

(72) 발명자

정관욱

경기도 수원시 영통구 영통동 벽적골9단지 주공아파트 909동 802호

이준우

경기도 오산시 오산동 대동아파트 106동 1801호

김무진

경기 용인시 기흥구 농서동 산24번지

김가영

경기 용인시 기흥구 공세동 428-5

특허청구의 범위

청구항 1

복수의 화소가 형성된 기관;
 상기 기관 위에 형성되고, 상기 복수의 화소를 구분하는 제1 화소 정의막;
 상기 제1 화소 정의막 상에 배치되고, 이웃하는 2개의 화소를 전기적으로 연결하는 연결 배선; 및
 상기 제1 화소 정의막 상에 배치되고, 상기 연결 배선을 덮는 제2 화소 정의막
 을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 복수의 화소 각각은 화소 전극 및 상기 화소 전극으로부터 연장되는 화소 단자를 포함하고, 상기 제 1 화소 정의막은 상기 화소 단자를 드러내는 복수의 연결홀을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
 상기 연결 배선은, 상기 연결홀을 통해 상기 이웃하는 2개의 화소를 전기적으로 연결하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 이웃하는 2개의 화소 중 어느 하나는 불량이 발생한 화소이고, 다른 하나는 정상 화소이며, 상기 불량이 발생한 화소는 상기 정상 화소에 인가되는 신호에 의해 구동되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
 상기 기관과 각 화소 단자 사이에, 각 화소를 구동하기 위한 신호를 공급하는 복수의 박막 트랜지스터를 포함하고, 상기 정상 화소는 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있고, 상기 불량이 발생한 화소는 상기 박막 트랜지스터와의 전기적으로 연결이 차단되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
 상기 연결 배선은 텅스텐(W), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 티타늄(Ti), 및 탄탈륨(Ta)으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 하나 이상, 또는 이들의 합금을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 제1 화소 정의막은, 상기 화소 전극을 드러내는 복수의 제1 개구부를 포함하고,

상기 제2 화소 정의막은, 상기 화소 전극을 드러내는 복수의 제2 개구부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 2 항에 있어서,

상기 제2 화소 정의막은, 상기 연결홀을 채우도록 배치되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 2 항에 있어서,

상기 제2 화소 정의막은, 상기 이웃하는 2개의 화소의 화소 단자들 사이에만 배치되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 이웃하는 2개의 화소의 화소 단자는 하나의 연결홀에 의해 드러나고,

상기 제1 화소 정의막은 상기 연결홀 내에 형성되는 제1 부위와, 상기 제1 부위보다 상대적으로 두꺼운 제2 부위를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제2 화소 정의막은 상기 제1 부위를 덮도록 형성되고,

상기 제2 화소 정의막의 상면과, 상기 제1 화소 정의막의 상기 제2 부위의 상면이 일치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

기관 상에 복수의 화소와, 상기 복수의 화소 각각에 전기적으로 연결되는 복수의 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 복수의 화소를 구분하는 제1 화소 정의막을 형성하는 단계;

상기 복수의 화소에 검사를 시행하여 불량 화소를 검출하는 단계;

상기 불량 화소와 상기 박막 트랜지스터의 전기적 연결을 절단하는 단계;

상기 불량 화소와 상기 불량 화소에 이웃하는 화소가 전기적으로 연결되도록 연결 배선을 형성하는 단계;

상기 연결 배선을 덮도록 상기 제1 화소 정의막 상에 제2 화소 정의막을 형성하는 단계

를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 화소는 각각 화소 전극 및 상기 화소 전극으로부터 연장되는 화소 단자를 포함하고, 상기 박막 트랜지스터는 상기 화소 단자와 전기적으로 연결되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 연결 배선을 형성하는 단계는,

상기 불량 화소 및 상기 불량 화소에 이웃하는 화소의 상기 화소 단자를 드러내도록 상기 제1 화소 정의막을 제거하여 연결홀을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 연결 배선을 형성하는 단계는,

상기 연결홀을 통해 상기 불량 화소의 상기 화소 단자와 상기 불량 화소에 이웃하는 상기 화소 단자를 연결 배선에 의해 연결시키는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 12 항에 있어서,

상기 연결 배선을 형성하는 단계는, 텅스텐(W), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 티타늄(Ti), 및 탄탈륨(Ta)으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 하나 이상, 또는 이들의 합금을 화학 기상 증착(CVD, chemical vapor deposition)법에 의해 증착하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 12 항에 있어서,

불량 화소와 상기 박막 트랜지스터의 전기적 연결을 절단하는 단계는 레이저를 이용하여 절단하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제 12 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터는 반도체층 및 상기 반도체층과 접촉하는 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하고,

상기 불량 화소와 상기 박막 트랜지스터의 전기적 연결을 절단하는 단계는 상기 소스 전극 또는 상기 드레인 전극을 절단하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 박형의 표시 장치인 유기 발광 표시 장치는, 그 제조 과정에서 화소 일부에 암점과 같은 불량을 입을 수 있다.

불량 화소는 제조 과정에서 복구되기 어려운 경우가 대부분이다.

