



등록특허 10-2033097



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월17일
(11) 등록번호 10-2033097
(24) 등록일자 2019년10월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/05 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0124420
(22) 출원일자 2012년11월05일
심사청구일자 2017년09월25일
(65) 공개번호 10-2014-0058752
(43) 공개일자 2014년05월15일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060003633 A*
KR1020080102366 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
목량균
서울 송파구 오금로32길 14, 106동 1503호 (송파동, 송파삼성래미안아파트)
최대성
경기 수원시 권선구 곡반정동 7블럭 8롯데 305호
김기서
충남 공주시 우금티로 734, 1 (옥룡동)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 6 항

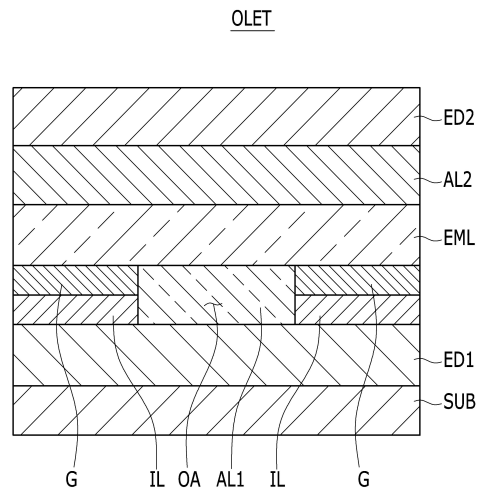
심사관 : 박광복

(54) 발명의 명칭 유기 발광 트랜지스터 및 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

유기 발광 트랜지스터는 기판 상에 위치하는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 위치하며, 중앙 영역에 형성된 개구부를 포함하는 게이트 전극, 상기 제1 전극 상에서 상기 개구부 내부에 위치하는 제1 보조층, 상기 제1 보조층 및 상기 게이트 전극 상에 위치하는 유기 발광층, 상기 유기 발광층 상에 위치하는 제2 보조층, 및 상기 제2 보조층 상에 위치하는 제2 전극을 포함한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광 트랜지스터에 있어서,
 기관 상에 위치하는 제1 전극;
 상기 제1 전극 상에 위치하며, 중앙 영역에 형성된 개구부를 포함하는 게이트 전극;
 상기 제1 전극 상에서 상기 개구부 내부에 위치하는 제1 보조층;
 상기 제1 보조층 및 상기 게이트 전극 상에 위치하는 유기 발광층;
 상기 유기 발광층 상에 위치하는 제2 보조층; 및
 상기 제2 보조층 상에 위치하는 제2 전극
 을 포함하고,
 상기 개구부는 평면적으로 상기 게이트 전극에 의해 둘러싸인 폐루프(closed loop) 형태를 가지며,
 상기 게이트 전극은 상기 개구부의 중심으로 돌출된 하나 이상의 돌출부를 더 포함하는 유기 발광 트랜지스터.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에서,
 상기 제1 전극은 양극(anode)이며,
 상기 제2 전극은 음극(cathode)이며,
 상기 제1 보조층은 정공이 이동하는 채널(channel)이며,
 상기 제2 보조층은 전자가 이동하는 채널인 유기 발광 트랜지스터,

청구항 8

제1항에서,
 상기 제1 전극과 상기 게이트 전극 사이에 위치하는 절연층을 더 포함하는 유기 발광 트랜지스터.

청구항 9

제1항에서,

상기 제1 보조층은 상기 제1 전극과 상기 유기 발광층 사이에 위치하며, 하면이 상기 제1 전극과 접촉하고, 상면이 상기 유기 발광층과 접촉하며, 측면이 상기 게이트 전극과 접촉하는 유기 발광 트랜지스터.

청구항 10

제1항, 제7항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 유기 발광 트랜지스터를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 제1 전극과 연결된 구동 전원 라인;

상기 제2 전극과 연결된 공통 전원 라인;

상기 게이트 전극과 연결된 스위칭 소자;

상기 스위칭 소자와 연결된 스캔 라인;

상기 스위칭 소자 및 상기 게이트 전극과 연결된 스토리지 캐패시터; 및

상기 스토리지 캐패시터와 연결된 데이터 라인

을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 트랜지스터 및 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 제1 전극과 제2 전극 사이에 유기 발광층 및 게이트 전극이 위치하는 유기 발광 트랜지스터 및 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치는 이미지를 표시하는 장치로서, 최근 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)가 주목 받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 자체 발광 특성을 가지며, 액정 표시 장치(liquid crystal display device)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타낸다.

