



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0078015
(43) 공개일자 2012년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/13357

(2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0140172

(22) 출원일자 2010년12월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이호천

경상북도 구미시 백산로 183, 우방1차 아파트 2동 407호 (송정동)

김창수

경기도 파주시 번영로 55, 새꽃마을아파트 114동 504호 (금촌동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박영복, 김용인

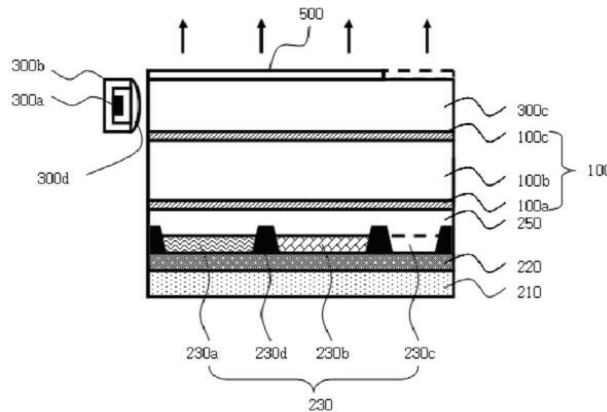
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **형광 액정 표시 장치**

(57) 요약

본 발명은 상부 편광판과 하부 편광판을 제거하여 두께를 줄일 수 있는 형광 액정 표시 장치에 관한 것으로, 본 발명의 형광 액정 표시 장치는, 기관; 상기 기관 상에 형성되며 적색 화소 영역, 녹색 화소 영역, 및 청색 화소 영역을 포함하는 형광 패널; 상기 형광 패널 상에 형성된 액정 패널; 상기 액정 패널 상에 형성되며 광원과 도광판을 포함하는 프론트 라이트 유닛; 상기 도광판 상에 형성되며, 상기 청색 화소 영역에 대응되는 영역에 오픈 영역을 갖는 단파장 차단 필터; 및 상기 기관과 상기 형광 패널 사이에 형성된 반사층을 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

윤중민

경기도 파주시 청암로 28, 월드메르디앙2차아파트
205동 404호 (목동동)

안병건

경기도 파주시 번영로 55, 새꽃마을아파트 118동
1402호 (금촌동)

한상훈

경기도 군포시 금산로 47, 산본2차e-편한세상아파
트 101동 503호 (산본동)

특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 형성되며 적색 화소 영역, 녹색 화소 영역, 및 청색 화소 영역을 포함하는 형광 패널;

상기 형광 패널 상에 형성된 액정 패널;

상기 액정 패널 상에 형성되며 광원과 도광관을 포함하는 프론트 라이트 유닛;

상기 도광관 상에 형성되며, 상기 청색 화소 영역에 대응되는 영역에 오픈 영역을 갖는 단파장 차단 필터; 및

상기 기관과 상기 형광 패널 사이에 형성된 반사층을 포함하는 형광 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광원은 청색 광을 방출하는 청색 발광 다이오드인 형광 액정 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 단파장 차단 필터는 UV와 청색 광을 차단하는 형광 액정 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 프론트 라이트 유닛은 상기 광원에서 방출되는 광의 지향각을 조절하는 지향각 조절 수단을 더 포함하는 형광 액정 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 지향각은 상기 도광관의 중심으로 향하는 광이 0° 일 때, 상기 0° 를 기준으로 상기 단파장 차단 필터를 향하는 제 1 임계각과, 상기 0° 를 기준으로 상기 액정 패널을 향하는 제 2 임계각을 더한 각도인 형광 액정 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 임계각은 20.4° 이하이며, 상기 제 2 임계각은 23.6° 이하인 형광 액정 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 형광 패널과 상기 액정 패널 사이에 형성된 오버코트층을 더 포함하는 형광 액정 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 적색 화소 영역과 녹색 화소 영역에는 각각 적색 형광 물질과 녹색 형광 물질이 형성된 형광 액정 표시 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 청색 화소 영역에는 상기 오버코트층이 형성된 형광 액정 표시 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 청색 화소 영역의 면적은 상기 적색 화소 영역과 녹색 화소 영역의 면적보다 작은 형광 액정 표시 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 액정 패널은 상기 도광판 하부에 형성된 화소 전극;

상기 오버코트층 상에 형성된 공통 전극; 및

상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 형성된 액정층을 포함하는 형광 액정 표시 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히, 액정 표시 장치의 두께를 줄일 수 있는 형광 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 표시 장치에 대한 요구도 다양한 형태로 증증하고 있다. 이에 부응하여 근래에는 LCD(Liquid Crystal Display Device), PDP(Plasma Display Panel), ELD(Electro Luminescent Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등 여러 가지 평판 표시 장치가 연구되어 왔고, 일부는 이미 여러 장비에서 표시 장치로 활용되고 있다.

