

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0080748
(43) 공개일자 2006년07월11일

(21) 출원번호 10-2005-0001188

(22) 출원일자 2005년01월06일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 조돈찬
경기도 성남시 분당구 정자동 정든마을 신화5단지아파트 504-1206
남석현
서울특별시 서대문구 홍제동 331번지 홍제현대아파트 107동 1507호
김현진
서울특별시 성동구 성수2가3동 834 성수동I Park 104동 402호

(74) 대리인 박영우

심사청구 : 없음

(54) 표시 패널과 이를 갖는 표시 장치

요약

컬러 천이 발광체를 이용하여 컬러 표현을 수행하기 위한 표시 패널과 이를 갖는 표시 장치가 개시된다. 적색 형광체는 제 1 화소 영역에 형성되어, 입사되는 청색광에 응답하여 적색광을 출사한다. 녹색 형광체는 제2 화소 영역에 형성되어, 입사되는 청색광에 응답하여 녹색광을 출사한다. 황색 형광체는 제3 화소 영역에 형성되어, 입사되는 청색광에 응답하여 백색광을 출사한다. 제4 화소 영역에 형성된 투명층은 청색광을 바이패스한다. 이에 따라, 외부에서 제공되는 청색광에 응답하여 적색, 녹색, 백색광을 각각 출사하는 적색, 녹색, 황색 형광체와 청색광을 바이패스하는 투명층을 이용하여 4-컬러를 용이하게 표현할 수 있다.

대표도

도 1

색인어

액정, 형광체, 청색광, 4-컬러

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치를 설명하는 단면도이다.

도 2는 도 1에 도시된 액정표시장치의 광경로를 설명하는 개념도이다.

도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 실시예들에 따른 화소 영역을 설명하는 평면도들이다.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치를 설명하는 단면도이다.

도 5는 도 4에 도시된 액정표시장치의 광경로를 설명하는 개념도이다.

도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정표시장치를 설명하는 단면도이다.

도 7은 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정표시장치를 설명하는 단면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

110 : 램프 유닛 120 : 도광판

200 : 어레이 기관 220 : 패시베이션층

230G : 녹색 형광체층 230R : 적색 형광체층

230T : 투명층 230Y : 황색 형광체층

240 : 화소 전극 250, 320 : 편광자층

260, 330 : 배향막 300 : 대향 기관

310 : 공통 전극층 400 : 액정층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시 패널과 이를 갖는 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 컬러 천이 발광체를 이용하여 컬러 표현을 수행하기 위한 표시 패널과 이를 갖는 표시 장치에 관한 것이다.

일반적으로 액정 표시 장치(LCD; Liquid Crystal Display)는 두 개의 기관과 그 사이에 게재된 이방성 유전율을 갖는 액정층을 포함한다. 동작시, 상기 액정층의 액정 물질에 전기장(Electric Field)을 인가하고, 상기 전기장의 세기를 정밀하게 제어하여 액정(Liquid Crystal, LC)을 통과하는 광의 투과도를 제어함으로써, 원하는 화상을 표시한다.

상기 액정 표시 장치는 액정의 특정한 분자 배열에 전압을 인가하여 다른 분자 배열로 변환시키고, 이러한 분자 배열에 의해 발광하는 액정셀의 복굴절성, 선광성, 2색성 및 광산란특성 등의 광학적 성질의 변화를 시각 변화로 변환하는 것으로, 액정셀에 의한 빛의 변조를 이용하여 화상을 디스플레이한다.

또한, 액정 표시 장치는 디스플레이를 수행하기 위해서 어떠한 형태로든지 광 및 광의 광학적 균일성을 향상시키기 위해 백라이트 어셈블리(backlight assembly)가 필요하다.

상기 액정 표시 장치는 상기 백라이트 어셈블리로부터 제공되는 백색광의 세기를 액정을 이용하여 제어하고, 제어된 백색광이 컬러 필터를 통해 통과하므로써 컬러를 재현한다.

따라서, 액정 표시 장치는 컬러를 표현하기 위해 컬러 필터가 반드시 필요하다. 하지만, 상기한 컬러 필터는 액정 표시 장치의 제조 단가의 상당 부분을 차지하고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이에 본 발명의 기술적 과제는 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 컬러 필터를 구비하지 않고서, 컬러 천이 발광체를 이용하여 컬러 표현을 수행하기 위한 표시 패널을 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 상기한 표시 패널을 갖는 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위하여 일실시예에 따른 표시 패널은, 제1, 제2, 제3 및 제4 화소 영역을 구비하는 기판; 상기 제1 화소 영역에 형성되어, 입사되는 청색광에 응답하여 적색광을 출사하는 적색 형광체; 상기 제2 화소 영역에 형성되어, 입사되는 청색광에 응답하여 녹색광을 출사하는 녹색 형광체; 및 상기 제3 화소 영역에 형성되어, 입사되는 청색광에 응답하여 백색광을 출사하는 황색 형광체를 포함하고, 상기 제4 화소 영역을 통해 입사되는 청색광을 바이패스하는 것을 특징으로 한다.

상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위하여 다른 실시예에 따른 표시 패널은 제1, 제2, 제3 및 제4 화소 영역을 구비하는 기판; 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 화소 영역 각각에 형성된 스위칭부; 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 화소 영역 각각을 커버하고, 상기 제1, 제2 및 제3 화소 영역 각각에 형성된 스위칭부의 일부를 노출시키면서 형성된 컬러 천이부; 및 상기 컬러 천이부에 의해 노출된 스위칭부에 전기적으로 연결된 화소부를 포함한다.

상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위하여 일실시예에 따른 표시 장치는 청색광을 발광하는 광원 유닛; 및 제1, 제2 및 제3 화소 영역 각각에 형성된 적색, 녹색 및 황색 형광체를 구비하고, 상기 청색광이 입사됨에 따라 상기 제1 화소 영역을 통해 적색광을 출사하고, 상기 제2 화소 영역을 통해 녹색광을 출사하며, 상기 제3 화소 영역을 통해 백색광을 출사하고, 제4 화소 영역을 통해 청색광을 출사하는 표시 패널을 포함한다.

이러한 표시 패널과 이를 갖는 표시 장치에 의하면, 외부에서 제공되는 청색광에 응답하여 적색, 녹색, 백색광을 각각 출사하는 적색, 녹색, 황색 형광체와 상기 청색광을 바이패스하는 투명층을 이용하여 4-컬러를 용이하게 표현할 수 있다.

이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 실시예들을 보다 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되어지는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되어지는 것이다. 도면에서 여러 층(또는 막) 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 배선들의 폭이나 두께를 확대하여 나타내었다. 전체적으로 도면 설명시 관찰자 관점에서 설명하였고, 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 의미한다.

