



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/13357 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년12월14일 10-0657330 2006년12월07일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0076371 2005년08월19일 2005년08월19일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(73) 특허권자	삼성전자주식회사 경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(72) 발명자	유준모 서울 관악구 봉천11동 179-26 대신주택 202호
(74) 대리인	리엔목특허법인

심사관 : 양성지

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 백라이트 유닛 및 이를 구비한 액정표시장치

(57) 요약

본 발명에 따르면, 백라이트 유닛 및 이를 구비한 액정표시장치가 개시된다. 상기 백라이트 유닛은, 소정의 화상이 표시되도록 전방에 배치된 평면표시소자에 대해 면광을 공급하는 백라이트 유닛으로서, 기저기판상에 어레이를 이루어 장착되고, 전방으로 광을 출사하는 복수 개의 발광소자들, 발광소자들의 전방에 배치되고, 복수 개의 슬릿들이 형성된 어퍼쳐 플레이트, 슬릿에 대응되는 단위 렌즈유닛이 병렬적으로 복수 개 배열된 것으로, 각 렌즈유닛은, 입광 측에 형성되어 상기 슬릿을 통한 발산광을 평행광 형태로 변환하는 콜리메이팅 렌즈부 및 출광 측에 형성되어 상기 변환된 평행광을 일정한 출사각으로 굴절시키는 프리즘부를 포함하는 렌즈시트, 렌즈시트의 전방에 배치되고, 입사광의 적(R), 녹(G), 청(B)의 단색 성분을 서로 다른 각도로 회절시키는 홀로그램 소자 및 홀로그램 소자의 전방에 배치된 것으로, 서로 다른 각도로 입사된 적(R), 녹(G), 청(B)의 단색광들을 각각 적(R), 녹(G), 청(B)의 부피셀 영역으로 집광시키는 실린더리컬 렌즈시트를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따르면, 전체 표시면에 걸쳐서 균일한 휘도 분포를 갖고 표시면의 대면적화에 적합하면서도, 발광 효율이 개선된 백라이트 유닛 및 이를 구비한 액정표시장치가 제공된다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

소정의 화상이 표시되도록 전방에 배치된 평면표시소자에 대해 면광을 공급하는 백라이트 유닛으로서,

기저기판상에 어레이를 이루어 장착되고, 전방으로 광을 출사하는 복수 개의 발광소자들;

상기 발광소자들의 전방에 배치되고, 복수 개의 슬릿들이 형성된 어퍼쳐 플레이트;

상기 슬릿에 대응되는 단위 렌즈유닛이 병렬적으로 복수 개 배열된 것으로, 각 렌즈유닛은, 입광 측에 형성되어 상기 슬릿을 통한 발산광을 평행광 형태로 변환하는 콜리메이팅 렌즈부 및 출광 측에 형성되어 상기 변환된 평행광을 일정한 출사각으로 굴절시키는 프리즘부를 포함하는 렌즈시트;

상기 렌즈시트의 전방에 배치되고, 입사광의 적(R), 녹(G), 청(B)의 단색 성분을 서로 다른 각도로 회절시키는 홀로그램 소자; 및

상기 홀로그램 소자의 전방에 배치된 것으로, 서로 다른 각도로 입사된 적(R), 녹(G), 청(B)의 단색광들을 각각 적(R), 녹(G), 청(B)의 부피셀 영역으로 집광시키는 실린더리컬 렌즈시트;를 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

## 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 기저기판상에는 상기 발광소자로서 적(R), 녹(G), 청(B)의 단색광을 생성하는 각 발광 다이오드들이 2차원 어레이를 이루어 배치되고,

상기 발광 다이오드들을 사이에 두고 서로 마주보게 배치된 상기 기저기판 및 어퍼쳐 플레이트 사이는 상기 단색광들의 혼합 공간으로 제공되며,

상기 기저기판과 어퍼쳐 플레이트의 상호 마주보는 면들은 반사면으로 되어 있는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

## 청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 기저기판상에는 상기 발광소자로서 다파장의 백색광을 출광하는 CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp)이 일 방향을 따라 병렬적으로 배치된 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

## 청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 프리즘부의 입사면에 대한 출사면의 경사각은 상기 홀로그램 소자의 입사각으로부터 결정되되,

상기 입사각으로 경사 입사된 백색광은 실질적으로 정면으로 출사되는 녹색광, 상기 녹색광을 기준으로 좌우로 비스듬히 출광되는 적색광 및 청색광으로 분광되는 것을 특징으로 하는 백라이트 유닛.

