



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년12월05일
(11) 등록번호 10-1469486
(24) 등록일자 2014년12월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) C09K 11/06 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0097905
(22) 출원일자 2012년09월04일
심사청구일자 2013년04월03일
(65) 공개번호 10-2014-0031031
(43) 공개일자 2014년03월12일
(56) 선행기술조사문헌
JP2011210873 A*
JP2012512275 A
JP2006128624 A
KR1020060054481 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이세희
경기 과천시 가람로 70, 405동 901호 (와동동, 가
람마을4단지한양수자인)
박은정
대구 달서구 달구벌대로301길 14-7, A동 902호 (용
산동, 용산모닝빌)
(74) 대리인
김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 6 항

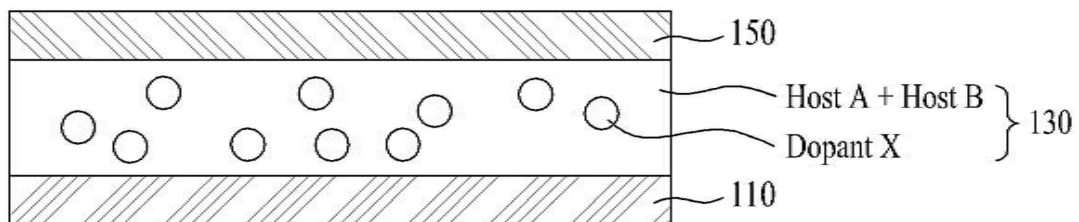
심사관 : 김재문

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 열에 의한 신뢰성이 향상된 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀이 정의된 기판; 및 상기 기판 상에 차례로 형성된 제 1 전극, 상기 적색 서브 픽셀에 대응되는 영역에 적색 도펀트를 포함하는 적색 유기 발광층, 상기 청색 서브 픽셀에 대응되는 영역에 청색 도펀트를 포함하는 청색 유기 발광층, 상기 녹색 서브 픽셀에 대응되는 영역에 녹색 도펀트를 포함하는 녹색 유기 발광층 및 제 2 전극을 포함하는 유기 발광 표시 소자를 포함하며, 상기 적색, 청색 및 녹색 유기 발광층 중 적어도 하나의 유기 발광층은 제 1 유리전이온도를 갖는 제 1 호스트와 상기 제 1 유리전이온도보다 높은 제 2 유리전이온도를 갖는 제 2 호스트를 포함하며, 상기 제 1, 제 2 호스트를 포함하는 상기 유기 발광층은 상기 제 1 호스트와 제 2 호스트가 서로 엉켜 상기 제 1 유리전이온도보다 높은 유리전이온도를 갖는다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀이 정의된 기판; 및

상기 기판 상에 차례로 형성된 제 1 전극, 상기 적색 서브 픽셀에 대응되는 영역에 적색 도펀트를 포함하는 적색 유기 발광층, 상기 청색 서브 픽셀에 대응되는 영역에 청색 도펀트를 포함하는 청색 유기 발광층, 상기 녹색 서브 픽셀에 대응되는 영역에 녹색 도펀트를 포함하는 녹색 유기 발광층 및 제 2 전극을 포함하는 유기 발광 표시 소자를 포함하며,

상기 적색, 청색 및 녹색 유기 발광층 중 적어도 하나의 유기 발광층은 제 1 유리전이온도를 갖는 제 1 호스트와 상기 제 1 유리전이온도보다 높은 제 2 유리전이온도를 갖는 제 2 호스트를 포함하며,

상기 제 1, 제 2 호스트를 포함하는 상기 유기 발광층은 상기 제 1 호스트와 제 2 호스트가 서로 엉켜 상기 제 1 유리전이온도보다 높은 유리전이온도를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 호스트의 유리전이온도는 상기 제 1 호스트의 유리전이온도보다 30℃ 이상 높은 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 호스트의 유리전이온도는 115℃ 이하인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 호스트의 유리전이온도는 130℃ 이상인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 호스트와 상기 제 2 호스트의 질량비는 1:1인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 도펀트는 인광 도펀트 또는 형광 도펀트인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 열에 대한 신뢰성이 향상된 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현하는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로, 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 공간성, 편리성의 추구로 구부릴 수 있는 플렉시블 디스플레이가 요구되면서 평판 표시 장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하는 유기 발광 표시 장치(Organic Light

Emitting Device; OLED)가 근래에 각광받고 있다.

