



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0141381
(43) 공개일자 2014년12월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0063085
(22) 출원일자 2013년05월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
백석순
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

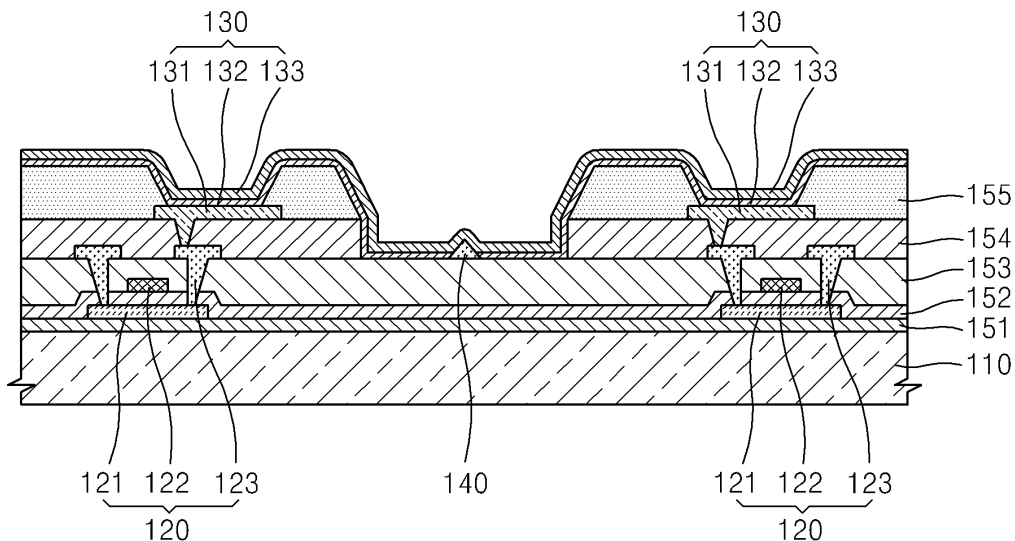
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치와 그 제조방법이 개시된다. 개시된 유기 발광 표시 장치는 박막트랜지스터의 소스드레인전극과 동일층에 형성된 보조전극이 대향전극과 연결된 구조로 이루어져 있다. 이러한 구조에 의하면, 소스드레인전극층의 보조전극과 대향전극을 연결하여 전압 강하 문제를 효과적으로 해소할 수 있으며, 따라서 제품의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

화소전극과 대향전극 및 그 사이에 개재된 발광층을 포함하는 유기발광소자와,
상기 유기발광소자의 상기 화소전극에 연결된 박막트랜지스터 및,
상기 박막트랜지스터에 구비된 도전층 중 어느 하나와 함께 형성되어 상기 대향전극과 전기적으로 연결되는 보조전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 박막트랜지스터는 활성층과, 상기 활성층에 대면하는 게이트전극 및, 상기 활성층과 상기 화소전극에 각각 연결된 소스드레인전극을 포함하며,
상기 보조전극은 상기 소스드레인전극과 동일한 재료로 동일층에 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 보조전극은 그 단면이 밑면과 그 밑면으로부터 소정 예각을 이루며 올라간 경사면을 구비한 모양인 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
상기 예각은 30도 이상 90도 미만의 범위인 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,
상기 경사면의 상부가 상기 대향전극과 연결된 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

기관 상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계;
상기 박막트랜지스터에 구비된 도전층 중 어느 한 층과 함께 보조전극을 형성하는 단계;
상기 박막트랜지스터에 연결된 화소전극을 형성하는 단계;
상기 화소전극 위에 발광층을 형성하는 단계; 및
상기 발광층을 사이에 두고 상기 화소전극과 대면하면서 상기 보조전극과 연결된 대향전극을 형성하는 단계;를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 박막트랜지스터를 형성하는 단계는 상기 기판 상에 활성층을 형성하는 단계와, 상기 활성층에 대면하는 게이트전극을 형성하는 단계 및, 상기 활성층과 상기 화소전극에 각각 연결되는 소스트레인전극을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 보조전극은 상기 소스트레인전극과 동일한 재료로 동일층에 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 보조전극을 형성하는 단계는, 상기 소스트레인전극과 동일층에 상기 보조전극의 모패턴을 형성하는 단계와,

