



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0047611
(43) 공개일자 2018년05월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5275 (2013.01)
H01L 51/5044 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0143991
(22) 출원일자 2016년10월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
방형석
경기도 고양시 일산서구 대산로212번길 8-35, 10
1호 (대화동)
윤종근
경기도 군포시 산본로432번길 25, 1209동 202호(
산본동, 한양목련아파트)
양중환
경기도 광명시 디지털로 64, 106동 1701호(
철산동, 철산한신아파트)
(74) 대리인
특허법인천문

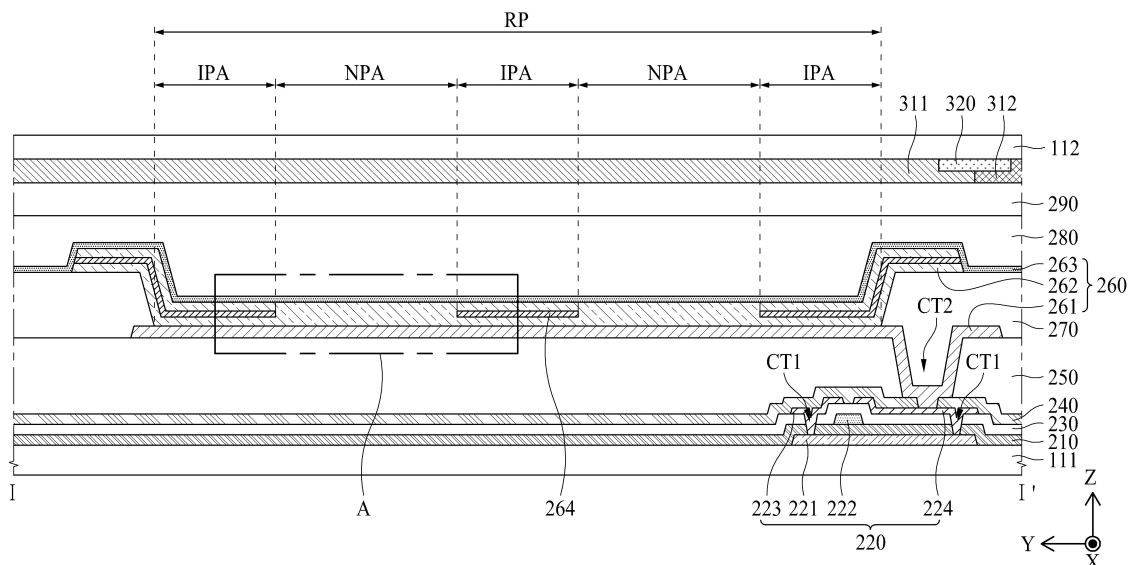
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 공진 안정성을 높여 출광 효율을 높일 수 있는 유기발광 표시장치에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 제1 기판 상에 배치된 제1 전극들, 제1 전극들 상에 배치되는 발광층, 발광층 상에 배치된 제2 전극을 구비한다. 제1 전극, 발광층, 및 제2 전극이 순차적으로 적층된 영역은 화소로 정의된다. 발광층은 화소 내에서 소정의 영역에 배치되는 제1 저굴절막을 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 51/5209 (2013.01)

H01L 51/5215 (2013.01)

H01L 51/5218 (2013.01)

H01L 51/5265 (2013.01)

H01L 51/5271 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 기관 상에 배치된 제1 전극들;
 상기 제1 전극들 상에 배치되는 발광층; 및
 상기 발광층 상에 배치된 제2 전극을 구비하고,
 상기 제1 전극, 상기 발광층, 및 상기 제2 전극이 순차적으로 적층된 영역은 화소로 정의되고,
 상기 발광층은 상기 화소 내에서 제1 영역에 배치되는 제1 저굴절막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 발광층은,
 상기 제1 전극 상에 배치된 정공 수송층;
 상기 정공 수송층 상에 배치된 유기발광층; 및
 상기 유기발광층 상에 배치된 전자 수송층을 포함하고,
 상기 제1 저굴절막은 상기 유기발광층과 인접하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
 상기 제1 저굴절막의 굴절률은 상기 정공 수송층, 상기 유기발광층, 및 상기 전자 수송층 각각의 굴절률보다 낮은 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 제1 전극은,
 광을 반사하는 반사 전극; 및
 상기 반사 전극 상에 배치된 투명 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,
 상기 제1 전극 아래에 배치되는 브래그 반사층(Distrubited Bragg Reflector)을 더 구비하고,
 상기 제1 전극은 투명 전극인 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제1 기관 상에 배치된 브래그 반사층;
 상기 브래그 반사층 상에 배치된 제1 전극들;
 상기 제1 전극들 상에 배치되는 발광층;
 상기 발광층 상에 배치된 제2 전극; 및

상기 브래그 반사층과 상기 제1 전극들 사이에 배치되는 제2 저굴절막을 구비하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제1 전극, 상기 발광층, 및 상기 제2 전극이 순차적으로 적층된 영역은 화소로 정의되고,

상기 제2 저굴절막은 상기 화소 내에서 제1 영역에 배치되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 발광층은,

상기 제1 전극 상에 배치된 정공 수송층;

상기 정공 수송층 상에 배치된 유기발광층; 및

상기 유기발광층 상에 배치된 전자 수송층을 포함하고,

상기 제2 저굴절막은 상기 정공 수송층, 상기 유기발광층, 및 상기 전자 수송층 각각의 굴절률보다 낮은 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 발광층은 상기 화소 내에서 제1 영역에 배치되는 제1 절연막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 발광층은 제1 발광층, 제2 발광층, 및 상기 제1 및 제2 발광층들 사이에 배치된 전하 생성층을 포함하며,

상기 전하 생성층은 상기 제1 영역에 의해 정의되는 제2 영역에 배치된 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 11

제1 기판 상에 배치된 제1 전극들;

상기 제1 전극들 상에 배치되는 발광층; 및

상기 발광층 상에 배치된 제2 전극을 구비하고,

상기 제1 전극, 상기 발광층, 및 상기 제2 전극이 순차적으로 적층된 영역은 화소로 정의되고,

상기 제1 전극들 각각은 상기 화소 내에서 제2 영역에 배치되는 제1 투명 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제1 투명 전극은 볼록 렌즈 형태를 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제1 전극들 각각은 상기 제1 투명 전극 아래에 배치되는 반사 전극을 더 포함하는 것을 유기발광 표시장치.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 제1 전극들 아래에 배치되는 브래그 반사층을 더 구비하고,

상기 제1 전극들 각각은 상기 제1 투명 전극 아래에 배치되는 제2 투명 전극을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 15

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 발광층은,

상기 제1 전극 상에 배치된 정공 수송층;

상기 정공 수송층 상에 배치된 유기발광층; 및

상기 유기발광층 상에 배치된 전자 수송층을 포함하고,

상기 제1 투명 전극의 굴절률은 상기 정공 수송층, 상기 유기발광층, 및 상기 전자 수송층 각각의 굴절률보다 낮은 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 제1 전극들 각각은 상기 제1 투명 전극 아래에 배치되는 볼록 렌즈 형태의 유전층, 및 상기 유전층 아래에 배치되는 반사 전극을 더 포함하는 것을 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 영상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있다. 이에 따라, 최근에는 액정표시장치(LCD: Liquid Crystal Display), 플라즈마표시장치(PDP: Plasma Display Panel), 유기발광 표시장치(OLED: Organic Light Emitting Display)와 같은 여러가지 표시장치가 활용되고 있다.

[0003] 표시장치들 중에서 유기발광표시장치는 자체발광형으로서, 액정표시장치(LCD)에 비해 시야각, 대조비 등이 우수하며, 별도의 백라이트가 필요하지 않아 경량 박형이 가능하며, 소비전력이 유리한 장점이 있다. 또한, 유기발광 표시장치는 직류저전압 구동이 가능하고, 응답속도가 빠르며, 특히 제조비용이 저렴한 장점이 있다.

[0004] 유기발광 표시장치는 애노드 전극들, 애노드 전극들을 구획하는 बैं크, 및 애노드 전극들 상에 형성되는 정공 수송층(hole transporting layer), 유기발광층(organic light emitting layer), 및 전자 수송층(electron transporting layer), 및 전자 수송층 상에 형성되는 캐소드 전극을 포함한다. 이 경우, 애노드 전극에 고전위 전압이 인가되고 캐소드 전극에 저전위 전압이 인가되면 정공과 전자가 각각 정공 수송층과 전자 수송층을 통해 유기발광층으로 이동하게 되며, 유기발광층에서 서로 재결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 형성된 여기자의 에너지 방출에 의해 특정 파장의 광이 발생한다.

[0005] 하지만, 유기발광 표시장치는 구동 시간에 따라 유기발광층이 열화되므로 유기발광층의 수명이 짧다. 또한, 유기발광 표시장치는 내부 양자 효율이 낮으며, 유기발광층에서 발광한 광은 TIR(Total Internal Reflection), 웨이브 가이드(Waveguide), 및 표면 플라즈몬 공명(surface plasmon resonance) 등으로 인해 손실될 수 있다. 또한, 유기발광 표시장치에는 외광 반사를 방지하기 위한 편광판이 부착되므로 유기발광층에서 발광한 광의 일부가 편광판에 의해 손실될 수 있다.

[0006] 이에 따라, 유기발광층으로부터 발광된 광의 출력을 높일 수 있는 효율적인 방안이 필요하며, 이러한 방안 중 하나로 유기발광소자에 미세 공진(micro cavity) 구조를 적용하는 방안이 알려져 있다. 미세 공진은 발광층(262)에서 발광된 광이 애노드 및 캐소드 전극들 사이에서 반사 및 재반사를 반복하면서 증폭되어 보강 간섭이 일어나 발광 효율이 향상되는 것을 가리킨다. 구체적으로, 애노드 전극의 상부에 배치된 캐소드 전극 방향으로 발광하는 상부 발광 방식에서 애노드 전극을 반사 전극으로 형성하고 캐소드 전극을 반투과 전극으로 형성하는 경우, 미세 공진(micro cavity) 구조를 이용하여 유기발광층으로부터 발광된 광의 출력을 높일 수 있다.

[0007] 하지만, 유기발광 표시장치의 애노드 전극들과 캐소드 전극은 평면으로 형성되므로, 유기발광소자에 적용된 미세 공진(micro cavity) 구조는 도 1과 같이 두 개의 평행한 평면들을 이용하는 공진 구조로 볼 수 있다. 두 개의 평행한 평면들(PNL1, PNL2)을 이용한 공진 구조는 도 1과 같이 광(L)의 출사 방향이 달라질 수 있다. 즉, 두 개의 평행한 평면들(PNL1, PNL2)을 이용한 공진 구조의 공진 안정성(stability)은 낮다. 또한, 두 개의 평행한 평면들(PNL1, PNL2)을 이용한 공진 구조는 도 1과 같이 광(L)의 출사 방향에 따라 공진 길이가 달라지기 때문에 광 출사 방향에 따라 출광 스펙트럼이 달라지는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 공진 안정성을 높여 출광 효율을 높일 수 있는 유기발광 표시장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 제1 기관 상에 배치된 제1 전극들, 제1 전극들 상에 배치되는 발광층, 발광층 상에 배치된 제2 전극을 구비한다. 제1 전극, 발광층, 및 제2 전극이 순차적으로 적층된 영역은 화소로 정의된다. 발광층은 화소 내에서 소정의 영역에 배치되는 제1 저굴절막을 포함한다.

[0010] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 제1 기관 상에 배치된 브래그 반사층, 브래그 반사층 상에 배치된 제1 전극들, 제1 전극들 상에 배치되는 발광층, 발광층 상에 배치된 제2 전극, 및 브래그 반사층과 제1 전극들 사이에 배치되는 제2 저굴절막을 구비한다.