<액정표시장치의 실시예-1>

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치를 설명하는 단면도이다.

도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치는 램프 유닛(110), 도광판(120), 어레이 기관(200), 대향 기관(300) 및 액정층(400)을 포함한다. 상기 어레이 기관(200), 대향 기관(300) 및 액정층(400)은 액정표시패널을 정의한다.

상기 램프 유닛(110)은 단파장 영역의 가시광선을 출사한다. 바람직하게 상기 단파장 영역의 가시광선은 청색광이다.

상기 도광판(120)은 상기 램프 유닛(110)에서 출사된 광의 경로를 가이드하여 상기 어레이 기관(200)에 출사한다.

상기 어레이 기관(200)은 제1 기관(205) 위에 형성된 게이트 전극(210), 질화규소(SiNx) 등의 재질로 이루어져 상기 게이트 전극(210)을 커버하는 게이트 절연층(212), 상기 게이트 전극(210)을 커버하는 액티브층을 포함한다. 상기 액티브층은 a-Si와 같은 반도체층(214)과, 상기 반도체층(214) 위에 형성된 n+ a-Si와 같은 반도체 불순물층(216)을 포함한다.

상기 어레이 기관(200)은 상기 게이트 전극(210) 및 액티브층의 일부를 커버하는 소스 전극(218)과, 상기 소스 전극(218)과 일정 간격 이격된 드레인 전극(219)을 포함한다. 여기서, 상기 게이트 전극(210), 반도체층(214), 반도체 불순물층(216), 소스 전극(218) 및 드레인 전극(219)은 하나의 박막 트랜지스터(TFT)를 정의한다.

상기 게이트 전극(210)이나 소스 전극(218), 드레인 전극(219)은 단일층 또는 이중층 등으로 형성될 수 있다. 상기 단일층으로 형성되는 경우에는 알루미늄(Al)이나 알루미늄(Al)-네오디뮴(Nd) 합금으로 형성될 수 있고, 상기 이중층으로 형성되는 경우에는 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo) 또는 몰리브덴 합금막 등의 물리/화학적 특성이 우수한 물질을 하부층으로 형성하고, 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금 등의 비저항이 낮은 물질을 상부층으로 형성한다.

상기 어레이 기관(200)은 상기 박막 트랜지스터(TFT)를 덮으면서 드레인 전극(126)의 일부를 노출시키면서 적층된 패시베이션층(220)을 포함한다.

상기 어레이 기관(200)은 제1 화소 영역(RA)에 형성된 적색 형광체층(230R), 제2 화소 영역(GA)에 형성된 녹색 형광체층(230G), 제3 화소 영역(BA)에 형성된 투명층(230T) 및 제4 화소 영역(WA)에 형성된 황색 형광체층(230Y)을 포함한다.

상기 적색 형광체층(230R), 녹색 형광체층(230G) 및 황색 형광체층(230Y)은 입사되는 청색광에 응답하여 서로 다른 광으로 출력하는 일종의 컬러 천이 기능을 수행한다. 즉, 상기 적색 형광체층(230R)은 입사되는 청색광에 응답하여 적색광을 출사한다. 상기 녹색 형광체층(230G)은 입사되는 청색광에 응답하여 녹색광을 출사한다. 상기 황색 형광체층(230Y)은 입사되는 청색광에 응답하여 백색광을 출사한다. 상기 투명층(230T)은 입사되는 청색광을 바이패스한다.

상기 어레이 기관(200)은 제1 내지 제4 화소 영역(RA, GA, BA, WA) 각각에 형성된 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(126)과 전기적으로 연결된 화소 전극(240)들, 상기 화소 전극(240)들을 커버하는 제1 편광자층(250) 및 상기 화소 전극(240)들을 커버하는 제1 배향막(260)을 포함한다.

상기 화소 전극(240)들은 광을 투과시키는 일종의 투과 전극으로서, 인듐주석산화물(Indium Tin Oxide : ITO)이나 주석산화물(Tin Oxide : TO) 또는 인듐아연산화물(Indium Zinc Oxide : IZO)이 이용된다. 도시하지는 않았지만, 상기 화소 전극(240)들을 형성하기 이전에 상기 스위칭 소자(TFT)로부터 일정 거리 이격되는 영역에 별도의 캐패시터 배선을 형성시켜 평면상에서 상기 캐패시터 배선과 상기 화소 전극이 오버레이되는 영역을 스토리지 캐패시터(Cst)로 정의한다.

상기 제1 편광자층(250)은 TCF(Thin Crystal Film)이라는 브랜드 이름으로 미국의 옵티바(Optiva)사에서 생산하는 크로모겐 베이스(Chromogen Base)의 염료(Dyestuff)를 가진 이방성 편광 물질이다.

상기 TCF의 특성은 하기하는 표 1에 나타낸 바와 같다.

[표 1]

광학 특성					TCF 두께
Transparency (%)	H90 (%)	H0 (%)	Efficiency (%)	C/R	
44.95	5.26	35.15	86.00	6.68	0.3 μm
44.53	5.08	34.57	86.25	6.81	0.3 μm
34.22	0.11	23.31	99.54	215.46	0.6 μm
33.65	0.10	22.54	99.55	219.46	0.6 μm
43.89	4.93	33.59	86.25	6.81	0.3 μm
43.73	4.55	33.70	87.29	7.40	0.3 μm
34.20	0.12	23.23	99.50	201.30	0.6 μm
33.72	0.18	33.56	99.20	124.01	0.4 μm

여기서, H0은 평행 투과율로서, 어레이 기관(200)에 형성된 제1 편광자층(250)의 편광축과 대향 기관(400)에 형성된 제2 편광자층(320)의 편광축이 평행할 때의 투과율이고, H90은 직교 투과율로서, 어레이 기관(200)에 형성된 제1 편광자층(250)의 편광축과 대향 기관(400)에 형성된 제2 편광자층(320)의 편광축이 직교할 때의 투과율이다.

상기한 표 1에서 보는 바와 같이, TCF는 두께에 따라 편광 투과율(즉, 평행 투과율 및 직교 투과율) 및 콘트라스트 비율(Contrast Ratio, C/R)이 각각 다르다. 즉, 상기 TCF의 두께가 두꺼우면 편광자의 전체 투과율은 감소되고, 2축 교차된 투 명도는 감소하여 대비비는 증가한다. 상기 TCF의 두께가 얇아지는 경우에는 그 역이다.

상기 TCF의 경우, 코팅 전에는 포토레지스트(Photo Resist)와 같이 300psi 정도의 점성(Viscosity)을 갖는 액상 겔(Gel) 상태의 폴리머 레진(Polymer Resin) 형태이다. 따라서, 상기 TCF는 슬롯 다이 코팅(Slot die coating) 방식을 통해 제조 되는 것이 바람직하다.

