

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2012-0041573 (43) 공개일자 2012년05월02일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H01L 51/56 (2006.01) H01L 51/54 (2006.01) (21) 출원번호 10-2010-0103081 (22) 출원일자 2010년10월21일 심사청구일자 2011년11월04일		(71) 출원인 엘지디스플레이 주식회사 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동) (72) 발명자 박흥기 경기도 고양시 일산서구 킨텍스로 410, 707동 401호 (일산동, 후곡마을) 박용팔 경상남도 창원시 마산합포구 진북면 지산2길 35-14 배경지 경기 파주시 월롱면 덕은리 1007번지 LG디스플레이 (74) 대리인 특허법인로알

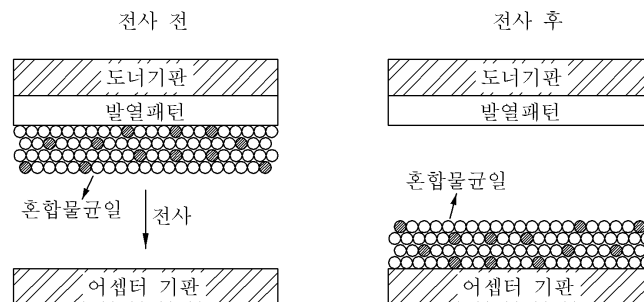
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 다이오드 표시장치 및 그 제조방법

(57) 요 약

본 발명은 발광소자의 효율, 색특성, 수명을 향상시킬 수 있는 유기발광 다이오드 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 유기발광 다이오드가 각각 형성되는 다수의 화소들을 갖는 유기발광 다이오드 표시장치에 있어서, 상기 유기발광 다이오드가 기판 상에 형성되는 순차적으로 형성되는 제 1 전극, 제 1 관련층, 발광층, 제 2 관련층, 및 제 2 전극을 포함하며, 상기 제 1 관련층, 발광층 및 제 2 관련층의 적어도 하나는 적어도 2이상의 유기물질을 포함하는 혼합물로 형성되며, 상기 혼합물을 구성하는 각 물질들 간의 승화온도의 차가 미리 정해진 온도범위에 속하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도10b



특허청구의 범위

청구항 1

유기발광 다이오드가 각각 형성되는 다수의 화소들을 갖는 유기발광 다이오드 표시장치에 있어서,

상기 유기발광 다이오드는,

기관 상에 형성되는 순차적으로 형성되는 제 1 전극, 제 1 관련층, 발광층, 제 2 관련층, 및 제 2 전극을 포함하며,

상기 제 1 관련층, 발광층 및 제 2 관련층의 적어도 하나는 적어도 2이상의 유기물질을 포함하는 혼합물로 형성되며, 상기 혼합물을 구성하는 각 물질들 간의 승화온도의 차가 미리 정해진 온도범위에 속하는 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 혼합물을 구성하는 각 물질간 승화온도의 차는 50℃미만인 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극 및 제 2 전극은 각각 애노드전극 및 캐소드전극이고, 상기 제 1 관련층은 정공의 유입 및 운반을 담당하는 정공관련층이며, 상기 제 2 관련층은 전자의 유입 및 운반을 담당하는 전자관련층인 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극 및 제 2 전극은 각각 캐소드전극 및 애노드전극이고, 상기 제 1 관련층은 전자의 유입 및 운반을 담당하는 전자 관련층이며, 상기 제 2 관련층은 정공의 유입 및 운반을 담당하는 정공 관련층인 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 5

유기발광 다이오드가 각각 형성되는 다수의 화소들을 갖는 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법에 있어서,

제 1 기관 상에 TFT 어레이, 제 1 전극 및 제 1 관련층을 순차적으로 형성하는 단계;

상기 제 1 기관 상의 화소에 대응하는 제 2 기관 상의 위치에 발열소자들을 형성하는 단계;

상기 발열소자들이 형성된 상기 제 2 기관 상에 유기발광물질을 형성하는 단계;

상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관을 얼라인 및 합착한 후 상기 제 2 기관의 상기 발열소자들에 전원을 인가하여 상기 유기발광물질을 상기 제 1 기관 상의 상기 화소영역에 전사시켜 발광층을 형성하는 단계;

상기 발광층이 형성된 상기 제 1 기관 상에 제 2 관련층 및 제 2 전극을 순차적으로 형성하는 단계를 포함하며,

상기 유기발광물질은 적어도 2이상의 유기물질을 포함하는 혼합물로 형성되며, 상기 혼합물을 구성하는 각 물질

간의 승화온도의 차가 미리 정해진 온도범위에 속하는 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드 표시장치의 제조 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 혼합물을 구성하는 각 물질간 승화온도의 차는 50℃미만인 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 기판 상에 상기 TFT 어레이와 상기 제 1 전극을 순차적으로 형성한 후 상기 제 1 관련층을 형성하기 전에 상기 제 1 전극을 격리하기 위한 बैं크패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 발열소자의 폭은 상기 각 화소의 폭과 상기 बैं크 패턴의 폭을 합한 값보다 작거나 같은 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 발열소자는 Ag, Au, Al, Cu, Mo, Pt, Ti, W, Ta 중에서 어느 한 금속 또는 둘 이상의 금속이나 합금 재질을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 10

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 전극 및 제 2 전극은 각각 애노드전극 및 캐소드전극이고, 상기 제 1 관련층은 정공의 유입 및 운반을 담당하는 정공관련층이며, 상기 제 2 관련층은 전자의 유입 및 운반을 담당하는 전자관련층인 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광 다이오드 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display : 이하 "LCD"라 한다), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display : FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : 이하 "PDP"라 한다) 및

전계발광장치(Electroluminescence Device) 등이 있다.

- [0003] PDP는 구조와 제조공정이 단순하기 때문에 경박단소하면서도 대화면화에 가장 유리한 표시장치로 주목받고 있지만 발광효율과 휘도가 낮고 소비전력이 큰 단점이 있다. TFT LCD(Thin Film Transistor LCD)는 가장 널리 사용되고 있는 평판표시소자이지만 시야각이 좁고 응답속도가 낮은 문제점이 있다. 전계발광장치는 발광층의 재료에 따라 무기발광다이오드 표시장치와 유기발광 다이오드 표시장치로 대별되며, 이 중 유기발광 다이오드 표시장치는 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.
- [0004] 유기발광 다이오드 표시장치는 도 1에 도시된 바와 같은 유기발광 다이오드(이하, OLED)를 가진다.
- [0005] OLED는 전기에너지를 빛에너지로 전환하는 유기전자 소자로서 애노드 전극(ANODE)과 캐소드 전극(CATHODE) 사이에 빛을 내는 유기발광물질이 포함되어 있는 구조로 이루어져 있다. 애노드 전극으로부터는 정공이 주입되며 캐소드 전극으로부터는 전자가 주입된다. 전극으로부터 주입된 정공과 전자가 빛을 내는 유기발광층(emission layer : EML)물질에 주입되어 여기자인 엑시톤(exciton)을 형성하고, 이 엑시톤은 에너지를 빛으로 방출하면서 발광하게 된다. 이들 전극으로부터 발광층(EML)으로의 정공 및 전자의 주입을 원활하게 하기 위해 발광층(EML)과 애노드 전극 사이에는 정공 수송층(Hole Transport Layer : HTL)과 정공주입층(Hole Injection Layer : HIL)이 주입되며, 발광층(EML)과 캐소드 전극 사이에는 전자수송층(Electron Transport Layer : ETL) 및 전자주입층(Electron Injection Layer : EIL)이 일반적으로 도입된다. 정공주입을 원활히 하기 위해 정공주입층(HIL)과 정공수송층(HTL)은 발광층(EML)과 애노드 전극의 중간에 해당하는 HOMO(highest occupied molecular orbital) 준위를 가져야 하며, 캐소드 전극으로부터 발광층(EML)으로의 전자전달을 원활히 하기 위하여 전자수송층(ETL)과 전자주입층(EIL)은 캐소드 전극과 발광층(EML)의 중간에 해당하는 LUMO(lowest unoccupied molecular orbital) 준위를 가져야 한다. 애노드 전극과 캐소드 전극으로부터 주입되는 정공과 전자의 양에 따라 OLED소자에서 나오는 휘도 및 소자의 효율특성이 결정되게 되며, 애노드 전극으로부터 발광층(EML)으로 주입되는 정공과 캐소드 전극으로부터 발광층(EML)으로 주입되는 전자의 양은 유기발광물질의 에너지 준위에 따라 달라지게 된다.
- [0006] 한편, 유기발광 다이오드 표시장치는 풀 컬러(Full Color) 구현을 위해, R(적색), G(녹색), 및 B(청색) 화소 각각에서 OLED가 배치될 위치에 발광층(EML)을 형성한다. 발광층(EML)은 화소 별로 패터닝된다. 발광층(EML)을 형성하는 방법으로 미세 메탈 마스크(Fine Metal Mask, FMM)를 이용하는 방법, 잉크 분사법(ink jet method), 레이저 열 전사법(Laser Induced Thermal Imaging : LITI) 등이 알려져 있다.
- [0007] FMM 방법은 적색, 녹색, 청색 발광물질을 금속 미세 마스크를 이용하여 각각 패터닝하여 적색, 녹색 및 청색 화소를 형성하고 있다. 이 방식은 소자의 특성 측면에서 우수한 장점을 가지고 있으나, 마스크의 막힘 현상 등에 의하여 공정 수율이 저하되며, 대형 마스크 개발의 어려움으로 인하여 대형 텔레비전의 적용에는 어려움이 있다.
- [0008] 잉크젯 분사법은 선택적 영역에 발광층을 형성할 수 있고, 소재의 손상이 거의 없으므로, 대면적화, 고정세화 및 발광재료의 발광효율이 높다는 장점을 가진다. 그러나 노즐에서 분사되는 잉크의 양, 속도, 분사각도의 균일도 등을 정밀하게 조절할 수 있어야 하고, 저가의 대면적화를 위해서는 고속 젯팅이 필요한 잉크젯 헤드의 개발과 헤드수의 증가가 필요하다. 또한, 화소 내에서 균일한 발광을 확보하기 위해 박막의 품질과 두께가 균일하게 형성되어야 하나, 잉크방울의 건조과정에서 박막 주위가 두껍게 되는 커피 스테인 효과(coffee stain effect)에 의해 주변부가 두꺼워지는 현상이 있다.
- [0009] 레이저 열 전사법(Laser Induced Thermal Imaging : LITI법)은 유기발광패턴, 광열 변환층 및 지지필름으로 형성된 전사기판에 레이저 등의 광원을 조사하여 전사필름 상의 유기발광패턴을 기판 상에 전사시켜 발광층을 형성하는 방법이다. 이를 보다 구체적으로 설명하면, 레이저 열 전사법에서는 적, 녹, 청색의 유기발광패턴을 구비한 전사필름을 블랙매트릭스가 형성된 기판 상에 위치시킨 후, 기판과 전사필름을 열라인 및 합착시킨다. 다음으로 전사필름이 밀착된 기판을 레이저 발생장치의 스테이지 위에 위치시킨 후, 스테이지 또는 레이저 헤드들 기판의 일단부에서 타단부로 이동시키면서 레이저 스캔을 진행한다. 따라서, 레이저 광이 전사필름의 적, 녹, 청색의 유기발광패턴에 순차적으로 조사되어 적, 녹, 청색의 유기발광패턴이 순차적으로 기판 상의 각 화소 영역에 전사된다.
- [0010] 그러나, LITI법을 이용하여 기판 상에 유기발광층을 형성하는 경우, 적, 녹, 청색에 해당하는 각각의 전사필름을 기판 상에 부착시키고, 스캔방식으로 레이저를 조사한 다음 전사필름을 제거하는 일련의 공정을 반복하여 적, 녹, 청색의 유기발광층을 기판 상에 형성하고 있다. 따라서, 적, 녹, 청색의 각 전사필름을 기판 상에 부

