(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0088369
(43) 공개일자 2014년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0000181
(22) 출원일자 2013년01월02일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
송영우
경기 수원시 영통구 영통로 498, 125동 1403호 (영통동, 황골마을주공1단지아파트)
정진구
경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, (농서동)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

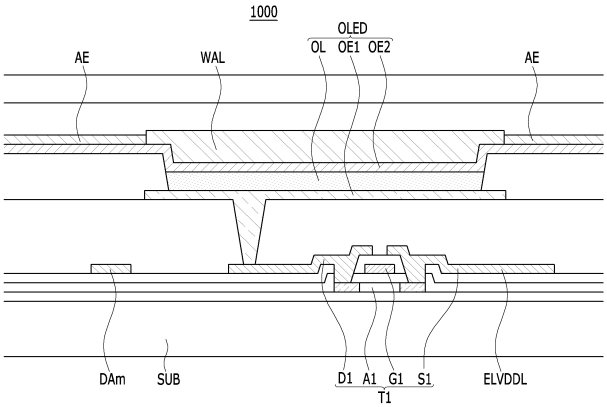
전체 청구항 수 : 총 20 항

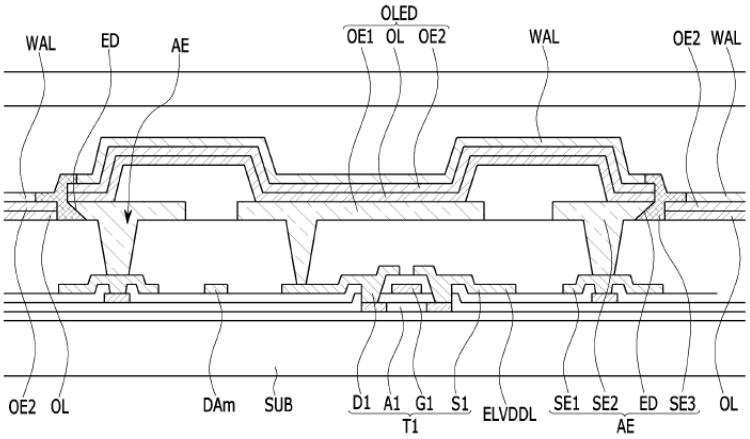
(54) 발명의 명칭 **유기 발광 표시 장치**

(57) 요 약

유기 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 상에 위치하는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 위치하는 유기 발광층, 상기 유기 발광층 상에 위치하는 제2 전극, 상기 제1 전극에 대응하여 상기 제2 전극 상에 위치하는 유기층, 및 상기 유기층과 이웃하여 상기 제2 전극과 접촉하는 보조 전극을 포함한다.

대 표 도 - 도3





IPR2024-01133 - BOE
Exhibit 1007 - Page 1

특허청구의 범위

청구항 1

기판;

상기 기판 상에 위치하는 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 위치하는 유기 발광층;

상기 유기 발광층 상에 위치하는 제2 전극;

상기 제1 전극에 대응하여 상기 제2 전극 상에 위치하는 유기층; 및

상기 유기층과 이웃하여 상기 제2 전극과 접촉하는 보조 전극

을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 유기층은 상기 제2 전극과 접촉하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 유기층은 리튬 퀴놀린(Lithium Quinoline, LiQ)을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2항에서,

상기 보조 전극은 상기 제2 전극 상에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 제1 전극은 복수개이며, 상기 복수개의 제1 전극 각각은 상호 이격되어 상기 기판 상에 위치하며,

상기 제2 전극은 상기 기판 전면에 걸쳐서 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 유기층은 복수개이며, 상기 복수개의 유기층 각각은 상호 이격되어 상기 제2 전극 상에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 보조 전극은 복수개이며, 상기 복수개의 보조 전극 각각은 상호 이격되어 이웃하는 상기 유기층 사이에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 복수개의 보조 전극 각각은 상기 기판 상에서 일 방향으로 연장된 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 복수개의 보조 전극은 각각은 상기 기판 상에서 상기 일 방향과 교차하는 타 방향으로 배치된 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제7항에서,

상기 복수개의 보조 전극은,

상기 기판 상에서 일 방향으로 연장되어 상기 일 방향과 교차하는 타 방향으로 배치된 복수개의 제1 서브 보조 전극; 및

상기 기판 상에서 상기 타 방향으로 연장되어 상기 일 방향으로 배치된 복수개의 제2 서브 보조 전극

을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 복수개의 제1 서브 보조 전극과 상기 복수개의 제2 서브 보조 전극은 메쉬(mesh) 형태를 형성하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에서,

상기 보조 전극은 상기 유기층 사이의 접착력은 상기 유기층과 상기 제2 전극 사이의 접착력 대비 작은 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 보조 전극은 마그네슘(Mg)을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제2항에서,

상기 기판 상에 위치하는 액티브층, 상기 액티브층 상에 위치하는 게이트 전극, 상기 액티브층과 상기 제1 전극 사이를 연결하는 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터를 더 포함하며,

상기 보조 전극은,

상기 액티브층, 상기 게이트 전극, 및 상기 드레인 전극 중 하나 이상과 동일한 층에 위치하는 제1 보조 전극부;

상기 제1 전극과 동일한 층에 위치하며, 상기 제1 보조 전극부와 연결된 제2 보조 전극부; 및

상기 제2 보조 전극부와 상기 제2 전극 사이를 연결하는 제3 보조 전극부

를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제14항에서,

상기 제2 보조 전극부의 단부는 테이퍼(taper)진 형태를 가지며,

상기 제2 전극은 상기 제2 보조 전극부의 단부에서 이격된 상태로 상기 기판 전면에 걸쳐서 위치하며,

상기 제3 보조 전극부는 상기 제2 보조 전극부의 단부에 경사 증착된 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 유기 발광층은 상기 제2 보조 전극부의 단부에서 이격된 상태로 상기 기판 전면에 걸쳐서 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제15항에서,

상기 유기층은 복수개이며, 상기 복수개의 유기층 각각은 상호 이격되어 상기 제2 보조 전극부의 단부와 이웃하는 상기 제2 전극의 일 부분을 노출하도록 상기 제2 전극 상에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 보조 전극은 복수개이며, 상기 복수개의 보조 전극 각각의 상기 제3 보조 전극부는 이웃하는 상기 유기층 사이에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제14항 내지 제18항 중 어느 한 항에서,

상기 보조 전극의 상기 제3 보조 전극부와 상기 유기층 사이의 접착력은 상기 유기층과 상기 제2 전극 사이의 접착력 대비 작은 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제19항에서,

상기 보조 전극의 상기 제3 보조 전극부는 마그네슘(Mg)을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 전면으로 빛을 발광하여 이미지를 표시하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[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] 종래의 유기 발광 표시 장치는 제1 전극, 제1 전극 상에 위치하는 유기 발광층 및 유기 발광층 상에 위치하는 제2 전극을 가지는 유기 발광 소자를 포함하였다.