한편, 상기 대향 기관(300)은 단위 화소 영역에 대응하여 투명 기관(305)상에 형성된 공통 전극층(310)과, 상기 공통 전극 층(310)을 커버하는 제2 편광자층(320) 및 상기 제2 편광자층(320)을 커버하는 제2 배향막(330)을 포함하여, 상기 어레이 기관(200)과의 합체를 통해 상기 액정층(400)을 수용한다. 상기 제2 편광자층(320)은 TCF(Thin Crystal Film)이라는 브랜드 이름으로 미국의 옵티바(Optiva)사에서 생산하는 크로모젠 베이스(Chromogen Base)의 염료(Dyestuff)를 가진 이방성 편광 물질이다. 상기 제2 편광자층(320)의 편광축은 상기 제1 편광자층(250)의 편광축과 직교하는 것이 바람직하다.

도 1에서는 상기 액정층(400) 내의 액정분자들이 수직 배향(Vertical Alignment, VA) 모드로 배열된 것을 도시하였으나, 이에 한정하는 것은 아니다. 즉, 상기 액정층(400) 내의 액정분자들은 트위스티드 네마틱(Twisted Nematic, TN), 슈퍼 트위스티드 네마틱(Super Twisted Nematic, STN) 등 다양한 모드를 가질 수 있다.

그러면, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 동작을 설명한다. 여기서, 액정층(400)은 전압이 인가되지 않은 상태에서 블랙을 표시하는 노멀리 블랙 모드이고, 제1 편광자층(250)은 수평 편광축을 갖고, 제2 편광자층(320)은 수직 편광축을 갖는 것으로 가정하여 설명한다.

도 2는 도 1에 도시된 액정표시장치의 광경로를 설명하는 개념도이다.

도 1 및 도 2를 참조하면, 램프 유닛(110)은 비편광된 청색광을 출사한다. 형광체층(230)은 상기 청색광을 바이패스하거나, 적색광, 녹색광, 백색광으로 천이한다. 상기 천이된 광 역시 비편광된 광이다.

상기 제1 편광자층(250)은 적색광, 녹색광, 백색광, 청색광중 수평 편광 성분의 광을 상기 액정층(400)에 제공하고, 상기 액정층(400)은 수평 편광 성분의 광을 차단하거나 또는 $\lambda/2$ 위상 지연시켜 상기 제2 편광자층(320)에 제공한다.

만일, 상기 액정층(400)의 양단에 전위차가 발생되지 않는다면, 상기 수평 편광된 광은 상기 액정층(400)에 의해 차단되어, 상기 제2 편광자층(320)에는 광이 제공되지 않는다. 따라서, 상기 제2 편광자층(320)이 수직 편광축을 갖더라도 상기 제2 편광자층(320)에는 어떠한 광도 제공되지 않으므로 블랙-계조(BLACK-GRAY)가 표시된다.

한편, 상기 액정층(400)의 양단에 전위차가 발생한다면, 상기 수평 편광된 광은 상기 액정층(400)에 의해 $\lambda/2$ 위상 지연되어 수직 편광 성분의 광으로 천이되고, 상기 수직 편광 성분의 광은 상기 제2 편광자층(320)을 통과하므로 화이트-계조(WHITE-GRAY)가 표시된다.

이상에서 설명한 바와 같이, 칼라 필터를 구성하는 안료 대신에 컬러 천이 발광체를 사용하므로써, 자체 발광 디스플레이 만큼 시야각 휘도를 향상시킬 수 있고, 계조 표시 성능을 향상시킬 수 있다.

또한, 일반적으로 사용되는 컬러 필터의 경우 백색광중 특정 파장의 광만을 통과시키고, 나머지 광은 차단하므로 상대적으로 광량이 부족하였으나, 본 발명에 따르면 자체 발광 동작이 수행되므로 광량이 손실되는 것을 차단할 수 있을 뿐만 아니라, 디스플레이되는 화면의 시인성까지 향상시킬 수 있다.

도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 실시예들에 따른 화소 영역을 설명하는 평면도들이다. 설명의 편의를 위해 게이트 라인, 데이터 라인, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결된 스위칭 소자 및 상기 스위칭 소자에 연결된 화소 전극만을 도시한다.

도 3a를 참조하면, 서로 인접하는 직선 타입의 제1 및 제2 게이트 라인(GL1, GL2)과, 서로 인접하는 직선 타입의 제1, 제2, 제3, 제4 및 제5 데이터 라인(DL1, DL2, DL3, DL4, DL5)에 의해 제1, 제2, 제3 및 제4 화소 영역이 정의된다. 상기 제1 내지 제4 화소 영역은 4-컬러의 스트라이프 타입의 화소 영역을 정의한다. 상기 제1 내지 제4 화소 영역 각각에는 컬러 천이부가 형성된다.

상기 제1 화소 영역에는 적색 형광체층이 형성되어 배면에서 제공되는 청색광에 응답하여 적색광을 출사한다. 상기 제2 화소 영역에는 녹색 형광체층이 형성되어 배면에서 제공되는 청색광에 응답하여 녹색광을 출사한다. 상기 제3 화소 영역에는 투명층 또는 어떠한 층도 형성되지 않아 배면에서 제공되는 청색광을 바이패스한다. 제4 화소 영역에는 황색 형광체층이 형성되어 배면에서 제공되는 청색광에 응답하여 백색광을 출사한다.

도 3b를 참조하면, 서로 인접하는 직선 타입의 제1, 제2 및 제3 게이트 라인(GL1, GL2, GL3)과, 서로 인접하는 직선 타입의 제1, 제2 및 제3 데이터 라인(DL1, DL2, DL3)에 의해 제1, 제2, 제3 및 제4 화소 영역이 정의된다. 상기 게이트 라인들(GL1, GL2, GL3)은 x-축 방향으로 신장되면서 y-축 방향으로 배열된다. 상기 데이터 라인들(DL1, DL2, DL3)은 y-축 방향으로 신장되면서 x-축 방향으로 배열된다.

따라서, 상기 제1 내지 제4 화소 영역은 4-컬러의 격자 타입의 화소 영역을 정의한다. 상기 제1 내지 제4 화소 영역 각각에는 컬러 천이부가 형성된다. 상기 컬러 천이부는 도 3a에서 설명한 바와 동일하게 형성되므로 그 설명은 생략한다.