[0003] 따라서, 불량 화소를 갖는 표시 장치가 그대로 소비자에게 제공되면, 이 불량 화소는 사용자에게 암점으로 인식되어 사용자의 사용 만족도를 떨어뜨린다. 제조 공정시, 불량 화소를 발견하게 되더라도 이를 복구하기가 곤란하므로 불량 화소가 포함된 유기 발광 표시 장치 전체를 폐기시켜야 하는 바, 이는 경제적인 측면뿐만 아니라 환경적인 측면에서도 문제점을 발생시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 제조 과정에서 발생한 불량을 복구하여 암점의 수를 줄인 유기 발광 표시 장치를 제공한다.
 [0005] 또한 본 발명은 제조 과정에서 발생한 불량을 용이하게 복구하여 수율을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 복수의 화소가 형성된 기관, 상기 기관 위에 형성되고, 상기 복수의 화소를 구분하는 제1 화소 정의막, 상기 제1 화소 정의막 상에 배치되고, 이웃하는 2개의 화소를 전기적으로 연결하는 연결 배선, 및 상기 제1 화소 정의막 상에 배치되고, 상기 연결 배선을 덮는 제2 화소 정의막을 포함한다.
- [0007] 상기 복수의 화소 각각은 화소 전극 및 상기 화소 전극으로부터 연장되는 화소 단자를 포함하고, 상기 제 1 화소 정의막은 상기 화소 단자를 드러내는 복수의 연결홀을 포함할 수 있다.
- [0008] 상기 연결 배선은, 상기 연결홀을 통해 상기 이웃하는 2개의 화소를 전기적으로 연결할 수 있다.
- [0009] 상기 이웃하는 2개의 화소 중 어느 하나는 불량이 발생한 화소이고, 다른 하나는 정상 화소이며, 상기 불량이 발생한 화소는 상기 정상 화소에 인가되는 신호에 의해 구동될 수 있다.
- [0010] 상기 기관과 각 화소 단자 사이에, 각 화소를 구동하기 위한 신호를 공급하는 복수의 박막 트랜지스터를 포함할 수 있다. 상기 정상 화소는 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있고, 상기 불량이 발생한 화소는 상기 박막 트랜지스터와의 전기적으로 연결이 차단되어 있을 수 있다.
- [0011] 상기 연결 배선은 텅스텐(W), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 티타늄(Ti), 및 탄탈륨(Ta)으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 하나 이상, 또는 이들의 합금을 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 제1 화소 정의막은, 상기 화소 전극을 드러내는 복수의 제1 개구부를 포함하고, 상기 제2 화소 정의막은, 상기 화소 전극을 드러내는 복수의 제2 개구부를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 제2 화소 정의막은, 상기 연결홀을 채우도록 배치될 수 있다.
- [0014] 상기 제2 화소 정의막은, 상기 이웃하는 2개의 화소의 화소 단자들 사이에만 배치될 수 있다.
- [0015] 상기 이웃하는 2개의 화소의 화소 단자는 하나의 연결홀에 의해 드러나고, 상기 제1 화소 정의막은 상기 연결홀 내에 형성되는 제1 부위와, 상기 제1 부위보다 상대적으로 두꺼운 제2 부위를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 제2 화소 정의막은 상기 제1 부위를 덮도록 형성되고, 상기 제2 화소 정의막의 상면과, 상기 제1 화소 정의막의 상기 제2 부위의 상면이 일치할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 기관 상에 복수의 화소와, 상기 복수의 화소 각각에 전기적으로 연결되는 복수의 박막 트랜지스터를 형성하는 단계, 상기 복수의 화소를 구분하는 제1 화소 정의막을 형성하는 단계, 상기 복수의 화소에 검사를 시행하여 불량 화소를 검출하는 단계, 상기 불량 화소와 상기 박막 트랜지스터의 전기적 연결을 절단하는 단계, 상기 불량 화소와 상기 불량 화소에 이웃하는 화소가 전기적으로 연결되도록 연결 배선을 형성하는 단계, 상기 연결 배선을 덮도록 상기 제1 화소 정의막 상에 제2 화소 정의막을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 화소는 각각 화소 전극 및 상기 화소 전극으로부터 연장되는 화소 단자를 포함하고, 상기 박막 트랜지스터는 상기 화소 단자와 전기적으로 연결되어 있을 수 있다.

- [0019] 상기 연결 배선을 형성하는 단계는, 상기 불량 화소 및 상기 불량 화소에 이웃하는 화소의 상기 화소 단자를 드러내도록 상기 제1 화소 정의막을 제거하여 연결홀을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 연결 배선을 형성하는 단계는, 상기 연결홀을 통해 상기 불량 화소의 상기 화소 단자와 상기 불량 화소에 이웃하는 상기 화소 단자를 연결 배선에 의해 연결시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 연결 배선을 형성하는 단계는, 텅스텐(W), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 티타늄(Ti), 및 탄탈륨(Ta)으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 하나 이상, 또는 이들의 합금을 화학 기상 증착(CVD, chemical vapor deposition)법에 의해 증착하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 불량 화소와 상기 박막 트랜지스터의 전기적 연결을 절단하는 단계는 레이저를 이용하여 절단하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 박막 트랜지스터는 반도체층 및 상기 반도체층과 접촉하는 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하고, 상기 불량 화소와 상기 박막 트랜지스터의 전기적 연결을 절단하는 단계는 상기 소스 전극 또는 상기 드레인 전극을 절단하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 실시예에 따르면, 유기 발광 표시 장치는 화소의 암점의 수를 줄일 수 있고 이를 사용하는 사용자는 사용 만족도를 향상시킬 수 있다.
- [0025] 또한 본 발명의 실시예에 따르면, 유기 발광 표시 장치의 제조 수율을 향상시켜 생산성 증대로 경제적인 뿐만 아니라, 화소 불량률의 유기 발광 표시 장치를 전부 폐기하지 않아도 되어 환경적인 문제를 유발하지 않을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 구조를 나타낸 배치도이다.
 도 2는 도 1의 II-II를 따른 단면도이다.
 도 3a 내지 도 3d는 도 1의 III-III를 따른 단면도들로서, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 과정에 있어서 불량을 복구하는 과정을 나타낸다.
 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일부를 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 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.
- [0028] 또한, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0029] 도면들은 개략적이고 축적에 맞게 도시되지 않았다는 것을 일러둔다. 도면에 있는 부분들의 상대적인 치수 및 비율은 도면에서의 명확성 및 편의를 위해 그 크기에 있어 과장되거나 감소되어 도시되었으며 임의의 치수는 단지 예시적인 것이지만 한정적인 것은 아니다. 그리고 둘 이상의 도면에 나타나는 동일한 구조물, 요소 또는 부품에는 동일한 참조 부호가 유사한 특징을 나타내기 위해 사용된다. 어느 부분이 다른 부분의 "위에" 있다고 언급하는 경우, 이는 바로 다른 부분의 위에 있을 수 있거나 그 사이에 다른 부분이 수반될 수도 있다.
- [0030] 본 발명의 실시예는 본 발명의 이상적인 실시예를 구체적으로 나타낸다. 그 결과, 도해의 다양한 변형이 예상된다. 따라서 실시예는 도시한 영역의 특정 형태에 국한되지 않으며, 예를 들면 제조에 의한 형태의 변형도 포함한다.
- [0031] 이하, 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소의 구조를 나타낸 배치도이다.
- [0033] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는, 복수의 화소 영역을 포함하며, 하나의 화소 영역마다 유기 발광 소자(organic light emitting diode)(71), 2개의 박막 트랜지스터(thin