- [0003] 유기 발광 표시 장치는 박막화가 가능하며 플라스틱 같이 휘 수 있는(Flexible) 기판 위에도 소자를 형성할 수 있을 뿐 아니라, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel)이나 무기 EL(Electro Luminance) 디스플레이에 비해 낮은 전압에서(약 10V 이하) 구동이 가능하여 전력 소모가 비교적 적다. 또한, 경량성 및 색감에 있어 우수한 특성을 가져, 많은 사람들의 관심의 대상이 되고 있다.
- [0004] 특히, 유기 발광 표시 장치는 능동형 매트릭스 OLED(Active Matrix OLED)와 수동형 매트릭스 OLED(Passive Matrix OLED)로 나뉘지게 된다. 액티브 매트릭스 OLED(AMOED)는 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀로 구성된 화소들이 매트릭스 형태로 배열되어 화상을 표시하며, 각 서브 픽셀은 유기 발광 표시 소자와 유기 발광 표시 소자를 구동하는 셀 구동부를 포함한다.
- [0005] 셀 구동부는 스캔 신호를 공급하는 게이트 라인과, 비디오 데이터 신호를 공급하는 데이터 라인과, 공통 전원 신호를 공급하는 공통 전원 라인 사이에 접속된 적어도 2개의 박막 트랜지스터와 스토리지 캐패시터로 구성되어 유기 발광 표시 소자의 제 1 전극을 구동한다.
- [0006] 유기 발광 표시 소자는 차례로 적층된 제 1 전극, 유기 발광층 및 제 2 전극을 포함하여 이루어져, 제 1, 제 2 전극에 전계를 가하여 유기 발광층 내에 전자와 정공을 주입 및 전달시켜 서로 결합할 때의 결합 에너지에 의해 발광한다. 유기 발광층은 호스트와 도펀트를 포함하여 이루어지며, 도펀트 및 호스트의 종류에 따라 적색, 녹색, 청색 광을 방출한다. 상기와 같은 유기 발광 표시 장치는 각각 적색, 녹색, 청색 광을 방출하는 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀에 의해 풀 컬러(Full color)를 구현한다.
- [0007] 그런데, 유기 발광층의 호스트의 유리전이온도(Glass transition temperature; Tg)가 낮은 경우, 유기 발광 표시 소자의 발광 및 박막 트랜지스터의 동작 시 발생하는 열에 의해 서브 픽셀의 색 특성이 저하되는 문제가 발생한다.
- [0008] 도 1a 및 도 1b는 유기 발광 표시 장치의 불량 서브 픽셀 사진이며, 도 1c는 불량 서브 픽셀을 갖는 유기 발광 표시 패널 사진이다.
- [0009] 도 1a와 같이, 호스트의 유리전이온도가 낮은 경우 열에 의해 호스트의 성질이 변하여 색 특성이 저하된다. 이로 인해, 부분적으로 색 좌표가 상이해져 색 재현율이 저하된다. 특히, 도 1b와 같이, 적색 유기 발광층의 호스트가 녹색 및 청색 유기 발광층의 호스트에 비해 유리전이온도(Tg)가 낮아 열에 취약할 경우, 상대적으로 적색 서브 픽셀의 색 순도 및 발광 세기가 저하된다. 따라서, 도 1c와 같이, 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀에서 방출되는 광을 혼합하여 백색 광을 구현하는 유기 발광 표시 패널은 백색이 아닌 청록색 광이 구현되어 유기 발광 표시 장치의 신뢰성이 저하된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 유기 발광 표시 소자의 열에 대한 신뢰성을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는데, 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 기판; 및 상기 기판 상에 차례로 형성된 제 1 전극, 제 1 호스트, 제 2 호스트 및 도펀트를 포함하는 유기 발광층 및 제 2 전극을 포함하는 유기 발광 표시 소자를 포함하며, 상기 제 1 호스트와 상기 제 2 호스트는 유리전이온도가 서로 상이하다.
- [0012] 상기 제 2 호스트의 유리전이온도는 상기 제 1 호스트의 유리전이온도보다 30℃ 이상 높다.
- [0013] 상기 제 1 호스트의 유리전이온도는 115℃ 이하이다.
- [0014] 상기 제 2 호스트의 유리전이온도는 130℃ 이상이다.
- [0015] 상기 제 1 호스트와 상기 제 2 호스트의 질량비는 1:1이다.
- [0016] 상기 도펀트는 인광 도펀트 또는 형광 도펀트이다.

발명의 효과

[0017] 상기와 같은 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층이 유리전이온도(Tg)가 낮은 제 1 호스트와 유리전이온도가 높은 제 2 호스트를 포함하여 이루어져, 제 1, 제 2 호스트가 서로 엉켜 유리전이온도가 상승한다. 따라서, 유기 발광층의 열에 대한 신뢰성이 향상되며, 유기 발광 표시 패널의 불량률이 감소한다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1a 및 도 1b는 유기 발광 표시 장치의 불량 서브 픽셀 사진
 도 1c는 불량 서브 픽셀을 갖는 유기 발광 표시 패널 사진
 도 2는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 단면도
 도 3은 도 2의 유기 발광 표시 소자의 단면도
 도 4a 및 도 4b는 온도 변화에 따른 적색 서브 픽셀의 발광 효율을 나타낸 그래프
 도 5a 내지 도 5c는 유기 발광층 사진
 도 6a 내지 도 6c는 온도에 따른 유기 발광 표시 패널 사진

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 유기 발광 표시 장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0020] 도 2는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 단면도이며, 도 3은 도 2의 유기 발광 표시 소자의 단면도이다.

[0021] 도 2와 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 기판(100) 및 기판(100) 상에 차례로 형성된 제 1 전극(110), 호스트 및 도펀트를 포함하는 유기 발광층(130R, 130G, 130B; 130) 및 제 2 전극(150)을 포함하는 유기 발광 표시 소자를 포함한다. 유기 발광 표시 소자 상에는 외부의 수분 또는 산소가 유기 발광 표시 소자로 유입되는 것을 방지하기 위해 인캡슐레이션층(미도시)이 더 형성된다.

[0022] 구체적으로, 기판(100) 상에는 각 서브 픽셀에 대응되는 영역에 박막 트랜지스터(TFT)(103)가 형성된다. 박막 트랜지스터(TFT)(103)는 반도체층으로 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide), ZnO(Zinc Oxide), TiO(Titanium Oxide)등의 산화물을 사용하는 박막 트랜지스터인 산화물 박막 트랜지스터(Oxide TFT), 반도체층으로 유기물을 사용하는 유기 박막 트랜지스터(Organic TFT), 반도체층으로 비정질 실리콘을 이용해 박막 트랜지스터 기판을 제조하는 비정질 실리콘 박막 트랜지스터(Amorphous Silicon TFT) 및 반도체층으로 다결정 실리콘을 이용해 박막 트랜지스터 기판을 제조하는 다결정 실리콘 박막 트랜지스터(Poly Silicon TFT) 중 하나가 선택되어 이루어진다.