도 3c를 참조하면, 서로 인접하는 직선 타입의 제1, 제2 및 제3 게이트 라인(GL1, GL2, GL3)과, 서로 인접하는 직선 타입의 제1, 제2 및 제3 데이터 라인(DL1, DL2, DL3)에 의해 제1, 제2, 제3 및 제4 화소 영역이 정의된다. 상기 게이트 라인들(GL1, GL2, GL3)은 x-축을 기준으로 시계 방향으로 45도의 각도를 갖고서 신장되고, y-축을 기준으로 시계 방향으로 45도의 각도를 갖고서 배열된다. 상기 데이터 라인들(DL1, DL2, DL3)은 y-축을 기준으로 시계 방향으로 45도의 각도를 갖고서 신장되고, x-축을 기준으로 시계 방향으로 45도의 각도를 갖고서 배열된다.

따라서, 상기 제1 내지 제4 화소 영역은 4-컬러의 마름모 타입의 화소 영역을 정의한다. 상기 제1 내지 제4 화소 영역 각각에는 컬러 천이부가 형성된다. 상기 컬러 천이부는 도 3a에서 설명한 바와 동일하게 형성되므로 그 설명은 생략한다.

도 3c에서는 게이트 라인이나 데이터 라인이 직선 타입으로 신장된 것을 도시하였으나, 직선들이 서로 연결되면서 지그재그 타입으로 신장되도록 구현할 수도 있다.

<액정표시장치의 실시예-2>

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치를 설명하는 단면도이다.

도 4를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치는 램프 유닛(110), 도광판(120), 어레이 기관(200), 대향 기관(300) 및 액정층(400)을 포함한다. 도 1과 비교할 때 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 도면 번호를 부여하고 그 상세한 설명은 생략한다.

상기 어레이 기관(200)은 제1 내지 제4 화소 영역(RA, GA, BA, WA) 각각에 형성된 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(126)과 전기적으로 연결된 화소 전극(240)들, 상기 화소 전극(240)들을 커버하는 제1 편광자층(250) 및 상기 화소 전극(240)들을 커버하는 제1 배향막(260)을 포함한다.

상기 대향 기관(300)은 투명 기관(305)을 커버하면서 제1 내지 제4 화소 영역(RA, GA, BA, WA)을 갖는 제2 편광자층(320)을 포함한다. 상기 제2 편광자층(320)은 TCF(Thin Crystal Film)이라는 브랜드 이름으로 미국의 옵티바(Optiva)사에서 생산하는 크로모젠 베이스(Chromogen Base)의 염료(Dyestuff)를 가진 이방성 편광 물질이다. 상기 제2 편광자층(320)의 편광축은 상기 제1 편광자층(250)의 편광축과 직교하는 것이 바람직하다.

상기 대향 기관(300)은 상기 제2 편광자층(320)의 제1 내지 제4 화소 영역(RA, GA, BA, WA)을 커버하는 컬러 천이층(340)을 포함한다. 상기 컬러 천이층(340)은 상기 제2 편광자층(320)의 제1 화소 영역(RA)에 형성된 적색 형광체층(340R), 상기 제2 편광자층(320)의 제2 화소 영역(GA)에 형성된 녹색 형광체층(340G), 상기 제2 편광자층(320)의 제3 화소 영역(BA)에 형성된 투명층(340T) 및 상기 제2 편광자층(320)의 제4 화소 영역(WA)에 형성된 황색 형광체층(340Y)을 포함한다.

상기 적색 형광체층(340R), 녹색 형광체층(340G) 및 황색 형광체층(340Y)은 입사되는 청색광에 응답하여 서로 다른 광으로 출력하는 일종의 컬러 천이(color change) 기능을 수행한다. 즉, 상기 적색 형광체층(340R)은 입사되는 청색광에 응답하여 적색광을 출사한다. 상기 녹색 형광체층(340G)은 입사되는 청색광에 응답하여 녹색광을 출사한다. 상기 황색 형광체층(340Y)은 입사되는 청색광에 응답하여 백색광을 출사한다. 상기 투명층(340T)은 입사되는 청색광을 바이패스한다.

상기 대향 기관(300)은 상기 적색 형광체층(340R), 녹색 형광체층(340G), 투명층(340T) 및 황색 형광체층(340Y)을 커버하는 공통 전극층(310)과, 상기 공통 전극층(310)을 커버하는 제2 배향막(330)을 포함하여, 상기 어레이 기관(200)과의 합체를 통해 상기 액정층(400)을 수용한다.

도 4에서는 상기 액정층(400) 내의 액정분자들이 수직 배향(Vertical Alignment, VA) 모드로 배열된 것을 도시하였으나, 이에 한정하는 것은 아니다. 즉, 상기 액정층(400) 내의 액정분자들은 트위스티드 네마틱(Twisted Nematic, TN), 슈퍼 트위스티드 네마틱(Super Twisted Nematic, STN) 등 다양한 모드를 가질 수 있다.

도 4에서는 제1 편광자층(250)이 화소 전극(240)을 커버하고, 제2 편광자층(320)이 투명 기관(305)과 컬러 천이층(340) 간에 개재된 것을 도시하였으나, 이에 한정하는 것은 아니다. 즉, 상기 제1 편광자층(250)은 화소 전극 아래에 형성될 수도 있고, 제1 배향막(260) 위에 형성될 수도 있다.

그러면, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 동작을 설명한다. 여기서, 액정층(400)은 전압이 인가되지 않은 상태에서 블랙을 표시하는 노멀리 블랙 모드이고, 제1 편광자층(250)은 수평 편광축을 갖고, 제2 편광자층(320)은 수직 편광축을 갖는 것으로 가정하여 설명한다.

도 5는 도 4에 도시된 액정표시장치의 광경로를 설명하는 개념도이다.

도 4 및 도 5를 참조하면, 상기 램프 유닛(110)은 비편광된 청색광을 출사한다. 상기 제1 편광자층(250)은 적색광, 녹색광, 백색광, 청색광 중 수평 편광 성분의 광을 상기 액정층(400)에 제공하고, 상기 액정층(400)은 수평 편광 성분의 광을 차단시키거나 또는 $\lambda/2$ 위상 지연시켜 상기 제2 편광자층(320)에 제공한다.

만일, 상기 액정층(400)의 양단에 전위차가 발생되지 않는다면, 상기 수평 편광된 광은 상기 액정층(400)에 의해 차단되어, 상기 제2 편광자층(320)에는 광이 제공되지 않는다. 따라서, 형광체층(340)에는 어떠한 광도 제공되지 않으므로 발광 동작이 이루어지지 않고, 상기 제2 편광자층(320)에는 어떠한 광도 제공되지 않으므로 블랙-계조(BLACK-GRAY)가 표시된다.