[0005] 한편, 유기 발광 표시 장치는 전면, 후면 또는 양면으로 빛을 발광하는 타입으로 나뉘는데, 이 중 전면으로 빛을 발광하는 타입의 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층으로부터 발생되는 빛의 휘도 저하를 최소화하기 위해 유기 발광 소자의 제2 전극이 박막의 형태로 유기 발광 소자가 형성된 기판 전체에 걸쳐서 형성된다.

[0006] 그런데, 이러한 전면 발광 타입의 유기 발광 표시 장치는 제2 전극이 박막이면서 기판 전체에 걸쳐서 형성되기 때문에, 제2 전극의 전기적 저항에 의해 유기 발광층을 구동하기 위해 제2 전극으로 통하는 전원에 전압 강하 등이 발생되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 일 실시예는 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 유기 발광층의 구동을 위해 박막이면서 면적이 큰 전극을 통하는 전원의 전압 강하를 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 측면은 기판, 상기 기판 상에 위치하는 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 위치하는 유기 발광층, 상기 유기 발광층 상에 위치하는 제2 전극, 상기 제1 전극에 대응하여 상기 제2 전극 상에 위치하는 유기층, 및 상기 유기층과 이웃하여 상기 제2 전극과 접촉하는 보조 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0009] 상기 유기층은 상기 제2 전극과 접촉할 수 있다.

[0010] 상기 유기층은 리튬 퀴놀린(Lithium Quinoline, LiQ)을 포함할 수 있다.

[0011] 상기 보조 전극은 상기 제2 전극 상에 위치할 수 있다.

[0012] 상기 제1 전극은 복수개이며, 상기 복수개의 제1 전극 각각은 상호 이격되어 상기 기판 상에 위치하며, 상기 제2 전극은 상기 기판 전면에 걸쳐서 위치할 수 있다.

[0013] 상기 유기층은 복수개이며, 상기 복수개의 유기층 각각은 상호 이격되어 상기 제2 전극 상에 위치할 수 있다.

[0014] 상기 보조 전극은 복수개이며, 상기 복수개의 보조 전극 각각은 상호 이격되어 이웃하는 상기 유기층 사이에 위치할 수 있다.

[0015] 상기 복수개의 보조 전극 각각은 상기 기판 상에서 일 방향으로 연장될 수 있다.

[0016] 상기 복수개의 보조 전극은 각각은 상기 기판 상에서 상기 일 방향과 교차하는 타 방향으로 배치될 수 있다.

[0017] 상기 복수개의 보조 전극은 상기 기판 상에서 일 방향으로 연장되어 상기 일 방향과 교차하는 타 방향으로 배치된 복수개의 제1 서브 보조 전극, 및 상기 기판 상에서 상기 타 방향으로 연장되어 상기 일 방향으로 배치된 복수개의 제2 서브 보조 전극을 포함할 수 있다.

[0018] 상기 복수개의 제1 서브 보조 전극과 상기 복수개의 제2 서브 보조 전극은 메쉬(mesh) 형태를 형성할 수 있다.

[0019] 상기 보조 전극은 상기 유기층 사이의 접착력은 상기 유기층과 상기 제2 전극 사이의 접착력 대비 작을 수 있다.

[0020] 상기 보조 전극은 마그네슘(Mg)을 포함할 수 있다.

[0021] 상기 기판 상에 위치하는 액티브층, 상기 액티브층 상에 위치하는 게이트 전극, 상기 액티브층과 상기 제1 전극 사이를 연결하는 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터를 더 포함하며, 상기 보조 전극은, 상기 액티브층, 상기 게이트 전극, 및 상기 드레인 전극 중 하나 이상과 동일한 층에 위치하는 제1 보조 전극부, 상기 제1 전극과 동일한 층에 위치하며, 상기 제1 보조 전극부와 연결된 제2 보조 전극부, 및 상기 제2 보조 전극부와 상기 제2 전극 사이를 연결하는 제3 보조 전극부를 포함할 수 있다.

[0022] 상기 제2 보조 전극부의 단부는 테이퍼(taper)진 형태를 가지며, 상기 제2 전극은 상기 제2 보조 전극부의 단부에서 이격된 상태로 상기 기판 전면에 걸쳐서 위치하며, 상기 제3 보조 전극부는 상기 제2 보조 전극부의 단부에 경사 증착될 수 있다.

[0023] 상기 유기 발광층은 상기 제2 보조 전극부의 단부에서 이격된 상태로 상기 기판 전면에 걸쳐서 위치할 수 있다.

[0024] 상기 유기층은 복수개이며, 상기 복수개의 유기층 각각은 상호 이격되어 상기 제2 보조 전극부의 단부와 이웃하는 상기 제2 전극의 일 부분을 노출하도록 상기 제2 전극 상에 위치할 수 있다.

[0025] 상기 보조 전극은 복수개이며, 상기 복수개의 보조 전극 각각의 상기 제3 보조 전극부는 이웃하는 상기 유기층 사이에 위치할 수 있다.

[0026] 상기 보조 전극의 상기 제3 보조 전극부와 상기 유기층 사이의 접착력은 상기 유기층과 상기 제2 전극 사이의

접착력 대비 작을 수 있다.

[0027] 상기 보조 전극의 상기 제3 보조 전극부는 마그네슘(Mg)을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0028] 상술한 본 발명의 과제 해결 수단의 일부 실시예 중 하나에 의하면, 유기 발광층의 구동을 위해 박막이면서 면적이 큰 전극을 통하는 전원의 전압 강하를 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치가 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 도면이다.

도 2는 도 1의 A 부분을 나타낸 배치도이다.

도 3은 도 2의 Ⅲ-Ⅲ을 따른 단면도이다.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 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.

[0031] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0032] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] 이하, 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다.

[0036] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 도면이다.