[0003] 그 중에, 현재 화질이 우수하고 경량, 박형, 저소비 전력의 특징 및 장점으로 인하여 이동형 화상 표시 장치의 용도로 CRT(Cathode Ray Tube)를 대체하면서 액정 표시 장치가 가장 많이 사용되고 있으며, 노트북 컴퓨터의 모니터와 같은 이동형의 용도 이외에도 방송 신호를 수신하여 디스플레이하는 텔레비전 및 컴퓨터의 모니터 등으로 다양하게 개발되고 있다.

[0004] 이러한 액정 표시 장치는 상부 및 하부 기판 사이에 액정을 채운 구조로 되어있다. 액정 분자는 구조가 가늘고 길며 배열에 방향성을 가지고 있어서, 액정층에 전계를 가하면 액정 분자의 배열 방향을 조절할 수 있다.

[0005] 액정 표시 장치에 전계를 가하면, 액정층에 인가되는 전기장에 의해 액정 분자가 움직이며 광투과율이 달라져 화상이나 문자가 표현된다. 이러한 액정 표시 장치는 화질이 우수하며, 가볍고, 소비 전력이 낮아 차세대 첨단 디스플레이 소자로 각광받고 있다.

[0006] 한편, 액정 패널은 자체 발광하지 못하므로 별도의 광원을 필요로 한다. 일반적으로 액정 패널 하부에 백라이트 유닛(Back Light Unit)을 구비하여 액정 패널에 광을 조사한다.

[0007] 그런데, 백라이트 유닛으로부터 액정 패널에 입사되는 백색광은 액정 패널의 적(Red), 녹(Green), 청(Blue) 색의 컬러 필터를 통하여 특정 파장의 광만이 통과된다. 즉, 액정 표시 장치는 백색광의 1/3만 사용하므로 광 손실이 큰 단점이 있다.

[0008] 따라서, 상기와 같은 단점을 극복하기 위해 UV(Ultra Violet)로 형광체를 여기시키는 구조의 형광 액정 표시 장치가 개발되었다. 형광 액정 표시 장치는 UV(Ultra Violet) 광 또는 청색 광과 같은 저 파장대의 광을 형광체에 조사하여 발생되는 가시광을 이용하여 영상을 표시하는 장치로, 일반적인 액정 표시 장치에 비해 색재현율과 소비전력이 우수하다.

[0009] 도 1은 일반적인 형광 액정 표시 장치의 단면도이다.

[0010] 도 1과 같이, 일반적인 형광 액정 표시 장치는, 액정 패널(120), 액정 패널(120) 상에 형성된 형광 패널(140), 그리고, 액정 패널(120) 하부에 배치되며 복수개의 광원(100a)을 구비한 백라이트 유닛(100)을 포함한

다.

[0011] 액정 패널(120)은 서로 대향된 하부 기관(미도시) 및 상부 기관(미도시), 하부 기관(미도시) 상에 형성된 화소 전극(미도시), 상부 기관(미도시) 상에 형성된 공통 전극(미도시), 그리고, 하부 기관(미도시)과 상부 기관(미도시) 사이에 형성된 액정층을 포함한다. 그리고, 액정 패널(120)의 상부 및 하부에는 각각 상부 편광판(130)과 하부 편광판(110)이 부착된다.

[0012] 그런데, 일반적인 형광 액정 표시 장치는 백라이트 유닛(100)에서 방출되는 광을 직선 편광으로 변환시키기 위해 액정 패널(120) 상부 및 하부에 각각 부착된 상부 편광판(130)과 하부 편광판(110)으로 인해 형광 액정 표시 장치의 두께가 두꺼워진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 액정 패널 상에 프론트 라이트 유닛(Front Light Unit)을 형성하여 하부 편광판을 제거하고, 프론트 라이트 유닛 상에 형성된 단파장 차단 필터를 통해 블랙(Black)을 구현하여 상부 편광판 역시 제거함으로써 두께가 얇은 형광 액정 표시 장치를 제공하는데, 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 형광 액정 표시 장치는, 기관; 상기 기관 상에 형성되며 적색 화소 영역, 녹색 화소 영역, 및 청색 화소 영역을 포함하는 형광 패널; 상기 형광 패널 상에 형성된 액정 패널; 상기 액정 패널 상에 형성되며 광원과 도광판을 포함하는 프론트 라이트 유닛; 상기 도광판 상에 형성되며, 상기 청색 화소 영역에 대응되는 영역에 오픈 영역을 갖는 단파장 차단 필터; 및 상기 기관과 상기 형광 패널 사이에 형성된 반사층을 포함한다.