한편, 상기 액정층(400)의 양단에 전위차가 발생한다면, 상기 수평 편광된 광은 상기 액정층(400)에 의해 $\lambda/2$ 위상 지연되어 수직 편광 성분의 광으로 변환되고, 상기 수직 편광 성분의 청색광은 형광체층(340)에 입사된다. 상기 형광체층(340)은 상기 청색광을 바이패스하거나, 적색광, 녹색광, 백색광으로 천이한다. 상기 천이된 광 역시 비편광된 광이다. 상기 비편광된 광은 상기 제2 편광자층(320)을 통과하므로 화이트-계조(WHITE-GRAY)가 표시된다.

<액정표시장치의 실시예-3>

도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정표시장치를 설명하는 단면도이다. 특히, 어레이 기관과 대향 기관 각각의 외부에 편광판이 배치된 액정표시장치를 도시한다.

도 6을 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정표시장치는 램프 유닛(110), 도광판(120), 어레이 기관(200), 대향 기관(300), 액정층(400), 로우 편광판(410) 및 어퍼 편광판(420)을 포함한다. 도 1과 비교할 때 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 도면 번호를 부여하고 그 상세한 설명은 생략한다.

상기 로우 편광판(410)은 어레이 기관(200)의 배면에 배치되어, 도광판(120)을 경유하는 청색광 중 일정 편광축에 대응하는 광만을 어레이 기관(200)에 제공한다.

상기 어퍼 편광판(420)은 대향 기관(300)의 프론트면에 배치되어, 대향 기관(300)을 경유하는 광 중 일정 편광축에 대응하는 광만을 외부에 출사한다. 상기 로우 편광판(410)의 편광축과 상기 어퍼 편광판(420)의 편광축은 서로 직교하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 상기 로우 편광판(410)이 수직 편광축을 갖는다면, 상기 어퍼 편광판(420)은 수평 편광축을 갖는다. 상기 로우 편광판(410)이 수평 편광축을 갖는다면, 상기 어퍼 편광판(420)은 수직 편광축을 갖는다.

상기한 본 발명의 제1 내지 제3 실시예에서는 청색광을 발광하는 램프 유닛을 갖는 액정표시장치들에 대해서 설명하였다. 상기한 램프 유닛은 일자형상, U-자 형상, S-자 형상과 같이 다양한 형상으로 이루어질 수 있다. 하지만, 하기하는 도 7과 같이 상기한 램프 유닛에 대체하여 발광 다이오드와 같이 점 광원 유닛을 채용할 수도 있다.

<액정표시장치의 실시예-4>

도 7은 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정표시장치를 설명하는 단면도이다. 특히, 청색광을 발광하는 발광 다이오드를 갖는 액정표시장치를 도시한다.

도 7을 참조하면, 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정표시장치는 점 광원 유닛(130), 어레이 기관(200), 대향 기관(300) 및 액정층(400)을 포함한다. 도 1과 비교할 때 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 도면 번호를 부여하고 그 상세한 설명은 생략한다.

상기 점 광원 유닛(130)은 복수의 발광 다이오드들로 이루어진다. 상기 발광 다이오드 각각은 청색광을 출사한다. 도시하지는 않았으나, 상기 발광 다이오드로부터 출사된 광이 외부로 누설되지 않고 상기 어레이 기관쪽으로 반사하는 반사판 또는 반사 시트를 더 구비하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 일반적으로 사용되는 컬러 필터를 사용하지 않으면서 상기한 컬러필터 대신에 컬러 천이층을 어레이 기관 또는 대향 기관에 형성하므로써, 액정표시장치의 컬러를 표현할 수 있다.

또한, 칼라 필터를 구성하는 안료 대신에 컬러 천이 발광체를 사용하므로써, 자체 발광 디스플레이만큼의 시야각 휘도 및 계조 표시 등의 성능을 향상시킬 수 있고, 디스플레이되는 화면의 시인성을 향상시킬 수 있다.

이상에서는 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제1, 제2, 제3 및 제4 화소 영역을 구비하는 기관;

상기 제1 화소 영역에 형성되어, 입사되는 청색광에 응답하여 적색광을 출사하는 적색 형광체;

상기 제2 화소 영역에 형성되어, 입사되는 청색광에 응답하여 녹색광을 출사하는 녹색 형광체; 및

상기 제3 화소 영역에 형성되어, 입사되는 청색광에 응답하여 백색광을 출사하는 황색 형광체를 포함하고, 상기 제4 화소 영역을 통해 입사되는 청색광을 바이패스하는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 제1 내지 제4 화소 영역은 스트라이프 형상을 정의하는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 제1 내지 제4 화소 영역은 격자 형상을 정의하는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 제1 내지 제4 화소 영역은 마름모 형상을 정의하는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 5.

제1, 제2, 제3 및 제4 화소 영역을 구비하는 기관;

상기 제1, 제2, 제3 및 제4 화소 영역 각각에 형성된 스위칭부;

상기 제1, 제2, 제3 및 제4 화소 영역 각각을 커버하되, 상기 제1, 제2 및 제3 화소 영역 각각에 형성된 스위칭부의 일부를 노출시키면서 형성된 컬러 천이부; 및

상기 컬러 천이부에 의해 노출된 스위칭부에 전기적으로 연결된 화소부를 포함하는 표시 패널.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 컬러 천이부는,

상기 제1 화소 영역에 형성되어, 입사되는 청색광에 응답하여 적색광을 출사하는 적색 형광체;

상기 제2 화소 영역에 형성되어, 입사되는 청색광에 응답하여 녹색광을 출사하는 녹색 형광체; 및

상기 제3 화소 영역에 형성되어, 입사되는 청색광에 응답하여 백색광을 출사하는 황색 형광체를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 7.

제5항에 있어서, 상기 제4 화소 영역은 입사되는 청색광을 바이패스하는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 8.

제5항에 있어서, 상기 제4 화소 영역에 형성되어, 입사되는 청색광을 바이패스하는 투명층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 9.

제5항에 있어서, 상기 컬러 천이부 위에 형성되어, 비편광된 광이 입사됨에 따라 편광된 광을 출사하는 편광층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 10.

제5항에 있어서, 상기 화소부가 형성된 기관에 대향하는 대향 기관; 및

상기 화소부가 형성된 기관과 대향 기관간에 게재된 액정층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 패널.

청구항 11.

청색광을 발광하는 광원 유닛; 및

제1, 제2 및 제3 화소 영역 각각에 형성된 적색, 녹색 및 황색 형광체를 구비하고, 상기 청색광이 입사됨에 따라 상기 제1 화소 영역을 통해 적색광을 출사하고, 상기 제2 화소 영역을 통해 녹색광을 출사하며, 상기 제3 화소 영역을 통해 백색광을 출사하고, 제4 화소 영역을 통해 청색광을 출사하는 표시 패널을 포함하는 표시 장치.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 황색 형광체는 상기 청색광이 입사됨에 따라 백색광을 출사하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 13.

