



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

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

(45) 공고일자 2007년03월27일
(11) 등록번호 10-0699263
(24) 등록일자 2007년03월19일

(21) 출원번호 10-2005-0066914
(22) 출원일자 2005년07월22일
심사청구일자 2005년07월22일

(65) 공개번호 10-2007-0012085
(43) 공개일자 2007년01월25일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 박혜은
경기 수원시 영통구 영통동 984-2번지 203호

장동섭
서울 서초구 잠원동 동아아파트 102-1208

윤성호
경기 화성시 태안읍 만월리 신영통현대4차아파트 404-302

김창주
경기 수원시 영통구 매탄2동 원천성일아파트 103-204

이승재
경기 수원시 영통구 영통동 황골마을2단지 쌍용아파트 242-1204

(74) 대리인 허성원
장기석
서동헌
윤창일

(56) 선행기술조사문헌
JP08257730B 9 *
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

KR1020050055387 A *

심사관 : 장경태

전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 백라이트 유닛 및 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 백라이트 유닛 및 이를 포함하는 액정표시장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 액정표시장치는 점광원 회로기관과; 상기 점광원 회로기관 상에 장착되어 있는 복수의 점광원과; 상기 점광원을 향하는 제1면에 상기 점광원을 수용하는 수용부와 상기 제1면과 대향하는 제2면에 형성되어 있는 원추형의 함몰부를 갖는 광학 플레이트를 포함한다. 이에 의해 색 균일성이 향상되고, 광효율이 증가하는 백라이트 유닛 및 이를 포함하는 액정표시장치가 제공된다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

점광원 회로기관과;

상기 점광원 회로기관 상에 장착되어 있는 복수의 점광원과;

상기 점광원을 향하는 제1면에 상기 점광원을 수용하는 수용부와 상기 제1면과 대향하는 제2면에 형성되어 있는 원추형의 함몰부를 갖는 광학 플레이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 수용부의 입구는 원형인 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 입구의 직경은 상기 수용부의 깊이보다 작은 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 입구의 직경에 대한 상기 수용부의 깊이의 비율은 1 내지 5의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 수용부는 내부로 갈수록 단면적이 작아지는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 수용구를 제외한 상기 제1면에는 반사 코팅막이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 7.

삭제

청구항 8.

제1항에 있어서,

상기 제2면에는 산란 패턴이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 9.

제1항에 있어서,

상기 제2면과 상기 함몰부의 측면이 이루는 각은 135° 내지 180° 정도인 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 10.

제1항에 있어서,

상기 점광원은 적색, 녹색 및 청색 LED를 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 11.

제1항에 있어서,

상기 점광원은 백색 LED를 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 12.

제1항에 있어서,

상기 광학 플레이트는 PMMA(Polymethylmethacrylate)을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

청구항 13.

액정패널과;

상기 액정패널 배면 전체에 마련되어 있는 점광원과;

상기 액정패널 및 상기 점광원의 사이에 마련되며, 상기 점광원을 향하는 제1면에 상기 점광원을 수용하는 수용부와 상기 제1면과 대향하는 제2면에 형성되어 있는 원추형의 함몰부를 갖는 광학 플레이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 14.

제13항에 있어서,

상기 수용부의 입구는 원형인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 15.

제14항에 있어서,

상기 입구의 직경은 상기 수용부의 깊이보다 작은 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 16.

제14항에 있어서,

상기 입구의 직경에 대한 상기 수용부의 깊이의 비율은 1 내지 5의 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 17.

제13항에 있어서,

상기 액정패널과 상기 광학 플레이트 사이에 마련되어 있는 광조절부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 18.

제17항에 있어서,

상기 광조절부재는 확산판, 프리즘 필름 및 편광 필름 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 백라이트 유닛 및 이를 포함한 액정표시장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 점광원의 색 섞임을 증가시킨 광원 플레이트를 포함하는 백라이트 유닛 및 이를 포함하는 액정표시장치에 관한 것이다.

최근 종래의 CRT를 대신하여 액정표시장치(LCD), PDP(plasma display panel), OLED(organic light emitting diode) 등의 평판표시장치가 많이 개발되고 있다.

이 중 액정표시장치는 박막트랜지스터 기관, 컬러필터 기관 그리고 양 기관 사이에 액정이 주입되어 있는 액정표시패널을 포함한다. 액정표시패널은 비발광소자이기 때문에 박막트랜지스터 기관의 후면에는 빛을 공급하기 위한 백라이트 유닛이 위치한다. 백라이트 유닛에서 조사된 빛은 액정의 배열 상태에 따라 투과량이 조정된다. 액정표시패널과 백라이트 유닛은 사시 내에 수용되어 있다.