착하고 제거하는 과정에서 마이크로 버블로 인한 패턴불량이 발생하기도 하며, 반복적인 레이저광의 온, 오프 및 전사필름 부착, 제거공정에 의해 유기발광층의 에지가 거칠어지는 등의 문제가 발생한다.

[0011] 상술한 바와 같이, FMM 방법, 잉크 분사법, LITI법은 빠른 시간에 높은 패턴 정밀도를 갖는 발광층을 대면적 기판에 형성하기에는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 따라서, 본 발명의 목적은 상술한 문제점을 해소하여, 대면적 및 고해상도의 유기발광 표시장치를 제조할 수 있고, 특히, 2이상의 혼합물을 이용하여 유기층을 형성하는 경우 혼합물이 균일하게 혼합되어 발광소자의 효율, 색특성, 수명을 향상시킬 수 있는 유기발광 다이오드 표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기발광 다이오드 표시장치는 유기발광 다이오드가 각각 형성되는 다수의 화소들을 갖는 유기발광 다이오드 표시장치로서, 상기 유기발광 다이오드는, 기판 상에 형성되는 순차적으로 형성되는 제 1 전극, 제 1 관련층, 발광층, 제 2 관련층, 및 제 2 전극을 포함하며, 상기 제 1 관련층, 발광층 및 제 2 관련층의 적어도 하나는 적어도 2이상의 유기물질을 포함하는 혼합물로 형성되며, 상기 혼합물을 구성하는 각 물질들 간의 승화온도의 차가 미리 정해진 온도범위에 속하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 유기발광 다이오드 표시장치 제조방법은 유기발광다이오드가 각각 형성되는 다수의 화소들을 갖는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법으로서, 제 1 기판 상에 TFT 어레이, 제 1 전극 및 제 1 관련층을 순차적으로 형성하는 단계; 상기 제 1 기판 상의 화소에 대응하는 제 2 기판 상의 위치에 발열소자들을 형성하는 단계; 상기 발열소자들이 형성된 상기 제 2 기판 상에 유기발광물질을 형성하는 단계; 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판을 열라인 및 합착한 후 상기 제 2 기판의 상기 발열소자들에 전원을 인가하여 상기 유기발광물질을 상기 제 1 기판 상의 상기 화소영역에 전사시켜 발광층을 형성하는 단계; 상기 발광층이 형성된 상기 제 1 기판 상에 제 2 관련층 및 제 2 전극을 순차적으로 형성하는 단계를 포함하며, 상기 유기발광물질은 적어도 2이상의 유기물질을 포함하는 혼합물로 형성되며, 상기 혼합물을 구성하는 각 물질 간의 승화온도의 차가 미리 정해진 온도범위에 속하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 유기발광 다이오드 표시장치 및 그 제조방법에 의하면, 유기발광 다이오드(OLED)소자의 유기층을 주열을 이용한 방법으로 형성하기 때문에 빠른 시간에 높은 패턴 정밀도를 갖는 발광층을 대면적 기판에 형성할 수 있는 효과가 있다. 따라서 대화면의 유기발광 다이오드 표시장치에 적합하다.

[0016] 또한, 본 발명의 유기발광 다이오드 표시장치 및 그 제조방법에 의하면 유기층을 형성하는 혼합물질들의 승화온도 차를 적정 범위로 함으로써 유기층 내의 혼합물이 균일하게 분포되도록 할 수 있으므로 유기발광 다이오드소자의 효율, 색특성, 수명 등의 성능을 향상시킬 수 있는 유기발광 다이오드 표시장치를 얻을 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 유기발광 다이오드의 구조를 나타내는 도면,

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법을 보여주는 흐름도,

도 3a 내지 도 3d는 어셉터 기판상에 TFT 어레이, OLED의 제 1 전극, 뱅크패턴 및 정공관련층을 형성하는 과정을 보여주는 공정 단면도들,

도 4a 내지 도 4e는 발열패턴들 및 유기발광 패턴들이 각각 형성된 적색, 녹색 및 청색 도너 기관들을 각각 도시한 단면도,

도 5a 및 도 5b는 합착 및 전사에 의한 적색 발광층 형성 과정을 보여주는 공정 단면도들,

도 6a 및 도 6b는 합착 및 전사에 의한 녹색 발광층 형성 과정을 보여주는 공정 단면도들,

도 7a 및 도 7b는 합착 및 전사에 의한 청색 발광층 형성 과정을 보여주는 공정 단면도들,

도 8a 내지 도 8b는 전자 관련층과 OLED의 제 2 전극 형성 과정을 보여주는 공정 단면도들,

도 9a 내지 도 9c는 화소의 등가회로들,

도 10a는 두물질간 승화온도 차가 50℃ 이상인 경우 2종류의 유기물질(호스트 물질과 도펀트 물질)이 어셉터 기관 상에 전사되기 전의 혼합상태와 전사된 후의 혼합상태를 개념적으로 도시한 도면,

도 10b는 두물질간 승화온도 차가 50℃ 미만인 경우 2종류의 유기물질(호스트 물질과 도펀트 물질)이 어셉터 기관 상에 전사되기 전의 혼합상태와 전사된 후의 혼합상태를 개념적으로 도시한 도면,

도 11a는 실시예 1과 비교예 1의 유기 발광층의 스펙트럼을 도시한 그래프,

도 11b는 실시예 2와 비교예 2의 유기 발광층의 스펙트럼을 도시한 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 나타낸다.

[0019] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법을 개략적으로 보여주는 흐름도이다.

[0020] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법은 어셉터 기관 형성공정(S1)과, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 도너 기관들 형성공정(S2), 어셉터 기관과 적색 도너 기관을 합착한 후 적색(R) 발광재료를 어셉터 기관에 전사하는 합착 및 전사공정(S3), S3 공정과 마찬가지로 녹색 도너 기관과 청색 도너 기관을 순차적으로 어셉터 기관과 합착한 후 녹색 및 청색 발광재료를 어셉터 기관에 각각 전사하는 합착 및 전사공정(S4), 전자관련층과 제 2 전극을 형성하는 공정(S5)을 포함한다. 이하의 본 발명의 실시예에 대한 설명에서는 도너 기관들 형성공정(S2)과 합착 및 전사공정(S3, S4)에서 적색, 녹색, 청색의 순서로 도너 기관들과 유기발광층들이 형성되는 것으로 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 그 순서는 임의로 적절히 변경할 수 있음을 이해하여야 한다.

[0021] 어셉터 기관 형성공정(S1)에서는 TFT 어레이, OLED의 제 1 전극, बैं크패턴, 및 정공관련층(HIL/HTL)을 형성한다.

[0022] 도너 기관 형성공정(S2)에서는 3개의 기관을 준비하여 각 기관 상에 발열패턴들을 형성하고, 발열패턴들이 형성된 각 기관의 전면 상에 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 유기발광재료를 형성하여 적색 도너 기관, 녹색 도너 기관 및 청색 도너 기관을 형성한다.