[0011] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 제1 기관 상에 배치된 제1 전극들, 제1 전극들 상에 배치되는 발광층, 및 발광층 상에 배치된 제2 전극을 구비하고, 제1 전극, 발광층, 및 제2 전극이 순차적으로 적층된 영역은 화소로 정의되고, 제1 전극들 각각은 화소 내에서 제2 영역에 배치되는 제1 투명 전극을 포함한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 실시예는 제1 영역에 배치되며 발광층의 굴절률보다 낮은 굴절률을 갖는 절연막을 포함한다. 이로 인해, 본 발명의 실시예는 발광층으로부터 절연막으로 향하는 광은 절연막으로 인해 굴절될 수 있다. 즉, 절연막은 볼록 렌즈와 같이 역할을 할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예는 제1 전극과 제2 전극을 평면으로 형성하더라도, 광을 제1 영역에 의해 정의되는 제2 영역에서 안정적으로 공진할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예는 절연막으로 인해 제1 영역에서 제1 전극과 제2 전극 사이의 전류 흐름을 차단할 수 있다. 이로 인해, 본 발명의 실시예는 제1 전극과 제2 전극 사이의 전류를 절연막이 형성되지 않은 제2 영역으로 집중하여 흐르게 할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예는 제2 영역의 유기발광층에서 정공과 전자를 재결합하여 여기자를 형성할 수 있으므로, 제2 영역에서 여기자의 분포를 극대화할 수 있다. 이와 같이, 본 발명의 실시예는 제2 영역에서 광을 안정적으로 공진할 수 있을 뿐만 아니라, 여기자 분포를 극대화할 수 있으므로, 유기발광소자의 출광 효율을 높일 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명의 실시예는 두 개 이상의 발광층들을 포함하는 복수의 스택 구조에서 제2 영역에 전하 생성층을 형성함으로써, 제2 영역에서 여기자 분포를 극대화할 수 있으므로, 유기발광소자의 출광 효율을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 두 개의 평행한 평면들을 이용하는 마이크로 캐비티 공진 구조를 보여주는 일 예시도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 사시도이다.

도 3은 도 2의 제1 기관, 게이트 구동부, 소스 드라이브 IC, 연성필름, 회로보드, 및 타이밍 제어부를 보여주는

일 예시도면이다.

도 4는 표시영역의 화소의 일 예를 상세히 보여주는 평면도이다.

도 5는 도 4의 I-I'의 일 예를 상세히 보여주는 단면도이다.

도 6은 도 5의 A 영역의 일 예를 상세히 보여주는 확대도이다.

도 7은 도 5의 A 영역의 다른 예를 상세히 보여주는 확대도이다.

도 8은 도 4의 I-I'의 또 다른 예를 상세히 보여주는 단면도이다.

도 9는 도 8의 B 영역의 일 예를 상세히 보여주는 확대도이다.

도 10은 도 8의 B 영역의 또 다른 예를 상세히 보여주는 확대도이다.

도 11은 도 8의 B 영역의 또 다른 예를 상세히 보여주는 확대도이다.

도 12는 도 4의 I-I'의 또 다른 예를 상세히 보여주는 단면도이다.

도 13은 도 12의 C 영역의 일 예를 상세히 보여주는 확대도이다.

도 14는 도 12의 C 영역의 다른 예를 상세히 보여주는 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명의 핵심 구성과 관련이 없는 경우 및 본 발명의 기술분야에 공지된 구성과 기능에 대한 상세한 설명은 생략될 수 있다. 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.
- [0016] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0017] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0018] 본 명세서에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0019] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0020] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0021] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 있어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0022] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0023] "X축 방향", "Y축 방향" 및 "Z축 방향"은 서로 간의 관계가 수직으로 이루어진 기하학적인 관계만으로 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 구성이 기능적으로 작용할 수 있는 범위 내에서보다 넓은 방향성을 가지는 것을 의미할 수 있다.
- [0024] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야

한다. 예를 들어, "제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제 1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미할 수 있다.

- [0025] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0027] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 보여주는 사시도이다. 도 3은 도 2의 제1 기관, 게이트 구동부, 소스 드라이브 IC, 연성필름, 회로보드, 및 타이밍 제어부를 보여주는 일 예시도면이다.
- [0028] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(100)는 표시패널(110), 게이트 구동부(120), 소스 드라이브 집적회로(integrated circuit, 이하 "IC"라 칭함)(130), 연성필름(140), 회로보드(150), 및 타이밍 제어부(160)를 포함한다.
- [0029] 표시패널(110)은 제1 기관(111)과 제2 기관(112)을 포함한다. 제2 기관(112)은 봉지 기관일 수 있다. 제1 기관(111)은 플라스틱 필름(plastic film) 또는 유리 기관(glass substrate)일 수 있다. 제2 기관(112)은 플라스틱 필름, 유리 기관, 또는 봉지 필름일 수 있다.
- [0030] 제2 기관(112)과 마주보는 제1 기관(111)의 일면 상에는 게이트 라인들, 데이터 라인들, 및 화소들이 형성된다. 화소들은 게이트 라인들과 데이터 라인들의 교차 구조에 의해 정의되는 영역에 마련된다.
- [0031] 화소들 각각은 박막 트랜지스터와 제1 전극, 발광층, 및 제2 전극을 구비하는 유기발광소자를 포함할 수 있다. 화소들 각각은 박막 트랜지스터를 이용하여 게이트 라인으로부터 게이트 신호가 입력되는 경우 데이터 라인의 데이터 전압에 따라 유기발광소자에 소정의 전류를 공급한다. 이로 인해, 화소들 각각의 유기발광소자는 소정의 전류에 따라 소정의 밝기로 발광할 수 있다. 화소들 각각의 구조에 대한 자세한 설명은 도 3 내지 도 13을 결부하여 후술한다.
- [0032] 표시패널(110)은 도 2와 같이 화소들이 형성되어 화상을 표시하는 표시영역(DA)과 화상을 표시하지 않는 비표시영역(NDA)으로 구분될 수 있다. 표시영역(DA)에는 게이트 라인들, 데이터 라인들, 및 화소들이 형성될 수 있다. 비표시영역(NDA)에는 게이트 구동부(120)와 패드들이 형성될 수 있다.
- [0033] 게이트 구동부(120)는 타이밍 제어부(160)로부터 입력되는 게이트 제어신호에 따라 게이트 라인들에 게이트 신호들을 공급한다. 게이트 구동부(120)는 표시패널(110)의 표시영역(DA)의 일측 또는 양측 바깥쪽의 비표시영역(DA)에 GIP(gate driver in panel) 방식으로 형성될 수 있다. 또는, 게이트 구동부(120)는 구동 칩으로 제작되어 연성필름에 실장되고 TAB(tape automated bonding) 방식으로 표시패널(110)의 표시영역(DA)의 일측 또는 양측 바깥쪽의 비표시영역(DA)에 부착될 수도 있다.
- [0034] 소스 드라이브 IC(130)는 타이밍 제어부(160)로부터 디지털 비디오 데이터와 소스 제어신호를 입력받는다. 소스 드라이브 IC(130)는 소스 제어신호에 따라 디지털 비디오 데이터를 아날로그 데이터전압들로 변환하여 데이터 라인들에 공급한다. 소스 드라이브 IC(130)가 구동 칩으로 제작되는 경우, COF(chip on film) 또는 COP(chip on plastic) 방식으로 연성필름(140)에 실장될 수 있다.
- [0035] 표시패널(110)의 비표시영역(NDA)에는 데이터 패드들과 같은 패드들이 형성될 수 있다. 연성필름(140)에는 패드들과 소스 드라이브 IC(130)를 연결하는 배선들, 패드들과 회로보드(150)의 배선들을 연결하는 배선들이 형성될 수 있다. 연성필름(140)은 이방성 도전 필름(ant isotropic conducting film)을 이용하여 패드들 상에 부착되며, 이로 인해 패드들과 연성필름(140)의 배선들이 연결될 수 있다.
- [0036] 회로보드(150)는 연성필름(140)들에 부착될 수 있다. 회로보드(150)는 구동 칩들로 구현된 다수의 회로들이 실장될 수 있다. 예를 들어, 회로보드(150)에는 타이밍 제어부(160)가 실장될 수 있다. 회로보드(150)는 인쇄회로보드(printed circuit board) 또는 연성 인쇄회로보드(flexible printed circuit board)일 수 있다.
- [0037] 타이밍 제어부(160)는 회로보드(150)의 케이블을 통해 외부의 시스템 보드로부터 디지털 비디오 데이터와 타이밍 신호를 입력받는다. 타이밍 제어부(160)는 타이밍 신호에 기초하여 게이트 구동부(120)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호와 소스 드라이브 IC(130)들을 제어하기 위한 소스 제어신호를 발생한다. 타이밍 제어부(160)는 게이트 제어신호를 게이트 구동부(120)에 공급하고, 소스 제어신호를 소스 드라이브 IC(130)들에

공급한다.

- [0038] 도 4는 표시영역의 화소들의 일 예를 상세히 보여주는 평면도이다. 도 4에서는 설명의 편의를 위해 적색 화소(RP), 녹색 화소(GP), 청색 화소(BP), 뱅크(BANK), 제1 영역(IPA), 및 제2 영역(NPA)만을 예시하였다.
- [0039] 도 4를 참조하면, 적색, 녹색, 및 청색 화소들(RP, GP, BP) 각각은 애노드 전극에 해당하는 제1 전극, 발광층, 및 캐소드 전극에 해당하는 제2 전극이 순차적으로 적층된 영역을 나타낸다. 적색, 녹색, 및 청색 화소들(RP, GP, BP)은 하나의 단위 화소로 정의될 수 있다. 하지만, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않으며, 백색 서브 화소가 추가될 수 있다. 이 경우, 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소, 청색 서브 화소, 및 백색 서브 화소가 하나의 단위 화소로 정의될 수 있다.
- [0040] 적색, 녹색, 및 청색 화소들(RP, GP, BP)은 뱅크(BANK)에 의해 정의될 수 있다. 즉, 뱅크(BANK)는 화소 정의막으로서 역할을 한다.
- [0041] 적색, 녹색, 및 청색 화소들(RP, GP, BP) 각각은 도 4와 같이 제1 및 제2 영역들(IPA, NPA)을 포함할 수 있다. 제1 영역(IPA)은 절연막이 형성된 영역에 해당한다. 제2 영역(NPA)은 제1 영역(IPA)에 의해 정의되며, 절연막이 형성되지 않는 영역에 해당한다.
- [0042] 도 4에서는 제2 영역(NPA)의 평면 형태가 원형인 것을 예시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 즉, 제2 영역(NPA)의 평면 형태는 다각형이거나 타원형일 수 있다.
- [0043] 도 5는 도 4의 I-I'의 일 예를 상세히 보여주는 단면도이다.
- [0044] 도 5를 참조하면, 제1 및 제2 기관들(111, 112)은 유리(glass) 또는 플라스틱(plastic)일 수 있다.
- [0045] 제2 기관(112)과 마주보는 제1 기관(111)의 일면 상에는 버퍼막이 형성될 수 있다. 버퍼막은 투습에 취약한 제1 기관(111)을 통해 침투하는 수분으로부터 박막 트랜지스터(220)들과 유기발광소자(260)들을 보호하기 위해 제1 기관(111)의 일면 상에 형성된다. 버퍼막은 교번하여 적층된 복수의 무기막들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 버퍼막은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x), SiON 중 하나 이상의 무기막이 교번하여 적층된 다층막으로 형성될 수 있다. 버퍼막은 생략될 수 있다.
- [0046] 버퍼막 상에는 박막 트랜지스터(220)가 형성된다. 박막 트랜지스터(220)는 액티브층(221), 게이트전극(222), 소스전극(223) 및 드레인전극(224)을 포함한다. 도 5에서는 박막 트랜지스터(220)가 게이트전극(222)이 액티브층(221)의 상부에 위치하는 상부 게이트(탑 게이트, top gate) 방식으로 형성된 것을 예시하였으나, 이에 한정되지 않음에 주의하여야 한다. 즉, 박막 트랜지스터(220)들은 게이트전극(222)이 액티브층(221)의 하부에 위치하는 하부 게이트(보텀 게이트, bottom gate) 방식 또는 게이트전극(222)이 액티브층(221)의 상부와 하부에 모두 위치하는 더블 게이트(double gate) 방식으로 형성될 수 있다.
- [0047] 버퍼막 상에는 액티브층(221)이 형성된다. 액티브층(221)은 실리콘계 반도체 물질 또는 산화물계 반도체 물질로 형성될 수 있다. 버퍼막과 액티브층(221) 사이에는 액티브층(221)으로 입사되는 외부광을 차단하기 위한 차광층이 형성될 수 있다.
- [0048] 액티브층(221) 상에는 게이트 절연막(210)이 형성될 수 있다. 게이트 절연막(210)은 무기막, 예를 들어 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x), 또는 이들의 다층막으로 형성될 수 있다.
- [0049] 게이트 절연막(210) 상에는 게이트 전극(222)과 게이트 라인이 형성될 수 있다. 게이트 전극(222)과 게이트 라인은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 다중층으로 형성될 수 있다.
- [0050] 게이트 전극(222)과 게이트 라인 상에는 층간 절연막(230)이 형성될 수 있다. 층간 절연막(230)은 무기막, 예를 들어 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x), 또는 이들의 다층막으로 형성될 수 있다.
- [0051] 층간 절연막(230) 상에는 소스전극(223), 드레인 전극(224), 및 데이터 라인이 형성될 수 있다. 소스전극(223)과 드레인 전극(224) 각각은 게이트 절연막(210)과 층간 절연막(230)을 관통하는 콘택홀(CT1)을 통해 액티브층(221)에 접속될 수 있다. 소스전극(223), 드레인 전극(224), 및 데이터 라인은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 다중층으로 형성될 수 있다.
- [0052] 소스전극(223), 드레인전극(224), 및 데이터 라인 상에는 박막 트랜지스터(220)를 절연하기 위한 보호막(240)이

형성될 수 있다. 보호막(240)은 무기막, 예를 들어 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x), 또는 이들의 다중막으로 형성될 수 있다.

