



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0046202
(43) 공개일자 2016년04월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0141971
(22) 출원일자 2014년10월20일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김수현
부산광역시 남구 유엔평화로76번길 20, 201호 (대연동, 송림아파트)
김영미
인천광역시 남동구 인주대로662번길 32, 6동 904호 (구월동, 팬더아파트)
(74) 대리인
박장원

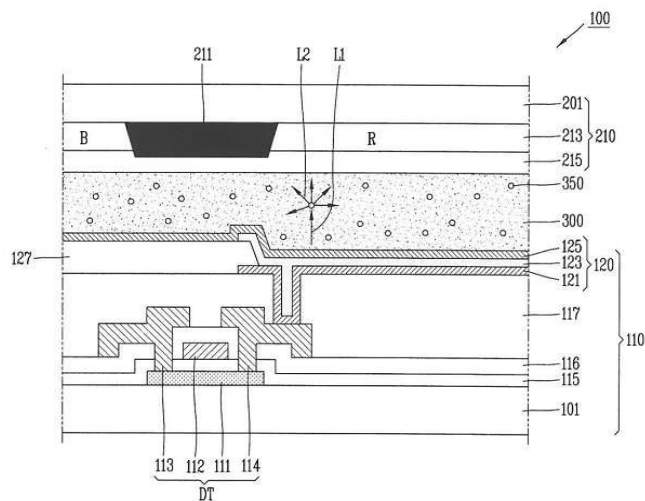
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치

(57) 요약

색재현율 및 발광효율을 높일 수 있는 유기발광표시장치가 제공된다. 유기발광표시장치는 다수의 유기발광소자가 구비된 제1기판과, 상기 다수의 유기발광소자와 대응되는 컬러필터가 구비된 제2기판 및 상기 제1기판과 상기 제2기판 사이에 개재되며, 내부에 다수의 퀀텀도트가 분산된 접착층을 포함하고, 상기 다수의 퀀텀도트 각각은 상기 유기발광소자에서 출광된 광을 색 변환하여 출광하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

허준영

서울특별시 마포구 창전로 26, 106동 303호(신정동, 서강GS아파트)

강연숙

부산광역시 북구 금곡대로 408, 103동 1205호 (화명동, 벽산강변타운)

공혜진

강원도 홍천군 서면 한서로 1891-8

지문배

경기도 파주시 금바위로 100, 114동 901호 (와동동, 동문1차아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 유기발광소자가 구비된 제1기판;

상기 다수의 유기발광소자와 대응되는 컬러필터가 구비된 제2기판; 및

상기 제1기판과 상기 제2기판 사이에 개재되며, 내부에 다수의 퀀텀도트가 분산된 접착층을 포함하고,

상기 다수의 퀀텀도트 각각은 상기 유기발광소자에서 출광된 광을 색 변환하여 출광하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 2

다수의 유기발광소자가 구비된 제1기판;

상기 다수의 유기발광소자와 대응되는 컬러필터 및 상기 컬러필터 상에 형성된 오버코트층이 구비되며, 상기 오버코트층 내부에 다수의 퀀텀도트가 분산된 제2기판; 및

상기 제1기판과 상기 제2기판 사이에 개재된 접착층을 포함하고,

상기 다수의 퀀텀도트 각각은 상기 유기발광소자에서 출광된 광을 색 변환하여 출광하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 3

제1항 및 제2항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유기발광소자는 백색광을 출광하고, 상기 다수의 퀀텀도트 각각은 상기 백색광을 적색 파장대의 광으로 색 변환하여 출광하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 4

제1항 및 제2항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유기발광소자는 청색광을 출광하고, 상기 다수의 퀀텀도트 각각은 상기 청색광을 적색 파장대의 광으로 색 변환하여 출광하는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 5

제1항 및 제2항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 다수의 퀀텀도트 각각은 500nm~1μm의 직경을 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제1항 및 제2항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 다수의 퀀텀도트는 2족 및 6족 화합물의 결합 또는 3족 및 5족 화합물의 결합으로 구성된 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제1항 및 제2항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 다수의 퀀텀도트는 상기 유기발광소자 상에 밀집되도록 분산된 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광표시장치에 관한 것으로, 특히 색재현율 및 발광효율을 높일 수 있는 유기발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근까지, CRT(cathode ray tube)가 표시장치로서 주로 사용되었다. 그러나, 최근에 CRT를 대신할 수 있는, 플라즈마표시장치(plasma display panel: PDP), 액정표시장치(liquid crystal display device: LCD), 유기발광표시장치(organic light emitting diode display: OLED)와 같은 평판표시장치가 널리 연구되며 사용되고 있는 추세이다.

[0003] 이러한 평판표시장치 중에서, 유기발광표시장치는 자발광소자인 유기발광다이오드를 이용한 표시장치로 액정표시장치에 사용되는 백라이트가 필요하지 않기 때문에 경량 박형이 가능하다. 그리고, 액정표시장치에 비해 시야각 및 대비비가 우수하며, 소비전력 측면에서도 유리하며, 직류 저전압 구동이 가능하고, 응답속도가 빠르며, 내부 구성요소가 고체이기 때문에 외부충격에 강하고, 사용 온도범위도 넓은 장점을 가지고 있다.

[0004] 도 1a는 종래의 유기발광표시장치의 개략적인 도면이고, 도 1b는 도 1a의 A부분의 확대도이다.

[0005] 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 종래의 유기발광표시장치(1)는 하부기관(10), 상부기관(30) 및 두 기관 사이에 형성된 두 기관을 합착시키는 접착층(40)으로 구성된다.

[0006] 하부기관(10)은 제1기관(11) 상에 형성된 구동소자, 즉 구동트랜지스터(DT) 및 유기발광소자(20)를 포함한다.

[0007] 구동트랜지스터(DT)는 제1기관(11) 상에 형성된 반도체층(12), 게이트전극(13), 소스전극(14) 및 드레인전극(15)으로 구성된다. 그리고, 제1기관(11)에는 반도체층(12)과 게이트전극(13) 사이의 게이트절연막(16), 게이트전극(13)과 소스전극(14) 또는 드레인전극(15) 사이의 층간절연막(17) 및 소스전극(14) 또는 드레인전극(15)과 유기발광소자(20) 사이의 평탄화층(18)이 더 구성된다.

[0008] 유기발광소자(20)는 평탄화층(18) 상에 बैं크(27)에 의해 정의된 화소영역에 형성된다. 유기발광소자(20)는 구동트랜지스터(DT)와 연결된 애노드전극(21), 상기 애노드전극(21) 상의 발광층(23) 및 상기 발광층(23) 상의 캐소드전극(25)으로 구성된다.

