



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

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

(11) 공개번호 10-2007-0016723
(43) 공개일자 2007년02월08일

(21) 출원번호 10-2005-0071629
(22) 출원일자 2005년08월05일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 박원상
경기 용인시 구성읍 상하리 02동 2001호
김형걸
경기도 용인시 구성읍 보정리 1161번지 진산마을 삼성5차 아파트505동
206호
주영비
경기도 수원시 팔달구 망포동 현대2차 아이파크 202동 404호
어기한
경기도 용인시 상현동 금호베스트빌 155동 801호
김동환
경기도 수원시 영통구 영통동 황골마을2단지아파트 234동 1503호
김규석
경기도 용인시 기흥읍 상갈리 463 금화마을 주공그린빌 401동504호

(74) 대리인 유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 백라이트 유닛 및 이를 사용한 액정 표시 장치

(57) 요약

마주 보는 두 기관, 상기 두 기관 사이에 형성되어 있는 액정층, 상기 액정층을 구동하는 두 전극 및 색깔 표시를 위한 적색, 녹색 및 청색 색필터를 포함하는 액정 표시 패널, 상기 액정 표시 패널에 빛을 공급하는 백라이트 광원을 포함하고, 상기 백라이트 광원은 중심 파장이 620-680nm 이고 반치폭이 25-70nm인 적색 광, 중심 파장이 525-545nm이고 반치폭이 20-50nm인 녹색 광, 중심 파장이 430-470nm이고 반치폭이 25-70nm인 청색 광이 혼합된 광을 발하는 액정 표시 장치.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

마주 보는 두 기관, 상기 두 기관 사이에 형성되어 있는 액정층, 상기 액정층을 구동하는 두 전극 및 색깔 표시를 위한 적색, 녹색 및 청색 색필터를 포함하는 액정 표시 패널,

상기 액정 표시 패널에 빛을 공급하는 백라이트 광원

을 포함하고, 상기 백라이트 광원은 중심 파장이 620-680nm 이고 반치폭이 25-70nm인 적색 광, 중심 파장이 525-545nm이고 반치폭이 20-50nm인 녹색 광, 중심 파장이 430-470nm이고 반치폭이 25-70nm인 청색 광이 혼합된 광을 발하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 녹색 색필터는 540nm 파장의 빛을 75-85% 통과시키고 460nm 파장의 빛을 15-25% 통과시키는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제1항에서,

상기 광원은 청색 발광 다이오드에 녹색 및 적색 형광 물질을 입혀 제작한 백색 발광 다이오드를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제1항에서,

상기 광원은 적색, 녹색 및 청색 발광 다이오드를 혼합 배치하여 이루어지는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제1항에서,

상기 광원이 발하는 녹색광과 적색광의 휘도가 상기 청색광의 휘도보다 높은 액정 표시 장치.

청구항 6.

제1항에서,

상기 액정 표시 패널과 상기 백라이트 광원 사이에 배치되어 있는 선택 반사 필름을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제1항에서,

상기 액정 표시 패널이 가지는 두 전극 중 하나는 투명 전극과 이 투명 전극을 일부 노출하는 투과창을 가지는 반사 전극으로 이루어지는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제2항에서,

상기 적색 색필터는 630nm 이상의 파장을 가지는 광을 90% 이상 통과시키며, 560nm에서 430nm 사이의 파장을 가지는 광은 10% 이하로 통과시키고, 420nm 이하의 파장을 가지는 가시광을 10% 이상 통과시키며,

상기 청색 색필터는 500nm 에서 380nm 사이의 파장을 가지는 빛을 10% 이상 통과시키며 440nm 파장의 빛을 70% 이상 통과시키는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제1항에서,

상기 액정 표시 패널과 상기 백라이트 광원 사이에 배치되어 있는 도광판 및 광학 시트를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

마주 보는 두 기관, 상기 두 기관 사이에 형성되어 있는 액정층, 상기 액정층을 구동하는 두 전극 및 색깔 표시를 위한 적색, 녹색 및 청색 색필터를 포함하는 액정 표시 패널,

상기 액정 표시 패널에 빛을 공급하는 백라이트 광원

을 포함하고, 상기 백라이트 광원의 스펙트럼은 적색, 녹색 및 청색 영역에 각각 대응하는 분리된 피크를 가지며 상기 녹색 색필터는 540nm 파장의 빛을 75-85% 통과시키고 460nm 파장의 빛을 15-25% 통과시키는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제10항에서,

상기 백라이트 광원은 중심 파장이 620-680nm 이고 반치폭이 25-70nm인 적색 광, 중심 파장이 525-545nm이고 반치폭이 20-50nm인 녹색 광, 중심 파장이 430-470nm이고 반치폭이 25-70nm인 청색 광이 혼합된 광을 발하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제10항에서,

상기 광원은 청색 발광 다이오드에 녹색 및 적색 형광 물질을 입혀 제작한 백색 발광 다이오드를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 13.

제10항에서,

상기 광원은 적색, 녹색 및 청색 발광 다이오드를 혼합 배치하여 이루어지는 액정 표시 장치.

청구항 14.

제10항에서,

상기 광원이 발하는 녹색광과 적색광의 휘도가 상기 청색광의 휘도보다 높은 액정 표시 장치.

청구항 15.

제10항에서,

상기 액정 표시 패널과 상기 백라이트 광원 사이에 배치되어 있는 선택 반사 필름을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 16.

제10항에서,

상기 액정 표시 패널이 가지는 두 전극 중 하나는 투명 전극과 이 투명 전극을 일부 노출하는 투과창을 가지는 반사 전극으로 이루어지는 액정 표시 장치.

청구항 17.

제10항에서,

상기 녹색 색필터는 480nm에서 620nm 사이의 파장을 가지는 빛을 10% 이상 통과시키는 액정 표시 장치.

청구항 18.

제17항에서,

상기 적색 색필터는 630nm 이상의 파장을 가지는 광을 90% 이상 통과시키며, 560nm에서 430nm 사이의 파장을 가지는 광은 10% 이하로 통과시키고, 420nm 이하의 파장을 가지는 가시광을 10% 이상 통과시키며,

상기 청색 색필터는 500nm 에서 380nm 사이의 파장을 가지는 빛을 10% 이상 통과시키며 440nm 파장의 빛을 70% 이상 통과시키는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치용 백라이트 유닛에 관한 것이다.

일반적인 액정 표시 장치는 전계 생성 전극이 구비된 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층을 포함한다. 전계 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고, 이 전기장의 세기를 조절함으로써 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절하여 원하는 화상을 얻는다.

이때의 빛은 별도로 구비된 인공 광원이 제공하는 것일 수도 있고 자연광일 수도 있다.

액정 표시 장치용 인공 광원, 즉 백라이트(back light) 장치는 광원으로서 CCFL(cold cathode fluorescent lamp)나 EEFL(external electrode fluorescent) 등과 같은 여러 개의 형광 램프(fluorescent lamp)를 사용하거나 복수 개의 발광 다이오드를 사용한다.

그런데 백라이트가 소비하는 전력은 액정 표시 장치의 전체 소비 전력의 상당 부분을 차지한다. 따라서 액정 표시 장치의 소비 전력을 낮추기 위해서는 백라이트의 전력 효율을 높이거나 그 사용 시간을 줄이는 방안이 가장 유력하다.

휴대폰 등 모바일 기기의 경우 전원으로 전지를 사용하므로 전원의 공급량에 한계가 있다. 따라서 모바일 기기에 사용되는 액정 표시 장치의 전력 소모를 줄여 모바일 기기의 사용 시간을 연장하기 위한 방안이 다각도로 연구되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

한편, 액정 표시 장치의 색재현성을 향상하기 위하여 고색순도 색필터를 사용하는 방안이 가장 유력한 방법으로 제시되고 있으나 색순도가 올라갈수록 색필터를 통과하는 빛의 양이 감소하여 휘도가 낮아지는 문제가 있다.

본 발명의 기술적 과제는 액정 표시 장치의 휘도를 높게 유지하면서 색재현성을 향상하는 것이다.

발명의 구성

이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 마주 보는 두 기관, 상기 두 기관 사이에 형성되어 있는 액정층, 상기 액정층을 구동하는 두 전극 및 색깔 표시를 위한 적색, 녹색 및 청색 색필터를 포함하는 액정 표시 패널, 상기 액정 표시 패널에 빛을 공급하는 백라이트 광원을 포함하고, 상기 백라이트 광원은 중심 파장이 620-680nm 이고 반치폭이 25-70nm인 적색 광, 중심 파장이 525-545nm이고 반치폭이 20-50nm인 녹색 광, 중심 파장이 430-470nm이고 반치폭이 25-70nm인 청색 광이 혼합된 광을 발하는 액정 표시 장치를 마련한다.

본 발명의 한 실시예에 따르면 상기 녹색 색필터는 540nm 파장의 빛을 75-85% 통과시키고 460nm 파장의 빛을 15-25% 통과시킬 수 있고, 상기 광원은 청색 발광 다이오드에 녹색 및 적색 형광 물질을 입혀 제작한 백색 발광 다이오드를 포함하거나 적색, 녹색 및 청색 발광 다이오드를 혼합 배치하여 이루어질 수 있다.

본 발명의 한 실시예에 따르면 상기 광원이 발하는 녹색광과 적색광의 휘도가 상기 청색광의 휘도보다 높을 수 있다.

본 발명의 한 실시예에 따르면 상기 액정 표시 패널과 상기 백라이트 광원 사이에 배치되어 있는 선택 반사 필름을 더 포함하거나 상기 액정 표시 패널이 가지는 두 전극 중 하나는 투명 전극과 이 투명 전극을 일부 노출하는 투과창을 가지는 반사 전극으로 이루어질 수 있다.

본 발명의 한 실시예에 따르면 상기 적색 색필터는 630nm 이상의 파장을 가지는 광을 90% 이상 통과시키며, 560nm에서 430nm 사이의 파장을 가지는 광은 10% 이하로 통과시키고, 420nm 이하의 파장을 가지는 가시광을 10% 이상 통과시키며, 상기 녹색 색필터는 480nm에서 620nm 사이의 파장을 가지는 빛을 10% 이상 통과시키며, 540nm 파장의 빛을 75-85% 통과시키고, 460nm 파장의 빛을 15-25% 통과시키며, 상기 청색 색필터는 500nm 에서 380nm 사이의 파장을 가지는 빛을 10% 이상 통과시키며 440nm 파장의 빛을 70% 이상 통과시킬 수 있다.

본 발명의 한 실시예에 따르면 상기 액정 표시 패널과 상기 백라이트 광원 사이에 배치되어 있는 도광판 및 광학 시트를 더 포함할 수 있다.

또는 마주 보는 두 기관, 상기 두 기관 사이에 형성되어 있는 액정층, 상기 액정층을 구동하는 두 전극 및 색깔 표시를 위한 적색, 녹색 및 청색 색필터를 포함하는 액정 표시 패널, 상기 액정 표시 패널에 빛을 공급하는 백라이트 광원을 포함하고, 상기 백라이트 광원의 스펙트럼은 적색, 녹색 및 청색 영역에 각각 대응하는 분리된 피크를 가지며 상기 녹색 색필터는 540nm 파장의 빛을 75-85% 통과시키고 460nm 파장의 빛을 15-25% 통과시키는 액정 표시 장치를 마련한다.

본 발명의 한 실시예에 따르면 상기 백라이트 광원은 중심 파장이 620-680nm 이고 반치폭이 25-70nm인 적색 광, 중심 파장이 525-545nm이고 반치폭이 20-50nm인 녹색 광, 중심 파장이 430-470nm이고 반치폭이 25-70nm인 청색 광이 혼합된 광을 발하는 것일 수 있다.

첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 위에 있다고 할 때, 이는 다른 부분 바로 위에 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 바로 위에 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

우선 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조에 대하여 도 1 내지 도 3을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 분해 사시도이다.

도 1에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 광을 이용하여 영상을 표시하는 액정 표시 패널 어셈블리(330), 광을 발생하는 백라이트 어셈블리(340), 액정 표시 패널 어셈블리(330)와 백라이트 어셈블리(340) 사이에 배치되어 있는 선택 반사 필름(347), 액정 표시 패널 어셈블리(330), 선택 반사 필름(347) 및 백라이트 어셈블리(340)를 수납하는 몰드 프레임(364) 및 이들을 감싸 고정하는 상부 및 하부 세시(361, 362)를 포함한다.