[0015] 상기 광원은 청색 광을 방출하는 청색 발광 다이오드이다.

[0016] 상기 단파장 차단 필터는 UV와 청색 광을 차단한다.

[0017] 상기 프론트 라이트 유닛은 상기 광원에서 방출되는 광의 지향각을 조절하는 지향각 조절 수단을 더 포함한다.

[0018] 상기 지향각은 상기 도광판의 중심으로 향하는 광이 0° 일 때, 상기 0° 를 기준으로, 상기 단파장 차단 필터를 향하는 제 1 임계각과, 상기 0° 를 기준으로, 상기 액정 패널을 향하는 제 2 임계각을 더한 각도이다.

[0019] 상기 제 1 임계각은 20.4° 이하이며, 상기 제 2 임계각은 23.6° 이하이다.

[0020] 상기 형광 패널과 상기 액정 패널 사이에 형성된 오버코트층을 더 포함한다.

[0021] 상기 적색 화소 영역과 녹색 화소 영역에는 각각 적색 형광 물질과 녹색 형광 물질이 형성된다.

[0022] 상기 청색 화소 영역에는 상기 오버코트층이 형성된다.

[0023] 상기 청색 화소 영역의 면적은 상기 적색 화소 영역과 녹색 화소 영역의 면적보다 작다.

[0024] 상기 액정 패널은 상기 도광판 하부에 형성된 화소 전극; 상기 오버코트층 상에 형성된 공통 전극; 및 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 형성된 액정층을 포함한다.

발명의 효과

[0025] 상기와 같은 본 발명의 형광 액정 표시 장치는 다음과 같은 효과가 있다.

[0026] 첫째, 액정 패널의 상부 및 하부에 상부 편광판과 하부 편광판을 제거하여 형광 액정 표시 장치의 두께를 줄일 수 있다.

[0027] 둘째, 액정 패널의 상부 기관을 제거하여 형광 액정 표시 장치의 두께를 줄일 수 있다.

