



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0034876
(43) 공개일자 2010년04월02일

(51) Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0094088

(22) 출원일자 2008년09월25일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

엄지혜

경기도 수원시 영통구 영통동 황골마을1단지아파트 144동 404호

신광섭

경기도 안양시 동안구 호계2동 한마음임광아파트 102동 1303호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

권혁수, 송윤희, 오세준

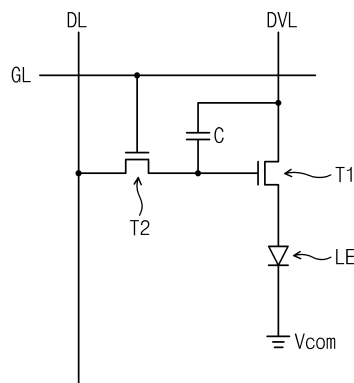
전체 청구항 수 : 총 28 항

(54) 유기전계발광소자 및 이의 제조방법

(57) 요약

화상이 표시되는 화소부와 상기 화소부를 둘러싼 주변부로 이루어진 제1 기관과, 상기 제1 기관의 화소부 상에 형성된 제1 전극과, 상기 제1 전극 상에 형성된 유기발광층 및 상기 유기발광층 상에, 상기 주변부로 연장되어 형성된 제2 전극을 포함하는 유기전계발광소자가 제공된다. 상기 제2 전극 상에는 상기 제1 기관의 전면부에 형성되어 상기 제2 전극과 접촉하는 보조전극이 형성되어 있어 상기 제2 전극과 동일한 레벨의 전압이 인가된다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

김영일

경기 수원시 영통구 망포동 702 동수원2차 쌍용스
윗닷홈 201동 301호

김선민

서울특별시 양천구 신월4동 428-1

우두형

경기도 안양시 동안구 비산동 1163(1/1) 임곡휴먼
시아 주공아파트201동 303호

특허청구의 범위

청구항 1

화상이 표시되는 화소부와 상기 화소부를 둘러싼 주변부로 이루어진 제1 기관;

상기 제1 기관의 화소부 상에 형성된 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 형성된 유기발광층;

상기 유기발광층 상에 형성되며 상기 주변부로 연장되어 있는 제2 전극;

상기 제1 기관의 주변부 상에 형성되며, 상기 제2 전극과 연결되어 상기 제2 전극에 전압을 인가하는 공통전압 라인;

상기 제2 전극 상에 형성되어 상기 제2 전극과 접촉하며 상기 제1 기관의 주변부에서 상기 공통전압라인과 전기적으로 연결되는 보조전극을 포함하는 유기전계발광소자.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1기관의 주변부에 형성되며, 상기 보조전극과 연결되어 상기 보조전극에 전압을 인가하는 보조전극라인을 포함하는 유기전계발광소자.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 공통전압라인과 상기 보조전극라인에 인가된 전압 레벨이 동일한 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 공통전압라인과 상기 보조전극라인은 하나의 전원에 연결된 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 보조전극은 복수의 개구부 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 보조전극은 산화물 도전체로 형성된 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 산화물 도전체는 인듐주석산화물(Indium Tin Oxide; ITO), 주석산화물(SnO), 알루미늄이 도핑된 산화아연(ZnO:Al) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 보조전극은 금속 박막인 것을 특징으로 하는 유기전계 발광소자.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 보조전극은 도전성 유기물인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 보조전극 상에 형성된 충전재 및

상기 충전재 상에 형성된 제2 기판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 제1기관과 상기 제2기관 사이에 상기 제2 기관의 둘레를 따라 형성된 실링재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 실링재는 도전성물질로 형성되며,

상기 보조전극라인의 소정 영역은 상기 실링재와 접촉되어 연결된 것을 특징으로 하는 유기전계발광장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 보조전극라인은 상기 실링재를 따라 화소부를 둘러싼 것을 특징으로 하는 유기전계발광장치.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 보조전극라인은 복수 개로 분리된 것을 특징으로 하는 유기전계발광장치.

청구항 15

제2항에 있어서,

상기 공통전압라인과 상기 보조전극라인 위에 형성되며, 상기 제2 전극 및 상기 보조전극과 일부 접촉된 연결패드를 더 구비한 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 16

제2항에 있어서,

상기 제1 기관 상에 형성된 박막트랜지스터를 더 포함하며,

상기 박막트랜지스터는

상기 제1 기관 상에 형성된 게이트전극;

상기 게이트전극 상에 형성된 게이트절연막;

상기 게이트절연막 상에 형성된 반도체층; 및

상기 반도체층 상에 형성된 소스전극과 상기 소스전극과 이격되어 있으며 상기 제1전극과 전기적으로 연결되어 있는 드레인전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계 발광장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 공통전압라인과 상기 보조전극라인은 상기 소스전극 및 드레인전극과 동일 층 상에 형성된 것을 특징으로

하는 유기전계발광소자 발광장치.

청구항 18

화소부와 주변부로 이루어진 제1 기판을 준비하는 단계;
 상기 제1 기판의 화소부에 박막트랜지스터를 형성하는 단계;
 상기 제1 기판의 주변부에 공통전압라인을 형성하는 단계;
 상기 제1 기판의 화소부에 상기 박막트랜지스터에 연결된 제1 전극을 형성하는 단계;
 상기 제1 전극 상에 유기발광층을 형성하는 단계;
 상기 화소부의 전면에 위치하며 상기 주변부의 공통전압라인 상까지 연장되어 상기 공통전압라인과 연결된 제2 전극을 형성하는 단계;
 제2 기판을 준비하고 상기 제2 기판 전면에 층진재를 형성하는 단계;
 상기 층진재가 형성된 제2 기판의 전면에 보조전극을 형성하는 단계; 및
 상기 제1 기판과 제2 기판을 합착하여 상기 보조전극과 상기 제2 전극을 접촉시키는 단계를 포함하는 유기전계 발광소자 제조방법.

청구항 19

제18항에 있어서,
 상기 제1기판의 주변부에 보조전극라인을 형성하는 단계를 더 포함하고,
 상기 보조전극과 상기 제2전극을 접촉시키는 단계에서 상기 보조전극과 상기 보조전극라인을 접촉시키는 단계를 포함하는 유기전계발광소자 제조방법.

청구항 20

제19항에 있어서,
 상기 박막트랜지스터를 형성하는 단계는
 상기 제1 기판의 화소부에 게이트전극을 형성하는 단계;
 상기 제1 기판의 전면에 게이트절연막을 형성하는 단계;
 상기 제1 기판의 화소부에 반도체층을 형성하는 단계; 및
 상기 제1 기판의 전면에 제1 도전물질을 증착한 후 패터닝하여 화소부의 반도체층의 양단에 소스전극과 상기 소스전극과 이격되며 상기 제1전극과 전기적으로 연결되는 드레인전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제조방법.

청구항 21

제20항에 있어서,
 상기 주변부에 형성된 공통전압라인과 보조전극라인은
 상기 제1 기판의 전면에 제1 도전물질을 증착한 후 패터닝하여 형성하며,
 상기 소스전극과 드레인전극과 하나의 공정에서 함께 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제조방법.

청구항 22

제20항에 있어서,
 상기 제1 전극을 형성하는 단계는 상기 제1 기판의 화소부 전면에 절연막을 형성하고 상기 절연막을 패터닝하여 상기 드레인영역의 일부가 노출된 콘택홀을 형성하는 단계; 및
 상기 제1 기판의 화소부 전면에 제2 도전물질을 증착한 후 패터닝하여 상기 콘택홀을 통해 상기 드레인전극과

연결되는 제1 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제조방법.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 공통전압라인과 보조전극라인 상에 형성되어 상기 공통전압라인과 보조전극라인을 전기적으로 연결하는 연결패드를 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 연결패드를 포함하는 단계는 상기 제1 기관의 주변부 전면에 절연막을 형성하고 상기 절연막을 패터닝하여 상기 공통전압라인과 상기 보조전극라인의 일부 영역이 노출된 콘택홀을 형성하는 단계; 및

상기 제1 기관의 주변부 전면에 제2 도전물질층을 증착한 후 패터닝하여 상기 콘택홀을 통해 상기 공통전압라인과 상기 보조전극라인에 연결되는 연결패드를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제조방법.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 제1 전극은 상기 연결패드와 하나의 공정에서 함께 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제조방법.

청구항 25

제18항에 있어서,

상기 보조전극은 열이나 전자빔을 이용한 증착법, 디핑법, 스펀코팅법, 졸-겔법 및 라미네이트법 중 어느 하나의 방법으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제조방법.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 보조전극을 형성하는 단계는 도전필름을 라미네이트하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제조방법.

청구항 27

제18항에 있어서,

상기 보조전극은 열이나 전자빔을 이용하여 제3 도전물질층을 증착한 후 복수의 개구부를 패터닝하여 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제조방법.

청구항 28

제18항에 있어서,

상기 보조전극을 형성하는 단계는 복수의 개구부 패턴이 형성된 도전필름을 라미네이트하는 단계인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제조방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광소자에 관한 것으로, 더 상세하게는 보조전극을 구비하여 화상의 품질을 높인 유기전계발광소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 표시장치의 소자개발에 관련한 기술개발이 중요시되고 있고 있다. 그 중 천연색표시소자로서 주목받는 소

자가 유기전계발광소자이다.

