



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0040390
(43) 공개일자 2008년05월08일

(51) Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0108307

(22) 출원일자 2006년11월03일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

김성희

서울 동작구 사당1동 1034-24 25/2 1층

채기성

인천 연수구 동춘동 한양1차APT 111-607

(74) 대리인

허용특

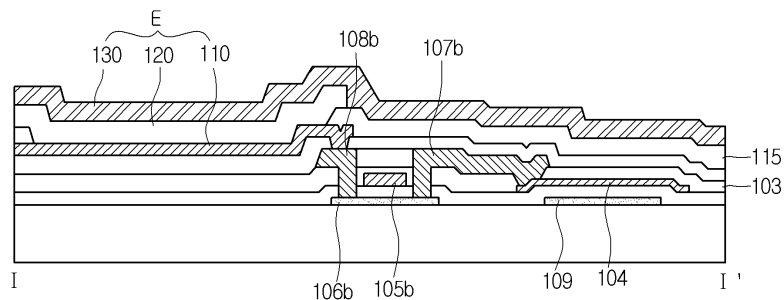
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 유기전계발광표시장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기전계발광표시장치 및 이의 제조 방법에 관하여 개시하고 있다. 유기전계발광표시장치는 제 1 전극이 형성된 기판, 제 1 전극상에 배치된 유기발광층 및 상기 유기발광층상에 배치된 제 2 전극을 포함하며, 상기 제 1, 제 2 전극 중 적어도 어느 하나는 갈륨계 화합물을 포함함으로써, 유기전계발광표시장치의 신뢰성을 향상시키며, 상기 제 1 전극 및 제 2 전극으로 습식공정으로 형성할 수 있어, 유기전계발광표시장치는 대면적화에 유리하다.

대표도 - 도1b



특허청구의 범위

청구항 1

제 1 전극이 형성된 기판;

상기 제 1 전극상에 배치된 유기발광층; 및

상기 유기발광층상에 배치된 제 2 전극을 포함하며,

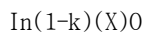
상기 제 1, 제 2 전극 중 적어도 어느 하나는 갈륨계 화합물을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 갈륨계 화합물은 하기의 화학식 1로 이루어진 것을 특징으로 하는 포함하는 유기전계발광표시장치.

[화학식 1]



여기서, X는 Ga 또는 GaZn중 어느 하나이다. K는 0.3 내지 0.7의 소수이다.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 갈륨계 화합물은 InGaO, InGaZnO, InGaO(IGO) 및 InGaZnO(IGZO)으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 기판 및 상기 제 1 전극 사이에 배치되고, 상기 제 1 전극과 전기적으로 연결된 박막트랜지스터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

박막트랜지스터가 형성된 제 1 기판;

상기 박막트랜지스터와 연결되고 상기 제 1 기판상에 배치되며 갈륨계 화합물을 포함하는 연결전극; 및

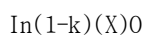
상기 제 1 기판과 일정 간격을 가지며 상기 연결전극과 접촉하는 유기전계발광다이오드 소자가 형성된 제 2 기판을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 갈륨계 화합물은 하기의 화학식 1로 이루어진 것을 특징으로 하는 포함하는 유기전계발광표시장치.

[화학식 1]



여기서, X는 Ga 또는 GaZn중 어느 하나이다. 또한, K는 0.3 내지 0.7의 소수이다.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 갈륨계 화합물은 InGaO, InGaZnO, InGaO(IGO) 및 InGaZnO(IGZO)으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 유기전계발광다이오드 소자는

제 2 기관상에 배치된 제 1 전극;

상기 제 1 전극상에 배치된 유기발광층; 및

상기 유기발광층상에 배치되고 상기 연결전극과 접촉하며 갈륨계 화합물로 이루어진 제 2 전극을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 9

제 5 항에 있어서,

제 1 기관상에 박막트랜지스터의 게이트 전극과 전기적으로 연결되는 게이트 배선;

상기 게이트 배선과 전기적으로 연결되고 제 1 기관의 외곽부에 배치된 게이트 패드전극; 및

상기 게이트 패드전극상에 위치하고 갈륨계 화합물로 이루어진 게이트 패드 접촉부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 10

제 5 항에 있어서,

제 1 기관상에 박막트랜지스터의 소스 전극과 전기적으로 연결되는 데이터 배선;

상기 데이터 배선과 전기적으로 연결되고 제 1 기관의 외곽부에 배치된 데이터 패드전극; 및

상기 데이터 패드전극상에 위치하고, 갈륨계 화합물로 이루어진 데이터 패드 접촉부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 11

기관상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극상에 유기발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기발광층상에 갈륨계 화합물로 이루어진 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 2 전극을 형성하는 단계는

상기 기관상에 갈륨계 화합물을 포함하는 졸상의 용액을 도포하여 예비 제 1 전극을 형성하는 단계; 및

상기 예비 제 2 전극에 열처리하여 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 갈륨계 화합물은 갈륨 아세테이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

제 2 전극을 형성하는 단계 이전에

상기 기판상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조 방법.

청구항 15

박막트랜지스터가 형성된 제 1 기판을 제공하는 단계;

상기 박막트랜지스터와 접촉하며 갈륨계 화합물을 포함하는 연결전극을 상기 제 1 기판상에 형성하는 단계; 및

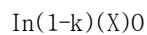
상기 제 1 기판과 마주하고, 상기 연결전극과 전기적으로 연결되는 유기전계발광다이오드 소자가 형성된 제 2 기판을 합착하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 갈륨계 화합물은 하기의 화학식 1로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조 방법.

[화학식 1]



여기서, X는 Ga 또는 GaZn중 어느 하나이다. 또한, K는 0.3 내지 0.7의 소수이다.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 갈륨계 화합물은 InGaO, InGaZnO, InGaO(IGO) 및 InGaZnO(IGZO)으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 연결전극을 형성하는 단계는

상기 제 1 기판상에 갈륨 화합물을 포함하는 졸상의 용액을 도포하여 예비 연결전극을 형성하는 단계; 및

상기 예비 연결전극에 열처리하여 연결전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조 방법.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

박막트랜지스터가 형성된 제 1 기판을 제공하는 단계에서는

상기 박막트랜지스터의 게이트 전극과 연결되는 게이트 배선, 상기 게이트 배선과 전기적으로 연결된 게이트 패드전극, 상기 박막트랜지스터의 소스전극과 연결되는 데이터 배선, 상기 데이터 배선과 전기적으로 연결된 데이터 패드 전극이 더 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 연결전극을 형성하는 단계에서는

상기 게이트 패드 전극 및 상기 데이터 패드 전극상에 각각 배치되고, 상기 연결전극과 동일한 물질로 형성된 게이트 패드 접촉전극 및 데이터 패드 접촉전극이 더 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <13> 본 발명은 유기전계발광표시장치에 관한 것으로, 특히, 대면적에 적용할 수 있고 신뢰성을 확보할 수 있는 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.
- <14> 유기전계발광표시장치는 자체발광형이기 때문에 액정 표시 장치와 같이 백라이트가 필요하지 않다. 이로써, 유기전계발광표시장치는 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기전계발광표시장치는 저전압 구동, 높은 발광 효율, 넓은 시야각 및 빠른 응답속도등의 장점을 가지고 있어 고화질의 동영상을 구현할 수 있다. 이로 인하여, 유기전계발광표시장치는 차세대 디스플레이로서 각광을 받고 있다.
- <15> 이와 같은 유기전계발광표시장치는 서로 전기적으로 연결된 박막트랜지스터와 유기전계발광다이오드 소자를 포함한다. 여기서, 유기전계발광다이오드 소자는 박막트랜지스터의 구동에 의해 광을 생성하여 영상을 구현한다.
- <16> 유기전계발광다이오드 소자는 양극, 유기발광층 및 음극을 포함한다. 여기서, 유기발광층은 양극 및 음극에서 각각 양전하와 음전하를 제공받아 광을 생성한다. 여기서, 유기발광층은 통상적인 습식공정을 통해 기판상에 형성할 수 있어, 대면적 기판에 적용할 수 있다. 그러나, 양극 또는 음극은 진공 증착법을 통해 제조된다. 이와 같은 진공 증착법은 고가의 증착 장비를 요구할 뿐만 아니라, 증착 장비의 크기가 제한적이므로 대면적의 기판에 적용하기 어렵다. 또한, 상기 유기발광층상에 진공 증착법으로 양극 또는 음극을 형성할 경우, 상기 유기발광층이 손상되거나 열화될 수 있다. 이로 인하여, 유기전계발광표시장치의 신뢰성이 저하될 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <17> 본 발명의 목적은 신뢰성을 확보할 수 있으며, 대면적화에 유리한 유기전계발광표시장치를 제공함에 있다.
- <18> 또한, 본 발명의 다른 목적은 상기 유기전계발광표시장치의 제조 방법을 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