[0023] 합착 및 전사공정(S3, S4)에서는 어셉터 기관과 적색 도너 기관을 얼라인 및 합착한 후 적색 도너 기관의 발열패턴에 전압/전류를 인가하여 주열 열을 발생시켜, 적색 도너 기관에 형성된 적색의 유기 발광재료를 승화시켜 어셉터 기관에 전사시켜 적색 유기발광층을 형성한다. 또한, 적색 유기발광층 형성과 동일한 공정으로 어셉터 기관과 녹색 도너 기관을 얼라인 및 합착한 후 어셉터 기관에 녹색 유기발광층을 형성하여 적색 및 녹색 유기발광층이 형성하고, 어셉터 기관과 청색 도너 기관을 얼라인 및 합착한 후 어셉터 기관에 청색 유기발광층을 형성함으로써 적색, 녹색 및 청색 유기발광층들이 형성된 어셉터기관을 형성한다.

[0024] S5공정에서는 적색, 녹색 및 청색 유기발광층들이 형성된 어셉터 기관 상에 전자관련층(ETL, EIL)과 제 2 전극을 순차적으로 형성한다.

[0025] 이상 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치의 형성방법에 대해 개략적으로 설명하였으나, 도 3a 내지 도 8b를 참조하여 보다 구체적으로 설명하기로 한다.

[0026] 우선, 어셉터 기관 형성공정(S1)에 대하여 도 3a 내지 도 3d를 참조하여 보다 구체적으로 설명하기로 한다. 도 3a 내지 도 3d는 어셉터 기관상에 TFT 어레이, OLED의 제1 전극, बैं크패턴 및 정공관련층을 형성하는 과정을 보

여주는 단면도,이다,

- [0027] 도 3a를 참조하면, 투명한 유리 또는 플라스틱 재질로 제작되는 어셉터 기판(100) 상에 박막트랜지스터(thin film transistor: TFT) 어레이(102)를 형성한다. TFT 어레이(102)의 구성은 도 9a 내지 도 9c에 도시된 바와 같이 게이트라인(GL), 데이터라인(DL), 스위칭 TFT(ST), 구동 TFT(DT), 스토리지 커패시터(Cst), 전원전압 공급 배선(Vdd) 및 그라운드 전원 공급배선(Vss) 등을 포함하도록 형성된다. 또한, TFT들(ST, DT)은 N 타입 MOSFET으로 구현되거나 또는, 도 9b와 같이 P 타입 MOSFET으로 구현될 수 있다. 도 9a 내지 도 9c에 도시된 화소의 등가회로는 2개의 트랜지스터와 하나의 커패시터로 이루어진 것의 일례로서, 본 발명의 TFT 어레이 구조가 이에 한정되는 것은 아니다. TFT 어레이(102)는 TFT 어레이를 외부 환경으로부터 보호하기 위한 패시베이션층(passivation layer), TFT들(ST, DT)로 인해 발생하는 단차를 없애기 위한 오버코트층, 오버코트층으로부터의 아웃 게싱(Out-Gasing)을 차폐하기 위한 버퍼층을 더 포함할 수 있지만, 도면에서는 설명의 간략화를 위해 생략하였다.
- [0028] 도 3b를 참조하면, TFT 어레이(102)가 형성된 어셉터 기판(100) 상에 OLED의 제 1 전극(104)이 형성된다. 제 1 전극(104)은 도시되지 않은 버퍼층, 오버코트층 및 패시베이션층 등을 관통하여 구동 TFT(DT)의 일측 전극에 접촉한다. 제 1 전극(104)은 구동 TFT(DT)와의 접속 구조에 따라 반사막을 갖는 애노드전극, 또는 캐소드전극일 수 있다. 도 9a를 예로 들어 설명하면, 제 1 전극(104)은 구동 TFT(DT)의 소스전극(S)에 접속되는 애노드전극이고, 도 9b를 예로 들어 설명하면, 제 1 전극(104)은 구동 TFT(DT)의 드레인전극(D)에 접속되는 애노드전극이며, 도 9c를 예로 들어 설명하면, 제 1 전극(104)은 구동 TFT(DT)의 드레인전극(D)에 접속되는 캐소드전극이다. 이하에서는, 제 1 전극(104)이 반사막을 갖는 애노드전극이라 가정한다. 제 1 전극(104)은 ITO 또는 IZO 등의 산화물을 포함하는 투명 도전체로서, 불투명 금속 재질을 갖는 반사막 상에서 화소 단위로 패터닝된다. 제 1 전극(104)은 구동 TFT(DT)를 경유하여 공급되는 정공을 후술할 정공관련층(HIL, HTL)을 경유하여 유기화합물층에 인가한다. 여기에서 정공관련층은 정공주입층(HIL)과 정공수송층(HTL)을 포함한다.
- [0029] 도 3c를 참조하면, 제1전극(104)이 형성된 어셉터 기판(100) 상에 뱅크 패턴(106)이 형성된다. 뱅크 패턴(106)은 화소들 간 경계 영역에 형성되어 화소들의 개구영역을 구획한다. 어셉터 기판(100) 상에 뱅크 패턴(106)이 형성되고 나면, 플라즈마를 이용한 전처리 공정이 수행된다. 전처리 공정은 OLED의 유기화합물층이 증착되기 전에 어셉터 기판(100) 상에 잔류하는 이물질을 제거하기 위한 공정이다.
- [0030] 도 3d를 참조하면, 뱅크 패턴(106)이 형성된 어셉터 기판(100) 상에 예컨대 열 증착(thermal evaporation)과 같은 방법을 이용하여 정공주입층(HIL) 재료 및 정공수송층(HTL) 재료를 연속적으로 전면 증착함으로써 정공 관련층(108)이 형성된다.
- [0031] 다음으로, 도너 기판 형성공정(S2)에 대하여 도 4a 내지 도 4e를 참조하여 보다 구체적으로 설명하기로 한다. 도 4a 내지 도 4c는 도너 기판상에 발열패턴(예컨대, 금속패턴) 및 적색(R) 유기 발광층을 형성하는 과정을 보여주는 단면도이고, 도 4d 및 도 4e는 적색 유기발광층 형성방법과 동일한 방법을 이용하여 녹색 및 청색 유기 발광층이 형성된 도너 기판들을 도시한 단면도이다.
- [0032] 도 4a를 참조하면, 투명한 유리 또는 플라스틱 재질로 제작되는 제 1 도너 기판(200R)의 전면 상에 제 1 발열물질(202)이 형성된다. 제 1 발열물질(202)은 예를 들면 CVD(Chemical Vapor Deposition) 공정, 스퍼터링(sputtering) 공정, 전자빔(e-beam) 공정 및 전해/무전해 도금 공정과 등 어느 방법을 이용하여 형성하여도 좋다. 제 1 도너 기판(200R)의 크기는 어셉터 기판(100)의 크기와 동일하거나 클 수 있다. 또한, 제 1 발열물질(202)은 예컨대, 전압인가에 의해 열을 발생시킬 수 있는 Ag, Au, Al, Cu, Mo, Pt, Ti, W, Ta로부터 선택되는 어느 하나의 금속 또는 2이상의 합금으로 형성되나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0033] 도 4b를 참조하면, 제 1 도너 기판(200R) 상에 형성된 제 1 발열물질(202)은 포토리소그래피(photolithograph) 공정과 습식식각(wet etching) 공정 또는 건식식각(dry etching)을 통해 패터닝됨으로써 제 1 발열패턴들(202R)이 형성된다. 제 1 발열패턴들(202R)은 유기 발광재료가 전사될 어셉터 기판(100)의 화소 위치에 대응하도록 형성된다. 제 1 도너 기판들(200R) 상에 형성된 제 1 발열패턴들(202R)의 폭은 어셉터 기판(100)의 각 화소 폭과 이웃한 화소들 간을 구획하고 있는 뱅크 패턴(106)의 폭을 합한 값보다 작거나 같을 수 있다. 제 1 발열패턴들(202R)의 두께는 주열열을 발생시키는 저항성분을 고려하여 최대 1 μ m 이내로 함이 바람직하다.
- [0034] 도 4c를 참조하면, 제 1 발열패턴(202R)이 형성된 제 1 도너 기판(200R) 상에 열 증착(thermal evaporation) 등의 공정으로 적색(R) 유기 발광재료가 전면 증착된다. 이와 같이 도 4a 내지 도 4c의 공정에 의해 어셉터 기판(100)의 적색 화소가 형성될 위치에 대응하는 제 1 발열패턴(202R)의 상부에 적색 유기발광물질(204R)이 형성

된 적색 도너 기관을 얻을 수 있다.