- [0053] 보호막(240) 상에는 박막 트랜지스터(220)로 인한 단차를 평탄하게 하기 위한 평탄화막(250)이 형성될 수 있다. 평탄화막(250)은 아크릴 수지(acryl resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드 수지(polyamide resin), 폴리이미드 수지(polyimide resin) 등의 유기막으로 형성될 수 있다.
- [0054] 평탄화막(250) 상에는 유기발광소자(260)와 बैं크(270)가 형성된다. 유기발광소자(260)는 제1 전극(261), 발광층(262), 및 제2 전극(263)을 포함한다. 제1 전극(261)은 애노드 전극이고, 제2 전극(263)은 캐소드 전극일 수 있다. 본 발명의 실시예는 유기발광소자(260)의 발광층(262)의 광을 제2 기판(112) 방향으로 출광하는 상부 발광 방식으로 구현될 수 있다.
- [0055] 제1 전극(261)은 평탄화막(250) 상에 형성될 수 있다. 제1 전극(261)은 보호막(240)과 평탄화막(250)을 관통하는 콘택홀을 통해 박막 트랜지스터(210)의 소스전극(223)에 접속된다.
- [0056] बैं크(270)는 화소들(RP, GP, BP)을 구획하기 위해 평탄화막(250) 상에서 제1 전극(261)들의 가장자리를 덮도록 형성될 수 있다. 즉, बैं크(270)는 화소들(RP, GP, BP)을 정의하는 역할을 한다. 또한, बैं크(270)가 형성된 영역은 광을 발광하지 않으므로 비발광부에 해당한다. बैं크(270)는 아크릴 수지(acryl resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드 수지(polyamide resin), 폴리이미드 수지(polyimide resin) 등의 유기막으로 형성될 수 있다.
- [0057] 제1 전극(261)과 बैं크(270) 상에는 발광층(262)이 형성된다. 제1 전극(261)에 고전위 전압이 인가되고 제2 전극(263)에 저전위 전압이 인가되면 정공과 전자가 각각 정공 수송층과 전자 수송층을 통해 유기발광층으로 이동하게 되며, 유기발광층에서 서로 재결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 형성된 여기자의 에너지 방출에 의해 특정 파장의 광이 발생한다. 이로 인해, 발광층(262)이 발광하게 된다.
- [0058] 도 5에서는 적색 화소(RP)에 형성된 적색 발광층(262)만을 예시하였다. 즉, 적색 광을 발광하는 적색 발광층(262)은 적색 화소(RP)에 형성되고, 녹색 광을 발광하는 녹색 발광층은 녹색 화소(GP)에 형성되며, 청색 광을 발광하는 청색 발광층은 청색 화소(BP)에 형성될 수 있다. 적색, 녹색, 및 청색 발광층들 각각은 정공 수송층, 유기발광층, 및 전자 수송층을 포함할 수 있다.
- [0059] 또는, 발광층(262)은 화소들(RP, GP, BP)에 공통적으로 형성되는 공통층으로, 백색 광을 발광하는 백색 발광층일 수 있다. 이 경우, 발광층(262)은 2 스택(stack) 이상의 탠덤 구조로 형성될 수 있다. 스택들 각각은 정공 수송층, 적어도 하나의 유기발광층, 및 전자 수송층을 포함할 수 있다.
- [0060] 발광층(262)은 제1 영역(IPA)에 형성된 제1 저굴절막(264)을 포함할 수 있다. 제1 저굴절막(264)의 굴절률은 발광층(262)의 정공 수송층의 굴절률, 유기발광층의 굴절률, 및 전자 수송층의 굴절률보다 낮을 수 있다. 이 경우, 제1 저굴절막(264)이 정공 수송층(262b)과 유기발광층(262c) 사이에 배치되는 경우, 제1 저굴절막(264)과 정공 수송층(262b), 유기발광층(262c), 및 전자 수송층(262d) 각각 사이의 굴절률 차이로 인해, 정공 수송층(262b), 유기발광층(262c), 및 전자 수송층(262d)으로부터 제1 저굴절막(264)으로 향하는 광은 도 6과 같이 굴절될 수 있다. 즉, 제1 저굴절막(264)은 도 6의 볼록 렌즈(CONV)와 같이 역할을 할 수 있으므로, 제2 영역(NPA)으로 광을 집중시킬 수 있다. 또한, 제1 전극(261)과 제2 전극(263)을 평면으로 형성하더라도, 제1 저굴절막(264)으로 인해 광은 제2 영역(NPA)에서 안정적으로 공진할 수 있다. 제1 저굴절막(264)은 아크릴(acryl(copolymer)), 실록산 폴리머(siloxane polymer), 또는 폴리이미드(polyimide)로 형성될 수 있다.
- [0061] 또한, 발광층(262)의 제1 저굴절막(264)이 절연막으로 형성되는 경우, 제1 전극(261)과 제2 전극(263) 사이의 전류 흐름을 차단할 수 있다. 이로 인해, 제1 전극(261)과 제2 전극(263) 사이의 전류는 제1 저굴절막(264)이 형성되지 않은 제2 영역(NPA)으로 집중하여 흐르게 된다. 즉, 정공과 전자가 제2 영역(NPA)의 유기발광층에서 재결합되어 여기자(exciton)를 형성한다. 따라서, 제2 영역(NPA)에서 여기자의 분포를 극대화할 수 있다.
- [0062] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예는 제2 영역(NPA)에 광을 집중시킬 수 있을 뿐만 아니라, 여기자 분포를 극대화할 수 있으므로, 유기발광소자(260)의 출광 효율을 높일 수 있다. 발광층(262)과 제1 저굴절막(264)에 대한 자세한 설명은 도 6 및 도 7을 결부하여 후술한다.
- [0063] 제2 전극(263)은 발광층(262) 상에 형성된다. 제2 전극(263)은 화소들(RP, GP, BP)에 공통적으로 형성되는 공통층이다. 제2 전극(263)은 광을 투과시킬 수 있는 ITO, IZO와 같은 투명한 금속물질(TCO, Transparent Conductive Material), 또는 마그네슘(Mg) 또는 마그네슘(Mg)과 은(Ag)의 합금과 같은 반투과 금속물질(Semi-

transmissive Conductive Material)로 형성될 수 있다. 미세 공진(micro cavity) 효과를 얻기 위해서는 제2 전극(263)이 반투과 금속 물질로 형성될 수 있다. 미세 공진(micro cavity)은 발광층(262)에서 발광된 광이 제1 및 제2 전극들(261, 263) 사이에서 반사 및 재반사를 반복하면서 증폭되어 보강 간섭이 일어나 발광 효율이 향상되는 것을 가리킨다. 제2 전극(263) 상에는 캡핑층(capping layer)이 형성될 수 있다.

[0064] 제2 전극(263) 상에는 봉지막(280)이 형성된다. 봉지막(280)은 발광층(262)과 제2 전극(263)에 산소 또는 수분이 침투되는 것을 방지하는 역할을 한다. 이를 위해, 봉지막(280)은 적어도 하나의 무기막과 적어도 하나의 유기막을 포함할 수 있다.

[0065] 봉지막(280) 상에는 컬러필터들(311, 312)과 블랙 매트릭스(320)가 배치될 수 있다. 컬러필터들(311, 312)은 화소들(RP, GP, BP)에 대응되는 영역에 배치될 수 있다. 적색 컬러필터(311)는 적색 화소(RP)에 대응되게 배치되고, 녹색 컬러필터(312)는 녹색 화소(GP)에 대응되게 배치되며, 청색 컬러필터는 청색 화소(BP)에 대응되게 배치될 수 있다. 적색, 녹색, 및 청색 컬러필터들 각각은 적색 안료, 녹색 안료, 및 청색 안료 각각을 포함하는 유기막으로 형성될 수 있다.

[0066] 적색, 녹색, 및 청색 발광층(262)들 각각이 도 5와 같이 적색, 녹색, 및 청색 화소들(RP, GP, BP) 각각에 대응되게 배치되는 경우, 컬러필터들(311, 312)은 생략될 수 있다.

[0067] 블랙 매트릭스(320)는 컬러필터들(311, 312) 사이에 배치될 수 있다. 블랙 매트릭스(320)는 발광부(EA)가 아닌 비발광부에 형성되므로, 뱅크(270)와 중첩되게 배치될 수 있다. 블랙 매트릭스(320)는 블랙 안료를 포함하는 유기막으로 형성될 수 있다.

[0068] 제1 기판(111)의 봉지막(280)과 제2 기판(112)의 컬러필터들(311, 312)은 접착층(290)을 이용하여 접착되며, 이로 인해 제1 기판(111)과 제2 기판(112)은 합착될 수 있다. 접착층(290)은 투명한 접착 레진일 수 있다.

[0069] 도 6은 도 5의 A 영역의 일 예를 상세히 보여주는 확대도이다.

[0070] 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예는 유기발광소자(260)의 발광층(262)의 광을 제2 기판(112) 방향으로 출광하는 상부 발광 방식으로 구현되므로, 제1 전극(261)은 반사 전극(261a)을 포함한다. 반사 전극(261a)은 알루미늄(Al), 은(Ag), 알루미늄 합금, 은 합금, 또는 APC 합금과 같이 반사율이 높은 금속물질로 형성될 수 있다. 반사 전극(261) 상에는 투명 전극(261b)이 형성되며, 투명 전극(261b)은 광을 투과시킬 수 있는 ITO, IZO와 같은 투명한 금속물질(TCO, Transparent Conductive Material)로 형성될 수 있다.

[0071] 발광층(262)은 정공 주입층(hole injecting layer, 262a), 정공 수송층(hole transporting layer, 262b), 유기 발광층(organic light emitting layer, 262c), 전자 수송층(electron transporting layer, 262d), 및 전자 주입층(electron injecting layer, 262e)을 포함할 수 있다.

[0072] 정공 주입층(262a)은 제1 전극(261) 상에 배치되며, 제1 전극(261)의 정공을 유기발광층(262c)으로 원활하게 주입하는 역할을 한다. 정공 주입층(262a)은 CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4)-ethylenedioxythiophene), PANI(polyaniline) 또는 NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine)로 형성될 수 있으나, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않는다. 정공 주입층(262a)은 생략될 수 있다.

[0073] 정공 수송층(262b)은 제1 전극(261)으로부터 주입된 정공을 유기발광층(262c)으로 원활하게 전달하는 역할을 한다. 또한, 정공 수송층(262b)은 제1 전극(261)과 제2 전극(263) 사이의 미세-공진(micro-cavity) 거리를 최적화하기 위한 두께를 가질 수 있다. 정공 수송층(262b)은 NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine), TPD(N,N'-bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis-(phenyl)-benzidine), TCTA(4-(9H-carbazol-9-yl)-N,N-bis[4-(9H-carbazol-9-yl)phenyl]-benzenamine), CBP(4,4'-N,N'-dicarbazole-biphenyl), s-TAD 또는 MTDATA(4,4',4"-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine)로 형성될 수 있으나, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않는다.