[0023] 그리고, 박막 트랜지스터(TFT)(103)를 덮도록 기판(100) 전면에서 형성된 보호막(105)을 선택적으로 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 유기 발광 표시 소자의 제 1 전극(110)과 박막 트랜지스터(TFT)(103)가 접속된다. 제 1 전극(110)은 유기 발광층(130)에 정공을 공급하는 양극(Anode)으로 본 발명의 유기 발광 표시 장치가 유기 발광층(130)에서 발생된 광을 상부를 통해 방출시키는 상부 발광 방식(Top Emission Type)인 경우, 제 1 전극(110)은 틴 옥사이드(Tin Oxide; TO), 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO), 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO), 인듐 틴 징크 옥사이드(Indium Tin Zinc Oxide; ITZO) 등과 같은 투명 도전성 물질로 형성된다.

[0024] 그리고, 유기 발광층(130)에서 방출되는 광이 반사되어 다시 상부로 진행하도록 제 1 전극(110) 하부에 형성된 반사층(미도시)을 더 포함하며, 반사층(미도시)은 반사 특성이 우수한 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(Al alloy), 크롬(Cr), 은(Ag), 몰리브덴(Mo), 몰리 텅스텐(MoW), 티타늄(Ti) 또는 니켈(Ni) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 형성되는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 반사 효율이 우수한 알루미늄-네오디뮴(Al-Nd)으로 형성되는 것이 바람직하다.

[0025] 보호막(105) 상에는 제 1 전극(110)의 일부 영역을 노출시키는 뱅크홀을 갖는 뱅크 절연막(106)이 형성되어, 각 서브 픽셀을 구분한다. 그리고, 뱅크홀을 통해 노출된 제 1 전극(110) 상에는 적색, 녹색, 청색 유기 발광층(130R, 130G, 130B; 130)이 형성된다.

[0026] 도시하지는 않았으나, 제 1 전극(110)과 유기 발광층(130) 사이에는 제 1 전극(110)으로부터 주입된 정공을 유기 발광층(130)에 전달하기 위한 정공 주입층(Hole Injection Layer; HIL)(미도시)과 정공 수송층(Hole

Transport Layer; HTL(미도시)이 더 형성된다. 이 때, 정공 주입층(미도시)과 정공 수송층(220)은 하나의 층으로 형성될 수도 있으며, 이 경우에는 재료비를 절감하고 생산성과 수율을 향상시킬 수 있다. 또한, 정공 주입층(미도시)과 정공 수송층(미도시)을 하나의 층으로 형성함으로써 전하가 이동하는 계면(Interface)을 감소시켜 구동 전압을 낮출 수 있어 유기 발광 표시 장치의 소비 전력을 감소시킬 수 있다.

[0027] 특히, 유기 발광층(130)에서 방출된 광 중 상부로 진행하여 바로 외부로 방출되거나 유기 발광층(130) 하부의 반사층(미도시)으로 진행하는 1차적인 광과, 반사층(미도시)에서 반사되어 상부로 진행하는 2차적인 광이 간섭을 일으키게 되어 상쇄 간섭이 발생할 경우 광 효율이 저하되므로, 이를 방지하기 위해 각 서브 픽셀마다 정공 수송층(미도시)의 두께를 상이하게 형성하여, 광 효율을 향상시킬 수 있다.

[0028] 유기 발광층(130) 상에는 제 2 전극(150)이 형성된다. 제 2 전극(150)은 음극(Cathode)으로, Al, Ag, Mg, Mg:Ag 중 선택된 물질로 형성된다. 특히, 상술한 바와 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치가 상부 발광 방식인 경우, 제 2 전극(150)은 광 투과가 가능하도록 얇은 두께로 형성되는 것이 바람직하다.

[0029] 도시하지는 않았으나, 유기 발광층(130)과 제 2 전극(150) 사이에 전자 수송층(Electron Transport Layer; ETL)(미도시)과 전자 주입층(Electron Injection Layer; EIL)(미도시)이 더 형성된다. 전자 수송층(미도시)은 알루미늄 퀴놀레이트(AlQ₃)과 같이 전자 수송 능력이 뛰어난 물질로 형성되며, 전자 주입층(미도시)은 리튬 플라이드(LiF)와 같은 금속화합물을 사용할 수 있다. 또한, 전자 수송층(미도시)과 전자 주입층(미도시) 역시 정공 주입층(미도시), 정공 수송층(220)과 같이 하나의 층으로 형성할 수도 있다.

[0030] 상기와 같은 유기 발광 표시 장치는 제 1 전극(110)으로부터 공급된 정공과 제 2 전극(150)으로부터 공급된 전자가 유기 발광층(130) 내에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고 여기자가 바닥상태로 돌아오면서 발생하는 에너지에 의해 발광한다. 특히, 유기 발광층(130)은 도펀트의 종류에 따라 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 광을 방출하며, 적색, 녹색, 청색 광을 방출하는 적색, 녹색, 청색 서브 픽셀에 의해 풀 컬러(Full color)를 구현한다.

[0031] 그런데, 상술한 바와 같이 유기 발광층(130)의 호스트의 유리전이온도(Tg)가 낮은 경우, 열에 의해 호스트가 결정화되어 유기 발광 표시 소자의 발광 및 박막 트랜지스터(TFT)(103)의 동작 시 발생하는 열에 의해 서브 픽셀의 색 특성이 저하되는 문제가 발생한다.