- [0035] 한편, 주울 열을 발생시키는 제 1 발열패턴들(202R)이 산화되거나 또는 유기 발광재료(EML)로 확산되는 것을 방지하기 위해, 제 1 발열패턴들(202R)과 유기 발광물질(204R) 사이에 전기 절연막이 더 포함될 수 있다. 전기 절연막은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막, 실리콘 산화질화막으로 선택되어 CVD 공정 또는 스퍼터링 공정을 통해 제 1 발열패턴들(202R) 상에 전면 증착될 수 있다. 또한, 전기 절연막은 SOG(Spin-On-Glass)와 같은 물질로 선택되어 스핀 코팅 후 열처리 공정을 통해 제 1 발열패턴(202R) 상에 전면 증착될 수도 있다.
- [0036] 도 4a 내지 도 4c와 동일한 방법을 이용하여, 도 4d에 도시된 바와 같이 제 2 도너 기관(200G) 상에 제 2 발열패턴(202G)과 녹색 유기발광물질(204G)이 형성된 녹색 도너 기관과, 도 4e에 도시된 바와 같이 제 3 도너 기관(200B) 상에 제 3 발열패턴(202B)과 청색 유기발광물질(204B)이 형성된 청색 도너 기관을 얻을 수 있다.
- [0037] 다음으로, 합착 및 전사공정(S3, S4)에 대하여 도 5a 내지 도 7b를 참조하여 보다 구체적으로 설명하기로 한다. 도 5a 및 도 5b는 어셉터 기관과 적색 도너기관의 합착 및 전사에 의한 적색 발광층의 형성 과정을 보여주는 공정 단면도이고, 도 6a 및 도 6b는 어셉터 기관과 녹색 도너기관의 합착 및 전사에 의한 녹색 발광층의 형성 과정을 보여주는 공정 단면도이며, 도 7a 및 도 7b는 어셉터 기관과 청색 도너기관의 합착 및 전사에 의한 청색 발광층의 형성 과정을 보여주는 공정 단면도이다.
- [0038] 도 5a를 참조하면, 정공 관련층(108)이 형성된 어셉터 기관(100)과, 적색 유기 발광재료가 형성된 제 1 도너 기관, 즉 적색 도너 기관(200R)을 얼라인 및 합착한다. 이러한 얼라인 및 합착 과정은 수분/산소로부터 유기 발광재료를 보호하기 위해, 진공 또는 불활성기체(Ar, N₂ 등) 분위기 하에서 이루어진다. 합착은 기계적 가압에 의해 이루어질 수도 있다.
- [0039] 도 5b를 참조하면, 얼라인 및 합착 과정이 완료된 적색 도너 기관의 제 1 발열패턴들(202R)에 외부로부터 전원(V)이 인가된다. 제 1 발열패턴들(202R)에 전원(V)이 인가되면 제 1 발열패턴(202R)은 자체 저항 때문에 주울 열을 발생하여 그 상부에 형성된 적색 유기 발광재료(204R)를 승화시킨다. 그 결과, 적색 도너 기관 상의 적색 유기 발광물질(204R)이 어셉터 기관(100)의 적색 화소영역에 전사되어 적색 유기발광층(109R)이 형성된다.
- [0040] 도 6a를 참조하면, 정공 관련층(108)과 적색 유기발광층(109R)이 형성된 어셉터 기관(100)에 녹색 발광물질(204G)이 형성된 녹색 도너 기관(200G)을 얼라인 및 합착한다. 이러한 얼라인 및 합착 과정은 수분/산소로부터 유기 발광재료를 보호하기 위해, 진공 또는 불활성기체(Ar, N₂ 등) 분위기 하에서 이루어진다. 합착은 기계적 가압에 의해 이루어질 수도 있다.
- [0041] 도 6b를 참조하면, 얼라인 및 합착 과정이 완료된 녹색 도너 기관의 제 2 발열패턴들(202G)에 외부로부터 전원(V)이 인가된다. 제 2 발열패턴들(202G)에 전원(V)이 인가되면 제 2 발열패턴(202G)은 자체 저항 때문에 주울 열을 발생하여 그 상부에 형성된 녹색 유기 발광물질(204G)을 승화시킨다. 그 결과, 녹색 도너 기관 상의 녹색 유기 발광물질(204G)이 어셉터 기관(100)의 녹색 화소영역에 전사되어 녹색 유기발광층(109G)이 형성된다.
- [0042] 도 7a를 참조하면, 정공 관련층(108)과 적색 유기발광층(109R) 및 녹색 유기발광층(109G)이 형성된 어셉터 기관(100)에 청색 발광물질(204B)이 형성된 청색 도너 기관(200B)을 얼라인 및 합착한다. 이러한 얼라인 및 합착 과정은 수분/산소로부터 유기 발광재료를 보호하기 위해, 진공 또는 불활성기체(Ar, N₂ 등) 분위기 하에서 이루어진다. 합착은 기계적 가압에 의해 이루어질 수도 있다.
- [0043] 도 7b를 참조하면, 얼라인 및 합착 과정이 완료된 청색 도너 기관의 제 3 발열패턴(202B)에 외부로부터 전원(V)이 인가된다. 제 3 발열패턴들(202B)에 전원(V)이 인가되면 제 3 발열패턴(202B)은 자체 저항 때문에 주울 열을 발생하여 그 상부에 형성된 청색 유기 발광물질(204B)을 승화시킨다. 그 결과, 청색 도너 기관 상의 청색 유기 발광물질(204B)이 어셉터 기관(100)의 청색 화소영역에 전사되어 청색 유기발광층(109B)이 형성된다.
- [0044] 본 실시예에서는 정공 관련층(108)이 형성된 어셉터 기관 상에 적색 유기발광층, 녹색 유기발광층, 및 적색 유기발광층을 순차적으로 형성하는 것으로 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 각 유기발광층의 형성 순서를 필요에 따라 변경하는 것은 본 발명의 범위에 속한다.
- [0045] 한편, 어셉터 기관(100)과 도너 기관들을 합착할 때 뱅크 패턴(106)을 사이에 두고 거의 밀착되어 있으므로, 유기 발광층의 전사 위치가 빗나가거나 퍼짐으로써 발생하는 혼색 현상을 방지할 수 있을 뿐 아니라 뿐만 아니라 유기발광층의 형성위치를 정밀하게 제어할 수 있다. 또한, 전원인가에 의한 한번의 공정으로 적색 유기발광층(109R)과 녹색 유기발광층(109G)을 각각 형성할 수 있기 때문에 레이저 열 전사법과 같이 순차적으로 스캔함으

로써 낭비되는 시간을 절약할 수 있어 제조공정이 간단해 지고 공정시간을 현저히 감축시킬 수 있는 이점이 있다.

- [0046] 또한, 유기 발광재료는 일반적으로 고온상태에서 장시간 노출시 재료의 변성 또는 그 화합결합이 끊어지게 된다. 따라서, 유기 발광재료의 열 변성을 방지하기 위해, 제 1 내지 제 3 발열패턴(202R, 202G, 202B)에 가해지는 전원의 인가 시간을 $0.1 \mu\text{s} \sim 1 \text{ s}$ 로 함이 바람직하고, 제 1 내지 제 3 발열패턴(202R, 202G, 202B)에 가해지는 전원의 파워 밀도를 $0.1 \text{ W/cm}^2 \sim 10000 \text{ W/cm}^2$ 로 함이 바람직하다. 제 1 내지 제 3 발열패턴(202R, 202G, 202B)에 가해지는 전원은 교류 전원 또는 직류 전원일 수 있으며, 단속적으로 여러 번 인가될 수 있다.
- [0047] 다음으로, 적색, 녹색, 및 청색 유기발광물질들(204R, 204GG, 204B)이 형성된 어셉터 기관(100)에 전자관련층(ETL/EIL) 및 제 2전극을 형성하는 공정(S5)에 대하여 도 8a 및 도 8b를 참조하여 보다 구체적으로 설명하기로 한다. 도 8a 및 도 8b는 전자 관련층과 OLED의 제 2 전극의 형성 과정을 보여주는 공정 단면도이다.
- [0048] 도 8a를 참조하면, 적색 유기발광층(109R), 녹색 유기발광층(109G) 및 청색 유기발광층(109B)이 형성된 어셉터 기관(100) 상에 열 증착(thermal evaporation) 등의 공정으로 전자수송층(ETL) 재료 및 전자주입층(EIL) 재료가 연속적으로 전면 증착되어 전자 관련층(110)이 형성된다. 정공 관련층(108), 적색, 녹색 및 청색 유기발광층(109R, 109G, 109B), 전자 관련층(110)은 OLED의 유기화합물층을 구성한다.
- [0049] 도 8b를 참조하면, 전자 관련층(110)이 형성된 어셉터 기관(100)의 전면 상에 OLED의 제 2 전극(112)이 형성된다. 제 2 전극(112)은 캐소드전극으로서 금속 재질의 단층 구조로 형성될 수 있으며 또한, 유전층들 사이에 협지된 제 1 및 제 2 층의 금속층을 포함하여 다층 구조로 형성될 수도 있다. 제 2 전극(112)은 도 9a 내지 도 9c에 도시된 바와 같이 Vss 공급배선을 통해 인가되는 전자를 유기화합물층에 인가한다.
- [0050] 한편, 본 발명에서는 유기발광 다이오드 표시장치의 적색, 녹색 및 청색 유기 발광층들(109R, 109G, 109B)을 2 이상의 유기물질을 혼합하여 형성한다. 각각의 유기 발광층은 전사 전에 특정비로 혼합된 2이상의 유기물질을 열증착 공정을 이용하여 균일하게 도너 기관에 성막된다. 이렇게 형성된 도너 기관의 유기물질은 전사 전에는 균일한 혼합비를 유지하고 있다. 그러나, 혼합되어 있는 2이상의 재료간 열특성이 틀릴 경우, 주열열을 이용한 전사 공정을 거쳐 유기물질이 각 도너 기관으로부터 어셉터 기관으로 전사될 때 각 물질의 열특성에 따라 어셉터 기관에 전사되는 순서에 차이가 발생한다.
- [0051] 어셉터 기관 상에 형성되는 유기발광층의 혼합물질이 불균일한 혼합상태를 보여주는 현상은 재료의 열특성 중 진공 중에서 승화(sublimation)되는 온도인 승화온도 T_s (sublimation temperature)가 재료별로 차이가 날 경우 T_s 가 상대적으로 낮은 재료부터 피전사 기관으로 전사되고 T_s 가 상대적으로 높은 재료가 더 늦게 피전사 기관으로 전사되기 때문이다. 이와 같이 어셉터 기관에 형성되는 유기 발광층의 혼합물질이 불균일하게 될 경우에는 유기전계발광소자의 효율, 수명, 색 특성 등의 성능 저하를 야기하기 때문에 전사 후에 어셉터 기관 상에 형성되는 유기 발광층의 혼합물질이 균일하게 분포되어야 한다.
- [0052] 본 발명자들은 유기 발광층을 형성하기 위한 유기물질의 열특성 중 하나인 승화온도 T_s 를 다음의 수학적 식 1 및 수학적 식 2와 같이 제어함으로써 어셉터 기관에 전사된 유기 발광층의 혼합물질이 불균일하게 되는 현상을 방지할 수 있었다. 도 10a는 두물질간 승화온도 차가 50°C 이상인 경우 2종류의 유기물질(호스트 물질과 도펀트 물질)이 어셉터 기관 상에 전사되기 전의 혼합상태와 전사된 후의 혼합상태를 개념적으로 도시한 도면으로, 전사 전 도너 기관상에 형성된 유기 발광물질이 균일하게 혼합되어 있더라도 전사 후 어셉터 기관에 형성되는 유기 발광물질이 불균일한 혼합상태로 될 수 있음을 보여주고 있다. 반면, 도 10b는 두물질간 승화온도 차가 50°C 미만인 경우 2종류의 유기물질(호스트 물질과 도펀트 물질)이 어셉터 기관 상에 전사되기 전의 혼합상태와 전사된 후의 혼합상태를 개념적으로 도시한 도면으로, 어셉터 기관 상에 형성되는 유기발광층이 균일한 혼합상태로 형성됨을 보여주고 있다.