[0004] 최근, 제1 전극과 제2 전극 사이에 유기 발광층 및 게이트 전극이 위치하는 유기 발광 트랜지스터가 개발되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 실시예는, 유기 발광층으로부터 발광되는 빛의 균일성이 향상된 유기 발광 트랜지스터 및 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 제1 측면은 유기 발광 트랜지스터에 있어서, 기판 상에 위치하는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 위치하며, 중앙 영역에 형성된 개구부를 포함하는 게이트 전극, 상기 제1 전극 상에서 상기 개구부 내부에 위치하는 제1 보조층, 상기 제1 보조층 및 상기 게이트 전극 상에 위치하는 유기 발광층, 상기 유기 발광층 상에 위치하는 제2 보조층, 상기 제2 보조층 상에 위치하는 제2 전극을 포함하는 유

기 발광 트랜지스터를 제공한다.

- [0007] 상기 개구부는 평면적으로 상기 게이트 전극에 의해 둘러싸인 원 형태를 가질 수 있다.
- [0008] 상기 개구부는 평면적으로 상기 게이트 전극에 의해 둘러싸인 정다각형 형태를 가질 수 있다.
- [0009] 상기 개구부는 정팔각형 형태를 가질 수 있다.
- [0010] 상기 개구부는 정육각형 형태를 가질 수 있다.
- [0011] 상기 개구부는 평면적으로 상기 게이트 전극에 의해 둘러싸인 폐루프(closed loop) 형태를 가지며, 상기 게이트 전극은 상기 개구부의 중심으로 돌출된 하나 이상의 돌출부를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 제1 전극은 양극(anode)이며, 상기 제2 전극은 음극(cathode)이며, 상기 제1 보조층은 정공이 이동하는 채널(channel)이며, 상기 제2 보조층은 전자가 이동하는 채널일 수 있다.
- [0013] 상기 제1 전극과 상기 게이트 전극 사이에 위치하는 절연층을 더 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 제1 보조층은 상기 제1 전극과 상기 유기 발광층 사이에 위치하며, 하면이 상기 제1 전극과 접촉하고, 상면이 상기 유기 발광층과 접촉하며, 측면이 상기 게이트 전극과 접촉할 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명의 제2 측면은 상기 유기 발광 트랜지스터를 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.
- [0016] 상기 제1 전극과 연결된 구동 전원 라인, 상기 제2 전극과 연결된 공통 전원 라인, 상기 게이트 전극과 연결된 스위칭 소자, 상기 스위칭 소자와 연결된 스캔 라인, 상기 스위칭 소자 및 상기 게이트 전극과 연결된 스토리지 캐패시터, 및 상기 스토리지 캐패시터와 연결된 데이터 라인을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 상술한 본 발명의 과제 해결 수단의 일부 실시예 중 하나에 의하면, 유기 발광층으로부터 발광되는 빛의 균일성이 향상된 유기 발광 트랜지스터 및 유기 발광 표시 장치가 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 회로도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 유기 발광 트랜지스터를 나타낸 단면도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 유기 발광 트랜지스터의 게이트 전극을 나타낸 평면도이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 유기 발광 트랜지스터의 게이트 전극에 의한 발광 특성을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 트랜지스터의 게이트 전극을 나타낸 평면도이다.
- 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 트랜지스터의 게이트 전극을 나타낸 평면도이다.
- 도 7은 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 트랜지스터의 게이트 전극을 나타낸 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0020] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0021] 또한, 여러 실시예들에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1 실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 제1 실시예와 다른 구성에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0022] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0023] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분

"상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 상에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