제11항에 있어서, 상기 제4 화소 영역에는 투명층이 더 구비되고, 상기 투명층은 상기 청색광을 바이패스하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 14.

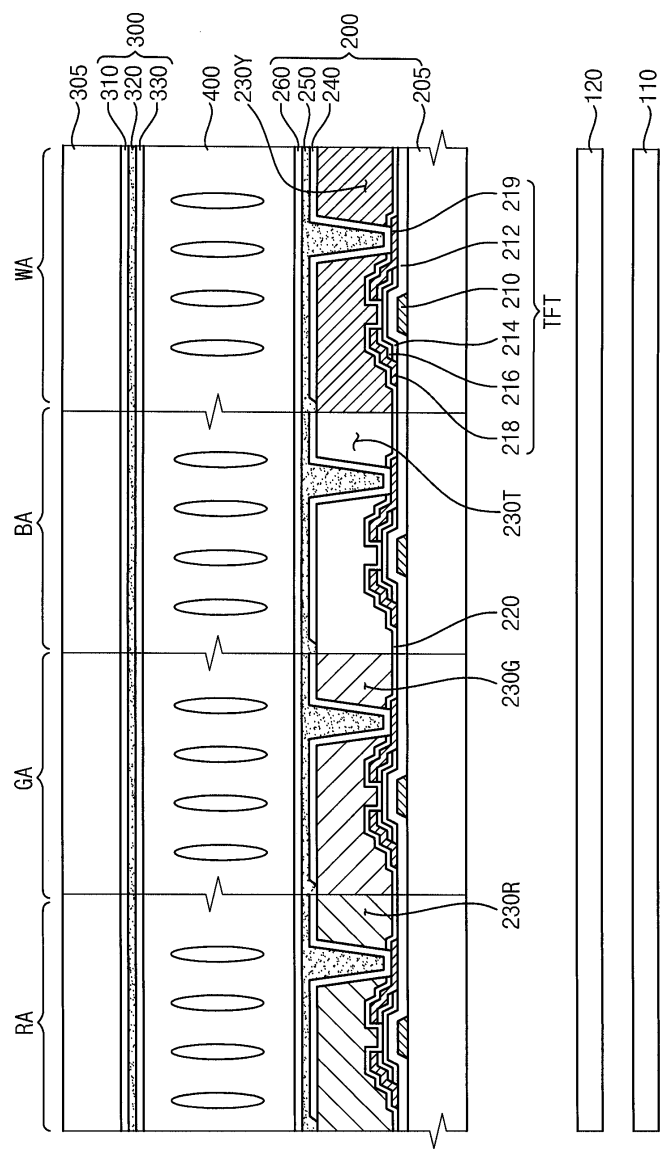
제11항에 있어서, 상기 광원 유닛은 램프 몸체와 상기 램프 몸체 내에 구비되는 청색 형광물질을 포함하는 램프인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 15.

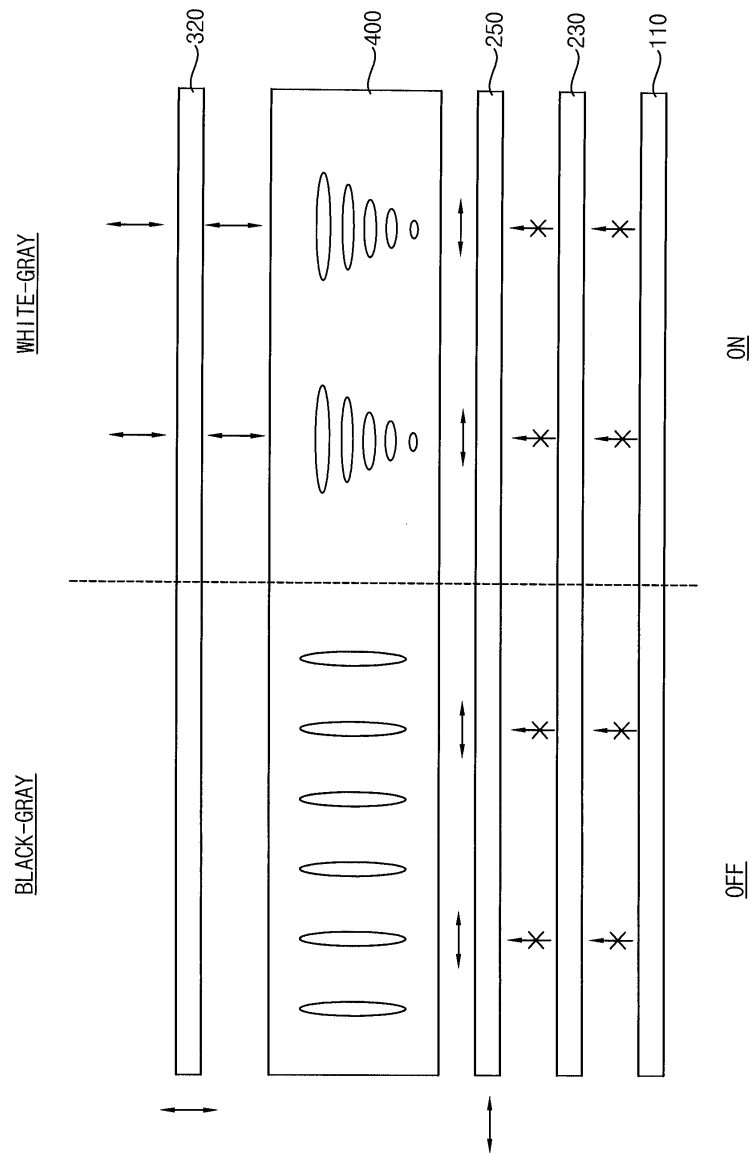
제11항에 있어서, 상기 광원 유닛은 청색 발광 다이오드인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