- [0003] 상기 유기전계발광소자는 제1 전극과 제2 전극 및 상기 제1 전극과 상기 제2전극 사이에 형성된 유기발광층을 포함한다. 상기 제1 전극과 제2 전극 중 일함수가 작은 전극이 캐소드, 일함수가 큰 전극이 애노드가 되며, 상기 유기발광층에서는 상기 캐소드로부터 제공받은 전자와 상기 애노드로부터 제공받은 정공이 만나 광이 방출된다. 여기서, 상기 캐소드와 애노드 중 광이 출사하는 방향의 전극은 투명한 전극으로 형성된다.
- [0004] 그런데 두 전극 중 표시부의 전면에 형성되게 되는 전극의 경우 광 투과효율의 증가나 유기발광층의 보호를 위해 두껍게 형성할 수가 없다. 이에 따라 전극 전면의 저항이 균일하지 않으며, 이러한 저항의 비균일성으로 인해 전압강하 현상이 발생한다.
- [0005] 이를 극복하기 위해 상기 전압 강하가 일어나는 전극의 하부에 별도의 배선을 구비하였으나, 이 경우 별도의 포토리소그래피 공정으로 패터닝이 필요하여 제조 공정이 복잡해지고 제조비용이 상승하였다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0006] 본 발명은 별도의 포토리소그래피 공정 없이 간단하게 보조전극을 형성함으로써 제조공정을 단순화하고 화상의 균일성을 높인 유기전계발광소자를 제공하는 데 목적이 있다.

과제 해결수단

- [0007] 본 발명에 따른 유기전계발광소자는 화상이 표시되는 화소부와 상기 화소부를 둘러싼 주변부로 이루어진 제1 기관과, 상기 제1 기관의 화소부 상에 형성된 제1 전극과, 상기 제1 전극 상에 형성된 유기발광층 및 상기 유기발광층 상에 상기 주변부로 연장되어 형성된 제2 전극을 포함한다.
- [0008] 상기 제1 기관의 주변부 상에는 상기 제2 전극과 연결되어 상기 제2 전극에 전압을 인가하는 공통전압라인이 형성되어 있다.
- [0009] 상기 제2 전극 상에는 상기 제1 기관의 전면에 형성되어 상기 제2 전극과 접촉하는 보조전극이 형성되어 있다. 상기 보조전극에는 상기 제1 기관의 주변부 상에 형성되어, 상기 보조전극에 전압을 인가하는 보조전극라인이 연결된다.
- [0010] 상기 공통전압라인과 상기 보조전극라인에는 동일한 레벨의 전압이 인가되며, 상기 공통전압라인과 상기 보조전극라인이 하나의 전원에 연결될 수 있다.
- [0011] 상기 보조전극은 필요에 따라 복수의 개구부 패턴을 가질 수 있으며, 인듐주석산화물(Indium Tin Oxide; ITO), 주석산화물(SnO), 알루미늄이 도핑된 산화아연(ZnO:Al)과 같은 산화물 도전체나, 금속 박막 또는 도전성 유기물 등으로 형성될 수 있다.
- [0012] 상기 보조전극 상에는 충전재가 형성되어 있으며, 상기 충전재 상에는 상기 제1 기관에 대향하는 제2 기관이 구비된다. 상기 제1 기관과 제2 기관의 주변부의 최외곽 둘레에는 실링재가 형성되어 있다.
- [0013] 상기 보조전극 라인은 상기 실링재를 따라 화소부를 둘러싼 형태로 형성될 수 있다. 또한 상기 보조전극라인은 필요에 따라 도전성물질로 형성되어 소정 영역이 상기 실링재와 접촉되어 연결될 수 있다. 그리고, 상기 보조전극라인은 복수 개로 분리되어 형성될 수 있다.
- [0014] 상기 공통전압라인과 상기 보조전극라인 위에는 상기 제2 전극 및 상기 보조전극과 접촉된 연결패드가 형성되어 있다.
- [0015] 상기 제1 기관 상에는 박막트랜지스터가 형성되어 있으며, 상기 박막트랜지스터에는 상기 제1 전극이 전기적으로 연결되어 있다. 상기 박막트랜지스터는 상기 제1 기관 상에 형성된 게이트전극과, 상기 게이트전극 상에 형성된 게이트절연막과, 상기 게이트절연막 상에 형성된 반도체층 및 상기 반도체층 상에 이격되어 형성된 소스전극과 드레인전극을 포함한다. 상기 드레인전극에는 제1 전극이 콘택홀을 통해 연결된다.
- [0016] 상기 소스전극과 상기 드레인전극은 상기 공통전압라인과 상기 보조전극라인과 동일층 상에 형성되며, 상기 제1 전극은 상기 연결패드와 동일층 상에 형성된다.
- [0017] 상기한 유기전계발광소자를 제조하기 위해서는 먼저 화소부와 주변부로 이루어진 제1 기관을 준비하고 상기 제1

기판의 화소부에 박막트랜지스터를 형성한다. 그 다음 상기 제1 기판의 주변부에 공통전압라인과 보조전극라인을 형성하고, 화소부에는 상기 박막트랜지스터에 연결된 제1 전극을 형성한다. 이후, 상기 제1 전극 상에 유기발광층을 형성하고, 상기 화소부의 전면에 위치하며 상기 주변부의 공통전압라인 상까지 연장되어 상기 공통전압라인과 연결된 제2 전극을 형성한다.

- [0018] 제2 기판은 제2 기판 전면에 충전재를 형성하고, 상기 충전재가 형성된 제2 기판의 전면에 보조전극을 형성하여 준비한다.
- [0019] 다음으로, 상기 제1 기판과 제2 기판을 합착하여 상기 보조전극과 상기 제2 전극, 상기 보조전극과 상기 보조전극라인을 접촉시켜 유기전계발광소자를 제조한다.
- [0020] 상기 박막트랜지스터는 상기 제1 기판의 화소부에 게이트전극을 형성하고, 상기 게이트전극 상에 게이트절연막을 형성한 후, 상기 제1 기판의 화소부에 반도체층을 형성하고, 상기 제1 기판의 전면에 제1 도전물질을 증착한 후 패터닝하여 화소부의 반도체층의 양단에 서로 이격된 소스전극과 드레인전극을 형성하는 것을 포함한다.
- [0021] 상기 주변부에 형성된 공통전압라인과 보조전극라인은 상기 제1 기판의 전면에 제1 도전물질을 증착한 후 패터닝하여 형성할 수 있으며 상기 소스전극과 드레인전극과 하나의 공정에서 함께 형성된다.
- [0022] 또한, 상기 제1 전극은 상기 제1 기판의 화소부 전면에 절연막을 형성하고 상기 절연막을 패터닝하여 상기 드레인영역의 일부가 노출된 콘택홀을 형성한 다음, 상기 제1 기판의 화소부 전면에 제2 도전물질을 증착한 후 패터닝하여 상기 콘택홀을 통해 상기 드레인전극과 연결함으로써 형성한다.
- [0023] 상기 공통전압라인과 보조전극라인 상에 형성되어 상기 공통전압라인과 보조전극라인을 전기적으로 연결하는 연결패드는, 상기 제1 기판의 주변부 전면에 절연막을 형성하고 상기 절연막을 패터닝하여 상기 공통전압라인과 상기 보조전극라인의 일부 영역이 노출된 콘택홀을 형성하고, 상기 제1 기판의 주변부 전면에 제2 도전물질을 증착한 후 패터닝하여 상기 콘택홀을 통해 상기 공통전압라인과 상기 보조전극라인에 연결함으로써 형성할 수 있다. 이때, 상기 제1 전극은 상기 연결패드와 하나의 공정에서 함께 형성할 수 있다.
- [0024] 상기 보조전극은 열이나 전자빔을 이용한 증착법, 디핑법, 스핀코팅법, 졸-겔법 및 라미네이트법 등으로 형성하거나, 열이나 전자빔을 이용하여 제3 도전물질을 증착한 후 복수의 개구부를 패터닝하여 형성하거나, 복수의 개구부 패턴이 형성된 도전필름을 라미네이트하여 형성할 수 있다.

효 과

- [0025] 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광소자는 유기발광층 상의 제2 전극에 접촉하는 보조전극을 별도의 포토리소그래피 공정 없이 간단한 방법으로 형성하여 상기 제2 전극에 보조전압을 인가함으로써 제2 전극의 저항의 불균일성 및 전압강화 현상을 감소시킨다.
- [0026] 이에 따라 제조공정이 단순화되고 비용이 절감되며 고품질의 화상을 제공할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 표시장치를 설명한다.
- [0028] 본 명세서의 실시예들에 대해 참조된 도면은 도시된 형태로 한정하도록 의도된 것이 아니며, 청구항에 의해 정의된 본 발명의 원리 및 범위 내에 있는 모든 변형, 등가물, 및 대안들을 포함하도록 의도된 것이다.
- [0029] 또한, 도면에서는 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 일부 구성요소의 스케일을 과장하거나 축소하여 나타내었다. 명세서 전체에 걸쳐 유사한 참조 부호는 유사한 구성 요소를 지칭한다. 그리고, 어떤 막(층)이 다른 막(층)의 '상에' 형성되어(위치하고) 있다는 것은, 두 막(층)이 접해 있는 경우뿐만 아니라 두 막(층) 사이에 다른 막(층)이 존재하는 경우도 포함한다.
- [0030] 먼저 유기전계발광소자의 작용원리를 설명하고 실시예를 후술한다.
- [0031] 유기전계발광소자는 일함수(work function)가 높은 도전물질전극과 낮은 도전물질전극 사이에 유기발광층이 삽입되어 상기 유기발광층이 광을 발생시켜 화상을 나타내는 표시장치이다. 유기전계발광소자에서는 일함수가 높은 도전물질전극은 유기발광층에 정공을 주입하는 애노드(anode)으로 사용되고 일함수가 낮은 도전물질전극은 유기발광물질에 전자를 주입하는 캐소드(cathode)으로 사용된다.
- [0032] 발광된 빛이 발광소자 외부로 발산되게 하기 위하여 상기 유기전계발광소자 중 어느 한쪽 전극으로 발광과장영

역에서 빛의 흡수가 거의 없는 투명한 물질을 사용한다.