film transistor, TFT)들(10, 20), 그리고 하나의 캐패시터(capacitor)(90)가 배치된 2Tr-1Cap 구조를 가질 수 있다. 여기서, 화소 영역은 화상을 표시하는 최소 단위인 화소가 형성된 영역을 말한다. 하지만, 본 발명의 제1 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0034] 따라서 유기 발광 표시 장치(100)는 하나의 화소 영역마다 셋 이상의 박막 트랜지스터와 둘 이상의 캐패시터가 배치된 구조를 갖는 유기 발광 표시 장치일 수도 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치(100)는 별도의 배선이 더 형성되어 다양한 구조를 갖도록 형성될 수도 있다. 이와 같이, 추가로 형성되는 박막 트랜지스터 및 캐패시터 중 하나 이상은 보상 회로의 구성이 될 수 있다. 보상 회로는 각 화소 영역마다 형성된 유기 발광 소자(71)의 균일성을 향상시켜 화질에 편차가 생기는 것을 억제한다. 일반적으로 보상 회로는 2개 내지 8개의 박막 트랜지스터를 포함할 수 있다.
- [0035] 구체적으로, 본 발명의 제1 실시예에서, 유기 발광 표시 장치(100)는 하나의 화소 영역마다 각각 형성된 제1 박막 트랜지스터(10)와 제2 박막 트랜지스터(20)를 포함한다. 제1 박막 트랜지스터(10) 및 제2 박막 트랜지스터(20)는 각각 게이트 전극(153, 156), 액티브층(133, 136), 소스 전극(174, 177), 및 드레인 전극(175, 178)을 포함한다.
- [0036] 기판(110) 상에 게이트 라인(151), 데이터 라인(171), 및 공통 전원 라인(172)이 형성된다. 하나의 화소 영역은 게이트 라인(151), 데이터 라인(171), 및 공통 전원 라인(172)에 의해 정의될 수 있다. 하지만, 화소 영역이 이로써 한정되는 것은 아니다. 또한, 도시하지는 않았으나, 기판(110) 상에 캐패시터 라인이 추가로 형성될 수도 있다.
- [0037] 데이터 라인(171)에는 제1 박막 트랜지스터(10)의 소스 전극(174)이 연결되고, 게이트 라인(151)에는 제1 박막 트랜지스터(10)의 게이트 전극(153)이 연결된다. 제1 박막 트랜지스터(10)의 드레인 전극(175)과 캐패시터(90) 사이에 노드가 형성되어 제1 박막 트랜지스터(10)의 드레인 전극(175)은 캐패시터(90)의 제1 캐패시터 전극(139)과 연결된다. 제2 캐패시터 전극(159)은 공통 전원 라인(172)과 연결된다. 제1 박막 트랜지스터(10)의 드레인 전극(175)은 제2 박막 트랜지스터(20)의 게이트 전극(156)이 연결된다. 제2 박막 트랜지스터(20)의 소스 전극(177)에는 공통 전원 라인(172)이 연결되며, 드레인 전극(178)에는 유기 발광 소자(70)의 애노드 전극이 연결된다.
- [0038] 유기 발광 소자(70)는 정공 주입 전극인 애노드 전극, 전자 주입 전극인 캐소드 전극, 그리고 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 배치된 유기 발광층(720)을 포함한다. 한편, 구동 방법에 따라, 유기 발광 소자의 애노드 전극과 캐소드 전극은 그 위치가 서로 바뀔 수도 있다. 이하, 본 발명의 제1 실시예에서, 애노드 전극은 화소 전극(710)이라 하고, 캐소드 전극은 공통 전극(730)이라 한다.
- [0039] 제1 박막 트랜지스터(10)는 발광시키고자 하는 화소 영역을 선택하는 스위칭 소자로 사용된다. 제1 박막 트랜지스터(10)가 순간적으로 턴온되면 캐패시터(90)는 충전되고, 이때 충전되는 전하량은 데이터 라인(171)으로부터 인가되는 전압의 전위에 비례한다. 그리고 제1 박막 트랜지스터(10)가 턴오프된 상태에서 제2 박막 트랜지스터(20)의 게이트 전위는 캐패시터(90)에 충전된 전위를 따라서 상승한다. 제2 박막 트랜지스터(20)는 게이트 전위가 문턱 전압을 넘으면 턴온된다. 그러면 공통 전원 라인(172)에 인가되던 전압이 제2 박막 트랜지스터(20)를 통하여 유기 발광 소자(71)에 인가되고, 유기 발광 소자(71)는 발광된다.
- [0040] 이와 같은 화소 영역의 구성은 전술한 바에 한정되지 않고 해당 기술 분야의 종사자가 용이하게 변형 실시할 수 있는 범위 내에서 다양하게 변형 가능하다.
- [0041] 그러면 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조에 대하여, 앞서 설명한 도 1과 함께 도 2를 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0042] 도 2는 도 1의 II-II를 따른 단면도이다.
- [0043] 도 2에 도시된 바와 같이, 기판(110) 상에는 버퍼층(120)이 형성된다. 버퍼층(120)은 화학적 기상 증착(chemical vapor deposition)법 또는 물리적 기상 증착(physical vapor deposition)법을 이용하여 산화규소막 및 질화규소막 등과 같은 절연막들을 하나 이상 포함하는 단층 또는 복층 구조로 형성된다. 버퍼층(120)은 기판(110)에서 발생하는 수분 또는 불순물의 확산 및 침투를 방지하고 표면을 평탄화하며, 액티브층을 형성하기 위한 결정화 공정에서 열의 전달 속도를 조절하여 결정화가 잘 이루어질 수 있도록 돕는 역할을 한다. 버퍼층(120)은 기판(110)의 종류 및 공정 조건에 따라 생략될 수도 있다.
- [0044] 버퍼층(120) 상에는 액티브층(133, 136) 및 제1 캐패시터 전극(190)이 형성된다. 액티브층(133, 136) 및 제1 캐