[0037] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 기판(SUB), 게이트 구동부(GD), 게이트 배선들(GW), 데이터 구동부(DD), 데이터 배선들(DW), 유기층(WAL)(도 2에 도시됨), 보조 전극(AE) 및 화소(PE)를 포함한다. 여기서, 화소(PE)는 이미지(iamge)를 표시하는 최소 단위를 의미하며, 유기 발광 표시 장치(1000)는 복수의 화소(PE)를 통해 이미지를 표시한다.

[0038] 기판(SUB)은 유리, 석영, 세라믹, 및 플라스틱 등으로 이루어진 투명한 절연성 기판으로 형성된다. 그러나 본 발명의 제1 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 기판(SUB)이 스테인리스 강 등으로 이루어진 금속성 기판으로 형성될 수도 있다. 또한, 기판(SUB)이 플라스틱 등으로 만들어질 경우 유기 발광 표시 장치(1000)는 플렉서블(flexible)한 특성, 스트렛처블(stretchable) 또는 롤러블(rollable)한 특성을 가질 수 있다.

[0039] 게이트 구동부(GD)는 도시되지 않은 외부의 제어회로, 예컨대 타이밍 제어부 등으로부터 공급되는 제어신호에 대응하여 게이트 배선들(GW)에 스캔 신호를 순차적으로 공급한다. 그러면, 화소(PE)는 스캔 신호에 의해 선택되어 순차적으로 데이터 신호를 공급받는다.

[0040] 게이트 배선들(GW)은 기판(SUB) 상에 위치하며, 제1 방향으로 연장되어 있다. 게이트 배선들(GW)은 스캔 라인

(SC1~SCn)을 포함하며, 이 스캔 라인(SCn)은 게이트 구동부(GD)와 연결되어 게이트 구동부(GD)로부터 스캔 신호를 공급받는다.

[0041] 한편, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 게이트 배선들(GW)이 스캔 라인(SCn)을 포함하나, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 게이트 배선들이 추가적인 스캔 라인, 초기화 전원 라인, 발광 제어 라인 등을 더 포함할 수 있다. 이 경우, 유기 발광 표시 장치는 6Tr-2Cap 구조의 능동 구동(active matrix, AM)형 유기 발광 표시 장치일 수 있다.

[0042] 데이터 구동부(DD)는 타이밍 제어부 등의 외부로부터 공급되는 제어신호에 대응하여 데이터 배선들(DW) 중 데이터 라인(DA1~DAm)으로 데이터 신호를 공급한다. 데이터 라인(DAm)으로 공급된 데이터 신호는 스캔 라인(SCn)으로 스캔 신호가 공급될 때마다 스캔 신호에 의해 선택된 화소(PE)로 공급된다. 그러면, 화소(PE)는 데이터 신호에 대응하는 전압을 충전하고 이에 대응하는 휘도로 발광한다.

[0043] 데이터 배선들(DW)은 게이트 배선들(GW) 상에 위치하거나, 게이트 배선들(GW)과 기판(SUB) 사이에 위치할 수 있으며, 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장되어 있다. 데이터 배선들(DW)은 데이터 라인(DAm) 및 구동 전원 라인(ELVDDL)을 포함한다. 데이터 라인(DAm)은 데이터 구동부(DD)와 연결되어 있으며, 데이터 구동부(DD)로부터 데이터 신호를 공급받는다. 구동 전원 라인(ELVDDL)은 외부의 제1 전원(ELVDD)과 연결되어 있으며, 제1 전원(ELVDD)으로부터 구동 전원을 공급받는다.

[0044] 유기층(WAL)(도 2에 도시됨)에 대해서는 후술한다.

[0045] 보조 전극(AE)은 후술할 제2 전극(OE2) 상에 위치하여 제2 전극(OE2)과 접촉하며, 기판(SUB) 상에서 일 방향인 제2 방향으로 연장되어 있다. 보조 전극(AE)은 복수개이며, 복수개의 보조 전극(AE) 각각은 화소(PE)를 사이에 두고 상호 이격되어 이웃하는 화소(PE) 사이에 위치하고 있다. 복수개의 보조 전극(AE) 각각은 일 방향인 제2 방향과 교차하는 타 방향인 제1 방향으로 배치되어 있다. 보조 전극(AE)에 대한 자세한 설명은 후술한다.

[0046] 화소(PE)는 이웃하는 보조 전극(AE) 사이에서 게이트 배선들(GW) 및 데이터 배선들(DW)의 교차 영역에 위치하며, 데이터 신호에 대응되는 구동 전류에 상응하는 휘도로 발광하는 유기 발광 소자와, 상기 유기발광소자에 흐르는 구동 전류를 제어하기 위한 복수의 박막 트랜지스터 및 하나 이상의 캐패시터를 포함한다. 복수의 박막 트랜지스터 및 하나 이상의 캐패시터는 게이트 배선들(GW) 및 데이터 배선들(DW) 각각과 연결되어 있으며, 유기 발광 소자는 복수의 박막 트랜지스터 및 하나 이상의 캐패시터와 연결되어 있다. 유기 발광 소자는 제1 전원(ELVDD)과 제2 전원(ELVSS) 사이에 접속된다.

[0047] 도 2는 도 1의 A부분을 나타낸 배치도이다. 도 3은 도 2의 Ⅲ-Ⅲ을 따른 단면도이다.

[0048] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 화소(PE)는 상기 제1 전원(ELVDD)과 제2 전원(ELVSS) 사이에 연결된 유기 발광 소자(OLED)와 유기 발광 소자(OLED)와 제1 전원(ELVDD) 사이에 접속되어 상기 유기 발광 소자(OLED)로 공급되는 구동 전원을 제어하는 2개의 박막 트랜지스터 및 1개의 캐패시터를 포함하는 화소 회로를 포함한다.

[0049] 화소 회로는, 제1 박막 트랜지스터(T1), 제2 박막 트랜지스터(T2), 캐패시터(C)를 포함한다.

[0050] 제1 박막 트랜지스터(T1)는 구동 전원 라인(ELVDDL)과 유기 발광 소자(OLED) 의 제1 전극(OE1) 사이에 연결되며, 화소(PE)의 발광기간 동안 데이터 신호에 대응하는 구동 전원을 제1 전원(ELVDD)으로부터 유기 발광 소자(OLED)로 공급한다. 즉, 제1 박막 트랜지스터(T1)는 화소(PE)의 구동 트랜지스터로서 기능한다.