상기 모패턴을 단면이 밀면과 그 밀면으로부터 소정 예각을 이루며 올라간 경사면을 구비한 모양이 되도록 식각하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 예각은 30도 이상 90도 미만의 범위인 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 발광층을 형성하는 단계에서, 상기 발광층은 상기 식각된 보조전극 위에도 형성되며,

상기 대향전극을 형성하기 전에 상기 보조전극을 덮고 있는 상기 발광층에 솔벤트를 분사하여 용해시킴으로써 상기 경사면 상부를 노출시키는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 용해된 상기 발광층은 상기 경사면을 타고 흘러내린 후 상기 솔벤트가 휘발함에 따라 다시 경화되는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 대향전극을 형성하는 단계는,

상기 노출된 보조전극과 상기 발광층을 모두 덮도록 상기 대향전극을 형성하여, 상기 대향전극이 상기 발광층 사이에 두고 상기 화소전극과 대면되게 하면서 동시에 상기 보조전극과 직접 접촉되게 하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

명세서

기술 분야

본 발명은 유기 발광 표시 장치와 그 제조방법에 관한 것으로서, 특히 대향전극의 전압 강하 문제를 해소할 수

[0001]

있는 유기 발광 표시 장치 및 그것을 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 유기 발광 표시 장치는 애노드와 캐소드에서 주입되는 정공과 전자가 발광층에서 재결합하여 발광하는 원리로 색상을 구현할 수 있는 것으로서, 애노드인 화소전극과 캐소드인 대향전극 사이에 발광층을 삽입한 적층형 구조이다.
- [0003] 이러한 유기 발광 표시 장치의 단위 화소(pixel)에는 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소의 서브 화소(sub pixel)가 구비되며, 이들 3색 서브 화소의 색상 조합에 의해 원하는 컬러가 표현된다. 즉, 각 서브 화소마다 두 전극 사이에 적색과 녹색 및 청색 중 어느 한 색상의 빛을 발하는 발광층이 개재된 구조를 가지며, 이 3색광의 적절한 조합에 의해 단위 화소의 색상이 표현되는 것이다.
- [0004] 한편, 상기 대향전극은 일반적으로 모든 서브 화소들을 전체적으로 덮어주는 얇은 금속막으로 형성되는데, 금속의 경우 막두께와 저항이 반비례 관계에 있기 때문에, 대향전극의 높은 저항으로 인한 전압 강하 문제가 많이 발생한다. 특히, 화소전극과 대향전극 사이에서 빛이 공진을 일으키다가 대향전극 쪽으로 출광되는 전면발광형 구조에서는 대향전극 두께를 두껍게 할 수가 없기 때문에, 전압 인가부와 거리가 상대적으로 먼 부위에서는 전압 강하가 심해질 수 있다.
- [0005] 이렇게 되면 선명한 화상 구현이 어려워지고 제품의 신뢰성이 떨어지는 등의 문제가 발생하므로 이에 대한 개선책이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명의 실시예는 대향전극의 전압 강하 문제를 해소할 수 있도록 개선된 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 화소전극과 대향전극 및 그 사이에 개재된 발광층을 포함하는 유기발광소자와, 상기 유기발광소자의 상기 화소전극에 연결된 박막트랜지스터 및, 상기 박막트랜지스터에 구비된 도전층 중 어느 하나와 함께 형성되어 상기 대향전극과 전기적으로 연결되는 보조전극을 포함한다.
- [0008] 상기 박막트랜지스터는 활성층과, 상기 활성층에 대면하는 게이트전극 및, 상기 활성층과 상기 화소전극에 각각 연결된 소스드레인전극을 포함할 수 있으며, 상기 보조전극은 상기 소스드레인전극과 동일한 재료로 동일층에 형성될 수 있다.
- [0009] 상기 보조전극은 그 단면이 밑면과 그 밑면으로부터 소정 예각을 이루며 올라간 경사면을 구비한 모양일 수 있다.
- [0010] 상기 예각은 30도 이상 90도 미만의 범위일 수 있다.
- [0011] 상기 경사면의 상부가 상기 대향전극과 연결될 수 있다.
- [0012] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조방법은, 기판 상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막트랜지스터에 구비된 도전층 중 어느 한 층과 함께 보조전극을 형성하는 단계; 상기 박막트랜지스터에 연결된 화소전극을 형성하는 단계; 상기 화소전극 위에 발광층을 형성하는 단계; 및 상기 발광층을 사이에 두고 상기 화소전극과 대면하면서 상기 보조전극과 연결된 대향전극을 형성하는 단계;를 포함한다.
- [0013] 상기 박막트랜지스터를 형성하는 단계는 상기 기판 상에 활성층을 형성하는 단계와, 상기 활성층에 대면하는 게이트전극을 형성하는 단계 및, 상기 활성층과 상기 화소전극에 각각 연결되는 소스드레인전극을 형성하는 단계를 포함할 수 있으며, 상기 보조전극은 상기 소스드레인전극과 동일한 재료로 동일층에 형성될 수 있다.