수학적 식 1

$$|T_s(A) - T_s(B)| < 50^\circ\text{C}$$

[0053]

수학식 2

$$|T_s(A) - T_s(B)| < 50^{\circ}\text{C}, \quad |T_s(A) - T_s(C)| < 50^{\circ}\text{C}, \quad |T_s(B) - T_s(C)| < 50^{\circ}\text{C}$$

[0054]

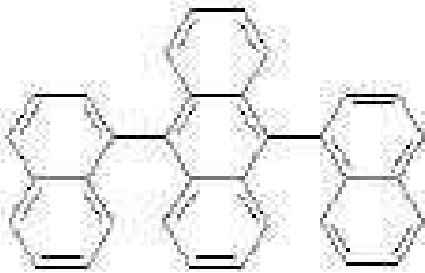
[0055]

상기 수학식 1은 2가지 재료를 이용하여 유기발광층을 형성하는 경우에 적용되는 수학식이며, 수학식 2는 3가지 재료를 이용하여 유기발광층을 형성하는 경우에 적용되는 수학식으로, 상기 수학식 1 및 수학식 2에서, A는 유기발광층을 형성하기 위한 호스트 재료, B 및 C는 유기발광층을 형성하기 위한 도펀트 재료를 각각 나타낸다. 호스트 재료(A)의 승화온도 $T_s(A)$ 와 도펀트 재료들(B, C)의 승화온도 $T_s(B)$, $T_s(C)$ 는 열증착 장치의 도가니 속에 담긴 재료를 가열하면서 호스트 재료(A)와 도펀트 재료(B, C)가 특정 승화속도에 도달하였을 때 열증착 장치에서 측정되는 온도이다. 상기의 수학식 1 및 수학식 2로부터 유기발광층의 재료로 사용되는 적어도 2이상의 혼합물을 구성하는 각 물질 간의 승화온도의 차를 50°C 미만으로 설정하면 본 발명의 요건을 충족시킨다는 것을 알 수 있다.

[0056]

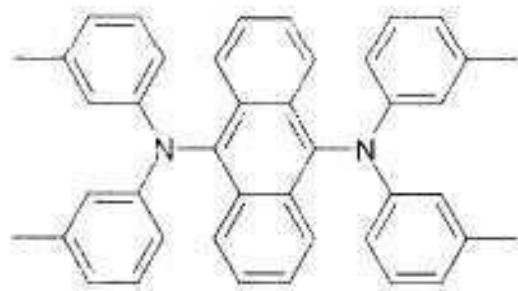
다음은 화학식 1의 구조를 갖는 호스트 재료 A, 화학식 2의 구조를 갖는 도펀트 재료 B, 및 화학식 3의 구조를 갖는 도펀트 재료 C를 혼합하여 녹색 유기발광층을 형성할 경우의 예를 들어 본 발명의 효과를 설명하기로 한다.

화학식 1



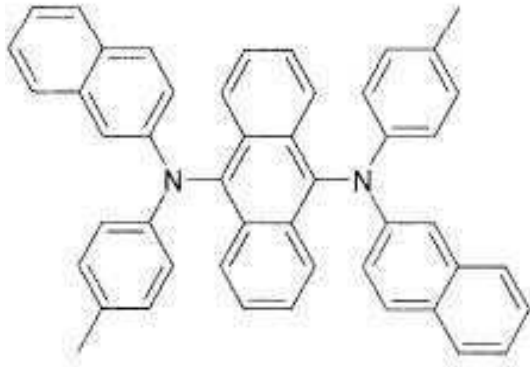
[0057]

화학식 2



[0058]

화학식 3



[0059]

[0060]

상기 화학식 1의 호스트 재료 A는 승화온도 Ts(A)가 170℃, 상기 화학식 2의 도펀트 재료 B는 승화온도 Ts(B)가 170℃, 상기 화학식 3의 도펀트 재료 C는 승화온도 Ts(C)가 250℃이다. 상기 승화온도 Ts(A), Ts(B) 및 Ts(C)는 5×10^{-6} torr의 진공 챔버에서 5cc 질화붕소 도가니(Boron Nitride Crucible)에 각각의 재료를 1g 넣은 후 10℃/min의 조건에서 가열한 다음 승화속도가 0.1Å/sec일 때의 온도를 측정하는 것이다.

[0061]

두 물질간 승화온도의 차이에 따라 어셉터 기판에 형성되는 녹색 유기 발광층의 균일성을 검사하기 위해 주울열을 이용하여 형성한 실시예 1 및 실시예 2의 녹색 유기발광층과, 일반적인 열증착 공정을 이용해 녹색 유기발광층을 이용하여 형성한 비교예 1 및 비교예 2의 녹색 유기발광층을 형성하였다. 이하, 실시예 1, 2 및 비교예 1, 2의 제조방법에 대해 설명한다.

[0062]

우선, 녹색 유기발광층을 형성하기 위한 재료로서 호스트 재료 A와 도펀트 재료 B를 혼합한 후 도펀트 기판에 형성하고, 본 발명의 도 6a 및 도 6b에 도시된 방법에 따라 어셉터 기판에 녹색 유기발광층을 형성하였으며, 이와 같이 형성된 녹색 유기발광층을 실시예 1로 하였다. 본 발명에서 실시예 1의 녹색 유기발광층은 승화온도가 동일한(즉, 승화온도차가 0℃인) 호스트 물질 A(승화온도 170℃)와 도펀트 물질 B(승화온도 170℃)의 혼합물질을 주울열을 이용한 전사방법으로 어셉터 기판 상에 형성한 녹색 유기발광층이다. 실시예 1과 동일한 방법으로 호스트 재료 A(승화온도 170℃)와 도펀트 재료 C(승화온도 250℃)를 혼합한 후 도펀트 기판에 형성하고, 본 발명의 도 6a 및 도 6b에 도시된 방법에 따라 어셉터 기판에 녹색 유기발광층을 형성하였으며, 이와 같이 형성된 녹색 유기발광층을 실시예 2로 한다.

[0063]

본 발명에 따라 형성된 실시예 1 및 실시예 2의 녹색 유기발광층들과 비교하기 위한 비교예로서, 호스트 재료 A와 도펀트 재료 B를 종래의 열증착 공정을 이용하여 형성한 비교예 1의 녹색 유기발광층을 형성하고, 호스트 재료 A와 도펀트 재료 C를 종래의 열증착 공정을 이용하여 형성한 비교예 2의 녹색 유기발광층을 형성한다.

[0064]

이상과 같이 형성된 실시예 1의 녹색 유기발광층과 비교예 1의 녹색 유기발광층의 발광효율과 실시예 2의 녹색 유기발광층과 비교예 2의 녹색 유기발광층의 발광효율을 각각 나타낸 것이다.

표 1

[0065]

실시예 1과 비교예 1의 발광효율	실시예 1이 비교예 1의 74%
실시예 2와 비교예 2의 발광효율	실시예 2가 비교예 1의 21%

[0066]

상기 표 1을 통해 호스트 물질 A와 도펀트 물질 B 사이의 승화온도의 차가 50℃ 미만인 0℃일 때의 실시예 1의 발광효율이, 호스트 물질 A와 도펀트 물질 C 사이의 승화온도의 차가 50℃ 이상인 80℃일 때의 실시예 2의 발광효율의 경우보다 훨씬 높음을 알 수 있었다.

[0067]

도 11a는 실시예 1과 비교예 1의 유기 발광층의 스펙트럼을 도시한 그래프로이고, 도 11b는 실시예 2와 비교예 2의 유기 발광층의 스펙트럼을 도시한 그래프이다. 각 그래프에서 x축은 파장의 크기(nm)를, y축은 광의 강도(intensity)를 나타낸다. 도 11a에 도시된 스펙트럼으로부터 알 수 있는 바와 같이, 호스트 물질 A와 도펀트 물질 B 사이의 승화온도의 차가 50℃ 미만인 0℃일 때의 실시예 1의 경우에는 두 물질이 균일하게 혼합

되어 스펙트럼 분포가 비교예 1의 경우와 유사하게 나타났다. 그러나, 두 물질간 승화온도차가 50℃이상인 경우에는 어셉터 기관에 형성되는 발광층이 불균일한 상태를 유지하므로 도 11b에 도시된 바와 같이 실시예 2의 발광층이 비교예 2의 발광층에 대해 호스트 물질에 의한 스펙트럼이 두드러지게 나타남을 보여주고 있다.