액정 표시 패널 어셈블리(330)는 영상을 표시하는 액정 표시 패널(300), 구동칩(510) 및 연성 회로 기관(550)을 포함한다.

액정 표시 패널(300)은 다시 박막 트랜지스터 표시판(Thin Film Transistor: 이하 TFT 표시판)(100), TFT 표시판(100)과 서로 대향하여 결합하는 색필터 표시판(200) 및 TFT 표시판(100)과 색필터 표시판(200)의 사이에 주입된 액정층(미도시)을 포함한다.

TFT 표시판(100)은 다수의 화소(미도시)가 매트릭스 형태로 구비된다. 각각의 화소는 제1 방향으로 연장된 게이트선(미도시), 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 연장되어 게이트선과 절연되어 교차하는 데이터선(미도시)에 의해 정의되며, 화소 전극을 구비한다. 또한, 각 화소에는 게이트선, 데이터선 및 화소 전극에 연결되어 있는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하, TFT)(미도시)가 형성되어 있다.

색필터 표시판(200)에는 백색광을 이용하여 소정의 색을 발현하는 적색, 녹색 및 청색 색필터(미도시)가 박막 공정에 의해 형성되어 있으며, 화소 전극과 마주보는 공통 전극이 형성되어 있다. 여기서 적색 색필터는, 도 5a에 나타낸 바와 같이, 약 430nm에서 560nm 사이의 파장 범위의 빛은 10% 미만 통과시키고 약 560nm에서 630nm 파장 범위에서 투과광량이 급격히 증가하여 630nm 이상의 파장을 가지는 적색 광은 90% 이상 통과시키며, 420nm 이하의 파장을 가지는 가시광도 10% 이상 통과시킨다. 녹색 색필터는, 도 5b에 나타낸 바와 같이, 480nm에서 620nm 사이의 파장을 가지는 빛을 10% 이상 통과시키며, 540nm 파장의 빛을 약 80%(75-85%) 통과시키고, 460nm 이하의 파장을 가지는 가시광을 약 20%(15-25%) 통과시키며, 700nm 이상의 파장을 가지는 빛은 5% 이하로 투과시키는 특성을 가진다. 청색 색필터는, 도 5c에 나타낸 바와 같이, 500nm에서 380nm 사이의 파장을 가지는 빛을 10% 이상 통과시키며 440nm 파장의 빛을 70% 이상 통과시켜 청색 색필터를 통과한 광은 440nm에서 피크를 나타낸다. 또 530nm 이하의 빛은 5% 미만으로 통과시킨다.

액정층은 화소 전극 및 공통 전극에 인가되는 전압에 의해 배열됨으로써, 백라이트 어셈블리(340)로부터 제공되는 광의 편광 상태를 변화시킨다.

TFT 표시판(100)의 제1 단부에는 데이터선 및 게이트선에 구동신호를 인가하기 위한 구동칩(510)이 실장된다. 상기 구동칩(510)은 데이터선용 칩과 게이트선용 칩으로 분리된 두 개 이상의 칩으로 구성되거나, 이들을 통합한 하나의 칩으로 구성될 수 있다. 구동칩(510)은 COG(Chip On Glass) 공정에 의하여 상기 TFT 표시판(100) 상에 실장된다.

TFT 표시판(100)의 제1 단부에는 구동칩(510)을 제어하기 위한 제어신호를 인가하는 연성 회로 기판(550)이 부착된다. 연성 회로 기판(550)에는 구동 신호의 타이밍을 조절하기 위한 타이밍 컨트롤러나 데이터 신호를 저장하기 위한 메모리 등이 실장되어 있다. 상기 연성 회로 기판(550)은 이방성 도전필름을 매개로 상기 TFT 표시판(100)과 전기적으로 연결된다.

액정 표시 패널 어셈블리(330)의 아래에는 액정 표시 패널(300)로 균일한 광을 제공하기 위한 백라이트 어셈블리(340)가 구비된다.

백라이트 어셈블리(340)는 광을 발생하는 광원(344), 광의 경로를 가이드하기 위한 도광판(342), 도광판(342)으로부터 출사된 광의 휘도를 균일하게 하는 광학 시트들(343), 도광판(342)으로부터 누설된 광을 반사하기 위한 반사판(341)을 포함한다.

광원(344)은 도광판(342)의 일측에 위치하고, 광을 도광판(342)으로 제공한다. 광원(344)으로는 CCFL, EEFL 등의 선형등을 사용하거나 전력 소비가 적은 발광 다이오드(Light Emitting Diode)를 사용한다. 여기서 광원(344)은, 도 8b에 나타난 바와 같이, 중심 파장이 620-680nm 이고 반치폭이 25-70nm인 적색 광, 중심 파장이 525-545nm이고 반치폭이 20-50nm인 녹색 광, 중심 파장이 430-480nm이고 반치폭이 25-70nm인 청색 광이 혼합된 광을 발한다. 이러한 광원(344)은 청색 발광 다이오드에 녹색과 적색 형광 물질을 입혀 구현한 백색 발광 다이오드일 수도 있고, 적색 발광 다이오드, 녹색 발광 다이오드 및 청색 발광 다이오드를 혼합 배치하여 구현할 수도 있다. 또, 고휘도와 백색의 밸런스(white balance)를 유지하기 위하여 녹색 휘도가 청색 휘도 보다 높고, 적색 휘도가 청색 휘도보다 높게 되도록 발광 다이오드의 출력 또는 형광 물질의 양을 조절한다.

광원(344)의 일측에는 광원(344)을 제어하기 위한 연성 회로 기판(미도시)이 부착되어 있다. 본 실시예에서는 광원(344)이 도광판(342)의 일측에 배치되어 있으나 필요에 따라서 도광판(342)의 양측에 배치하거나 도광판(342)의 아래에 복수로 배치할 수 있고, 후자의 경우에는 도광판(342)을 생략할 수도 있다.

도광판(342)은 화상이 표시되는 액정 표시 패널(300)의 표시 영역으로 광을 가이드하기 위한 도광 패턴(미도시)을 가진다.

도광판(342)과 액정 표시 패널(300)의 사이에는 광학 시트들(343)이 개재된다. 광학 시트들(343)은 도광판(342)으로부터 제공된 광의 휘도를 균일하게 하여 액정 표시 패널(300)로 제공한다.

한편, 액정 표시 패널 어셈블리(330)와 백라이트 어셈블리(340)의 사이에는 백라이트 광원(344)을 끈 상태에서 외부 광을 반사하여 화상을 표시하도록 하기 위한 선택 반사 필름(347)이 배치되어 있다. 선택 반사 필름(347)은 광을 일부는 반사하고 일부는 투과시킨다. 따라서 백라이트 광원(344)이 켜져 있을 때는 백라이트 광이 선택 반사 필름(347)을 투과하여 액정 표시 패널(300)로 입사하여 표시에 사용되고, 백라이트 광원(344)이 꺼져 있을 때는 액정 표시 패널(300)을 통하여 입사한 외부의 광이 선택 반사 필름(347)에서 반사하여 다시 액정 표시 패널(33)로 입사하여 표시에 사용된다. 선택 반사 필름(347)으로는 콜레스테릭 액정층을 여러 층 쌓아 만든 필름이나 DBEF(double brightness enhanced film) 등이 사용된다.

도광판(342)의 아래에는 반사판(341)이 구비된다. 반사판(341)은 도광판(342)으로부터 누설된 광을 다시 도광판(342)으로 반사하여 광의 이용 효율을 향상시킨다.

몰드 프레임(252)은 반사판(341), 도광판(342), 광학 시트들(343) 및 액정 표시 패널(300)을 순차적으로 수납한다. 몰드 프레임(252)은 개구된 바닥면(251) 및 상기 바닥면(251)으로부터 연장된 측벽(252)을 포함하고, 합성수지 재질로 이루어진다.

연성 회로 기판(550)은 몰드 프레임(364)의 외측벽(252)을 따라 절곡된다. 몰드 프레임(364)의 측벽(252)에는 하부 새시(362)와 결합하기 위한 다수의 제1 결합 돌기(51)가 형성되어 있다.

몰드 프레임(364)은 금속 재질로 이루어진 하부 새시(362)에 수납된다. 하부 새시(362)는 바닥판(261) 및 바닥판(261)의 에지로부터 수납 공간을 형성하도록 연장된 측판(262)을 구비한다. 측판(262)에는 다수의 제1 결합돌기(51)에 대응하는 다수의 결합 홈(61)이 형성되어 있다.

몰드 프레임(364)과 하부 새시(362)는 결합 시 하부 새시(362)의 측판(262)이 부분적으로 몰드 프레임(364)의 측벽(252)의 외측에 위치한다. 다수의 제1 결합돌기(51)는 다수의 결합 홈(61)에 삽입되어 몰드 프레임(364)과 하부 새시(362)를 결합한다. 이때, 몰드 프레임(364)은 액정 표시 장치의 전체 크기를 줄이기 위해 하부 새시(362)의 측판(262)과 접하는 부분이 부분적으로 하부 새시(362)의 측판(262)의 두께만큼 패여 있다.

한편, 액정 표시 패널(300)의 상부에는 상부 새시(361)가 구비되어 있다. 상부 새시(361)는 액정 표시 패널(300)을 영상이 표시되는 유효 표시 영역이 개구되도록 덮으면서 하부 새시(362)와 결합한다. 상부 새시(361)는 액정 표시 패널(300)의 위치를 가이드하고, 액정 표시 패널(300)을 몰드 프레임(364) 안에 고정한다.

그러면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 액정 표시 패널(300)에 대하여 도 2 내지 도 3을 참고로 하여 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 패널의 배치도이고, 도 3은 도 2의 III-III'선에 대한 단면도이다.

게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 복수의 게이트 전극(gate electrode)(124)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함한다. 게이트 신호를 생성하는 게이트 구동 회로(도시하지 않음)는 기판(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기판(110) 위에 직접 장착되거나, 기판(110)에 집적될 수 있다. 게이트 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우 게이트선(121)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.

게이트선(121)은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막, 즉 하부막(121p)과 그 위의 상부막(121q)을 포함한다. 하부막(121p)은 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 비저항이 낮은 금속, 예를 들면 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등 은 계열 금속, 구리(Cu)나 구리 합금 등 구리 계열 금속 등으로 만들어진다. 이와는 달리, 상부막(121q)은 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide)와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 우수한 물질, 금속, 이를테면 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속 및 그 질화물, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 등으로 만들어진다. 이러한 조합의 좋은 예로는 알루미늄(합금) 하부막(121p)과 몰리브덴(합금) 상부막(121q)을 들 수 있다.

그러나 하부막(121p)이 접촉 특성이 우수한 물질로, 상부막(121q)이 저저항 물질로 만들어질 수도 있으며 이 경우 게이트선(121) 끝 부분(129)의 상부막(129q) 일부가 제거되어 하부막(129p)이 노출될 수 있다. 또한, 게이트선(121)은 앞서 언급한 여러 물질들을 포함하는 단일막 구조를 가질 수 있으며 이외에도 여러 가지 다양한 여러 가지 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

도 2 및 도 3에서 게이트 전극(124)에 대하여 하부막은 영문자 p를, 상부막은 영문자 q를 도면 부호에 덧붙여 표기하였다.

게이트선(121)의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 약 80°인 것이 바람직하다.

게이트선(121) 위에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 따위로 만들어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소(polysilicon) 등으로 만들어진 복수의 섬형 반도체(154)가 형성되어 있다. 반도체(154)는 게이트 전극(124) 위에 위치한다.

반도체(154) 위에는 복수의 섬형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163, 165)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(163, 165)는 인 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어지거나 실리사이드(silicide)로 만들어질 수 있다. 저항성 접촉 부재(163, 165)는 쌍을 이루어 반도체(154) 위에 배치되어 있다.

반도체(154)와 저항성 접촉 부재(163, 165)의 측면 역시 기관(110) 면에 대하여 경사져 있으며 경사각은 30° 내지 80° 정도이다.

저항성 접촉 부재(163, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171)과 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175)이 형성되어 있다.