패시터 전극(190)은 버퍼층(120) 위에 비정질 규소막을 형성하고 이를 결정화하여 다결정 규소막을 형성한 후 패터닝하여 형성된다. 하지만, 본 발명의 제1 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다. 경우에 따라, 제1 캐패시터 전극(139)은 액티브층(136)과 다른 소재로 형성될 수도 있다.

- [0045] 액티브층(133, 136) 및 제1 캐패시터 전극(139) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성된다. 구체적으로, 게이트 절연막(140)은 버퍼층(120) 위에서 액티브층(133, 136) 및 제1 캐패시터 전극(139)을 덮도록 형성된다. 게이트 절연막(140)은 테트라에톡시실란(tetra ethyl ortho silicate, TEOS), 질화규소(SiNx), 및 산화규소(SiO2) 등과 같이 해당 기술 분야의 종사자에게 공지된 다양한 절연 물질 중 하나 이상을 포함하여 형성된다.
- [0046] 게이트 절연막(140) 위에는 게이트 전극(153, 156) 및 제2 캐패시터 전극(159)을 포함하는 게이트 라인(151)이 형성된다. 게이트 전극(153, 156)은 액티브층(133, 136)과 적어도 일부가 중첩되도록 형성된다.
- [0047] 게이트 절연막(140) 상에는 게이트 전극(153, 156), 제2 캐패시터 전극(159), 및 게이트 라인(151)을 덮도록 층간 절연막(160)이 형성된다. 게이트 절연막(140)과 층간 절연막(160)은 액티브층(133, 136)의 일부를 드러내는 관통공을 갖는다. 층간 절연막(160)은 게이트 절연막(140)과 동일 물질로 형성될 수 있다.
- [0048] 층간 절연막(160) 위에는 소스 전극(174, 177)과 드레인 전극(175, 178)을 포함하는 데이터 라인(171) 및 공통 전원 라인(172)이 형성된다. 소스 전극(174, 177) 및 드레인 전극(175, 178)은 층간 절연막(160) 및 게이트 절연막(140)에 형성된 관통공들을 통해 액티브층(133, 136)과 연결된다.
- [0049] 이와 같이, 액티브층(133, 136), 게이트 전극(153, 156), 소스 전극(174, 177) 및 드레인 전극(175, 178)을 포함하는 제1 및 제2 박막 트랜지스터(10, 20)와, 게이트 라인(151), 데이터 라인(171), 공통 전원 라인(172) 및 캐패시터(90)을 포함하는 배선부(210)를 형성할 수 있다. 배선부(210)의 구성은 전술한 예에 한정되지 않고, 당해 기술 분야의 전문가가 용이하게 실시할 수 있는 공지된 구성으로 다양하게 변형 가능하다.
- [0050] 층간 절연막(160) 상에는 소스 전극(174, 177) 및 드레인 전극(175, 178)과 데이터 라인(171) 등을 덮는 보호 절연막(180)이 형성된다. 보호 절연막(180)은 해당 기술 분야의 전문가에게 공지된 다양한 소재로 형성될 수 있다. 보호 절연막(180)은 구동 트랜지스터인 제2 박막 트랜지스터(20)의 드레인 전극(178)의 일부를 드러내는 컨택홀(182)을 갖는다. 보호 절연막(180)의 구성은 전술한 예에 한정되지 않고, 경우에 따라 보호 절연막(180)과 층간 절연막(160) 중 어느 하나는 생략할 수도 있고, 보호 절연막(180)이 배선부(210)의 일부만 덮도록 형성될 수도 있다.
- [0051] 보호 절연막(180) 위에는 유기 발광 소자(71)의 화소 전극(710)과 화소 전극(710)으로부터 연장되어 형성되는 화소 단자(711)가 형성된다. 즉, 유기 발광 표시 장치(100)는 복수의 화소 영역들마다 각각 이격 배치된 복수의 화소 전극(710)을 포함한다. 화소 단자(711)는 보호 절연막(180)의 컨택홀(182)을 통해 드레인 전극(178)과 연결된다. 화소 전극(710) 및 화소 단자(711)의 구성은 전술한 예에 한정되지 않고, 경우에 따라 층간 절연막(160) 또는 게이트 절연막(140) 상에 형성될 수도 있고, 화소 단자(711)는 단층 또는 복층 구조로 형성될 수 있다.
- [0052] 또한, 보호 절연막(180) 위에는 각 화소 영역의 화소 전극(710)을 드러내는 복수의 제1 개구부(192)를 갖는 제1 화소 정의막(190)이 형성된다. 제1 화소 정의막(190)은 해당 기술 분야의 종사자에게 공지된 다양한 유기 또는 무기 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 화소 정의막(190)은 감광성 유기막으로 패터닝된 후, 열경화 또는 광경화되어 형성될 수 있다.
- [0053] 유기 발광층(720)은 제1 화소 정의막(190)의 제1 개구부(192) 내에서 화소 전극(710) 위에 형성된다.
- [0054] 제1 화소 정의막(190)은 화소 단자(711)를 드러내는 연결홀(1901)을 갖고, 제1 화소 정의막(190) 위에는 연결 배선(200) 및 제2 화소 정의막(191)이 형성된다. 연결홀(1901), 연결 배선(200), 및 제2 화소 정의막(191)의 상세한 구성에 대해서는 후술한다.
- [0055] 유기 발광층(720), 제1 및 제2 화소 정의막(190, 191) 위에는 공통 전극(730)이 형성된다. 이와 같이 화소 전극(710), 유기 발광층(720), 및 공통 전극(730)을 포함하는 유기 발광 소자(71)가 형성된다. 유기 발광층(720)은 저분자 또는 고분자 유기물로 이루어지며, 발광층을 포함하는 복수의 유기층으로 형성될 수 있다. 화소 전극(710)과 공통 전극(730)은 각각 투명한 도전성 물질로 형성되거나 반투과형 또는 반사형 도전성 물질로 형성될 수 있다. 화소 전극(710) 및 공통 전극(730)을 형성하는 물질의 종류에 따라, 유기 발광 표시 장치(100)는 전면 발광형, 배면 발광형 또는 양면 발광형이 될 수 있다. 이러한 유기 발광 소자(70)의 구성은 전술한 예에 한정되지 않고, 당해 기술 분야의 전문가가 용이하게 실시할 수 있는 공지된 구성으로 다양하게 변형 가능하다.