[0009] 상부기관(30)은 제2기관(31) 상에 형성된 블랙매트릭스(35) 및 컬러필터(33)를 포함한다.

[0010] 블랙매트릭스(35)는 하부기관(10)의 화소영역을 제외한 나머지 영역과 대응되도록 형성되어 빛샘 등을 방지한다.

[0011] 컬러필터(33)는 블랙매트릭스(35)에 의해 구획된 영역에 하부기관(10)의 화소영역에 대응되도록 형성된다. 컬러필터(33)는 적색(Red), 녹색(Green) 및 청색(Blue) 또는 적색, 녹색, 청색 및 백색(White)으로 형성된다.

[0012] 하부기관(10)과 상부기관(30) 사이에는 두 기관을 합착시키는 접착층(40)이 형성된다. 접착층(40)은 에폭시(epoxy) 등과 같은 물질로 형성된다.

[0013] 상술한 유기발광표시장치(1)는 전면 발광형(top emission type)으로 하부기관(10)의 유기발광소자(20)에서 발광된 광이 상부기관(30)의 대응되는 컬러필터(33)를 통과하여 외부로 발산된다. 다시 말해, 유기발광소자(20)로부터 백색광이 발광되고, 이러한 백색광이 컬러필터(33)를 통과함으로써 유기발광표시장치(1)가 컬러를 표시하게 된다.

[0014] 종래의 유기발광표시장치(1)에서는 적어도 2 스택(stack) 구조의 발광층을 갖는 하이브리드 타입의 유기발광소자(20)를 사용하여 백색광을 발광한다. 예컨대, 유기발광소자(20)는 청색, 황색(Yellow) 및 녹색 발광층을 갖도록 형성되거나 또는 청색, 녹색 및 적색 발광층을 갖도록 형성된다.

[0015] 그러나, 종래의 유기발광소자(20)는 다양한 발광층이 적층되어 형성되므로 각 발광층의 어긋남 등에 의해 백색광의 균형이 깨질 수 있다. 또, 유기발광소자(20)로부터 발광된 백색광이 상부기관(30)의 컬러필터(33)를 통과한 후, 적색 파장대의 광 강도(intensity)가 낮아져 유기발광표시장치(1)의 색재현율이 떨어지게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0016] 본 발명은 색재현율 및 발광효율을 높일 수 있는 유기발광표시장치를 제공하고자 하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0017] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치는, 다수의 유기발광소자가 구비된 제1기판; 상기 다수의 유기발광소자와 대응되는 컬러필터가 구비된 제2기판; 및 상기 제1기판과 상기 제2기판 사이에 개재되며, 내부에 다수의 퀀텀도트가 분산된 접착층을 포함하고, 상기 다수의 퀀텀도트 각각은 상기 유기발광소자에서 출광된 광을 색 변환하여 출광하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치는, 다수의 유기발광소자가 구비된 제1기판; 상기 다수의 유기발광소자와 대응되는 컬러필터 및 상기 컬러필터 상에 형성된 오버코트층이 구비되며, 상기 오버코트층 내부에 다수의 퀀텀도트가 분산된 제2기판; 및 상기 제1기판과 상기 제2기판 사이에 개재된 접착층을 포함하고, 상기 다수의 퀀텀도트 각각은 상기 유기발광소자에서 출광된 광을 색 변환하여 출광하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따른 유기발광표시장치는 형광체, 즉 다수의 퀀텀도트를 접착층 또는 상부기판의 오버코트층에 분산 시킴으로써, 유기발광소자로부터 출광된 광이 형광체를 통해 색 변환되어 유기발광표시장치의 적색 파장대의 광 강도 및 효율을 증가시킬 수 있으며, 이에 따라 유기발광표시장치의 색 재현율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1a는 종래의 유기발광표시장치의 개략적인 도면이다.

도 1b는 도 1a의 A부분의 확대도이다.

도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광표시장치의 단면도이다.

도 3은 도 2에 도시된 유기발광소자의 단면도이다.

도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광표시장치의 단면도이다.

도 5는 본 발명의 제3실시예에 따른 유기발광표시장치의 단면도이다.

도 6 및 도 7은 본 발명의 유기발광표시장치의 발광 스펙트럼에 대한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기발광표시장치에 대해 상세히 설명한다.

[0022] 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광표시장치의 단면도이다.

[0023] 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광표시장치(100)는 하부기판(110), 상부기판(210) 및 두 기판 사이의 개재되어 두 기판을 서로 접합시키는 접착층(300)을 포함할 수 있다.

[0024] 하부기판(110)은 유리, 플라스틱 등과 같은 기판, 예컨대 제1기판(101) 상에 형성된 구동회로 및 유기발광소자(120)를 포함할 수 있다.

[0025] 구동회로는 제1기판(101) 상에 형성된 다수의 스위칭소자, 예컨대 박막트랜지스터로 구성될 수 있다. 구동회로는 스위칭트랜지스터(미도시) 및 구동트랜지스터(DT)를 포함할 수 있다. 본 실시예에서는 설명의 편의를 위해 구동회로 중 구동트랜지스터(DT)를 예로써 설명하기로 한다.

[0026] 구동트랜지스터(DT)는 후술될 유기발광소자(120)와 연결되어 유기발광소자(120)를 동작시킬 수 있다. 구동트랜지스터(DT)는 반도체층(111), 게이트전극(112), 소스전극(113) 및 드레인전극(114)을 포함할 수 있다. 이러한

구동트랜지스터(DT)는 제1기관(101) 상에 탑 게이트 방식(top gate type)으로 형성될 수 있다.