데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗은 복수의 소스 전극(source electrode)(173)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다. 데이터 신호를 생성하는 데이터 구동 회로(도시하지 않음)는 기관(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기관(110) 위에 직접 장착되거나, 기관(110)에 집적될 수 있다. 데이터 구동 회로가 기관(110) 위에 집적되어 있는 경우, 데이터선(171)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.

데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗은 복수의 소스 전극(source electrode)(173)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다. 데이터 신호를 생성하는 데이터 구동 회로(도시하지 않음)는 기관(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기관(110) 위에 직접 장착되거나, 기관(110)에 집적될 수 있다. 데이터 구동 회로가 기관(110) 위에 집적되어 있는 경우, 데이터선(171)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.

드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있으며 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주한다. 각 드레인 전극(175)은 넓은 한 쪽 끝 부분과 막대형인 다른 쪽 끝 부분을 가지고 있으며, 막대형 끝 부분은 구부러진 소스 전극(173)의 끝부분과 마주보고 있다.

하나의 게이트 전극(124), 하나의 소스 전극(173) 및 하나의 드레인 전극(175)은 반도체(154)와 함께 하나의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 반도체(154)에 형성된다.

데이터선(171) 및 드레인 전극(175)은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막, 즉 하부막(171p, 175p)과 그 위의 상부막(171q, 175q)을 포함한다. 상부막(171q, 175q)은 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 비저항이 낮은 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 만들어지고, 하부막(171p, 175p)은 폴리브덴, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속(refractory metal) 또는 이들의 합금으로 만들어지는 것이 바람직하다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 또는 폴리브덴(합금) 하부막(171p, 175p)과 알루미늄(합금) 상부막(171q, 175q)을 들 수 있으며, 드레인 전극(175)의 상부막(175q) 및 데이터선(171) 끝 부분(179)의 상부막(179q) 일부가 제거되어 하부막(175p, 179p)이 노출되어 있다. 그러나 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)은 앞서 언급한 여러 물질들로 만들어진 단일막 구조를 가질 수 있으며 이외에도 여러 가지 다양한 여러 가지 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

도 2 및 도 3에서 소스 전극(173)에 대하여 하부막은 영문자 p를, 상부막은 영문자 q를 도면 부호에 덧붙여 표기하였다.

데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 또한 그 측면이 기관(110) 면에 대하여 30° 내지 80° 정도의 경사각으로 기울어진 것이 바람직하다.

저항성 접촉 부재(163, 165)는 그 아래의 반도체(154)와 그 위의 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다. 반도체(154)에는 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이를 비롯하여 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)으로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.

데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 노출된 반도체(154) 부분 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다.

보호막(180)은 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어지며 표면이 평탄할 수 있다. 무기 절연물의 예로는 질화규소와 산화규소를 들 수 있다. 유기 절연물은 감광성(photosensitivity)을 가질 수 있으며 그 유전 상수(dielectric constant)는 약 4.0 이하인 것이 바람직하다. 그러나 보호막(180)은 유기막의 우수한 절연 특성을 살리면서도 노출된 반도체(154) 부분에 해가 가지 않도록 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.

보호막(180)에는 데이터선(171) 끝 부분의 하부막(179p)과 드레인 전극(175)의 하부막(175p)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(182, 185)이 형성되어 있으며, 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121) 끝 부분(129)의 하부막(129p)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(181)이 형성되어 있다.

보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191) 및 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(81, 82)가 형성되어 있다. 이들은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질이나 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다.

화소 전극(191)은 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 물리적·전기적으로 연결되어 있으며, 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 데이터 전압이 인가된 화소 전극(191)은 공통 전압(common voltage)을 인가 받는 다른 표시판(200)의 공통 전극(common electrode)(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)의 액정 분자(31)의 방향을 결정한다. 이와 같이 결정된 액정 분자(31)의 방향에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 달라진다. 화소 전극(191)과 공통 전극(270)은 축전기[이하 “액정 축전기(liquid crystal capacitor)”라 함]를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.

화소 전극(191)은 이와 인접한 이전 화소 행의 게이트선(121)과 중첩하여 유지 축전기(storage capacitor)라 하며, 유지 축전기는 액정 축전기의 전압 유지 능력을 강화한다.

접촉 보조 부재(81, 82)는 각각 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결된다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 외부장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호한다.

다음 색필터 표시판(200)에 대하여 설명한다.

절연 기판(210) 위에 블랙 매트릭스(220)가 형성되어 있고 블랙 매트릭스(220) 위에 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 블랙 매트릭스(220)가 구획하는 각 화소 영역마다 형성되어 있다. 때에 따라서는 색필터(230)를 형성하지 않은 영역을 두거나 또는 투명한 수지로 이루어진 백색 색필터를 포함할 수도 있다.

여기서 적색 색필터는, 도 5a에 나타난 바와 같이, 약 430nm에서 560nm 사이의 파장 범위의 빛은 10% 미만 통과시키고 약 560nm에서 630nm 파장 범위에서 투과광량이 급격히 증가하여 630nm 이상의 파장을 가지는 적색 광은 90% 이상 통과시키며, 420nm 이하의 파장을 가지는 가시광도 10% 이상 통과시킨다. 이는 도 4a에 도시되어 있는 종래의 저색순도 적색 색필터와 비교하여 430nm에서 560nm 사이의 파장 범위의 광의 투과량이 더 적다는 정도의 특성이 있고 다른 부분은 종래의 저색순도 적색 색필터와 유사하다.

녹색 색필터는, 도 5b에 나타난 바와 같이, 480nm에서 620nm 사이의 파장을 가지는 빛을 10% 이상 통과시키며, 540nm 파장의 빛을 약 80%(75-85%) 통과시키고, 460nm 이하의 파장을 가지는 가시광을 약 20%(15-25%) 통과시키며, 700nm 이상의 파장을 가지는 빛은 5% 이하로 투과시키는 특성을 가진다. 이는 도 4b에 도시되어 있는 종래의 저색순도 녹색 색필터와 비교하여 460nm 이하의 파장을 가지는 가시광 투과량이 많고 700nm 이상의 파장을 가지는 광의 투과량이 매우 적다는 특징이 있다.

청색 색필터는, 도 5c에 나타난 바와 같이, 500nm에서 380nm 사이의 파장을 가지는 빛을 10% 이상 통과시키며 440nm 파장의 빛을 70% 이상 통과시켜 청색 색필터를 통과한 광은 440nm에서 피크를 나타낸다. 480nm에서 530nm 사이에서 통과광의 급격한 감소가 일어나고, 530nm 이하의 빛은 5% 미만으로 통과시킨다. 이는 도 4c에 도시되어 있는 종래의 저색순도 청색 색필터와 비교하여 통과광의 급격한 감소가 더 짧은 파장대에서 발생하는 특징이 있다.

이러한 색필터는 감광제에 색소를 넣어 스핀 코팅한 후 사진 공정(photolithography)을 통하여 형성한다. 이 때, 적색 색필터는 감광제 원액에 적색(red) 색소와 심홍색(magenta) 색소를 75:25의 비율로 혼합하고 1300rpm의 회전 속도로 스핀코팅하고, 노광 및 현상하여 형성할 수 있다. 녹색 색필터는 감광제 원액에 녹색(green) 색소와 노란색(yellow) 색소를 75:25의 비율로 혼합하고 850rpm으로 스핀코팅하고, 노광 및 현상하여 형성할 수 있다. 또 청색 색필터는 감광제 원액에 청색(blue) 색소와 청록색(cyan) 색소를 88:12의 비율로 혼합하고 1400rpm으로 스핀코팅하고, 노광 및 현상하여 형성할 수 있다.

이상과 같이 각 색필터(230)가 해당 색상의 빛 이외에도 일부 빛을 통과시키는 경우 해당 색상의 빛 만을 통과시키도록 제작된 색필터에 비하여 색순도는 낮으나 휘도는 높다. 즉, 색필터(230)에 의하여 차단되는 빛의 양이 고색순도 색필터에 비하여 저색순도 색필터가 적다.

그런데 본 실시예에서와 같이 선택 반사 필름(347)을 이용하여 백라이트 광원(344)을 끈 상태에서도 표시를 하도록 하는 경우에 있어서는 색필터(230)에 의한 빛의 흡수가 클 경우 표시가 정상적으로 이루어지지 않게 된다. 따라서 선택 반사 필름(347)을 이용하여 백라이트 광원(344)을 끈 상태에서도 표시를 하도록 하는 액정 표시 장치에서는 광 투과량이 많은 저색순도 색필터(230)를 사용할 필요성이 크다.

색필터(230) 위에는 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 이루어진 공통 전극(270)이 형성되어 있다.

박막 트랜지스터 표시판(100)과 색필터 표시판(200)의 사이에 형성되어 있는 액정층(3)은 비틀림 배향(TN: twisted nematic)된 액정(31)을 포함한다.

본 실시예에서는 액정층(3)의 액정(31)들이 비틀림 배향되어 있는 것으로 예시하고 있으나 액정(31)들이 두 표시판(100, 200)에 대하여 수직으로 배향되거나 두 표시판(100, 200)에 대하여 평행을 이루면서 액정(31) 상호간에도 평행한 배향을 할 수도 있다.

박막 트랜지스터 표시판(100)과 색필터 표시판(200)의 바깥쪽 면에는 하부 편광판(12) 및 상부 편광판(22)이 각각 배치되어 있다.

이상에서 설명한 바와 같이, 약 430nm에서 560nm 사이의 파장 범위의 빛은 10% 미만 통과시키고 약 560nm에서 630nm 파장 범위에서 투과광량이 급격히 증가하여 630nm 이상의 파장을 가지는 적색 광은 90% 이상 통과시키며, 420nm 이하의 파장을 가지는 가시광도 10% 이상 통과시키는 적색 색필터, 480nm에서 620nm 사이의 파장을 가지는 빛을 10% 이상 통과시키며, 540nm 파장의 빛을 약 80%(75-85%) 통과시키고, 460nm 이하의 파장을 가지는 가시광을 약 20%(15-25%) 통과시키며, 700nm 이상의 파장을 가지는 빛은 5% 이하로 투과시키는 녹색 색필터, 500nm 에서 380nm 사이의 파장을 가지는 빛을 10% 이상 통과시키며 440nm 파장의 빛을 70% 이상 통과시켜 청색 색필터를 통과한 광이 440nm에서 피크를 나타내고, 530nm 이하의 빛은 5% 미만으로 통과시키는 청색 색필터를 사용하고, 중심 파장이 620-680nm이고 반치폭이 25-70nm인 적색 광, 중심 파장이 525-545nm이고 반치폭이 20-50nm인 녹색 광, 중심 파장이 430-470nm이고 반치폭이 25-70nm인 청색 광이 혼합된 광을 발하는 백라이트 광원(344)을 사용하면 고휘도와 고색재현성 특성을 모두 가지는 액정 표시 장치를 제작할 수 있다.

그러면 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치가 고휘도와 고색재현성 특성을 모두 가질 수 있는 이유를 설명한다.

도 6은 연속적인 스펙트럼을 가지는 광원에 대한 여러 색필터의 색순도 및 휘도 특성을 보여주는 그래프이다.

도 6을 보면, 연속적인 스펙트럼을 가지는 백색광을 저색순도 색필터를 통과시키는 경우에는 적색, 녹색, 청색 색필터를 통과한 광이 서로 중첩되는 파장 범위를 가진다. 따라서, 휘도는 높으나 색재현성이 떨어진다. 그러나 연속적인 스펙트럼을 가지는 백색광을 이상적인 색필터를 통과시키는 경우에는 적색, 녹색, 청색 색필터를 통과한 광이 서로 중첩되는 파장 범위 없이 가시광 영역의 빛을 최대한 넓게 활용할 수 있다. 따라서, 휘도도 높고 색재현성도 우수하다. 마지막으로 연속적인 스펙트럼을 가지는 백색광을 고색순도 색필터를 통과시키는 경우에는 적색, 녹색, 청색 색필터를 통과한 광이 서로 중첩되는 파장 범위를 가지지 않으나 색필터에 의하여 흡수됨으로 인해 상당량의 가시광 영역의 빛이 활용되지 못한다. 따라서, 색재현성은 우수하나 휘도가 낮다.

도 7은 불연속적인 스펙트럼을 가지는 광원에 대한 여러 색필터의 색순도 및 휘도 특성을 보여주는 그래프이다.