- [0024] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서 전체에서, "~상에"라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치함을 의미하는 것이며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상 측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [0025] 이하, 도 1 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 회로도이다.
- [0027] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 트랜지스터(OLET)로부터 발광되는 빛을 이용해 이미지(image)를 표시하며, 구동 전원 라인(ELVDD), 공통 전원 라인(ELVSS), 스위칭 소자(MIM), 스캔 라인(SCAN), 스토리지 캐패시터(Cs), 데이터 라인(DATA) 및 유기 발광 트랜지스터(OLET)를 포함한다.
- [0028] 구동 전원 라인(ELVDD)은 유기 발광 트랜지스터(OLET)의 소스 전극(S)인 제1 전극과 연결되어 있으며, 유기 발광 트랜지스터(OLET)의 소스 전극(S)인 제1 전극에 구동 전원을 공급한다.
- [0029] 공통 전원 라인(ELVSS)은 유기 발광 트랜지스터(OLET)의 드레인 전극(D)인 제2 전극과 연결되어 있으며, 유기 발광 트랜지스터(OLET)의 드레인 전극(D)인 제2 전극에 공통 전원을 공급한다. 공통 전원 라인(ELVSS)은 유기 발광 트랜지스터(OLET)의 드레인 전극(D)인 제2 전극과 동일한 층으로 형성되거나 또는 다른 층으로 형성될 수 있다.
- [0030] 스위칭 소자(MIM)는 유기 발광 트랜지스터(OLET)의 게이트 전극(G)과 연결되어 있으며, 전기적으로 동일한 특성을 나타내는, 소정의 저항성분 및 소정의 커패시터 성분의 병렬 연결 회로로 등가 치환될 수 있다. 스위칭 소자(MIM)는 제1 MIM소자(MIM1)와, 제2 MIM소자(MIM2)의 2개의 MIM 소자가 직렬 연결될 수 있는 데, 그 개수는 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 제1MIM 소자(MIM1)는 서로 병렬 연결된 제1 캐패시터 성분(C_{MIM1}) 및 제1 저항 성분(R_{MIM1})으로 구비되고, 제2 MIM 소자(MIM2)는 서로 병렬 연결된 제2 캐패시터 성분(C_{MIM2}) 및 제2 저항 성분(R_{MIM2})으로 구비된다. 스위칭 소자(MIM)는 스캔 라인(SCAN)과 유기 발광 트랜지스터(OLET)의 게이트 전극(G) 각각에 연결되어, 스캔 신호에 따라 게이트 전극(G)을 ON/OFF시킨다.
- [0031] 스캔 라인(SCAN)은 스위칭 소자(MIM)와 연결되어 있으며, 스캔 신호를 스위칭 소자(MIM)로 공급한다.
- [0032] 스토리지 캐패시터(Cs)는 스위칭 소자(MIM), 데이터 라인(Data) 및 유기 발광 트랜지스터(OLET) 각각에 연결되어, 유기 발광 트랜지스터(OLET)의 게이트 전극(G)에 입력되는 데이터 신호를 한 프레임 동안 저장한다.
- [0033] 데이터 라인(DATA)은 스토리지 캐패시터(Cs)와 연결되어 있으며, 데이터 신호를 스토리지 캐패시터(Cs)로 공급한다.
- [0034] 유기 발광 트랜지스터(OLET)는 소스, 드레인 및 게이트 전극을 갖는 3전극형 발광체로서, 양극(anode)일 수 있는 제1 전극인 소스 전극(S)은 높은 전압인 구동 전원 라인(ELVDD)에 연결되고, 음극(cathode)일 수 있는 제2 전극인 드레인 전극(D)은 낮은 전압인 구동 전원(ELVSS)에 연결된다. 이러한 유기 발광 트랜지스터(OLET)는 게이트 전극(G)에 공급되는 신호에 의해 그 발광이 제어된다. 유기 발광 트랜지스터(OLET)는 복수일 수 있으며, 유기 발광 표시 장치는 복수의 유기 발광 트랜지스터(OLET)를 이용해 이미지를 표시할 수 있다.
- [0035] 도 2는 도 1에 도시된 유기 발광 트랜지스터를 나타낸 단면도이다.
- [0036] 도 2에 도시된 바와 같이, 유기 발광 트랜지스터(OLET)는 제1 전극(ED1), 절연층(IL), 게이트 전극(G), 제1 보조층(AL1), 유기 발광층(EML), 제2 보조층(AL2), 및 제2 전극(ED2)을 포함한다.
- [0037] 제1 전극(ED1)은 유리, 폴리머 또는 스테인리스 강 등을 포함하는 절연성 기판(SUB) 상에 위치하고 있다. 제1 전극(ED1)은 양극(anode)이며, 광 투과성 전극, 광 반투과성 전극, 또는 광 반사성 전극으로 형성될 수 있다.
- [0038] 절연층(IL)은 제1 전극(ED1)과 게이트 전극(G) 사이에 위치하고 있으며, 제1 전극(ED1)과 게이트 전극(G) 간의 단락을 방지하는 역할을 한다. 절연층(IL)은 무기 재료 또는 유기 재료를 포함할 수 있다.
- [0039] 게이트 전극(G)은 제1 전극(ED1) 상에 위치하고 있으며, 제1 전극(ED1)과 유기 발광층(EML) 사이에 위치하고 있

다.