[0068] 이상의 실시예에서는 유기전계발광 다이오드를 구성하는 녹색 유기 발광층만을 예로 들어 설명하였으나, 2이상의 유기물질을 혼합하여 도너기관 상에 도포한 후, 주열을 이용하여 도너기관 상에 도포된 유기혼합물을 어셉터 기관에 전사하여 유기층을 형성하는 것이라면 본 발명이 적용될 수 있다. 따라서, 전자관련층을 구성하는 전자 주입층 및 전자수송층과, 정공관련층을 구성하는 정공주입층과 정공수송층을 형성하는 물질이 2이상의 유기물을 혼합하여 사용되는 경우에는 본 발명이 적용될 수 있다.

[0069] 본 발명의 유기발광 다이오드 표시장치 및 그 제조방법에 의하면, 유기발광 다이오드(OLED)소자의 유기발광층을 주열을 이용한 방법으로 형성하기 때문에 빠른 시간에 높은 패턴 정밀도를 갖는 발광층을 대면적 기관에 형성할 수 있는 효과가 있다. 따라서 대화면의 유기발광 다이오드 표시장치에 적합하다.

[0070] 또한, 본 발명의 유기발광 다이오드 표시장치 및 그 제조방법에 의하면 OLED소자를 구성하는 전자관련층, 발광층 및 정공관련층을 2이상의 유기물질을 혼합하여 형성하는 경우, 각 유기물질들 간의 승화온도 차를 적정 범위로 함으로써 유기발광층 내의 혼합물이 균일하게 분포되도록 할 수 있으므로 유기발광 다이오드소자의 효율, 색 특성, 수명 등의 성능을 향상시킬 수 있는 유기발광 다이오드 표시장치를 얻을 수 있는 효과가 있다.

[0071] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예컨대, 본 발명의 실시예에서는 녹색 발광층만을 대상으로 설명하였지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 2이상의 유기물질을 혼합하여 형성하는 적색 발광층, 청색 발광층은 물론 정공 관련층이나 전자관련층의 경우에도 적용할 수 있음은 물론이다. 또한 본 발명의 실시예에서는 제 1 전극 및 제 2 전극을 각각 애노드전극 및 캐소드전극으로 하여 설명하였지만, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정되지 않고 제 1 전극 및 제 2 전극을 각각 캐소드전극 및 애노드전극으로 하는 경우에도 그대로 적용된다. 이 경우, 실시예에서 설명한 정공관련층은 전자관련층으로, 실시예에서 설명한 전자관련층은 정공관련층으로 대체될 수 있다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

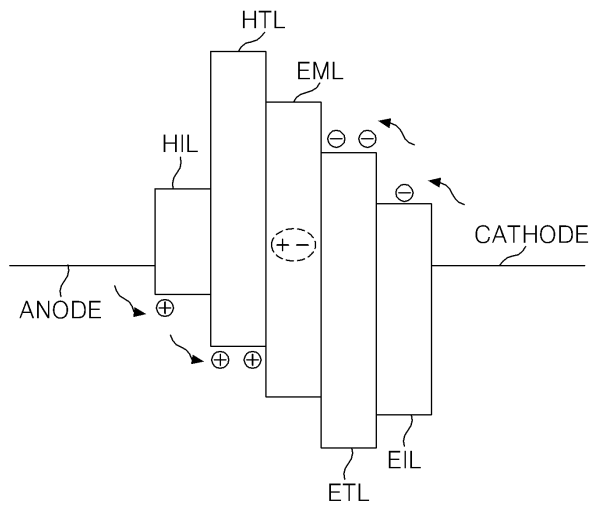
부호의 설명

[0072]

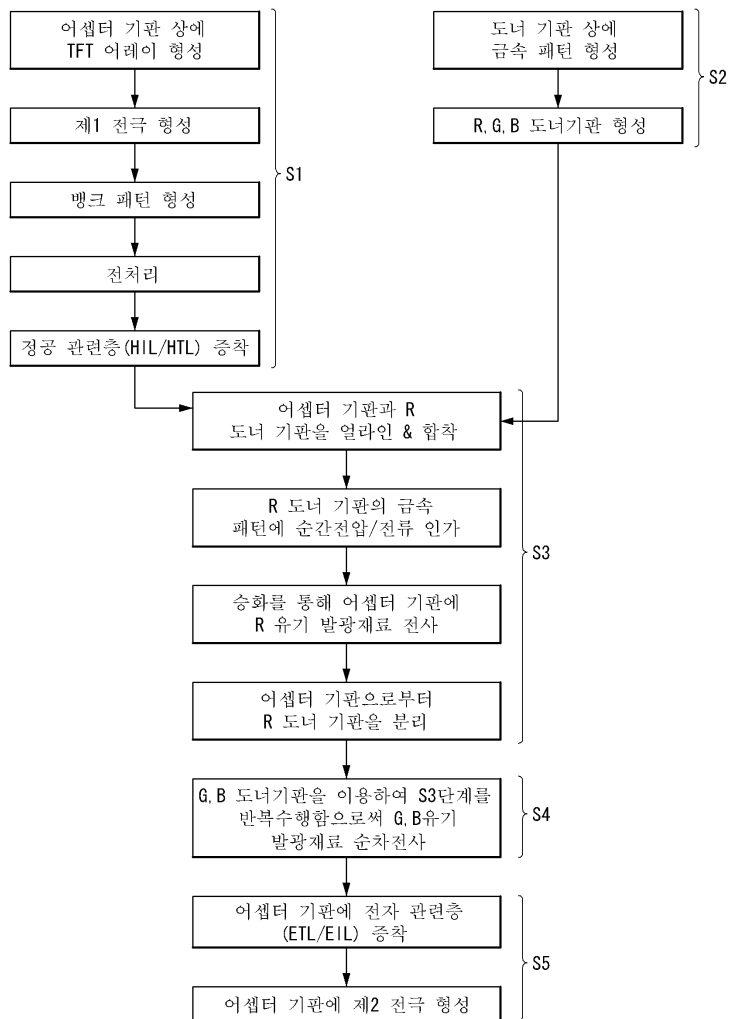
100 : 어셉터 기관	102 : TFT 어레이
104 : OLED의 제1 전극	106 : 뱅크 패턴
108 : 정공 관련층	109R, 109G, 109B : 유기발광층
110 : 전자 관련층	112 : OLED의 제2 전극
200R, 200G, 200B : 도너 기관	202R, 202G, 202B : 발열패턴
204R, 204G, 204B : 유기 발광물질	