[0074] 유기발광층(262c)은 호스트와 도펀트를 포함한다. 또한, 유기발광층(262c)은 적색, 녹색, 청색 및 백색을 발광하는 물질을 포함할 수 있으며, 인광 또는 형광물질을 이용하여 형성할 수 있다.

[0075] 유기발광층(262c)이 적색 광을 발광하는 유기발광층인 경우, CBP(carbazole biphenyl) 또는 mCP(1,3-bis(carbazol-9-yl))를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, PIQIr(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(acac)(bis(1-phenylquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(tris(1-phenylquinoline)iridium) 및 PtOEP(octaethylporphyrin platinum) 중에서 선택된 어

는 하나 이상을 포함하는 도펀트를 포함하는 인광물질일 수 있고, 이와는 달리 PBD:Eu(DBM)₃(Phen) 또는 Perylene을 포함하는 형광물질일 수 있으나, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않는다.

[0076] 유기발광층(262c)이 녹색 광을 발광하는 유기발광층인 경우, CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, Ir(ppy)₃(fac tris(2-phenylpyridine)iridium)을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질일 수 있고, 이와는 달리, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum)을 포함하는 형광물질일 수 있으나, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않는다.

[0077] 유기발광층(262c)이 청색 광을 발광하는 유기발광층인 경우, CBP, 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, (4,6-F₂ppy)₂Irpic 또는 L2BD111을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질일 수 있으나, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않는다.

[0078] 전자 수송층(262d)은 유기발광층(262c) 상에 배치되며, 제2 전극(263)으로부터 주입된 전자를 유기발광층(262c)으로 원활하게 전달하는 역할을 한다. 전자 수송층(262d)은 PBD(2-(4-biphenyl)-5-(4-tert-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole), TAZ(3-(4-biphenyl)-4-phenyl-5-tertbutylphenyl-1,2,4-triazole), Liq(8-hydroxyquinolinolato-lithium), BALq(Bis(2-methyl-8-quinolinolate)-4-(phenylphenolato)aluminium), TPBi(2,2',2''-(1,3,5-benzinetriyl)-tris(1-phenyl-1-H-benzimidazole) 등으로 이루어질 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.

[0079] 전자 주입층(262e)은 전자 수송층(262d) 상에 배치되며, 제2 전극(263)의 전자를 유기발광층(262c)으로 원활하게 주입하는 역할을 한다. 전자 주입층(262e)은 생략될 수 있다.

[0080] 발광층(262)은 제1 영역(IPA)에 배치된 제1 저굴절막(264)을 더 포함할 수 있다. 제1 저굴절막(264)의 굴절률은 발광층(262)의 정공 주입층(262a), 정공 수송층(262b), 유기발광층(262c), 전자 수송층(262d), 및 전자 주입층(262e) 각각의 굴절률보다 낮을 수 있다. 도 6과 같이 제1 저굴절막(264)이 정공 수송층(262b)과 유기발광층(262c) 사이에 배치되는 경우, 제1 저굴절막(264)과 정공 수송층(262b), 유기발광층(262c), 및 전자 수송층(262d) 각각 사이의 굴절률 차이로 인해, 정공 수송층(262b), 유기발광층(262c), 및 전자 수송층(262d)으로부터 제1 저굴절막(264)으로 향하는 광(L)은 도 6과 같이 굴절될 수 있다. 즉, 제1 저굴절막(264)은 도 6의 볼록 렌즈(CONV)와 같이 역할을 할 수 있으므로, 제2 영역(NPA)으로 광을 집중시킬 수 있다. 또한, 제1 전극(261)과 제2 전극(263)을 평면으로 형성하더라도, 제1 저굴절막(264)으로 인해 광은 제2 영역(NPA)에서 안정적으로 공진할 수 있다. 제1 저굴절막(264)은 아크릴(acrylicopolymer), 실록산 폴리머(siloxane polymer), 또는 폴리이미드(polyimide)로 형성될 수 있다.

[0081] 또한, 제1 저굴절막(264)이 절연막으로 형성되는 경우, 제1 전극(261)과 제2 전극(263) 사이의 전류 흐름을 차단할 수 있다. 이로 인해, 제1 전극(261)과 제2 전극(263) 사이의 전류는 제1 저굴절막(264)이 형성되지 않은 제2 영역(NPA)으로 집중하여 흐르게 된다. 즉, 정공과 전자가 제2 영역(NPA)의 유기발광층에서 재결합되어 여기자(exciton)를 형성한다. 따라서, 제2 영역(NPA)에서 여기자의 분포를 극대화할 수 있다.

[0082] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예는 제2 영역(NPA)에 광을 집중시킬 수 있을 뿐만 아니라, 여기자 분포를 극대화할 수 있으므로, 유기발광소자(260)의 출광 효율을 높일 수 있다.

[0083] 제1 저굴절막(264)은 제1 전극(261)과 제2 전극(262) 사이라면 어떤 위치에도 형성 가능하다. 도 6에서는 제1 저굴절막(264)이 정공 수송층(262b)과 유기발광층(262c) 사이에 배치된 것을 예시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 즉, 제1 저굴절막(264)은 유기발광층(262c)과 전자 수송층(262d) 사이, 전자 수송층(262d)과 전자 주입층(262e) 사이, 전자 주입층(262e)과 제2 전극(263) 사이, 정공 주입층(262a)과 정공 수송층(262b) 사이, 또는 제1 전극(261)과 정공 주입층(262a) 사이에 배치될 수도 있다. 하지만, 본 발명의 실시예가 제2 영역(NPA)에 광을 집중시킬 뿐만 아니라, 여기자 분포를 극대화하기 위한 구조를 갖기 위해서는, 제1 저굴절막(264)이 유기발광층(262c)과 인접하게 배치되는 것이 바람직할 수 있다.

[0084] 또한, 광이 볼록 렌즈와 같이 굴절되는 효과를 높이기 위해 제1 저굴절막(264)의 가장자리는 소정의 기울기를 갖도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 저굴절막(264)의 가장자리는 도 6과 같이 테이퍼 구조로 형성될 수 있다. 도 6에서는 제1 저굴절막(264)의 가장자리가 정테이퍼 구조로 형성된 것을 예시하였으나, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않는다. 즉, 제1 저굴절막(264)의 가장자리는 역테이퍼 구조로 형성될 수도 있다. 정테이퍼 구조는 밑면과 측면이 이루는 각도가 0 도 내지 90 도 사이의 각도를 갖는 구조를 가리킨다. 역테이퍼 구조는 밑면과 측면이 이루는 각도가 90 도 내지 180 도 사이의 각도를 갖는 구조를 가리킨다.

- [0085] 제2 전극(263)은 발광층(262) 상에 배치된다. 제2 전극(263)은 화소들(RP, GP, BP)에 공통적으로 형성되는 공통층이다. 제2 전극(263)은 광을 투과시킬 수 있는 ITO, IZO와 같은 투명한 금속물질(TCO, Transparent Conductive Material), 또는 마그네슘(Mg) 또는 마그네슘(Mg)과 은(Ag)의 합금과 같은 반투과 금속물질(Semi-transmissive Conductive Material)로 형성될 수 있다. 미세 공진(micro cavity) 효과를 얻기 위해서는 제2 전극(263)이 반투과 금속 물질로 형성될 수 있다.
- [0086] 캡핑층(capping layer, 265)은 제2 전극(263) 상에 형성될 수 있다. 캡핑층(265)은 광 추출 효과를 증가시키기 위한 역할을 하며, 정공 수송층(262b)을 이루는 물질, 전자 수송층(262d)을 이루는 물질, 유기발광층(262c)의 호스트 물질 중에서 선택된 어느 하나 이상으로 형성될 수 있으나, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않는다.
- [0087] 도 7은 도 5의 A 영역의 다른 예를 상세히 보여주는 확대도이다.
- [0088] 도 7에 도시된 실시예는 제1 전극(261)을 투명 전극으로 형성하고, 제1 전극(261) 아래에 브래그 반사층(Distributed Bragg Reflector)을 형성하는 것을 제외하고는 도 6을 결부하여 설명한 바와 실질적으로 동일하다. 따라서, 도 7의 발광층(262), 제2 전극(263), 캡핑층(264), 및 제1 저굴절막(264)에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0089] 도 7을 참조하면, 제1 전극(261)은 브래그 반사층(266)으로부터 반사된 광을 발광층(262)에 전달하기 위해 투명 전극으로 형성될 수 있다. 이 경우, 제1 전극(261)은 광을 투과시킬 수 있는 ITO, IZO와 같은 투명한 금속물질(TCO, Transparent Conductive Material)로 형성될 수 있다.
- [0090] 브래그 반사층(266)은 굴절률이 상이한 무기막들을 교번하여 적층함으로써 형성될 수 있다. 브래그 반사층(266)은 굴절률이 상이한 무기막들의 경계면들에서 반사된 광들이 보강 간섭되어, 특정 파장의 광이 반사시킬 수 있는 반사 구조를 가리킨다. 예를 들어, 브래그 반사층(266)은 도 7과 같이 제1 무기막(266a)과 제1 무기막(266a)보다 굴절률이 낮은 제2 무기막(266b)을 교번하여 적층한 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 무기막(266a)은 실리콘 산화막(SiO_x)이고, 제2 무기막(266b)은 실리콘 질화막(SiN_x)일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0091] 도 8은 도 4의 I-I'의 또 다른 예를 상세히 보여주는 단면도이다.
- [0092] 도 8에 도시된 실시예는 제2 영역(NPA)들 각각에서 제1 전극(261)을 볼록 렌즈 형태로 형성하고, 제1 저굴절막(264) 대신에 제1 절연막(269)을 형성한 것을 제외하고는 도 5를 결부하여 설명한 바와 실질적으로 동일하다. 따라서, 도 8의 제1 및 제2 기판들(111, 112), 게이트 절연막(210), 트랜지스터(220), 층간 절연막(230), 보호막(240), 평탄화막(250), 발광층(262), 제2 전극(263), 뱅크(270), 봉지막(280), 접착층(290), 컬러필터들(311, 312), 및 블랙 매트릭스(320)에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0093] 제2 영역(NPA)들 각각에서 볼록 렌즈 형태를 갖도록 형성된 제1 전극(261)에 대한 자세한 설명은 도 9 내지 도 11을 결부하여 후술한다.
- [0094] 도 9는 도 8의 B 영역의 일 예를 상세히 보여주는 확대도이다.
- [0095] 도 9에 도시된 실시예는 제1 전극(261)이 반사 전극(261a)과 볼록 렌즈 형태의 투명 전극(261c)을 포함하고, 제1 저굴절막(264) 대신에 제1 절연막(269)을 형성한 것을 제외하고는 도 6을 결부하여 설명한 바와 실질적으로 동일하다. 따라서, 도 9의 발광층(262)과 제2 전극(263)에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0096] 도 9를 참조하면, 본 발명의 실시예는 유기발광소자(260)의 발광층(262)의 광을 제2 기판(112) 방향으로 출광하는 상부 발광 방식으로 구현되므로, 제1 전극(261)은 반사 전극(261a)을 포함한다. 반사 전극(261a)은 알루미늄(Al), 은(Ag), 알루미늄 합금, 은 합금, 또는 APC 합금과 같이 반사율이 높은 금속물질로 형성될 수 있다. 반사 전극(261a)은 화소들(RP, GP, BP) 각각의 전체에 형성될 수 있다. 반사 전극(261a) 상에는 볼록 렌즈 형태의 투명 전극(261c)이 형성되며, 볼록 렌즈 형태의 투명 전극(261c)은 광을 투과시킬 수 있는 ITO, IZO와 같은 투명한 금속물질(TCO, Transparent Conductive Material)로 형성될 수 있다. 볼록 렌즈 형태의 투명 전극(261c)은 화소들(RP, GP, BP) 각각의 제2 영역(NPA)들 각각에 형성될 수 있다.
- [0097] 또한, 제1 전극(261)의 투명 전극(261c)이 제2 영역(NPA)들 각각에서 볼록 렌즈 형태로 형성되므로, 제2 영역(NPA)들 각각에서 정공 주입층(262a), 정공 수송층(262b), 유기발광층(262c), 전자 수송층(262d), 전자 주입층(262e), 및 제2 전극(263)은 볼록하게 형성될 수 있다.
- [0098] 볼록 렌즈 형태의 투명 전극(261c)의 굴절률은 발광층(262)의 정공 주입층(262a), 정공 수송층(262b), 유기발광

층(262c), 전자 수송층(262d), 및 전자 주입층(262e) 각각의 굴절률보다 높을 수 있다. 따라서, 볼록 렌즈 형태의 투명 전극(261c)에서의 광은 정공 주입층(262a), 정공 수송층(262b), 유기발광층(262c), 전자 수송층(262d), 및 전자 주입층(262e)에서의 광보다 빠르게 진행된다. 투명 전극(261c)이 볼록 렌즈 형태로 형성되므로, 광의 파면(wavefront, LW) 역시 도 10과 같이 볼록한 형태로 진행될 수 있다. 즉, 투명 전극(261c)은 볼록 렌즈와 같은 역할을 할 수 있다.