- [0033] 상기 전극들을 가진 유기전계발광소자의 발광의 원리는 다음과 같다. 일함수가 높은 애노드와 낮은 캐소드에서 각각 정공과 전자가 유기발광층에 주입되면, 상기 유기발광층 내에 엑시톤(exciton)이 생성된다. 이 엑시톤이 발광, 소멸(decay)함에 따라 유기발광층의 LUMO(Lowest Unoccupied Molecular Orbital)와 HOMO(Highest Occupied Molecular Orbital)의 에너지 차이에 해당하는 빛이 발생하게 된다.
- [0034] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기전계발광소자의 전면을 나타낸 평면도이며, 도 2는 도 1의 II-II' 선에 따른 단면도이다. 실제의 유기전계발광소자에는 복수의 게이트라인과 복수의 데이터라인이 교차하여 복수의 화소가 존재하지만 설명을 간단히 하기 위해 하나의 화소를 예를 들어 나타내었다. 또한, 도 1와 도2에서는 스위칭 박막트랜지스터를 생략하고 구동 박막트랜지스터만 도시하여 설명한다.
- [0035] 도면을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기전계발광소자는 제1 기판(101)과, 상기 제1 기판(101)의 화소부(D)에 형성된 구동 박막트랜지스터(T1)와, 상기 구동 박막트랜지스터(T1)와 연결된 제1 전극(133)과, 상기 제1 전극(133) 위에 형성된 유기발광층(143) 및 상기 유기발광층(143) 위에 형성된 제2 전극(151)을 포함한다.
- [0036] 상기 제1 기판(101)과 제2 기판(171)은 사각의 플레이트 형상을 갖는다. 상기 제1 기판(101)은 유리, 석영, 세라믹 또는 플라스틱 등의 절연성 재질로 만들어질 수 있다.
- [0037] 상기 제1 기판(101)은 화상이 표시되는 화소부(D)와 상기 화소부(D)를 둘러싼 주변부(N)로 이루어진다. 상기 화소부(D)에는 화소가 형성되어 있으며, 상기 주변부(N)에는 상기 화소부(D)에 인가되는 전압을 공급하는 공통전압라인(125)과 보조전극라인(127)이 화소부(D)로부터 바깥쪽으로 순차적으로 분리되어 형성되어 있다. 상기 공통전압라인(125)과 보조전극라인(127)의 바깥쪽에는 상기 제1 기판(101)과 상기 제2 기판(171) 사이에서 위치하며 상기 제2 기판(171)의 둘레를 따라 상기 제1 기판(101)과 제2 기판(171)을 봉지하는 실링재(180)가 형성되어 있다.
- [0038] 상기 구동 박막트랜지스터(T1)와 상기 제1 전극(133) 사이에는 보호층(131)이 형성되어 있으며, 상기 제1 전극(133)은 상기 구동 박막트랜지스터(T1)의 드레인전극(123)과 연결된다.
- [0039] 상기 구동 박막트랜지스터(T1)는 상기 제1 기판(101) 상에 형성된 게이트전극(103)과, 상기 게이트전극(103)이 형성된 제1 기판(101) 전면에 형성된 게이트절연막(104)과, 상기 게이트절연막(104) 상에 형성되며 상기 게이트전극(103)의 상부에 형성된 반도체층(105, 107) 및 상기 반도체층(105, 107) 상에 서로 이격하여 형성된 소스전극(121)과 드레인전극(123)을 포함한다.
- [0040] 상기 반도체층(105, 107)은 비정질실리콘이나 다결정실리콘으로 이루어진 액티브층(105)과 불순물이 도핑된 오믹콘택층(107)을 포함한다. 상기 액티브층(105)과 오믹콘택층(107)은 상기 게이트전극(103)과 중첩되어 있다.
- [0041] 상기 보호층(131)은 유기막이나 무기막으로 형성할 수 있다. 상기 무기막으로는 실리콘산화물이나 실리콘질화물을 예로 들 수 있으며, 상기 유기막(152)으로는 BCB(benzocyclobutene) 계열, 올레핀 계열, 아크릴수지(acrylic resin)계열, 폴리 이미드(polyimide)계열, 테프론계열, 사이토프(cytop), FCB(perfluorocyclobutane) 중 어느 하나로 형성될 수 있다.
- [0042] 상기 구동 박막트랜지스터(T1)의 드레인전극(123)과 연결된 제1 전극(133)은 저저항 금속으로 이루어지며, 필요에 따라 인듐 주석 산화물(indium tin oxide) 또는 인듐 아연 산화물(indium zinc oxide) 등의 투명한 전도물질로 형성될 수 있다.
- [0043] 상기 제1 전극(133) 상에는 상기 각 화소의 둘레에 형성되어 제1 전극(133)을 둘러싸는 격벽(141)이 형성되어 있다. 상기 격벽(141)은 아크릴 수지, 폴리이미드 수지 등의 내열성, 내용매성이 있는 감광물질이나 SiO_2 , TiO_2 와 같은 무기재료로 이루어질 수 있으며 유기층과 무기층의 2층 구조도 가능하다.
- [0044] 상기 격벽(141)이 가리지 않은 제1 전극(133) 상에는 고분자 물질을 포함하여 형성된 유기발광층(143)이 형성되어 있다. 유기발광층(143)은 단일층으로 형성될 수도 있으나 다중층으로 형성될 수도 있다. 다중층으로 형성되는 경우 정공주입층(hole injecting layer)과, 발광층(light emitting layer) 및 전자주입층 등으로 이루어지며 필요에 따라 정공수송층(hole transfer layer)이나 전자수송층(electron transfer layer) 등이 더 포함될 수 있다.
- [0045] 상기 유기발광층(143) 상에는 도전성 물질로 제2 전극(151)이 형성되어 있다. 여기서, 본 실시예는 전면 발광형 유기전계발광소자로서, 상기 제1 전극(133)으로부터 상기 제2 전극(151) 방향으로 광이 출사되게 된다. 따라서,

유기발광층(143)에서 발생된 광이 전면으로 투과할 수 있도록 상기 제2 전극(151)이 투명 도전물질로 형성된다. 상기 제2 전극(151)을 이루는 물질로는 인듐 주석 산화물이나 인듐 아연 산화물 또는 투명한 금속 박막 등이 있다. 이와는 달리, 상기 제1 전극(133)은 투명한 도전물질로도, 투명하지 않은 도전물질로도 형성할 수 있다.

[0046] 상기 제1 전극(133)과 제2 전극(151)은 다양한 물질로 형성될 수 있으나, 두 전극 중 일함수가 더 작은 물질로 형성된 전극이 전자를 제공하는 캐소드, 두 전극 중 일함수가 더 큰 물질로 형성된 전극이 정공을 제공하는 애노드가 된다. 이에 따라, 상기 애노드에서 전달된 정공과 상기 캐소드에서 전달된 전자는 발광층에서 결합하여 엑시톤을 형성하면서 발광하게 된다.

[0047] 상기 제2 전극(151)은 상기 화소부(D) 전면과, 상기 주변부(N)의 일부 영역까지 연장되어 상기 제1 기판(101)의 주변부(N)에 형성된 공통전압라인(125)과 연결된다. 상기 공통전압라인(125)은 상기 제2 전극(151)에 공통전압을 인가한다. 상기 공통전압라인(125)은 상기 기판의 화소부(D)의 장변이나 단변의 일측에 평행하게 형성될 수 있으며, 필요에 따라 화소부(D) 외곽을 따라 그 둘레에 형성될 수도 있다. 상기 공통전압라인(125)은 상기 구동 박막트랜지스터(T1)의 소스전극(121)과 드레인전극(123)과 동일 층에 금속과 같은 동일한 도전성 물질로 형성될 수 있다.

[0048] 도 3은 상기한 구조를 가지는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광소자의 하나의 화소에 대한 등가회로도이다.

[0049] 도면을 참조하면, 상기 제1 기판의 화소부에는 일 방향으로 연장되어 있는 복수의 게이트라인(GL)과, 타 방향으로 연장되며 상기 복수의 게이트라인(GL)과 교차하여 화소를 정의하는 복수의 데이터라인(DL)이 형성되어 있다. 상기 게이트라인(DL)과 상기 데이터라인의 교차영역에는 구동 박막트랜지스터(T1)와 제2 박막트랜지스터(T2)가 형성되어 있다.