- [0056] 유기 발광 표시 장치(100)가 갖는 복수의 화소 영역들 중 하나 이상의 화소 영역은 그 이웃하는 화소 영역과 전기적으로 연결되는 연결 배선(200)을 갖는다. 즉, 유기 발광 표시 장치(100)을 제조하는 과정에서는 화소 영역의 발광에 문제가 있는 불량 화소가 발생하게 되는데, 이러한 불량 화소를 제조 과정에서 복구하지 않는 경우, 이 불량 화소는 완성된 유기 발광 표시 장치(100)에서 암점으로 나타나게 된다. 따라서 본 발명에서는 이를 방지하기 위하여 불량이 발생한 화소를 인접한 정상 화소와 전기적으로 연결하여 정상 구동하는 화소에 전달되는 신호에 의해 정상 구동하도록 복구한다.
- [0057] 도 1 및 도 2에 있어서, 불량이 발생한 화소 영역을 인용부호 70' 로 표시(이하, 편의상 '불량 화소'라고 기재함)하고, 이에 인접한 정상 화소 영역을 인용부호 70으로 표시(이하, 편의상 '정상 화소'라고 기재함)한다. 또한, 불량이 발생한 화소 영역의 화소 단자를 인용부호 711'으로 표시하고, 이에 인접한 정상 화소 영역의 화소 단자를 인용부호 711로 표시한다.
- [0058] 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 화소 정의막(190)은 불량 화소(70')의 화소 단자(711') 및 정상 화소(70)의 화소 단자(711)를 드러내는 연결홀들(1901)을 포함한다. 제1 화소 정의막(190) 위에 연결홀들(1901)을 통해 불량 화소(70')의 화소 단자(711')와 정상 화소(70)의 화소 단자(711)를 연결하는 연결 배선(200)이 형성된다. 연결 배선(200)은 텅스텐(W), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 티타늄(Ti), 및 탄탈륨(Ta)으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 하나 이상의 물질, 또는 이들의 합금을 포함할 수 있다.
- [0059] 불량 화소(70')에 있어, 화소 단자(711')와 박막 트랜지스터(20)의 연결은 절단되어 있는 상태이다. 구체적으로, 불량 화소(70')의 화소 단자(711')는 보호 절연막(180)의 컨택홀(182)을 통해 제2 박막 트랜지스터(20)의 드레인 전극(178)과 접촉하여 전기적인 연결을 이룬다. 이에 의해 발생하는 불량 신호가 불량 화소(70')의 유기 발광 소자로 인가되는 것을 차단하기 위하여, 화소 단자(711')와 제2 박막 트랜지스터(20) 사이의 드레인 전극(177)에는 절단부(CT)가 형성된다. 본 실시예에서 절단부(CT)는, 드레인 전극(178)이 화소 단자(711')와 연결된 부위와 연결되지 않은 부위로 분리될 수 있도록 구성된다. 보다 구체적으로 절단부(CT)는 제1 화소 정의막(190)으로부터 드레인 전극(178)까지 관통되면서 드레인 전극(178)을 상기와 같이 분리시키는 구멍으로 형성될 수 있다. 물론, 절단부(CT)의 구성은 전술한 예에 한정되지 않으며, 제2 박막 트랜지스터(20)로부터 불량 화소(70')로 인가되는 신호가 차단될 수 있는 구성이면 당해 기술 분야의 전문가가 용이하게 실시할 수 있는 공지된 구성으로 다양하게 변형 가능하다.
- [0060] 제1 화소 정의막(190) 위에는 연결 배선(200)을 덮도록 제2 화소 정의막(191)이 형성된다. 제2 화소 정의막(191)은 제1 화소 정의막(190)과 동일하게 화소 전극(710)을 드러내는 제2 개구부(193)를 포함할 수 있다. 또한, 제2 화소 정의막(191)은 제1 화소 정의막(190)에 형성된 연결홀(1901) 및 절단부(CT)를 모두 채우도록 형성될 수 있다.
- [0061] 제2 화소 정의막(191)은 제1 화소 정의막(190)과 동일하게 공지된 다양한 유기 또는 무기 물질로 형성될 수 있으며, 예를 들어, 감광성 유기막으로 패터닝된 후, 열경화 또는 광경화되어 형성될 수 있다.
- [0062] 이와 같은 구성에 의해, 불량 화소(70')는 정상 화소(70)로 인가되는 정상 신호와 동일한 신호에 의해 구동하게 된다. 즉, 유기 발광 표시 장치(100)에 있어, 일 화소 영역의 박막 트랜지스터 등에 불량이 발생하여 상기와 같이 불량 화소(70')가 나오더라도, 이 불량 화소(70')는 인접한 정상 화소(70)를 통해 인가되는 정상 신호에 의해 정상 화소(70)와 더불어 동일하게 발광할 수 있다.
- [0063] 따라서, 본 실시예에 의한 유기 발광 표시 장치(100)는 제조 과정에서의 불량 처리된 화소를 암점을 두지 않을 수 있다.
- [0064] 이하, 도 3a 내지 도 3d를 참조하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 과정에 있어서 불량 화소를 복구하는 방법에 대해 설명한다.
- [0065] 도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 과정에 있어서 불량을 복구하는 과정을 나타낸 도 1의 III-III을 따른 단면도이다.
- [0066] 도 3a에 도시된 바와 같이, 기판(110)상에 배선부(210, 도 2 참조)를 형성하고, 그 위에 화소 전극(710, 도 2 참조) 및 화소 전극(710)으로부터 연장되어 드레인 전극(178)과 접촉하는 화소 단자(711, 711')를 형성한다. 화소 단자(711, 711')를 덮으면서, 화소 전극(710)을 드러내는 복수의 제1 개구부(도 2 참조, 192)를 갖는 제1 화소 정의막(190)을 형성한다.
- [0067] 제1 화소 정의막(190)을 형성한 후, 복수의 화소 영역에 대하여 검사를 실시하여 불량 화소(70')를 검출한다.