[0099] 따라서, 본 발명의 실시예는 볼록 렌즈 형태의 투명 전극(261c)으로 인해 제1 전극(261)과 제2 전극(263) 사이에서 도 10과 같이 반구형의 공진 구조(hemispherical resonance structure)를 형성할 수 있다. 반구형의 공진 구조는 평면과 반구면을 이용한 공진 구조로서, 안정적인 공진 구조로 알려져 있다. 도 9에서는 제1 전극(261)의 반사 전극(261a)이 평면에 해당하며, 반구면이 제2 전극(263)에 해당할 수 있다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 제2 영역(NPA)에서 광을 안정적으로 공진할 수 있으며, 이로 인해 제2 영역(NPA)에 광을 집중시킬 수 있다.

[0100] 또한, 발광층(262)은 제1 영역(IPA1)에 배치된 제1 절연막(269)을 포함하며, 제1 절연막(269)으로 인해 제1 전극(261)과 제2 전극(263) 사이의 전류 흐름을 차단할 수 있다. 따라서, 제1 전극(261)과 제2 전극(263) 사이의 전류는 제1 저굴절막(264)이 형성되지 않은 제2 영역(NPA)으로 집중하여 흐르게 된다. 즉, 정공과 전자가 제2 영역(NPA)의 유기발광층에서 재결합되어 여기자(exciton)를 형성한다. 따라서, 제2 영역(NPA)에서 여기자의 분포를 극대화할 수 있다.

[0101] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예는 제2 영역(NPA)에 광을 집중시킬 수 있을 뿐만 아니라, 여기자 분포를 극대화할 수 있으므로, 유기발광소자(260)의 출광 효율을 높일 수 있다.

[0102] 제1 절연막(269)은 제1 전극(261)과 제2 전극(262) 사이라면 어떤 위치에도 형성 가능하다. 도 9에서는 제1 절연막(269)이 정공 수송층(262b)과 유기발광층(262c) 사이에 배치된 것을 예시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 즉, 제1 절연막(269)은 유기발광층(262c)과 전자 수송층(262d) 사이, 전자 수송층(262d)과 전자 주입층(262e) 사이, 전자 주입층(262e)과 제2 전극(263) 사이, 정공 주입층(262a)과 정공 수송층(262b) 사이, 또는 제1 전극(261)과 정공 주입층(262a) 사이에 배치될 수도 있다. 하지만, 본 발명의 실시예가 제2 영역(NPA)에 광을 집중시킬 뿐만 아니라, 여기자 분포를 극대화하기 위한 구조를 갖기 위해서는, 제1 절연막(269)이 유기발광층(262c)과 인접하게 배치되는 것이 바람직할 수 있다.

[0103] 도 10은 도 8의 B 영역의 또 다른 예를 상세히 보여주는 확대도이다.

[0104] 도 10에 도시된 실시예는 제1 전극(261)이 제1 투명 전극(261c)과 제2 투명 전극(261d)을 포함하고, 제1 전극(261) 아래에 브래그 반사층(Distributed Bragg Reflector)을 형성하는 것을 제외하고는 도 9를 결부하여 설명한 바와 실질적으로 동일하다. 따라서, 도 10의 발광층(262), 제2 전극(263), 및 제1 절연막(269)에 대한 자세한 설명은 생략한다.

[0105] 도 10을 참조하면, 제1 전극(261)은 제1 투명 전극(261c)과 제1 투명 전극(261c) 아래에 배치된 제2 투명 전극(261d)을 포함한다. 제1 투명 전극(261c)은 제2 영역(NPA)들 각각에 볼록 렌즈 형태로 형성될 수 있다. 제2 투명 전극(261d)은 화소(P) 전체에 형성될 수 있다. 제1 및 제2 투명 전극들(261c, 261d)은 브래그 반사층(266)으로부터 반사된 광을 발광층(262)에 전달하기 위해 광을 투과시킬 수 있는 ITO, IZO와 같은 투명한 금속물질(TCO, Transparent Conductive Material)로 형성될 수 있다.

[0106] 또한, 제1 투명 전극(261c)이 제2 영역(NPA)들 각각에서 볼록 렌즈 형태로 형성되므로, 제2 영역(NPA)들 각각에서 정공 주입층(262a), 정공 수송층(262b), 유기발광층(262c), 전자 수송층(262d), 전자 주입층(262e), 및 제2 전극(263)은 볼록하게 형성될 수 있다.

[0107] 브래그 반사층(266)은 굴절률이 상이한 무기막들을 교번하여 적층함으로써 형성될 수 있다. 브래그 반사층(266)은 굴절률이 상이한 무기막들의 경계면들에서 반사된 광들이 보강 간섭되어, 특정 파장의 광이 반사시킬 수 있는 반사 구조를 가리킨다. 예를 들어, 브래그 반사층(266)은 도 10과 같이 제1 무기막(266a)과 제1 무기막(266a)보다 굴절률이 낮은 제2 무기막(266b)을 교번하여 적층한 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 무기막(266a)은 실리콘 산화막(SiO_x)이고, 제2 무기막(266b)은 실리콘 질화막(SiN_x)일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0108] 제1 투명 전극(261c)의 굴절률은 발광층(262)의 정공 주입층(262a), 정공 수송층(262b), 유기발광층(262c), 전자 수송층(262d), 및 전자 주입층(262e) 각각의 굴절률보다 높을 수 있다. 따라서, 제1 투명 전극(261c)에서의 광은 정공 주입층(262a), 정공 수송층(262b), 유기발광층(262c), 전자 수송층(262d), 및 전자 주입층(262e)에서

의 광보다 빠르게 진행한다. 투명 전극(261c)이 볼록 렌즈 형태로 형성되므로, 광의 파면(wavefront, LW) 역시 도 10과 같이 볼록한 형태로 진행될 수 있다. 즉, 투명 전극(261c)은 볼록 렌즈와 같은 역할을 할 수 있다.

[0109] 따라서, 본 발명의 실시예는 볼록 렌즈 형태의 투명 전극(261c)으로 인해 제1 전극(261)과 제2 전극(263) 사이에서 도 10과 같이 반구형의 공진 구조(hemispherical resonance structure)를 형성할 수 있다. 반구형의 공진 구조는 평면과 반구면을 이용한 공진 구조로서, 안정적인 공진 구조로 알려져 있다. 도 10에서는 브래그 반사층(266)이 평면에 해당하며, 반구면이 제2 전극(263)에 해당할 수 있다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 제2 영역(NPA)에서 광을 안정적으로 공진할 수 있으며, 이로 인해 제2 영역(NPA)에 광을 집중시킬 수 있다.

[0110] 또한, 발광층(262)은 제1 영역(IPA1)에 배치된 제1 절연막(269)을 포함하며, 제1 절연막(269)으로 인해 제1 전극(261)과 제2 전극(263) 사이의 전류 흐름을 차단할 수 있다. 따라서, 제1 전극(261)과 제2 전극(263) 사이의 전류는 제1 저굴절막(264)이 형성되지 않은 제2 영역(NPA)으로 집중하여 흐르게 된다. 즉, 정공과 전자가 제2 영역(NPA)의 유기발광층에서 재결합되어 여기자(exciton)를 형성한다. 따라서, 제2 영역(NPA)에서 여기자의 분포를 극대화할 수 있다.

[0111] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예는 제2 영역(NPA)에 광을 집중시킬 수 있을 뿐만 아니라, 여기자 분포를 극대화할 수 있으므로, 유기발광소자(260)의 출광 효율을 높일 수 있다.

[0112] 도 11은 도 8의 B 영역의 또 다른 예를 상세히 보여주는 확대도이다.

[0113] 도 11에 도시된 실시예는 제1 전극(261)이 반사 전극(261a), 유전층(261e), 투명 전극(261f)로 형성된 것을 제외하고는 도 9를 결부하여 설명한 바와 실질적으로 동일하다. 따라서, 도 11의 발광층(262), 제2 전극(263), 및 제1 절연막(269)에 대한 자세한 설명은 생략한다.

[0114] 도 11을 참조하면, 본 발명의 실시예는 유기발광소자(260)의 발광층(262)의 광을 제2 기관(112) 방향으로 출광하는 상부 발광 방식으로 구현되므로, 제1 전극(261)은 반사 전극(261a)을 포함한다. 반사 전극(261a)은 알루미늄(Al), 은(Ag), 알루미늄 합금, 은 합금, 또는 APC 합금과 같이 반사율이 높은 금속물질로 형성될 수 있다. 반사 전극(261a) 상에는 볼록 렌즈 형태의 유전층(261e)이 형성되며, 볼록 렌즈 형태의 유전층(261e)은 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 이산화 타이타늄(TiO₂)으로 형성될 수 있다. 반사 전극(261a)과 볼록 렌즈 형태의 유전층(261e) 상에는 투명 전극(261f)이 형성될 수 있다.

[0115] 반사 전극(261a)과 투명 전극(261f)은 화소들(RP, GP, BP) 각각의 전체에 형성될 수 있다. 볼록 렌즈 형태의 유전층(261e)은 화소들(RP, GP, BP) 각각의 제2 영역(NPA)들 각각에 형성될 수 있다.

[0116] 또한, 유전층(261e)이 제2 영역(NPA)들 각각에서 볼록 렌즈 형태로 형성되므로, 제2 영역(NPA)들 각각에서 정공 주입층(262a), 정공 수송층(262b), 유기발광층(262c), 전자 수송층(262d), 전자 주입층(262e), 및 제2 전극(263)은 볼록하게 형성될 수 있다.

[0117] 따라서, 본 발명의 실시예는 볼록 렌즈 형태의 유전층(261e)으로 인해 제1 전극(261)과 제2 전극(263) 사이에서 도 10과 같이 반구형의 공진 구조(hemispherical resonance structure)를 형성할 수 있다. 반구형의 공진 구조는 평면과 반구면을 이용한 공진 구조로서, 안정적인 공진 구조로 알려져 있다. 도 11에서는 제1 전극(261)의 반사 전극(261a)이 평면에 해당하며, 반구면이 제2 전극(263)에 해당할 수 있다. 그 결과, 본 발명의 실시예는 제2 영역(NPA)에서 광을 안정적으로 공진할 수 있으며, 이로 인해 제2 영역(NPA)에 광을 집중시킬 수 있다.

[0118] 한편, 도 11에서는 반사 전극(261a) 대신에 브래그 반사층이 배치될 수 있다.

[0119] 도 12는 도 4의 I-I'의 또 다른 예를 상세히 보여주는 단면도이다.

[0120] 도 12에 도시된 실시예는 제1 전극(261)을 투명 전극으로 형성하고, 제1 전극(261) 아래에 브래그 반사층(Distributed Bragg Reflector)을 형성하며, 제1 영역(IPA)에서 브래그 반사층(266)과 제1 전극(261) 사이에 제2 저굴절막(267)을 형성한 것을 제외하고는 도 5를 결부하여 설명한 바와 실질적으로 동일하다. 따라서, 도 8의 제1 및 제2 기관들(111, 112), 게이트 절연막(210), 트랜지스터(220), 층간 절연막(230), 보호막(240), 평탄화막(250), 제1 전극(261), 발광층(262), 제2 전극(263), बैं크(270), 봉지막(280), 접착층(290), 컬러필터들(311, 312), 및 블랙 매트릭스(320)에 대한 자세한 설명은 생략한다.