- [0040] 도 3은 도 2에 도시된 유기 발광 트랜지스터의 게이트 전극을 나타낸 평면도이다.
- [0041] 도 3에 도시된 바와 같이, 게이트 전극(G)은 중앙 영역에 형성된 개구부(OA)를 포함한다. 게이트 전극(G)은 개구부(OA)를 둘러싸도록 형성되어 있으며, 이로 인해 개구부(OA)는 평면적으로 개구부(OA)에 의해 둘러싸여 있다. 개구부(OA)는 평면적으로 게이트 전극(G)에 의해 둘러싸인 원 형태를 가지고 있다.
- [0042] 게이트 전극(G)은 광 투과성 전극, 광 반투과성 전극, 또는 광 반사성 전극으로 형성될 수 있다.
- [0043] 다시, 도 2를 참조하면, 제1 보조층(AL1)은 제1 전극(ED1) 상에 위치하고 있으며, 개구부(OA) 내부에 위치하고 있다. 제1 보조층(AL1)은 정공이 이동하는 채널이며, 하나 이상의 정공 주입층(HIL) 및 하나 이상의 정공 수송층(HTL) 등을 포함할 수 있다. 제1 보조층(AL1)은 개구부(OA) 내부에서 제1 전극(ED1)과 유기 발광층(EML) 사이에 위치하며, 하면이 제1 전극(ED1)과 접촉하고, 상면이 유기 발광층(EML)과 접촉하며, 측면이 게이트 전극(G)과 접촉하고 있다. 제1 보조층(AL1)을 통해 이동하는 정공은 게이트 전극(G)에 공급되는 게이트 전압(Vg)에 의해 발생하는 전기장(electric field)의 세기에 따라 제어될 수 있다.
- [0044] 유기 발광층(EML)은 제1 전극(ED1) 및 제2 전극(ED2) 각각으로부터 주입된 정공과 전자가 결합하는 층이다. 유기 발광층(EML)은 적색(Red)의 빛을 발광하는 적색 발광층, 녹색(Green)의 빛을 발광하는 녹색 발광층 및 청색(Blue)의 빛을 발광하는 청색 발광층 등을 포함할 수 있다.
- [0045] 한편, 게이트 전극(G)과 유기 발광층(EML) 사이에는 유기 발광층(EML)의 발광 특성을 제어하기 위한 추가적인 절연층이 위치할 수 있다.
- [0046] 제2 보조층(AL2)은 유기 발광층(EML) 상에 위치하고 있다. 제2 보조층(AL2)은 전자가 이동하는 채널이며, 하나 이상의 전자 주입층(EIL) 및 하나 이상의 전자 수송층(ETL) 등을 포함할 수 있다.
- [0047] 제2 전극(ED2)은 음극(cathode)이며, 광 투과성 전극, 광 반투과성 전극, 또는 광 반사성 전극으로 형성될 수 있다.
- [0048] 상술한 제1 전극(ED1) 및 제2 전극(ED2) 각각으로부터 정공 및 전자 각각이 유기 발광층(EML) 내부로 주입되며, 유기 발광층(EML) 내부로 주입된 정공 및 전자가 결합한 엑시톤(exiton)이 여기 상태에서 기저 상태로 떨어질 때 유기 발광층(EML)의 발광이 이루어진다.
- [0049] 이때, 게이트 전극(G)에 공급되는 전압을 변화시키면, 제1 전극(ED1)으로부터 제1 보조층(AL1)을 통해 유기 발광층(EML)으로 공급되는 정공의 이동량이 제어됨으로써, 유기 발광층(EML)으로부터 발광되는 빛의 양이 제어된다.
- [0050] 상세하게, 게이트 전극(G)에 공급되는 게이트 전압(Vg)은 제1 전극(ED1)으로부터 제2 전극(ED2)으로 발생하는 전하 발생량에 영향을 미친다. 일례로, 제1 전극(ED1)과 게이트 전극(G) 사이에 전하 발생량이 증가하도록 게이트 전극(G)에 게이트 전압(Vg)을 인가하면 제1 보조층(AL1)을 통하는 정공의 이동량이 증가하여 유기 발광층(EML)으로부터 발광되는 빛의 양이 증가하는 반면, 제1 전극(ED1)과 게이트 전극(G) 사이에 전하 발생량이 감소하도록 게이트 전극(G)에 게이트 전압(Vg)을 인가하면 제1 보조층(AL1)을 통하는 정공의 이동량이 감소하여 유기 발광층(EML)으로부터 발광되는 빛의 양이 감소한다. 즉, 제1 전극(ED1) 및 제2 전극(ED2) 각각에 구동 전원 라인(ELVDD) 및 공통 전원 라인(ELVSS) 각각으로부터 일정 전압이 인가된 상태에서, 게이트 전극(G)에 공급되는 게이트 전압(Vg)을 가변함으로써, 유기 발광층(EML)으로부터 발광되는 빛의 양이 제어될 수 있다.
- [0051] 도 4는 도 3에 도시된 유기 발광 트랜지스터의 게이트 전극에 의한 발광 특성을 설명하기 위한 도면이다.
- [0052] 도 4에 도시된 바와 같이, 이상과 같은 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 트랜지스터(OLET)는 게이트 전극(G)의 개구부(OA)가 평면적으로 원 형태를 가짐으로써, 게이트 전극(G)에 의해 발생하는 전기장(EF)이 개구부(OA) 내부에 위치하는 제1 보조층(AL1)에 균일하게 인가되어 발광면인 개구부(OA) 외측으로부터 내측으로 균일한 전기장(EF)이 인가되기 때문에, 실질적인 발광 영역인 개구부(OA)를 통해 유기 발광층(EML)으로부터 발광되는 빛의 균일성이 향상된다. 이는 게이트 전극(G)에 공급되는 게이트 전압(Vg)을 낮추는 요인 및 유기 발광 트랜지스터(OLET)의 오프(off) 특성을 향상시키는 요인으로 작용됨으로써, 전체적인 유기 발광 트랜지스터(OLET)를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 발광 효율이 향상된다.
- [0053] 이하, 도 5를 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 트랜지스터를 설명한다.

