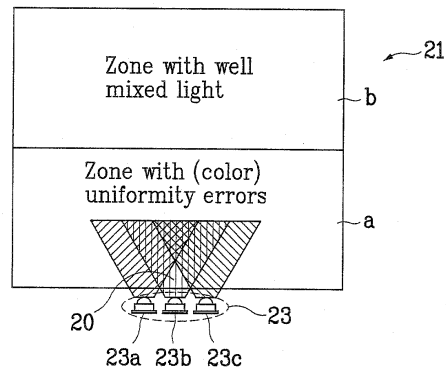
도면2



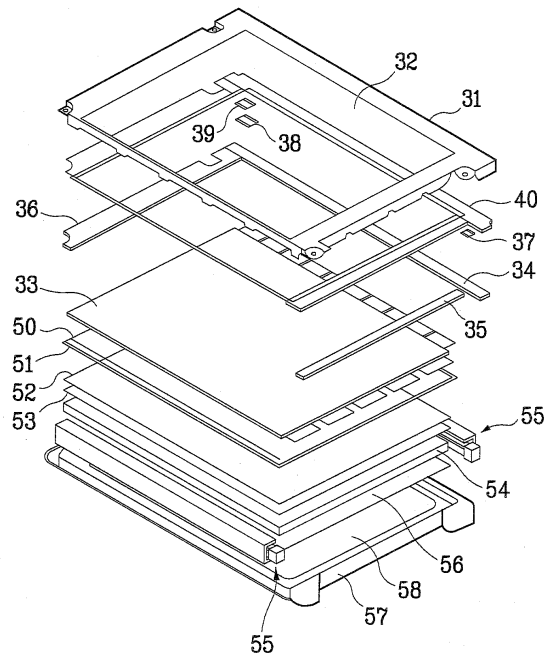
도면3



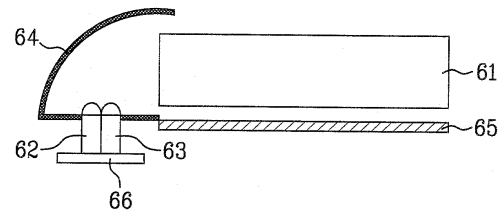
도면4



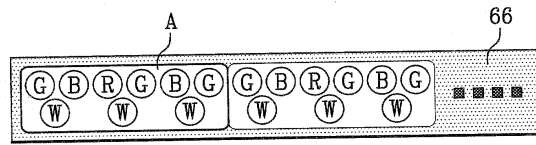
도면5



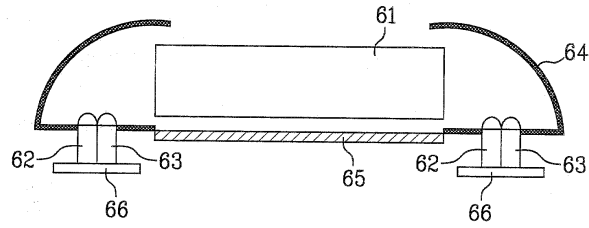
도면6



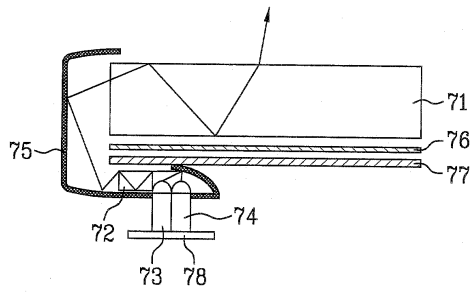
도면7



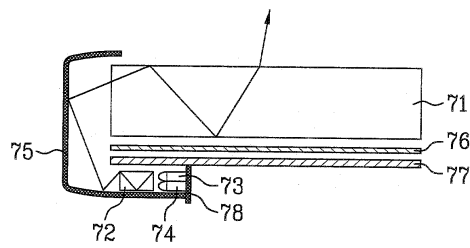
도면8



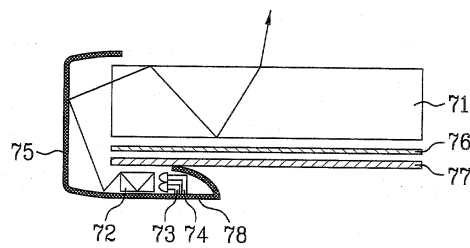
도면9



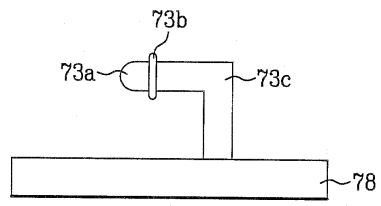
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	一种液晶显示器的背光单元		
公开(公告)号	KR100546706B1	公开(公告)日	2006-01-26
申请号	KR1020020058525	申请日	2002-09-26
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	YANG SEUNGHOON 양승훈 KIM JAEBUM 김재범		
发明人	양승훈 김재범		
IPC分类号	G02F1/13357		
CPC分类号	F21Y2115/10 G02B6/0055 G02F1/133524 G02F1/133615		
代理人(译)	金勇 新昌		
其他公开文献	KR1020040026893A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供LCD设备的背光单元，以在R，G和B LED的阵列上额外配置白色LED，并最小化分色区域，从而提高光学效率并减小外部尺寸。组成：一个导光板（61）配置在液晶面板的背面。第一光源单元（62）配置在导光板（61）的一侧，首先排列R，G和B LED，并且发光。第二光源单元（63）首先排列许多白色LED，并且发光。壳体（64）固定第一和第二光源单元（62、63），并且使从第一和第二光源单元（62、63）发射的光沿一个方向会聚。在导光板（61）的下部配置有反射板（65），该反射板（65）反射与液晶面板相反的方向出射的光。