[0121] 제1 전극(261) 아래에 배치된 브래그 반사층(266)과, 제1 영역(IPA)에서 브래그 반사층(266)과 제1 전극(261) 사이에 배치된 제2 저굴절막(267)에 대한 자세한 설명은 도 13 및 도 14를 결부하여 후술한다.

- [0122] 도 13은 도 12의 C 영역의 일 예를 상세히 보여주는 확대도이다.
- [0123] 도 13에 도시된 실시예는 제1 전극(261)을 투명 전극으로 형성하고, 제1 전극(261) 아래에 브래그 반사층(Distributed Bragg Reflector)을 형성하며, 제1 영역(IPA)에서 브래그 반사층(266)과 제1 전극(261) 사이에 제2 저굴절막(267)을 형성한 것을 제외하고는 도 6을 결부하여 설명한 바와 실질적으로 동일하다. 따라서, 도 13의 제1 전극(261), 발광층(262), 제2 전극(263), 캡핑층(264), 및 제1 저굴절막(264)에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0124] 도 13을 참조하면, 브래그 반사층(266)은 굴절률이 상이한 무기막들을 교번하여 적층함으로써 형성될 수 있다. 브래그 반사층(266)은 굴절률이 상이한 무기막들의 경계면들에서 반사된 광들이 보강 간섭되어, 특정 파장의 광이 반사시킬 수 있는 반사 구조를 가리킨다. 예를 들어, 브래그 반사층(266)은 도 13과 같이 제1 무기막(266a)과 제1 무기막(266a)보다 굴절률이 낮은 제2 무기막(266b)을 교번하여 적층한 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 제1 무기막(266a)은 실리콘 산화막(SiO_x)이고, 제2 무기막(266b)은 실리콘 질화막(SiN_x)일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0125] 제2 저굴절막(267)은 제1 영역(IPA)에서 브래그 반사층(266)과 제1 전극(261) 사이에 형성될 수 있다. 제2 저굴절막(267)의 굴절률은 제1 전극(261), 정공 주입층(262a), 정공 수송층(262b), 유기발광층(262c), 전자 수송층(262d), 전자 주입층(262e), 및 브래그 반사층(266) 각각의 굴절률보다 낮을 수 있다. 이 경우, 제2 저굴절막(267)이 브래그 반사층(266)과 제1 전극(261) 사이에 배치되는 경우, 제2 저굴절막(267)과 브래그 반사층(266) 및 제1 전극(261) 각각 사이의 굴절률 차이로 인해, 브래그 반사층(266) 및 제1 전극(261)으로부터 제2 저굴절막(267)으로 향하는 광은 도 6과 같이 굴절될 수 있다. 즉, 제2 저굴절막(267)은 도 6의 볼록 렌즈(CONV)와 같이 역할을 할 수 있으므로, 제2 영역(NPA)으로 광을 집중시킬 수 있다. 또한, 제1 전극(261)과 제2 전극(263)을 평면으로 형성하더라도, 제2 저굴절막(267)으로 인해 광은 제2 영역(NPA)에서 안정적으로 공진할 수 있다. 제2 저굴절막(264)은 아크릴(acryl(copolymer)), 실록산 폴리머(siloxane polymer), 또는 폴리이미드(polyimide)로 형성될 수 있다.
- [0126] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예는 제1 영역(IPA)에서 브래그 반사층(266)과 제1 전극(261) 사이에 제2 저굴절막(267)을 형성함으로써, 제2 영역(NPA)에 광을 집중시킬 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예는 유기발광소자(260)의 출광 효율을 높일 수 있다.
- [0127] 또한, 광이 볼록 렌즈와 같이 굴절되는 효과를 높이기 위해 제2 저굴절막(267)의 가장자리는 소정의 기울기를 갖도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 제2 저굴절막(267)의 가장자리는 도 13과 같이 테이퍼 구조로 형성될 수 있다. 도 13에서는 제2 저굴절막(267)의 가장자리가 정테이퍼 구조로 형성된 것을 예시하였으나, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않는다. 즉, 제2 저굴절막(267)의 가장자리는 역테이퍼 구조로 형성될 수도 있다. 정테이퍼 구조는 밑면과 측면이 이루는 각도가 0 도 내지 90 도 사이의 각도를 갖는 구조를 가리킨다. 역테이퍼 구조는 밑면과 측면이 이루는 각도가 90 도 내지 180 도 사이의 각도를 갖는 구조를 가리킨다.
- [0128] 도 14는 도 11의 C 영역의 다른 예를 상세히 보여주는 확대도이다.
- [0129] 도 14에 도시된 실시예는 발광층(262)이 제1 발광층(262_1), 제2 발광층(262_2), 및 전하 생성층(268)을 포함하는 것을 제외하고는 도 13을 결부하여 설명한 바와 실질적으로 동일하다. 따라서, 도 14의 제1 전극(261), 제2 전극(263), 캡핑층(264), 브래그 반사층(266), 및 제2 저굴절막(267)에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0130] 또한, 도 14에서는 제1 저굴절막(264)이 생략된 것을 예시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 즉, 제1 저굴절막(264)은 제1 발광층(262_1) 및/또는 제2 발광층(262_2)에 포함될 수 있다.
- [0131] 도 14를 참조하면, 제1 발광층(262_1)과 제2 발광층(262_2) 각각은 정공 주입층, 정공 수송층, 적어도 하나의 유기발광층, 전자 수송층, 및 전자 주입층을 포함할 수 있다. 이 경우, 발광층(262)은 화소들(RP, GP, BP)에 공통적으로 형성되는 공통층으로, 백색 광을 발광하는 백색 발광층일 수 있다.
- [0132] 전하 생성층(268)은 제2 영역(NPA)에서 제1 스택의 발광층(262_1)과 제2 스택의 발광층(262_2) 사이에 형성될 수 있다. 이로 인해, 제1 전극(261)과 제2 전극(263) 사이의 전류는 전하 생성층(268)이 형성된 제2 영역(NPA)으로 집중하여 흐르게 된다. 즉, 정공과 전자가 제2 영역(NPA)의 유기발광층에서 재결합되어 여기자(exciton)를 형성한다. 따라서, 제2 영역(NPA)에서 여기자의 분포를 극대화할 수 있다.
- [0133] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 실시예는 두 개 이상의 발광층들을 포함하는 복수의 스택 구조에서 제2 영역(IPA)에 전하 생성층(268)을 형성함으로써, 제2 영역(NPA)에서 여기자 분포를 극대화할 수 있으므로, 유기

발광소자(260)의 출광 효율을 높일 수 있다.

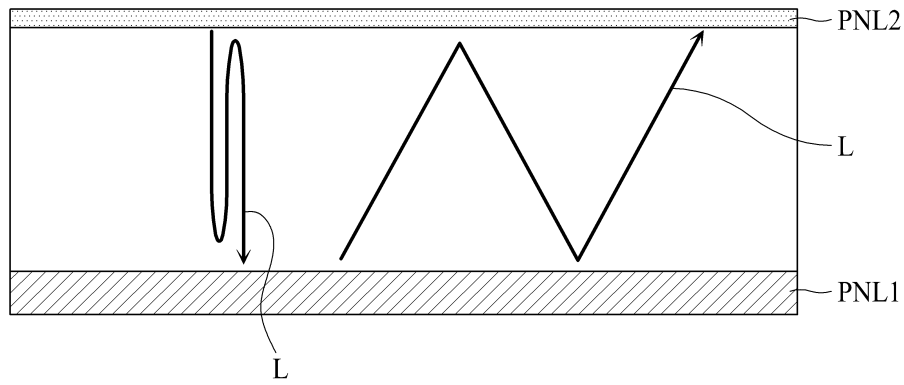
[0134] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

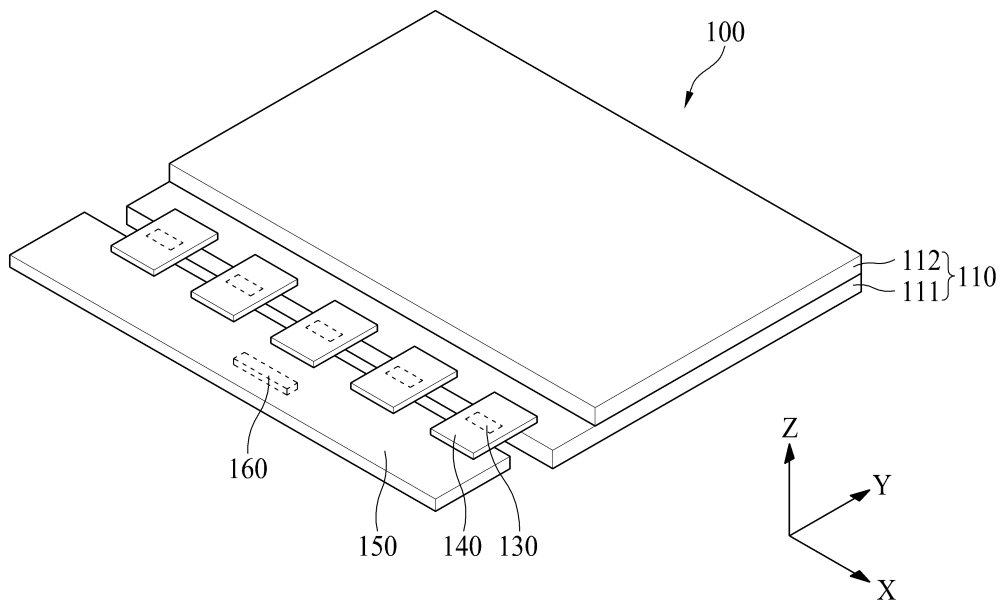
[0135] 100: 유기발광표시장치 110: 표시패널
111: 하부 기관 112: 상부 기관
120: 게이트 구동부 130: 소스 드라이브 IC
140: 연성필름 150: 회로보드
160: 타이밍 콘트롤러 210: 게이트 절연막
220: 박막 트랜지스터 221: 액티브층
222: 게이트 전극 223: 소스전극
224: 드레인전극 230: 층간 절연막
240: 보호막 250: 평탄화막
260: 유기발광소자 261: 제1 전극
261a: 반사 전극 261b: 투명 전극
261c: 제1 투명 전극 261d: 제2 투명 전극
262: 발광층 262a: 정공 주입층
262b: 정공 수송층 262c: 유기발광층
262d: 전자 수송층 262e: 전자 주입층
263: 제2 전극 270: 뱅크
280: 봉지막 290: 접착층
311, 312: 컬러필터 320: 블랙 매트릭스