[0051] 제1 박막 트랜지스터(T1)는 제1 소스 전극(S1), 제1 드레인 전극(D1), 제1 액티브층(A1) 및 제1 게이트 전극(G1)을 포함한다.

[0052] 제1 소스 전극(S1)은 구동 전원 라인(ELVDDL)과 연결되며, 제1 드레인 전극(D1)은 제1 액티브층(A1)을 사이에 두고 제1 소스 전극(S1)과 이격되어 유기 발광 소자(OLED)와 연결된다. 제1 소스 전극(S1) 및 제1 드레인 전극(D1)은 제1 액티브층(A1)과 별도의 층으로 형성되었으나, 제1 소스 전극(S1) 및 제1 드레인 전극(D1)은 제1 액티브층(A1)과 동일한 층으로 형성될 수 있다. 이 경우, 제1 소스 전극(S1) 및 제1 드레인 전극(D1)에는 불순물이 주입되어 있을 수 있다.

[0053] 제1 액티브층(A1)은 제1 소스 전극(S1)과 제1 드레인 전극(D1) 사이에 위치하고 있다. 제1 액티브층(A1)은 폴리 실리콘 또는 산화물 반도체로 이루어질 수 있다. 산화물 반도체는 아연(Zn), 갈륨(Ga), 주석(Sn) 또는 인듐(In)을 기본으로 하는 산화물, 이들의 복합 산화물인 산화아연(ZnO), 인듐-갈륨-아연 산화물($InGaZnO_4$), 인듐-아연 산화물(Zn-In-O), 또는 아연-주석 산화물(Zn-Sn-O) 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 제1 액티브층(A1)이

산화물 반도체로 이루어지는 경우, 제1 액티브층(A1) 상에는 고온에 노출되는 등의 외부 환경에 취약한 산화물 반도체를 보호하기 위해 별도의 보호층이 추가될 수 있다. 제1 액티브층(A1)은 채널 영역, 소스 영역 및 드레인 영역으로 구분되며, 소스 영역 및 드레인 영역 각각에는 불순물이 주입되어 있을 수 있다.

[0054] 제1 게이트 전극(G1)은 제1 액티브층(A1) 상에 위치하고 있으며, 제2 박막 트랜지스터(T2)의 제2 드레인 전극(D2)과 연결되어 있다.

[0055] 제2 박막 트랜지스터(T2)는 데이터 라인(DAm)과 제1 박막 트랜지스터(T1) 사이를 연결한다. 제2 박막 트랜지스터(T2)는 스캔 라인(SCn)으로부터 스캔 신호가 공급될 때 데이터 라인(DAm)으로부터 공급되는 데이터 신호를 화소(PE) 내부로 전달한다. 즉, 제2 박막 트랜지스터(T2)는 화소(PE)의 스위칭 트랜지스터로서 기능한다.

[0056] 제2 박막 트랜지스터(T2)는 제2 소스 전극(S2), 제2 드레인 전극(D2), 제2 액티브층(A2) 및 제2 게이트 전극(G2)을 포함한다.

[0057] 제2 소스 전극(S2)은 데이터 라인(DAm)과 연결되며, 제2 드레인 전극(D2)은 제1 박막 트랜지스터(T1)의 제1 게이트 전극(G1)과 연결된다. 제2 소스 전극(S2) 및 제2 드레인 전극(D2)은 제2 액티브층(A2)과 별도의 층으로 형성되었으나, 제2 소스 전극(S2) 및 제2 드레인 전극(D2)은 제2 액티브층(A2)과 동일한 층으로 형성될 수 있다. 이 경우, 제2 소스 전극(S2) 및 제2 드레인 전극(D2)에는 불순물이 주입되어 있을 수 있다.

[0058] 제2 액티브층(A2)은 제2 소스 전극(S2)과 제2 드레인 전극(D2) 사이에 위치하고 있다. 제2 액티브층(A2)은 제1 액티브층(A1)과 기판(SUB) 상에서 동일한 층에 위치하여 동일한 재료로 형성될 수 있다. 제2 액티브층(A2)은 폴리 실리콘 또는 산화물 반도체로 이루어질 수 있다. . 제2 액티브층(A2)은 채널 영역, 소스 영역 및 드레인 영역으로 구분되며, 소스 영역 및 드레인 영역 각각에는 불순물이 주입되어 있을 수 있다.

[0059] 제2 게이트 전극(G2)은 제2 액티브층(A2) 상에 위치하고 있으며, 스캔 라인(SCn)과 연결되어 있다.

[0060] 캐패시터(C)는 절연층을 사이에 두고 상호 대향하는 제1 캐패시터 전극(CE1) 및 제2 캐패시터 전극(CE2)을 포함한다. 제2 캐패시터 전극(CE2)은 구동 전원 라인(ELVDDL)과 연결되며, 제1 캐패시터 전극(CE1)은 제2 드레인 전극(D2) 및 제1 게이트 전극(G1)과 연결된다.

[0061] 유기 발광 소자(OLED)는 제1 전극(OE1), 제1 전극(OE1) 상에 위치하는 유기 발광층(OL) 및 유기 발광층(OL) 상에 위치하는 제2 전극(OE2)을 포함한다. 유기 발광 소자(OLED)의 애노드 전극인 제1 전극(OE1)은 화소 회로를 경유하여 제1 전원(ELVDD)에 연결된 구동 전원 라인(ELVDDL)에 접속되고, 유기 발광 소자(OLED)의 캐소드 전극인 제2 전극(OE2)은 제2 전원(ELVSS)에 접속된다.

[0062] 제1 전극(OE1)은 기판(SUB) 전체 걸쳐서 복수개이며, 복수개의 제1 전극(OE1) 각각은 상호 이격되어 기판(SUB) 상에 위치한다. 제2 전극(OE2)은 기판(SUB) 전면에 걸쳐서 위치하고 있다.