백라이트 유닛은 광원의 위치에 따라 예지형과 직하형으로 구분된다. 예지형은 도광판의 측면에 광원이 설치되는 구조로 주로, 랩탑형 및 데스크탑 컴퓨터와 같이 비교적 크기가 작은 액정표시장치에 적용된다. 이러한 예지형 백라이트 유닛은 빛의 균일성이 좋고, 내구 수명이 길며, 액정표시장치의 박형화에 유리하다. 하지만, 발광된 빛이 도광판을 통과하는 과정에서 유실되기 때문에 광효율이 감소되는 문제점이 있고, 대형 액정표시패널의 경우 도광판을 하나의 금형으로 제조할 수 없는 제약이 존재한다.

직하형은 액정표시장치의 크기가 대형화 되면서 중점적으로 개발된 구조로, 액정표시패널의 하부면에 하나 이상의 광원을 배치시켜 액정표시패널에 전면적으로 빛을 공급하는 구조이다. 이러한 직하형 백라이트 유닛은 예지형 백라이트 유닛에 비해 많은 수의 광원을 이용할 수 있어 높은 휘도를 확보할 수 있는 장점이 있는 반면, 색얼룩이 발생하여 휘도가 균일하지 않은 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 색 균일성이 향상되고, 광효율이 증가하는 백라이트 유닛 및 이를 포함하는 액정표시장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성

상기 목적은, 본 발명에 따라 점광원 회로기관과; 상기 점광원 회로기관 상에 장착되어 있는 복수의 점광원과; 상기 점광원을 향하는 제1면에 상기 점광원을 수용하는 수용부와 상기 제1면과 대향하는 제2면에 형성되어 있는 원추형의 함몰부를 갖는 광학 플레이트를 포함하는 백라이트 유닛에 의해 달성된다.

상기 수용부의 입구는 원형이며, 보다 많은 빛이 측면으로 진행할 수 있도록 상기 입구의 직경은 상기 수용부의 깊이보다 작은 것이 바람직하다.

이 경우, 상기 입구의 직경에 대한 상기 수용부의 깊이의 비율은 1 내지 5의 범위를 갖는 것을 바람직하다.

상기 수용부는 내부로 갈수록 단면적이 작아지는 형상을 가질 수 있다.

전반사 되어 빛이 다시 광학 플레이트의 제1면으로 빛이 도달할 경우 반사효율을 높이기 위하여 상기 수용구를 제외한 상기 제1면에는 반사 코팅막이 형성되어 있는 것이 바람직하다.

재반사된 빛이 효과적으로 액정표시패널로 진행하기 위하여 상기 제2면에는 산란 패턴이 형성되어 있는 것이 바람직하다.

상기 제2면과 상기 함몰부의 측면이 이루는 각은 135° 내지 180° 정도일 수 있으며, 이는 광원의 성질 및 광량에 따라 적절히 조정되는 것이 바람직하다.

상기 점광원은 적색, 녹색 및 청색 LED를 포함할 수 있으며, 백색 LED를 포함하여 마련되거나, 또는 백색 LED 만으로 이루어질 수도 있다.

상기 광학 플레이트는 PMMA(Polymethylmethacrylate)를 포함하여 이루어질 수 있다.

한편, 상기 목적은, 본 발명에 따라 액정패널과; 상기 액정패널 배면 전체에 마련되어 있는 점광원과; 상기 액정패널 및 상기 점광원의 사이에 마련되며, 상기 점광원을 향하는 제1면에 상기 점광원을 수용하는 수용부와 상기 제1면과 대향하는 제2면에 형성되어 있는 원추형의 함몰부를 갖는 광학 플레이트를 포함하는 액정표시장치에 의해서도 달성될 수 있다.

상기 액정패널과 상기 광학 플레이트 사이에 마련되어 있는 광조절부재를 더 포함하는 것이 바람직하며, 이러한 상기 광조절부재는 확산판, 프리즘 필름 및 편광 필름 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

이하에서는 첨부도면을 참조하여 본 발명에 대하여 설명한다.

이하의 실시예에서는 점광원을 발광 다이오드를 예로 들어 설명하나, 본 발명의 점광원은 발광 다이오드에 한정되지 않는다.

여러 실시예에 있어서 동일한 구성요소에 대하여는 동일한 참조번호를 부여하였으며, 동일한 구성요소에 대하여는 제1 실시예에서 대표적으로 설명하고 다른 실시예에서는 생략될 수 있다.

본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치는 도1 내지 도3을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치의 분해 사시도, 도2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치의 단면도, 도3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 색 얼룩정도는 나타내는 그래프이다.

액정표시장치(1)는 액정표시패널(20), 액정표시패널(20)의 배면에 순차적으로 위치한 광조절부재(30), 광학 플레이트(40), 발광 다이오드 회로기판(51) 그리고, 발광 다이오드 회로기판(51)에 실장되어 있으며 광학 플레이트(40)의 수용부(43)에 위치하고 있는 발광 다이오드(60)를 포함한다.