[0050] 상기 데이터라인(DL) 부근에는 상기 데이터라인(DL)과 평행하게 형성되며 상기 게이트라인(GL)과 교차하는 구동 전압라인(DVL)이 형성되어 있다. 상기 게이트라인(GL)은 주사신호를 전달하고, 상기 데이터라인(DL)은 데이터신호를 전달하며, 상기 구동 전압 라인(DVL)은 구동 박막트랜지스터(T2)에 구동 전압을 제공한다.

[0051] 상기 각 화소는 유기발광층(LE)과, 상기 유기발광층(LE)에 인가되는 정공이나 전자들을 제어하기 위한 구동 박막트랜지스터(T1)와, 상기 구동 박막트랜지스터(T1)를 스위칭하는 스위칭 박막트랜지스터(T2) 및 커패시터(C)를 포함한다.

[0052] 상기 구동 박막트랜지스터(T1)는 게이트전극과, 소스전극 및 드레인전극을 포함한다. 상기 게이트전극은 상기 스위칭 박막트랜지스터에 연결되어 있고 상기 소스전극은 상기 구동전압라인(DVL)에 연결되어 있으며, 상기 드레인전극은 상기 유기발광층(LE)에 전압을 인가하는 제1 전극에 연결되어 있다. 상기 유기발광층(LE)은 상기 구동 박막트랜지스터(T1)의 출력 신호에 따라 발광함으로써 영상을 표시한다.

[0053] 상기 스위칭 박막트랜지스터(T2) 또한 게이트전극과 소스전극 및 드레인전극을 가진다. 상기 게이트전극은 상기 게이트라인(GL)에 연결되어 있으며, 상기 소스전극은 데이터라인(DL)에 연결되어 있다. 상기 드레인전극은 구동 박막트랜지스터(T1)의 상기 게이트전극에 연결된다. 상기 스위칭 박막트랜지스터(T2)는 상기 게이트라인(GL)에 인가되는 주사 신호에 따라 상기 데이터라인(DL)에 인가되는 데이터 신호를 상기 구동 박막트랜지스터(T1)에 전달한다.

[0054] 상기 축전기(C)는 구동 박막트랜지스터(T1)의 상기 게이트전극과 상기 소스전극 사이에 연결되며, 상기 구동 박막트랜지스터(T1)의 상기 게이트전극에 입력되는 데이터 신호를 충전하고 유지한다.

[0055] 상기한 바와 같은 회로를 가진 유기전계발광소자의 제2 전극(151)은, 도 2를 참조하면, 상기 화소부(D) 전면에 형성되는 바, 상기 공통전압라인(125)에서 멀리 떨어져 있는 제2 전극(151)에는 전압강하가 발생하는 문제가 발생한다.

[0056] 이러한 전압강하는 특히 상기 유기발광층(143)의 빛이 제2 전극(151)을 통과하는 전면 발광식의 경우에 휘도 저하를 방지하기 위해 제2 전극(151)의 두께가 제한되기 때문에 발생한다. 저항은 상기 제2 전극(151)의 두께가 제한됨에 따라 그 두께가 얇아지기 때문에 상기 제2 전극(151)을 얇게 형성할수록 저항이 증가하게 된다.

[0057] 또한 본 실시예에서와 같이 전면 발광식의 경우에는 제2 전극(151)이 투명한 도전체로 형성되어야 하기 때문에, 인듐 주석 산화물이나 인듐 아연 산화물과 같은 금속 산화물을 사용하는 경우가 많은데, 이러한 금속 산화물들은 금속보다 상대적으로 저항이 높으며, 상기 제2 전극(151)은 유기발광층(143)을 형성한 이후에 형성하기 때문에 고온의 공정을 수행하기가 어렵다. 또한 상기 제2 전극(151)에 전압을 인가할 때, 상기 주변부(N)에 연장된

상기 제2 전극(151)의 외곽에서만 전원을 공급하기 때문에 제2 전극(151) 전면의 저항의 균일도도 좋지 않다.

[0058] 이러한 문제점을 해결하기 위하여 본 발명에 따른 실시예에서는 상기 제2 전극(151) 위에 상기 제2 전극(151)과 동일한 레벨의 전압을 추가하여 인가하는 보조전극(155)을 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0059] 상기 보조전극(155)은 상기 제2 전극(151)이 형성된 제1 기판(101)의 화소부(D)와 주변부(N) 전면에 형성되어 있으며, 상기 제2 전극(151)과 직접적으로 접촉된다.

[0060] 상기 보조전극(155)은 제2 전극(151)과 동일한 전압 레벨이 인가될 수 있도록 도전성 물질로 형성된다. 상기 투명한 도전성 물질로는 인듐 주석 산화물, 인듐 아연 산화물, 주석 산화물(SnO), 알루미늄이 도핑된 아연산화물(ZnO:Al) 등의 산화물 도전체가 있다. 또한, 얇은 금속 박막으로도 형성할 수 있다. 금속은 일반적으로 불투명하지만 박막으로 형성하게 되면 광이 투과할 수 있게 되며 전도성을 띠므로 상기 보조전극(155)으로도 사용할 수 있다. 또한 주석이산화물(SnO₂)와 같은 도전성 미립자 분말을 유기물에 도핑 또는 혼합한 도전성 유기물이 사용될 수 있다.

[0061] 본 실시예에서는 상기 보조전극(155)을 상기 제2 기판(171)의 전면에 형성한 것을 예로 들었으나 상기 보조전극(155)이 상기 제2 기판(171) 상에 복수의 개구부를 가지게 형성될 수도 있다. 상기 보조전극(155)이 복수의 개구부를 가지게 되면 상기 제2 전극(151)과 상기 충전재(161)가 직접 접촉하는 영역이 발생하게 되는데, 상기 제2 전극(151)과 상기 충전재(161)의 접촉 영역이 넓어짐에 따라 계면의 접촉력이 높아진다.

[0062] 상기 보조전극(155)은 상기 주변부(N)에 형성된 연결패드(135)를 사이에 두고 보조전극라인(127)에 전기적으로 연결되어 있다. 상기 보조전극라인(127)은 상기 연결패드(135)를 통해 보조전극(155)에 전압을 인가하는 역할을 한다. 상기 보조전극라인(127)은 상기 공통전압라인(125)의 바깥쪽, 상기 제1 기판(101) 화소부(D)의 장변이나 단변의 일측에 평행하게 형성될 수 있다. 또는 필요에 따라 화소부(D) 외곽을 따라 그 둘레에 형성될 수도 있다. 상기 보조전극라인(127)은 상기 스위칭 박막트랜지스터나 상기 구동 박막트랜지스터의 소스전극과 드레인 전극, 및 상기 공통전압라인(125)과 동일 층에 금속과 같은 도전성 물질로 형성될 수 있다. 도면에서는 실시예로서 구동 박막트랜지스터의 소스전극과 드레인전극과 동일층에 동일 물질로 형성된 것을 도시하였다.

[0063] 상기 보조전극라인(127)에는 상기 공통전압라인(125)과 동일한 레벨의 전압이 인가된다. 상기 보조전극라인(127)은 제1 전극(133)에 인가되는 전압의 레벨이 전 화소영역에 동일하게 유지하도록 보조하기 위한 것이므로 상기 제1 전극(133)에 인가되는 전압 레벨과 동일한 전압이 인가된다. 따라서, 상기 보조전극라인(127)과 상기 공통전압라인(125)에 인가되는 전압은 동일한 전원을 사용할 수 있으며, 필요에 따라 별도의 전원을 마련하여 각기 다른 전원으로부터 동일 전압을 인가할 수 있다.

[0064] 상기 공통전압라인(125)과 상기 보조전극라인(127) 상에는 상기 공통전압라인(125)과 상기 보조전극라인(127)의 일부를 노출시키는 콘택홀을 가지는 보호층(131)이 형성되어 있다. 상기 보호층(131) 상에는 상기 제1 전극(133)과 동일한 물질로 동일층에 형성된 연결패드(135)가 상기 각각의 콘택홀을 통해 상기 공통전압라인(125) 및 상기 보조전극라인(127)과 동시에 접촉하도록 형성되어 있다.

[0065] 상기 연결패드(135)는 공통전압라인(125) 쪽 상부에서 상기 화소부(D)로부터 연장된 상기 제2 전극(151)에 접촉된다. 또한 상기 연결패드(135)는 상기 보조전극라인(127) 쪽 상부에서 상기 화소부(D)로부터 연장된 보조전극(155)에 접촉된다. 이에 따라 상기 보조전극라인(127)과, 상기 공통전압라인(125)과, 상기 제2 전극(151) 및 상기 보조전극(155)은 모두 전기적으로 연결되어 있다. 이에 따라 인가되는 전압 레벨 또한 모두 동일하다.

[0066] 상술한 바와 같이, 상기 연결패드(135)가 상기 공통전압라인(125)과 상기 보조전극라인(127)과 동시에 접촉할 수 있도록 패드형태로 마련됨으로써 상기 공통전압라인(125)과 보조전극라인(127)을 통해 상기 제2 전극(151) 및 보조전극(155)에 인가되는 전압에서의 저항을 감소시킬 수 있다.