도 7을 보면, 불연속적인 스펙트럼을 가지는 백색광을 이상적인 색필터를 통과시키는 경우, 적색, 녹색, 청색 색필터를 통과한 광이 서로 중첩되는 파장 범위 없이 가시광 영역의 빛을 최대한 넓게 활용할 수 있다. 또 저색순도 색필터를 통과시키는 경우, 백색광 자체의 스펙트럼이 서로 분리되어 있기 때문에 저색순도 색필터를 사용하더라도 서로 중첩되는 파장 범위는 매우 좁다. 즉, 녹색 색필터를 통과한 광에 청색 성분이 일부 포함되고 청색 색필터를 통과한 광에 녹색 성분이 소량 포함되는 정도여서 색재현성이 우수하다. 또한 휘도의 손실도 매우 적어서 고휘도 표시가 가능하다. 불연속적인 스펙트럼을 가지는 백색광을 고색순도 색필터를 통과시키는 경우, 각 색필터를 통과한 광이 서로 중첩되는 파장 범위가 없어서 색재현성은 우수하나, 휘도의 손실이 크다.

이상에서 알 수 있는 바와 같이, 불연속적인 스펙트럼을 가지는 백색광을 백라이트로 사용할 경우 저색순도 색필터를 사용하더라도 우수한 색재현성을 발휘할 수 있고 휘도의 손실도 적어 고휘도 표시에도 유리하다. 그러나 저색순도 색필터를 사용하여 우수한 색재현성과 고휘도 특성을 함께 가지는 표시를 하기 위하여는 백색광의 스펙트럼 분포가 적색, 녹색, 청색 영역에서 명확히 분리되는 피크를 가져야 하며, 각 피크가 소정의 좁은 반치폭(최고 광량의 반에 해당하는 광량이 되는 두 파장 사이의 폭)을 가지는 것이 바람직하다.

도 8a는 일반적으로 사용되는 백색 LED의 스펙트럼 분포 그래프이고, 도 8b는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 사용되는 광원의 스펙트럼 곡선이다.

도 8a는 자외선 광과 청색광을 발하는 발광 다이오드에 황색 형광 물질을 입혀 제조한 백색 발광 다이오드가 내는 광의 스펙트럼이다. 이러한 백색 발광 다이오드는 적색, 녹색 및 청색 영역에서 피크가 분리되지 않으므로 이러한 백색 발광 다이오드는 본 발명의 광원으로 사용하기에 부적합하다.

도 8b의 스펙트럼을 가지는 백색광은 적색, 녹색 및 청색 영역에서 명확히 분리되는 피크를 가진다. 따라서 저색순도 색필터를 사용하더라도 중첩하는 파장 영역이 매우 적다. 따라서 저색순도 필터를 사용하여 우수한 색재현성을 가지는 액정 표시 장치를 제작하는데 적합하다.

도 9a는 도 8b의 광원이 발하는 백색광을 도 1 내지 도 3에 도시한 액정 표시 장치의 각 색필터(도 5a, 5b, 5c의 통과 광 스펙트럼을 가지는 색필터)를 통과시킨 경우의 빛의 스펙트럼 곡선들과 이들 색필터 통과 광을 합쳐 얻어지는 백색광의 스펙트럼 곡선을 함께 도시한 그래프이다.

도 9a를 보면, 적색 색필터 통과광과 청색 색필터 통과광은 도 8b의 스펙트럼을 가지는 본 발명의 실시예에 따른 백색광의 적색 및 청색 피크와 거의 일치하는 피크를 가지며, 녹색 색필터 통과광은 도 8b의 스펙트럼을 가지는 본 발명의 실시예에 따른 백색광의 녹색 피크와 거의 일치하는 피크와 더불어 청색 영역의 성분을 일부 포함한다. 따라서 이들 색필터 통과광을 합쳐 얻어지는 백색광의 스펙트럼 곡선은 도 8b와 매우 유사하다. 이는 본 발명의 실시예에 따른 색필터를 사용할 경우 도 8b의 스펙트럼을 가지는 백색광을 매우 효율적으로 활용할 수 있음을 의미한다.

이상에서 살펴본 바와 같이, 약 430nm에서 560nm 사이의 파장 범위의 빛은 10% 미만 통과시키고 약 560nm에서 630nm 파장 범위에서 투과광량이 급격히 증가하여 630nm 이상의 파장을 가지는 적색 광은 90% 이상 통과시키며, 420nm 이하의 파장을 가지는 가시광도 10% 이상 통과시키는 적색 색필터, 480nm에서 620nm 사이의 파장을 가지는 빛을 10% 이상 통과시키며, 540nm 파장의 빛을 약 80%(75-85%) 통과시키고, 460nm 이하의 파장을 가지는 가시광을 약 20%(15-25%) 통과시키며, 700nm 이상의 파장을 가지는 빛은 5% 이하로 투과시키는 녹색 색필터, 500nm에서 380nm 사이의 파장을 가지는 빛을 10% 이상 통과시키며 440nm 파장의 빛을 70% 이상 통과시켜 청색 색필터를 통과한 광이 440nm에서 피크를 나타내고, 530nm 이하의 빛은 5% 미만으로 통과시키는 청색 색필터를 사용하고, 중심 파장이 620-680nm이고 반치폭이 25-70nm인 적색 광, 중심 파장이 525-545nm이고 반치폭이 20-50nm인 녹색 광, 중심 파장이 430-470nm이고 반치폭이 25-70nm인 청색 광이 혼합된 광을 발하는 백라이트 광원(344)을 사용하면 고휘도와 고색재현성 특성을 모두 가지는 액정 표시 장치를 제작할 수 있다.

특히, 녹색 색필터가 녹색 중에서 파장이 긴 편에 속하는 540nm의 광을 80% 정도 통과시키고 청색에 속하는 460nm 이하 파장대의 가시광선을 20% 정도 통과시키므로 관찰자에게는 이들 두 파장대의 광이 혼합된 520nm의 녹색광으로 인식된다. 520nm는 녹색광의 표준 파장에 해당한다. 따라서 색재현성 향상에 유리하다.

또한 녹색 색필터가 녹색광 이외에 청색광도 일부 통과시켜 이들의 합으로 녹색을 표시하므로 녹색광의 휘도가 높다. 적색, 녹색 및 청색 중에서 녹색이 전체 휘도에 미치는 영향이 가장 큰 것을 감안할 때 전체 휘도 향상에도 유리함을 알 수 있다.

도 1 내지 도 3의 실시예에서는 도 8b의 스펙트럼을 가지는 백색광을 발하는 광원과 이 광원에 적합한 새로운 색필터(도 5a, 5b, 5c의 통과 광 스펙트럼을 가지는 색필터)를 함께 적용함으로써 고휘도와 고색재현성을 모두 가지는 액정 표시 장치를 구현한다. 그러나 기존의 저색순도 색필터(도 4a, 4b, 4c의 통과 광 스펙트럼을 가지는 색필터)를 도 8b의 스펙트럼을 가지는 백색광을 발하는 광원과 함께 적용하는 경우에도 고휘도와 고색재현성을 가지는 액정 표시 장치를 구현할 수 있다. 이를 도 9b를 참조하여 설명한다.

도 9b는 도 8b의 광원이 발하는 백색광을 도 4a, 4b, 4c의 통과광 스펙트럼을 가지는 저색순도 색필터를 통과시킨 경우의 빛의 스펙트럼 곡선들과 이들 저색순도 색필터 통과 광을 합쳐 얻어지는 백색광의 스펙트럼 곡선을 함께 도시한 그래프이다.

도 9b를 보면, 청색 색필터를 통과한 광이 녹색 영역의 성분을 가지며, 녹색 색필터를 통과한 광은 청색 영역의 성분을 거의 가지지 않는다. 따라서 이들 색필터 통과광을 합쳐 얻어지는 백색광의 스펙트럼 곡선은 도 9a와 비교하여 청색 성분이 적고 녹색 성분이 더 많음을 알 수 있다. 이는 도 1 내지 도 3의 실시예에 비하여는 광원이 발하는 백색광의 이용 효율이 다소 떨어지나 그래도 높은 효율로 광원의 백색광을 이용하는 것으로 고휘도를 발휘하고 또한 3색 영역의 피크가 명확히 분리되므로 고색순도 표현도 가능함을 의미한다.

한편, 광원은 기존의 광원을 사용하고 색필터만 도 5a, 5b, 5c의 통과 광 스펙트럼을 가지는 색필터를 사용하는 경우에도 휘도 개선 및 표시의 색순도 향상을 도모할 수 있다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.

본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 1의 액정 표시 장치와 비교하여 액정 표시 패널에 다른 특징이 있으므로 이하에서는 액정 표시 패널에 대하여만 설명한다.

도 10는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 패널의 배치도이고, 도 11은 도 10의 XI-XI'선에 대한 단면도이고, 도 12는 도 10의 XII-XII'선에 대한 단면도이다.

본 실시예에 따른 액정 표시 패널은 서로 마주하는 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200), 그리고 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.

먼저, 박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 설명한다.

투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121) 및 복수의 유지 전극선(storage electrode line)(131)이 형성되어 있다.

게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 돌출한 복수의 게이트 전극(gate electrode)(124)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함한다. 게이트 신호를 생성하는 게이트 구동 회로(도시하지 않음)는 기판(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기판(110) 위에 직접 장착되거나, 기판(110)에 집적될 수 있다. 게이트 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우 게이트선(121)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.

유지 전극선(131)은 소정의 전압을 인가 받으며 게이트선(121)과 거의 나란하게 뻗는다. 각 유지 전극선(131)은 인접한 두 게이트선(121) 사이에 위치하며 두 게이트선(121) 중 아래쪽에 가깝다. 유지 전극선(131)은 아래위로 확장된 유지 전극(storage electrode)(137)을 포함한다. 그러나 유지 전극선(131)의 모양 및 배치는 여러 가지로 변형될 수 있다.

게이트선(121) 및 유지 전극선(131)은 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등 은 계열 금속, 구리(Cu)나 구리 합금 등 구리 계열 금속, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 따위로 만들어질 수 있다. 그러나 이들은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수도 있다. 이 중 한 도전막은 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 비저항(resistivity)이 낮은 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 만들어진다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 탄탈륨, 티타늄 등으로 만들어진다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄(합금) 상부막 및 알루미늄(합금) 하부막과 몰리브덴(합금) 상부막을 들 수 있다. 그러나 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)은 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

게이트선(121) 및 유지 전극선(131)의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 약 80°인 것이 바람직하다.

게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 위에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 따위로 만들어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소(polysilicon) 등으로 만들어진 복수의 선형 반도체(151)가 형성되어 있다. 선형 반도체(151)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며, 게이트 전극(124)을 향하여 뻗어 나온 복수의 돌출부(projection)(154)를 포함한다. 선형 반도체(151)는 게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 부근에서 너비가 넓어져 이들을 폭넓게 덮고 있다.

반도체(151) 위에는 복수의 선형 및 섬형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(161, 165)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(161, 165)는 인 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어지거나 실리사이드(silicide)로 만들어질 수 있다. 선형 저항성 접촉 부재(161)는 복수의 돌출부(163)를 가지고 있으며, 이 돌출부(163)와 섬형 저항성 접촉 부재(165)는 쌍을 이루어 반도체(151)의 돌출부(154) 위에 배치되어 있다.

반도체(151)와 저항성 접촉 부재(161, 165)의 측면 역시 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 경사각은 30° 내지 80° 정도이다.

저항성 접촉 부재(161, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171)과 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175)이 형성되어 있다.

데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗어 옆으로 누운 U자형으로 굽은 복수의 소스 전극(source electrode)(173)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다. 데이터 신호를 생성하는 데이터 구동 회로(도시하지 않음)는 기판(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기판(110) 위에 직접 장착되거나, 기판(110)에 집적될 수 있다. 데이터 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우, 데이터선(171)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.

드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있으며 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주한다. 각 드레인 전극(175)은 넓은 한 쪽 끝 부분(177)과 막대형인 다른 쪽 끝 부분을 포함한다. 넓은 끝 부분(177)은 유지 전극(137)과 중첩하며, 막대형 끝 부분은 소스 전극(173)으로 일부 둘러싸여 있다.

하나의 게이트 전극(124), 하나의 소스 전극(173) 및 하나의 드레인 전극(175)은 반도체(151)의 돌출부(154)와 함께 하나의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 돌출부(154)에 형성된다.