[0032] 따라서, 도 3과 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 유기 발광층(130)은 제 1, 제 2 호스트(Host A, Host B) 및 도펀트(Dopant X)를 포함하며, 제 1, 제 2 호스트(Host A, Host B)는 서로 유리전이온도가 상이하다.

[0033] 일반적으로 두 종류의 저분자 물질을 혼합하면 저분자 물질은 사슬이 없으므로 물질의 특성이 변하지 않는다. 그러나, 고분자 물질은 사슬을 포함하므로, 두 종류의 고분자 물질을 혼합하면 사슬이 서로 엉켜 물질의 특성이 변한다. 즉, 유리전이온도가 상이한 제 1, 제 2 호스트(Host A, Host B)와 도펀트(Dopant X)를 혼합하여 유기 발광층(130)을 형성하는 경우, 유기 발광층(130)의 밀도가 매우 높아져 분자들 사이의 간섭이 증가해 고분자의 물리적 특성 변화와 유사한 성질을 가져, 유리전이온도가 상이한 제 1, 제 2 호스트(Host A, Host B)가 서로 엉켜 유리전이온도가 상승한다.

[0034] 도 4a 및 도 4b는 온도 변화에 따른 적색 서브 픽셀의 발광 효율을 나타낸 그래프이며, 도 5a 내지 도 5c는 유기 발광층 사진이다.

[0035] 구체적으로, 도 4a 및 도 4b는 유리전이온도(Tg)가 111℃인 제 1 호스트(Host A)만을 포함하는 제 1 적색 서브 픽셀, 유리전이온도가 170℃인 제 2 호스트(Host B)만을 포함하는 제 2 적색 서브 픽셀 및 1:1의 질량비로 혼합된 제 1, 제 2 호스트(Host A, Host B)를 포함하는 제 3 적색 서브 픽셀의 효율을 측정한 그래프로, 제 1, 제 2, 제 3 적색 서브 픽셀은 호스트를 제외한 나머지 구성 요소는 동일하다. 이 때, 도 4a는 실제 효율을 도시하였으며, 도 4b는 실제 효율을 백분율로 도시하였다.

[0036] 그리고, 도 5a, 도 5b, 도 5c는 각각 초기 효율의 10% 이상이 감소한 온도에서 제 1 적색 서브 픽셀, 제 2 서브 픽셀, 제 3 서브 픽셀의 유기 발광층 사진이다.

[0037] 도 4a와 같이 100℃ 에서 측정한 제 1, 제 2, 제 3 적색 서브 픽셀의 초기 발광 효율 중 제 1 적색 서브 픽셀이 가장 높다. 그러나, 제 1 호스트(Host A)의 유리전이온도인 111℃를 기준으로 제 1 적색 서브 픽셀의 발광 효율이 저하되고, 제 2 적색 서브 픽셀은 약 130℃를 기준으로 저하된다.

[0038] 즉, 제 2 적색 서브 픽셀은 유리전이온도가 111℃인 제 1 호스트(Host A)를 포함하나, 유리전이온도가 170℃인 제 2 호스트(Host B)에 의해 110℃보다 약 20℃ 가량 높은 온도에서 발광 효율이 저하된다. 이는, 제 1 호스트

(Host A)와 제 2 호스트(Host B)의 분자가 높은 밀도로 형성된 유기 발광층 내에서 서로 물리적 간섭을 주기 때문이다.

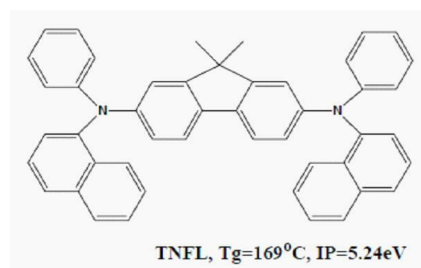
[0039] 도 4b와 같이, 초기 발광 효율의 10% 이상이 감소하는 온도 역시 제 1, 제 2 호스트(Host A, Host B)를 혼합한 제 2 적색 서브 픽셀이 제 1 호스트(Host A)만을 포함하는 제 1 적색 서브 픽셀에 비해 높다. 따라서, 제 1, 제 2 호스트(Host A, Host B)를 혼합한 유기 발광 표시 장치는 제 1 호스트(Host A) 또는 제 2 호스트(Host B)만을 포함하는 유기 발광 표시 장치에 열적 신뢰성이 향상되고, 높은 발광 효율을 가지므로 패널의 불량률이 감소한다.

[0040] 일반적으로, 초기 발광 효율의 10% 이상이 감소하면 유기 발광 표시 패널의 신뢰성에 문제가 있다고 판단하는데, 초기 발광 효율의 10% 이상이 감소하는 온도에서는 하기 도 5a 내지 도 5c와 같이, 호스트의 결정화로 인해 유기 발광층에 부분적으로 흑점(dark spot)이 발생하거나, 유기 발광층이 열에 의해 타버린다.