[0028] 셋째, 기관과 형광 패널 사이에 반사층을 형성하여 반사 효율을 향상시킴으로써 형광 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 일반적인 형광 액정 표시 장치의 단면도.
 도 2는 본 발명의 형광 액정 표시 장치의 단면도.
 도 3은 본 발명의 광원에서 광이 방출되는 것을 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 본 발명의 형광 액정 표시 장치는 액정 패널 상부에 프론트 라이트 유닛(Front Light Unit)을 구비한 반사형 형광 액정 표시 장치이다. 반사형 형광 액정 표시 장치는, 광원에서 방출된 광이 도광관을 거쳐 면광원으로 전환되어 액정 패널로 입사되고, 액정 패널 하부에 형성된 형광 패널에서 광이 반사되어 액정 패널 상부로 광이 방출된다.
- [0031] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 형광 액정 표시 장치를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0032] 도 2는 본 발명의 형광 액정 표시 장치의 단면도이다.
- [0033] 도 2와 같이, 본 발명의 형광 액정 표시 장치는, 기관(210), 기관(210) 상에 형성되며 적색 화소 영역(230a), 녹색 화소 영역(230b), 및 청색 화소 영역(230c)을 포함하는 형광 패널(230), 형광 패널(230) 상에 형성된 액정 패널(100), 액정 패널(100) 상에 형성되며 광원(300a)과 도광관(300c)을 포함하는 프론트 라이트 유닛, 도광관(300c) 상에 형성되며, 청색 화소 영역(230c)에 대응되는 영역에 오픈 영역을 갖는 단파장 차단 필터(500), 그리고, 기관(210)과 형광 패널(230) 사이에 형성된 반사층(220)을 포함한다. 단파장 차단 필터(500)는 UV와 청색 광을 차단하며, 형광 패널(230)과 액정 패널(100) 사이에 형성된 오버코트층(250)을 포함한다.
- [0034] 프론트 라이트 유닛은 광원(300a), 광원(300a)이 장착된 하우징(300b), 광원(300a)으로부터 입사된 광을 면광원으로 변환하기 위한 도광관(300c), 그리고 광원(300a)에서 방출되는 광의 지향각을 조절하는 지향각 조절 수단(300d)를 포함한다.
- [0035] 광원(300a)은 청색광을 출사하는 청색 LED이며, 도광관(300c)은 폴리메틸메타아크릴레이트(Poly Methyl Meta Acrylate; PMMA), 폴리카보네이트(Polycarbonate; PC), 유리 등과 같은 물질로 형성된다. 도광관(300c)은 광원(300a)으로부터 방출되는 광이 도광관(300c) 측면의 입광부를 통해 입사되면 입사된 광을 산란 및 균일화시켜 면광원으로 전환한 후 액정 패널(100) 또는 외부로 안내한다.
- [0036] 형광 패널(230)은 적색 화소 영역(230a), 녹색 화소 영역(230b), 그리고 청색 화소 영역(230c)을 포함하여 이루어지며, 각 화소 영역은 격벽(230d)에 의해 이웃한 화소 영역과 구획된다.
- [0037] 적색 화소 영역(230a)은 청색 광을 이용하여 적색을 발현하는 형광 물질로 형성되고, 녹색 화소 영역(230b)은 청색 광을 이용하여 녹색을 발현하는 형광 물질로 형성된다. 그리고, 오버코트층(250)은 청색 화소 영역(230c)을 포함한 형광 패널(230) 전면에 형성된다. 청색 화소 영역(230c)은 입사된 청색 광이 다시 반사되어 청색을 발현하도록 형광 물질이 아닌 오버코트층(250)으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0038] 또한, 청색 화소 영역(230c)이 형광 물질이 아닌 오버코트층(250)으로 형성되므로, 후술할 단파장 차단 필터(500)의 오픈 영역을 통해 UV가 입사되어도, 청색 화소 영역(230c)이 외부광에 의해 형광 화면의 표시와는 상관없는 발광을 하는 것을 방지할 수 있다.
- [0039] 그리고, 화이트(White)를 구현할 때 화이트 밸런스를 맞추기 위해, 청색 화소 영역(230c)의 면적은 적색 화소 영역(230a)의 면적과 녹색 화소 영역(230b)의 면적에 비해 작은 것이 바람직하다.
- [0040] 액정 패널(100)은 도광관(300c) 하부에 형성된 화소 전극(100c), 오버코트층(250) 상에 형성된 공통 전극(100a), 그리고, 화소 전극(100c)과 공통 전극(100a) 사이에 형성된 액정층(100b)을 포함한다.
- [0041] 상술한 바와 같이, 일반적인 형광 액정 표시 장치의 액정 패널(100)은 화소 전극(100c)과 공통 전극(100a)이 각각 하부 기관과 상부 기관 상에 형성되나, 본 발명의 화소 전극(100c)과 공통 전극(100a)은 각각 액정 패널(100) 상부 및 하부의 도광관(300c) 하부에 형성되고 오버코트층(250) 상에 형성된다. 따라서, 본 발명은 액정 패널(100)의 상부 기관을 제거하여 형광 액정 표시 장치의 두께를 줄일 수 있다.
- [0042] 구체적으로, 도광관(300c) 하부에는 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 복수개의 게이트 라인(미도시)과 데이터 라인(미도시), 게이트 라인(미도시)과 데이터 라인(미도시)의 교차점에 형성되며 게이트 전극(미도시),

액티브층(미도시), 소오스 전극(미도시) 및 드레인 전극(미도시)을 포함하여 형성된 박막 트랜지스터, 그리고, 드레인 전극(미도시)에 전기적으로 접속된 화소 전극(100c)이 형성된다.