- [0014] 상기 보조전극을 형성하는 단계는, 상기 소스트레인전극과 동일층에 상기 보조전극의 모패턴을 형성하는 단계와, 상기 모패턴을 단면이 밀면과 그 밀면으로부터 소정 예각을 이루며 올라간 경사면을 구비한 모양이 되도록 식각하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 예각은 30도 이상 90도 미만의 범위일 수 있다.
- [0016] 상기 발광층을 형성하는 단계에서, 상기 발광층은 상기 식각된 보조전극 위에도 형성될 수 있으며, 상기 대향전극을 형성하기 전에 상기 보조전극을 덮고 있는 상기 발광층에 솔벤트를 분사하여 용해시킴으로써 상기 경사면 상부를 노출시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 용해된 상기 발광층은 상기 경사면을 타고 흘러내린 후 상기 솔벤트가 휘발함에 따라 다시 경화될 수 있다.
- [0018] 상기 대향전극을 형성하는 단계는, 상기 노출된 보조전극과 상기 발광층을 모두 덮도록 상기 대향전극을 형성하여, 상기 대향전극이 상기 발광층을 사이에 두고 상기 화소전극과 대면되게 하면서 동시에 상기 보조전극과 직접 접촉되게 하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 상기한 바와 같은 본 발명의 유기 발광 표시 장치와 그 제조방법에 의하면 소스트레인전극층의 보조전극과 대향전극을 연결하여 전압 강하 문제를 효과적으로 해소할 수 있으며, 따라서 제품의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 도시한 단면도이다.
- 도 2a 내지 도 2f는 도 1의 유기 발광 표시 장치를 제조하는 과정을 도시한 도면이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치 중 보조전극 부위를 확대하여 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 도시한 것이다.
- [0023] 도시된 바와 같이 본 실시예의 유기 발광 표시 장치는, 기판(110)과, 그 위에 형성된 박막트랜지스터(120) 및 유기발광소자(130) 등을 포함한다.
- [0024] 참고로 도 1은 유기 발광 표시 장치에 구비된 서브 화소들 중 두 개소만 도시한 것으로, 실제로는 이러한 서브 화소들이 베이스기판(110) 상에 행과 열을 따라 다수 개 존재한다고 보면 된다.
- [0025] 먼저, 상기 박막트랜지스터(120)는, 기판(110) 상에 형성된 활성층(121)과, 이 활성층(121)과 대면하는 게이트전극(122) 및, 상기 활성층(121)과 유기발광소자(130)의 화소전극(131)에 각각 연결된 소스트레인전극(123)을 포함한다. 따라서, 게이트전극(122)에 적정 전압이 인가되면 활성층(121)과 소스트레인전극(123)을 통해 상기 화소전극(131)으로 전류가 흐르게 된다.
- [0026] 그리고, 상기 유기발광소자(130)는 상기 화소전극(131)과, 이 화소전극(131)위에 형성된 발광층(132) 및, 그 발광층(132) 위에 형성되는 대향전극(133) 등을 구비하고 있다. 따라서, 박막트랜지스터(120)로부터 화소전극(131)에 전압이 인가되어 상기 대향전극(133)과의 사이에 적절한 전압 조건이 형성되면 발광층(132)에서 발광이 일어나게 된다.
- [0027] 대향전극(133)의 방향으로 화상을 구현하는 전면 발광형 구조인 경우, 상기 화소전극(131)은 반사형 전극으로, 상기 대향전극(133)은 광투과형 전극으로 형성할 수 있다.
- [0028] 상기 발광층(132)은 정공 주입수송층, 발광층, 전자 주입수송층 등이 모두 또는 선택적으로 적층되어 구비될 수 있다. 다만, 발광층은 필수적으로 구비한다.
- [0029] 한편, 상기 대향전극(133)은 일반적으로 얇은 금속막으로 형성되기 때문에 저항이 높아서 전압 강하 문제가 많