## 청구항 5.

액정패널 및 상기 액정패널에 대해 광을 조사하는 백라이트 유닛을 포함하여 소정의 화상을 표시하는 액정표시장치로서,

상기 백라이트 유닛은,

기저기판상에 어레이를 이루어 장착되고, 전방으로 광을 출사하는 복수 개의 발광소자들;

상기 발광소자들의 전방에 배치된 것으로, 복수 개의 슬릿들이 형성된 어퍼쳐 플레이트;

상기 슬릿에 대응되는 단위 렌즈유닛이 병렬적으로 복수 개 배열된 것으로, 각 렌즈유닛은, 입광 측에 형성되어 상기 슬릿을 통한 발산광을 평행광 형태로 변환하는 콜리메이팅 렌즈부 및 출광 측에 형성되어 상기 변환된 평행광을 일정한 출사각으로 굴절시키는 프리즘부를 포함하는 렌즈시트;

상기 렌즈시트의 전방에 배치되고, 입사광의 적(R), 녹(G), 청(B)의 단색 성분을 서로 다른 각도로 회절시키는 홀로그램 소자; 및

상기 홀로그램 소자의 전방에 배치된 것으로, 서로 다른 각도로 입사된 적(R), 녹(G), 청(B)의 단색광들을 해당되는 적(R), 녹(G), 청(B)의 부픽셀 영역으로 각각 집광시키는 실린더리퀴 렌즈시트;를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 백라이트 유닛 및 이를 구비한 액정표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 전체 표시면에 걸쳐서 균일한 휘도 분포를 갖고 표시면의 대면적화에 적합하면서도, 발광 효율이 개선된 백라이트 유닛 및 이를 구비한 액정표시장치에 관한 것이다.

액정표시장치와 같은 수광형 평면표시소자는 그 자체가 발광하여 화상을 형성하는 자발광형 평면표시소자와는 달리, 외부로부터 광이 입사되어 화상을 형성한다. 따라서, 이러한 수광형 평면표시소자의 배면에는 조명장치로서 백라이트 유닛(Back Light Unit)이 설치되며, 이 백라이트 유닛이 전방에 설치된 액정패널 등의 평면표시소자에 광을 조사함으로써, 소정의 화상이 형성된다.

백라이트 유닛은 광원의 배치 형태에 따라서, 직하발광형(direct light type)과, 가장자리 발광형(edge light type)으로 분류된다. 직하발광형 백라이트 유닛은 액정패널의 바로 아래에 패널 전체 면에 걸쳐 다수의 광원, 예를 들어, 램버시안(Lambertian)의 광이 출사되는 발광다이오드(LED:Light Emitting Diode)가 설치된 구조를 갖고, 가장자리 발광형은 도광판(LGP: light guide panel)의 측벽에 설치된 광원으로부터의 광을 액정패널에 전달하는 구조를 갖는다.

도 1에는 종래 액정표시장치의 일 형태에 따른 단면 구조가 개략적으로 도시되어 있다. 도면에서 볼 수 있듯이, 도시된 액정표시장치(50)는 액정패널(20) 및 상기 액정패널(20)에 대해 광을 공급하는 백라이트 유닛(10)을 포함한다. 상기 백라이트 유닛(10)은 하우징(13) 내에 설치된 광원(11) 및 상기 광원(11)으로부터 입사된 광을 전반사하면서 액정패널(20) 측으로 안내하는 도광판(15)을 포함한다. 상기 도광판(15)의 출광면이 되는 상면에는 홀로그램 패턴(17)이 형성되어 있고, 도광판(15) 내에 입사된 광은 이 홀로그램 패턴(17)에 의해 회절되어서 전방의 액정패널(20) 측으로 출광된다.

상기 액정패널(20)은 전후 양측에 배치된 투명유리기판(25,26) 사이에 액정층(21)이 형성되고, 각각의 투명유리기판(25,26)의 외면에는 서로 수직한 편광 성향을 갖는 편광판들(28,29)이 배치된다. 백라이트 유닛(10)으로부터 공급된 광(L)은 액정층(21)의 배향 구조에 따라 광량이 변화됨으로써 계조 표현(gray scale)이 된다. 액정층(21)과 투명유리기판(25,26) 사이에는 적(R), 녹(G), 청(B)의 부픽셀이 매트릭스 형태로 배열된 칼라필터(23)가 배치된다. 백라이트 유닛(10)으로부터 입사된 광은 이 칼라필터(23)를 투과하면서 특정 색상의 단색광으로 착색되고, 이들의 조합을 통하여, 풀 칼라의 화상이 구현된다. 특정 칼라의 단색광만을 선택적으로 투과시키는 칼라필터(23)의 광투과율은 매우 낮은 편인데, 입사광

에 대한 출사광의 비율을 나타내는 광투과율은 6.5% 수준에 불과하고, 대부분의 광은 칼라필터(23)에 의해 흡수되어 열에너지 등으로 변환되어 버려지게 된다. 이는 전체 액정표시장치(50)의 구동효율을 저하시켜서 전력소비를 증가시키는 원인이 된다.