- <19> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 일 측면은 유기전계발광표시장치를 제공한다. 유기전계발광표시장치는 제 1 전극이 형성된 기판, 제 1 전극상에 배치된 유기발광층 및 유기발광층상에 배치된 제 2 전극을 포함하며, 제 1, 제 2 전극 중 적어도 어느 하나는 갈륨계 화합물을 포함한다.
- <20> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 다른 일 측면은 유기전계발광표시장치를 제공한다. 상기 유기전계발광표시장치는 박막트랜지스터가 형성된 제 1 기판, 박막트랜지스터와 연결되고 제 1 기판상에 배치되며 갈륨계 화합물을 포함하는 연결전극 및 제 1 기판과 일정 간격을 가지며 연결전극과 접촉하는 유기전계발광다이오드 소자가 형성된 제 2 기판을 포함한다.
- <21> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 다른 일 측면의 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공한다. 제조방법은 기판상에 제 1 전극을 형성하는 단계, 제 1 전극상에 유기발광층을 형성하는 단계 및 유기발광층상에 갈륨계 화합물로 이루어진 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- <22> 상기 제 2 전극을 형성하는 단계는 기판상에 갈륨계 화합물을 포함하는 졸상의 용액을 도포하여 예비 제 1 전극을 형성하는 단계 및 예비 제 2 전극에 열처리하여 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- <23> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 다른 일 측면의 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공한다. 제조방법은 박막트랜지스터가 형성된 제 1 기판을 제공하는 단계, 박막트랜지스터와 접촉하며 갈륨계 화합물을 포함하는 연결전극을 상기 제 1 기판상에 형성하는 단계 및 제 1 기판과 마주하고, 상기 연결전극과 전기적으로 연결되는 유기전계발광다이오드 소자가 형성된 제 2 기판을 합착하는 단계를 포함한다.
- <24> 이하, 본 발명에 의한 유기전계발광표시장치의 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되어지는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되어지는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

- <25> 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 설명하기 위해 도시한 도면들이다. 여기서, 도 1a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 평면도이다. 또한, 도 1b는 도 1a에 도시한 I-I'선을 따라 절단한 단면도이다.
- <26> 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 유기전계발광표시장치는 기판(100)상에 형성된 제 1 전극(110), 유기발광층(120), 제 2 전극(130)을 갖는 유기 전계 발광 다이오드 소자(E)를 포함한다.
- <27> 기판(100)은 다수의 화소(P)들이 정의되어 있다. 여기서, 기판(100)은 플라스틱 기판, 유리기판 또는 필름등을 이용할 수 있다.
- <28> 제 1 전극(110)은 각 화소(P)단위로 패터닝되어 기판(100)상에 배치되어 있다. 여기서, 제 1 전극(110)은 광투과성 도전막, 광반사성 도전막 또는 이들의 이중막으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 광투과성 도전막으로는 인듐 틴 옥사이드(Indium tin oxide;ITO), 인듐 징크 옥사이드(Indium zinc oxide;IZO) 또는 갈륨(Ga)계 화합물등으로 형성될 수 있다. 상기 광반사성 도전막으로는 알루미늄(Al), 알루미늄-네오디뮴(AlNd), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr)등으로 형성될 수 있다.
- <29> 유기발광층(120)은 제 1 전극(110)상에 배치된다. 유기발광층(120)은 제 1 전극(110) 및 후술될 제 2 전극(130)으로부터 각각 제 1 전하 및 제 2 전하를 제공받아 광을 발생한다.
- <30> 제 2 전극(130)은 유기발광층(120)상에 배치된다. 여기서, 제 2 전극(130)은 갈륨(Ga)계 화합물로 형성된다. 상기 갈륨계 화합물은 하기의 화학식 1로 이루어진다.
- <31> [화학식 1]
- <32> $\text{In}(1-k)(X)_0$
- <33> 여기서, X는 Ga 또는 GaZn중 어느 하나이다. 또한, K는 0.3 내지 0.7의 소수이다. 이는, K 값에 따라, 박막의 균일도 및 광 투과율의 영향을 받기 때문이다. 즉, K값이 0.3미만일경우, 박막의 균일도가 저하되고, K값이 0.7을 초과할 경우, 광 투과율이 저하되는 문제점이 있다. 예를 들어, 상기 갈륨계 화합물은 InGaO , InGaZnO , InGaO(IGO) 및 InGaZnO(IGZO) 등을 들 수 있다.
- <34> 여기서, 제 1 전극(110)이 광을 반사시키는 광 반사성 도전막으로 형성될 경우, 유기전계발광표시장치는 유기발광층(120)에서 생성된 광이 제 2 전극(130)을 통과하면서, 화상을 구현한다. 즉, 유기전계발광표시장치는 상부 발광형 유기전계발광표시장치일 수 있다. 그러나, 본 발명의 실시예에서 한정하는 것은 아니다. 예를 들면, 제 1 전극(110)이 광이 투과될 수 있는 광 투과성 도전막으로 형성될 경우, 유기전계발광표시장치는 제 1 전극(110) 및 제 2 전극(130)을 통과하여 광을 출사시킨다. 즉, 유기전계발광표시장치는 서로 마주하는 두면을 통해 광이 출사되어 화상을 구현하는 양면형 유기전계발광표시장치를 제조될 수 있다.
- <35> 이에 더하여, 유기전계발광표시장치는 화소를 정의하는 화소 분리막 패턴(115)이 제 1 전극(110)상에 더 형성되어 있을 수 있다. 화소 분리막 패턴(115)은 평면상에서 보았을 때 제 1 전극(110)을 노출하는 격자형상의 개구부를 갖는다. 즉, 화소 분리막 패턴(115)은 제 1 전극(110)의 에지부를 감싸며, 기판(100)상에 배치된다. 이로써, 화소 분리막 패턴(115)은 제 1 전극(110) 및 제 2 전극(130)의 쇼트를 방지한다. 이는 제 1 전극(110)의 에지부에서 전하가 집중되어, 제 1 전극(110)의 에지부와 제 2 전극(130) 사이에 개재된 유기발광층이 열화될 수 있기 때문이다.
- <36> 또한, 기판(100)상에 다수의 게이트 배선(101)들, 데이터 배선(102)들, 전원배선(104)들 및 박막트랜지스터(Tr)들이 더 배치되어 있다.
- <37> 자세하게, 다수의 게이트 배선(101)들과 데이터 배선(102)들에 의해 기판(100)은 다수의 화소(P)들로 정의된다. 즉, 다수의 게이트 배선(101)들과 데이터 배선(102)들이 서로 교차하여 격자형태의 다수의 셀을 형성하게 되는데, 화소(P)는 상기 다수의 셀 중 하나의 셀을 의미한다. 전원 배선(104)은 데이터 배선(102)과 평행하게 이격되며 게이트 배선(101)과 교차한다.
- <38> 박막트랜지스터는 각 화소(P)에 배치되고, 유기전계발광다이오드 소자(E)와 전기적으로 연결되어 있다. 예를 들어, 박막트랜지스터는 스위칭 박막트랜지스터(M1) 및 구동 박막트랜지스터(M2)를 포함할 수 있다.
- <39> 여기서, 스위칭 박막트랜지스터(M1) 및 구동 박막트랜지스터(M2)는 게이트 전극(105a, 105b), 반도체층 패턴(106a, 106b), 소스 전극(107a, 107b) 및 드레인 전극(108a, 108b)을 포함한다. 스위칭 박막트랜지스터(M1)의 게이트 전극(105a)은 게이트 배선(101)과 연결되어 있고 소스 전극(107a)은 데이터 배선(102)과 연결되어 있는

며, 드레인 전극(107a)은 구동 박막트랜지스터(M2)의 게이트 전극(105b)과 연결되어 있다.