- [0027] 제1기관(101) 상에는 반도체층(111)이 형성될 수 있다. 반도체층(111)은 제1기관(101)의 화소영역에 형성될 수 있다. 반도체층(111)은 제1기관(101) 상에 실리콘(Si) 또는 산화물 반도체 등과 같은 무기 반도체 또는 유기 반도체 등을 형성한 후, 이를 선택적으로 패터닝되어 형성될 수 있다. 반도체층(111)은 중앙부의 채널영역 및 채널영역의 양측에 고농도의 불순물이 도핑된 소스 및 드레인영역을 포함할 수 있다.
- [0028] 한편, 도면에 도시되지는 않았으나, 제1기관(101)과 반도체층(111) 사이에는 버퍼층(미도시)이 더 형성될 수 있다. 버퍼층은 제1기관(101)의 상면을 평탄하게 하면서 외부로부터 불순물의 침투를 방지할 수 있다.
- [0029] 반도체층(111) 상에는 실리콘 산화막(SiO₂) 또는 실리콘 질화막(SiN_x) 등으로 게이트절연막(115)이 형성될 수 있다.
- [0030] 게이트절연막(115) 상에는 반도체층(111)의 채널영역과 대응되도록 게이트전극(112) 및 일 방향으로 연장되도록 게이트배선(미도시)이 형성될 수 있다.
- [0031] 게이트전극(112) 상에는 층간절연막(116)이 형성될 수 있다. 층간절연막(116)과 게이트절연막(115)에는 반도체층(111)의 소스 및 드레인영역 일부를 노출하기 위한 콘택홀(미도시)이 각각 형성될 수 있다.
- [0032] 층간절연막(116) 상에는 콘택홀을 통해 반도체층(111)의 소스영역과 연결되는 소스전극(113) 및 콘택홀을 통해 반도체층(111)의 드레인영역과 연결되는 드레인전극(114)이 형성될 수 있다.
- [0033] 이와 같이, 제1기관(101) 상에는 반도체층(111), 게이트전극(112), 소스전극(113) 및 드레인전극(114)을 포함하는 구동트랜지스터(DT)가 형성될 수 있다. 이러한 구동트랜지스터(DT)는 제1기관(101)의 화소영역마다 적어도 1개 형성될 수 있다.
- [0034] 구동트랜지스터(DT) 상에는 패시베이션막(117)이 형성될 수 있다. 패시베이션막(117)은 무기절연막 또는 유기절연막으로 형성될 수 있다. 패시베이션막(117)에는 드레인전극(114)의 일부를 노출하기 위한 콘택홀(미도시)이 형성될 수 있다.
- [0035] 패시베이션막(117) 상에는 구동트랜지스터(DT)와 연결되는 발광소자, 예컨대 유기발광소자(120)가 형성될 수 있다. 유기발광소자(120)는 패시베이션막(117) 상에 형성된 बैं크(127)에 의해 정의된 화소영역, 즉 발광영역에 형성될 수 있다.
- [0036] 유기발광소자(120)는 제1전극(121), 발광층(123) 및 제2전극(125)을 포함할 수 있다. 이러한 유기발광소자(120)는 유기발광표시장치(100)의 발광 방식에 따라 전극 구성이 달라질 수 있다. 예컨대, 유기발광표시장치(100)가 전면 발광형(top emission type)인 경우, 유기발광소자(120)의 제1전극(121)은 반사전극으로 형성되고, 제2전극(125)은 반투과전극으로 형성될 수 있다. 그러나, 유기발광표시장치(100)가 배면 발광형(bottom emission type)인 경우, 유기발광소자(120)의 제1전극(121)은 반투과 또는 투과전극으로 형성될 수 있고, 제2전극(125)은 반사전극으로 형성될 수 있다.
- [0037] 유기발광소자(120)의 제1전극(121)은 패시베이션막(117) 상에 형성될 수 있다. 제1전극(121)은 유기발광표시장치(100)의 화소영역마다 섬 형태로 형성될 수 있다. 제1전극(121)은 패시베이션막(117)에 형성된 콘택홀을 통해 구동트랜지스터(DT)의 드레인전극(114)과 연결될 수 있다. 이러한 제1전극(121)은 유기발광소자(120)의 애노드(anode)를 이루므로 일함수 값이 비교적 높은 물질, 예컨대 인듐-틴 옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크 옥사이드(IZO) 등과 같은 물질로 형성될 수 있다.
- [0038] 제1전극(121) 상에는 बैं크(127)가 소정의 두께로 형성될 수 있다. बैं크(127)는 폴리이미드, 폴리아마이드, 아크릴 수지, 벤조사이클로부텐 및 페놀 수지로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 유기 절연 물질로 스핀 코팅 등의 방법으로 형성될 수 있다. 이러한 बैं크(127)는 제1전극(121)의 측부 끝단을 덮도록 형성되어 발광영역을 정의할 수 있다.
- [0039] 발광층(123)은 बैं크(127)에 의해 정의된 발광영역에 제1전극(121) 상에 증착되도록 형성될 수 있다. 발광층(123)은 정공수송막(hole transport layer: HTL), 정공주입막(hole injection layer: HIL), 발광막(emission material layer: EML), 전자수송막(electron transport layer: ETL) 및 전자주입막(electron injection layer: EIL)이 적층되어 형성될 수 있다.
- [0040] 발광층(123) 상에는 제1전극(121)과 대향되는 제2전극(125)이 형성될 수 있다. 제2전극(125)은 유기발광소자(120)의 캐소드(cathode)를 이루므로 일함수 값이 비교적 낮은 물질, 예컨대 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 은(Ag)

또는 마그네슘/은 합금(Mg:Ag)으로 형성될 수 있다. 한편, 제2전극(125)은 발광층(123)의 발광막에 영향을 주지 않기 위하여 마그네슘, 은 또는 마그네슘/은 합금으로 형성될 수도 있다.