도면

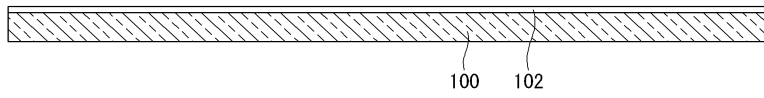
도면1



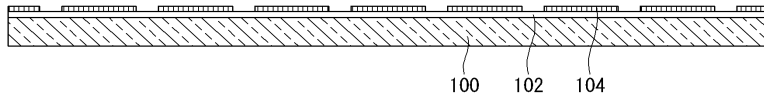
도면2



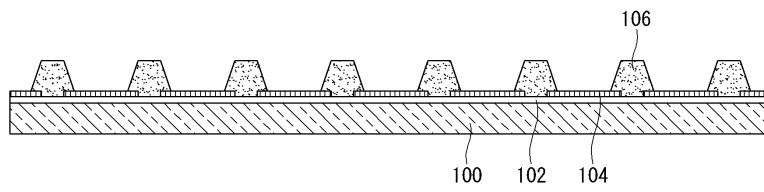
도면3a



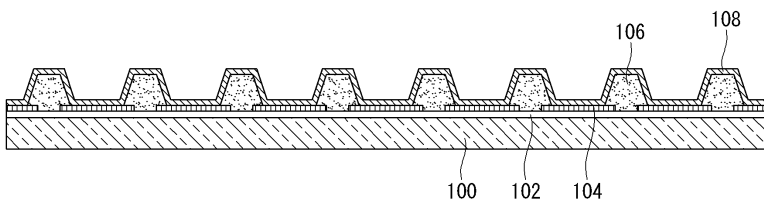
도면3b



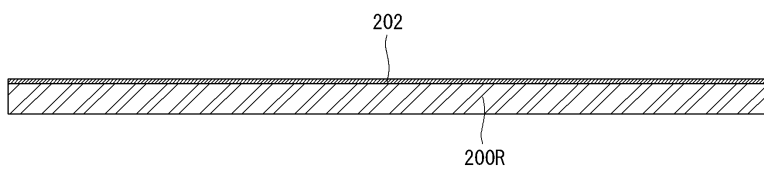
도면3c



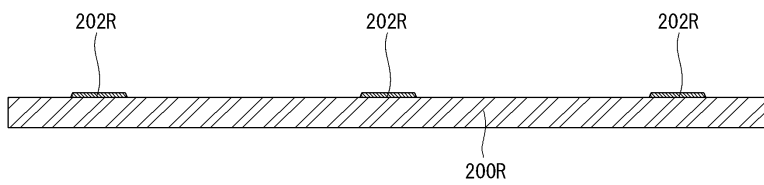
도면3d



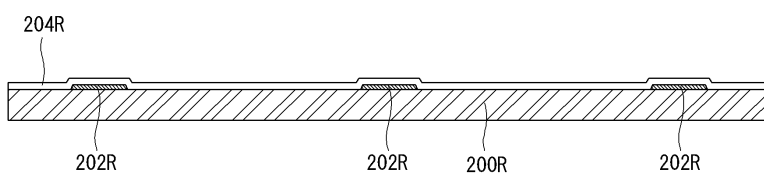
도면4a



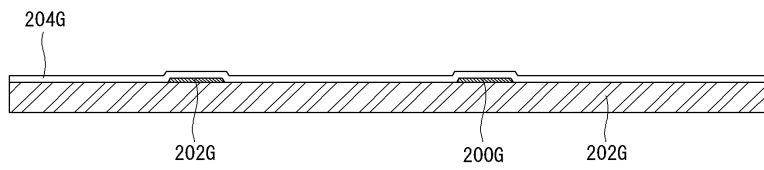
도면4b



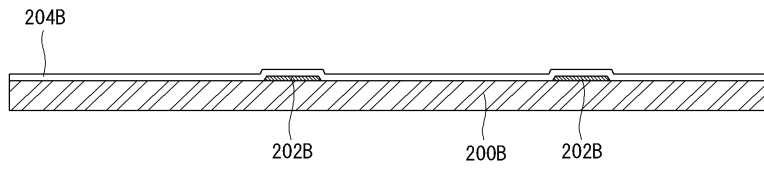
도면4c



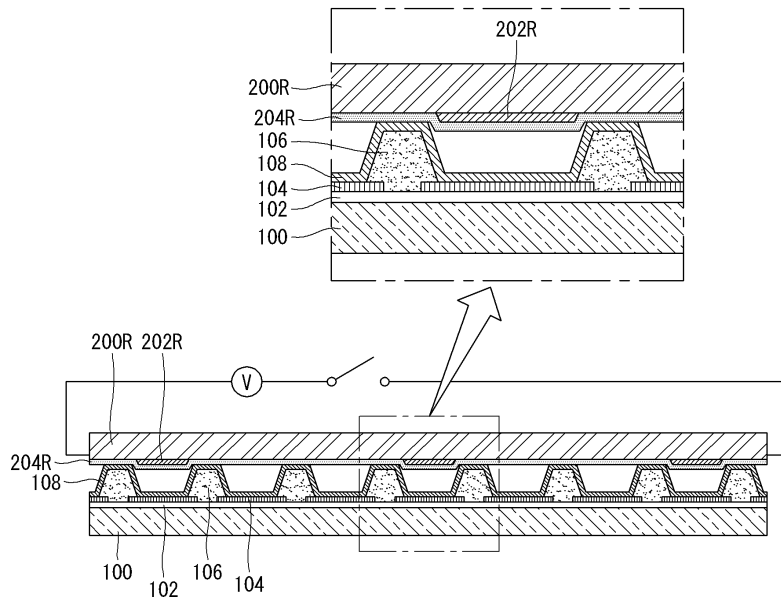
도면4d



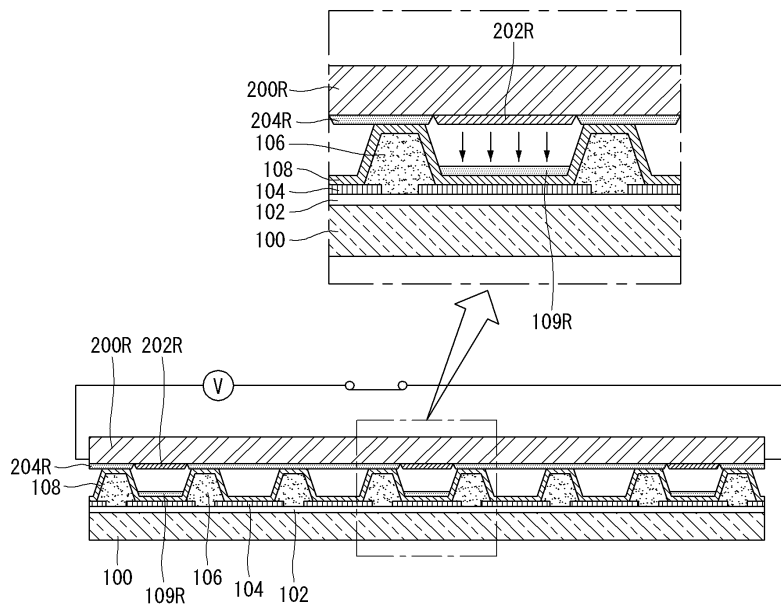
도면4e



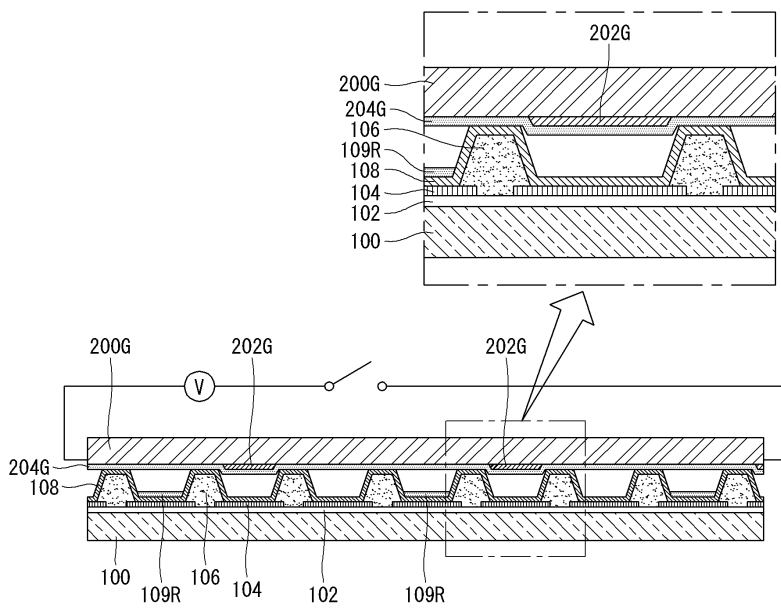
도면5a



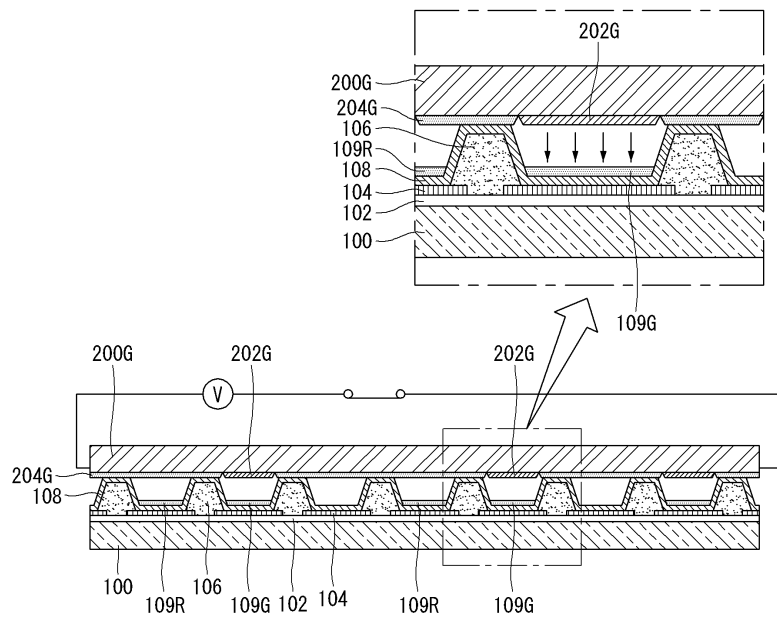
도면5b



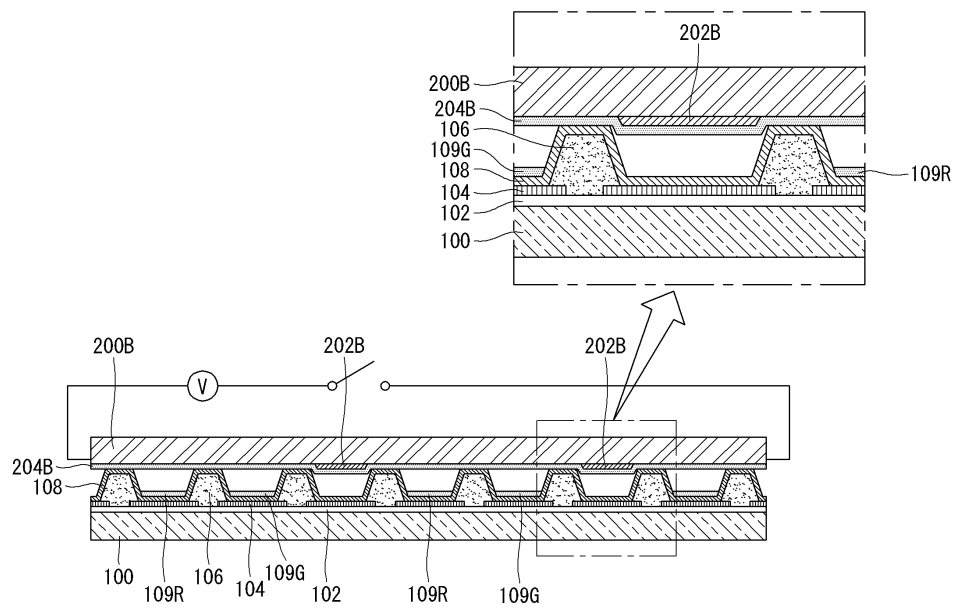
도면6a



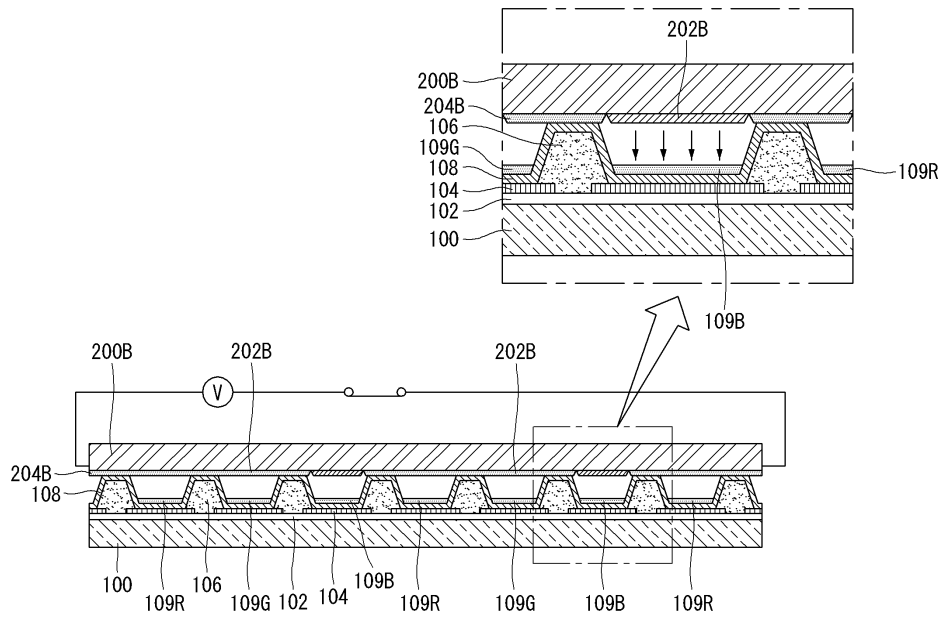
도면6b



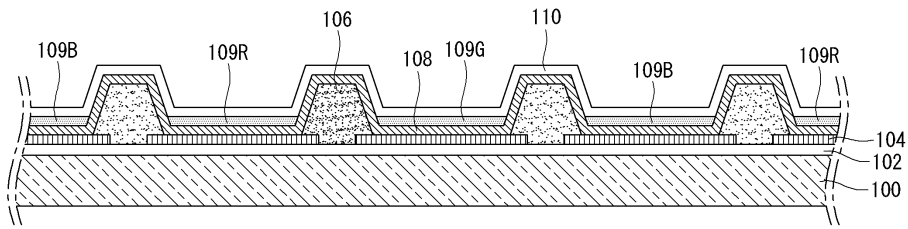
도면7a



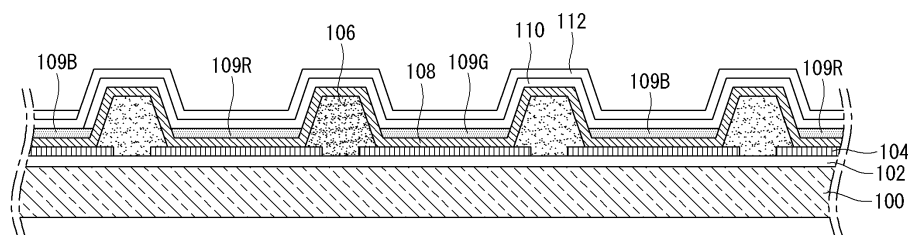
도면7b



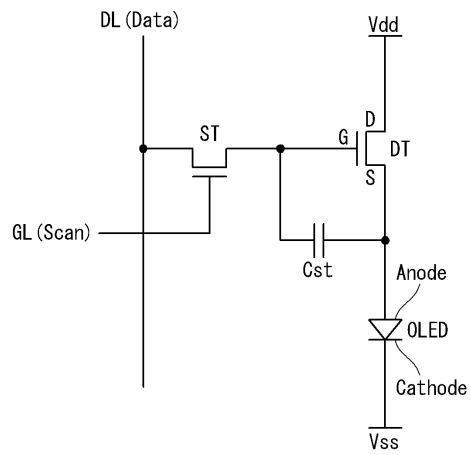
도면8a



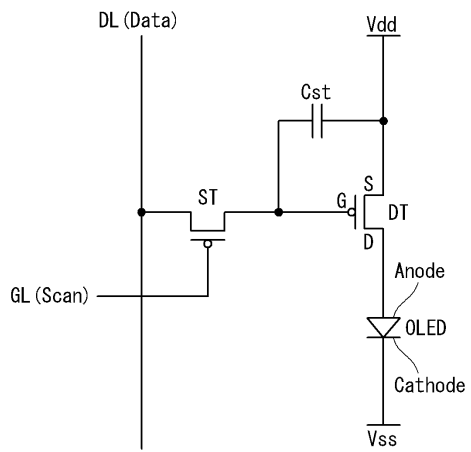