- <40> 구동 박막트랜지스터(M2)의 소스전극(107b)은 전원배선(104)과 연결되어 있으며, 드레인 전극(108b)은 유기 전계 발광 다이오드 소자(E)와 연결되어 있다.
- <41> 이에 더하여, 각 화소(P)에는 스토리지 캐패시터(Cp)가 더 배치되어 있다. 여기서, 스토리지 캐패시터(Cp)는 서로 중첩되어 있는 전원배선(104) 및 다정질 실리콘 패턴(109), 전원 배선(104) 및 다정질 실리콘 패턴(109)사이 에 개재된 절연막(103)을 포함한다.
- <42> 이와 같은 구성을 가지는 유기전계발광표시장치는 다음과 같이 구동하게 된다. 게이트 배선(101)과 데이터 배선 (102)으로 선택된 스위칭 박막트랜지스터(M1)가 턴-온(turn-on) 상태가 될 경우, 캐패시터(C1)가 충전되고 구동 박막트랜지스터(M2)는 On 상태가 된다. 구동 박막트랜지스터(M2)가 On 상태가 될 경우 전원배선(104)으로부터 공급된 전류가 구동 박막트랜지스터(M2)를 통해 선택된 화소(P)에 위치하는 유기 전계 발광 다이오드 소자(E)가 발광하게 되어, 화상을 구현하게 된다.
- <43> 즉, 유기 전계 발광 다이오드 소자(E)는 구동 박막트랜지스터(M2)와 연결되어 발광을 위한 설정된 전류를 공급 받아 화상을 구현하게 된다. 이때, 상기 전류량은 스위칭 박막트랜지스터(M1)를 통해 인가되는 데이터 전압에 의해 제어된다.
- <44> 따라서, 본 발명의 제 1 실시예에서, 유기전계발광표시장치가 갈륨계 화합물로 이루어진 제 2 전극(130)을 구비 함으로써, 제 2 전극(130)을 투과하는 광의 투과율을 향상시킬 수 있다.
- <45> 또한, 본 발명의 제 1 실시예에서 이에 한정되는 것은 아니며, 제 1 전극(130)이 갈륨계 화합물로 형성하거나, 제 1 및 제 2 전극을 갈륨계 화합물로 형성할 수 있다.
- <46> 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도 들이다. 여기서, 본 발명의 제 2 실시예에서는 제 1 전극이 형성되기전에 기판상에 다수의 배선 및 박막트랜지 스텐터가 더 형성되어 있을 수 있으나, 설명의 편의상 생략하여 도시하였다.
- <47> 도 2a를 참조하면, 유기전계발광표시장치를 제조하기 위해, 먼저 기판(100)상에 제 1 전극(110)을 형성한다.
- <48> 제 1 전극(110)을 형성하기 위해, 기판(100)상에 도전막을 형성한 뒤, 각 화소단위로 패터닝한다. 상기 도전막 은 광투과성 도전막, 광반사성 도전막 또는 이들의 이중막일 수 있다. 예를 들어, 상기 광투과성 도전막으로는 인듐 틴 옥사이드(Indium tin oxide;ITO), 인듐 징크 옥사이드(Indium zinc oxide;IZO 또는 갈륨(Ga)계 화합물 등으로 형성될 수 있다. 상기 광반사성 도전막으로는 알루미늄(Al), 알루미늄-네오디뮴(AlNd), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr)등으로 형성될 수 있다. 상기 도전막은 진공 증착법 또는 스퍼터링법을 통해 형성할 수 있다. 그러나, 본 발명의 실시예에서 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 도전막이 갈륨(Ga)계 화합물로 형성될 경우, 도전막은 습식공정을 통해 형성될 수 있다. 예를 들어, 습식공정은 스핀 코팅법, 스프레이 코팅법, 딥 코팅법, 닥터 블레 이드법, 프린팅법등을 들 수 있다.
- <49> 이후, 제 1 전극(110)의 에지를 덮으며, 화소영역을 정의하는 화소 분리막 패턴(115)을 기판(100)상에 형성한다. 화소 분리막 패턴(115)은 절연물질로 형성한다. 이로써, 화소 분리막 패턴(115)은 제 1 전극(110)의 끝단부에 발생하는 전하집중현상에 의해, 제 1 전극(110)의 끝단부와 후술될 제 2 전극(130)사이에서 유기발광 층(120)이 손상되어 발생하는 쇼트불량을 방지하는 역할을 할 수 있다.
- <50> 이에 더하여, 제 1 전극(110)을 형성하기 전에 기판(100)상에 적어도 하나의 박막트랜지스터(미도시함.)를 더 형성할 수 있다. 이때, 상기 박막트랜지스터(Tr)와 제 1 전극(110)은 서로 전기적으로 연결된다.
- <51> 도 2b를 참조하면, 제 1 전극(110)을 형성한 후에, 제 1 전극(110)상에 유기발광층(120)을 형성한다. 유기발광 층(120)은 저분자 물질로 이루어질 경우, 웨도우 마스크를 이용하는 진공 증착법을 이용하여 형성할 수 있다. 반면, 유기발광층(120)이 고분자 물질로 이루어질 경우, 잉크젯 프린팅법을 이용하여 형성할 수 있다. 본 발명 의 실시예에서 유기발광층(120)의 형성방법은 제한되는 것은 아니다. 즉, 유기발광층(120)이 저분자 물질일 경 우라도 잉크젯 프린팅법을 통해 형성될 수 있다.
- <52> 도 2c를 참조하면, 유기발광층(120)을 형성한 후에, 유기발광층(120)상에 갈륨계 화합물로 이루어진 제 2 전극 (130)을 형성한다. 제 2 전극(130)은 유기발광층(120)상에 배치된다. 여기서, 제 2 전극(130)은 갈륨(Ga)계 화 합물로 형성된다. 상기 갈륨계 화합물은 하기의 화학식 1로 이루어진다.
- <53> [화학식 1]

- <54> $\text{In}(1-k)(\text{X})_0$
- <55> 여기서, X는 Ga 또는 GaZn중 어느 하나이다. 또한, K는 0.3 내지 0.7의 소수이다. 이는, K 값에 따라, 박막의 균일도 및 광 투과율의 영향을 받기 때문이다. 즉, K값이 0.3미만일경우, 박막의 균일도가 저하되고, K값이 0.7을 초과할 경우, 광 투과율이 저하되는 문제점이 있다.
- <56> 예를 들어, 상기 갈륨계 화합물은 InGaO , InGaZnO , $\text{InGaO}(\text{IGO})$ 및 $\text{InGaZnO}(\text{IGZO})$ 등을 들 수 있다.
- <57> 제 2 전극(130)을 형성하기 위해, 갈륨계 화합물을 포함하는 용액(130a)을 유기발광층(120)에 도포하여 예비 제 2 전극(130b)을 형성한다. 용액(130a)은 갈륨(Ga)계 화합물이 용매상에 콜로이드 상태로 분산되어 있는 졸(sol)상이다. 예를 들어, 상기 갈륨계 화합물은 갈륨 아세테이트일 수 있다. 이에 더하여, 용액(130a)은 인듐(In)계 화합물 또는 아연(Zn)계 화합물을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 인듐계 화합물은 인듐 아세테이트일 수 있다. 또한, 아연계 화합물은 아연 아세테이트일 수 있다.
- <58> 여기서, 예비 제 2 전극(130b)은 습식공정에 의해 형성된다. 예를 들어, 습식공정은 스핀 코팅법, 스프레이 코팅법, 딥 코팅법, 닥터 블레이드법, 프린팅법등을 들 수 있다.
- <59> 도 2d를 참조하면, 예비 제 2 전극(130b)을 형성한 후, 예비 제 2 전극(130b)에 열처리하여 제 2 전극(130)을 형성한다. 여기서, 열처리를 수행하는 동안, 예비 제 2 전극(130b)이 졸(sol)상에서 겔(gel)상으로 변하게 되고, 겔상에서 소결되어 제 2 전극(130)이 형성된다.
- <60> 따라서, 본 발명의 실시예에서, 제 2 전극을 습식공정을 통해 형성할 수 있어 대면적의 기판에 적용할 수 있다.
- <61> 또한, 유기발광층상에 제 2 전극을 습식공정을 통해 형성할 수 있어, 종래의 진공 증착법에 비해 유기발광층의 손상을 줄일 수 있어, 완성된 유기전계발광표시장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- <62> 도 3은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면도이다.
- <63> 도 3을 참조하여 설명하면, 유기전계발광표시장치는 제 1 기판(200), 박막트랜지스터(Tr), 연결전극(204), 유기전계발광다이오드 소자(E) 및 제 2 기판(300)을 포함한다.
- <64> 제 1 기판(300) 및 제 2 기판(400)은 마주보며 서로 이격되어 있다. 여기서, 제 1 기판(300) 및 제 2 기판(400)은 외곽부에 배치된 실란트(400)에 의해 합착되어, 제 1 기판(300) 및 제 2 기판(400)의 이격공간으로 외부의 수분 및 산소가 투입되는 것을 방지한다. 이는, 상기 이격공간에 배치되는 유기전계발광다이오드 소자(E)가 수분 또는 산소에 의해 쉽게 열화되기 때문이다.
- <65> 제 1 기판(200) 및 제 2 기판(400)의 서로 마주하는 각 일면에 박막트랜지스터(Tr)와 유기전계발광다이오드 소자(E)가 각각 배치되어 있다. 여기서, 박막트랜지스터(Tr)와 유기전계발광다이오드 소자(E)는 연결전극(204)에 의해 서로 전기적으로 연결된다. 이때, 유기전계발광표시장치의 신뢰성을 향상시키기 위해, 연결전극(204)은 전기 전도도 특성이 우수한 도전물질로 형성해야 한다. 또한, 연결전극(204) 및 유기전계발광다이오드 소자의 접촉 특성이 우수한 도전물질로 형성해야 한다. 이는, 유기전계발광다이오드 소자(E)는 연결전극(204)을 통해 제 공된 구동 전류에 의해 광을 발생하기 때문이다.
- <66> 이하, 박막트랜지스터가 형성된 제 1 기판(200)을 자세하게 설명한다.
- <67> 제 1 기판(200)상에 서로 교차하는 다수의 게이트 배선들 및 데이터 배선들이 배치되어 있다. 상기 게이트 배선 및 데이터 배선들은 박막트랜지스터(Tr)와 전기적으로 연결되어, 박막트랜지스터(Tr)에 게이트 신호 및 데이터 신호를 각각 제공한다. 이때, 박막트랜지스터(Tr)는 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차영역에 배치된다.
- <68> 박막트랜지스터(Tr)를 덮는 보호막 패턴(220)이 제 1 기판(200)상에 배치된다. 여기서, 보호막 패턴(220)은 박막트랜지스터(Tr)의 일부를 노출하는 콘택홀을 구비한다.
- <69> 보호막 패턴(220)상에 콘택홀에 의해 노출된 박막트랜지스터(Tr)와 접촉하는 연결전극(204)이 배치된다. 연결전극(204)은 갈륨(Ga)계 화합물을 포함한다. 갈륨계 화합물은 알루미늄보다 전도성이 뛰어나므로 유기전계발광다이오드 소자(E)와의 전기적 접촉 특성이 향상될 수 있다.
- <70> 상기 갈륨(Ga)계 화합물은 하기의 화학식 1로 이루어질 수 있다.
- <71> [화학식 1]
- <72> $\text{In}(1-k)(\text{X})_0$