이 발생할 수 있다.

- [0030] 따라서, 이러한 문제를 해결하기 위해 본 실시예에서는 상기 박막트랜지스터(120)의 소스드레인전극(123)과 동일한 재료로 동일층에 보조전극(140)을 형성하여 상기 대향전극(133)과 연결시키고 있다. 즉, 박막트랜지스터(120) 형성 시 보조전극(140)을 함께 형성하여, 나중에 대향전극(133)이 그 보조전극(140)과 연결되도록 하는 것이다. 이렇게 되면, 보조전극(140)을 통해서도 대향전극(133)에 전압을 인가할 수 있기 때문에 대향전극(133)의 전압 강하 문제가 대폭 완화될 수 있다. 참조부호 151은 버퍼층을, 참조부호 152, 153, 154는 절연층을, 참조부호 155는 화소정의막을 각각 나타낸다.
- [0031] 이와 같은 구조의 유기 발광 표시 장치는 다음과 같은 과정을 통해 제조될 수 있다.
- [0032] 먼저, 도 2a에 도시된 바와 같이 기판(110) 상에 전술한 박막트랜지스터(120)의 활성층(121)과 게이트전극(122) 및 소스드레인전극(123)을 차례로 형성한다. 그리고, 소스드레인전극(123)을 형성할 때, 그와 동일한 재료로 동일층에 보조전극의 모패턴(140a)을 형성한다. 이 모패턴(140a)은 나중에 식각을 통해 삼각형 모양의 보조전극(140)으로 만들어지게 된다.
- [0033] 이어서, 도 2b에 도시된 바와 같이 유기발광소자(130)의 화소전극(131)과 화소정의막(155)을 형성한다.
- [0034] 그리고는, 도 2c에 도시된 바와 같이 화소전극(131)을 노출시키는 식각 공정을 수행하는데, 이때 상기 모패턴(140a) 부위도 식각해서 도면과 같은 삼각형 모양의 보조전극(140)이 형성되게 한다. 이 식각 공정에서는 화소전극(131)을 노출시키는 식각과 상기 보조전극(140)을 노출시키는 식각을 순차적으로 수행할 수도 있고, 하프톤 마스크를 이용하여 영역별로 식각의 정도가 달라지게 하면서 한번에 수행할 수도 있다.
- [0035] 이렇게 형성된 보조전극(140)은 도 3에 도시된 바와 같이 밀면(141)과 예각(θ)의 경사면(142)을 가진 삼각형 모양이 되며, 예각(θ)의 범위는 30도 이상 90도 미만인 것이 적당하다. 이것은 나중에 발광층(132)을 솔벤트(10; 도 2e 참조)로 용해시킬 때 용해된 물질이 경사면(142)을 따라 잘 흘러내리게 하는데 적당한 각도가 된다.