- [0041] 제2전극(125)은 제1기관(101)의 전면에 걸쳐 형성될 수 있다. 그리고, 제2전극(125)은 제1전극(121)과 반대되는 극성, 예컨대 제1전극(121)이 +이면, 제2전극(125)은 -극성을 가질 수 있다.
- [0042] 상술한 바와 같이, 제1기관(101) 상에 형성된 구동트랜지스터(DT) 및 유기발광소자(120)를 포함하는 하부기관(110)이 형성될 수 있다. 이러한 하부기관(110)은 후술될 접착층(300)에 의해 상부기관(210)과 접합될 수 있다.
- [0043] 한편, 유기발광소자(120)는 단층 구조, 예컨대 1 스택(stack) 구조의 발광층(123)을 포함하거나 또는 다층 구조, 예컨대 2 스택 이상의 구조의 발광층(123)을 포함할 수 있다. 여기서, 발광층(123)을 다층 구조로 형성함으로써 유기발광소자(120)로부터 발광되는 광의 색재현을 및 발광효율을 향상시킬 수 있다.
- [0044] 도 3은 도 2에 도시된 유기발광소자의 단면도이다.
- [0045] 도 2 및 도 3을 참조하면, 유기발광소자(120)는 제1전극(121), 발광층(123) 및 제2전극(125)을 포함할 수 있다.
- [0046] 유기발광소자(120)의 제1전극(121)과 제2전극(125)은 앞서 설명한 바와 같이 구동트랜지스터(DT) 상에 발광층(123)을 사이에 두고 서로 대향되도록 형성될 수 있다.
- [0047] 발광층(123)은 제1전극(121)과 제2전극(125) 사이에 형성된 제1스택구조(130) 및 제2스택구조(140)를 포함할 수 있다. 또, 발광층(123)은 제1스택구조(130)와 제2스택구조(140) 사이의 전하생성막(charge generation layer; CGL, 150)을 더 포함할 수 있다.
- [0048] 제1스택구조(130)는 제1전극(121)과 전하생성막(150) 사이에 형성될 수 있다. 제1스택구조(130)는 제1전극(121) 상에 차례로 적층된 제1정공수송막(131), 제1정공주입막(132), 제1발광막(133) 및 제1전자수송막(134)을 포함할 수 있다. 여기서, 제1발광막(133)은 하나의 호스트에 인광 옐로우그린(YG) 도펀트(phosphorescence yellow green)를 도핑하여 이루어진 발광막일 수 있다.
- [0049] 제2스택구조(140)는 전하생성막(150)과 제2전극(125) 사이에 형성될 수 있다. 제2스택구조(140)는 전하생성막(150) 상에 차례로 적층된 제2정공수송막(141), 제2발광막(142), 제2전자수송막(143) 및 제2전자주입막(144)을 포함할 수 있다. 여기서, 제2발광막(142)은 하나의 호스트에 청색(B) 도펀트를 도핑한 발광막일 수 있다.
- [0050] 전하생성막(150)은 정공과 전자를 각각 인접하는 스택구조로 제공하는 막일 수 있다. 전하생성막(150)은 P타입과 N타입의 유기반도체로 형성될 수 있다. 전하생성막(150)은 정공을 제2정공수송막(141)으로 제공하고, 전자를 제1전자수송막(134)으로 제공할 수 있다.
- [0051] 상술한 바와 같이, 유기발광소자(120)는 다중 스택 구조로 형성된 발광층(123)을 포함할 수 있다. 발광층(123)은 청색 및 옐로우그린의 발광특성을 가질 수 있으며, 유기발광소자(120)의 구동 시 발광막(133) 및 제2발광막(142)에서 발광되는 광의 혼합에 의해 백색광이 출광될 수 있다.
- [0052] 다시 도 2를 참조하면, 상부기관(210)은 유리, 플라스틱 등과 같은 투명한 기관, 예컨대 제2기관(201) 상에 형성된 블랙매트릭스(211), 컬러필터(213) 및 오버코트층(215)을 포함할 수 있다.
- [0053] 블랙매트릭스(211)는 제2기관(201) 상에 화소영역을 구획하도록 형성될 수 있다. 블랙매트릭스(211)는 하부기관(110)에 형성된 구동회로, 즉 구동트랜지스터(DT)를 가릴 수 있도록 형성될 수 있다.
- [0054] 컬러필터(213)는 블랙매트릭스(211)에 의해 구획된 제2기관(201)의 화소영역마다 형성될 수 있다. 컬러필터(213)는 제2기관(201)의 각 화소영역마다 R, G, B 또는 R, G, B, W로 형성될 수 있다.
- [0055] 오버코트층(215)은 제2기관(201)의 전면에 블랙매트릭스(211) 및 컬러필터(213)를 덮도록 형성될 수 있다. 오버코트층(215)은 제2기관(201)의 전면을 평탄화할 수 있다.
- [0056] 상술한 하부기관(110)과 상부기관(210) 사이에는 두 기관을 접합시키는 접착층(300)이 형성될 수 있다. 이러한 접착층(300)에 의해 상부기관(210)과 하부기관(110)은 서로 접합될 수 있다. 접착층(300)은 실리콘 계열의 수지(resin)로 형성될 수 있다.
- [0057] 이와 같이, 유기발광소자(120)가 형성된 하부기관(110)과 컬러필터(213)가 형성된 상부기관(210)이 합착되어 유

기발광표시장치(100)가 완성될 수 있다. 그리고, 유기발광표시장치(100)는 하부기관(110)의 유기발광소자(120)에서 출광된 백색광이 상부기관(210)의 컬러필터(213)를 통과하면서 컬러를 표시할 수 있다.

[0058] 한편, 앞서 설명된 바와 같이, 하부기관(110)의 유기발광소자(120)가 청색 및 옐로우그린의 발광막을 구비하는 2 스택구조인 경우에, 유기발광소자(120)로부터 출광된 백색광은 상부기관(210)의 컬러필터(213)에 의해 흡수될 수 있다. 이때, 백색광 중에서 적색 파장대의 광 강도(intensity)가 청색 및 녹색 파장대의 광 강도보다 저하되며, 이러한 광 강도 저하로 인해 적색 파장대의 광 효율이 떨어지게 된다.

[0059] 이에 따라, 본 실시예의 유기발광표시장치(100)는 적색 파장대의 광 강도를 높이기 위하여 접착층(300) 내부에 형광체(350)가 분산될 수 있다.

[0060] 형광체(350)는 하부기관(110)의 유기발광소자(120)에서 출광된 백색광 중 일부를 색 변환하여 출광시킬 수 있다. 다시 말하면, 하부기관(110)의 유기발광소자(120)에서 다수의 백색광(L1)이 출광되면, 형광체(350)는 백색광(L1) 중에서 접촉되는 일부 광을 색 변환하여 변환광(L2)을 출광할 수 있다. 따라서, 접착층(300)을 통과한 광은 백색광(L1)과 변환광(L2)을 포함할 수 있다.

[0061] 형광체(350)는 형광특성을 가진 다수의 형광물질로 구성될 수 있다. 여기서, 형광체(350)는 형광특성을 갖는 다수의 퀀텀도트로 구성될 수 있다. 퀀텀도트는 코어(core), 셸(shell) 및 리간드(ligand)로 구성될 수 있다. 퀀텀도트는 2족 및 6족 화합물의 결합 또는 3족 및 5족 화합물의 결합으로 구성될 수 있는데, 대표적으로 CdS, CdSe, CdTe, ZnS, ZnSe 등과 같은 2족 및 6족 화합물이 결합되어 구성되거나 또는 GaAs, GaP, GaAs-P, Ga-Sb, InAs, InP, InSb, AlAs, AlP, AlSb 등과 같은 3족 및 5족 화합물이 결합되어 구성될 수 있다. 또한, 퀀텀도트는 4족 및 6족의 화합물 결합 또는 1족, 3족 및 6족의 화합물 결합으로 구성될 수도 있다.

[0062] 퀀텀도트는 그 크기에 따라 출광되는 광의 파장대가 달라질 수 있다. 예컨대, 퀀텀도트의 크기가 증가됨에 따라 출광되는 광의 파장대는 청색, 녹색 및 적색 파장대의 광으로 달라질 수 있다. 본 실시예에서는 퀀텀도트로부터 적색 파장대의 광이 출광되어야 하며, 이를 위해 퀀텀도트는 500nm~1μm의 직경, 더 바람직하게는 580~640nm의 직경을 갖도록 구성될 수 있다.