한편, 도 1에 도시된 바와 같은 가장자리 발광형의 경우에는 광원(11)으로부터의 거리에 따라 액정패널(20)로 입사되는 광량이 변화하게 되고, 백라이트 유닛(10)의 정면 휘도가 위치에 따라 불균일해지는 문제점이 있다. 이는 광원이 표시면 전체에 걸쳐서 균일하게 배치되는 직하발광형과는 달리, 광원(11)이 일측단에 집중되는 가장자리 발광형의 구조상 특징에 기인한 것인데, 이러한 휘도 불균일은 표시면의 대형화를 가로막는 한계 요인으로 작용하게 된다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점 및 그 밖의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 표시면의 위치에 관계없이 균일한 휘도가 유지되고, 표시면의 대면적화에 적합한 백라이트 유닛 및 이를 구비한 액정표시장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

본 발명의 다른 목적은 광투과율을 제한하는 칼라필터를 제거함으로써 발광 효율이 개선된 백라이트 유닛 및 이를 구비한 액정표시장치를 제공하는 것이다.

### 발명의 구성

상기 목적의 그 밖의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 백라이트 유닛은,

소정의 화상이 표시되도록 전방에 배치된 평면표시소자에 대해 면광을 공급하는 백라이트 유닛으로서,

기저기판상에 어레이를 이루어 장착되고, 전방으로 광을 출사하는 복수 개의 발광소자들;

상기 발광소자들의 전방에 배치되고, 복수 개의 슬릿들이 형성된 어퍼처 플레이트;

상기 슬릿에 대응되는 단위 렌즈유닛이 병렬적으로 복수 개 배열된 것으로, 각 렌즈유닛은, 입광 측에 형성되어 상기 슬릿을 통한 발산광을 평행광 형태로 변환하는 콜리메이팅 렌즈부 및 출광 측에 형성되어 상기 변환된 평행광을 일정한 출사각으로 굴절시키는 프리즘부를 포함하는 렌즈시트;

상기 렌즈시트의 전방에 배치되고, 입사광의 적(R), 녹(G), 청(B)의 단색 성분을 서로 다른 각도로 회절시키는 홀로그램 소자; 및

상기 홀로그램 소자의 전방에 배치된 것으로, 서로 다른 각도로 입사된 적(R), 녹(G), 청(B)의 단색광들을 각각 적(R), 녹(G), 청(B)의 부픽셀 영역으로 집광시키는 실린더리컬 렌즈시트;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 있어, 바람직하게, 상기 기저기판상에는 상기 발광소자로서 적(R), 녹(G), 청(B)의 단색광을 생성하는 각 발광 다이오드들이 2차원 어레이를 이루어 배치되고,

상기 발광 다이오드들을 사이에 두고 서로 마주보게 배치된 상기 기저기판 및 어퍼처 플레이트 사이는 상기 단색광들의 혼합 공간으로 제공되며,

상기 기저기판과 어퍼처 플레이트의 상호 마주보는 면들은 반사면으로 되어 있다.

본 발명의 다른 실시예에서, 상기 기저기판상에는 상기 발광소자로서 다파장의 백색광을 출광하는 CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp)이 일 방향을 따라 병렬적으로 배치된다.

본 발명에 있어, 바람직하게, 상기 프리즘부의 입사면에 대한 출사면의 경사각은 상기 홀로그램 소자의 입사각으로부터 결정되며,

상기 입사각으로 경사 입사된 백색광은 실질적으로 정면으로 출사되는 녹색광, 상기 녹색광을 기준으로 좌우로 비스듬히 출광되는 적색광 및 청색광으로 분광된다.

한편, 본 발명의 다른 측면에 따른 액정표시장치는,

액정패널 및 상기 액정패널에 대해 광을 조사하는 백라이트 유닛을 포함하여 소정의 화상을 표시하는 액정표시장치로서,

상기 백라이트 유닛은,

기저기판상에 어레이를 이루어 장착되고, 전방으로 광을 출사하는 복수 개의 발광소자들;

상기 발광소자들의 전방에 배치된 것으로, 복수 개의 슬릿들이 형성된 어퍼쳐 플레이트;

상기 슬릿에 대응되는 단위 렌즈유닛이 병렬적으로 복수 개 배열된 것으로, 각 렌즈유닛은, 입광 측에 형성되어 상기 슬릿을 통한 발산광을 평행광 형태로 변환하는 콜리메이팅 렌즈부 및 출광 측에 형성되어 상기 변환된 평행광을 일정한 출사각으로 굴절시키는 프리즘부를 포함하는 렌즈시트;