- <73> 여기서, X는 Ga 또는 GaZn중 어느 하나이다. 또한, 박막의 균일도 및 광 투과율에 대한 영향을 고려하여, K는 0.3 내지 0.7의 소수이다. 예를 들어, 상기 갈륨계 화합물은 InGaO, InGaZnO, InGaO(IGO) 및 InGaZnO(IGZO)등을 들 수 있다.
- <74> 또한, 제 1 기관(200)의 외곽부에 배치되어 외부 회로부와 연결되는 패드부가 더 형성되어 있다. 외부 회로부는 인쇄회로기판 또는 TCP 일 수 있다. 상기 패드부는 게이트 패드부(205), 데이터 패드부(206) 및 공통전압패드부(207)를 포함할 수 있다.
- <75> 게이트 패드부(205)는 게이트 배선의 일 끝단에 위치하는 게이트 패드 전극(205a)과, 게이트 패드 전극(205a)상에 위치하는 게이트 패드 접촉 전극(205b)을 포함한다. 데이터 패드부(206)는 상기 데이터 배선의 일 끝단에 위치하는 데이터 패드 전극(206a)과, 데이터 패드 전극(206a)상에 위치하는 데이터 패드 접촉 전극(206b)을 포함한다.
- <76> 게이트 패드 접촉 전극(205b) 및 데이터 패드 접촉 전극(206b)이 외부에 노출되어 외부 회로부와 접촉하게 된다. 이로써, 게이트 패드 접촉 전극(205b)과 데이터 패드 접촉 전극(206b)은 내식성이 있는 도전물질로 형성되어야 한다. 이는 게이트 패드 접촉 전극(205b)과 데이터 패드 접촉 전극(206b)이 부식이 되어, 완성된 유기전계발광표시장치의 신뢰성이 저하될 수 있기 때문이다.
- <77> 게이트 패드 접촉 전극(205b) 및 데이터 패드 접촉 전극(206b)은 상기 화학식 1로 이루어진 갈륨계 화합물을 포함할 수 있다. 갈륨계 화합물은 내식성이 뛰어나고, 전기 전도도 특성이 우수하다. 이로써, 완성된 유기전계발광표시장치의 신뢰성을 확보할 수 있다.
- <78> 공통전압패드부(207)는 외부 회로부에서 공급받은 전류를 상기 유기전계발광다이오드 소자(E)로 제공한다. 공통전압패드부(207)는 제 1 기관(200)에 형성된 전원배선에 연결되는 파워전극(207a)과, 파워전극(207a)상에 형성되어 유기 전계 발광 다이오드 소자(E)의 제 1 전극(310)과 전기적으로 연결되는 파워 접촉 전극(207b)를 포함한다.
- <79> 공통전압패드부(207)는 실패턴(400)의 내부 측, 외부와 차단되는 밀폐공간에 형성된다. 이로써, 파워 접촉 전극(207b)은 부식에 대한 문제가 발생하지 않으나, 공정의 편의상 게이트 패드 접촉 전극(205b) 및 데이터 패드 접촉 전극(207b)과 동일한 도전물질로 형성될 수 있다.
- <80> 또한, 유기전계발광표시장치는 파워전극(207a)과 파워 접촉 전극(207b)사이 박막트랜지스터(Tr)의 게이트 전극(121), 반도체층(202), 소스/드레인 전극(203, 204)과 각각 동일한 층에 위치하는 제 1 더미패턴(208a), 제 2 더미패턴(208b) 및 제 3 더미패턴(208c)으로 이루어진 더미패턴(208)이 형성되어 있다. 이때, 더미패턴(208)은 박막트랜지스터(Tr)와 동일한 단차를 가지게 되고, 파워 접촉 전극(207b)은 더미패턴(208)상에 연장되어 형성된다. 이로써, 연결전극(204)과 파워 접촉 전극(207b)의 높이를 동일하게 형성한다. 이는, 연결전극(204)과 유기전계 발광 다이오드 소자(E)를 서로 전기적으로 연결하는 수단인 제 1 연결부재(335a, 340a)의 형성시에, 파워 접촉 전극(209b)과 유기 전계 발광 다이오드 소자(E)를 전기적으로 연결시키는 제 2 연결부재(340b, 335b)를 동일한 공정으로 형성하기 위함이다.
- <81> 한편, 제 2 기관(300)은 제 1 기관(200)과 마주하는 일면에 제 1 전극(310), 유기 발광층(320) 및 제 2 전극(330)이 구비된 유기 전계 발광 다이오드 소자(E)가 형성되어 있다.
- <82> 제 1 전극(310)은 공통전극으로써 형성된다. 제 1 전극(310)은 광투과성 도전막, 광반사성 도전막 또는 이들의 이중막으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 광투과성 도전막으로는 인듐 틴 옥사이드(Indium tin oxide;ITO), 인듐 징크 옥사이드(Indium zinc oxide;IZO 또는 갈륨(Ga)계 화합물등으로 형성될 수 있다. 상기 광반사성 도전막으로는 알루미늄(Al), 알루미늄-네오디뮴(AlNd), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr)등으로 형성될 수 있다.
- <83> 이에 더하여, 유기전계발광표시장치는 제 2 기관(300) 및 제 1 전극(310) 사이에 개재되는 보조 전극(305)을 더 포함할 수 있다. 보조 전극(305)은 제 1 전극(310)의 저항을 낮추는 역할을 한다. 이때, 보조 전극(305)은 저항이 낮은 금속으로 대부분 불투명하므로, 비발광영역에 대응되는 부분에 형성하는 것이 바람직하다.
- <84> 또한, 유기전계발광표시장치는 제 1 전극(310)상에 배치되고, 화소를 구획하는 버퍼층(315)을 더 포함한다. 즉, 버퍼층(315a)은 제 1 기관(200)의 화소와 대응하는 개구부를 구비한다. 상기 개구부에 의해 제 1 전극(310)은 노출된다.
- <85> 이에 더하여, 버퍼층(315)상에 화소를 분리하는 격벽(325)이 더 배치될 수 있다.