액정표시패널(20), 광조절부재(30), 발광 다이오드 회로기판(51)은 상부 샤시(10)와 하부 샤시(70)에 수용되어 있다.

액정표시패널(20)은 박막트랜지스터가 형성되어 있는 박막트랜지스터 기판(21)과 박막트랜지스터 기판(21)과 대면하고 있는 컬러필터 기판(22), 양 기판(21, 22)을 접합시키며 셀갭(cell gap)을 형성하는 실런트(23), 양 기판(21, 22)과 실런트(23) 사이에 위치하는 액정층(24)을 포함한다. 제1 실시예에서 액정표시패널(20)은 장변과 단변을 가지는 직사각형 형태로 마련되어 있다.

액정표시패널(20)은 액정층(24)의 배열을 조정하여 화면을 형성하지만 비발광소자이기 때문에 배면에 위치한 발광 다이오드(60)로부터 빛을 공급받아야 한다. 박막트랜지스터 기판(21)의 일 측에는 구동신호 인가를 위한 구동부(25)가 마련되어 있다. 구동부(24)는 연성인쇄회로기판(FPC; 26), 연성인쇄회로기판(26)에 장착되어 있는 구동칩(27), 연성인쇄회로기판(26)의 타 측에 연결되어 있는 회로기판(PCB; 28)을 포함한다. 도시된 구동부(25)는 COP(chip on film) 방식을 나타낸 것이며, TCP(tape carrier package), COG(chip on glass) 등 공지의 다른 방식도 가능하다. 또한, 구동부(25)가 배선형성과정에서 박막트랜지스터 기판(21)에 형성되는 것도 가능하다.

액정표시패널(20)의 배면에 위치하는 광조절부재(30)는 확산판(31), 프리즘 필름(32) 및 보호필름(33)을 포함할 수 있다.

확산판(31)은 베이스판과 베이스판에 형성된 구슬 모양의 비드를 포함하는 코팅층으로 이루어져 있다. 확산판(31)은 발광 다이오드(60)에서 공급된 빛을 확산시켜 휘도를 균일하게 한다.

프리즘 필름(32)은 상부면에 삼각기둥 모양의 프리즘이 일정한 배열을 갖고 형성되어 있다. 프리즘 필름(32)은 확산판(31)에서 확산된 빛을 상부의 액정표시패널(20)의 배치 평면에 수직한 방향으로 집광하는 역할을 수행한다. 프리즘 필름(32)은 통상 2장이 사용되며 각 프리즘 필름(32)에 형성된 마이크로 프리즘은 소정의 각도를 이루고 있다. 프리즘 필름(32)을 통과한 빛은 거의 대부분 수직하게 진행되어 균일한 휘도 분포를 제공하게 된다. 필요에 따라 프리즘 필름(32)과 함께 반사 편광필름을 사용할 수 있으며, 프리즘 필름(32) 없이 반사편광필름만을 사용하는 것도 가능하다.

광학 플레이트(40)는 발광 다이오드(60)를 향하는 제1면(40a)과 액정표시패널(20)을 향하는 제2면(40b)을 가지며, 제1면(40a)에는 발광 다이오드(60a, 60b, 60c)를 수용할 수 있는 수용부(43)를 가진다. 광학 플레이트(40)는 발광 다이오드 회로기판(51)의 크기와 동일하거나 또는 유사한 크기를 가진다. 이러한 복수의 광학 플레이트(40)가 액정표시패널(20)의 배면 전체 걸쳐 배열된다. 각 광학 플레이트(40)에는 발광 다이오드 회로기판(51)으로부터 돌출된 발광 다이오드(60)에 대응되는 부분에 수용부(43)가 마련되어 있다.

광학 플레이트(40)는 일반적으로 예지형 백라이트 유닛에 사용되어 광원으로부터 발생된 빛을 액정표시패널(20)로 유도하는 도광판으로 이루어질 수 있다. 광학 플레이트(40)는 발광 다이오드(60)로부터 입사된 빛을 평면광으로 바꾸고, 이를 제2면(40b)을 통해 액정표시패널(20)로 균일하게 전달한다. 이러한 광학 플레이트(40)의 재질로는 강도가 높아 쉽게 변형되거나 깨지지 않으며 투과율이 좋은 PMMA(Polymethylmethacrylate)와 같은 아크릴계 수지가 사용된다.

수용부(43)는 발광 다이오드(60)를 감싸는 돔 또는 반추형상으로 광학 플레이트(40)의 제1면(40a)으로부터 액정표시패널(20)을 향하는 방향으로 함몰되어 있다. 이러한 수용부(43)의 형상 자체가 발광 다이오드(60)로 방출된 빛의 경로를 변형시키는 렌즈로 작용한다. 따라서, 광학 플레이트(40)는 그 자체가 하나의 비구면 렌즈의 역할을 한다.