불량 화소(70')를 검출하기 위하여 공지의 테스트 방법, 예를 들면 자동 광학 검사(AOI, Auto Optical Inspection), 어레이 테스트(array test) 등을 실시할 수 있다.

- [0068] 이어서, 도 3b에 도시된 바와 같이, 불량 화소(70')의 화소 단자(711')와, 이에 인접하는 정상 화소(70)의 화소 단자(711)가 드러나도록 연결홀(1901)을 형성한다. 연결홀(1901)은 예를 들면 감광성 유기막으로 패터닝하는 것에 의해 형성될 수 있다. 연결홀(1901)이 형성되는 크기는 화소 단자들(711, 711')을 전기적으로 접촉시킬 수 있는 크기라면 특별히 한정되지 않는다.
- [0069] 또한, 화소 단자(711')에 인가되는 신호를 차단하기 위하여, 레이저(L)를 사용하여 불량 화소(70')의 드레인 전극(177)을 분리시킬 수 있도록 절단부(CT, 도 3c 참조)를 형성한다.
- [0070] 이어서, 도 3c에 도시된 바와 같이 화소 단자들(711, 711')을 전기적으로 연결시키는 연결 배선(200)을 형성한다. 연결 배선(200)은 제1 화소 정의막(190) 상에서 연결홀(1901)을 통하여 화소 단자들(711, 711')과 직접 접촉하도록 형성될 수 있다. 연결 배선(200)은 텅스텐(W), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 티타늄(Ti), 및 탄탈륨(Ta)으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 하나 이상, 또는 이들의 합금을 화학 기상 증착(CVD, chemical vapor deposition)법에 의해 증착하는 것에 의해 형성될 수 있다. 예를 들면, 텅스텐(W)을 이용한 CVD 배선 증착법(CVD wiring)을 이용할 수 있다. 연결 배선(200)의 형성은 전술한 예에 한정되지 않고, 당해 기술 분야의 전문가가 용이하게 실시할 수 있는 공지된 방법으로 다양하게 형성할 수 있다.
- [0071] 이어서, 도 3d에 도시된 바와 같이 연결 배선(200)을 덮도록 제1 화소 정의막(190) 상에 제2 화소 정의막(191)을 형성한다. 제2 화소 정의막(191)은 제1 화소 정의막과 동일하게 화소 전극(710, 도 2 참조)을 드러내는 제2 개구부(193, 도 2 참조)를 제외한 화소 영역 전체에 형성될 수 있다. 그러나 제2 화소 정의막(191)은 연결 배선(200)을 덮도록 형성되는 한, 그 형성 영역은 특별히 한정되지 않는다.
- [0072] 이상과 같은 불량 복구 방법을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 의하면, 유기 발광 표시 장치의 제조 과정에서 발생하는 불량을 용이하게 복구할 수 있다. 따라서, 유기 발광 표시 장치의 양점의 수를 줄일 수 있고, 유기 발광 표시 장치의 제조 수율을 향상시킬 수 있다.
- [0073] 이하, 도 4를 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100')를 설명한다.
- [0074] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 일부를 나타낸 단면로서, 도 1의 II-II에 대응하는 영역을 기준하고 도시하였다.
- [0075] 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100')에 있어, 제2 화소 정의막(191')은 불량 화소(70')의 화소 단자(711')와 정상 화소(70)의 화소 단자(711) 사이에만 형성된다. 즉, 본 발명의 제2 실시예에서, 제1 화소 정의막(190')은 연결홀(1901') 내에 형성되는 제1 부위(1902)와 다른 부분인 제2 부위(1903)에 단차가 지도록 형성된다. 여기서 제1 부위(1902)와 제2 부위(1903)는 분리되며, 제2 화소 정의막(191')은 제2 부위(1903)보다 상대적으로 얇은 두께는 갖는 제1 부위(1902)을 덮도록 형성된다.
- [0076] 여기서, 제2 화소 정의막(191')은 연결 배선(200) 위로 연결홀(1901')을 채워 그 상면이 제1 화소 정의막(190')의 상면과 실질적으로 일치하도록 형성된다.
- [0077] 한편, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 제2 화소 정의막(191')이 불량 화소(70')의 화소 단자(711')와 정상 화소(70)의 화소 단자(711) 사이에만 형성되어 있는 점을 제외하면 제1 실시예와 동일하다.
- [0078] 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