[0063] 즉, 본 실시예의 형광체(350)를 구성하는 다수의 퀀텀도트 각각은 500nm~1μm의 직경을 갖도록 구성되어 유기발광소자(120)로부터 방출된 백색광(L1)을 적색 파장대의 광으로 색 변환하여 출광할 수 있다. 한편, 퀀텀도트가 1μm 이상의 직경을 갖는 경우에 유기발광표시장치(100)의 투과율이 저하될 수 있다.

[0064] 또한, 퀀텀도트 외에 적색 형광특성을 가지는 다수의 형광물질로 형광체(350)가 구성될 수도 있다. 이러한 형광물질은 유기발광표시장치(100)의 투과율 저하를 방지하기 위해 각각이 최대 1μm의 직경을 가지도록 구성되어야 할 것이다. 형광체(350)는 접착층(300) 내에 고르게 분포되도록 분산되거나 또는 하부기관(110)의 발광영역, 즉 유기발광소자(120)가 형성된 영역에 밀집되도록 분산될 수 있다.

[0065] 상술한 바와 같이, 본 실시예의 유기발광표시장치(100)는 하부기관(110)의 유기발광소자(120)로부터 출광된 백색광이 상부기관(210)의 컬러필터에 의해 흡수되어 적색 파장대의 광 강도가 저하되더라도 접착층(300) 내에 분산된 형광체(350)에 의해 백색광을 적색 파장대의 광으로 색 변환시킬 수 있다.

[0066] 이에 따라, 본 실시예의 유기발광표시장치(100)는 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이 그 발광 스펙트럼(C2)이 종래의 유기발광표시장치의 발광 스펙트럼(C1)과 대비하여 적색 파장대의 광 강도가 증가되는 것을 볼 수 있으며, 이에 따라 유기발광표시장치(100)의 색 재현율 및 광 효율이 향상될 수 있다.

[0067] 한편, 유기발광표시장치(100)는 하부기관(110)의 유기발광소자(120)에서 청색광이 출광되도록 구성될 수도 있다. 예컨대, 하부기관(110)에 형성되는 유기발광소자(120)가 청색 발광막 1개를 갖는 1 스택 구조로 형성될 수 있으며, 이에 따라 유기발광소자(120)는 청색광을 출광할 수 있다.

[0068] 이와 같이, 유기발광소자(120)가 청색광을 출광함에 따라 도 7에 도시된 바와 같이 유기발광표시장치(100)의 발광 스펙트럼(C2)은 종래의 발광 스펙트럼(C1)과 대비하여 청색 파장대의 광 강도가 증가되어 광 효율이 증가되는 것을 볼 수 있다.

[0069] 또한, 유기발광소자(120)로부터 출광된 청색광 중 일부가 접착층(300) 내부에 분산된 형광체(350)에 의해 적색 파장대의 광으로 색 변환됨으로써, 종래와 대비하여 적색 파장대의 광 강도가 증가되어 색 재현율 및 광 효율이 증가될 수 있다.

- [0070] 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기발광표시장치의 단면도이다.
- [0071] 본 실시예의 유기발광표시장치(100')는 상부기관(210')의 오버코트층(215) 내에 다수의 형광체(217)가 분산된 것을 제외하고, 앞서 설명된 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광표시장치(100)와 동일한 구성을 갖는다. 이에 따라, 동일 부재에 대해서는 동일 부호로 나타내고, 그 부재에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0072] 도 4를 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광표시장치(100')는 하부기관(110), 상부기관(210') 및 두 기관 사이의 개재되어 두 기관을 서로 접합시키는 접착층(300)을 포함할 수 있다.
- [0073] 하부기관(110)은 제1기관(101) 상에 형성된 구동트랜지스터(DT) 및 유기발광소자(120)를 포함할 수 있다.
- [0074] 구동트랜지스터(DT)는 제1기관(101) 상에 형성된 반도체층(111), 게이트전극(112), 소스전극(113) 및 드레인전극(114)을 포함할 수 있다. 그리고, 반도체층(111) 상에 형성된 게이트절연막(115), 게이트전극(112) 상에 형성된 층간절연막(116) 및 소스전극(113)과 드레인전극(114) 상에 형성된 패시베이션막(117)을 더 포함할 수 있다.
- [0075] 유기발광소자(120)는 제1전극(121), 발광층(123) 및 제2전극(125)을 포함할 수 있다.
- [0076] 유기발광소자(120)의 제1전극(121)은 패시베이션막(117) 상에 형성될 수 있다. 제1전극(121) 상에는 बैं크(127)가 형성될 수 있다. 발광층(123)은 बैं크(127)에 의해 정의된 발광영역에 제1전극(121) 상에 중첩되도록 형성될 수 있다. 발광층(123) 상에는 제1전극(121)과 대향되는 제2전극(125)이 형성될 수 있다.
- [0077] 이러한 유기발광소자(120)는 2 스택 이상의 구조로 발광층(123)이 형성되어 백색광을 출광하거나 또는 1 스택 구조로 발광층(123)이 형성되어 청색광을 출광할 수 있다.
- [0078] 상부기관(210')은 제2기관(201) 상에 형성된 블랙매트릭스(211), 컬러필터(213) 및 오버코트층(215)을 포함할 수 있다.
- [0079] 블랙매트릭스(211)는 제2기관(201) 상에 화소영역을 구획하도록 형성될 수 있다. 컬러필터(213)는 블랙매트릭스(211)에 의해 구획된 제2기관(201)의 화소영역마다 형성될 수 있다. 오버코트층(215)은 제2기관(201)의 전면에 블랙매트릭스(211) 및 컬러필터(213)를 덮도록 형성될 수 있다.
- [0080] 하부기관(110)과 상부기관(210') 사이에는 두 기관을 접합시키는 접착층(300)이 형성될 수 있다. 이러한 접착층(300)에 의해 상부기관(210')과 하부기관(110)은 서로 접합될 수 있다. 접착층(300)은 실리콘 계열 또는 에폭시 계열의 수지(resin)로 형성될 수 있다.
- [0081] 한편, 유기발광소자(120)로부터 출광된 광은 상부기관(210')의 컬러필터(213)에 의해 그 강도가 저하되어 색 재현율 및 광 효율이 낮아진다. 특히, 유기발광소자(120)로부터 출광된 광 중에서 적색 파장대의 광이 녹색 및 청색 파장대의 광 보다 광 강도가 저하된다.
- [0082] 이에 따라, 본 실시예의 유기발광표시장치(100')는 적색 파장대의 광 강도를 높이기 위하여 상부기관(210')의 오버코트층(215) 내에 형광체(217)가 분산될 수 있다.
- [0083] 형광체(217)는 형광특성을 갖는 다수의 퀀텀도트로 구성되며, 하부기관(110)의 유기발광소자(120)에서 출광된 백색광 중 일부를 색 변환하여 출광시킬 수 있다. 다시 말하면, 하부기관(110)의 유기발광소자(120)에서 다수의 백색광(L1)이 출광되면, 다수의 퀀텀도트는 백색광(L1) 중에서 접촉되는 일부 광을 적색 파장대의 광으로 색 변환하여 변환광(L2)을 출광할 수 있다. 따라서, 오버코트층(215)을 통과한 광은 백색광(L1)과 적색광(L2)을 포함할 수 있다.
- [0084] 다수의 퀀텀도트 외에 적색 형광특성을 가지는 다수의 형광물질로 형광체(217)가 구성될 수도 있다. 또한, 다수의 퀀텀도트 또는 다수의 형광물질 각각은 유기발광표시장치(100')의 투과율 저하를 방지하기 위해 최대 1 μ m의 직경을 가지도록 형성되어 오버코트층(215) 내에 분산될 수 있다. 또한, 다수의 퀀텀도트 또는 다수의 형광물질로 구성된 형광체(217)는 오버코트층(215) 내에 고르게 분포되도록 분산되거나 또는 하부기관(110)의 유기발광소자(120)가 형성된 영역에 밀집되도록 분산될 수 있다.
- [0085] 이에 따라, 본 실시예의 유기발광표시장치(100')는 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이 그 발광 스펙트럼(C2)이 종래의 유기발광표시장치의 발광 스펙트럼(C1)과 대비하여 적색 파장대의 광 강도가 증가되는 것을 볼 수 있다.