- [0054] 이하, 제1 실시예와 구별되는 특징적인 부분만 발췌하여 설명하며, 설명이 생략된 부분은 제1 실시예에 따른다. 그리고, 본 발명의 제2 실시예에서는 설명의 편의를 위하여 동일한 구성요소에 대하여는 본 발명의 제1 실시예와 동일한 참조번호를 사용하여 설명한다.
- [0055] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 트랜지스터의 게이트 전극을 나타낸 평면도이다.
- [0056] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 트랜지스터(OLET2)의 게이트 전극(G)은 중앙 영역에 형성된 개구부(OA)를 포함한다. 게이트 전극(G)은 개구부(OA)를 둘러싸도록 형성되어 있으며, 이로 인해 개구부(OA)는 평면적으로 개구부(OA)에 의해 둘러싸여 있다. 개구부(OA)는 평면적으로 게이트 전극(G)에 의해 둘러싸인 정다각형 형태를 가지고 있다. 개구부(OA)는 정다각형 중 정팔각형 형태를 가지고 있다.
- [0057] 이상과 같은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 트랜지스터(OLET2)는 게이트 전극(G)의 개구부(OA)가 평면적으로 정다각형 중 정팔각형 형태를 가짐으로써, 게이트 전극(G)에 의해 발생하는 전기장이 개구부(OA) 내부에 위치하는 제1 보조층(AL1)에 균일하게 인가되어 발광면인 개구부(OA) 외측으로부터 내측으로 균일한 전기장이 인가되기 때문에, 실질적인 발광 영역인 개구부(OA)를 통해 유기 발광층으로부터 발광되는 빛의 균일성이 향상된다. 이는 게이트 전극(G)에 공급되는 게이트 전압(Vg)을 낮추는 요인 및 유기 발광 트랜지스터(OLET2)의 오프(off) 특성을 향상시키는 요인으로 작용됨으로써, 전체적인 유기 발광 트랜지스터(OLET2)의 발광 효율이 향상된다.
- [0058] 이하, 도 6을 참조하여 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 트랜지스터를 설명한다.
- [0059] 이하, 제1 실시예와 구별되는 특징적인 부분만 발췌하여 설명하며, 설명이 생략된 부분은 제1 실시예에 따른다. 그리고, 본 발명의 제3 실시예에서는 설명의 편의를 위하여 동일한 구성요소에 대하여는 본 발명의 제1 실시예와 동일한 참조번호를 사용하여 설명한다.
- [0060] 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 트랜지스터의 게이트 전극을 나타낸 평면도이다.
- [0061] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 트랜지스터(OLET3)의 게이트 전극(G)은 중앙 영역에 형성된 개구부(OA)를 포함한다. 게이트 전극(G)은 개구부(OA)를 둘러싸도록 형성되어 있으며, 이로 인해 개구부(OA)는 평면적으로 개구부(OA)에 의해 둘러싸여 있다. 개구부(OA)는 평면적으로 게이트 전극(G)에 의해 둘러싸인 폐루프(closed loop) 형태를 가지고 있다. 게이트 전극(G)은 개구부(OA)의 중심점으로 돌출된 4개의 돌출부(PM)를 포함한다. 돌출부(PM)는 삼각형 형태를 가지고 있으며, 1개, 2개, 3개 또는 5개 이상일 수 있다.
- [0062] 이상과 같은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 트랜지스터(OLET3)는 게이트 전극(G)의 개구부(OA)가 평면적으로 폐루프 형태를 가지고 있고, 하나 이상의 돌출부(PM)가 개구부(OA)의 중심점 방향으로 돌출되어 있음으로써, 개구부(OA)의 중심 부분은 물론이고 개구부(OA)의 엣지(edge) 부분까지 전기장이 걸리는 거리를 같게 구성함으로써, 게이트 전극(G)에 공급되는 게이트 전압(Vg)을 낮출 수 있다.
- [0063] 이하, 도 7을 참조하여 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 트랜지스터를 설명한다.
- [0064] 이하, 제1 실시예와 구별되는 특징적인 부분만 발췌하여 설명하며, 설명이 생략된 부분은 제1 실시예에 따른다. 그리고, 본 발명의 제4 실시예에서는 설명의 편의를 위하여 동일한 구성요소에 대하여는 본 발명의 제1 실시예와 동일한 참조번호를 사용하여 설명한다.
- [0065] 도 7는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 트랜지스터의 게이트 전극을 나타낸 평면도이다.
- [0066] 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 트랜지스터(OLET4)는 복수개이며, 복수개의 유기 발광 트랜지스터(OLET4) 각각의 게이트 전극(G)은 중앙 영역에 형성된 개구부(OA)를 포함한다. 게이트 전극(G)은 개구부(OA)를 둘러싸도록 형성되어 있으며, 이로 인해 개구부(OA)는 평면적으로 개구부(OA)에 의해 둘러싸여 있다. 개구부(OA)는 평면적으로 게이트 전극(G)에 의해 둘러싸인 정다각형 형태를 가지고 있다. 개구부(OA)는 정다각형 중 정육각형 형태를 가지고 있다.
- [0067] 이상과 같은 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 트랜지스터(OLET4)는 게이트 전극(G)의 개구부(OA)가 평면적으로 정다각형 중 정육각형 형태를 가짐으로써, 개구율을 최소화 시키고 공정 방법 산포도 줄일 수 있다. 종래에는, 고해상도 표시 장치가 제조되면서 픽셀(pixel)의 사이즈는 작아지고 발광 특성을 구성하는 스위칭 소자 및 스토리지 캐패시터 또한 작아지면서 공정상의 문제가 빈번히 발생하고 있으나, 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 트랜지스터(OLET4)는 게이트 전압의 시간 혹은 게이트 전압 차이에 따라서 발광 특성을 조절할 수 있