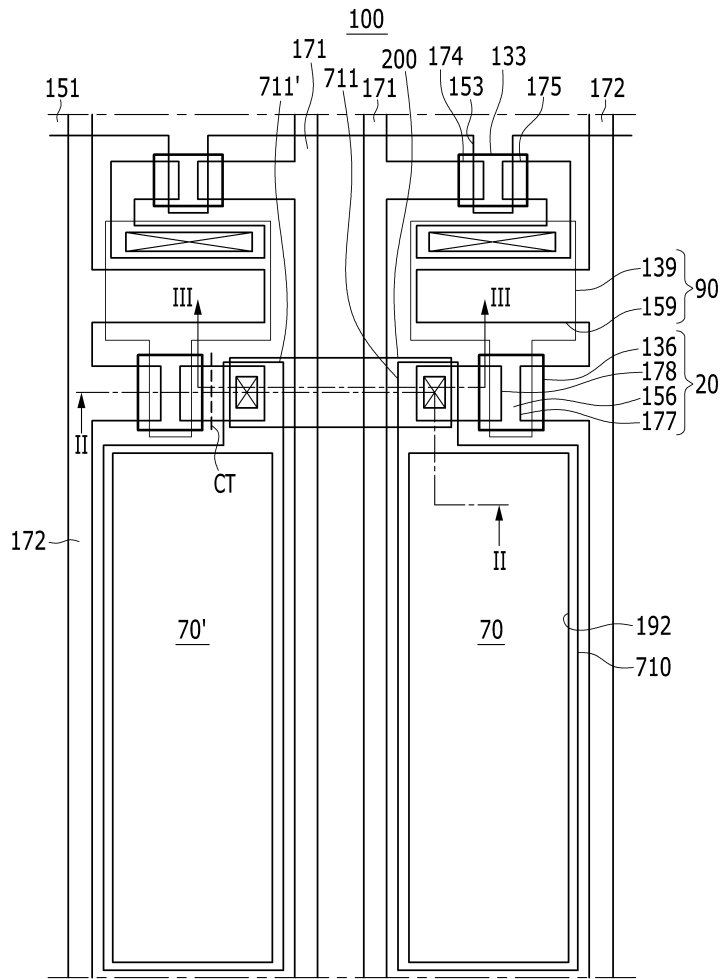
- [0079] 10, 20: 박막 트랜지스터 70: 유기 발광 소자
- 90: 캐패시터 100, 100' 표시 장치
- 710: 화소 전극 711, 711' 화소 단자
- 190: 제1 화소 정의막 191: 제2 화소 정의막