상기 렌즈시트의 전방에 배치되고, 입사광의 적(R), 녹(G), 청(B)의 단색 성분을 서로 다른 각도로 회절시키는 홀로그램 소자; 및

상기 홀로그램 소자의 전방에 배치된 것으로, 서로 다른 각도로 입사된 적(R), 녹(G), 청(B)의 단색광들을 해당되는 적(R), 녹(G), 청(B)의 부피셀 영역으로 각각 집광시키는 실린더리컬 렌즈시트;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 백라이트 유닛 및 이를 구비한 액정표시장치에 대해 상세히 설명하기로 한다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 백라이트 유닛(100)의 개략적인 구성을 보인 구조도이다. 도시된 백라이트 유닛(100)은 직하발광형으로서, 램버시안(Lambertian)의 광이 출사되는 발광 다이오드(LED: Light Emitting Diode, 115)가 광원으로 사용될 수 있다. 즉, 기판(110)상에는 적(R), 녹(G), 청(B)의 단색광을 출사하는 RGB의 발광 다이오드(115)들이 배열을 이루어 장착되며, 발광 다이오드(115)들은 다수의 라인을 형성하면서 종횡으로 2차원 배열을 이룬다. 각 라인에는 적, 녹, 청의 발광 다이오드(115)들이 교번되게 배치되는데, RGB의 단색별 발광 다이오드(115)는 동일한 개수로 배치되거나, 또는 각 단색별 광량을 고려하여 서로 상이한 개수로 배치될 수도 있다. 또한, 일정한 파장대의 단색광을 생성하는 발광 다이오드 대신, 다파장의 백색광을 공급하는 백색광원이 사용될 수도 있는데, 예를 들어, 점광원 형태의 발광 다이오드나 선광원 형태로서 양 단부의 전극이 관내에 설치되는 냉음극 형광램프(CCFL: Cold Cathode Fluorescent Lamp) 등이 사용될 수 있다. 다만, 이러한 백색광원이 사용되는 경우에는 후술하는 바와 같이 RGB 단색광의 혼합을 위한 반사면(111,121)이 별도로 요구되지 않는다.

상기 기판(110)은 발광 다이오드(115)에 구동 전원을 공급하기 위한 인쇄회로기판(PCB: Printed Circuit Board)으로 마련될 수 있으며, 기판(110)의 상면에는 제1 반사면(111)이 형성되어 발광 다이오드(115)로부터 후방 측으로 출사된 광들을 전방 측으로 반사한다. 이 반사면(111)은 기판(110)상에 형성된 고반사율의 반사 코팅층, 예를 들어, 알루미늄이나 은 또는 금 코팅층으로 이루어질 수 있고, 기판(110)상에 직접 반사 코팅층을 형성하는 대신, 기판(110)상에 별도로 마련된 반사플레이트를 안착시킴으로써 반사면이 얻어질 수도 있다. 이때, 상기 반사플레이트에는 발광 다이오드(115)가 삽입되는 다수의 개구가 마련되고, 이것이 발광 다이오드(115)가 장착된 기판(110)상에 놓여지는데, 각 개구에 발광 다이오드(115)가 끼워지도록 기판(110)에 대해 정렬된다.

기판(110) 전방에는 복수의 슬릿(120')들이 병렬적으로 형성된 어퍼쳐 플레이트(120)가 배치되는데, 어퍼쳐 플레이트(120)의 후면에는 제2 반사면(121)이 마련된다. 이 반사면(121)은 어퍼쳐 플레이트(120) 상에 반사 코팅층을 형성함으로써, 얻어질 수 있으며, 대안으로, 어퍼쳐 플레이트 자체를 고반사율의 금속 박판으로 형성함으로써, 별도의 코팅 공정 없이 반사면이 얻어질 수도 있다.

각 발광 다이오드(115)로부터 전방으로 출광된 단색광들은 어퍼쳐 플레이트(120)의 제2 반사면(121)에 의해 후방 측의 제1 반사면(111)으로 반사되고, 제1 반사면(111)으로 입사된 광은 다시 전방 측의 제2 반사면(121)으로 재반사된다. 한편, 각 발광 다이오드(115)로부터 후방으로 출광된 단색광들은 기판(110)상에 형성된 제1 반사면(111)에 의해 전방 측의 제2 반사면(121)으로 반사되고, 제2 반사면(121)에 의해 다시 후방 측의 제1 반사면(111)으로 재반사된다. 이렇게 발광 다이오드(115)에서 출광된 서로 다른 파장대의 단색광들은 서로 마주보는 제1 반사면(111) 및 제2 반사면(121) 사이에서 반사-재반사를 거치면서 다파장대의 백색광으로 혼합된다. 이러한 반사, 재반사 과정을 거치면서 백색광의 일부는 어퍼쳐 플레이트(120)의 슬릿(120')으로 입사되고 이를 통해 양 반사면(111,121) 사이에서 벗어나게 된다.