- <86> 유기발광층(330)은 상기 개구부에 노출된 제 1 전극(310)상에 배치된다. 이때, 유기발광층(330)은 연결부재(235a)의 외피를 덮으며 형성될 수 있다. 유기발광층(320)은 제 1 전극(310) 및 후술될 제 2 전극(330)으로부터 각각 제 1 전하 및 제 2 전하를 제공받아 광을 발생한다. 또한, 유기전계발광다이오드 소자는 유기 발광층(320)의 하부 또는 상부에 정공 주입층, 정공 수송층, 정공 억제층, 전자 수송층, 전자 주입층 중에 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다. 이로써, 제 1 전극(310), 유기 발광층(320), 제 2 전극(330)의 각각 경계면에서 에너지 레벨을 잘 맞추어줄 수 있어, 유기 발광층(320)으로 제 1 및 제 2 전하들을 더욱 원활하게 주입할 수 있어, 발광 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.
- <87> 제 2 전극(330)은 화소단위로 패터닝되어 있다. 여기서, 제 2 전극(330)은 제 1 연결부재(335a, 340a)와 전기적으로 연결되어 있다. 제 1 연결부재(335a, 340a)는 제 1 기판(200)을 향하여 돌출된 기둥형상을 가지는 돌기부(335a) 및 돌기부(335a)의 외피를 덮는 도전막(340a)을 포함한다. 이때, 도전막(340a)은 제 2 전극(330)과 일체로 형성된다. 이에 더하여, 제 1 연결부재(335a, 340a)는 돌기부(335a)하부에 배치된 절연층 패턴(315b)을 더 포함할 수 있다. 절연층 패턴(315b)은 제 1 전극(310) 및 제 2 전극(330)간에 발생할 수 있는 쇼트 불량을 방지하는 역할을 한다.
- <88> 도전막(340a)은 연결전극(204)과 접촉하여, 박막트랜지스터 및 유기전계발광다이오드 소자를 전기적으로 연결시킨다.
- <89> 이때, 도전막(340a) 및 연결전극(204)간의 접촉 안정성을 향상시키기 위해, 도전막(340a)은 갈륨(Ga)계 화합물로 형성된다. 상기 갈륨계 화합물은 하기의 화학식 1로 이루어진다.
- <90> [화학식 1]
- <91> $\text{In}(1-k)(X)_0$
- <92> 여기서, X는 Ga 또는 GaZn중 어느 하나이다. 또한, K는 0.3 내지 0.7의 소수이다. 이는, K 값에 따라, 박막의 균일도 및 광 투과율의 영향을 받기 때문이다. 즉, K값이 0.3미만일경우, 박막의 균일도가 저하되고, K값이 0.7을 초과할 경우, 광 투과율이 저하되는 문제점이 있다. 예를 들어, 상기 갈륨계 화합물은 InGaO, InGaZnO, InGaO(IGO) 및 InGaZnO(IGZO)등을 들 수 있다.
- <93> 이때, 도전막(340a)은 제 2 전극(330)과 일체로 형성되므로, 제 2 전극(330)도 상기 갈륨계 화합물로 형성될 수 있다.
- <94> 이에 더하여, 유기전계발광표시장치는 제 2 기판(300)의 외곽부 중 제 1 전극상에 배치된 제 2 연결부재(235b, 240b)를 더 포함할 수 있다. 제 2 연결부재의 도전막(240b)은 제 1 전극(310) 및 파워 접촉 전극(207b)과 접촉한다. 즉, 제 2 연결부재(235b, 240b)는 공통전압패드부(207)와 제 1 전극(310)을 서로 전기적으로 연결시킨다. 이로써, 제 1 전극(310)은 공통전압패드(207)로부터 공통전압을 제공받을 수 있다.
- <95> 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치에 있어서, 갈륨계 화합물로 이루어진 제 1 전극 또는 제 2 전극을 구비하여, 휘도를 향상시킬 수 있다. 또, 유기전계발광다이오드 소자 및 박막트랜지스터를 서로 전기적으로 연결시키기 위한 연결전극 및 제 1 연결부재를 갈륨계 화합물로 형성하여, 연결전극 및 제 1 연결부재간의 접촉 안정성이 향상시킬 수 있다. 이로 인하여, 완성된 유기전계발광표시장치의 신뢰성을 확보할 수 있다.
- <96> 도 4a 내지 도 4f는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조 공정을 설명하기 위해 도시한 단면도들이다. 본 발명의 제 4 실시예에서, 유기전계발광다이오드 소자의 제조 공정은 앞서 설명한 제 2 실시예에 따른 유기전계발광다이오드 소자와 동일하므로, 반복되는 설명은 생략하여 기술한다.
- <97> 도 4a를 참조하면, 유기전계발광표시장치를 제조하기 위해, 먼저 박막트랜지스터(Tr)가 형성된 제 1 기판(200)을 제공한다.
- <98> 박막트랜지스터(Tr)를 형성하기 위해, 먼저, 제 1 기판(200)상에 도전막을 형성한 뒤, 패터닝하여 일 방향을 가지는 게이트 배선(도면에는 도시하지 않음), 게이트 배선에서 분기된 게이트 전극(201), 게이트 배선과 평행하게 배치되는 공통전원배선(도면에는 도시하지 않음.)을 형성한다. 이와 동시에, 게이트 배선과 상기 공통전원배선의 끝단에 각각 위치하는 게이트 패드 전극(205a)과 파워전극(207a)을 형성할 수 있다. 또한, 파워전극(207a)에 인접하는 제 1 더미패턴(208a)을 더 형성할 수 있다.
- <99> 게이트 전극(201)을 포함하는 제 1 기판(200)의 전면에 걸쳐 게이트 절연막(210)을 형성한다. 게이트 절연막(210)은 산화 실리콘막, 질화 실리콘막 또는 이들의 적층막으로 형성될 수 있다.

- <100> 게이트 전극(201)과 적어도 일부분 중첩되는 게이트 절연막(210) 상에 위치하는 반도체층 패턴(202)을 형성한다. 이와 동시에, 제 1 더미패턴(208a)과 중첩되는 게이트 절연막(210)상에 제 2 더미패턴(208b)이 더 형성될 수 있다.
- <101> 반도체층 패턴(202)을 포함하는 게이트 절연막(210)상에 제 1 도전막을 형성한 뒤, 패터닝하여 상기 게이트 배선과 교차되는 데이터 배선(도면에는 도시하지 않음)을 형성한다. 이와 동시에, 상기 데이터 배선의 끝단에 위치하는 데이터 패드 전극(206a), 소스/드레인 전극(203b, 203b)을 형성한다. 또한, 제 2 더미패턴(108a)상에 위치하는 제 3 더미패턴(208c)을 더 형성할 수 있다.
- <102> 이로써, 제 1 기판(200)상에 게이트 전극(201), 반도체층 패턴(202) 및 소스/드레인 전극(203a, 203b)을 포함하는 박막트랜지스터(Tr)를 형성한다. 이와 더불어, 박막트랜지스터(Tr)와 동일한 단차를 가지는 더미패턴(208)이 형성된다. 또한, 제 1 기판(200)상에 외부회로부와 연결되는 게이트 패드 전극(205a), 데이터 패드 전극(206a), 파워전극(207a)가 더 형성된다.
- <103> 박막트랜지스터(Tr)를 제 1 기판(200)상에 형성한 후, 박막트랜지스터(Tr), 게이트 패드 전극(205a), 데이터 패드 전극(206a), 파워전극(207a)을 덮으며, 게이트 절연막(210)상에 배치되는 보호막 패턴(220)을 형성한다. 여기서, 보호막 패턴(220)은 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(203b), 게이트 패드 전극(205a), 데이터 패드 전극(206a) 및 상기 파워전극(207a)의 각 일부분을 노출하는 콘택홀들을 구비한다. 보호막 패턴(220)은 유기막 또는 무기막으로 형성할 수 있다. 이를테면, 상기 유기막은 아크릴계 수지, 벤조사이클로부텐(BCB), 폴리이미드(PI) 및 노볼락계 수지로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나일 수 있다. 또한, 상기 무기막은 산화 실리콘막, 질화 실리콘막 또는 이들의 적층막일 수 있다.
- <104> 도 4b를 참조하면, 보호막 패턴(220)을 제 1 기판(200)상에 형성한 후, 용액(204a)을 보호막 패턴(220)상에 도포하여 제 1 예비 연결전극(204b)을 형성한다.
- <105> 용액(204a)은 갈륨(Ga)계 화합물이 용매상에 콜로이드 상태로 분산되어 있는 졸(sol)상이다. 예를 들어, 상기 갈륨계 화합물은 갈륨 아세테이트일 수 있다. 이에 더하여, 용액(130a)은 인듐(In)계 화합물 또는 아연(Zn)계 화합물을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 인듐계 화합물은 인듐 아세테이트일 수 있다. 또한, 아연계 화합물은 아연 아세테이트일 수 있다.
- <106> 여기서, 제 1 예비 연결전극(204b)은 습식공정에 의해 형성된다. 예를 들어, 습식공정은 스핀 코팅법, 스프레이 코팅법, 딥 코팅법, 닥터 블레이드법등을 들 수 있다. 이때, 제 1 기판(200)상에 도포되면서 졸상의 용액(204a) 중 용매가 휘발되어, 제 1 예비 연결전극(204b)은 겔상을 가진다.
- <107> 도 4c를 참조하면, 제 1 예비 연결전극(204b)을 형성한 후, 제 1 예비 연결전극(204b)을 열처리하여 제 2 예비 연결전극(204c)을 형성한다. 이때, 제 1 예비 연결전극(204b)이 열에 의해 소결되어 제 2 예비 연결전극(204c)이 형성된다.
- <108> 도 4d를 참조하면, 제 2 예비 연결전극(204c)을 형성한 후, 제 2 예비 연결전극(204c)을 패터닝하여, 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(203b)과 접촉하는 연결전극(204)을 형성한다.
- <109> 이와 동시에, 게이트 패드 전극(205a), 데이터 패드 전극(206a) 및 파워전극(207a)상에 각각 위치하는 게이트 패드 접촉 전극(205a), 데이터 패드 접촉 전극(206b) 및 상기 파워 접촉 전극(207b)이 더 형성될 수 있다. 여기서, 파워 접촉 전극(207b)은 더미패턴(208)상에 위치하도록 하여, 연결전극(204)과 같은 단차를 가지도록 형성한다.
- <110> 여기서, 연결전극(204)은 갈륨(Ga)계 화합물로 형성된다. 상기 갈륨계 화합물은 하기의 화학식 1로 이루어진다.
- <111> [화학식 1]
- <112> $\text{In}(1-k)(X)_0$
- <113> 여기서, X는 Ga 또는 GaZn중 어느 하나이다. 또한, K는 0.3 내지 0.7의 소수이다. 이는, K 값에 따라, 박막의 균일도 및 광 투과율의 영향을 받기 때문이다. 즉, K값이 0.3미만일 경우, 박막의 균일도가 저하되고, K값이 0.7을 초과할 경우, 광 투과율이 저하되는 문제점이 있다. 예를 들어, 상기 갈륨계 화합물은 InGaO , InGaZnO , InGaO(IGO) 및 InGaZnO(IGZO) 등을 들 수 있다.
- <114> 여기서, 연결전극(204)은 습식공정 및 패터닝 공정에 의해서만 형성되는 것은 아니고, 이에 한정되는 것은 아니다. 이를테면, 연결전극(204)은 패터닝 공정을 거치지 않는 잉크젯 프린팅법 또는 롤 프린팅법에 의해 제조될