- [0036] 이와 같이 보조전극(140)이 형성된 다음에는, 도 2d에 도시된 것처럼 발광층(132)을 증착한다. 그러면, 상기 화소전극(131) 위에 발광층(132)이 형성되고, 상기 보조전극(140) 위에도 발광층(132)이 형성된다.
- [0037] 그런데, 이렇게 발광층(132)이 보조전극(140)을 덮고 있으면 나중에 보조전극(140)이 대향전극(133)과 접촉할 수가 없게 되므로, 도 2e와 같이 분사헤드(20)로 솔벤트(10)를 분사하여 보조전극(140) 상부에 덮여 있는 발광층(132)을 용해시킨다. 그러면, 보조전극(140)의 경사면(142) 상부를 덮고 있던 발광층(132)이 녹으면서 그 경사면(142)을 타고 흘러내린다. 이에 따라 보조전극(140)의 상부는 대향전극(133)과 접촉할 수 있도록 노출되며, 용해된 발광층(132)은 경사면(142)을 타고 흘러내린 후 솔벤트(10)의 휘발과 함께 다시 건조되어 보조전극(140)의 하부 주위에서 경화된다.
- [0038] 그 다음에 도 2f에 도시된 바와 같이 상기 대향전극(133)을 형성한다. 그러면, 보조전극(140)의 노출된 부위가 이 대향전극(133)과 연결되며, 따라서 이 보조전극(140)을 통해서도 대향전극(133)에 전압을 인가할 수 있는 구조가 만들어진다.
- [0039] 이후, 이 위에 봉지층(미도시)을 형성할 수 있다.
- [0040] 이렇게 만들어진 구조에서는 상기한 바와 같이 보조전극(140)을 통해서도 대향전극(133)에 전압을 인가할 수 있기 때문에 대향전극(133)의 전압 강하 문제를 해결할 수 있다.
- [0041] 그러므로, 이상에서 설명한 바와 같은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 따르면, 보조전극과 대향전극을 연결하여 전압 강하 문제를 효과적으로 해소할 수 있으며, 따라서 제품의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0042] 본 발명은 첨부된 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구 범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

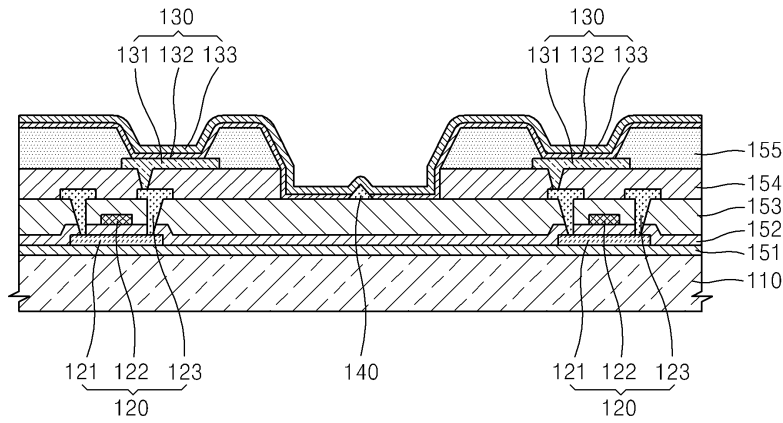
- [0043]
- | | |
|------------|--------------|
| 110: 베이스기판 | 121: 활성층 |
| 122: 게이트전극 | 123: 소스드레인전극 |
| 131: 화소전극 | 132: 발광층 |