슬릿(120°)을 통해 출광된 백색광은 이를 중심으로 좌우 측으로 넓은 출사각 분포를 갖고 사방으로 발산된다. 출광방향으로 어퍼쳐 플레이트(120)의 전방에는 복수의 렌즈 유닛(131)이 병렬적으로 형성된 렌즈시트(130)가 배치된다. 렌즈시트(130)를 구성하는 각 렌즈 유닛(131)은 경계면(135a)을 통해 전후방으로 대면된 입광 측의 콜리메이션 렌즈부(133) 및 출광 측의 프리즘부(135)를 포함한다. 또한, 각 렌즈 유닛(131)은 반사플레이트(120)에 형성된 슬릿(120°)과 일대일 대응되게 정렬되는데, 보다 구체적으로, 입광 측이 되는 콜리메이터부(133)의 만곡점과 슬릿(120°) 중심이 동일 연장선상에 위치되게 전후방으로 얼라인되고, 인접한 만곡부 사이의 피치(Pc)는 슬릿(120°)의 피치(Ps)와 사실상 동일한 간격으로 유지된다.

도 3을 참조하면, 슬릿(120°)을 통과한 광은 대응되게 형성된 렌즈 유닛(131)로 입사되는데, 입광 측에 형성된 콜리메이터부(133)를 거치면서 평행광 형태로 전환된다. 여기서, 평행광 형태는 일 방향으로 평행하게 진행하는 평행광 또는 평행에 근접되게 진행하는 근평행광을 의미하는 것으로, 여기서는 경계면(135a)에 대해 수직인 법선 방향으로 평행하게 진행하거나, 이에 근접되게 진행하는 광을 의미한다. 한편, 슬릿(120°)을 통과한 광은 넓은 출사각 분포를 갖고 광축에 대해 소정의 발산각(θd)으로 출광되는데, 발산하며 진행되는 광이 일대일 대응관계에 있는 콜리메이터부(133)를 벗어나 인접한 다른 콜리메이터부(133)로 입사되지 않도록, 콜리메이터부의 반경(R)은 상기 발산각(θd)과의 관계에서 결정되는 것이 바람직하다. 반대로, 슬릿(120°)의 사이즈를 조절함으로써 상기 발산각(θd)이 적당한 범위 내로 규제될 수 있으며, 특히, 슬릿(120°)의 사이즈가 지나치게 협소해질 경우, 이를 통과한 출사광이 콜리메이터부(133)의 입사범위에서 벗어날 수 있으므로, 슬릿(120°)의 사이즈는 서브 마이크로(sub-micron) 단위 이상이 되는 것이 바람직하다.

한편, 콜리메이터부(133)를 투과한 평행광은 이어서 형성된 프리즘부(135)에 의해 경계면(135a)의 법선에 대해 소정의 각도로 경사지게 굴절되며, 이 굴절 평행광(L)은 일정한 입사각으로 전방의 홀로그램 소자(140)로 입사된다. 프리즘부(135)를 포함한 렌즈시트(130)는 고굴절율(굴절율이 대략 1.49)의 아크릴계 투명 수지 등으로 이루어질 수 있으며, 사출 성형을 통해 일체로 형성될 수 있다. 한편, 도 3에 도시된 프리즘부(135)의 출사면(135b)은 우측단에서 좌측단으로 가면서 하향 경사를 갖는데, 입사면(또는 경계면, 135a)에 대한 출사면(135b)의 각도(α)는 후술하는 바와 같이 홀로그램 소자(140)에 대한 입사각과의 관계에서 결정될 수 있다.

출광방향으로 렌즈시트(130)의 전방에는 홀로그램 소자(140)가 배치된다. 상기 홀로그램 소자(140)는 일정한 격자주기(P)를 갖고 연속적으로 배열된 삼각과 형상의 회절격자들을 포함하고, 소정의 각도로 투입된 다파장의 백색광(L)을 파장대에 따라 단색광으로 분광하는 작용을 한다. 홀로그램 소자(140)에 형성된 회절격자의 형상은 삼각과 형상 이외에 정현파 형상이나 사각과 형상 등으로 다양한 변형이 가능하다. 홀로그램 소자(140)의 분광 작용은 그 회절 특성에 기인한 것인데, 즉, 홀로그램 소자(140)로 입사된 광은 그 입사광의 파장에 따라 서로 다른 각도로 회절되므로, 이를 경유하면서 다파장의 백색광(L)은 각 파장에 따라 상이한 출사각(θt)으로 분광된다. 이에 대해 하기의 (수학식 1)을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