수 있다. 즉, 잉크젯 프린팅법을 통한 연결전극(204)을 형성하기 위해, 먼저 보호막 패턴(220)표면의 일부분이 친수성을 가지도록 보호막 패턴(220)을 표면 처리한다. 예를 들어, 표면 처리는 플라즈마를 이용하여 수행될 수 있다. 이후, 잉크젯 프린팅 장치를 이용하여 보호막 패턴(220)상으로 갈륨 화합물을 포함하는 용액을 적하한다. 이때, 상기 용액은 보호막 패턴(220)의 친수영역에 형성된 예비 연결전극을 형성한다. 이후, 상기 예비 연결전극을 열처리하여 연결전극을 형성할 수 있다. 또한, 롤 프린팅법을 통한 연결전극(204)을 형성하기 위해, 먼저 보호막 패턴(220)상에 예비 연결전극이 형성된 롤 인쇄판을 열라인한다. 이후, 보호막 패턴(200)상으로 상기 예비 연결전극을 전사하여, 보호막 패턴(200)상에 연결 전극을 형성할 수 있다.

<115> 따라서, 본 발명의 실시예에서 연결전극(204)은 습식공정 및 패터닝 공정을 통해 형성하거나, 프린팅방법을 통해 형성될 수 있다.

<116> 한편, 도 4e를 참조하면, 유기 전계 발광 다이오드 소자(E)가 형성된 제 2 기판(300)을 제공한다.

<117> 제 2 기판(300)에 유기 전계 발광 다이오드 소자(E)를 형성하기 위해 우선, 제 2 기판(300) 상에 공통전극으로 제 1 전극(310)을 형성한다. 제 1 전극(310)은 광투과성 도전막, 광반사성 도전막 또는 이들의 이중막으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 광투과성 도전막으로는 인듐 틴 옥사이드(Indium tin oxide; ITO), 인듐 징크 옥사이드(Indium zinc oxide; IZO 또는 갈륨(Ga)계 화합물등으로 형성될 수 있다. 상기 광반사성 도전막으로는 알루미늄(Al), 알루미늄-네오디뮴(AlNd), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr)등으로 형성될 수 있다. 상기 도전막은 진공 증착법 또는 스퍼터링법을 통해 형성할 수 있다. 그러나, 본 발명의 실시예에서 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 도전막이 상술한 갈륨(Ga)계 화합물로 형성될 경우, 도전막은 습식공정을 통해 형성될 수 있다. 예를 들어, 습식공정은 스핀 코팅법, 스프레이 코팅법, 딥 코팅법, 닥터 블레이드법, 잉크젯 프린팅법, 롤프린팅법등을 들 수 있다.

<118> 제 1 전극(310)을 형성한 후에, 제 1 전극(310) 상부에 화소를 정의하는 버퍼층(315)을 형성한다. 버퍼층(315)은 절연물질로 형성된다. 이때, 화소 및 제 2 기판(200)의 외곽부에 각각 위치하는 아일랜드 형태를 갖는 제 1 절연층 패턴(315a) 및 제 2 절연층 패턴(315b)을 더 형성할 수 있다.

<119> 버퍼층(315)상에 격벽(325)을 더 형성할 수 있다. 여기서, 격벽(325)은 유기 절연체로 형성할 수 있다. 또한, 제 1, 제 2 절연층 패턴(315a, 315b)상에 각각 위치하는 제 1 돌기부(335a) 및 제 2 돌기부(335b)가 형성된다.

<120> 제 1 돌기부(235a)를 포함하는 제 1 전극(310) 전면에 걸쳐, 유기 발광층(220) 및 제 2 전극(330)을 순차적으로 형성한다.

<121> 유기 발광층(320)을 형성하기 전에 정공 주입층 및/또는 정공 수송층을 더 형성할 수 있다. 또한, 유기 발광층(320)을 형성한 후에 정공 억제층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 하나 이상을 더 형성할 수 있다.

<122> 유기발광층(320)을 형성한 후, 유기발광층(320)상에 제 2 전극(330)을 형성한다. 제 2 전극(330)은 갈륨계 화합물을 포함하는 졸상의 용액을 유기발광층(320)상에 도포한 뒤, 열처리 공정을 수행하여 형성된다. 이때, 제 2 전극(330)은 각 화소별로 패터닝된다. 여기서, 제 2 전극(330)은 스핀 코팅법, 스프레이 코팅법, 딥 코팅법, 닥터 블레이드법, 잉크젯 프린팅법, 롤 프린팅법등을 통해 형성될 수 있다.

<123> 제 2 전극(130)은 갈륨(Ga)계 화합물로 형성된다. 상기 갈륨계 화합물은 하기의 화학식 1로 이루어진다.

<124> [화학식 1]

<125> $\text{In}_{(1-k)}(\text{X})_0$

<126> 여기서, X는 Ga 또는 GaZn중 어느 하나이다. 또한, K는 0.3 내지 0.7의 소수이다. 이는, K 값에 따라, 박막의 균일도 및 광 투과율의 영향을 받기 때문이다. 즉, K값이 0.3미만일경우, 박막의 균일도가 저하되고, K값이 0.7을 초과할 경우, 광 투과율이 저하되는 문제점이 있다. 예를 들어, 상기 갈륨계 화합물은 InGaO, InGaZnO, InGaO(IGO) 및 InGaZnO(IGZO)등을 들 수 있다.

<127> 이때, 제 2 전극(130)의 형성시에, 제 1 돌기부(335a) 및 제 2 돌기부(335b)의 외피를 각각 덮는 제 1, 제 2 도전막(340a, 340b)을 형성하여, 제 1 연결부재(335a, 340a) 및 제 2 연결부재(335b, 340b)를 형성한다.

<128> 따라서, 본 발명의 실시예에서 제 2 전극(230)을 습식공정으로 형성함에 따라, 제 2 전극(230)의 형성시에 유기 발광층(220)이 손상 및 열화되는 것을 방지할 수 있다.

<129> 도 4f를 참조하면, 박막트랜지스터(Tr)가 형성된 제 1 기판(200) 및 유기전계발광 다이오드 소자(E)가 형성된

제 2 기관(300)을 제공한 후, 제 1 기관(200) 또는 제 2 기관(300)의 외곽부에 실란트 패턴(400)을 형성한다.