[0041] 즉, 효율은 높으나 열에 대한 신뢰성에 영향을 줄 정도로 낮은 유리전이온도를 갖는 호스트를 포함하는 유기 발광층은 열에 대한 신뢰성이 낮아 색 순도 및 발광세기가 저하된다. 따라서, 효율은 높으나 유리전이온도가 낮은 호스트와 유리전이온도가 높은 호스트를 혼합하여 유기 발광 표시 장치의 열에 대한 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

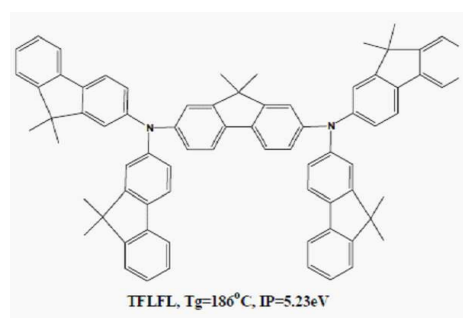
[0042] 예를 들어, 제 1, 제 2 호스트(Host A, Host B)는 하기 화학식 1 내지 화학식 20 중 선택된 유기물 또는 금속 착화합물일 수 있다.

화학식 1



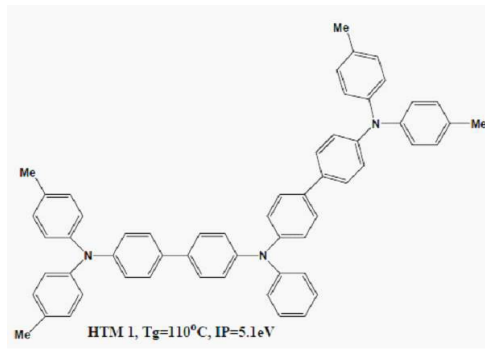
[0043]

화학식 2

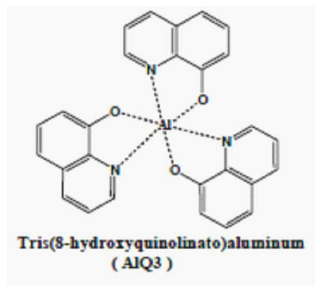


[0044]

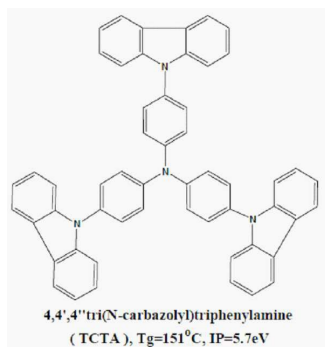
화학식 3



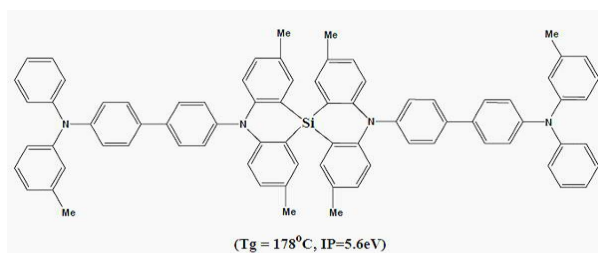
화학식 4



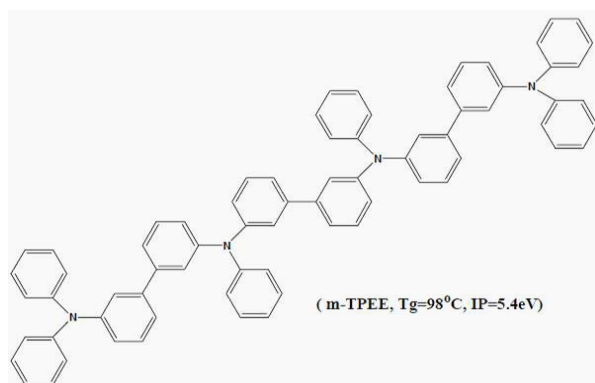
화학식 5



화학식 6

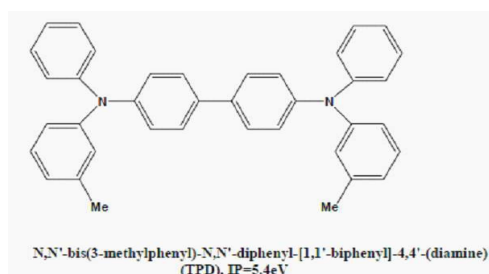


화학식 7



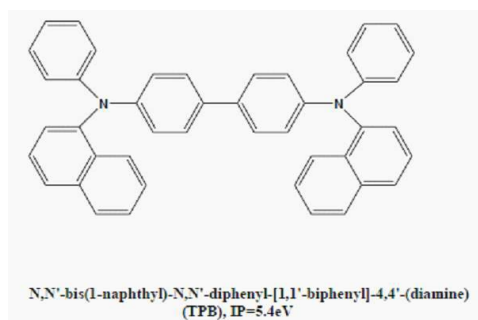
[0049]

화학식 8



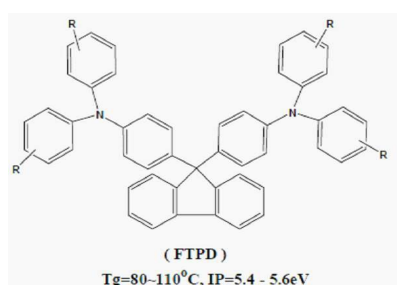
[0050]

화학식 9



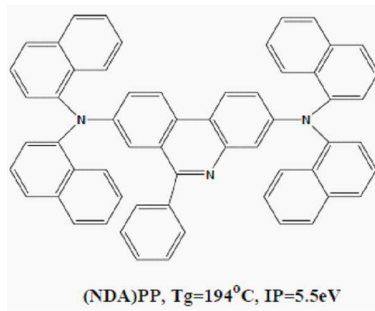
[0051]