도면

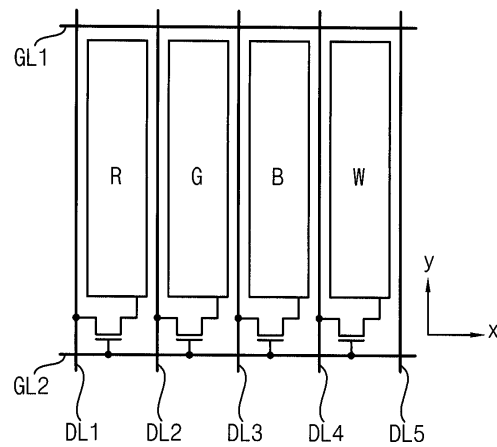
도면1



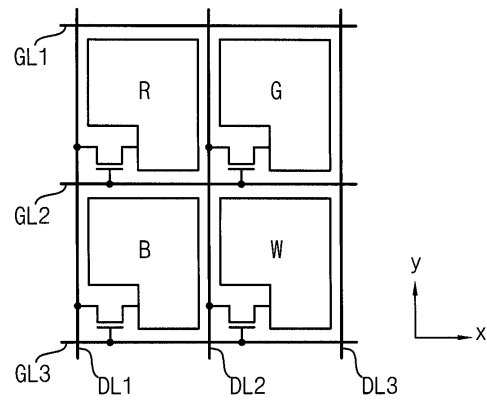
도면2



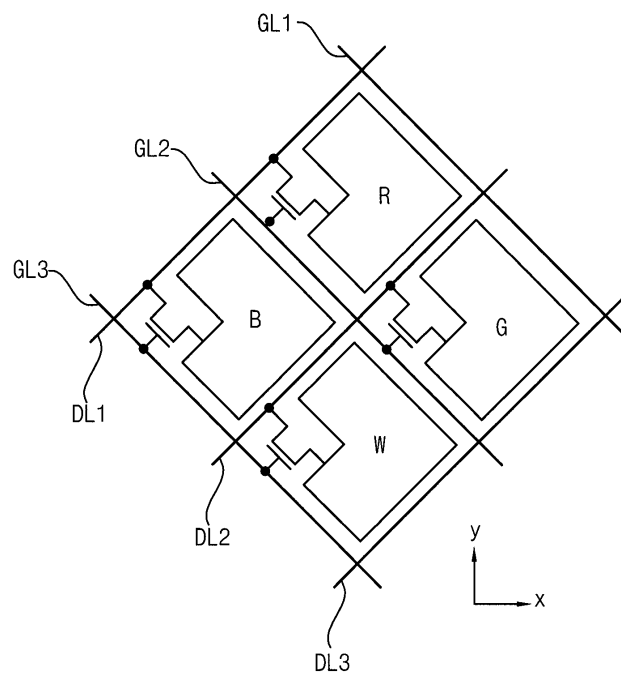
도면3a



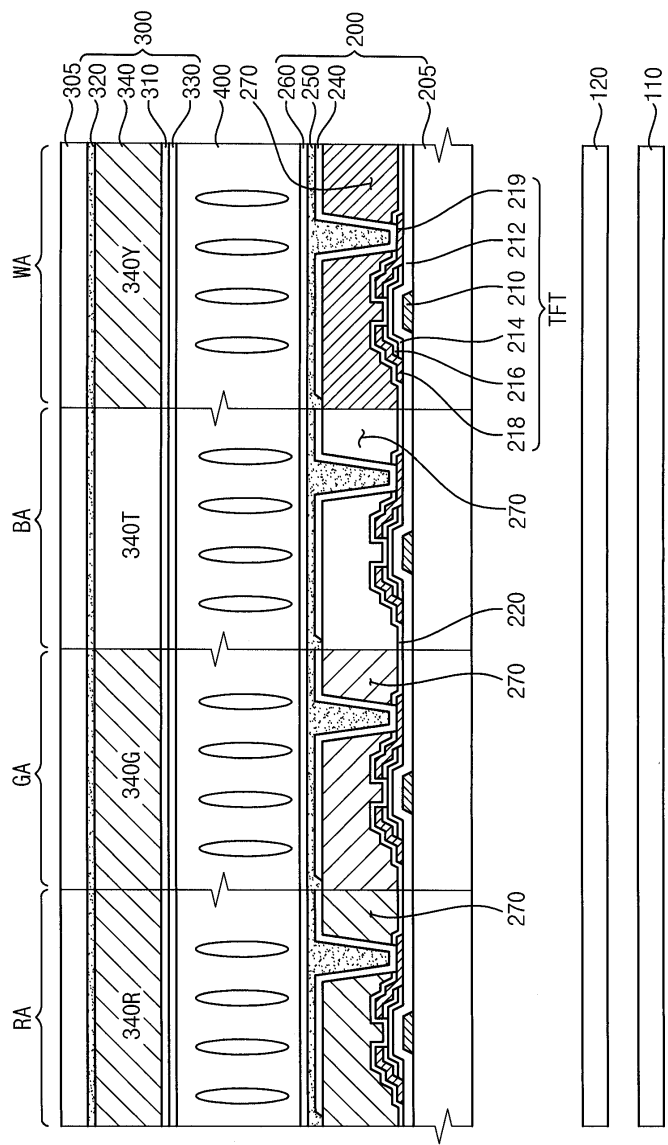
도면3b



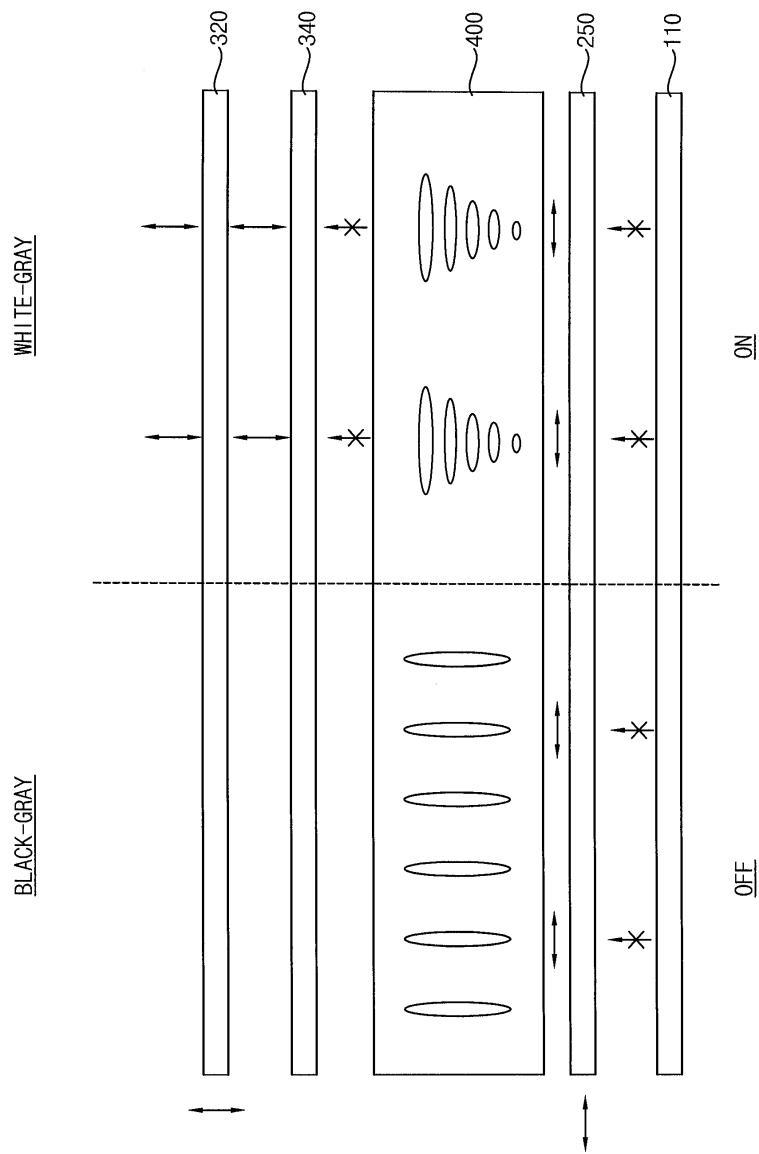
도면3c



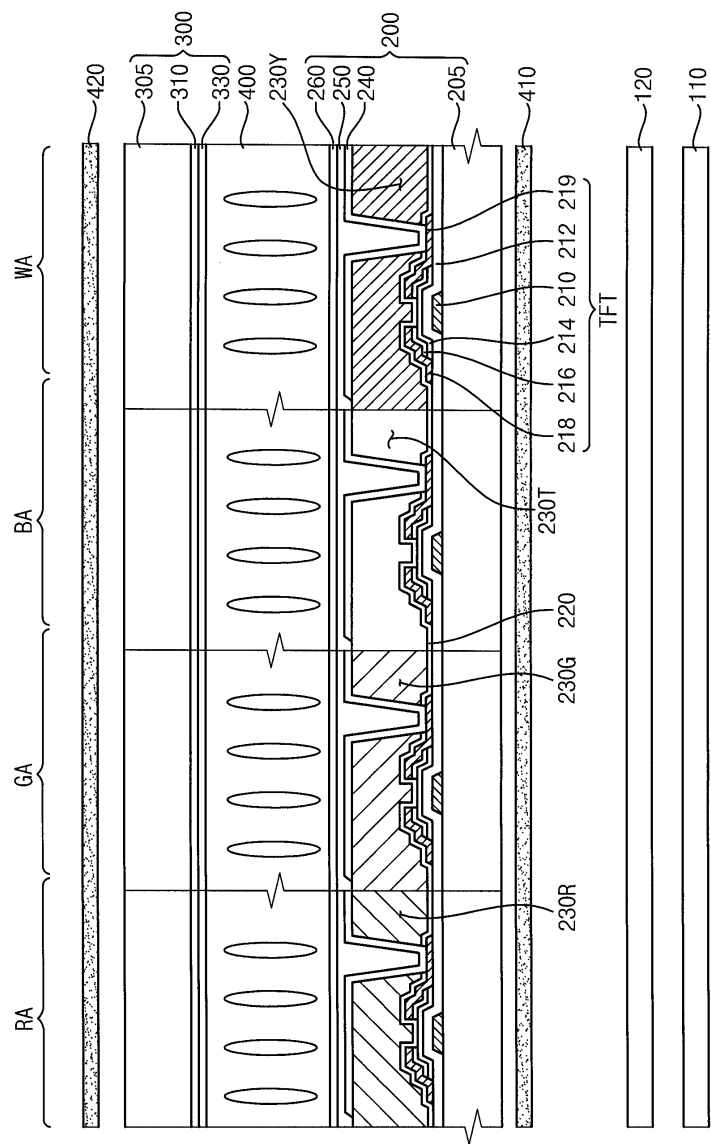
도면4



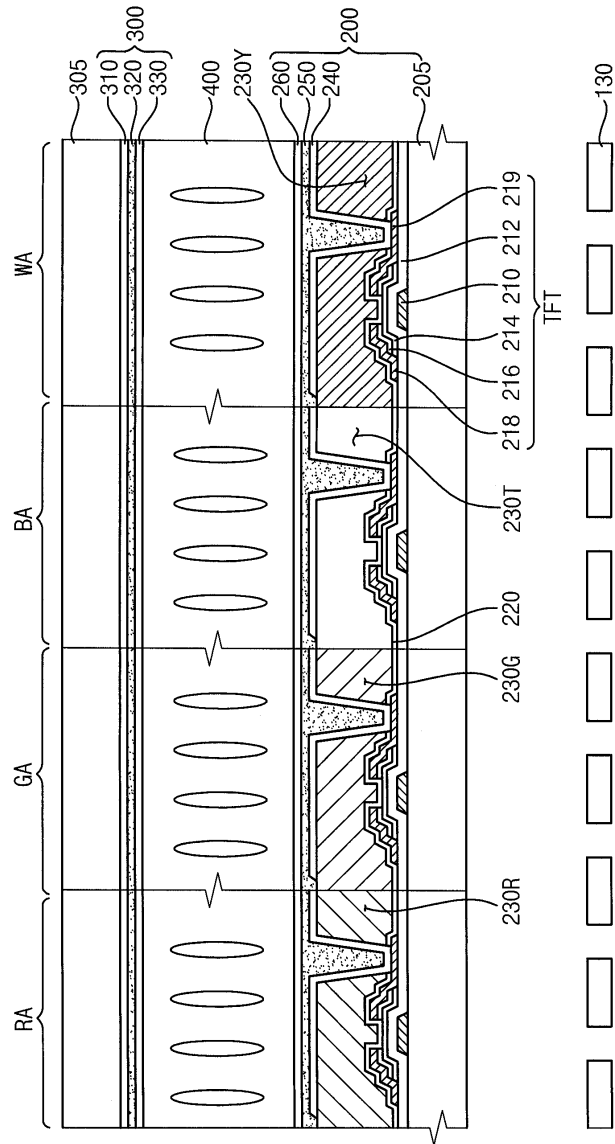
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	显示面板和具有其的显示装置		
公开(公告)号	KR1020060080748A	公开(公告)日	2006-07-11
申请号	KR1020050001188	申请日	2005-01-06
[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	CHO DONCHAN 조돈찬 NAM SEOKHYUN 남석현 KIM HYUNJIN 김현진		
发明人	조돈찬 남석현 김현진		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/133617		
代理人(译)	PARK , YOUNG WOO		
其他公开文献	KR101066404B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种用于具有显示面板的显示装置，并且用于执行彩色布料的显示装置是使用发光体的颜色表示。发红光磷光体形成在第一像素区域中。响应于作为收入的蓝光发射红光。发绿光磷光体形成在第二像素区域中。响应于作为收入的蓝光发射绿光。黄色荧光材料形成在第三像素区域中。响应于作为收入的蓝光发射白光。形成在第四像素区域上的透明层绕过蓝光。因此，使用绕过红色，绿色的透明层可以容易地表现4-色，相应的红色响应于从外部提供的蓝光发射白光，绿光和黄色荧光材料以及蓝光。液晶，荧光物质，蓝光，4-色。