- [0043] 박막 트랜지스터는(미도시)는 액티브층(미도시) 상부에 게이트 전극(미도시)이 위치하는 탑(Top) 게이트 구조일 수도 있고, 액티브층(미도시) 하부에 게이트 전극(미도시)이 위치하는 바텀(Bottom) 게이트 구조일 수 있다. 또한, 도면에서는 화소 전극(100c)이 도광판(300c) 하부에 형성된 것을 도시하였으나, 공통 전극(100a)이 도광판(300c) 하부에 형성되고, 화소 전극(100c)이 오버코트층(250) 상에 형성될 수도 있다.
- [0044] 도광판(300c) 상에 형성된 단파장 차단 필터(500)는 외부로부터 형광 패널(230)에 입사될 수 있는 UV를 차단하는 기능을 한다. 일반적으로 외부광에 UV가 포함되어 있으므로 형광 패널(230)은 외부광에 의해서도 발광할 수 있다. 상기와 같이 외부광에 의해 형광 패널(230)이 화면의 표시와는 상관없는 발광을 하면 콘트라스트가 저하되는 문제점이 발생한다.
- [0045] 따라서, 단파장 차단 필터(500)를 형성하여 외부광으로 인해 형광 패널(230)이 여기(Exite)되어 발광하는 것을 방지할 수 있다.
- [0046] 한편, 일반적으로 도광판(300c) 상에 상부 편광판을 부착하여 블랙(Black)을 구현하나, 본 발명의 형광 액정 표시 장치는 블랙(Black)을 구현할 때, 도광판(300c)과 액정층(100b)의 굴절률의 차에 의해 도광판(300c)과 액정층(100b)의 계면에서 전반사가 일어나, 광원(300a)에서 방출된 광이 도광판(300c)으로 입사되어도 액정 패널(100)로 입사되지 않고 단파장 차단 필터(500)를 통해 외부로 방출되지 않고 차단된다.
- [0047] 구체적으로, 액정층(100b)의 액정 분자는 구조가 가늘고 길며 배열에 방향성을 가지고 있으며, 액정 분자의 장축과 단축의 굴절률은 서로 상이하다. 따라서, 공통 전극(100a)과 화소 전극(100c)에 전압을 인가하지 않아 도광판(300c)의 굴절율보다 액정층(100b)의 굴절률이 작으며 도광판(300c)에서 액정층(100b)으로 입사되는 광의 입사각이 임계각보다 크면, 도광판(300c)과 액정층(100b)의 계면에서 전반사가 일어난다.
- [0048] 이로 인해, 도광판(300c)으로 입사된 광은 액정층(100b)으로 입사되지 못한다. 이 때, 도광판(300c)의 굴절률은 1.61이고, 액정층(100b)의 굴절률이 1.49인 것이 바람직하다.
- [0049] 한편, 도광판(300c)에서 액정층(100b)으로 입사되는 광의 입사각이 임계각보다 크기 위해서는 도 3과 같이, 광원(300a)에서 방출되는 광의 지향각은 광원(300a)에서 방출되는 광 중 도광판(300c) 중심으로 직진하는 광을 0° 라 정의했을 때, 0° 를 기준으로 단파장 차단 필터(500)를 향하는 제 1 임계각(θ_1)과, 0° 를 기준으로 액정 패널(100)을 향하는 제 2 임계각(θ_2)을 더한 각도이다.
- [0050] 제 1 임계각(θ_1)은 20.4° 이하이며, 제 2 임계각(θ_2)이 23.6° 이하이므로, 광의 지향각은 44° 이내이다.
- [0051] 그리고, 도광판(300c)과 액정층(100b)의 계면에서 전반사가 일어나 액정층(100b)으로 입사되지 못한 광은 도광판(300c) 상부에 형성된 단파장 차단 필터(500)를 통해 외부로 방출된다. 이때, 광원(300a)에서 방출되는 광은 청색 광이므로, 단파장 차단 필터(500)는 청색 광을 차단하여 블랙(Black)을 구현할 수 있는 물질로 형성된다.
- [0052] 구체적으로, 단파장 차단 필터(500)는 파장이 430nm 이하인 광을 차단할 수 있는 물질로 형성되는 것이 바람직하다. 그런데, 단파장 차단 필터(500)가 도광판(300c) 전면에 형성되면, 청색 화소 영역(230c)에서 방출되는 청색 광이 외부로 방출되지 못하므로, 단파장 차단 필터(500)는 청색 화소 영역(230c)에 대응되는 영역에 오픈 영역을 갖는 것이 바람직하다.
- [0053] 반대로, 형광 액정 표시 장치가 화이트(White)를 구현할 때는, 도광판(300c)으로 입사된 광이 액정 패널(100)을 통과하여 형광 패널(230)의 각 화소 영역에 도달하고 형광 패널(230) 하부에 형성된 반사층(220)을 통해 다시 도광판(300c)으로 입사된다. 반사층(220)은 반사율이 높은 금속으로 형성되는 것이 바람직하다. 그리고 이렇게 도광판(300c)으로 입사된 광은 단파장 차단 필터(500)를 통과하여 외부로 방출된다.
- [0054] 그런데, 화이트(White)를 구현할 때는 공통 전극(100a)과 화소 전극(100c)에 전압을 인가하여 도광판(300c)의 굴절율보다 액정층(100b)의 굴절률이 크다. 이 때, 도광판(300c)의 굴절률은 1.61이고, 액정층(100b)의 굴절률이 1.63인 것이 바람직하다.
- [0055] 상기와 같은 본 발명은 형광 패널(230) 하부에 반사층(220)을 형성하여 형광 효율을 향상시키고, 액정 패널(100)의 상부 기판을 제거할 수 있다. 또한, 액정 패널(100) 상부 및 하부에 부착하는 상부 편광판과 하부 편광판을 제거하여 형광 액정 표시 장치의 두께를 줄일 수 있다.