며, 이에 따라 유기발광표시장치(100)의 색 재현율 및 광 효율이 향상될 수 있다.

- [0086] 또한, 유기발광소자(120)가 청색광을 출광하도록 구성되면, 유기발광표시장치(100')는 적색 파장대의 광 강도뿐만 아니라 청색 파장대의 광 강도도 증가시킬 수 있어 유기발광표시장치(100')의 색 재현율 및 광 효율을 높일 수 있다.
- [0087] 도 5는 본 발명의 제3실시예에 따른 유기발광표시장치의 단면도이다.
- [0088] 본 실시예의 유기발광표시장치(100')는 상부기관이 투명한 제2기관(201)으로 구성되고, 하부기관(110')의 유기발광소자(120)가 적색, 청색 및 녹색광을 각각 출광하는 것을 제외하고, 앞서 설명된 본 발명의 제1실시예에 따른 유기발광표시장치(100)와 동일한 구성을 갖는다. 이에 따라, 동일 부재에 대해서는 동일 부호로 나타내고, 그 부재에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0089] 도 5를 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광표시장치(100')는 하부기관(110'), 상부기관(210') 및 두 기관 사이의 개재되어 두 기관을 서로 접합시키는 접착층(300)을 포함할 수 있다.
- [0090] 하부기관(110')은 제1기관(101) 상에 형성된 구동트랜지스터(DT) 및 유기발광소자(120)를 포함할 수 있다.
- [0091] 구동트랜지스터(DT)는 제1기관(101) 상에 형성된 반도체층(111), 게이트전극(112), 소스전극(113) 및 드레인전극(114)을 포함할 수 있다. 그리고, 반도체층(111) 상에 형성된 게이트절연막(115), 게이트전극(112) 상에 형성된 층간절연막(116) 및 소스전극(113)과 드레인전극(114) 상에 형성된 패시베이션막(117)을 더 포함할 수 있다.
- [0092] 유기발광소자(120)는 제1전극(121), 발광층(123') 및 제2전극(125)을 포함할 수 있다.
- [0093] 유기발광소자(120)의 제1전극(121)은 패시베이션막(117) 상에 형성될 수 있다. 제1전극(121) 상에는 बैं크(127)가 형성될 수 있다. 발광층(123')은 बैं크(127)에 의해 정의된 발광영역에 제1전극(121) 상에 증착되도록 형성될 수 있다. 발광층(123') 상에는 제1전극(121)과 대향되는 제2전극(125)이 형성될 수 있다.
- [0094] 이러한 유기발광소자(120)는 발광층(123')이 적색, 녹색 및 청색광을 각각 발광할 수 있도록 형성될 수 있다. 예컨대, 유기발광소자(120)의 발광층(123')은 적색, 녹색 및 청색 발광막이 각각 형성되어 광을 발광할 수 있다. 적색, 녹색 및 청색 발광막은 유기발광소자(120)의 발광층(123')에서 동일 평면 상에 형성될 수 있다. 이때, 적색, 녹색 및 청색 발광막은 동일한 크기로 형성되거나 또는 서로 다른 크기로 형성될 수 있다.
- [0095] 상부기관은 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 형성된 제2기관(201)일 수 있다. 그리고, 상부기관, 즉 제2기관(201)은 접착층(300)에 의해 하부기관(110')과 접합될 수 있다.
- [0096] 이와 같이, 유기발광소자(120)가 형성된 하부기관(110')과 상부기관이 접착층(300)에 의해 합착되어 유기발광표시장치(100')가 완성될 수 있다. 그리고, 유기발광표시장치(100')는 하부기관(110')의 유기발광소자(120)에서 출광된 적색, 녹색 및 청색광이 상부기관을 통과하면서 컬러를 표시할 수 있다.
- [0097] 한편, 본 실시예의 유기발광표시장치(100')는 하부기관(110')의 유기발광소자(120)에서 출광된 적색, 녹색 및 청색광이 접착층(300) 및 상부기관을 통과하기 때문에 광의 강도 및 효율이 저하될 수 있다. 이러한 광 강도 및 효율저하는 유기발광표시장치(100')의 색 재현율을 저하시킨다.
- [0098] 이에 따라, 본 실시예의 유기발광표시장치(100')는 광 강도 및 효율을 높이기 위해 접착층(300) 내부에 형광특성을 갖는 다수의 퀀텀도트로 구성된 형광체(350)가 분산될 수 있다. 다수의 퀀텀도트는 유기발광소자(120)로부터 출광된 광의 일부를 적색 파장대의 광으로 색 변환하여 출광시킬 수 있다. 다시 말하면, 유기발광소자(120)로부터 출광된 적색, 녹색 및 청색광(L1) 중 일부는 형광체(350)의 다수의 퀀텀도트에 접촉되어 적색 파장대의 광으로 색 변환되어 출광될 수 있다. 이에 따라, 본 실시예의 유기발광표시장치(100')는 유기발광소자(120)에서 출광된 적색광의 광 강도가 증가되어 색 재현율 및 광 효율이 높아질 수 있다.
- [0099] 다수의 퀀텀도트로 구성된 형광체(350)는 접착층(300) 내에 고르게 분포되도록 분산되거나 또는 하부기관(110')의 발광영역, 즉 유기발광소자(120)가 형성된 영역에 밀집되도록 분산될 수 있다.
- [0100] 전술한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와