도면8b



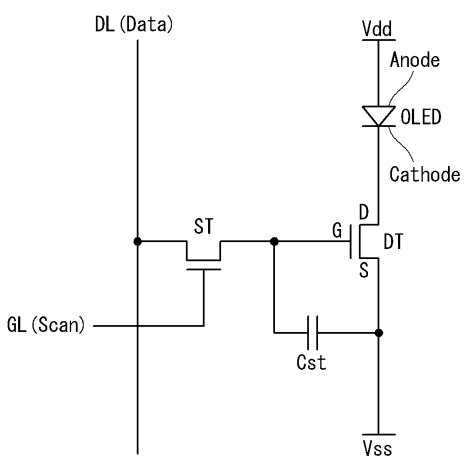
도면9a



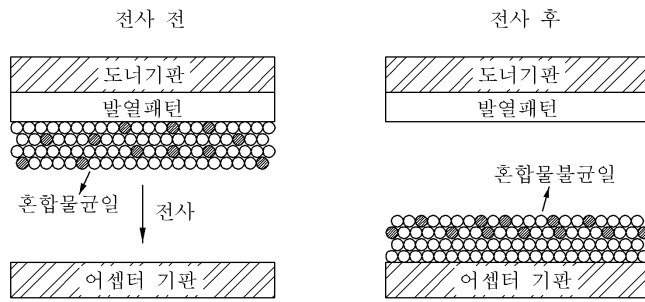
도면9b



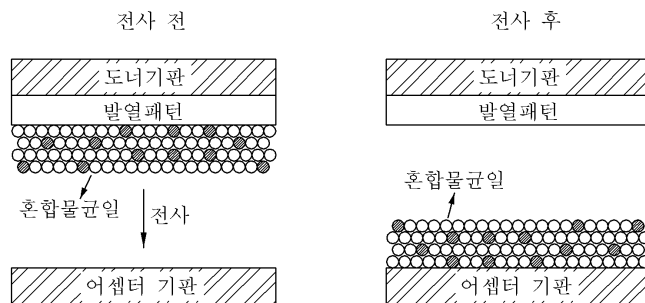
도면9c



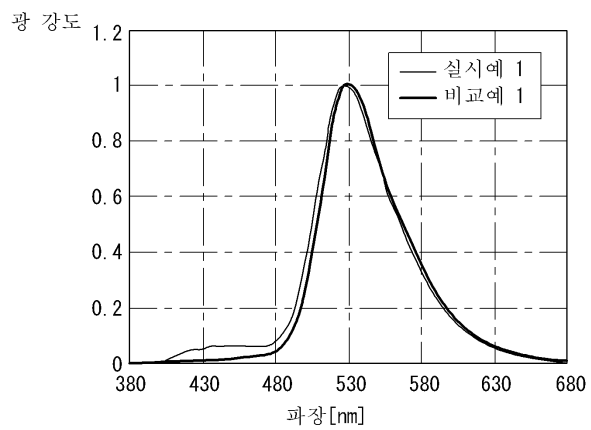
도면10a



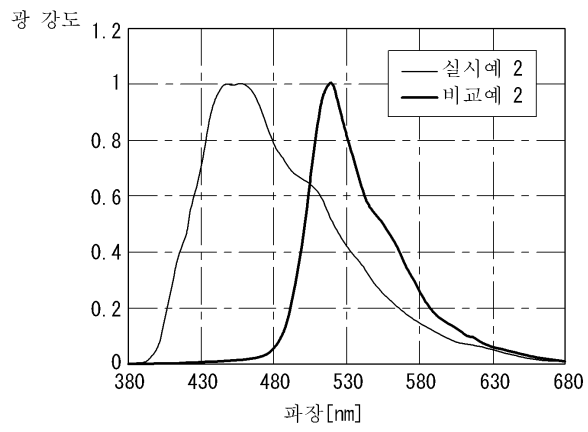
도면10b



도면11a



도면11b



专利名称(译)	标题：OLED显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020120041573A	公开(公告)日	2012-05-02
申请号	KR1020100103081	申请日	2010-10-21
[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	PARK HONG KI 박홍기 PARK YONG PAL 박용팔 BAE KYOUNG JI 배경지		
发明人	박홍기 박용팔 배경지		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/54		
CPC分类号	H01L51/5012 H01L51/006 H01L51/0013 H01L51/0016		
其他公开文献	KR101368158B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光二极管显示装置及其制造方法，提高了发光装置的效率，颜色性能和寿命。并且，有机发光二极管是分别形成有多个像素的有机发光二极管显示装置，第一电极，第一相关层，发光层，第二相关层和形成的第二电极in其中包括有机发光二极管形成在基板上的有机发光二极管。并且第二电极形成成为其中第一相关层和第二相关层和发光层中的至少一个包括2种或更多种有机材料的混合物。并且包含混合物的每种材料之间的升华温度的差异属于预定温度范围。