(수학식 1)

$$\theta_t = \sin^{-1} [m\lambda / P + n\theta_i]$$

여기서, m은 회절 차수, λ는 입사광의 파장, P는 홀로그램 소자의 격자주기이고, 각각 θt 및 θi는 홀로그램 소자에 대한 출사각 및 입사각이다. 또한, n은 홀로그램 패턴의 매질 특성으로 굴절율을 나타낸다. 상기 (수학식 1)로부터 알 수 있듯이, 홀로그램 패턴으로부터의 출사각(θt)은 입사광의 파장(λ)에 따라 변하게 되므로, 일정한 입사각(θi)을 가진 백색광은 홀로그램 소자(140)를 통과하면서 파장에 따른 색 성분 별로 분리되어 출사된다. 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 단색광이 혼합되어 형성된 다파장의 백색광(L)은 상기 홀로그램 소자(140)를 투과하면서 각 파장대별로 서로 다른 회절각으로 출광되고, 이렇게 분광된 적색, 녹색, 청색의 단색광은 전방의 실린더리컬 렌즈시트(151)로 각각 입사된다.

도 3에 도시된 바와 같이, 녹색광(Lg)은 대략 0도의 출사각을 갖고 홀로그램 소자(140)의 입사면에 대해 수직하게 정면으로 출사되고, 청색광(Lb) 및 적색광(Lr)은 수직으로 출사되는 녹색광(Lg)을 기준으로 좌우 대칭적으로 비스듬히 출광된다. 예를 들어, 홀로그램 소자(140)의 매질 굴절율이 1.5(아크릴계 투명 수지)이고, 홀로그램의 격자주기(P)가 440nm이며, 540nm의 파장을 갖는 녹색광(Lg)이 0도의 출사각을 갖는 경우, 홀로그램 소자(140)의 입사각(θi)은 대략 60도 정도로 규제되어야 한다. 이렇게 결정된 홀로그램 소자(140)의 입사각, 즉 렌즈시트(130)의 출사각을 얻기 위하여, 프리즘부(135)의 입사면(135a)에 대한 출사면(135b)의 각도(α)는 소정의 값으로 결정될 수 있다.

홀로그램 소자(140)에 의해 서로 다른 각도로 회절된 적(R), 녹(G), 청(B)의 단색광들(Lb,Lg,Lr)은 홀로그램 소자(140) 전방에 배치된 실린더리컬 렌즈시트(151, 도 2)를 거치면서 각각 파장대별로 서로 다른 부피셀 영역, 즉, 적(R), 녹(G), 청(B)의 해당 부피셀 영역으로 집광된다. 즉, 실린더리컬 렌즈시트(151)는 횡 방향으로 연속 배열된 복수 개의 실린더리컬 렌즈들을 포함하는데, 각 실린더리컬 렌즈는 볼록 구면의 여러 개소를 통하여 입사된 단색광들(Lb,Lg,Lr)을 집속하여 해당 R G B의 부피셀 영역으로 집광하는 기능을 한다. 이렇게, R G B의 삼원색 부피셀들이 모여서 화소의 최소 단위인 일 픽셀을 이루게 되고, 이들의 조합에 의해 멀티 칼라의 화상이 구현된다. 실린더리컬 렌즈시트(151)를 투과하면서 색성분별로 집속되는 단색광들(Lb,Lg,Lr)은 실린더리컬 렌즈에 이어 배치된 투명유리기판(153)을 투과하여, 투명유리기판(153)의 전방부에 집속되며, 색 성분은 따른 R G B의 부피셀을 형성한다.

출광방향으로 투명유리기판(153)의 전방에는 일단 집속된 단색광(Lb,Lg,Lr)이 확산되지 않고 정면으로 직진하도록 그 직진성을 향상시키기 위한 밝기 향상 필름(BEF: Brightness Enhancement Film, 155)이 배치된다. 여기서, 상기 밝기 향상 필름(155)은 특정한 구조에 한정됨이 없이 공지된 기술을 따르면 되고, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

도 4에는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 액정표시장치가 도시되어 있다. 도시된 액정표시장치(500)는 도 2에 도시된 백라이트 유닛(100) 및 출광방향으로 백라이트 유닛(100)의 전방에 배치된 액정패널(또는 액정표시소자, 200)을 포함한다. 상기 액정패널(200)은 각 단색광들을 선택적으로 투과시키거나 차단시킴으로써, 계조 표현(gray scale)을 통한 칼라 화상 정보를 표시하게 한다. 일반적으로 상기 액정패널(200)은 액정층(210)을 사이에 두고 서로 수직한 편광 성향을 갖는 편광판들(221, 223)이 전후방으로 배치된 구조를 포함하는데, 일 편광성분을 갖는 광을 액정층(210)에 투입하고, 전계 구동에 의해 액정 디렉터의 방향을 전환시킴으로써 이를 투과하는 광의 편광 방향에 변화를 주고, 이로써 광량 변화를 통한 계조 표현이 가능하게 된다. 상기 액정패널(200)은 미도시된 구동 회로로부터 전기적인 구동 신호를 인가받는데, 액정패널(200)의 구체적인 구조나 구동 방식 등에 대해서는 공지된 기술을 참조하면 되고, 여기서 이에 대한 자세한 설명은 생략하기로 한다.