특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

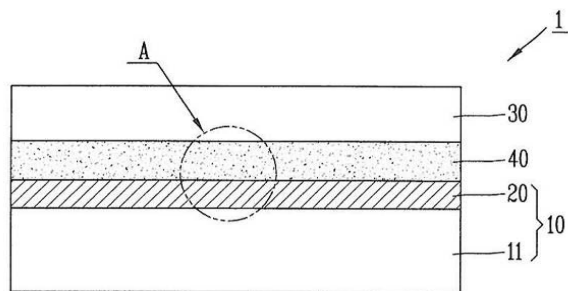
부호의 설명

[0101]

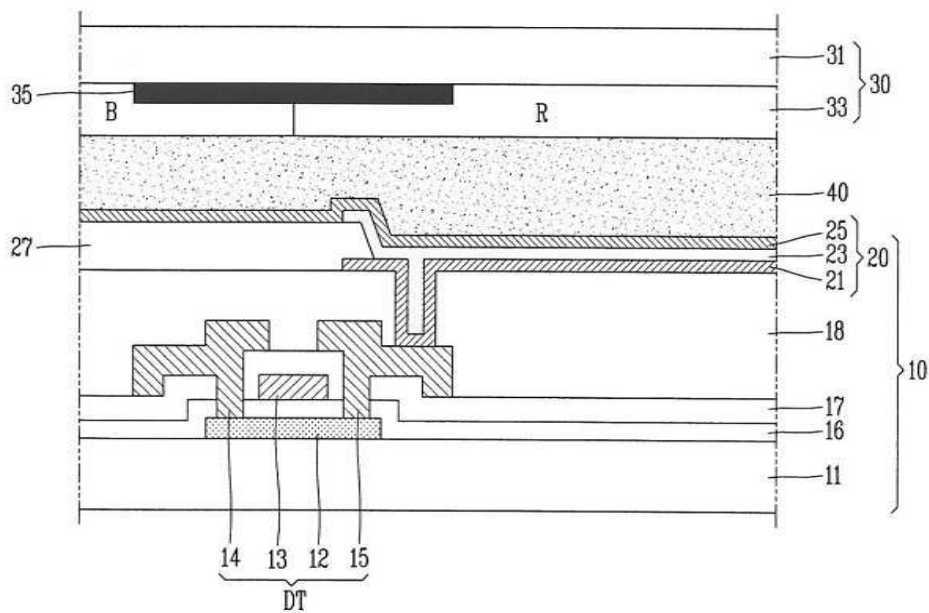
100: 유기발광표시장치 110: 하부기판
120: 유기발광소자 210: 상부기판
300: 접착층 217, 350: 형광체