화학식 10



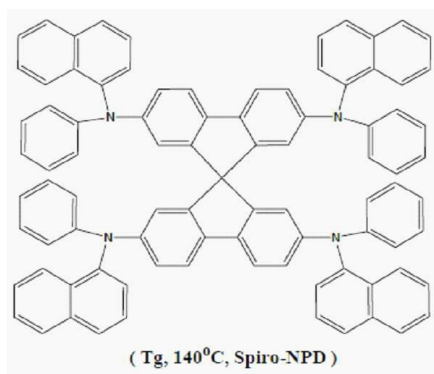
[0052]

화학식 11



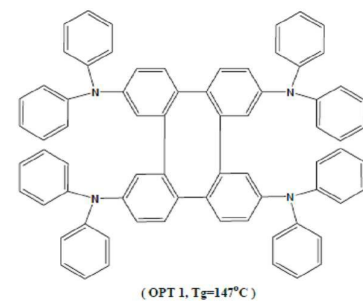
[0053]

화학식 12



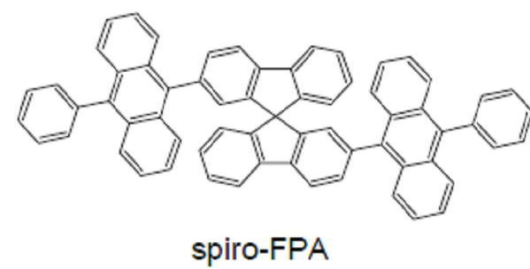
[0054]

화학식 13



[0055]

화학식 14



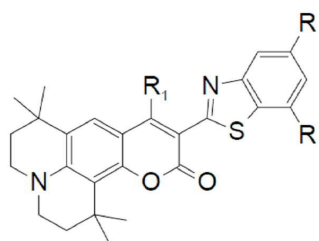
[0056]

화학식 15



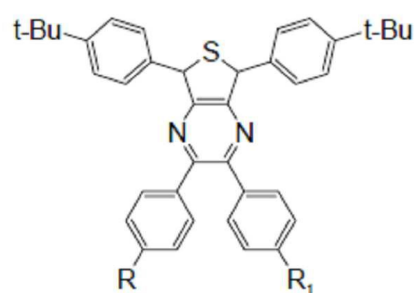
[0057]

화학식 16



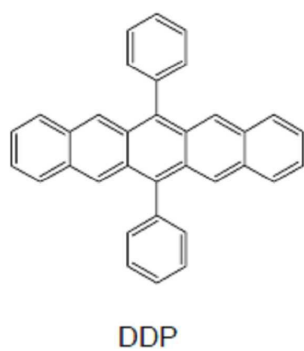
[0058]

화학식 17



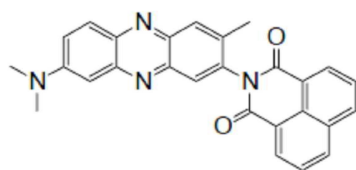
[0059]

화학식 18

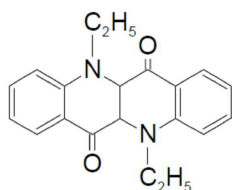


[0060]

화학식 19



화학식 20



이 때, 제 1 호스트(Host A)와 제 2 호스트(Host B)의 질량비는 1:0.1~ 10이며, 1:1인 것이 가장 바람직하다. 특히, 제 1 호스트(Host A)의 유리전이온도와 제 2 호스트(Host B)의 유리전이온도가 일정 온도 이상의 차이를 가져야 유리전이온도의 향상을 기대할 수 있으므로, 유리전이온도의 차이는 30℃이상인 것이 바람직하며, 제 1 호스트(Host A)의 유리전이온도는 115℃ 이하이며, 제 2 호스트(Host B)의 유리전이온도는 130℃ 이상인 것이 바람직하다. 예를 들어, 제 1 호스트(Host A)의 유리전이온도가 111℃인 경우, 제 2 호스트(Host B)의 유리전이온도는 141℃ 이상이다.

그리고, 유기 발광층(130)의 도펀트(Dopant X)는 형광 도펀트 또는 인광 도펀트이며, 제 1, 제 2 호스트(Host A, Host B)모두 전자 또는 정공 수송 능력을 향상시키기 위한 물질이거나, 제 1, 제 2 호스트(Host A, Host B) 중 하나의 호스트는 전자 수송 능력을 향상시키고, 나머지 호스트는 정공 수송 능력을 향상시키기 위한 물질일 수 있다. 이 때, 유기 발광층(130)은 제 1, 제 2 호스트(Host A, Host B) 및 도펀트(Dopant X)를 혼합 증착하여 형성된다.

구체적으로, 적색 유기 발광층(130R)의 도펀트는 PIQIr(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(acac)(bis(1-phenylquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(tris(1-phenylquinoline)iridium), PtOEP(octaethylporphyrin platinum) 등의 인광 도펀트 또는 PBD:Eu(DBM)3(Phen), Perylene 등의 형광 도펀트이다.

녹색 유기 발광층(130G)의 도펀트는 Ir(ppy)3(fac tris(2-phenylpyridine)iridium) 등의 인광 도펀트 또는 Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum) 등의 형광 도펀트이며, 청색 유기 발광층(130B)의 도펀트는 (4,6-F2ppy)2Irpic 등의 인광 도펀트 또는 spiro-DPVBi, spiro-6P, 디스틸벤젠(DSB), 디스틸아릴렌(DSA), PFO계 고분자 및 PPV계 고분자 등의 형광 도펀트이다.