한편, 도 4에 도시된 액정표시장치는 본 발명의 일 실시예일 뿐이며, 액정패널은 도시된 구조에 한정되지 않고 다양한 변형이 가능하다. 특히, 본 실시예에 있어서는 설명의 편의상 액정패널과 백라이트 유닛이 전후방으로 완전히 분리된 구조로 도시되어 있으나, 각 구성요소들이 서로 중첩되게 배치될 수도 있고, 예를 들어, 액정패널의 편광판이 백라이트 유닛의 광학 요소들 사이에 배치될 수도 있다.

### 발명의 효과

본 발명의 백라이트 유닛은 전체 표시면에 걸쳐서 광원이 균일하게 분포되는 직하 발광방식을 채용함으로써, 정면 휘도가 표시면의 위치에 따라 균일하게 유지된다. 또한, 액정표시장치에 상기 백라이트 유닛을 적용함으로써 표시면의 대면적화에 적합한 표시장치가 제공될 수 있다.

특히, 본 발명에서는 칼라필터가 없는 칼라필터리스(colorfilterless) 액정표시장치가 제공되는데, 이는 칼라필터에 의한 광 손실을 차단함으로써 액정표시장치의 구동 효율이 획기적으로 개선될 수 있음을 의미하는 것이다.

본 발명은 첨부된 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구 범위에 의해서 정해져야 할 것이다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 종래 액정표시장치의 단면 구조를 보인 도면이다.

도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 백라이트 유닛의 개략적인 구조를 보인 도면이다.

도 3은 도 2에 도시된 백라이트 유닛의 주요부를 도시한 도면이다.

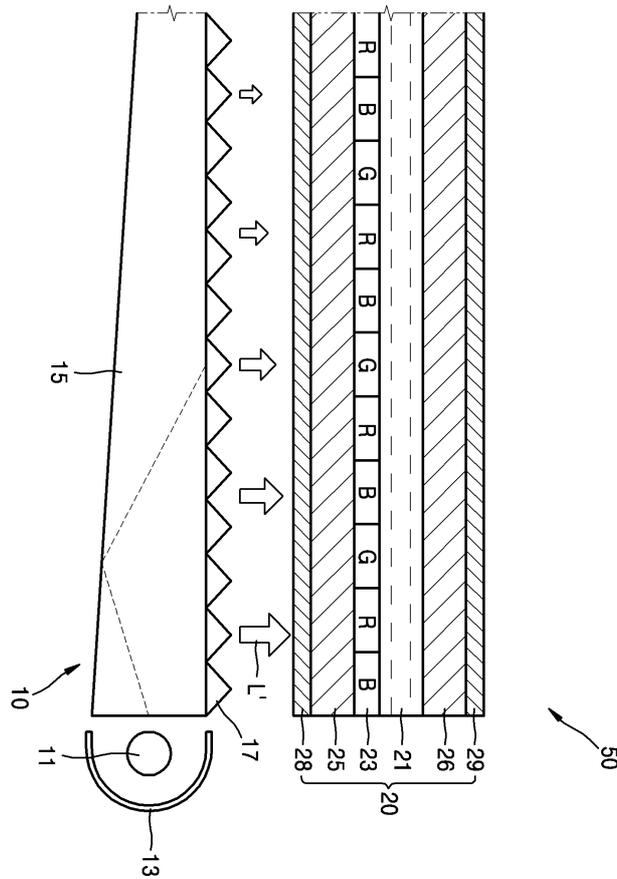
도 4는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 액정표시장치의 개략적인 구조를 보인 도면으로, 도 2의 백라이트 유닛이 채용된 액정표시장치를 도시한 도면이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