데이터선(171) 및 드레인 전극(175)은 몰리브덴, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속(refractory metal) 또는 이들의 합금으로 만들어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속막(도시하지 않음)과 저저항 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수 있다. 다중막 구조의 예로는 크롬 또는 몰리브덴(합금) 하부막과 알루미늄(합금) 상부막의 이중막, 몰리브덴(합금) 하부막과 알루미늄(합금) 중간막과 몰리브덴(합금) 상부막의 삼중막을 들 수 있다. 그러나 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)은 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 또한 그 측면이 기판(110) 면에 대하여 30° 내지 80° 정도의 경사각으로 기울어진 것이 바람직하다.

저항성 접촉 부재(161, 165)는 그 아래의 반도체(151)와 그 위의 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다. 대부분의 곳에서는 선형 반도체(151)가 데이터선(171)보다 좁지만, 앞서 설명하였듯이 게이트선(121)과 만나는 부분에서 너비가 넓어져 표면의 프로파일을 부드럽게 함으로써 데이터선(171)이 단선되는 것을 방지한다. 반도체(151)에는 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이를 비롯하여 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)으로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.

데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 노출된 반도체(151) 부분 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 질화규소나 산화규소 따위의 무기 절연물로 만들어진 하부막(180q)과 유기 절연물로 만들어진 상부막(180q)을 포함한다. 상부 보호막(180q)은 4.0 이하의 유전 상수를 가지는 것이 바람직하고, 감광성(photosensitivity)을

가질 수도 있으며 그 표면에는 요철이 형성되어 있다. 또한 상부 보호막(180q)에는 하부 보호막(180q)의 일부를 드러내는 개구부가 형성되어 있다. 그러나 보호막(180)은 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어진 단일막 구조를 가질 수도 있다.

보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 드레인 전극(175)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(182, 185)이 형성되어 있으며, 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(181)이 형성되어 있다.

보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191) 및 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(81, 82)가 형성되어 있다.

각 화소 전극(191)은 상부 보호막(180q)의 요철을 따라 굴곡이 져 있고, 투명 전극(192) 및 그 위의 반사 전극(194)을 포함한다. 투명 전극(192)은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 만들어지고, 반사 전극(194)은 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어진다. 그러나 반사 전극(194)은 알루미늄, 은 또는 그 합금 등 저저항 반사성 상부막(도시하지 않음)과 폴리브덴 계열 금속, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 ITO 또는 IZO와 접촉 특성이 좋은 하부막(도시하지 않음)의 이중막 구조를 가질 수 있다.

반사 전극(194)은 상부 보호막(180q)의 개구부에 위치하며 투명 전극(192)을 노출하는 투과창(195)을 가지고 있다.

화소 전극(191)은 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 물리적·전기적으로 연결되어 있으며, 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 데이터 전압이 인가된 화소 전극(191)은 공통 전압(common voltage)을 인가 받는 공통 전극 표시판(200)의 공통 전극(common electrode)(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)의 액정 분자의 방향을 결정한다. 이와 같이 결정된 액정 분자의 방향에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 달라진다. 화소 전극(191)과 공통 전극(270)은 축전기[이하 “액정 축전기(liquid crystal capacitor)”라 함]를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.

박막 트랜지스터 표시판(100), 공통 전극 표시판(200) 및 액정층(3) 등을 포함하는 반투과형 액정 표시 패널은 투명 전극(192) 및 반사 전극(194)에 의하여 각각 정의되는 투과 영역(TA) 및 반사 영역(RA)으로 구획될 수 있다. 구체적으로는, 투과창(195) 아래위에 위치하는 부분은 투과 영역(TA)이 되고, 반사 전극(194) 아래위에 위치하는 부분은 반사 영역(RA)이 된다.

투과 영역(TA)에서는 액정 표시 패널의 뒷면, 즉 박막 트랜지스터 표시판(100) 쪽에서 입사된 빛이 액정층(3)을 통과하여 앞면, 즉 공통 전극 표시판(200) 쪽으로 나오므로써 표시를 수행한다. 반사 영역(RA)에서는 앞면에서 들어온 빛이 액정층(3)으로 들어왔다가 반사 전극(194)에 의하여 반사되어 액정층(3)을 다시 통과하여 앞면으로 나오므로써 표시를 수행한다. 이때, 반사 전극(194)의 굴곡은 빛의 난반사를 유도하여 화면에 물체가 비치는 현상을 방지한다.

투과 영역(TA)에는 상부 보호막(180q)이 없으므로, 투과 영역(TA)에서의 액정층(3)의 두께, 또는 셀 간격(cell gap)이 반사 영역(RA)에서의 셀 간격보다 크다. 특히, 투과 영역(TA)에서의 셀 간격이 반사 영역(RA)에서의 셀 간격의 두 배인 것이 바람직하다.

화소 전극(191) 및 이와 연결된 드레인 전극(175) 확장부(177)는 유지 전극(137)을 비롯한 유지 전극선(131)과 중첩한다. 화소 전극(191) 및 이와 전기적으로 연결된 드레인 전극(175)이 유지 전극선(131)과 중첩하여 이루는 축전기를 유지 축전기(storage capacitor)라 하며, 유지 축전기는 액정 축전기의 전압 유지 능력을 강화한다.

접촉 보조 부재(81, 82)는 각각 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결된다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호한다.

다음으로 공통 전극 표시판(200)에 대하여 설명한다.

투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기판(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며, 화소 전극(191)과 마주하는 복수의 개구 영역을 정의하는 한편 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막아 준다.

기관(210) 위에는 또한 복수의 색필터(color filter)(230)가 형성되어 있으며, 차광 부재(220)로 둘러싸인 개구 영역 내에 거의 다 들어가도록 배치되어 있다. 색필터(230)는 화소 전극(191)을 따라 세로 방향으로 길게 뻗어 띠(stripe)를 이룰 수 있다. 각 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 중 하나를 표시할 수 있다.

여기서 적색 색필터는, 도 5a에 나타낸 바와 같이, 약 430nm에서 560nm 사이의 파장 범위의 빛은 10% 미만 통과시키고 약 560nm에서 630nm 파장 범위에서 투과광량이 급격히 증가하여 630nm 이상의 파장을 가지는 적색 광은 90% 이상 통과시키며, 420nm 이하의 파장을 가지는 가시광도 10% 이상 통과시킨다. 이는 도 4a에 도시되어 있는 종래의 저색순도 적색 색필터와 비교하여 430nm에서 560nm 사이의 파장 범위의 광의 투과량이 더 적다는 정도의 특성이 있고 다른 부분은 종래의 저색순도 적색 색필터와 유사하다.

녹색 색필터는, 도 5b에 나타낸 바와 같이, 480nm에서 620nm 사이의 파장을 가지는 빛을 10% 이상 통과시키며, 540nm 파장의 빛을 약 80%(75-85%) 통과시키고, 460nm 이하의 파장을 가지는 가시광을 약 20%(15-25%) 통과시키며, 700nm 이상의 파장을 가지는 빛은 5% 이하로 투과시키는 특성을 가진다. 이는 도 4b에 도시되어 있는 종래의 저색순도 녹색 색필터와 비교하여 460nm 이하의 파장을 가지는 가시광 통과량이 많고 700nm 이상의 파장을 가지는 광의 통과량이 매우 적다는 특징이 있다.

청색 색필터는, 도 5c에 나타낸 바와 같이, 500nm에서 380nm 사이의 파장을 가지는 빛을 10% 이상 통과시키며 440nm 파장의 빛을 70% 이상 통과시켜 청색 색필터를 통과한 광은 440nm에서 피크를 나타낸다. 480nm에서 530nm 사이에서 통과광의 급격한 감소가 일어나고, 530nm 이하의 빛은 5% 미만으로 통과시킨다. 이는 도 4c에 도시되어 있는 종래의 저색순도 청색 색필터와 비교하여 통과광의 급격한 감소가 더 짧은 파장대에서 발생하는 특징이 있다.

색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(overcoat)(250)이 형성되어 있다. 덮개막(250)은 (유기) 절연물로 만들어질 수 있으며, 색필터(230)를 보호하고 색필터(230)가 노출되는 것을 방지하며 평탄면을 제공한다.

덮개막(250) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 ITO나 IZO 등 투명한 도전 도전체로 만들어지는 것이 바람직하다.

표시판(100, 200)의 안쪽 면 위에는 액정층(3)을 배향하기 위한 배향막(alignment layer)(11, 21)이 도포되어 있으며, 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 하나 이상의 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있다.

액정층(3)은 수직 배향 또는 수평 배향되어 있다.

액정 표시 패널은 또한 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200)을 떠받쳐서 둘 사이에 간극(間隙)을 만드는 복수의 탄성 간격재(spacer)(도시하지 않음)를 더 포함한다.

액정 표시 패널은 또한 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200)을 결합하는 밀봉재(sealant)(도시하지 않음)를 더 포함할 수 있다. 밀봉재는 공통 전극 표시판(200)의 가장자리에 위치한다.

이러한 반투과형 액정 표시 패널에 빛을 공급하는 광원으로는 앞서의 도 1의 실시예에서와 마찬가지로 중심 파장이 620-680nm 이고 반치폭이 25-70nm인 적색 광, 중심 파장이 525-545nm이고 반치폭이 20-50nm인 녹색 광, 중심 파장이 430-470nm이고 반치폭이 25-70nm인 청색 광이 혼합된 광을 발하는 것을 사용한다.

이렇게 하면 고휘도와 우수한 색재현성을 모두 가지는 반투과형 액정 표시 장치를 제작할 수 있다.

반투과형 액정 표시 장치에 있어서도 기존의 색필터에 도 8b의 스펙트럼을 가지는 백색광을 발하는 광원을 결합하여 사용하거나 기존의 광원에 도 5a, 5b, 5c의 투과광 스펙트럼을 가지는 색필터를 결합하여 사용하더라도 휘도와 색순도 향상의 효과를 얻을 수 있다.

발명의 효과

이와 같이, 본 발명의 실시예에 따르면 저색순도 색필터와 소정의 불연속적인 스펙트럼을 가지는 광원을 사용함으로써 우수한 색재현성과 고휘도의 특성을 모두 가지는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 분해 사시도이고,

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 패널의 배치도이고,

도 3은 도 2의 III-III'선에 대한 단면도이고,

도 4a 내지 도 4c는 각각 종래의 액정 표시 장치에 사용되는 적색, 녹색 및 청색 색필터의 투과광 스펙트럼이고,

도 5a 내지 도 5c는 각각 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 사용되는 적색, 녹색 및 청색 색필터의 투과광 스펙트럼이고,

도 6은 연속적인 스펙트럼을 가지는 광원에 대한 여러 색필터의 색순도 및 휘도 특성을 보여주는 그래프이고,

도 7은 불연속적인 스펙트럼을 가지는 광원에 대한 여러 색필터의 색순도 및 휘도 특성을 보여주는 그래프이고,

도 8a는 일반적으로 사용되는 백색 LED의 스펙트럼 분포 그래프이고,

도 8b는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 사용되는 광원의 스펙트럼 곡선이고,

도 9a는 도 8b의 광원이 발하는 백색광을 도 1 내지 도 3에 도시한 액정 표시 장치의 각 색필터를 통과시킨 경우의 빛의 스펙트럼 곡선들과 이들 색필터 통과 광을 합쳐 얻어지는 백색광의 스펙트럼 곡선을 함께 도시한 그래프이고,

도 9b는 도 8b의 광원이 발하는 백색광을 도 4a, 4b, 4c의 통과광 스펙트럼을 가지는 저색순도 색필터를 통과시킨 경우의 빛의 스펙트럼 곡선들과 이들 저색순도 색필터 통과 광을 합쳐 얻어지는 백색광의 스펙트럼 곡선을 함께 도시한 그래프이고,

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 패널의 배치도이고,

도 11은 도 10의 XI-XI'선에 대한 단면도이고,

도 12는 도 10의 XII-XII'선에 대한 단면도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