하기 표 1은 온도에 따른 유기 발광 표시 장치의 휘도 변화를 측정한 표로, 적색(R) 서브 픽셀은 유리전이온도가 111℃인 제 1 호스트(Host A)와 유리전이온도가 170℃인 제 2 호스트(Host B)가 혼합된 유기 발광층을 포함하며, 녹색(G) 및 청색(B) 서브 픽셀은 하나의 호스트만을 포함하는 유기 발광층을 갖는다. 그리고, W는 R, G, B 서브 픽셀에서 발광하는 광이 혼합되어 구현되는 백색 광을 의미한다.

그리고, 도 6a 내지 도 6c는 온도에 따른 유기 발광 표시 패널 사진으로, 도 6a, 도 6b, 도 6c는 각각 110℃, 120℃, 130℃에서 백색 광을 구현하는 유기 발광 표시 패널 사진이다.

표 1

온도	Ref				110℃				120℃				130℃			
서브 픽셀	R	G	B	W	R	G	B	W	R	G	B	W	R	G	B	W

휘도 (cd/m ²)	186	398	54	614	189	411	56	633	191	423	56	647	101	373	51	502
비고	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45%↓	7%↓	-	23%↓

[0070] 상술한 바와 같이, 적색 서브 픽셀은 유리전이온도가 111℃인 제 1 호스트(Host A)와 유리전이온도가 170℃인 제 2 호스트(Host B)가 혼합된 유기 발광층을 포함하여 이루어지나, 표 1과 같이, 110℃ 및 제 1 호스트(Host A)의 유리전이온도보다 높은 120℃에서도 휘도가 저하되지 않는다. 이는 제 1 호스트(Host A)와 제 2 호스트(Host B)의 분자가 유기 발광층 내에서 서로 물리적 간섭을 주기 때문이다.

[0071] 이에 따라, 도 6a 및 도 6b와 같이, R, G, B 서브 픽셀에서 발광하는 광이 혼합되어 백색 광을 구현하는 표시 장치의 휘도 역시 비교 예(Ref)와 큰 차이가 없다. 그리고, 제 1 호스트(Host A)의 유리전이온도보다 약 20℃ 가량 높은 130℃에서 적색 서브 픽셀의 휘도가 감소하고, 도 6c와 같이, 백색 광 역시 휘도가 감소한다.

[0072] 즉, 상기와 같은 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층이 유리전이온도가 서로 상이한 제 1, 제 2 호스트를 포함하여 이루어져, 열에 대한 신뢰성이 향상되며, 높은 발광 효율을 가져 유기 발광 표시 패널의 불량률 감소한다. 특히, 제 1, 제 2 호스트를 포함하는 유기 발광층은 적색 유기 발광층에만 국한되지 아니하며, 녹색 및 청색 유기 발광층에도 적용 가능하다.

[0073] 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 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 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

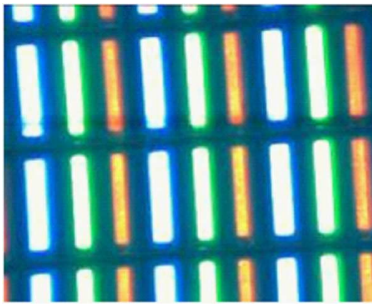
[0074] 100: 기판
103: 박막 트랜지스터
105: 보호막
106: बैं크 절연막
110: 제 1 전극
130R, 130G, 130B: 유기 발광층
150: 제 2 전극
Host A: 제 1 호스트
Host B: 제 2 호스트
Dopant X: 도펀트