<130> 이후, 제 1 기관(200) 및 제 2 기관(300)을 합착한다. 이때, 연결전극(204) 및 제 1 도전막(340a)은 서로 접촉한다. 이로써, 서로 다른 기관에 각각 형성된 박막트랜지스터(Tr) 및 유기전계발광다이오드 소자(E)는 전기적으로 연결된다. 여기서, 연결전극(204) 및 제 1 도전막(340a)은 서로 동일한 도전물질로 형성됨에 따라, 연결전극(204) 및 제 1 연결부재(340a)간의 접촉 안정성이 향상된다. 이와 더불어, 연결전극(204) 및 도전막(340a)은 전기 전도도 특성이 우수하며, 내식성이 강한 갈륨계 화합물로 형성함으로써, 유기전계발광표시장치의 신뢰성을 확보할 수 있다. 또한, 공통전압패드부(207) 및 유기전계발광다이오드 소자(E)의 제 1 전극(310)은 서로 전기적으로 접촉시킨다. 이로써, 공통전압패드부로부터(107)은 제 1 전극(310)으로 공통전압을 인가한다.

<131> 더 나아가, 상기 제 1 기관(200)과 상기 제 2 기관(300)의 내부는 수분 및 산소를 제거하기 위해 불활성 가스를 충전시킬 수 있다. 이로써, 상기 제 2 기관(300)에 형성된 유기 발광층(320)이 수분 및 산소에 의해 취약하여 수명이 감소하거나 흑점이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

<132> 따라서, 앞서 설명한 본 발명의 실시예 따른 유기전계발광표시장치는 서로 다른 기관에 각각 박막트랜지스터 및 유기전계발광다이오드 소자를 형성한 뒤, 두 기관을 합착하여 제조하였다. 이로 인하여, 유기전계발광표시장치의 제조 수율을 향상시킬 수 있다.

<133> 또한, 유기전계발광다이오드 소자의 제 1 전극 또는 제 2 전극을 습식공정을 통해 형성하여, 대면적 기관에 적용할 수 있었다. 특히, 유기발광층 상부에 위치하는 제 2 전극을 저온에서 형성할 수 있으므로, 유기발광층의 열화 및 손상을 방지함으로써, 유기전계발광표시장치의 신뢰성을 확보할 수 있다.

<134> 또한, 유기전계발광다이오드 소자 및 박막트랜지스터는 전기 전도도가 우수한 갈륨계 화합물로 형성된 연결전극에 의해 서로 전기적으로 연결시켰다. 이로써, 유기전계발광다이오드 소자 및 연결전극간의 접촉 저항을 낮출 수 있어, 유기전계발광표시장치의 신뢰성을 확보할 수 있다.

발명의 효과

<135> 상기한 바와 같이 본 발명의 유기전계발광표시장치는 제 1 전극, 제 2 전극, 연결전극들을 투과율이 뛰어나며, 전기 전도도 특성이 우수한 갈륨계 화합물로 형성하여, 휘도 및 신뢰성이 향상될 수 있다.

<136> 또한, 박막트랜지스터와 유기 전계 발광 다이오드 소자를 서로 다른 기관에 형성하는 유기전계발광표시장치에 있어서, 제 2 전극 및 연결전극을 갈륨계 화합물로 동일하게 형성하여, 제 2 전극 및 연결전극간의 접촉 안정성을 향상시킬 수 있어, 유기전계발광표시장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

<137> 또한, 제 1 전극, 제 2 전극, 연결전극을 습식공정을 통해 형성할 수 있어, 대면적화에 유리하다.

<138> 상기에서는 본 발명의 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 평면도이다.

<2> 도 1b는 도 1a에 도시한 I-I'선을 따라 절단한 단면도이다.

<3> 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

<4> 도 3은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 단면도이다.

<5> 도 4a 내지 도 4f는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조 공정을 설명하기 위해 도시한 단면도들이다.

<6> (도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명)

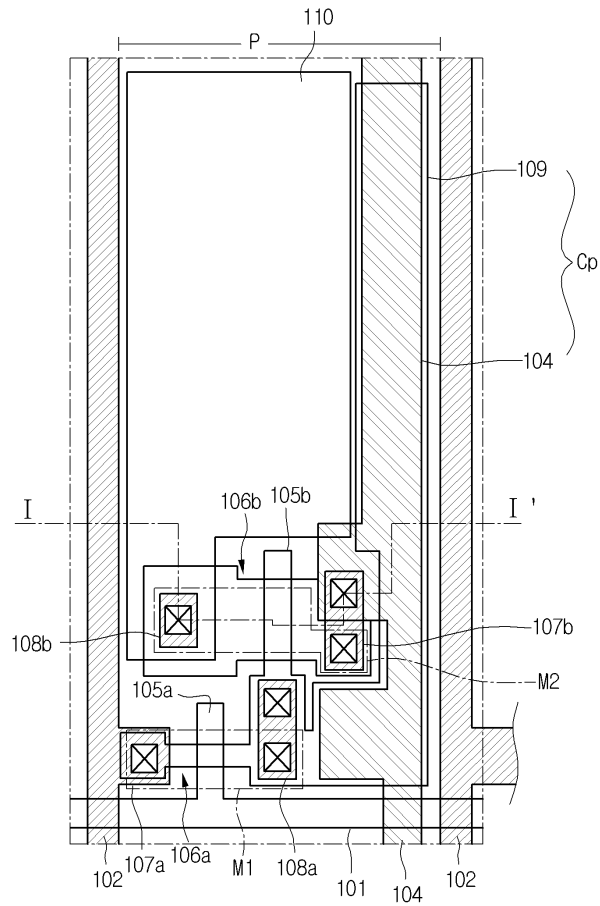
<7> 100:기관 110, 310 : 제 1 전극

<8> 120, 320 : 유기발광층 130, 330 : 제 2 전극

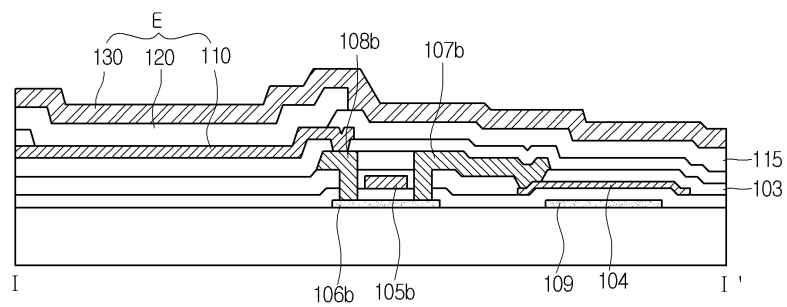
- | | | |
|------|----------------|----------------|
| <9> | 204 : 연결전극 | 205 : 게이트 패드부 |
| <10> | 206 : 데이터 패드부 | 207 : 공통전압패드부 |
| <11> | 315 : 버퍼층 | 315a : 제 1 |
| <12> | 335a : 제 1 돌기부 | 340a : 제 1 도전막 |