수용부(43)의 입구는 원형인 것이 바람직하고, 수용부(43)의 깊이(b)는 발광 다이오드(60)를 수용할 수 있는 충분한 길이를 가진다. 수용부(43)의 단면은 대략 타원의 형상을 가지며, 보다 많은 빛의 출사를 위하여 수용부(43)의 중심부는 반구형상을 갖는 것이 바람직하다. 또한, 광학 플레이트(40)의 수직방향에서의 수용부(43)의 단면적은 깊이(b)가 깊어질수록 즉, 내부로 갈수록 작아지는 것이 바람직하다. 도시된 바와 같이 수평면으로부터 깊이를 나타내는 b값이 증가할수록 수용부(43)의 단면적의 지표가 되는 수용부(43)의 폭은 c에서 d로 감소하는 것을 알 수 있다.

수용부(43) 입구의 직경(a)은 수용부(43)의 깊이(b)보다 작으며, 바람직하게는 입구의 직경(a)에 대한 수용부(43)의 깊이(b)의 비율은 1 내지 5의 범위이다. 다시 말하면, 이는 수용부(43)의 중심부에서의 기울기보다 측면을 이루는 부분의 기울기(θ_1)가 급한 것을 의미하는 것으로 발광 다이오드(60)로부터 출사된 빛을 충분히 굴절시켜, 발광 다이오드(60)의 상부가 아닌 측면으로 보다 많은 빛을 제공하기 위함이다. 수평면과 수용부(43)의 측면이 형성하는 기울기(θ_1)는 적어도 45° 이상인 것이 바람직하다. 따라서, 수용부(43)의 단면은 타원으로 한정되는 것은 아니며 중심부는 반원이고, 수용부(43)의 측면의 기울기(θ_1)가 거의 90° 에 가깝게 형성되는 직사각형으로 이루는 것도 가능하다.

광학 플레이트(40)의 제1면(40a)에는 반사 코팅막(45)이 형성되어 있고, 제2면(40b)에는 산란 패턴(47)이 형성되어 있다.

반사 코팅막(45)은 발광 다이오드(60)에서 방출된 빛 중 액정표시패널(20) 방향으로 출사되지 못한 빛이 다시 광학 플레이트(40)의 제1면(40a)으로 되돌아 왔을 때 이를 보다 효과적으로 반사시키기 위하여 마련된다. 따라서, 발광 다이오드 회로기판(51) 상부에 마련되어 발광 다이오드(60)로부터 방출된 빛을 반사 시켰던 종래 반사시트의 역할을 수행한다. 반사 코팅막(45)은 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)나 폴리카보네이트(PC)를 포함하여 이루어질 수 있으며 은 또는 알루미늄 코팅이 추가될 수도 있다. 또한, 반사 코팅막(45)은 발광 다이오드(60)에서 발생하는 강한 열에 의해 움이 발생하지 않도록 다소 두껍게 마련될 수 있다.

제2면(40b)에는 산란 패턴(47)이 형성되어 있다. 각 발광 다이오드(60)로부터 광학 플레이트(40)로 출사된 빛은 광학 플레이트(40) 내부에서 색이 서로 섞이거나 또는 전반사되다가 최종적으로 제2면(40b)을 통해 액정표시패널(20)로 방출된다. 이런 경우, 전반사되는 빛이 보다 효율적으로 액정표시패널(20) 방향으로 산란될 수 있도록 제2면(40b)은 약 $500\mu\text{m}$ 정도의 거친 무늬가 형성되어 있는 것이 바람직하며, 거친 정도는 발광 다이오드(60)의 성질 및 광학 플레이트(40)의 굴절 및 반사 정도에 따라 가변적으로 조절될 수 있다.

산란 패턴(47) 및 반사 코팅막(45)은 생략될 수 있는 구성요소로서 본 발명에 반드시 요구되는 필수적인 구성요소는 아니다. 이들은 광의 반사 및 산란을 촉진시키기 위하여 구비되는 것으로 발광 다이오드(60)와 같은 광원의 효율에 따라 선택적으로 구비될 수 있다.

발광 다이오드(60)는 발광 다이오드 회로기판(51)에 실장되어 있으며 액정표시패널(20)의 배면 전체에 걸쳐 배치되어 있다. 도시하지는 않았지만, 발광 다이오드(60)는 빛을 발광하는 칩, 칩과 발광 다이오드 회로기판(51)을 연결하는 리드, 리드를 수용하고 있으며 칩을 둘러싸고 있는 플라스틱 몰드 그리고 칩 상부에 위치하는 실리콘 및 벌브를 포함한다.