[0067] 상기 보조전극(155) 상에는 상기 제1 기판(101)과 대향하는 제2 기판(171)이 형성되어 있다. 상기 제2 기판(171)은 유리, 석영, 세라믹 또는 플라스틱 등의 투명한 절연물질로 형성된다.

[0068] 상기 제1 기판(101)과 제2 기판(171) 사이에는 충전재(161)가 형성되어 있으며, 상기 충전재(161)는 상기 보조전극(155)과 상기 제2 기판(171) 사이의 빈 공간을 채운다.

[0069] 상기 충전재(161)는 다양한 물질로 이루어질 수 있으나 경화가 가능한 유기고분자가 바람직하다. 충전재(161)로 쓰이는 유기고분자는 두 기판 사이에 충전된 다음 광이나 열에 의해 경화되어 두 기판 사이의 간격을 유지하고 상기 제1 기판(101) 상에 형성된 구조물 등을 보호하게 된다.

- [0070] 상기 제1 기판(101)과 상기 제2 기판(171)의 주변부(N)의 최외곽에는 실링재(180)가 형성된다. 상기 실링재(180)는 상기 제1 기판(101)과 상기 제2 기판(171) 사이를 봉지하고 상기 두 기판 사이에 형성된 구조물들 보호한다. 상기 실링재(180)는 절연성 물질로 형성될 수 있으나 필요에 따라 도전성 물질로도 이루어질 수 있다. 도전성 물질로 형성된 예는 이후 다른 실시예로서 후술한다.
- [0071] 상기한 바와 같은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광소자는 상기 제2 전극(151)에 인가되는 전압을 보조하는 상기 보조전극(155)을 형성함으로써 상기 제2 전극(151)의 저항을 균일하게 만들 뿐 아니라, 전체적인 저항을 감소시킨다. 이에 따라, 상기 제2 전극(151)의 전압강하현상이 줄어든다. 또한, 상기 보조전극(155)의 두께를 조절함으로써 상기 제2 전극(151)의 저항이나 전압을 조절하는 것 이외에도 상기 제2 전극(151)과 상기 보조전극(155)을 투과하는 광량을 조절할 수 있으므로 전체적인 유기전계발광소자의 광학적 특성을 제어한다.
- [0072] 이하에서는 도 4a 내지 도 4i를 참조하여, 상기한 실시예의 유기전계발광소자를 제조하는 방법을 설명한다. 본 도면 또한 구동 박막트랜지스터를 구비한 유기전계발광소자를 예로 들어 설명한다.
- [0073] 먼저 도 4a에 도시된 바와 같이, 제1 기판(101)을 준비하고 상기 제1 기판(101) 상에 게이트전극(103)과 게이트라인(미도시)을 형성한다.
- [0074] 상기 제1 기판(101)은 유리, 석영, 세라믹 또는 플라스틱 등의 절연성 재질로 준비할 수 있다. 특히 플라스틱과 같은 가요성 기판을 준비할 수 있으며, 폴리에테르술폰(polyethersulfone)이나 섬유강화플라스틱(fiber enforced plastic)으로도 제조하여 준비할 수 있다.
- [0075] 상기 게이트전극(103)과 게이트라인은 제1 도전막을 제1 기판(101) 전면에 증착한 후 포토리소그래피공정을 통해 패터닝하여 형성할 수 있다.
- [0076] 다음으로, 도 4b에 도시된 바와 같이, 상기 게이트전극(103)과 게이트라인이 형성된 제1 기판(101) 전면에 차례대로 게이트절연막(104), 비정질실리콘층과 비정질실리콘층에 불순물을 도핑한 n+ 비정질실리콘층을 차례로 증착하고 포토리소그래피공정을 통해 상기 비정질실리콘층(124)과 n+ 비정질실리콘층을 선택적으로 패터닝하여 액티브층(105) 및 소스전극(121)과 드레인전극(123)을 오믹콘택시키는 오믹콘택층(107)을 형성한다. 상기 게이트절연막(104)은 실리콘질화물(SiNx)이나 실리콘산화물(SiO₂)와 같은 절연물질로 형성할 수 있다.
- [0077] 그 다음, 도 4c에 도시된 바와 같이, 상기 액티브층(105)과 상기 오믹콘택층(107)이 형성된 제1 기판(101) 전면에 제2 도전막을 증착한 후, 포토리소그래피공정을 이용하여, 상기 화소부(D)에는 상기 제2 도전막을 선택적으로 패터닝함으로써 상기 소스전극(121)과 드레인전극(123)을 형성하고, 상기 주변부(N)에는 상기 제2 도전막을 선택적으로 패터닝함으로써 공통전압라인(125)과 보조전극라인(127)을 형성한다.
- [0078] 그리고, 도 4d에 도시된 바와 같이, 상기 소스전극(121), 상기 드레인전극(123), 상기 공통전압라인(125) 및 보조전극라인(127)이 형성된 제1 기판(101)의 전면에 보호층(131)을 형성한다. 상기 보호층(131)은 유기막이나 무기막으로 증착하여 형성할 수 있으며, 상기 무기막으로는 실리콘산화물이나 실리콘질화물을 예로 들 수 있으며, 상기 유기막(152)으로는 BCB(benzocyclobutene) 계열, 올레핀 계열, 아크릴수지(acrylic resin)계열, 폴리이미드(polyimide)계열, 테프론계열, 사이토프(cytop), FCB(perfluorocyclobutane) 중 어느 하나로 형성한다.
- [0079] 그 다음, 포토리소그래피공정을 통해 상기 보호층(131)의 일부 영역을 제거하여 상기 화소부(D)에 상기 드레인전극(123)의 일부를 노출시키는 콘택홀(139a)을, 상기 주변부(N)에 상기 공통전압라인(125)의 일부를 노출시키는 콘택홀(139b)과 상기 보조전극라인(127)의 일부를 노출시키는 콘택홀(139c)을 형성한다.
- [0080] 이후, 도 4e에 도시된 바와 같이, 상기 보호층(131)이 형성된 제1 기판(101)의 전면에 투명한 제3 도전막을 증착한 후 포토리소그래피공정을 이용하여 선택적으로 패터닝함으로써 상기 화소부(D)에 상기 콘택홀(139a)을 통해 상기 드레인전극(123)과 전기적으로 접속하는 제1 전극(133)을, 상기 주변부(N)에 상기 콘택홀(139b, 139c)을 통해 상기 공통전압라인(125) 및 상기 보조전극라인(127)과 전기적으로 접속하는 연결패드(135)를 형성한다. 상기 제1 전극(133)과 상기 연결패드(135)는 인듐 주석 산화물 또는 인듐 아연 산화물 등의 투명한 전도성물질을 증착하여 형성할 수 있다.
- [0081] 이어서, 도 4f에 도시된 바와 같이, 상기 제1 전극(133)과 연결패드(135)가 형성된 상기 제1 기판(101)의 화소부(D) 상에 상기 각 화소의 둘레를 따라 제1 전극(133)을 둘러싸는 격벽(141)을 형성하고 상기 각 화소 내에 유기발광층(143)을 형성한다. 상기 격벽(141)은 아크릴수지, 폴리이미드 수지 등의 내열성 내용매성이 있는 감광물질을 상기 제1 기판(101) 상에 형성한 후 포토리소그래피를 이용하여 패터닝하여 형성할 수 있다. 또는 실리콘산화물(SiO₂)이나 티타늄산화물(TiO₂)과 같은 무기재료를 증착한 후 포토리소그래피를 이용하여 패터닝함으로

써 형성할 수도 있다. 그 외에도 유기층과 무기층의 이중층 구조도 가능하다.