[0063] 이러한 유기 발광 소자(OLED)의 유기 발광층(OL)은 제1 전원(ELVDD)으로부터 화소 회로를 거쳐 구동 전원이 공급되고 제2 전원(ELVSS)으로부터 공통 전원이 공급될 때 유기 발광 소자(OLED)에 흐르는 구동 전류에 대응하는 휘도로 발광한다. 유기 발광 소자(OLED)의 유기 발광층(OL)은 저분자 유기물 또는 PEDOT(Poly 3,4-ethylenedioxythiophene) 등의 고분자 유기물로 이루어질 수 있다. 또한, 유기 발광층(OL)은 발광층과, 정공 주입층(hole injection layer, HIL), 정공 수송층(hole transporting layer, HTL), 전자 수송층(electron transporting layer, ETL), 및 전자 주입층(electron injection layer, EIL) 중 하나 이상을 포함하는 다중막으로 형성될 수 있다. 이들 모두를 포함할 경우, 정공 주입층이 양극인 제1 전극(OE1) 상에 배치되고, 그 위로 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 차례로 적층된다. 유기 발광층(OL)은 적색을 발광하는 적색 유기 발광층, 녹색을 발광하는 녹색 유기 발광층 및 청색을 발광하는 청색 유기 발광층을 포함할 수 있으며, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층 각각은 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 형성되어 컬러 화상을 구현하게 된다. 또한, 유기 발광층(OL)은 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 모두 함께 적층하고, 각 화소별로 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터를 형성하여 컬러 화상을 구현할 수 있다. 다른 예로, 백색을 발광하는 백색 유기 발광층을 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소 모두에 형성하고, 각 화소별로 각각 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터를 형성하여 컬러 화상을 구현할 수도 있다. 백색 유기 발광층과 색필터를 이용하여 컬러 화상을 구현하는 경우, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 각각 형성하기 위한 증착 마스크를 사용하지 않아도 되므로 해상도 향상에 유리하다.

[0064] 상술한 제2 박막 트랜지스터(T2)가 순간적으로 턴 온되면, 캐패시터(C)의 제2 캐패시터 전극(CE2)에 구동 전원

라인(ELVDDL)으로부터 전원이 공급되는 동시에 제1 캐패시터 전극(CE1)에 제2 박막 트랜지스터(T2)를 통해 데이터 라인(DAm)으로부터 전원이 공급됨으로써 캐패시터(C)는 축전된다. 이때 축전되는 전하량은 데이터 라인(DAm)으로부터 인가되는 전압에 비례한다. 그리고 제2 박막 트랜지스터(T2)가 턴 오프된 상태에서 제1 박막 트랜지스터(T1)의 게이트 전위는 캐패시터(C)에 축전된 전위를 따라서 상승한다. 그리고 제1 박막 트랜지스터(T1)는 게이트 전위가 문턱 전압을 넘으면 턴 온된다. 그러면 구동 전원 라인(ELVDDL)에 인가되던 전압이 제1 박막 트랜지스터(T1)를 통하여 유기 발광 소자(OLED)로 인가되고, 이로 인해 유기 발광 소자(OLED)는 발광된다.

[0065] 이와 같은 화소(PE)의 배치는 전술한 바에 한정되지 않고 해당 기술 분야의 종사자가 용이하게 변형 실시할 수 있는 범위 내에서 다양하게 변형 가능하다.

[0066] 상술한 제2 전극(OE2) 상에는 유기층(WAL) 및 보조 전극(AE)이 위치하고 있다.

[0067] 유기층(WAL)은 제1 전극(OE1)과 대응하여 제2 전극(OE2) 상에서 제2 전극(OE2)과 접촉하고 있다. 유기층(WAL)은 복수개이며, 복수개의 유기층(WAL) 각각은 상호 이격되어 제2 전극(OE2) 상에 위치하고 있다. 유기층(WAL)은 금속과 접착력이 좋지 않으면서 투명한 유기물인 리튬 퀴놀린(Lithium Quinoline, LiQ)을 포함한다. 유기층(WAL)은 포토리소그래피(photolithography) 등의 멤스 공정을 이용해 제2 전극(OE2) 상에 형성될 수 있다. 유기층(WAL)과 보조 전극(AE) 사이의 접착력은 유기층(WAL)과 제2 전극(OE2) 사이의 접착력 대비 작다.

[0068] 보조 전극(AE)은 유기층(WAL)과 이웃하여 제2 전극(OE2) 상에서 제2 전극(OE2)과 접촉하고 있다. 보조 전극(AE)은 복수개이며, 복수개의 보조 전극(AE) 각각은 상호 이격되어 이웃하는 유기층(WAL) 사이에 위치하고 있다. 복수개의 보조 전극(AE) 각각은 기판(SUB) 상에서 일 방향인 제2 방향으로 연장되어 있으며, 타 방향인 제1 방향으로 배치되어 있다. 보조 전극(AE)은 마그네슘(Mg)을 포함한다. 보조 전극(AE)이 마그네슘을 포함하고, 유기층(WAL)이 리튬 퀴놀린을 포함함으로써, 보조 전극(AE)과 유기층(WAL) 사이의 접착력은 투명 전극인 제2 전극(OE2)과 유기층(WAL) 사이의 접착력 대비 작다.

[0069] 보조 전극(AE)은 금속 셀프 패터닝(Metal self patterning) 기술을 이용해 형성될 수 있다. 상세하게, 제2 전극(OE2) 상에 상호 이격된 복수의 유기층(WAL)을 형성한 후, 기판(SUB) 전면에 걸쳐서 보조 전극(AE)을 형성하면 유기층(WAL)과 보조 전극(AE) 사이의 나쁜 접착력에 의해 유기층(WAL)이 형성되지 않은 이웃하는 유기층(WAL) 사이에만 보조 전극(AE)이 위치되어 제2 전극(OE2)과 접촉한다.

[0070] 이상과 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)는 제1 전극(OE1)에 대응하여 위치하는 유기층(WAL)과 이웃하여 위치하는 보조 전극(AE)이 제2 전극(OE2)과 접촉함으로써, 보조 전극(AE)이 위치하는 제2 전극(OE2)은 전체적으로 후막을 이루게 된다. 이는 제2 전극(OE2)의 면저항을 저하시키는 요인으로써 작용하며, 이로 인해 구동을 위해 박막이면서 면적이 큰 전극인 제2 전극(OE2)을 통하는 제2 전원(ELVSS)의 전압 강하가 최소화된다. 즉, 대면적이더라도 전압 강하가 최소화된 유기 발광 표시 장치(1000)가 제공된다.

[0071] 이하, 도 4를 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다.

[0072] 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.

[0073] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 도면이다.

[0074] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1002)의 복수개의 보조 전극(AE)은 복수개의 제1 서브 보조 전극(SAE1) 및 복수개의 제2 서브 보조 전극(SAE2)을 포함한다.