도면

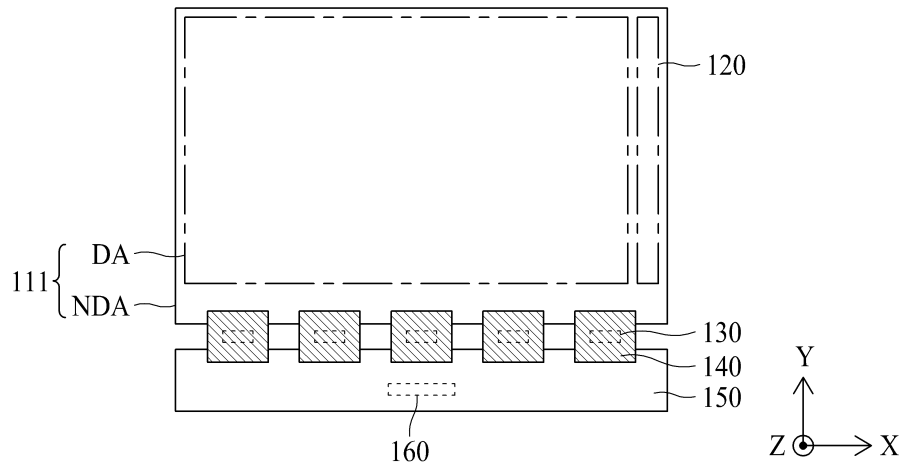
도면1



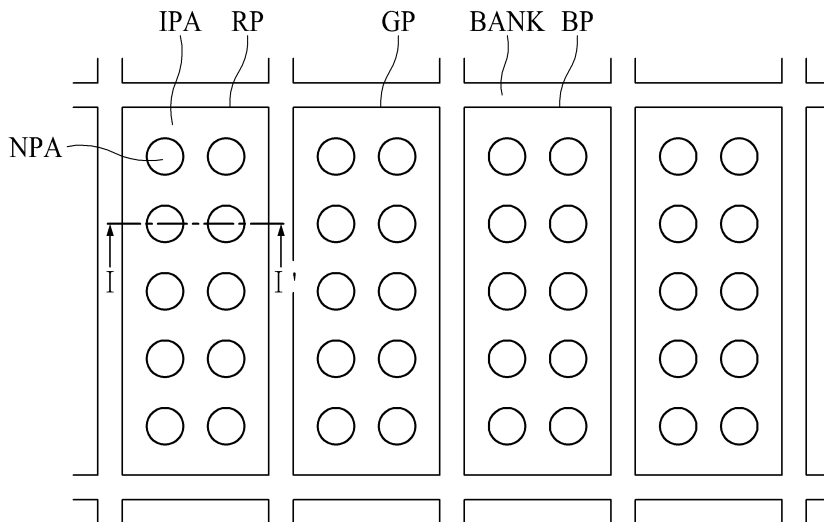
도면2



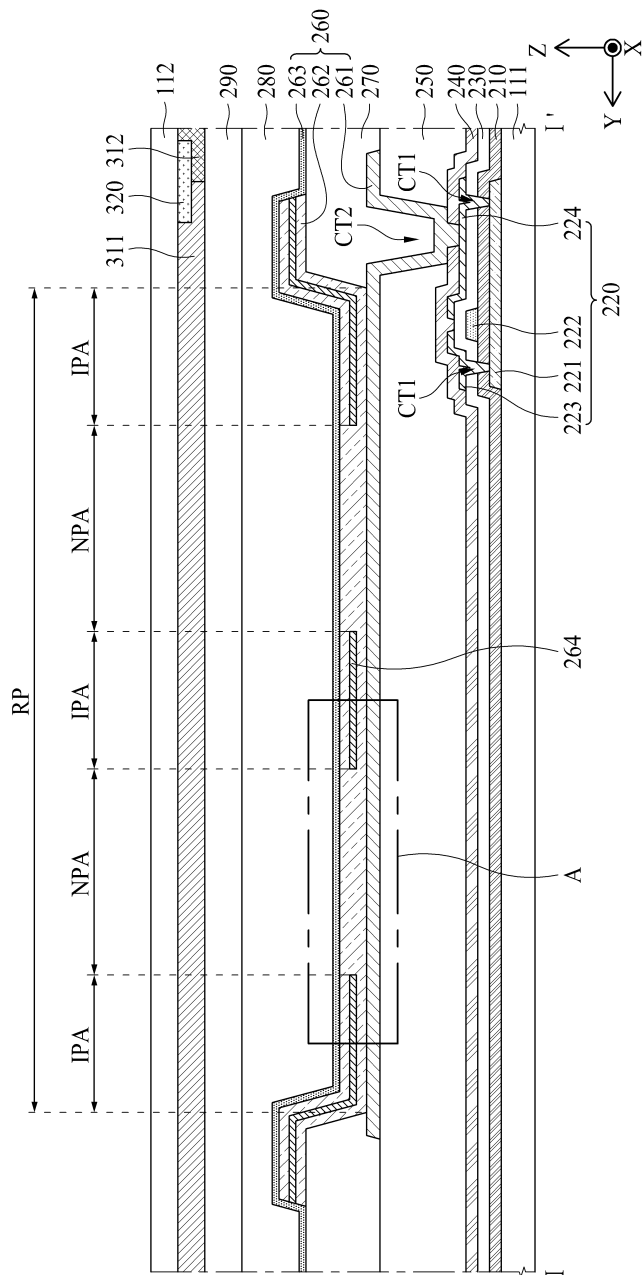
도면3



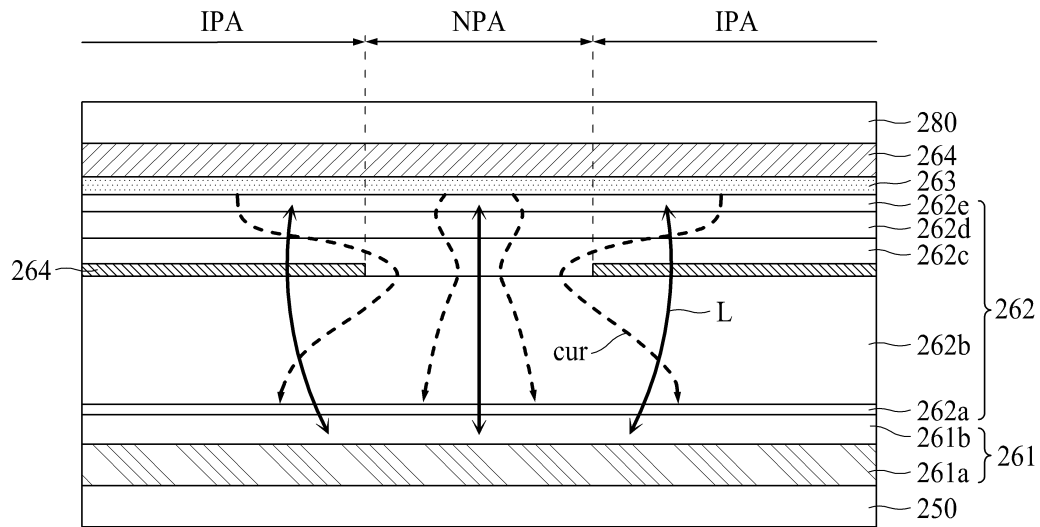
도면4



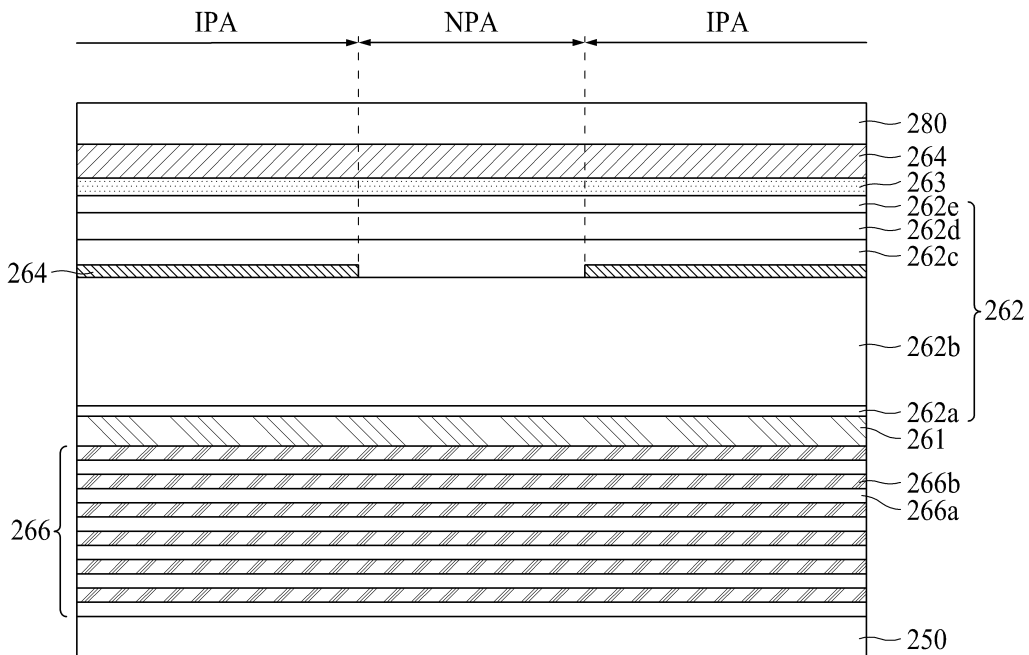
도면5



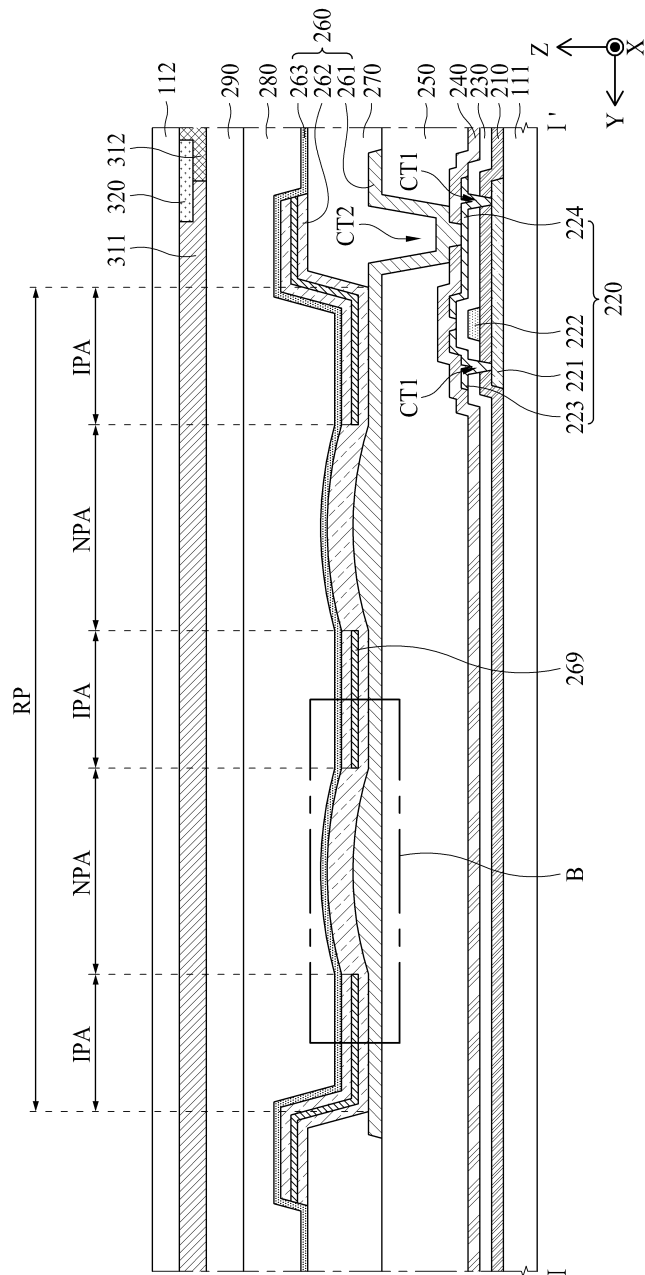
도면6



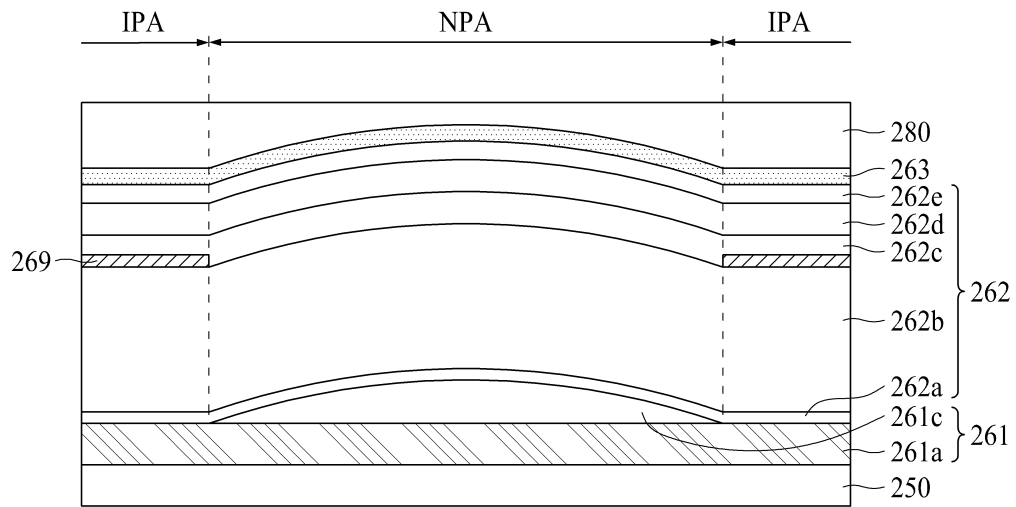
도면7



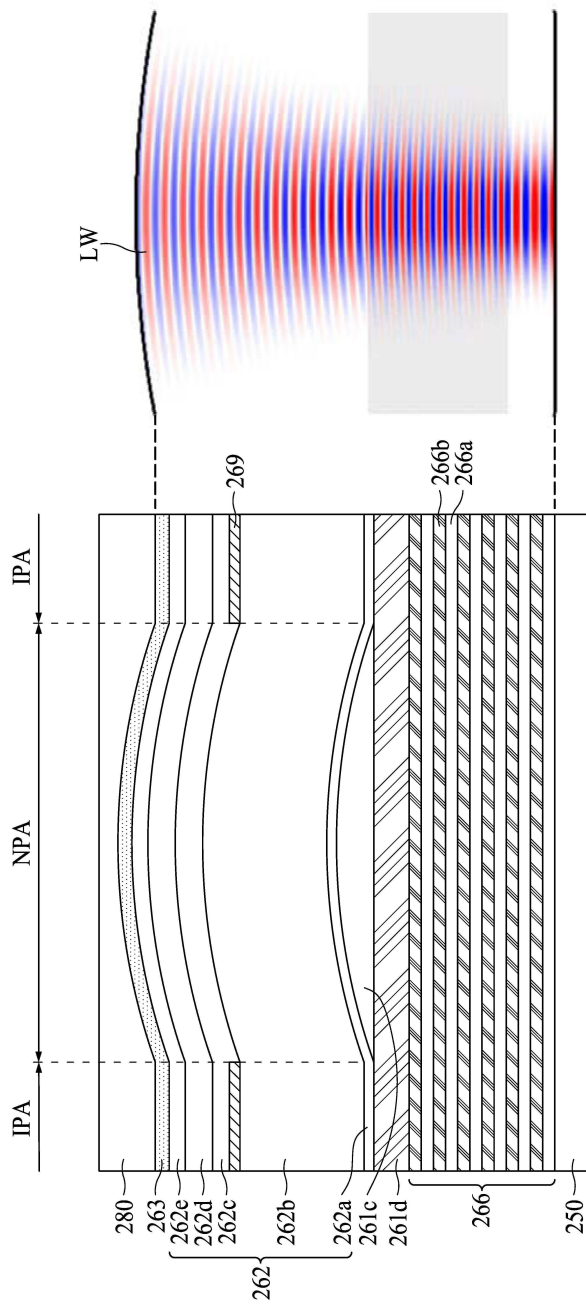
도면8



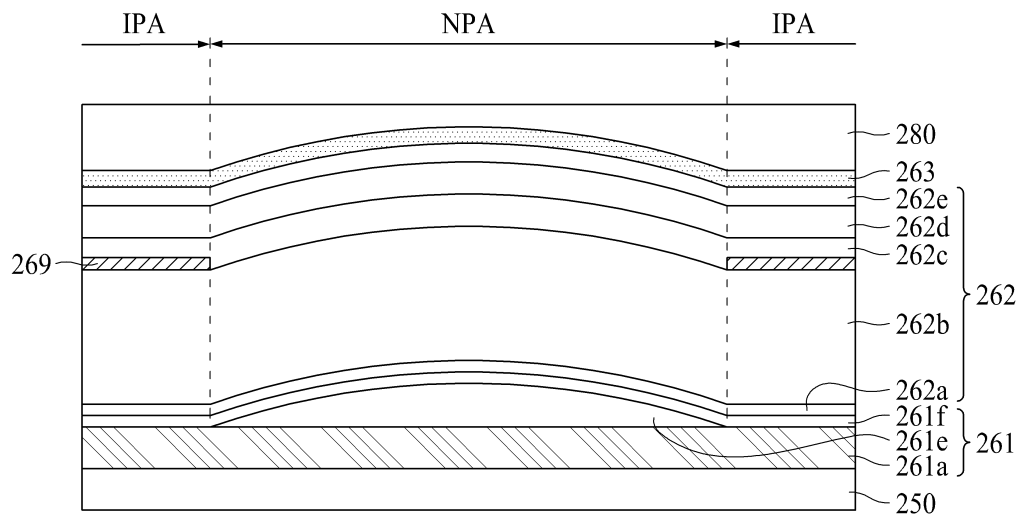
도면9



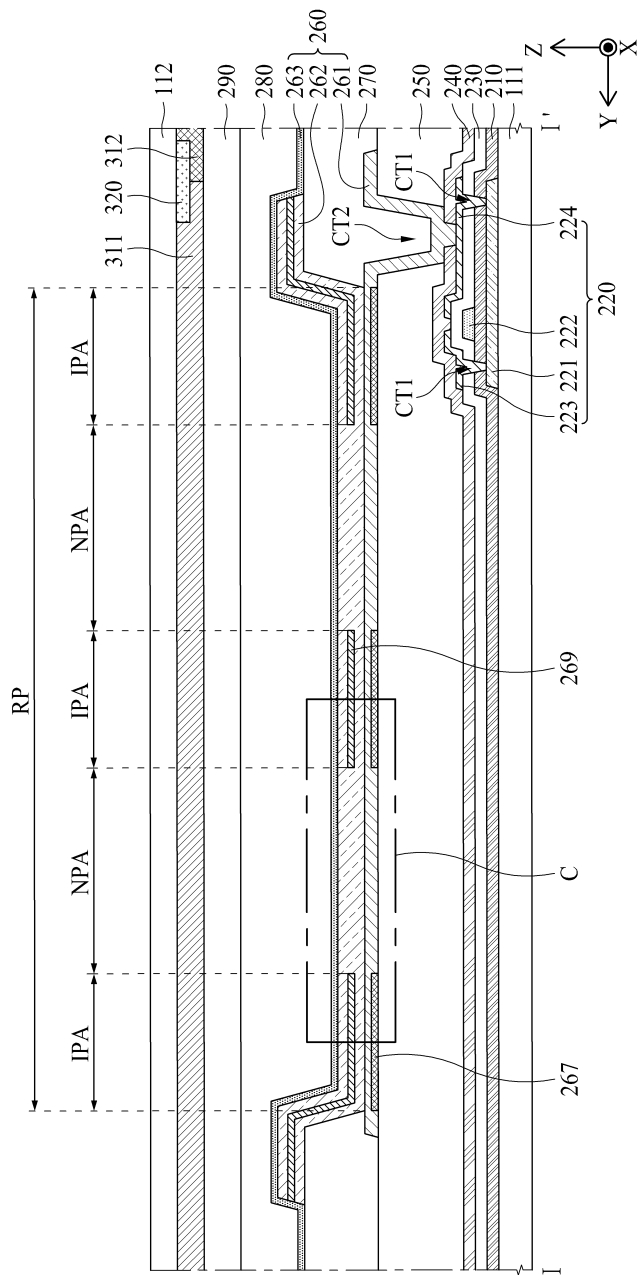
도면10



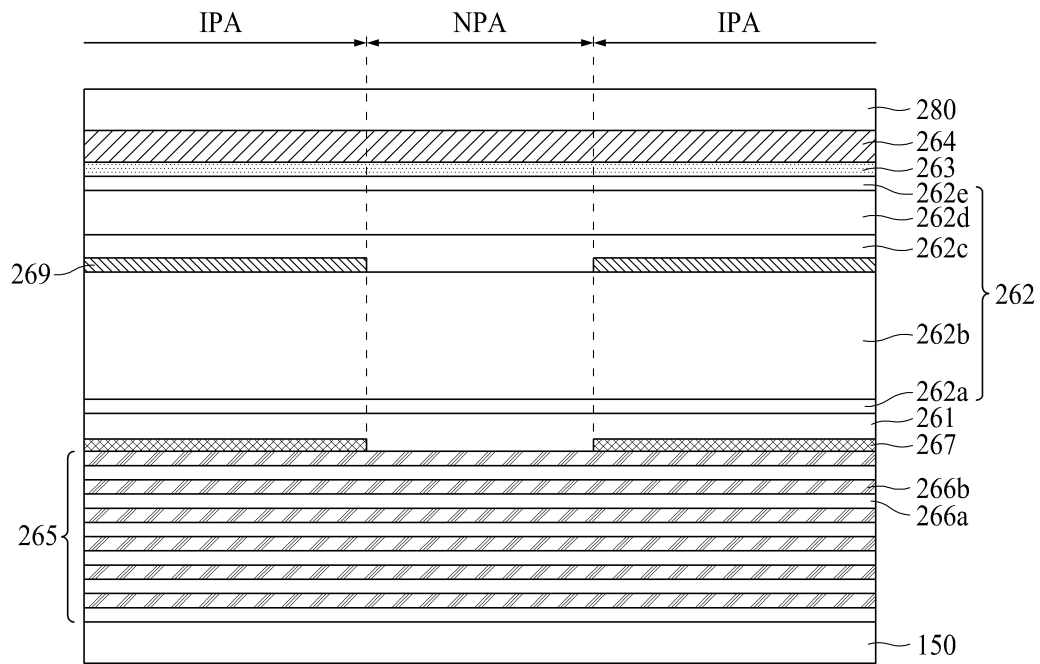
도면11



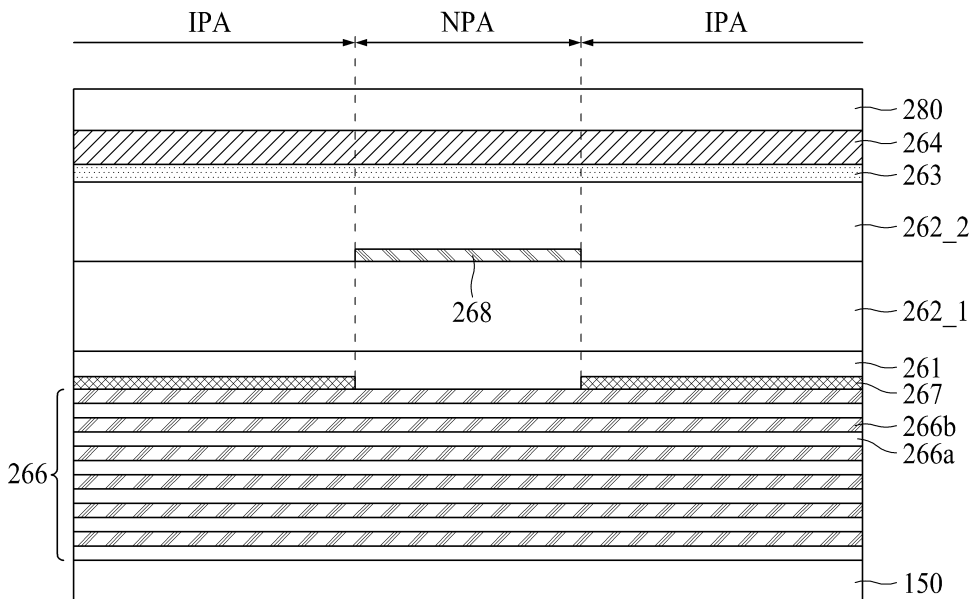
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020180047611A	公开(公告)日	2018-05-10
申请号	KR1020160143991	申请日	2016-10-31
[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		
[标]发明人	HYUNGSEOK BANG 방형석 JONGGEUN YOON 윤종근 JOONGHWAN YANG 양중환		
发明人	방형석 윤종근 양중환		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5275 H01L51/5271 H01L51/5265 H01L51/5218 H01L51/5215 H01L51/5044 H01L51/5209 H01L2227/32 H01L27/3244 H01L27/326 H01L51/5012 H01L2251/558 H01L27/3246 H01L51/5056 H01L51/5203 H01L51/5237		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

技术领域本发明涉及一种能够增强共振稳定性并提高出射光效率的有机发光显示装置。根据本发明实施例的有机发光显示器包括设置在第一基板上的第一电极，设置在第一电极上的发光层，以及设置在发光层上的第二电极。将顺序堆叠第一电极，发光层和第二电极的区域定义为像素。发光层包括设置在像素中的预定区域中的第一低折射膜。