- [0082] 그 다음 상기 유기발광층(143)을 상기 격벽(141)으로 둘러싸인 화소에 유기발광물질을 잉크젯 방법, 증착 방법이나 프린트 방법 등의 다양한 방법으로 형성한다. 예를 들어, 상기 격벽(141)층이 가리지 않은 화소 상에 유기발광층(143)을 잉크젯 방법으로 도포한 후 건조하여 형성할 수 있다. 또한 상기 유기발광층(143)은 단일층으로도 형성할 수 있으나 필요에 따라 다중층으로 형성할 수 있다. 예를 들어, 정공주입층과 발광층의 이중층으로 형성할 수 있다. 상기 정공주입층과 상기 발광층의 이중층으로 형성하는 경우에는, 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)(PEDOT) 등의 폴리티오펜 유도체와 폴리스틸렌 술폰산(PSS) 등의 혼합물과 이들 혼합물이 용해되어 있는 극성 용매를 상기 화소에 형성하여 정공주입층을 형성하고, 발광물질을 포함하는 고분자 용액인 발광용액을 상기 정공주입층 상에 형성한다.
- [0083] 이후, 도 4g에 도시된 바와 같이, 상기 격벽(141)과 상기 유기발광층(143)이 형성된 제1 기판(101) 상의 전면에서 제4 도전막을 형성하고 포토리소그래피를 이용하여 패터닝하여 제2 전극(151)을 형성한다. 상기 제2 전극(151)은 상기 주변부(N)의 일부 영역, 즉 상기 공통전압라인(125)과 콘택홀(139b)을 통해 접촉할 수 있도록 상기 공통전압라인(125) 상에까지 형성되도록 패터닝된다. 상기 제2 전극(151)은 인듐 주석 산화물이나 인듐 아연 산화물과 같은 투명한 도전 물질로 형성한다.
- [0084] 다음, 도 4h에 도시된 바와 같이, 상기 제2 전극(151)이 형성된 제1 기판(101) 상에 제2 기판(171)을 대향하여 위치시킨 후 합착한다. 상기 제2 기판(171)의 준비 공정은 도시하지는 않았으나 이를 설명하면 다음과 같다.
- [0085] 먼저 유리, 석영, 플라스틱과 같은 절연 물질로 제2 기판(171)을 준비한다. 상기 제2 기판(171)은 제1 기판(101)과 동일한 물질로 이루어질 수도 있고 아닐 수도 있다.
- [0086] 다음으로 상기 제2 기판(171)의 전면에서 충전재(161)를 형성한다. 상기 충전재(161)는 스핀코팅 방법이나 프린팅 등 다양한 방법으로 형성할 수 있다. 상기 충전재(161)는 상기 제1 기판(101)과 상기 제2 기판(171) 사이의 공간을 채우는 물질로서, 특별히 한정되지는 않으나 열이나 광으로 추후 경화가 가능한 유기 고분자가 바람직하다. 상기 유기고분자의 경우 약간의 유동성 또는 연성을 가질 수 있기 때문이다. 상기 유동성에 의해 제2 기판(171)과 제1 기판(101)을 합착하더라도 두 기판 사이가 빈 공간이 없이 채워지게 된다.
- [0087] 상기 충전재(161)가 형성된 제2 기판(171) 상에는 투명한 제5 도전막을 형성한다. 상기 제5 도전막은 필름 형태의 도전막의 형태로 형성된다.
- [0088] 상기 제5 도전막은 보조전극(155)이 된다. 상기 제5 도전막은 인듐 주석 산화물, 인듐 아연 산화물, 주석 산화물(SnO), 알루미늄이 도핑된 아연산화물(ZnO:Al) 등의 산화물 도전체를 이용한다. 또는 금속 박막을 형성할 수 있다. 상기 금속 자체는 불투명하지만 일정 두께 이하의 금속 박막은 투명하기 때문에 보조전극(155)으로 사용이 가능하다. 또한, 주석이산화물(SnO₂)와 같은 도전성 미립자 분말을 유기물에 도핑 또는 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0089] 상기한 물질을 상기 제2 기판(171)에 박막으로 형성하는 방법은 특별히 한정되지는 않으나 증착(evaporation)법, 디핑(dipping)법, 스핀코팅(spin coating)법 등이 있다.
- [0090] 예를 들어, 상기 인듐 주석 산화물, 인듐 아연 산화물, 주석 산화물(SnO), 알루미늄이 도핑된 아연산화물(ZnO:Al) 등의 산화물이나 금속 박막은 증착법이나 졸-겔법을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0091] 그 외에도, 금속의 무기화합물을 출발 물질로 하여 용액 중에서 화합물의 가수분해와 중축합 반응을 진행시켜 졸을 겔로 고화하고, 이 겔을 가열함으로써 결과물을 얻는 졸-겔법이나, 얇은 도전막을 별도로 제조한 후 상기 충전재(161)의 표면에 상기 도전막을 접착시켜 상기 도전막이 상기 충전재(161)의 표면에 위치하도록 하는 라미네이트법 등을 이용할 수도 있을 것이다.
- [0092] 여기서, 상기 보조전극(155)은 복수의 개구부를 가질 수 있는 바, 상기 복수의 개구부가 형성된 보조전극(155)을 형성하기 위해서는 패터닝이 된 마스크를 이용하여 상기 제2 기판(171)을 가린 후 증착 공정을 진행하는 방법을 이용할 수 있다. 또는, 상기 개구부 패턴이 형성된 얇은 도전막을 별도로 제작하여 상기 제2 기판(171)의 충전재(161)에 접착하여 상기 충전재(161) 상에 라미네이트하는 방법을 이용할 수도 있을 것이다. 그 외에도, 상기 충전재(161) 상에 개구부 패턴에 대응하는 모양으로 특정 물질로 표면처리를 하고 상기 표면처리한 충전재(161) 표면 상에 도전층이 형성되도록 할 수 있다. 이에 더해, 열이나 전자빔을 이용하여 도전물질을 증착한 후 포토리소그래피 등을 이용하여 개구부를 패터닝하여 형성할 수도 있다.

- [0093] 상기 보조전극(155)을 형성하기 위한 증착이나 코팅 등은 상기 유기발광층(143)이 형성된 제1 기판(101)이 아니라 제2 기판(171)에 형성되므로 온도 제한에서 상대적으로 자유롭다. 상기 유기발광층(143)이 형성된 제1 기판(101)의 경우는 제2 전극(151) 상에 보조전극(155)을 증착할 때 유기발광층(143)에 미치는 영향을 최소화하기 위해 소정 온도 이하에서 공정을 진행해야 한다. 그러나, 본 발명의 실시예에서는 제2 기판(171)에 보조전극(155)을 형성하기 때문에 공정의 제한이 대폭 줄어든다.
- [0094] 상기 제2 기판(171)의 최외곽부에는 실링재(180)를 형성한다. 상기 실링재(180)는 제1 기판(101) 또는 제2 기판(171) 어느 기판에도 형성될 수 있으며, 형성하는 순서 또한 바꿀 수 있다. 즉, 실링재(180)를 먼저 형성하고 상기 충전재(161)를 형성할 수 있으며 그 반대도 가능하다. 본 실시예에서는 제2 기판(171)에 형성하였다.
- [0095] 마지막으로, 준비한 제2 기판(171)을 상기 제1 기판(101)에 대향하게 배치하고 상기 제2 기판(171)을 상기 제1 기판(101)에 합착한다. 상기 합착에 의해 상기 보조전극(155)과 상기 제2 전극(151), 상기 보조전극(155)과 상기 보조전극라인(127)이 접촉된다. 상기 합착된 두 기판 사이의 상기 충전재(161)는 필요에 따라 광이나 열에 의해 경화할 수 있다.
- [0096] 상기한 바와 같이 본 발명의 제1 실시예에 따르면 제1 기판(101)이 아닌 제2 기판(171)에 보조전극(155)을 형성하고 상기 제1 기판(101)과 제2 기판(171)을 합착함으로써 도 4i와 같은 유기전계발광소자를 간단한 공정으로 제조할 수 있다.
- [0097] 이상과 같이 본 발명의 제1 실시예가 도시되고 설명되었지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 당업자라면 본 발명의 원칙이나 정신에서 벗어나지 않으면서 본 실시예를 변형할 수 있음을 알 수 있을 것이다.
- [0098] 예를 들어, 본 발명의 다른 실시예에서는 상기 보조전극라인(127)이 복수 개로 분리되어 형성될 수 있다.
- [0099] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기전계발광소자의 전면을 나타낸 평면도이며, 도 6은 도 5의 VI-VI' 선에 따른 단면도이다. 본 실시예에서는 상기 제1 실시예와 구별되는 부분만 발췌하여 설명한다. 설명이 생략되거나 요약된 부분은 상기 제1 실시예에 따른다. 그리고 설명의 편의를 위하여 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 번호를 부여하여 설명하기로 한다.
- [0100] 도면을 참조하면, 본 실시예의 보조전극라인(127')은 제2 전극(151)에 전압을 인가하기 위한 공통전압라인(125)의 외곽에 복수 개로 분리되어 형성되어 있다. 상기 각각의 분리된 보조전극라인(127')은 상기 주변부(N)의 일부 영역에만 형성될 수 있으며, 상기 보조전극라인(127')을 통해 상기 보조전극(155)에 전압을 인가할 수 있다면, 그 위치나 개수는 한정되지 않으며, 필요에 따라 다양하게 위치나 개수를 조절할 수 있다.
- [0101] 상기 분리된 각각의 보조전극라인(127')은 상기 공통전압라인(125)의 연장 방향에 수직한 방향으로 연장되며, 상기 공통전압라인(125) 쪽 일단은 상기 연결패드와 접촉함으로써 상기 보조전극(155)과 전기적으로 연결된다. 상기 각각의 보조전극라인(127')의 타단은 상기 실링재(180')와 접촉한다. 좀더 구체적으로는 상기 타단은 상기 실링재(180')와 소정 영역에서 중첩된다.
- [0102] 이때, 상기 실링재(180')는 도전성 물질로 형성되는 것을 특징으로 하며, 상기 실링재(180')에 상기 제2 전극(151)과 동일한 레벨의 전압을 인가함으로써 상기 보조전극(155)의 전압을 유지하게 된다.
- [0103] 본 실시예에서는 상기 보조전극라인(127')의 전원 인가부를 실링재(180')의 외부에 별도로 형성할 필요가 없이, 곧바로 상기 실링재(180')에 전압을 인가할 수 있다.
- [0104] 전술한 본 발명에 대한 상세한 설명은 예시 및 설명을 위한 목적으로 제공된 것이다. 이것은 본 발명을 배타적으로 혹은 본 발명을 개시된 형태로 한정하고자 의도된 것은 아니다. 예를 들어, 본 발명의 실시예에서는 전면 발광식의 유기전계발광소자를 설명하였지만 필요에 따라 배면 발광식에도 상기 개시 내용을 감안하여 다양한 변경이나 변형이 가능하다. 상기 설명된 실시예들은 본 발명의 원리 및 그것의 실제 적용을 가장 잘 설명할 수 있도록 선택된 것으로서, 이에 의해 당업자이면 고려될 수 있는 특정 사용 목적에 적합한 다양한 실시예 및 다양한 변경으로 본 발명을 가장 잘 이용할 수 있게 될 것이다.
- [0105] 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 할 것이다.