도면

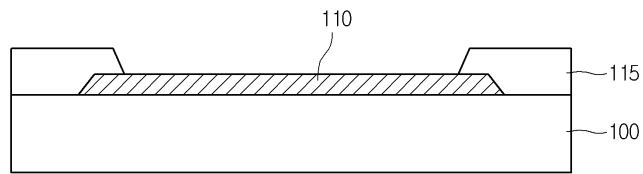
도면1a



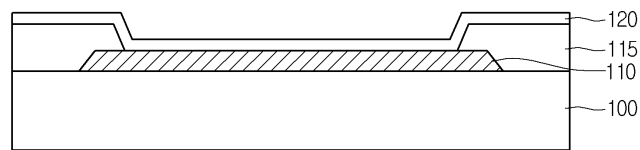
도면1b



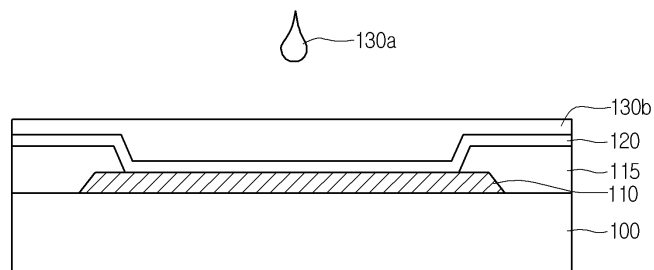
도면2a



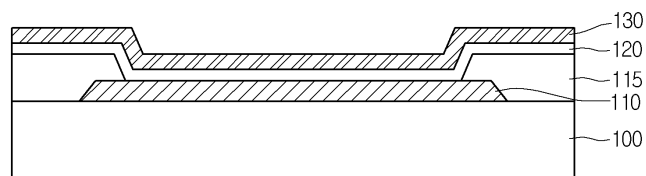
도면2b



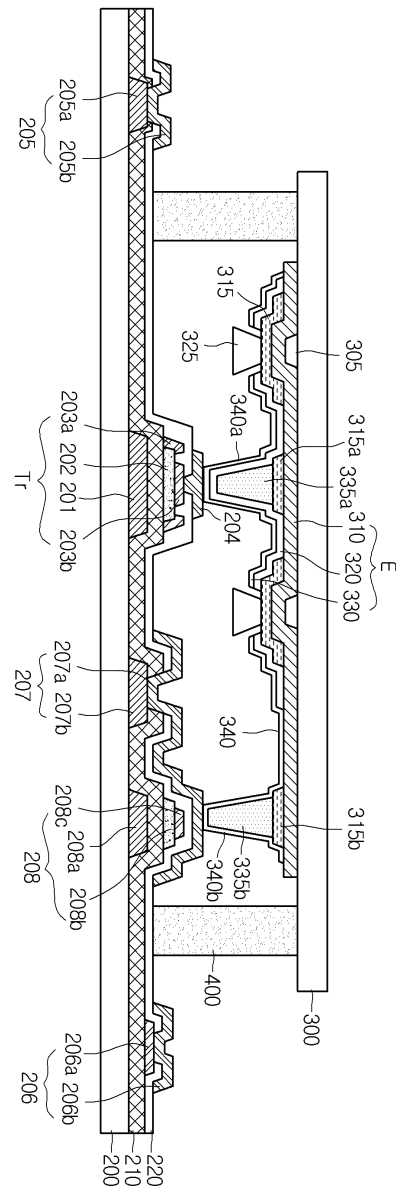
도면2c



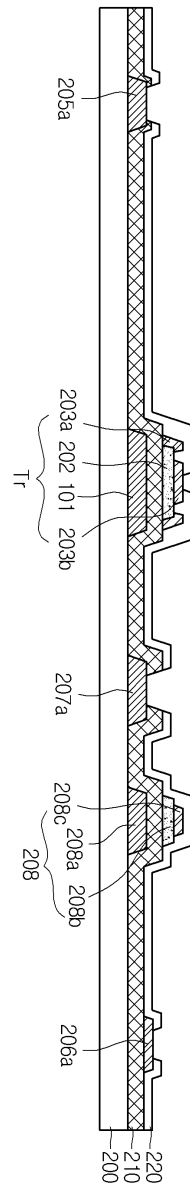
도면2d



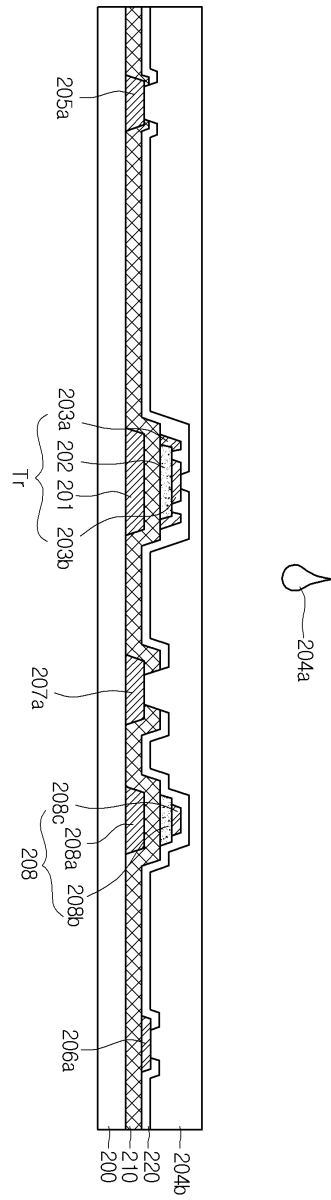
도면3



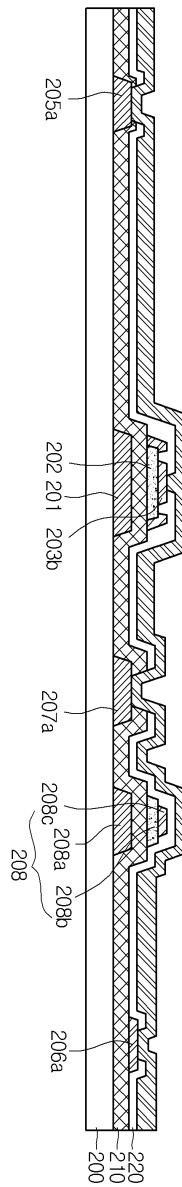
도면4a



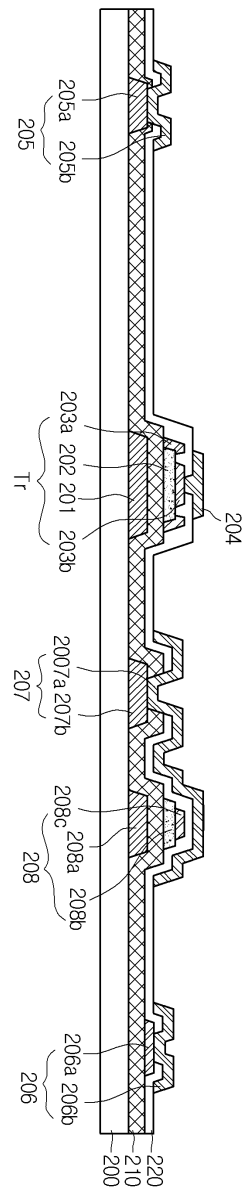
도면4b



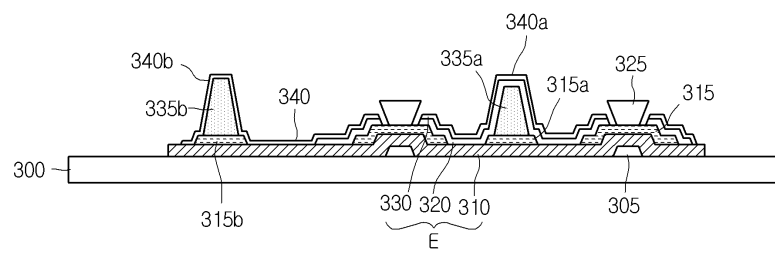
도면4c



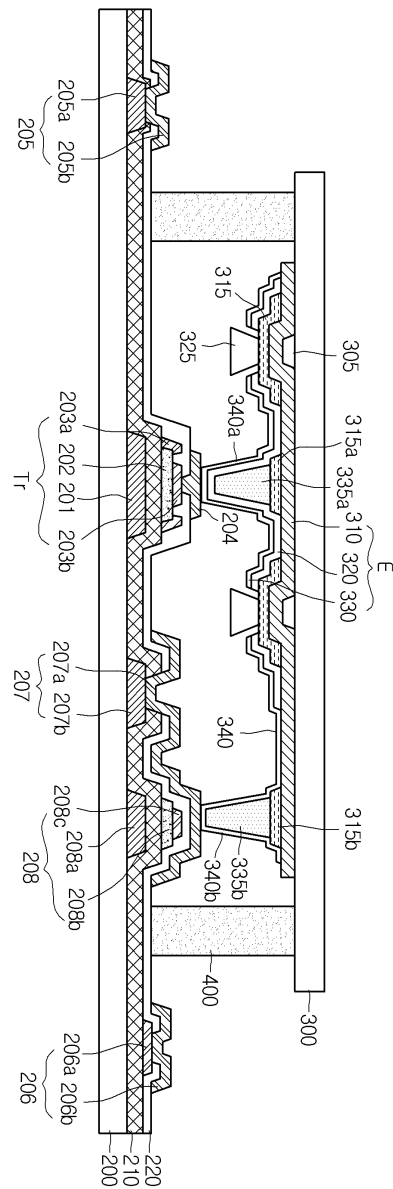
도면4d



도면4e



도면4f



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020080040390A	公开(公告)日	2008-05-08
申请号	KR1020060108307	申请日	2006-11-03
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM SUNG HEE 김성희 CHAE GEE SUNG 채기성		
发明人	김성희 채기성		
IPC分类号	H05B33/26		
CPC分类号	H01L51/5203 H01L27/3244 H01L51/0021 H01L51/56 H01L2251/301		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种有机电致发光显示装置及其制造方法。有机电致发光显示装置包括其中形成第一电极的基板，以及布置在第一电极上的有机发光层和布置在有机发光层上的第二电极。并且包括第一电极和第二电极中的至少任一个是镓化合物。以这种方式，改善了有机电致发光显示装置的可靠性。并且可靠性可以形成第一电极和第二电极进入湿法处理。有机电致发光显示装置有利于扩大。镓，湿法处理，有机电致发光显示装置，第一电极，第二电极，连接电极。