200: 연결 배선

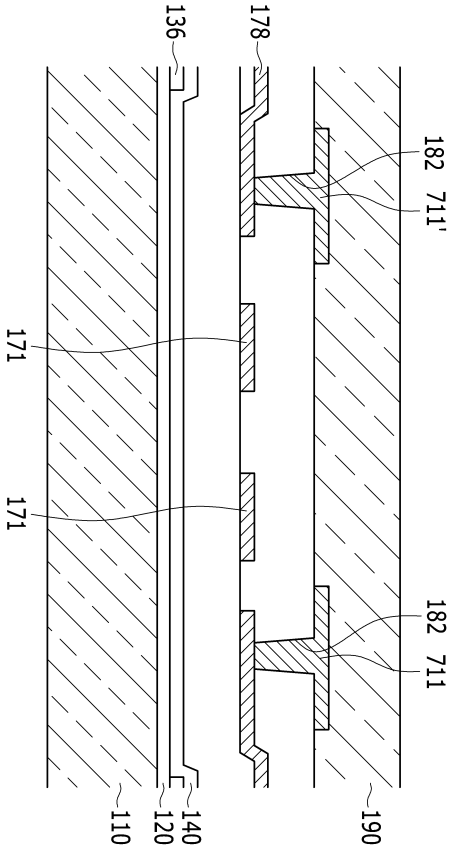
CT: 절단부

도면

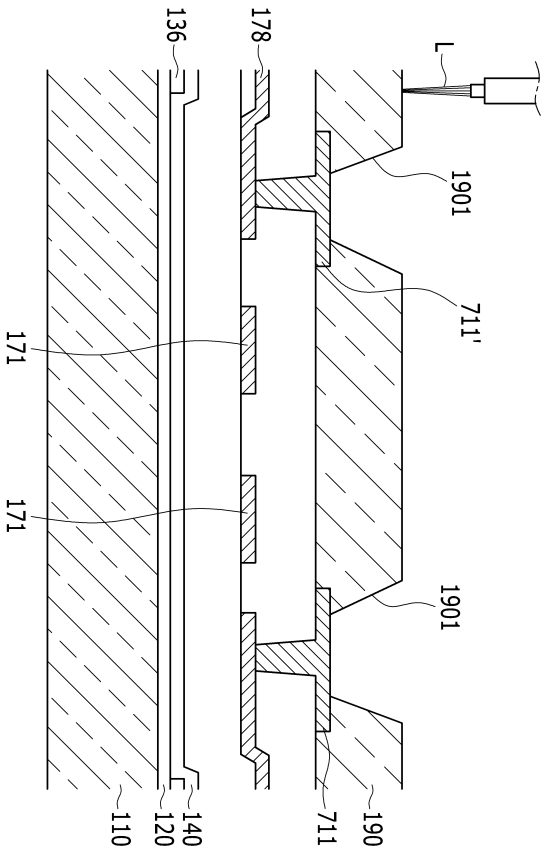
도면1



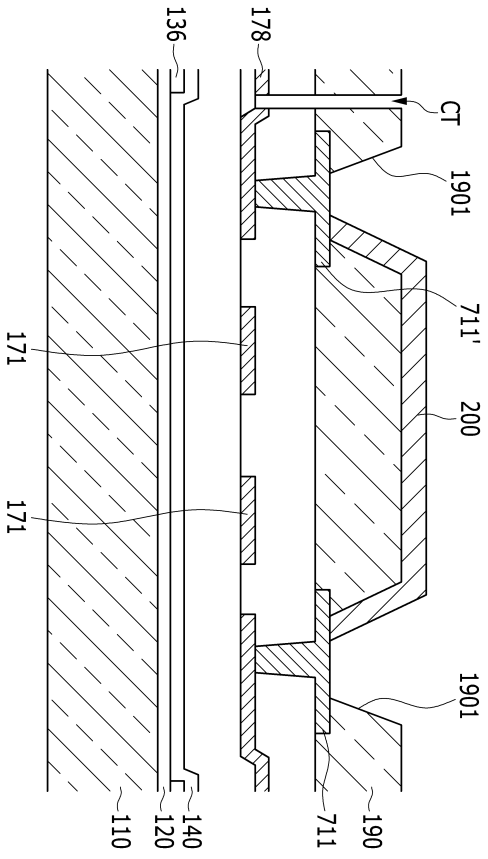
도면3a



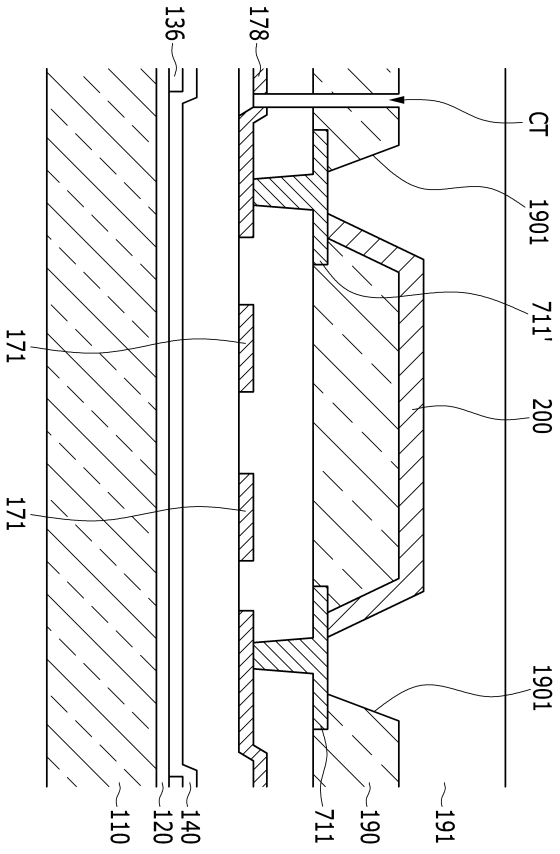
도면3b



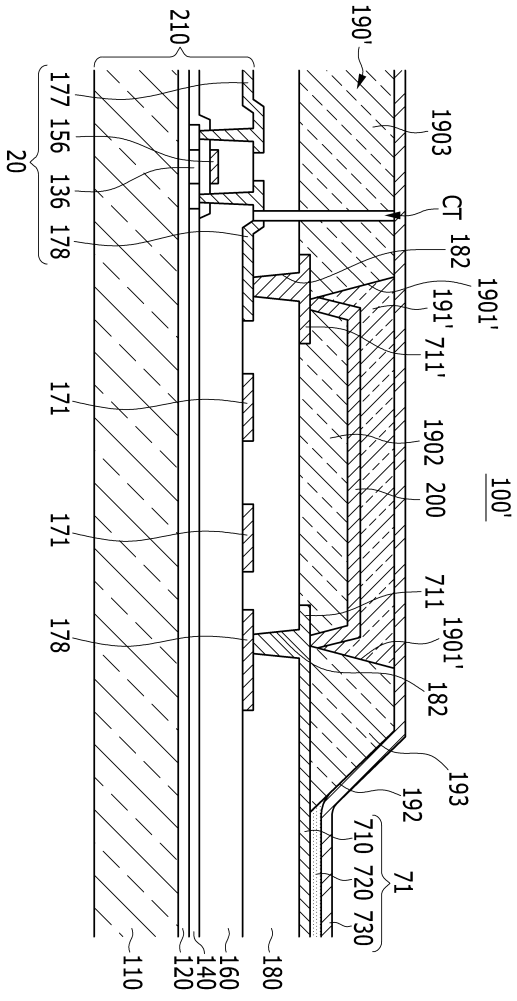
도면3c



도면3d



도면4



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020130105144A	公开(公告)日	2013-09-25
申请号	KR1020120027319	申请日	2012-03-16
[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	JIN GUANG HAI 김광해 CHOI JAE BEOM 최재범 JUNG KWAN WOOK 정관욱 LEE JUNE WOO 이준우 KIM MOO JIN 김무진 KIM GAYOUNG 김가영		
发明人	김광해 최재범 정관욱 이준우 김무진 김가영		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/32 H01L27/3246 H01L27/3276 H01L2924/01074 H01L2924/01024 H01L2924/01042 H01L2924/01022 H01L2924/01073 H01L2924/01013 H01L51/0031 H01L2227/323		
其他公开文献	KR101910113B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种有机发光二极管显示装置及其制造方法，通过容易地恢复制造过程中产生的缺陷来提高产量。结构：在基板（110）上形成第一像素限定层（190）并进行分类多个像素。连接线（200）布置在第一像素限定层上并且电连接两个相邻像素。第二像素限定层（191）布置在第一像素限定层上并覆盖连接线。有机发光层（720）形成在第一像素限定层的第一开口部分（192）中的像素电极（710）上。公共电极（730）形成在有机发光层以及第一和第二像素限定层上。