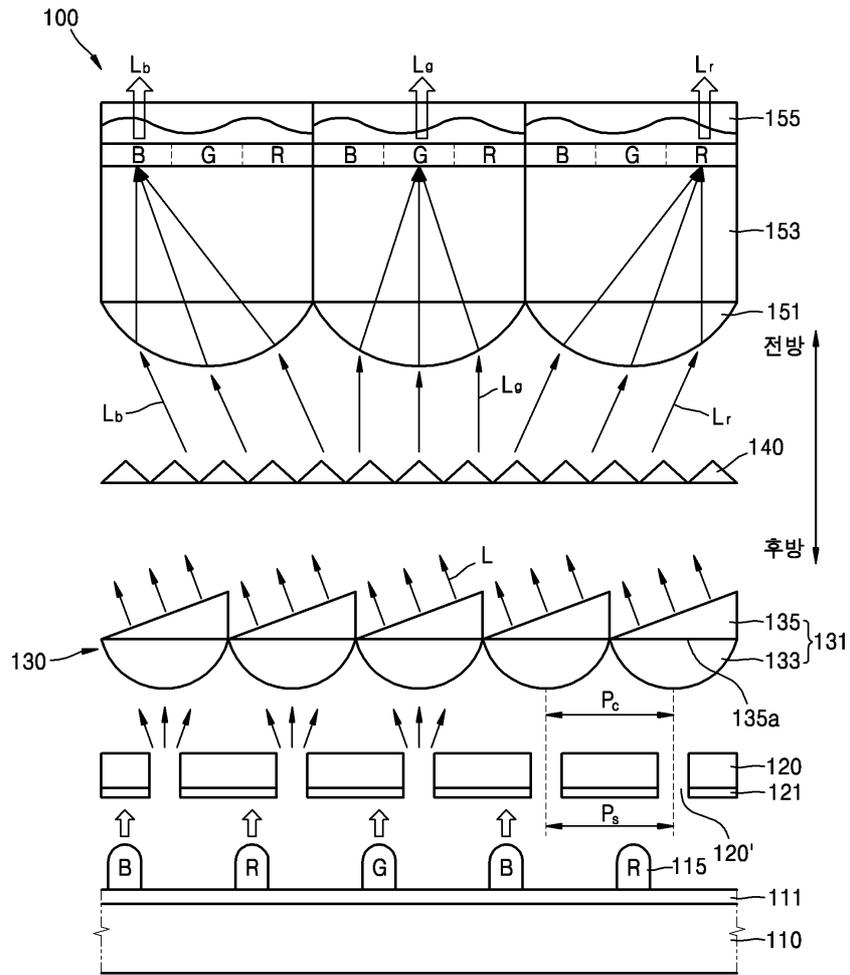
- 110 : 기저기판 111 : 제1 반사면
- 115 : 발광 다이오드 120 : 어퍼쳐 플레이트
- 120' : 어퍼쳐 플레이트의 슬릿 121 : 제2 반사면
- 130 : 렌즈시트 131 : 단위 렌즈 유닛
- 133 : 콜리메이터부 135 : 프리즘부
- 140 : 홀로그램 소자 151 : 실린더리컬 렌즈시트
- 153 : 투명유리기판
- 200 : 액정패널

도면

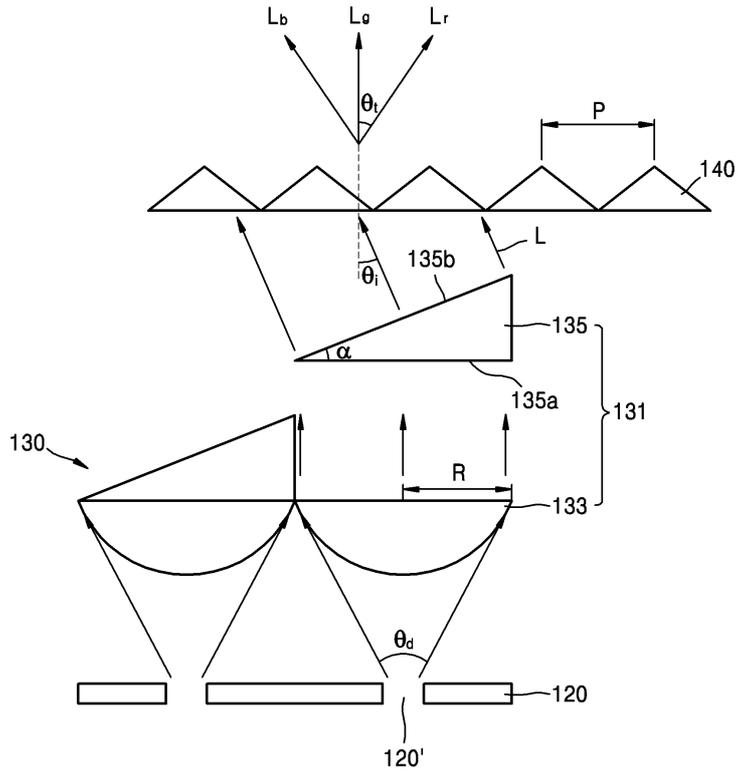
도면1



도면2



도면3



도면4