발광 다이오드(60)는 벌브의 형태에 따라 주로 측면으로 빛을 발광하는 사이드 에미팅(side emitting) 방식과 주로 상부로 빛을 발광하는 탑 에미팅(top emitting) 방식으로 나누어진다. 이 중 사이드 에미팅 방식은 색 균일도는 우수하나 휘도가 낮은 단점이 있다. 반면 탑 에미팅 방식은 휘도는 높으나 색 균일도는 낮다. 본 발명에서는 탑 에미팅 방식의 발광 다이오드(60)를 사용하여 휘도를 증가시키고 있다.

발광 다이오드(60)는 3 개의 발광 다이오드(60)로 이루어진 발광 다이오드 그룹을 이루면서 발광 다이오드 회로기판(51)에 실장되어 있다. 발광 다이오드 그룹은 각각 하나씩의 적색 발광 다이오드, 녹색 발광 다이오드 및 청색 발광 다이오드로 이루어져 있으며, 이들 발광 다이오드는 정삼각형을 이루도록 배치되어 있다.

다른 실시예에 따르면, 발광 다이오드(60)는 3 개의 발광 다이오드(60)의 그룹이 아닌 백색 발광 다이오드만을 사용할 수 있다. 이러한 경우, 우선 발광 다이오드의 개수를 줄일 수 있어 제조원가가 절감되고, 백색이 방출되므로 색 얼룩의 문제점을 방지할 수 있다.

또한, 적색 발광 다이오드, 녹색 발광 다이오드, 청색 발광 다이오드 및 백색 발광 다이오드, 즉, 4개의 발광 다이오드를 하나의 그룹으로 마련할 수도 있다. 이러한 경우, 휘도 및 색 섞임이 향상되는 효과가 있다.

발광 다이오드 회로기판(51)은 사각형 형상으로 이루어져 있으며, 일 방향으로 배열된 발광 다이오드 회로기판(51)은 다음 행에 배열된 발광 다이오드 회로기판(51)과 그 경계선이 엇갈린 델타(delta) 형상으로 배열된다. 하나의 발광 다이오드 회로기판(51)에는 하나의 그룹을 구성하는 적색, 녹색 및 청색 발광 다이오드(60a, 60b, 60c)가 실장되어 있다. 발광 다이오드(60)에서는 열이 많이 발생하므로 발광 다이오드 회로기판(51)은 열전달율이 우수한 알루미늄을 주재료로 사용하여 만들어 질 수 있다. 도시하지는 않았지만, 열 방출을 용이하게 하기 위해 액정표시장치(1)는 히트 파이프, 방열핀, 냉각팬 등을 더 포함할 수 있다. 발광 다이오드 회로기판(51)의 형상 및 발광 다이오드(60)의 배열은 액정표시장치(1)에 따라 다양하게 변형될 수 있으며 상술한 것에 한정되지 않는다.

다음으로, 도2를 참조하여 빛의 진행 방향에 대하여 보다 구체적으로 설명하겠다. 설명의 편의를 위하여 광학 플레이트(40)에 수용된 발광 다이오드(60)는 각각 적색 발광 다이오드(60a), 녹색 발광 다이오드(60b) 및 청색 발광 다이오드(60c)가 일렬로 배열되어 있는 것으로 설명한다.

발광 다이오드(60)로부터 방출된 빛은 여러 경로를 통해 액정표시패널(20)로 출사되며, 크게 세 가지로 분류할 수 있다. 제1광(I)은 발광 다이오드(60)에서 방출되어 수용부(43)에서 굴절을 거치지 않고 바로 산란 패턴(47)을 통과하여 액정표시패널(20) 방향으로 진행한다.

제2광(II)은 광학 플레이트(40)의 제2면(40b)에서 굴절되어 광조절부재(30)를 통과한 후 액정표시패널(20)로 진행한다. 이처럼 제2면(40b)에서 굴절되는 제2광(II)의 입사각은 전반사를 일으키는 임계각 보다 작다.

전반사란 빛이 광학적으로 밀한 매질에서 소한 매질로 입사할 때, 입사각이 소정의 각 이상일 때 경계면에서 빛이 전부 반사되어 버리고 굴절광이 존재하지 않는 것을 의미한다. 이러한 경우 상기 소정의 각을 임계각이라고 한다. 본 실시예에서 임계각을 θ_0 라고 할 때 제2광(II)의 입사각(θ_2)은 임계각(θ_0)보다 작기 때문에 제2면(40b)에서 굴절된다.