도면

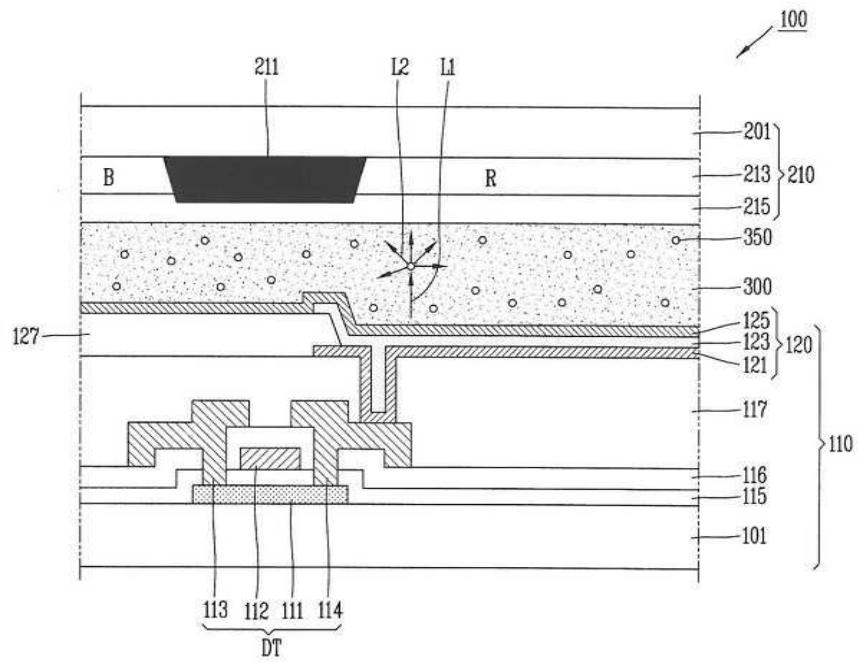
도면1a



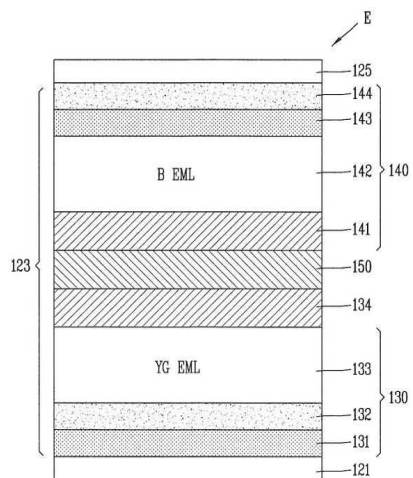
도면1b



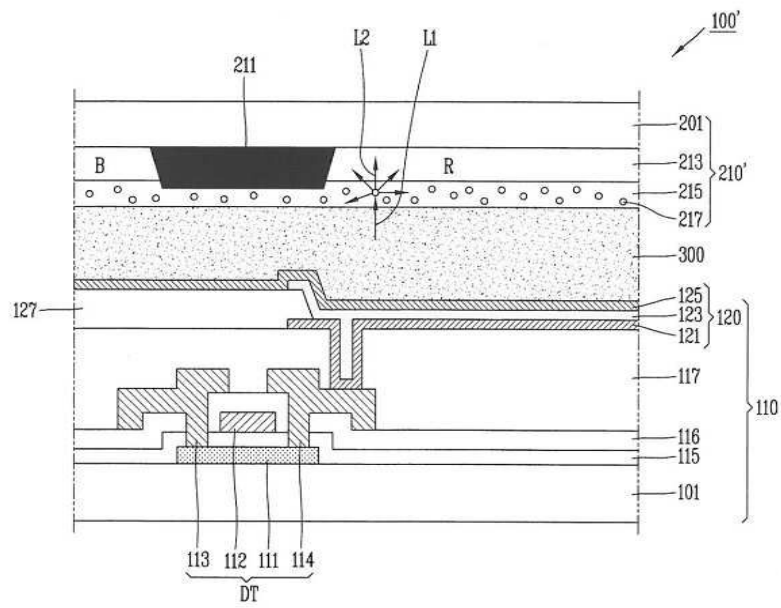
도면2



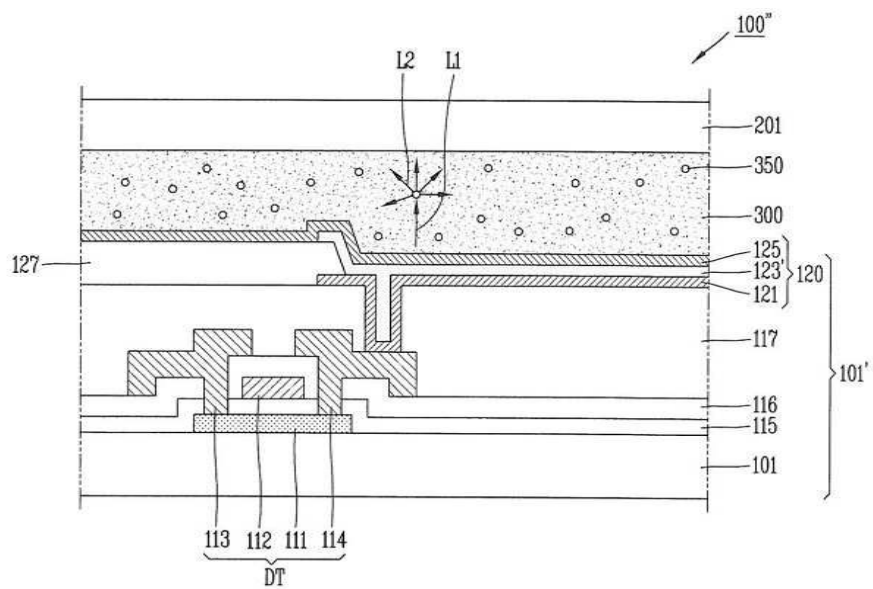
도면3



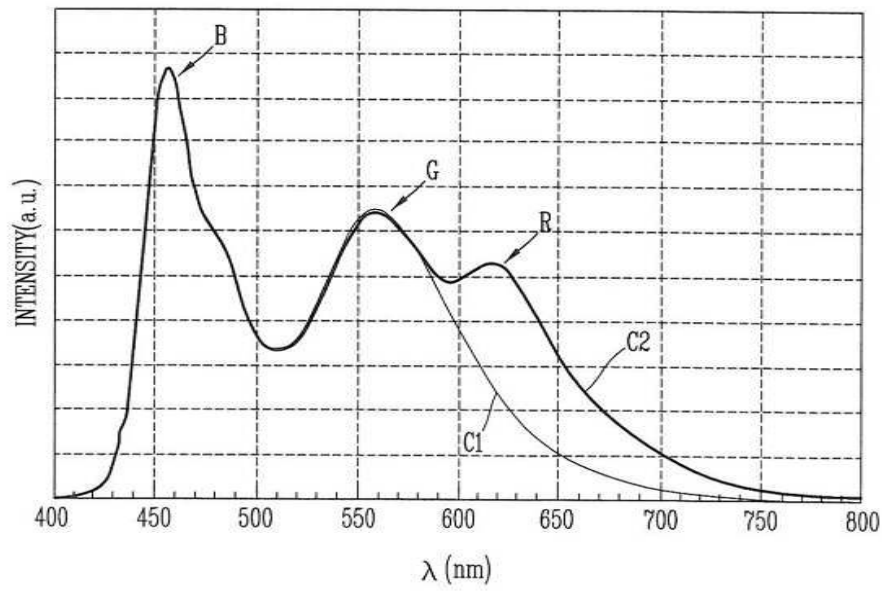
도면4



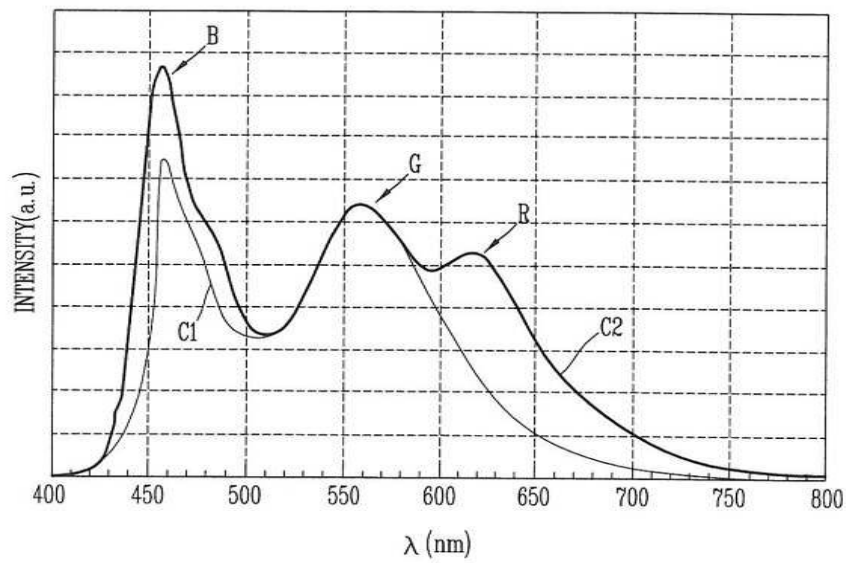
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020160046202A	公开(公告)日	2016-04-28
申请号	KR1020140141971	申请日	2014-10-20
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM SOO HYUN 김수현 KIM YOUNG MI 김영미 HEO JOON YOUNG 허준영 KANG YEON SUK 강연숙 GONG HYE JIN 공혜진 GEE MOON BAE 지문배		
发明人	김수현 김영미 허준영 강연숙 공혜진 지문배		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/322 H01L51/5246		
代理人(译)	박장원		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种能够提高色彩再现率和发光效率的有机发光显示装置。有机发光显示装置包括：第一基板，具有多个有机发光元件；具有与多个有机发光元件相对应的滤色器的第二基板；和插入在第一和第二基板之间的粘合层，其中多个量子点分散在粘合层中。多个量子点中的每一个改变从有机发光元件发射的光的颜色并发射光。COPYRIGHT KIPO 2016