110 : 기관 121, 129 : 게이트선

124 : 게이트 전극 140 : 게이트 절연막

151, 154 : 반도체 161, 163, 165 : 저항성 접촉 부재

171, 179 : 데이터선 173 : 소스 전극

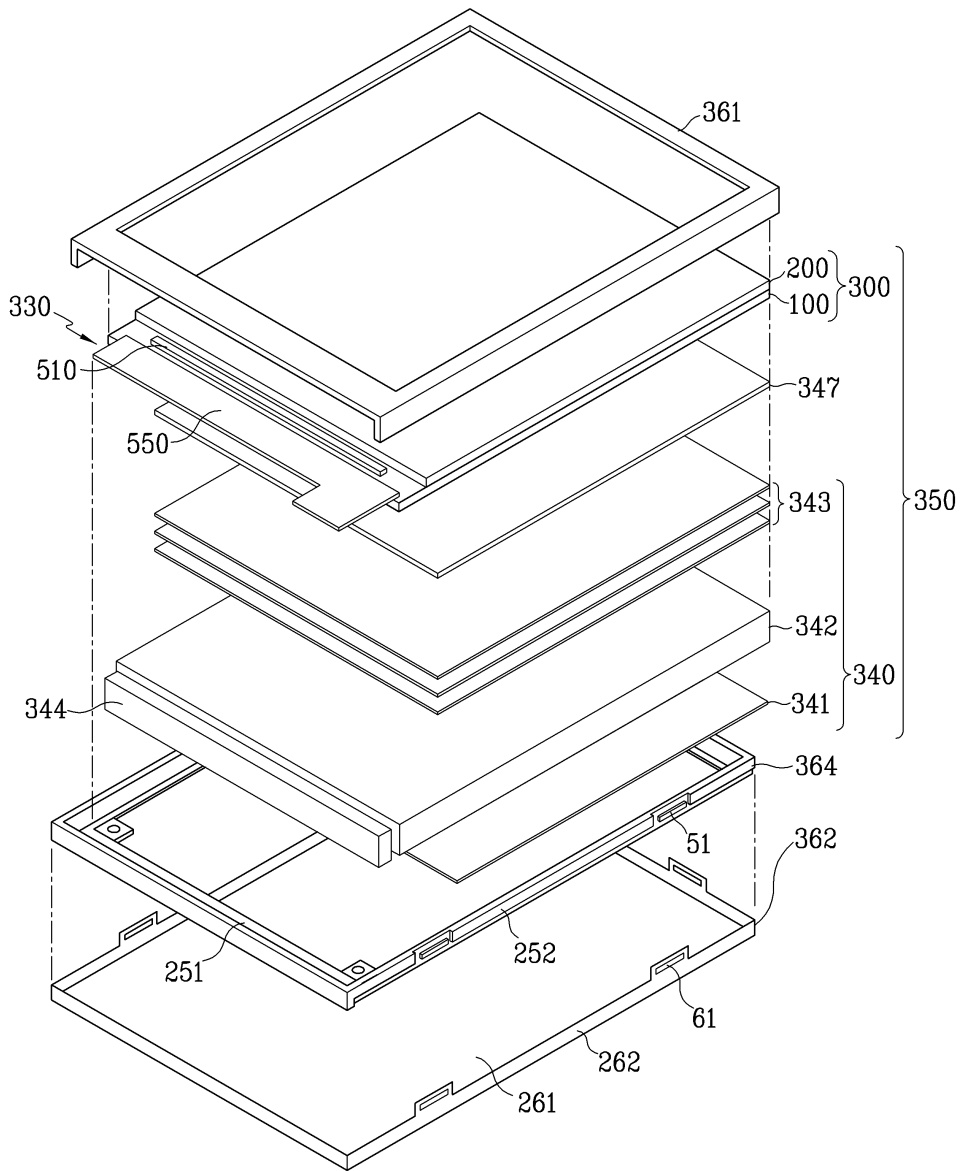
175 : 드레인 전극 180 : 보호막

181, 182, 185 : 접촉 구멍 191 : 화소 전극

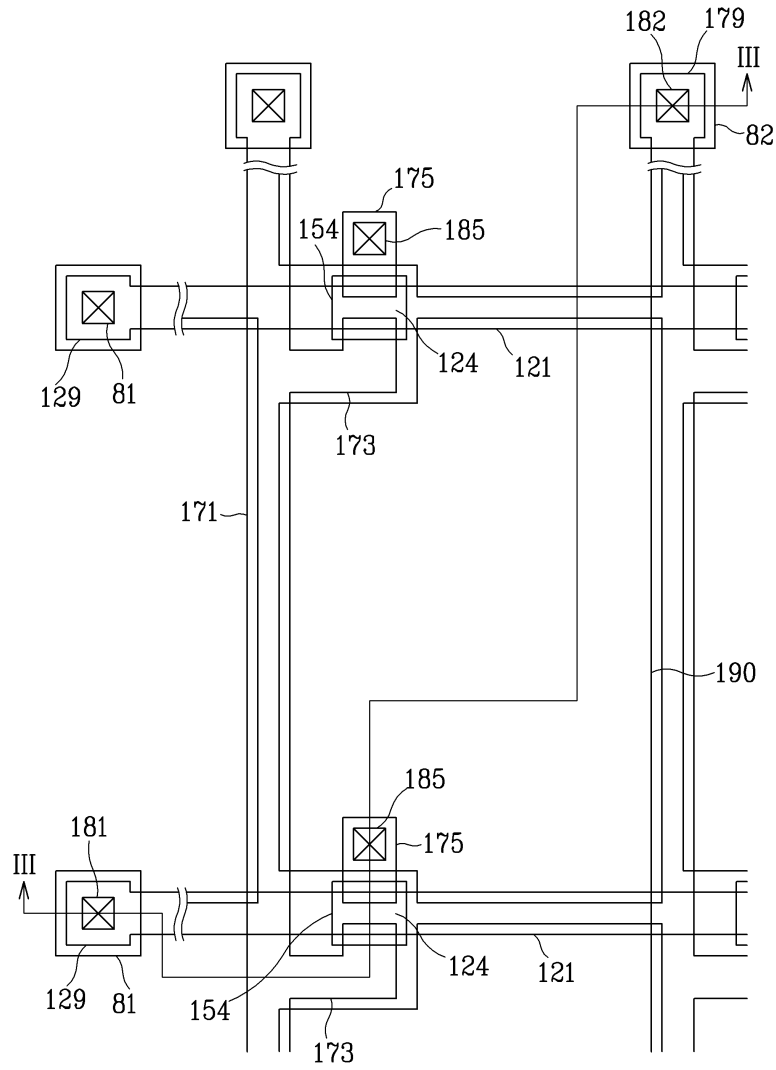
81, 82 : 접촉 보조 부재

도면

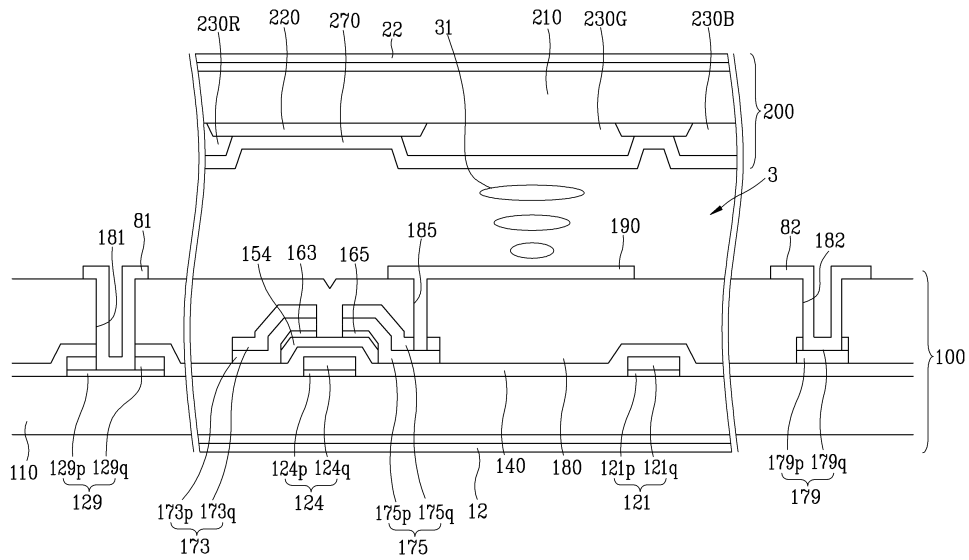
도면1



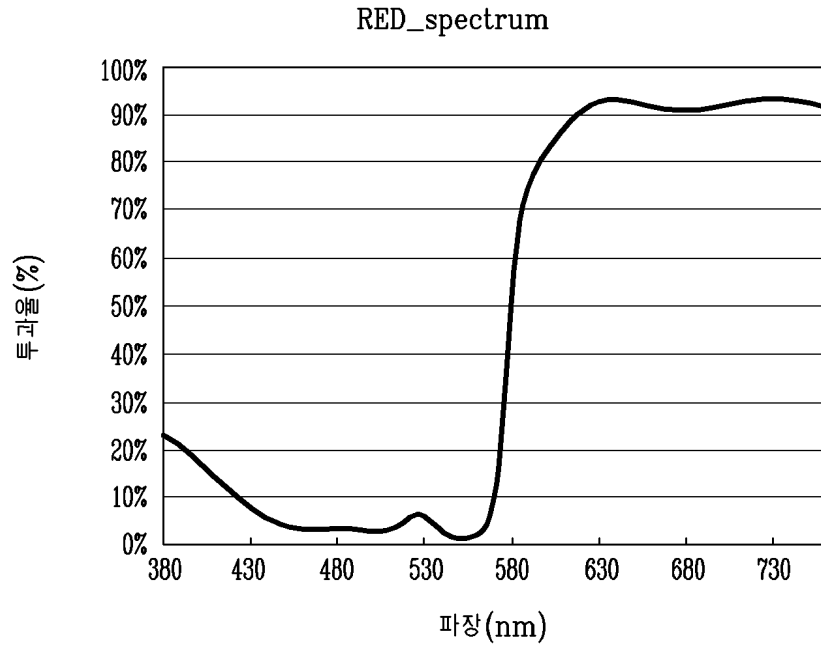
도면2



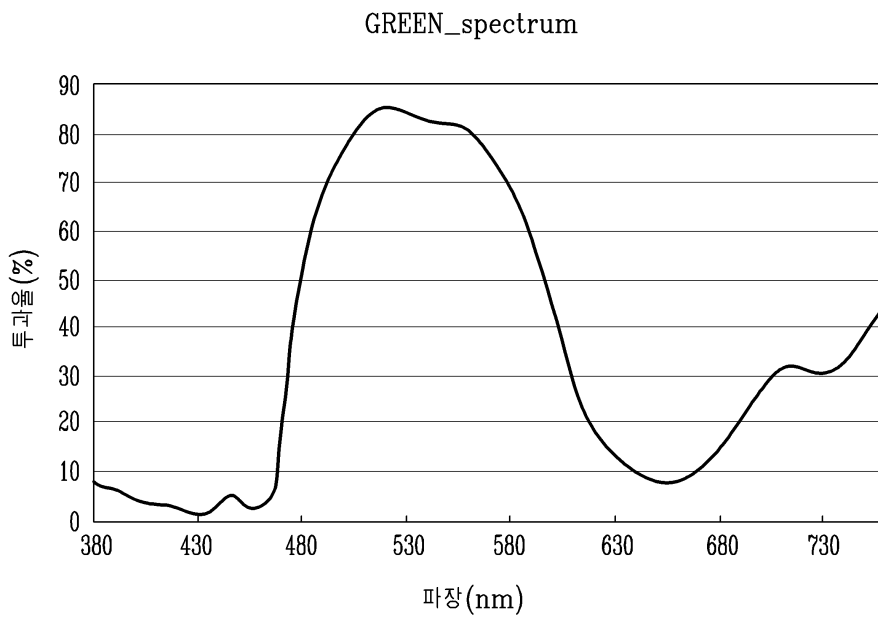
도면3



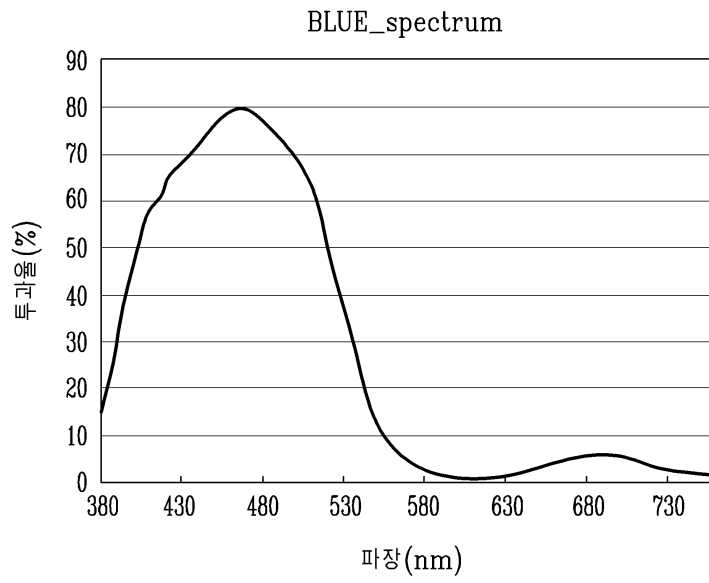
도면4a



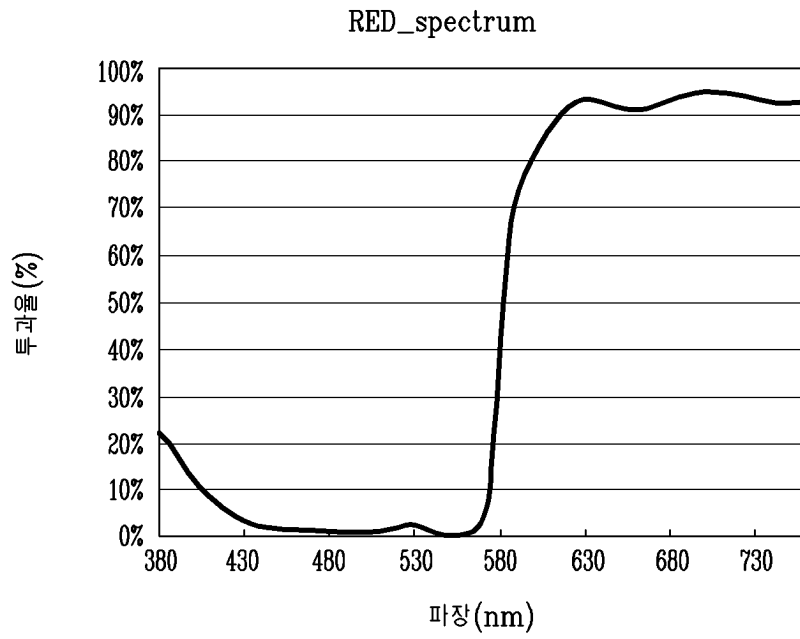
도면4b



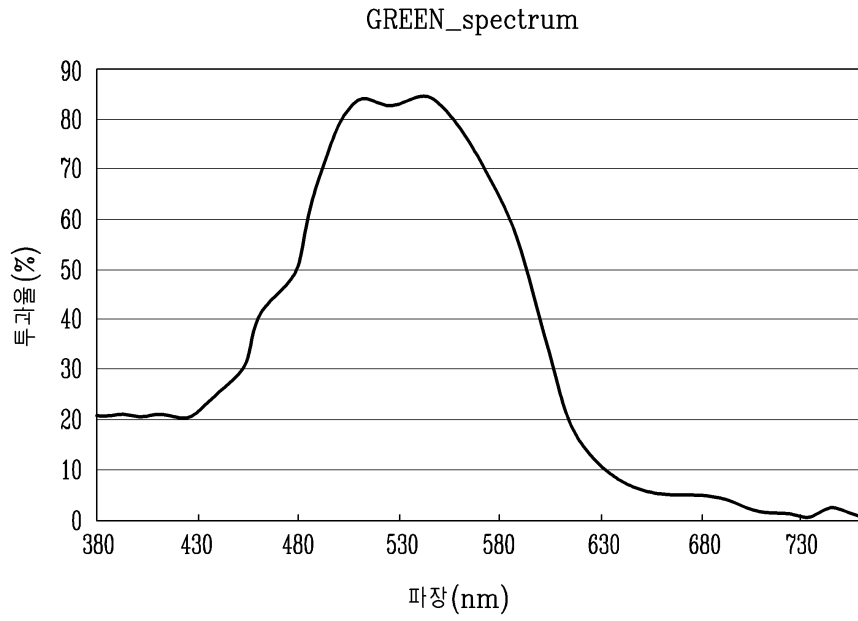
도면4c



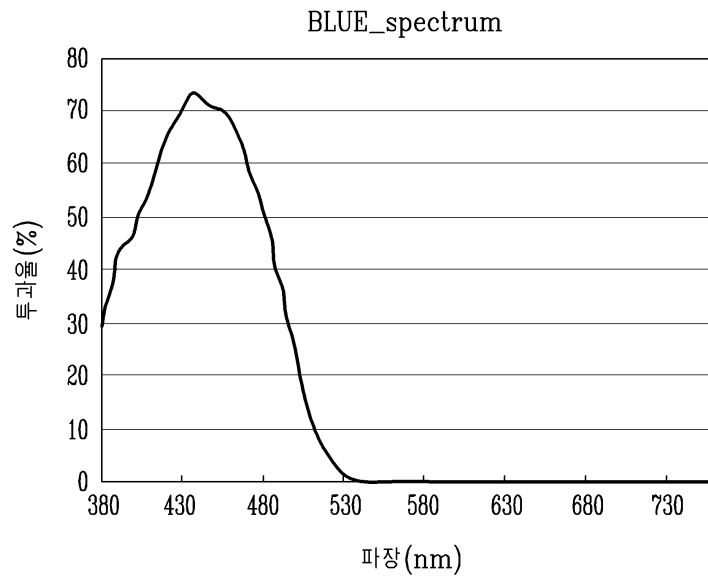
도면5a