제3광(III)은 수용부(43)의 측면으로 방출되어 제2면(40b)에서 전반사된다. 제3광(III)의 입사각(θ_3)은 임계각(θ_0)보다 크기 때문에 전반사 된 후 다시 제1면(40a)에서 재반사 된다. 제3광(III)은 전반사와 재반사를 반복하다가 최종적으로 제2광(II)과 같이 산란패턴(47)을 통해 액정표시패널(20)로 진행한다. 이처럼 전반사 및 재반사를 거치면서 발광 다이오드(60)에서 방출된 빛은 인접하게 배열되어 있는 다른 색의 빛들과 섞이게 되고, 또한 빛의 경로가 길어짐에 따라 색 섞임이 더욱 촉진된다.

수용부(43)의 측면을 통과하는, 다시 말해 수용부(43)에서 굴절되는 광이 증가하여 광학 플레이트(40)의 내부로 진행하는 광이 많을수록 서로 다른 색을 내는 빛들이 섞일 확률은 높아진다. 이러한 색 섞임이 증가하면 다른 색의 발광 다이오드(60) 사이에 발생하는 열룩이 감소하고, 액정표시패널(20)의 휘도가 향상된다.

도3은 CIE 색좌표계의 y 축에 대한 색 열룩 정도를 도시한 그래프이다. 그래프의 X축은 CIE 색좌표계의 y축 값을 나타내고, Y축은 색 열룩의 정도를 상대적으로 나타낸 것이다.

CIE 색좌표계의 y축은 값이 증가할수록 적색에서 청색을 거쳐 녹색의 성분이 강화된다. CIE 색좌표계의 y축 좌표가 약 0.2 내지 0.6 사이에는 노란색 성분이 강하게 나타나는 부분인데, 이 부분에서 색 섞임이 적절히 일어나지 않아 색 열룩이 심하게 나타남을 알 수 있다. 도시된 두 개의 곡선 중 A는 종래에 따른 백라이트 유닛을 사용하였을 때 색 열룩 정도를 나타내는 것으로 X축이 약 0.3 일 색 열룩은 0.5 내지 0.6 사이의 값을 가진다. 반면, B는 본 발명에 따른 백라이트 유닛을 사용하였을 때 색 열룩 정도를 나타내는 곡선으로 X축이 약 0.3인 지점에서 열룩의 정도가 0.5 미만인 것을 알 수 있다. 이러한 색 열룩의 감소는 액정표시패널(20)에 색의 균일성을 향상시켜 전체적으로 액정표시장치(1)의 휘도를 증가시킨다.

도4는 본 발명의 제2실시예에 따른 백라이트 유닛, 보다 구체적으로 광학플레이트의 단면을 나타낸다. 도시된 바와 같이 광학 플레이트(40)의 제2면(40b)에는 수용부(43)에 대응되는 위치에 함몰부(49)가 형성되어 있다.

함몰부(49)는 콘과 같은 원추형으로 제2면(40b)으로부터 안쪽으로 파여 있으며, 그 단면은 도시된 바와 같이 대략 역삼각형 형상을 갖는다. 함몰부(49)에는 산란 코팅(47)이 형성되어 있지 않으며, 곡면으로 이루어진 함몰부(49) 자체가 빛을 굴절, 반사시키는 렌즈의 역할을 한다. 함몰부(49)는 수용부(43)에 대응되는 위치에 형성되며, 이는 도2의 제1광(I), 도 3의

제4광(IV)과 같이 발광 다이오드(60)의 상부로 진행되는 광을 감소시키고, 측면으로 진행하는 광을 증가시키기 위한 것이다. 발광 다이오드(60)의 상부로 직접 전달되는 제1광(I) 및 제4광(IV)은 액정표시패널(20)에 색 얼룩을 발생시키는 요인이 된다. 따라서, 발광 다이오드(60)의 상부로 진행한 빛이 함몰부(49)에서 굴절되어 발광 다이오드(60)의 바로 상부가 아닌 측부로 진행할 수 있도록 한다. 제5광(V)은 함몰부(49)에서 굴절되어 액정표시패널(20) 방향으로 진행하는 빛을 나타내며, 제6광(VI)이 함몰부(49)에서 전반사되어 광학 플레이트(40) 내부로 재반사된 빛을 나타낸다.

함몰부(49)의 함몰정도는 광학 플레이트(40)의 두께 또는 발광 다이오드(60)의 크기 및 광량에 따라 가변적인 것이지만, 제2면(40b)과 함몰부(49)의 측면이 이루는 각(θ_4)은 약 135° 내지 180° 정도이다. 제2면(40b)과 함몰부(49)의 측면이 이루는 각(θ_4)이 너무 작으면 빛의 굴절이 잘 일어나지 않고, 너무 크면 함몰부(49)를 형성한 의미가 퇴색되므로 적절히 조절되는 것이 필요하다.