도면

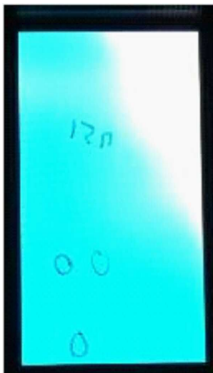
도면1a



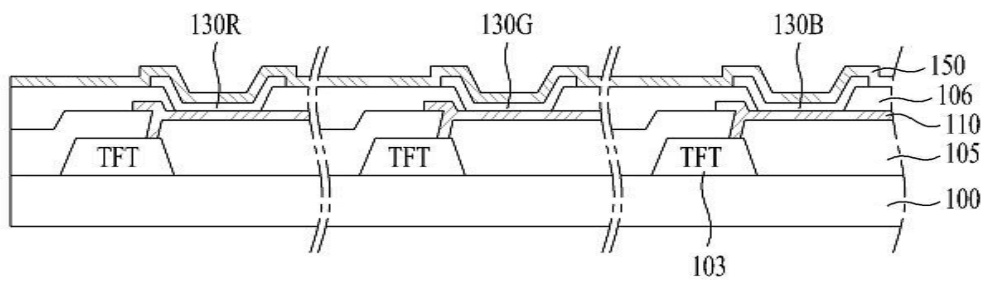
도면1b



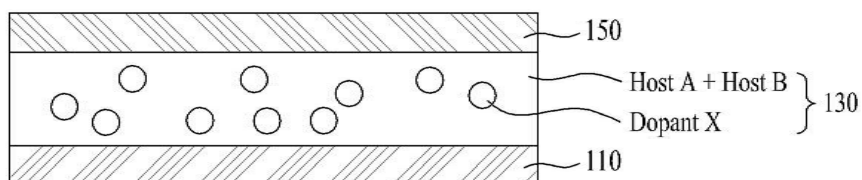
도면1c



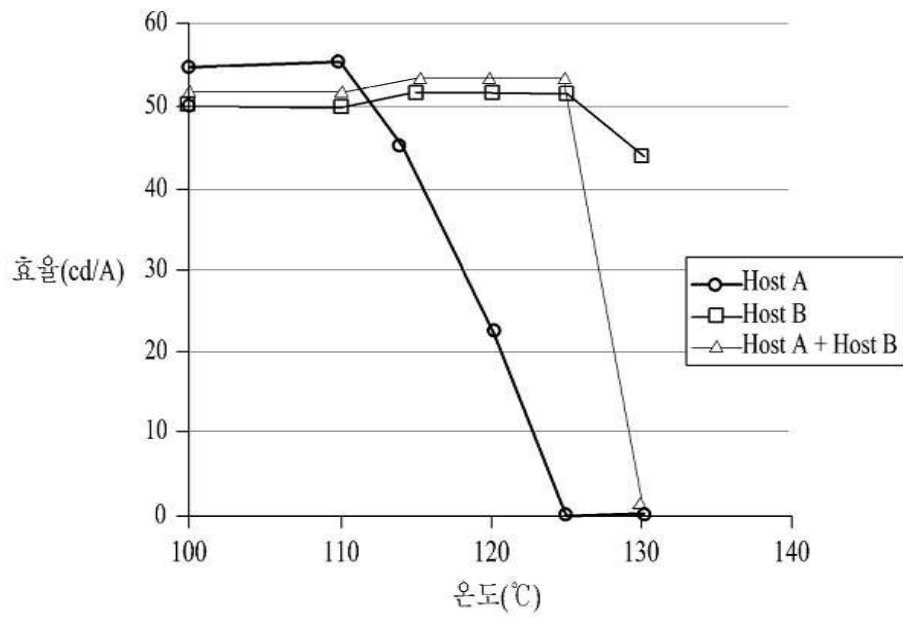
도면2



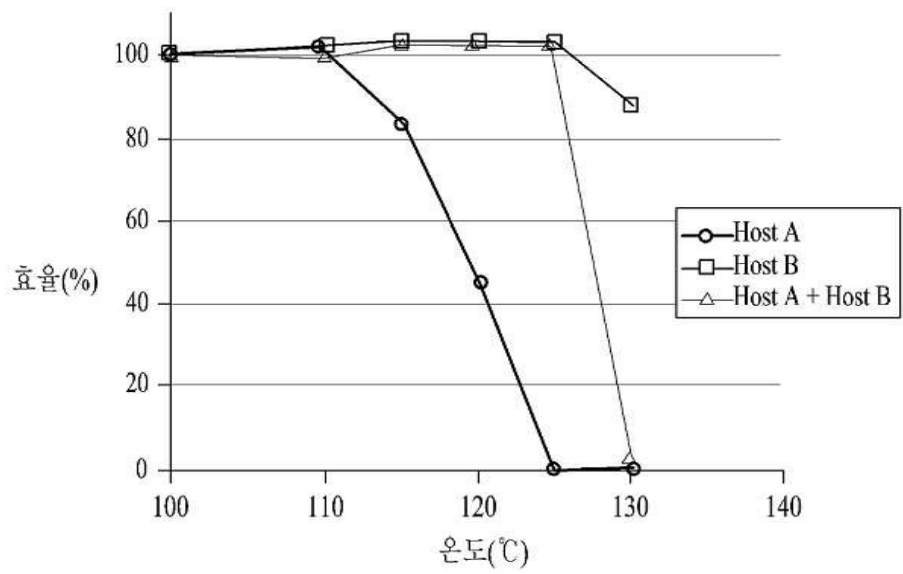
도면3



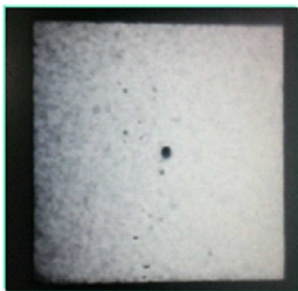
도면4a



도면4b



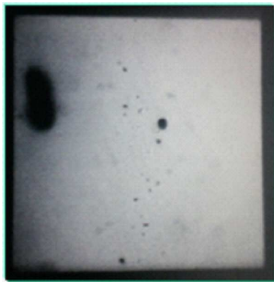
도면5a



도면5b



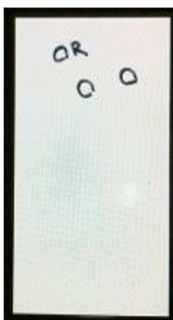
도면5c



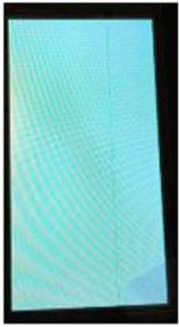
도면6a



도면6b



도면6c



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR101469486B1	公开(公告)日	2014-12-05
申请号	KR1020120097905	申请日	2012-09-04
[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	LEE SE HEE 이세희 PARK EUN JUNG 박은정		
发明人	이세희 박은정		
IPC分类号	H01L51/50 C09K11/06		
CPC分类号	H01L51/5203 H01L27/3244 H01L51/0052 H01L51/0059 H01L51/006 H01L51/0072 H01L51/0085 H01L51/0087 H01L51/0094 H01L51/5024 H01L2251/5384		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
其他公开文献	KR1020140031031A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种通过加热具有改善的可靠性的有机发光显示器，包括：其中限定有红色，绿色和蓝色子像素的基板；并且蓝色有机发光层包括在与蓝色子像素对应的区域中的蓝色掺杂剂，以及在与红色子像素对应的区域中的蓝色有机发光层其中红色，蓝色和绿色有机发光层的至少一个有机发光层具有第一玻璃化转变温度并且第二主体具有高于第一玻璃化转变温度的第二玻璃化转变温度，其中包括第一和第二主体的有机发光层具有第一主体和第二主体，并且玻璃化转变温度高于第一玻璃化转变温度。