을 뿐만 아니라 개구부(OA)가 정육각형 형태를 가져 개구율을 향상시키고 픽셀 사이즈를 줄일 수 있다. 또한, 증착 또는 도포 공정 등을 이용해 유기 발광층을 형성할 때, 복수개의 개구부(OA)에 대응하도록 한번에 복수개의 유기 발광층을 형성함으로써, 전체적인 공정 산포의 부담을 줄일 수 있는 동시에, 고해상도 픽셀에 대응하도록 본 발명을 적용할 수 있다.

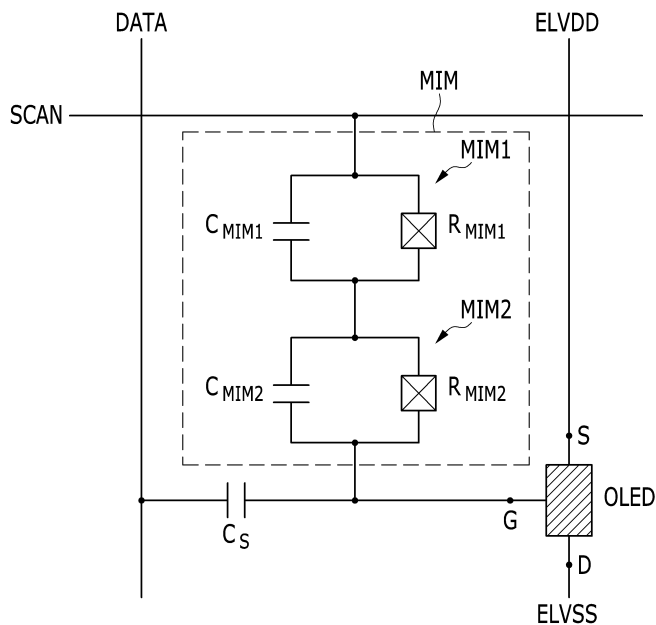
[0068] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

부호의 설명

[0069] 제1 전극(ED1), 게이트 전극(G), 제1 보조층(AL1), 유기 발광층(EML), 제2 보조층(AL2), 제2 전극(ED2)