함몰부(49)는 수용부(43)와 함께 광학 플레이트(40) 내부로 진행하는 빛의 양을 증가시켜 색 섞임을 향상시키고, 빛의 경로를 길게 하여 광 효율을 증가시키는 역할을 한다. 따라서, 수용부(43)만으로 색 섞임의 효과가 탁월하거나, 발광 다이오드(60)의 빛이 세지 않는 경우 함몰부(49)는 구비하지 않을 수 있다.

다른 실시예에 따르면, 함몰부(49)의 곡면은 볼록한 구형상을 가질 수도 있다. 즉, 함몰부(49)의 단면은 역삼각형이 아닌 오목한 곡선을 갖는 평면 형상으로 마련될 수 있다. 이런 경우 함몰부(49)의 표면적이 넓어져 보다 많은 빛을 광학 플레이트(40) 내부로 전반사시킬 수 있다.

비록 본 발명의 몇몇 실시예들이 도시되고 설명되었지만, 본 발명의 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 당업자라면 본 발명의 원칙이나 정신에서 벗어나지 않으면서 비구면 렌즈를 직하형 점광원에 이용하여 광효율을 높인 본 실시예를 변형할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 발명의 범위는 첨부된 청구항과 그 균등물에 의해 정해질 것이다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 색 균일성이 향상되고, 광효율이 증가하는 백라이트 유닛 및 이를 포함하는 액정 표시장치가 제공된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치의 분해사시도이고,

도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치의 단면도이고,

도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치의 색 얼룩 정도를 나타낸 그래프이고,

도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 광학 플레이트의 단면도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10 : 탑 샤시 20 : 액정표시패널