[0075] 복수개의 제1 서브 보조 전극(SAE1)은 각각은 기판(SUB) 상에서 일 방향인 제2 방향으로 연장되어 있으며, 타 방향인 제1 방향으로 배치되어 있다.

[0076] 복수개의 제2 서브 보조 전극(SAE2)은 각각은 기판(SUB) 상에서 타 방향인 제1 방향으로 연장되어 있으며, 일 방향인 제2 방향으로 배치되어 있다.

[0077] 즉, 복수개의 제1 서브 보조 전극(SAE1)과 복수개의 제2 서브 보조 전극(SAE2)은 기판(SUB) 상에서 이웃하는 화소(PE) 사이에 위치하여 메쉬(mesh) 형태를 가지고 있다.

[0078] 이상과 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1002)는 제1 전극(OE1)에 대응하여 위치하는 유기층(WAL)과 이웃하여 위치하는 보조 전극(AE)이 제2 전극(OE2)과 접촉하는 메쉬(mesh) 형태의 제1 서브 보조 전극(SAE1) 및 제2 서브 보조 전극(SAE2)을 포함함으로써, 보조 전극(AE)이 위치하는 제2 전극(OE2)이 상술한

제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)의 제2 전극(OE2) 대비 전체적으로 후막을 이루게 된다. 이로 인해 구동을 위해 박막이면서 면적이 큰 전극인 제2 전극(OE2)을 통하는 제2 전원(ELVSS)의 전압 강하가 최소화된다. 즉, 대면적이더라도 전압 강하가 최소화된 유기 발광 표시 장치(1002)가 제공된다.

[0079] 이하, 도 5를 참조하여 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다.

[0080] 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.

[0081] 도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

[0082] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1003)의 보조 전극(AE)은 제1 보조 전극부(SE1), 제2 보조 전극부(SE2), 및 제3 보조 전극부(SE3)를 포함한다.

[0083] 제1 보조 전극부(SE1)는 기판(SUB) 상에서 제1 게이트 전극(G1) 및 제1 드레인 전극(D1)과 동일한 층에 위치하며, 동일한 재료로 형성되어 있다. 한편, 제1 보조 전극부(SE1)는 제1 게이트 전극(G1), 제1 드레인 전극(D1) 및 제1 액티브층(A1) 중 하나 이상과 동일한 층에 위치하여 동일한 재료로 형성될 수 있다.

[0084] 제2 보조 전극부(SE2)는 제1 전극(OE1)과 동일한 층에 위치하여 제1 전극(OE1)과 동일한 재료로 형성되어 있다. 제2 보조 전극부(SE2)는 절연층에 형성된 비아(via)를 통해 제1 보조 전극부(SE1)와 연결된다. 제2 보조 전극부(SE2)의 단부(ED)는 역으로 테이퍼(taper)진 형태를 가지고 있다. 제2 보조 전극부(SE2)는 ITO/Ag/ITO 또는 AZO/Ag/ITO 순으로 적층된 복층 구조를 가질 수 있으며, 이때, Ag의 두께를 두껍게 형성하고 식각률 차이를 이용하여 제2 보조 전극부(SE2)의 단부(ED)를 역 테이퍼진 형태로 형성할 수 있다.

[0085] 한편, 유기 발광층(OL) 및 제2 전극(OE2) 각각은 기판(SUB) 전면에 걸쳐서 형성되는데, 제2 보조 전극부(SE2)의 단부(ED)가 역 테이퍼진 형태를 가짐으로써, 제2 전극(OE2) 및 유기 발광층(OL) 각각은 제2 보조 전극부(SE2)의 단부(ED)에서 이격된 상태로 기판(SUB) 전면에 걸쳐서 위치한다.

[0086] 제3 보조 전극부(SE3)는 제2 보조 전극부(SE2)와 제2 전극(OE2) 사이를 연결하고 있다. 제3 보조 전극부(SE3)는 제2 보조 전극부(SE2)의 단부(ED)에 경사 증착되어 형성된다. 제3 보조 전극부(SE3)는 마그네슘(Mg)을 포함한다. 제3 보조 전극부(SE3)가 마그네슘을 포함하고, 유기층(WAL)이 리튬 퀴놀린을 포함함으로써, 제3 보조 전극부(SE3)와 유기층(WAL) 사이의 접착력은 투명 전극인 제2 전극(OE2)과 유기층(WAL) 사이의 접착력 대비 작다.

[0087] 제3 보조 전극부(SE3)는 금속 셀프 패터닝(Metal self patterning) 기술을 이용해 경사 증착하여 형성할 수 있다. 상세하게, 제2 전극(OE2) 상에 상호 이격된 복수의 유기층(WAL)을 형성한 후, 기판(SUB) 전면에 걸쳐서 제3 보조 전극부(SE3)를 경사 증착하여 형성하면 유기층(WAL)과 제3 보조 전극부(SE3) 사이의 나쁜 접착력에 의해 유기층(WAL)이 형성되지 않은 이웃하는 유기층(WAL) 사이에만 제3 보조 전극부(SE3)가 위치되어 제2 전극(OE2)과 접촉한다.

[0088] 제3 보조 전극부(SE3)는 이웃하는 유기층(WAL) 사이에 위치한다.

[0089] 유기층(WAL)은 제1 전극(OE1)과 대응하여 제2 전극(OE2) 상에서 제2 전극(OE2)과 접촉하고 있다. 유기층(WAL)은 복수개이며, 복수개의 유기층(WAL) 각각은 상호 이격되어 제2 보조 전극부(SE2)의 단부(ED)와 이웃하는 제2 전극(OE2)의 일 부분을 노출하도록 제2 전극(OE2) 상에 위치하고 있다. 제2 보조 전극부(SE2)의 단부(ED)가 역 테이퍼진 형태를 가짐으로써, 복수개의 유기층(WAL)은 제2 보조 전극부(SE2)의 단부(ED)와 이웃하는 제2 전극(OE2)의 일 부분을 노출하도록 제2 전극(OE2) 상에 위치할 수 있다.