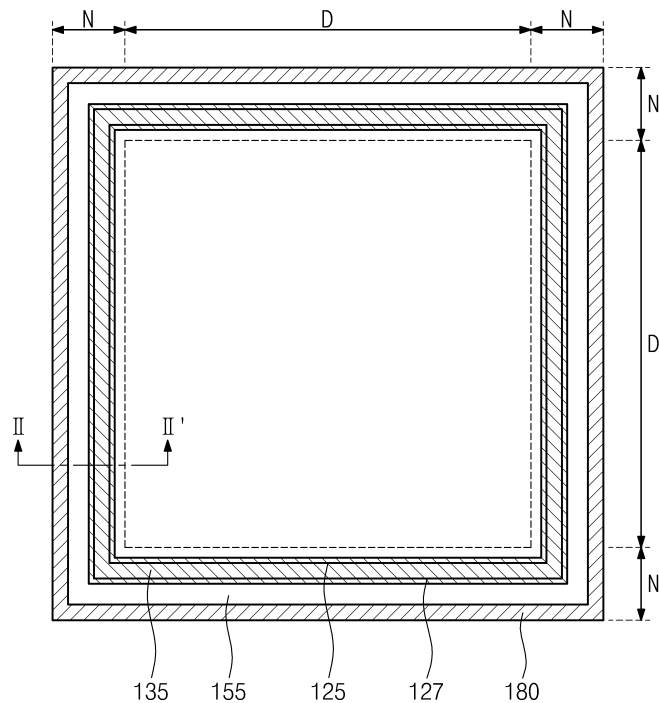
도면의 간단한 설명

- [0106] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기전계발광소자의 전면을 나타낸 평면도이다.

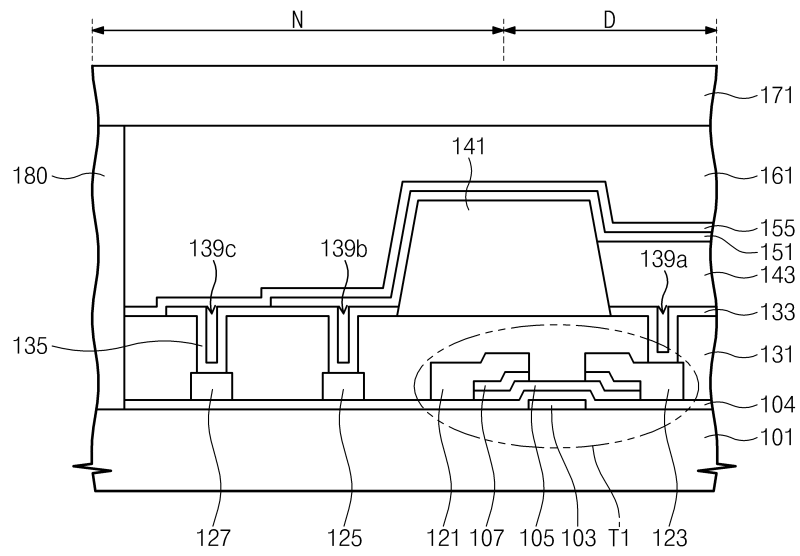
- [0107] 도 2는 도 1의 II-II' 선에 따른 단면도이다.
- [0108] 도 3은 유기전계발광소자의 하나의 화소에 대한 등가회로도이다.
- [0109] 도 4a 내지 도 4i는 본 발명에 따른 제1 실시예의 유기전계발광소자를 제조하는 방법을 순차적으로 나타낸 단면도이다.
- [0110] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기전계발광소자의 전면을 나타낸 평면도이다.
- [0111] 도 6은 도 5의 VI-VI' 선에 따른 단면도이다.
- [0112] <도면의 주요 부분에 대한 부호 설명>
- | | |
|------------------------|------------------|
| [0113] 101 : 제1 기판 | 103 : 게이트전극 |
| [0114] 121 : 소스전극 | 123 : 드레인전극 |
| [0115] 125 : 공통전압라인 | 127 : 보조전극라인 |
| [0116] 133 : 제1 전극 | 143 : 유기발광층 |
| [0117] 151 : 제2 전극 | 155 : 보조전극 |
| [0118] 171 : 제2 기판 | 180 : 실링재 |
| [0119] D : 화소부 | N : 주변부 |
| [0120] T1 : 구동 박막트랜지스터 | T2 : 스위칭 박막트랜지스터 |