30 : 광조절부재 40 : 광학 플레이트

43 : 수용부 45 : 반사 코팅막

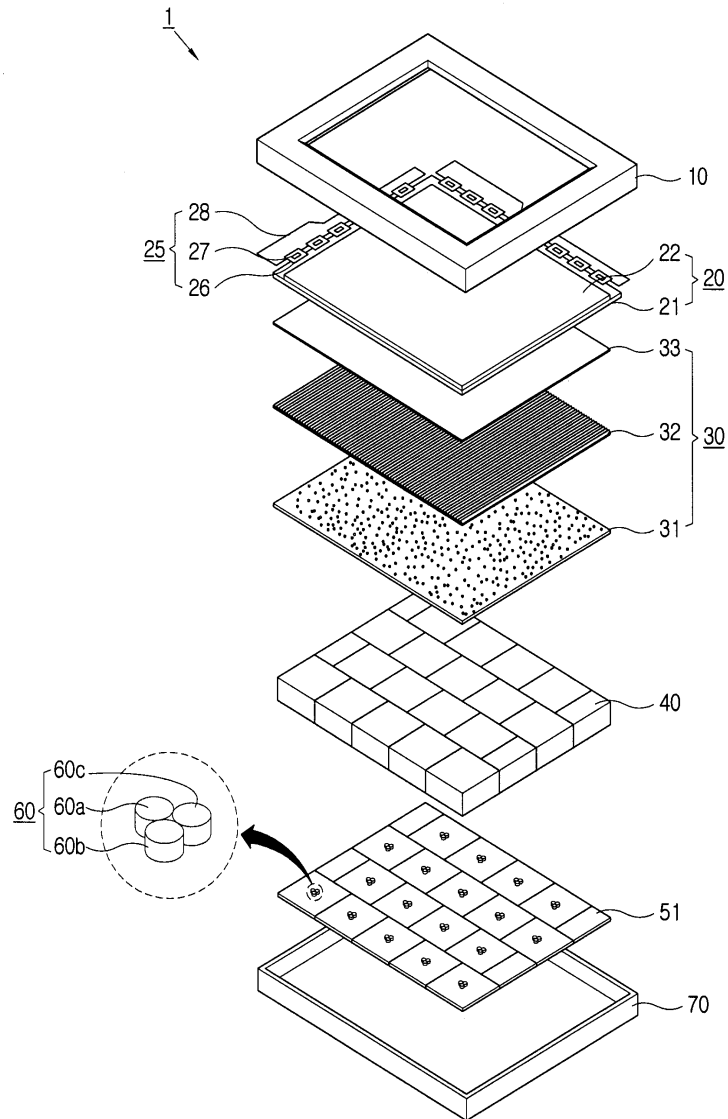
47 : 산란 패턴 49 : 함몰부

51 : 회로기판 60 : 발광 다이오드

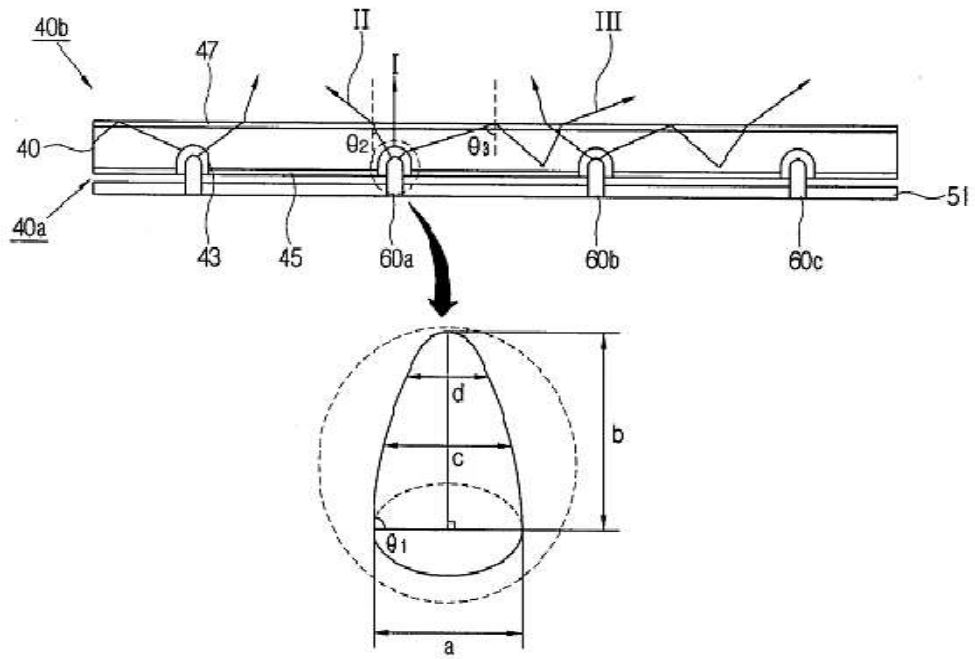
70 : 하부 샤시

도면

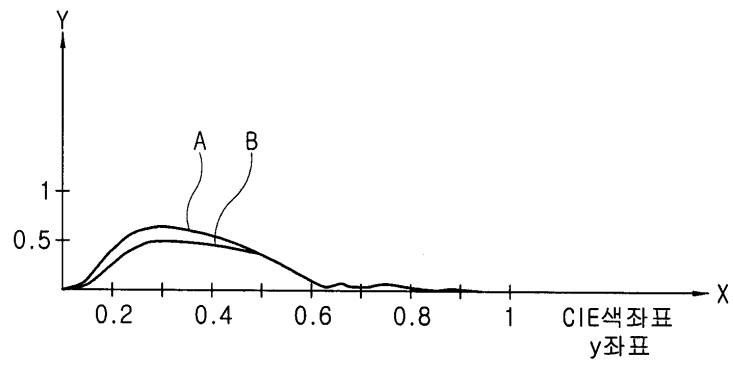
도면1



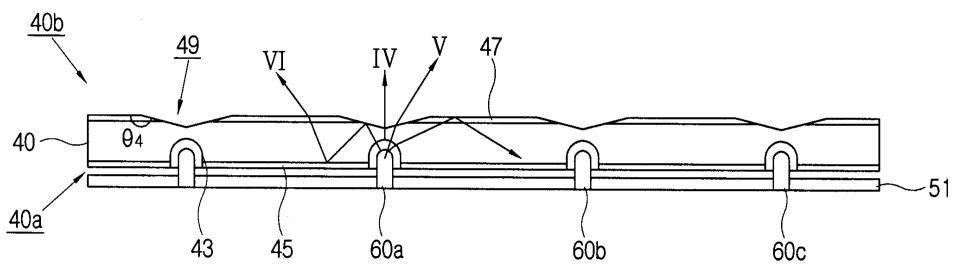
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	背光单元和液晶显示器		
公开(公告)号	KR100699263B1	公开(公告)日	2007-03-27
申请号	KR1020050066914	申请日	2005-07-22
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	PARK HYE EUN 박혜은 JANG DONG SEOB 장동섭 YOUN SEONG HO 윤성호 KIM CHANG JU 김창주 LEE SEUNG JAE 이승재		
发明人	박혜은 장동섭 윤성호 김창주 이승재		
IPC分类号	G02F1/13357		
CPC分类号	G02B6/0021 G02B6/0018 G02B6/0068 G02F1/133603		
代理人(译)	Heoseong赢得 Janggiseok Seodongheon 就是工作		
其他公开文献	KR1020070012085A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种背光单元和具有该背光单元的液晶显示器，用于安装光学板，增加点光源的颜色混合，从而改善颜色均匀性并提高光效。组成：背光单元包括点光源印刷电路板（51）。多个点光源（60a，60b，60c）安装在点光源印刷电路板上。光学板（40）具有容纳部分（43），用于在面向点光源的光学板的第一平面（40a）上容纳多个点光源。©KIPO 2007