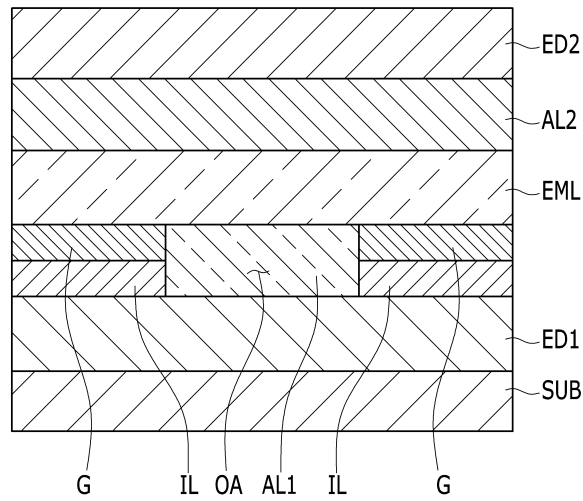
도면

도면1



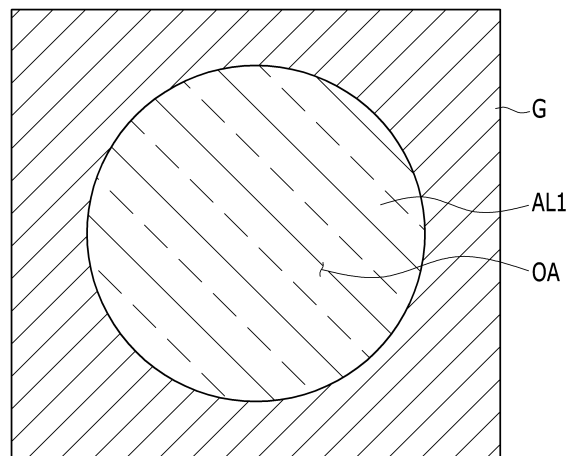
도면2

OLET



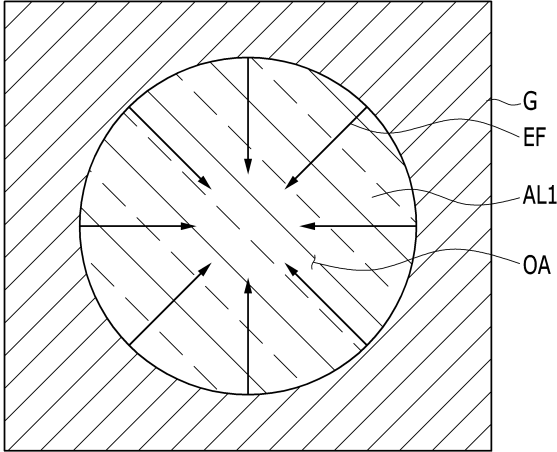
도면3

OLET



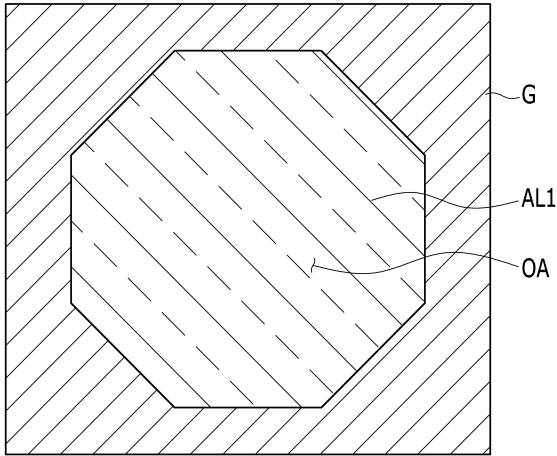
도면4

OLET

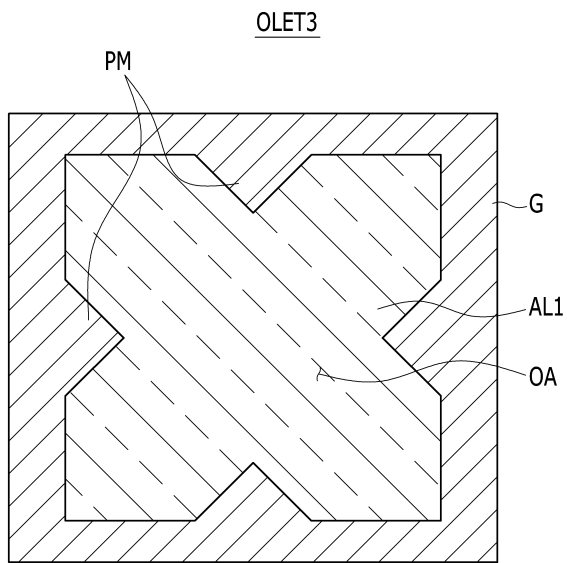


도면5

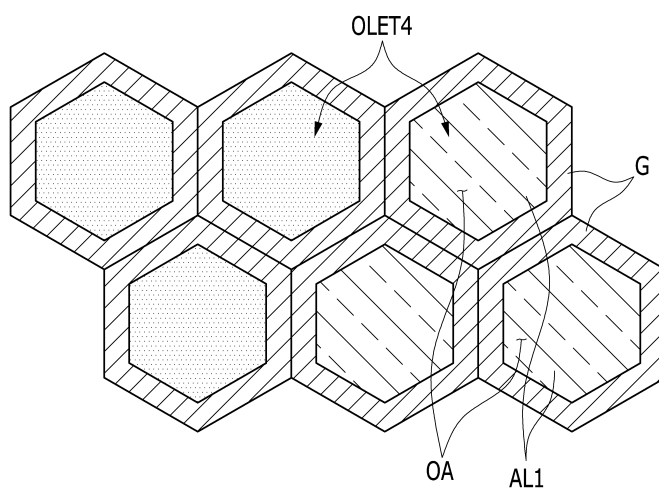
OLET2



도면6



도면7



专利名称(译)	有机发光晶体管和有机发光显示器		
公开(公告)号	KR102033097B1	公开(公告)日	2019-10-17
申请号	KR1020120124420	申请日	2012-11-05
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	목랑균 최대성 김기서		
发明人	목랑균 최대성 김기서		
IPC分类号	H01L51/05 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/057 H01L51/5296 H01L51/0558		
审查员(译)	Bakgwangmuk		
其他公开文献	KR1020140058752A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种有机发光晶体管，包括：第一电极，位于基板上；以及 栅电极位于第一电极上并包括形成在中心区域的开口；位于开口内的第一辅助层；有机发射层位于第一辅助层和栅电极上；位于有机发射层上的第二辅助层；第二电极位于第二辅助层上。