[0056] 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

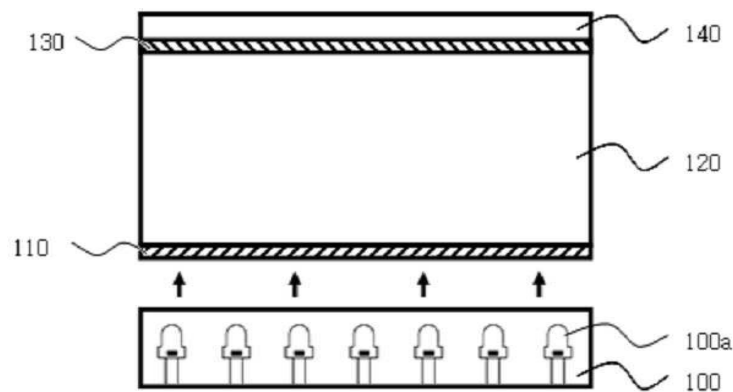
부호의 설명

[0057]

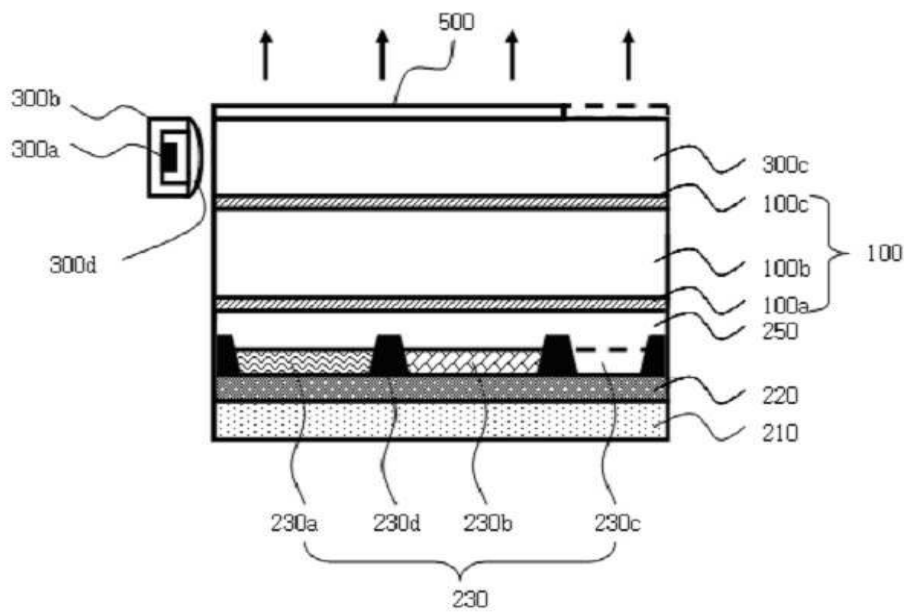
100: 액정 패널	100a: 공통 전극
100b: 액정층	100c: 화소 전극
210: 기판	220: 반사층
230: 형광 패널	230a: 적색 화소 영역
230b: 녹색 화소 영역	230c: 청색 화소 영역
230d: 격벽	250: 오버코트층
300a: 광원	300b: 하우징
300c: 도광판	300d: 지향각 조절 수단
500: 단파장 차단 필터	

도면

도면1



도면2



도면3