[0090] 이상과 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1003)는 제1 전극(OE1)에 대응하여 위치하는 유기층(WAL)과 이웃하여 위치하는 보조 전극(AE)이 제1 보조 전극부(SE1), 제2 보조 전극부(SE2) 및 제3 보조 전극부(SE3)를 포함하여 제2 전극(OE2)과 접촉함으로써, 보조 전극(AE)이 위치하는 제2 전극(OE2)은 전체적으로 후막을 이루게 된다. 이는 제2 전극(OE2)의 면저항을 저하시키는 요인으로써 작용하며, 이로 인해 구동을 위해 박막이면서 면적이 큰 전극인 제2 전극(OE2)을 통하는 제2 전원(ELVSS)의 전압 강하가 최소화된다. 즉, 대면적이더라도 전압 강하가 최소화된 유기 발광 표시 장치(1003)가 제공된다.

[0091] 또한, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1003)는 보조 전극(AE)이 제2 전극(OE2) 상에 위치하지 않음으로써, 상술한 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000) 대비 전체적인 개구율이 향상되어 이미지의 품질이 향상된다.

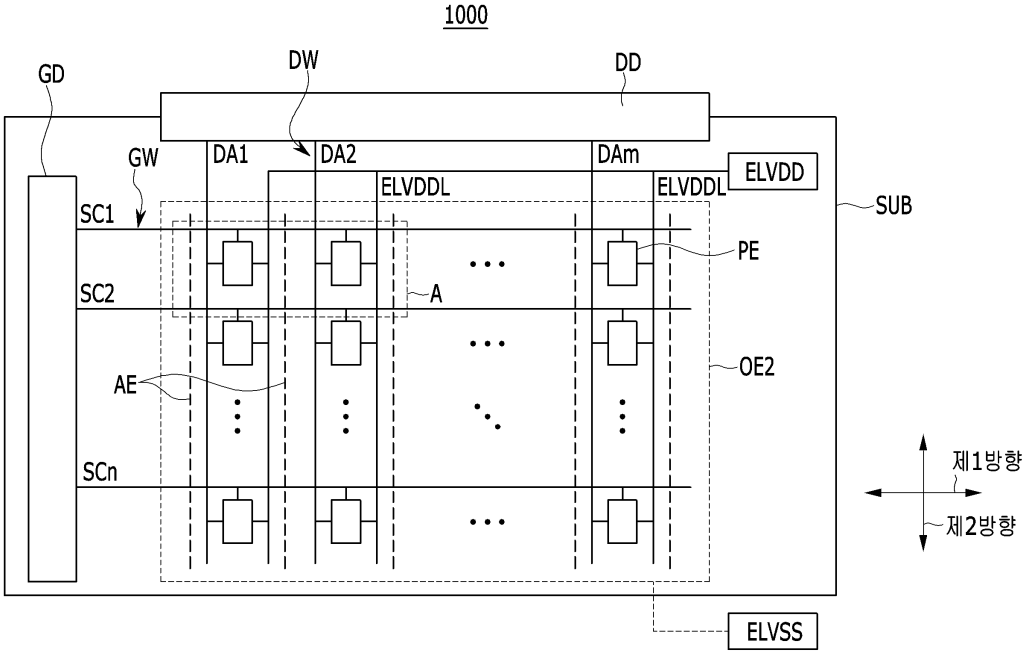
[0092] 본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

부호의 설명

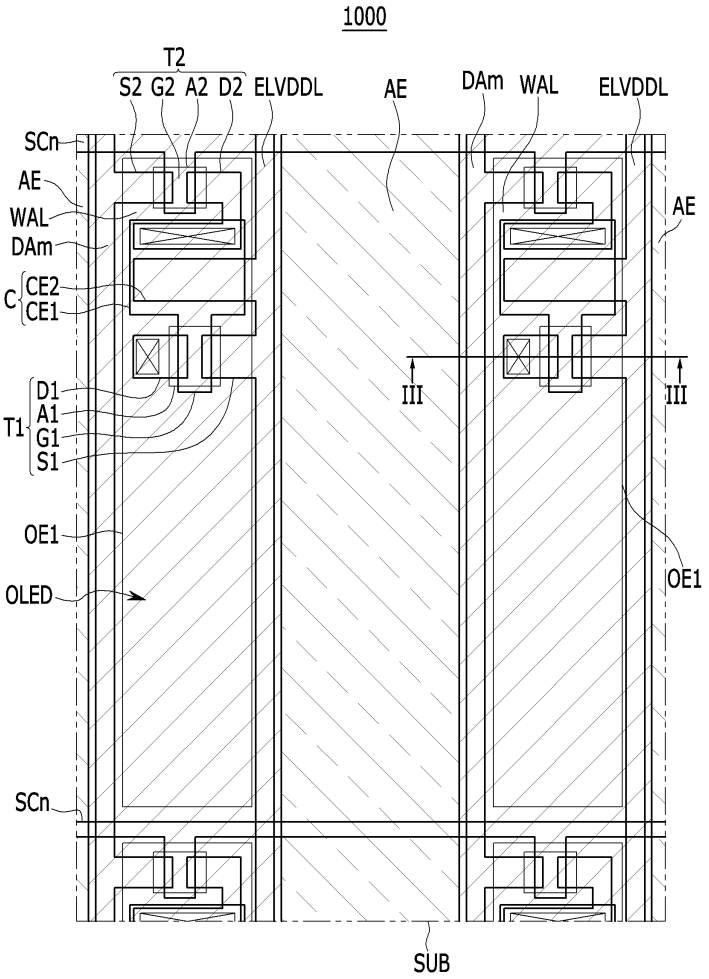
[0093] 기판(SUB), 제1 전극(OE1), 유기 발광층(OL), 제2 전극(OE2), 유기층(WAL), 보조 전극(AE)