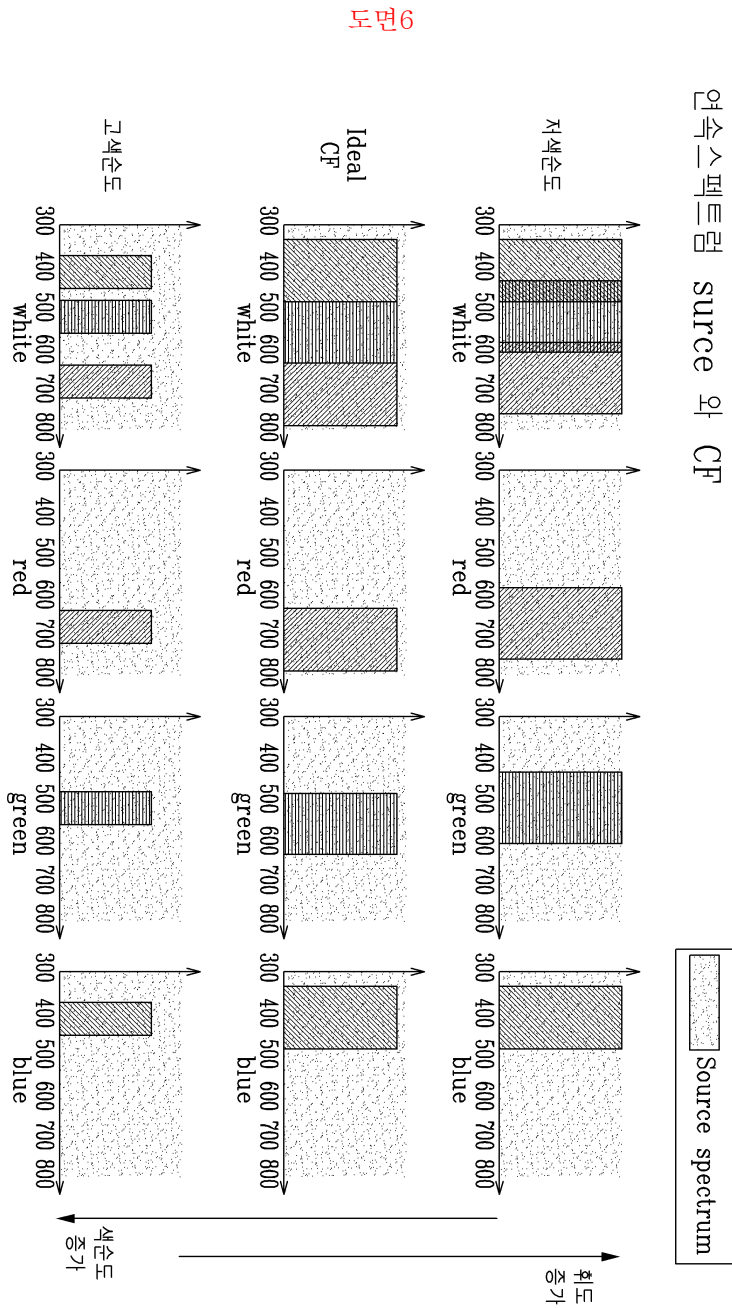
도면5b



도면5c

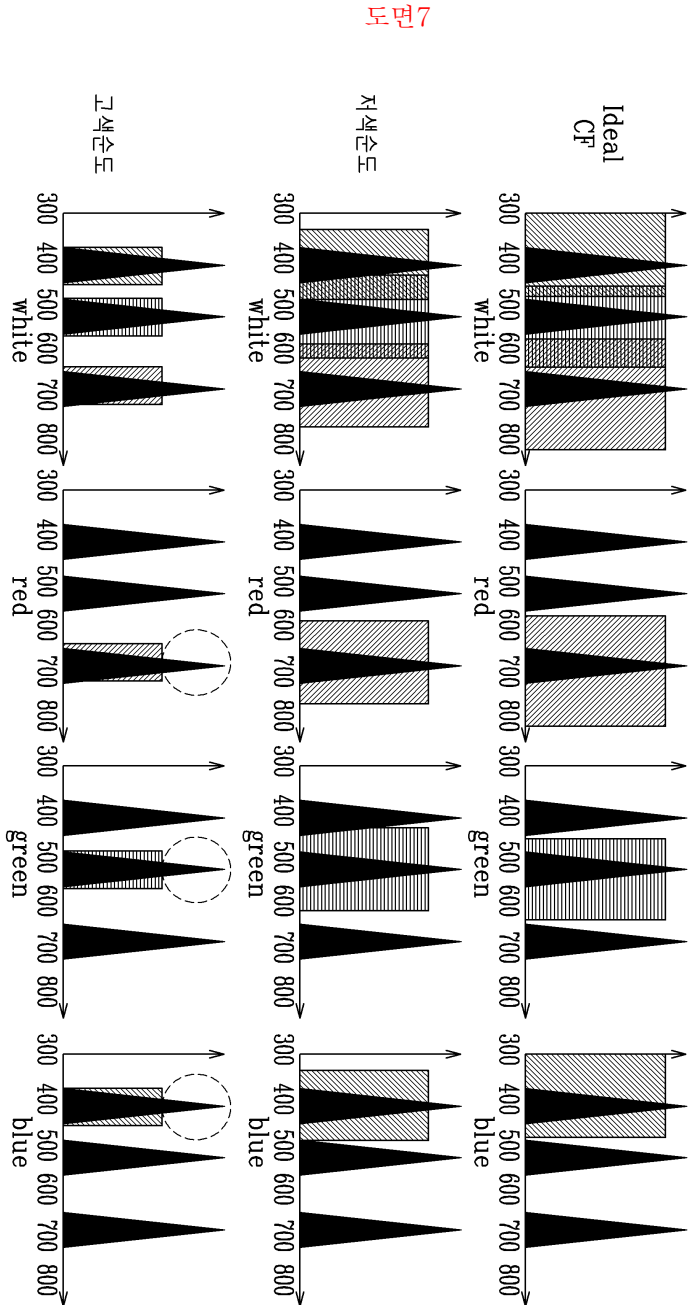


연속스펙트럼 source 와 CF



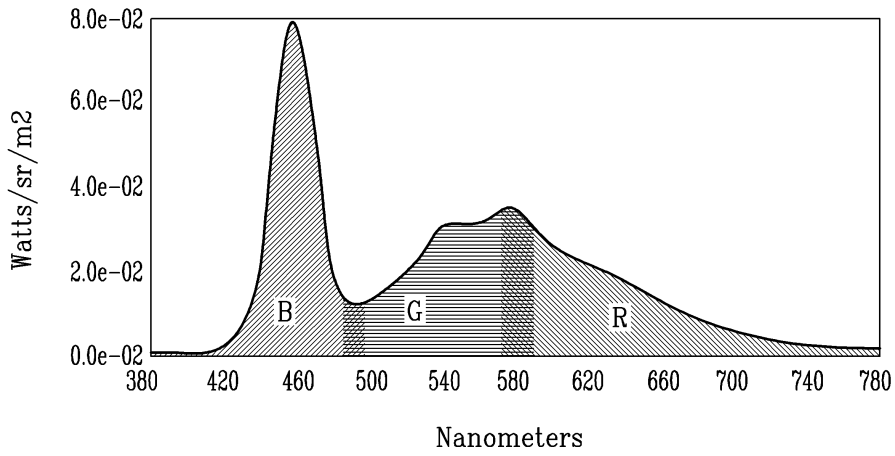
블린속스펙트럼 surge 와 CF

Source spectrum

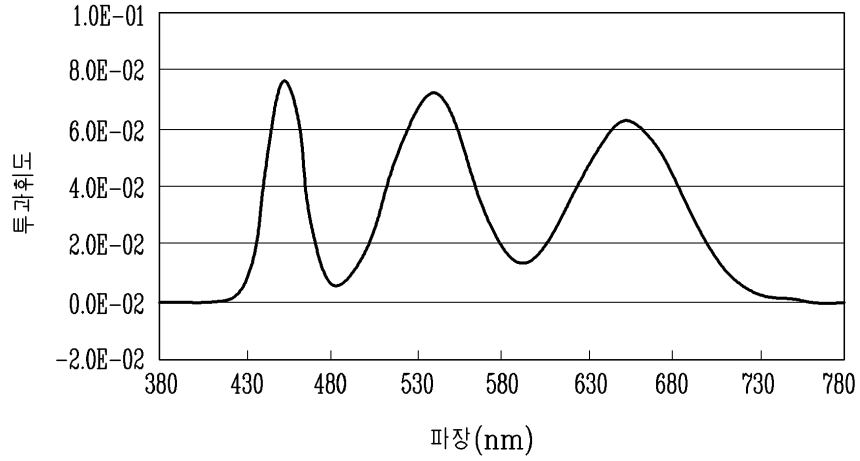


도면7

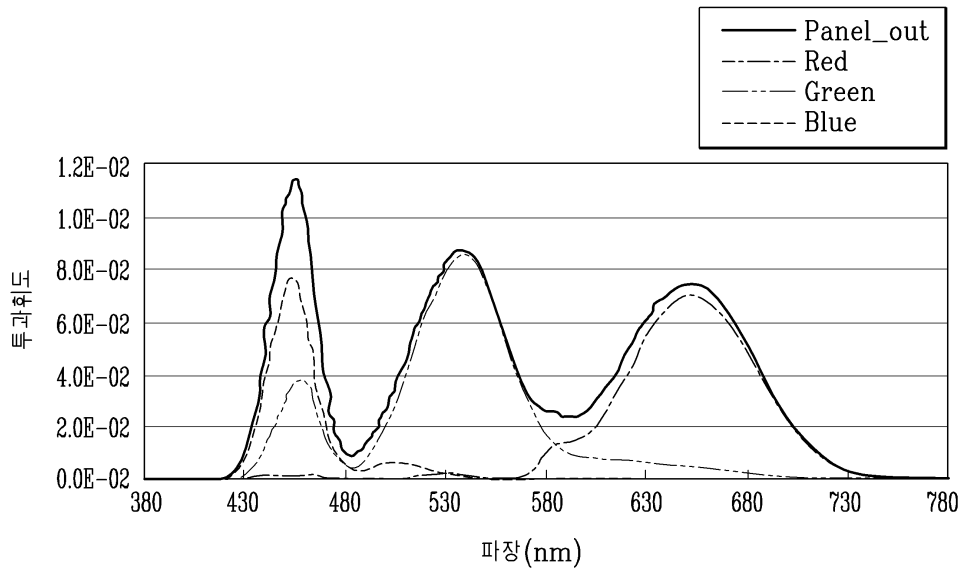
도면8a



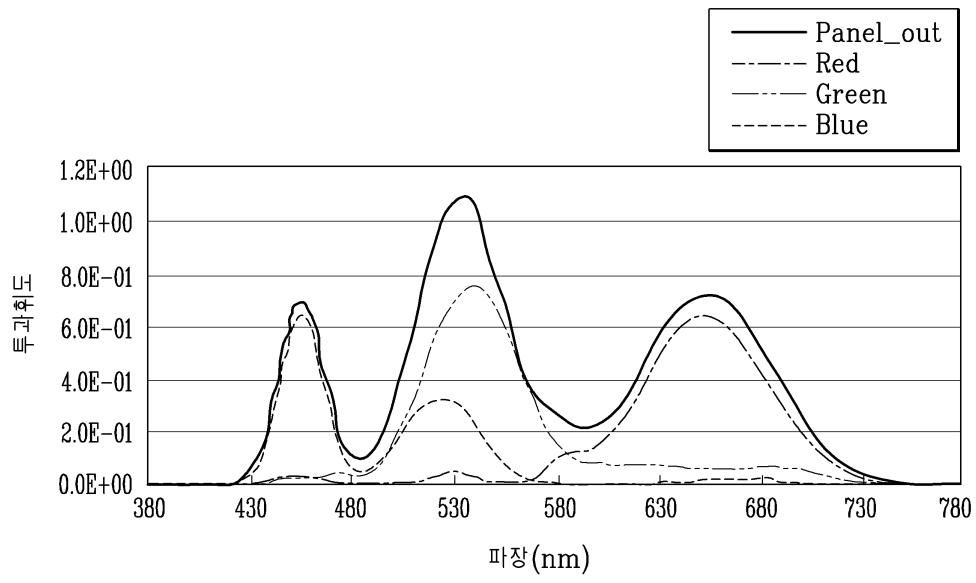
도면8b



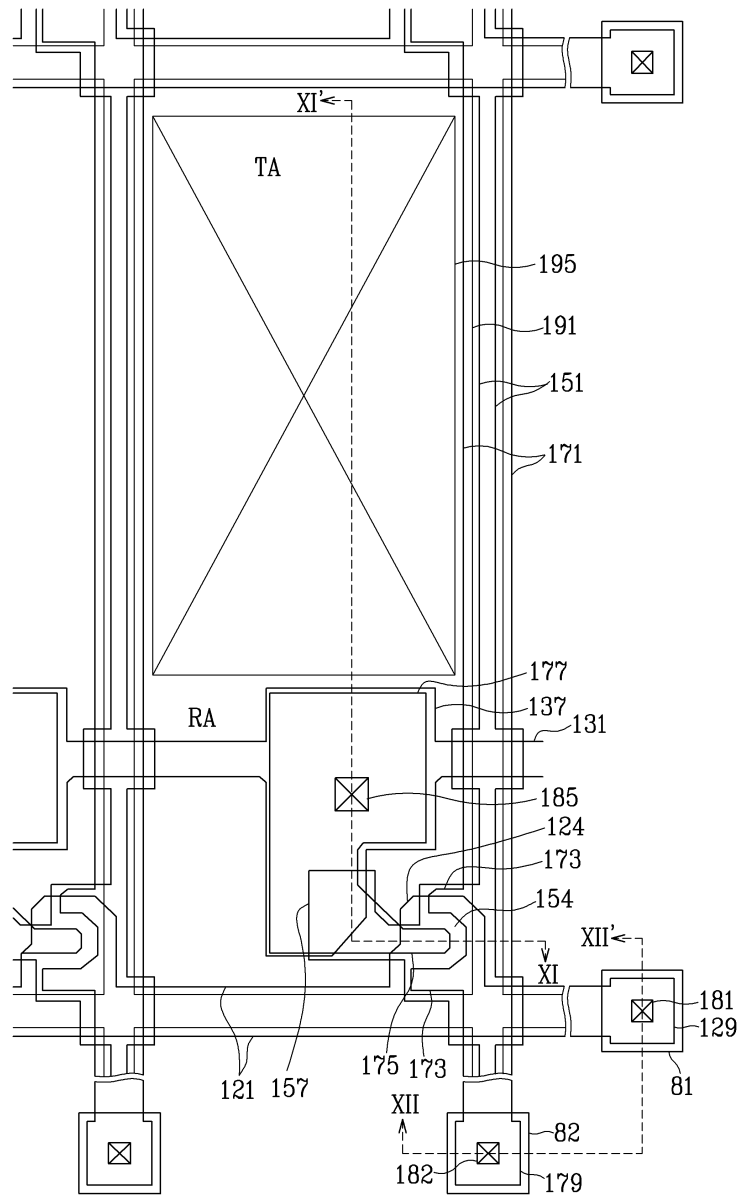
도면9a



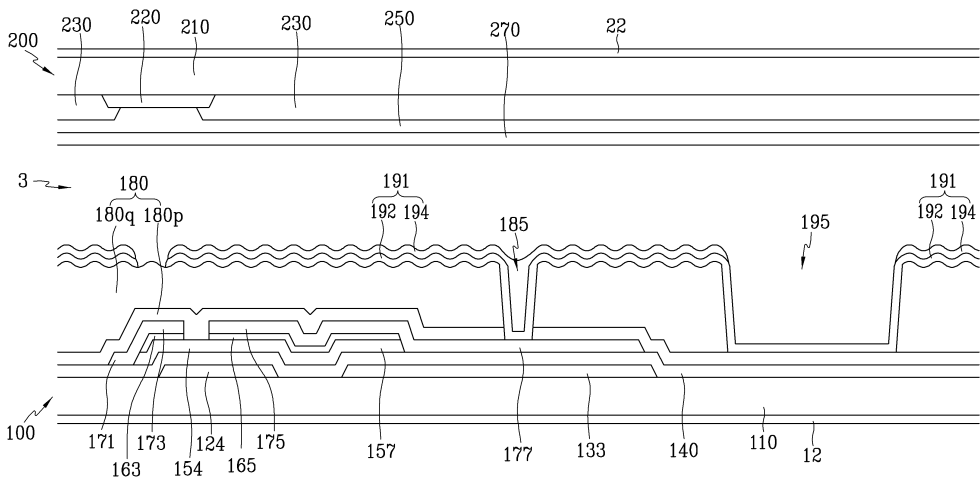
도면9b



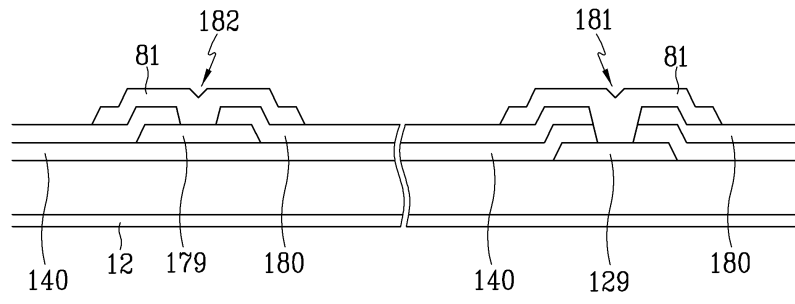
도면10



도면11



도면12



| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 背光单元和使用其的液晶显示装置 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020070016723A | 公开(公告)日 | 2007-02-08 |
| 申请号 | KR1020050071629 | 申请日 | 2005-08-05 |
| [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 WON SANG 박원상 KIM HYUNG GUEL 김형걸 CHU YOUNG BEE 주영비 UH KEE HAN 어기한 KIM DONG HWAN 김동환 KIM KYU SEOK 김규석 | | |
| 发明人 | 박원상 김형걸 주영비 어기한 김동환 김규석 | | |
| IPC分类号 | G02F1/13357 G02F1/1335 | | |
| CPC分类号 | G02B6/0068 G02F1/133621 | | |
| 其他公开文献 | KR101171182B1 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

用于发射LCD面板的液晶显示器，其中被称为半幅度的红光为25-70nm的光，其背光源的峰值波长为620-680nm，其中称为半幅度的绿光为20-50nm峰值波长为525-545nm，被称为半幅度为25-70nm的蓝光，峰值波长为430-470nm是提供混合在LCD面板中的光的背光源，该面板包括面对面的双板外观上，两个电极用于驱动在双板和液晶层之间形成的液晶层，并且红色用于颜色标记，以及绿色和蓝色滤色器。液晶显示器，背光，颜色再现性，色纯度。