도면

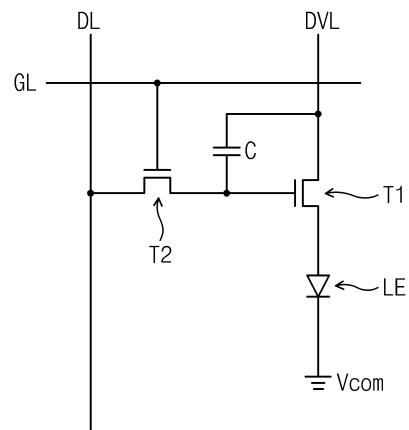
도면1



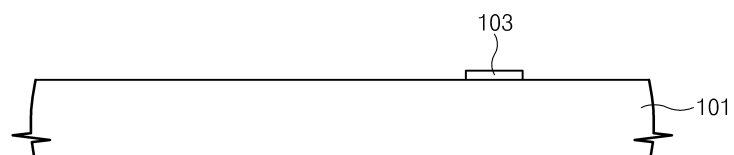
도면2



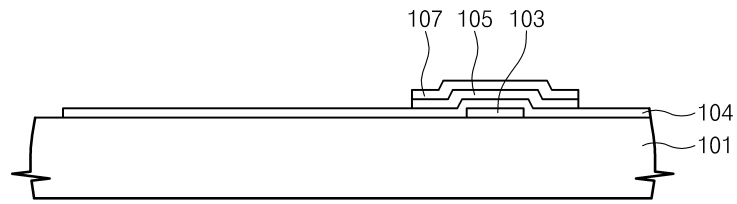
도면3



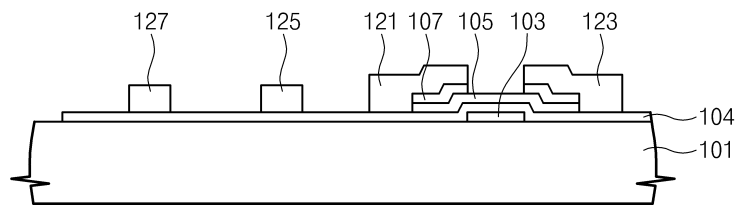
도면4a



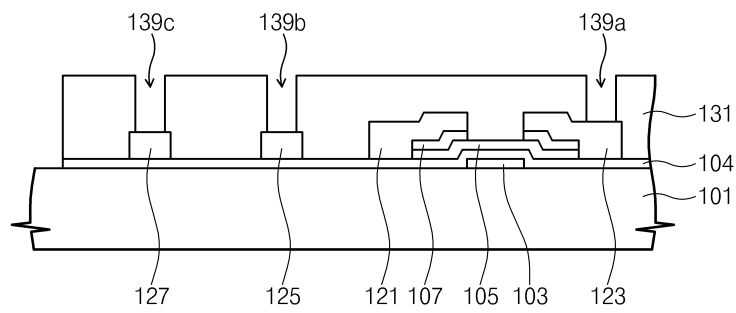
도면4b



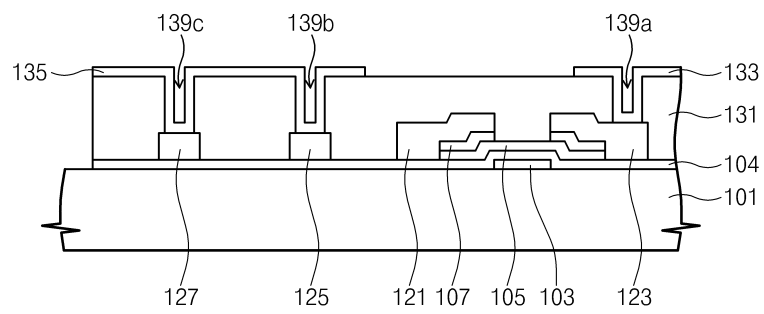
도면4c



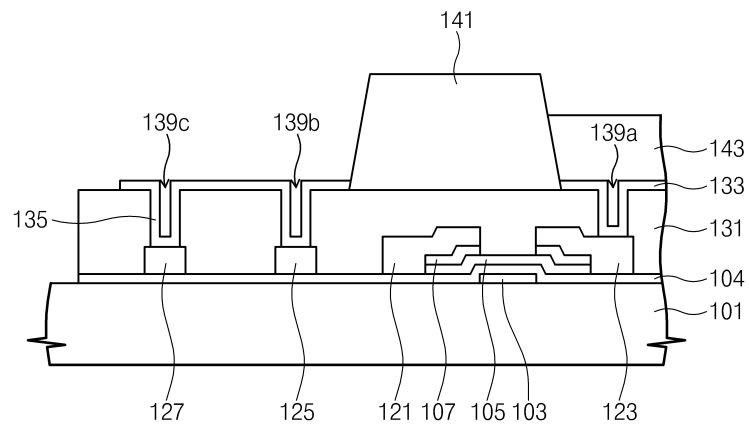
도면4d



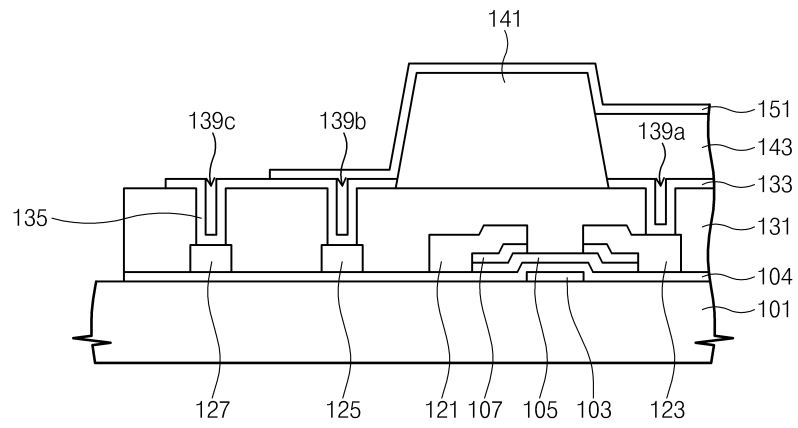
도면4e



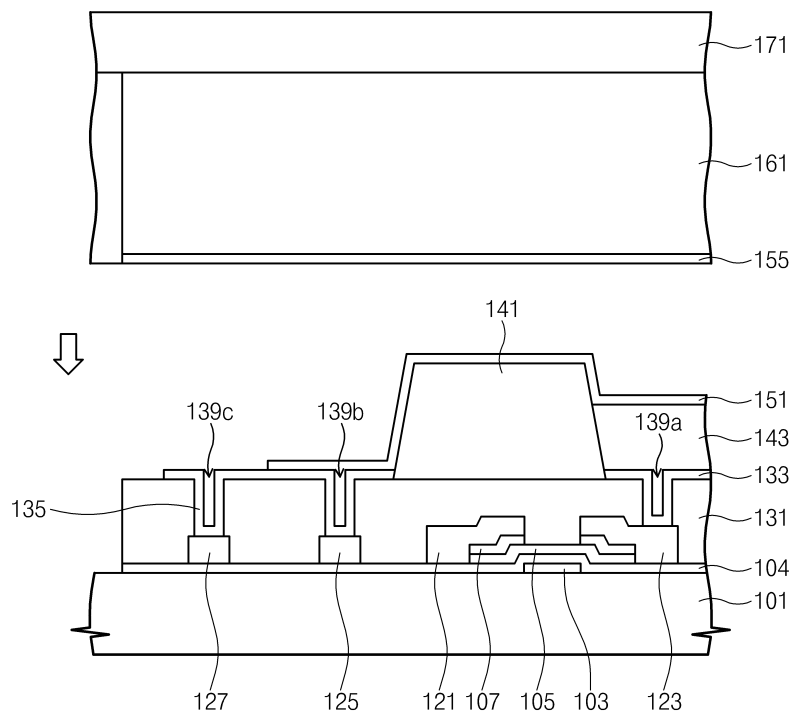
도면4f



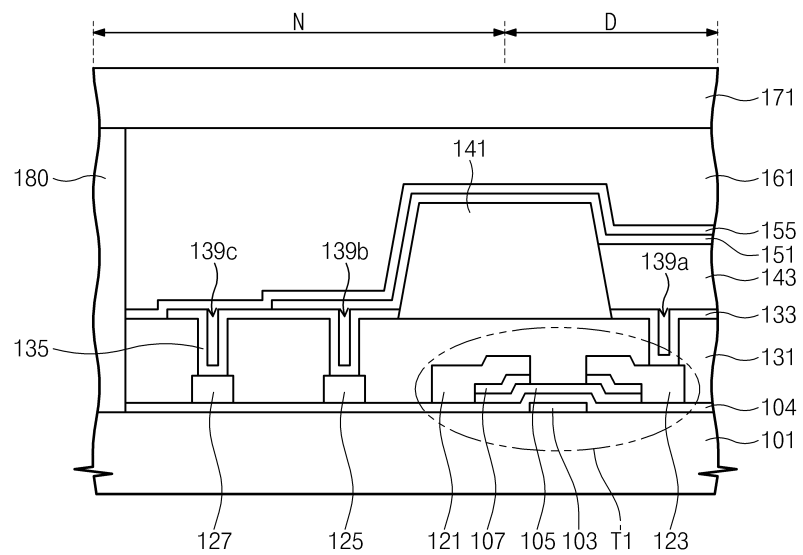
도면4g



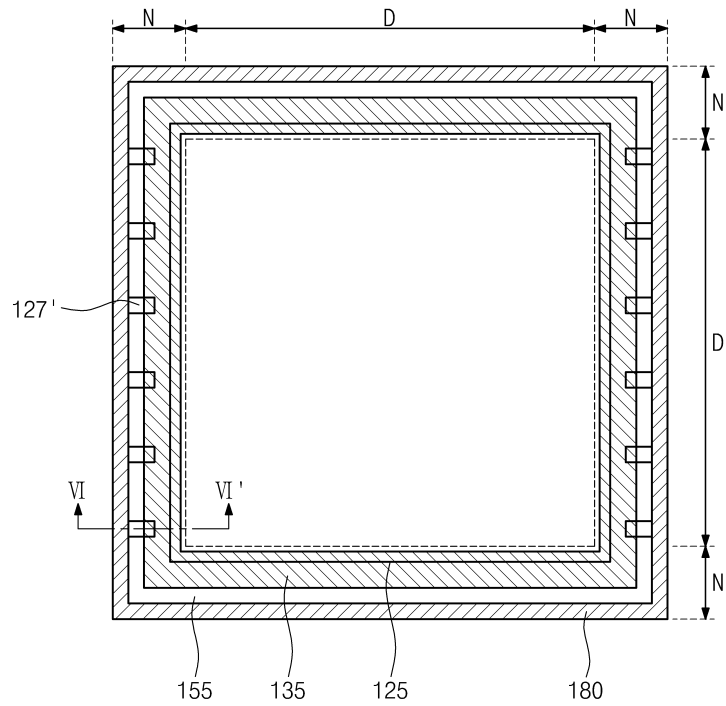
도면4h



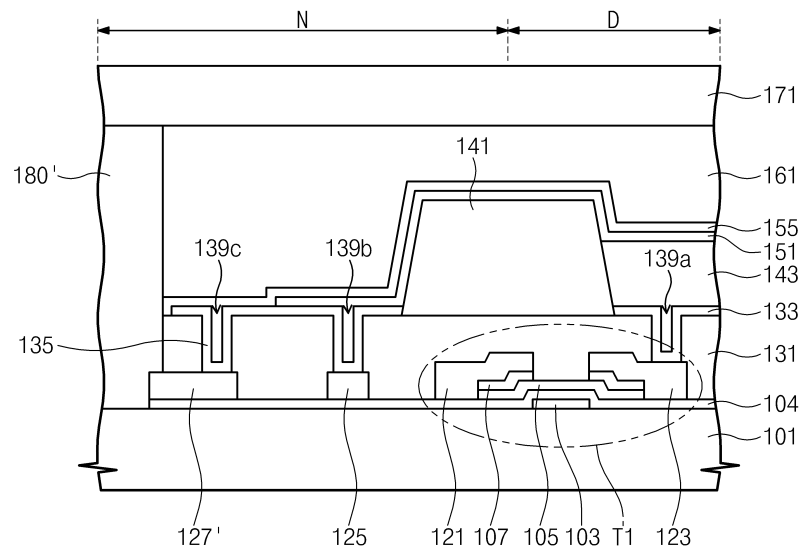
도면4i



도면5



도면6



专利名称(译)	有机电致发光器件及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020100034876A	公开(公告)日	2010-04-02
申请号	KR1020080094088	申请日	2008-09-25
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社 三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	SAMSUNG ELECTRONICS CO. , LTD. 三星DISPLAY CO. , LTD.		
当前申请(专利权)人(译)	SAMSUNG ELECTRONICS CO. , LTD. 三星DISPLAY CO. , LTD.		
[标]发明人	EOM JI HYE SHIN KWANG SUB KIM YOUNG IL KIM SUN MIN WOO DOO HYUNG		
发明人	EOM,JI HYE SHIN,KWANG SUB KIM,YOUNG IL KIM,SUN MIN WOO,DOO HYUNG		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5221 H01L27/3276 H01L51/5237 H01L51/5206 H01L51/0024 H01L51/5228 H01L51/5243 H01L51/5246 H01L2251/5369 H01L31/022475		
代理人(译)	KWON , HYUK SOO SE JUN OH 宋 , 云何		
其他公开文献	KR101574210B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

形成在第一基板的像素部分上的第一电极;形成在第一电极上的有机发光层;和形成在有机发光层上的发光层, 并且第二电极延伸到周边部分。在第二电极上, 形成在第一基板的前表面上并与第二电极接触的辅助电极, 从而施加与第二电极的电平相同的电压。