도면

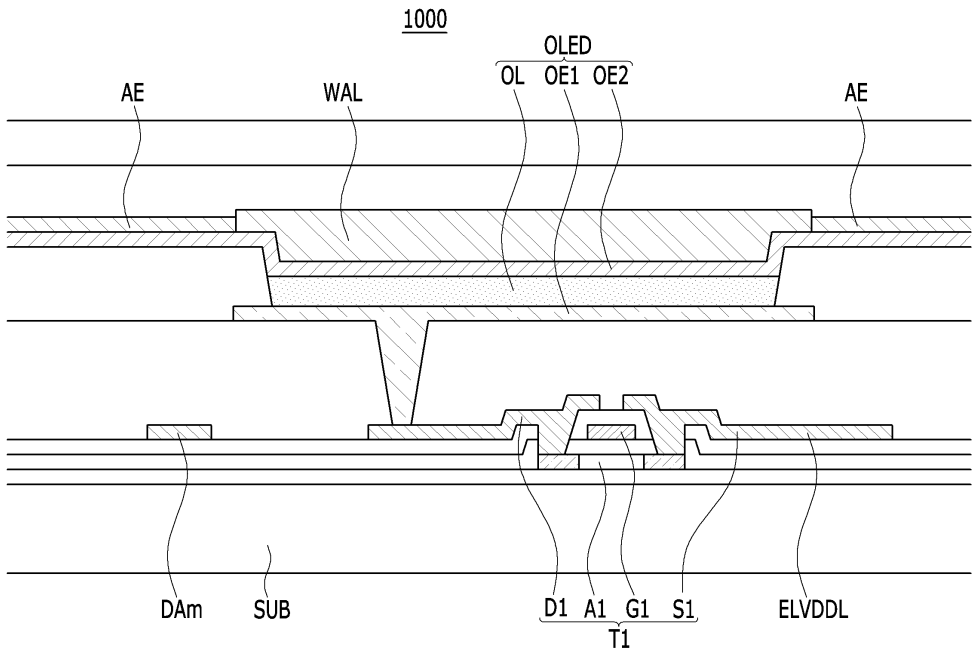
도면1



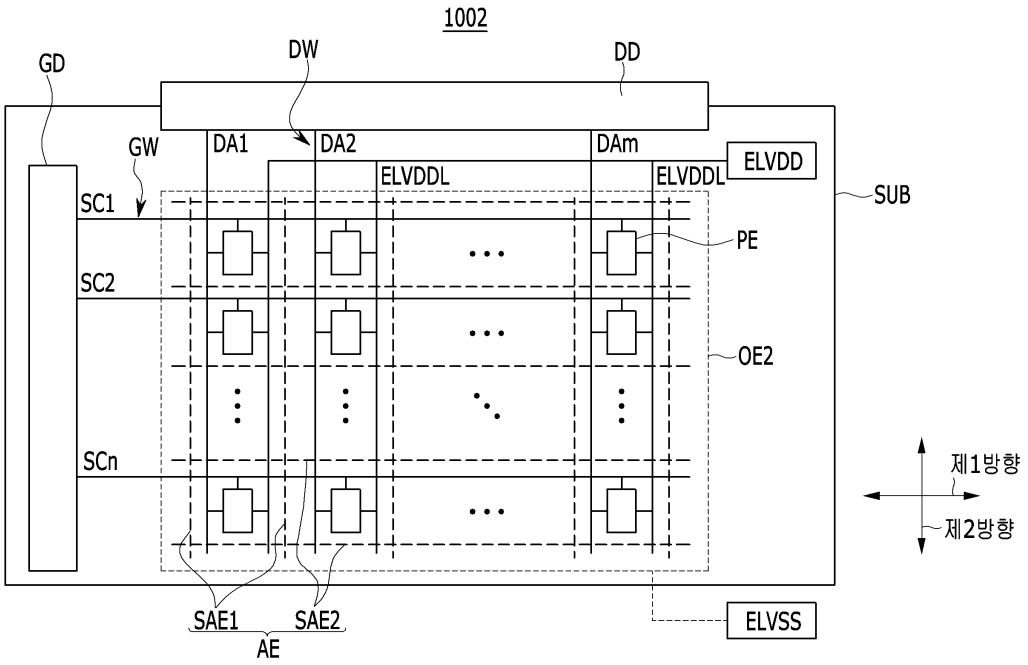
도면2


1000
T2
S2 G2 A2 D2 ELVDDL
AE
DAm WAL
ELVDDL
SCn
AE
WAL
DAm
C
CE2
CE1
D1
A1
T1
G1
S1
OE1
OLED
SCn
III
III
AE
OE1
SUB

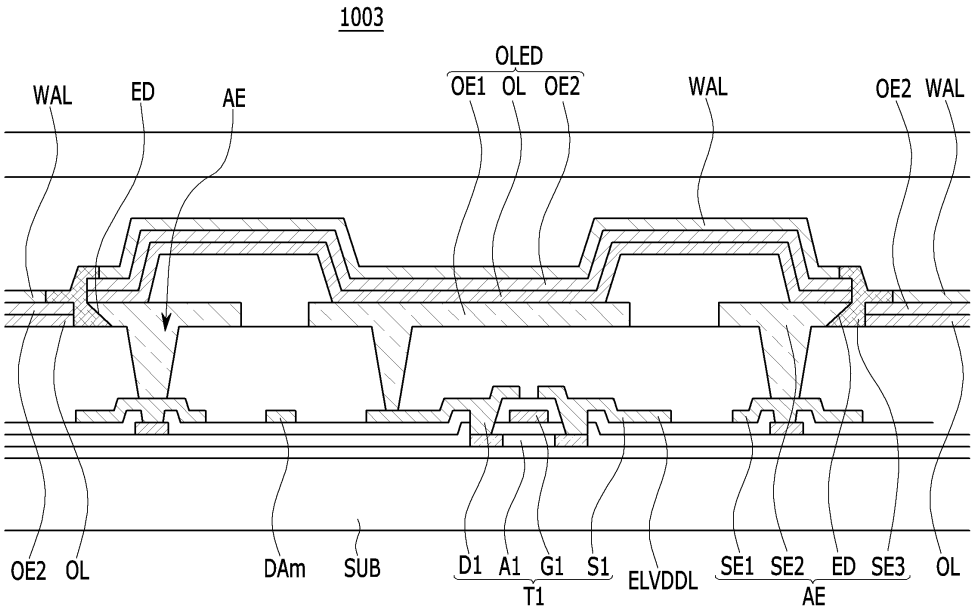
도면3


1000
OLED
OL OE1 OE2
AE
WAL
AE
DAm
SUB
D1 A1 G1 S1
T1
ELVDDL

도면4


1002
GD
DW
DD
GW
DA1
DA2
DAm
ELVDD
ELVDDL
ELVDDL
SUB
SC1
PE
SC2
OE2
SCn
제1방향
제2방향
SAE1
SAE2
AE
ELVSS

도면5


1003
OLED
WAL
ED
AE
OE1
OL
OE2
WAL
OE2
WAL
OE2
OL
DAm
SUB
D1
A1
G1
S1
T1
ELVDDL
SE1
SE2
ED
SE3
AE
OL