133:대향전극

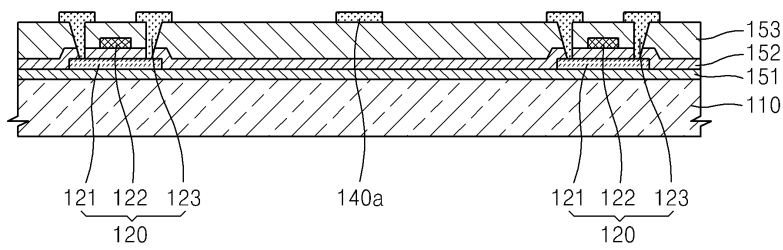
140:보조전극

도면

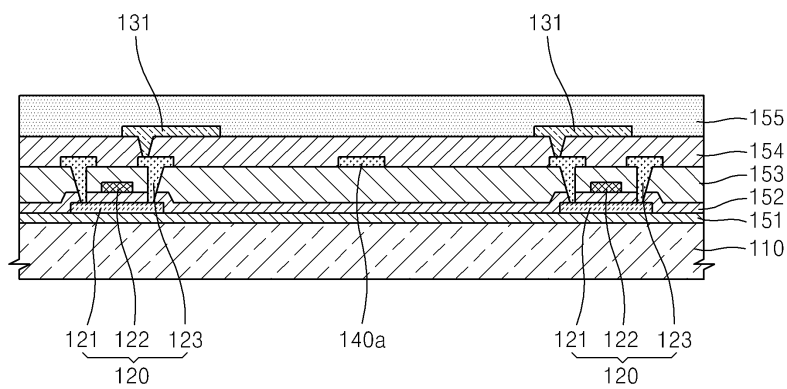
도면1



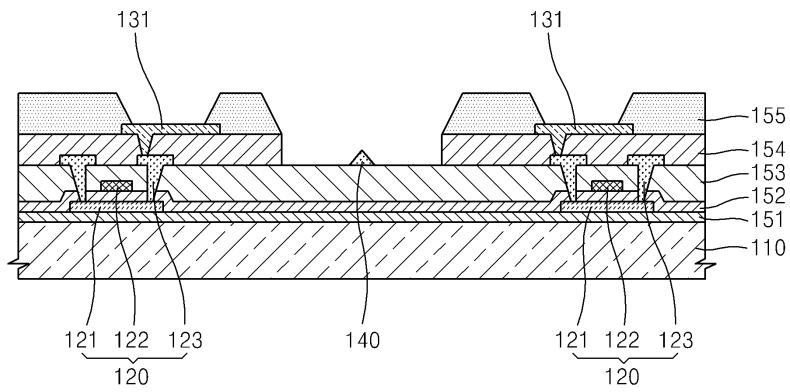
도면2a



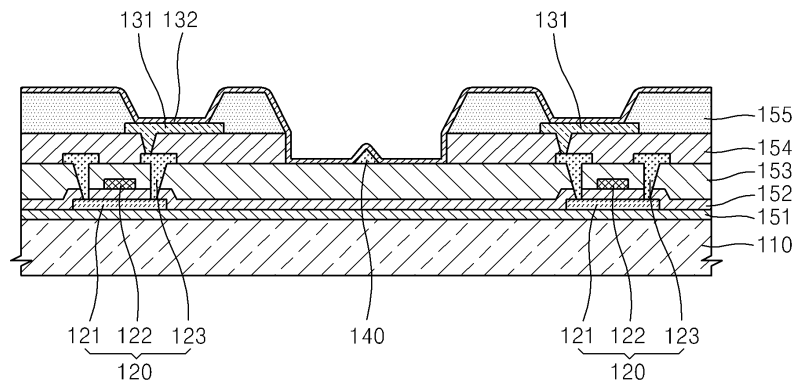
도면2b



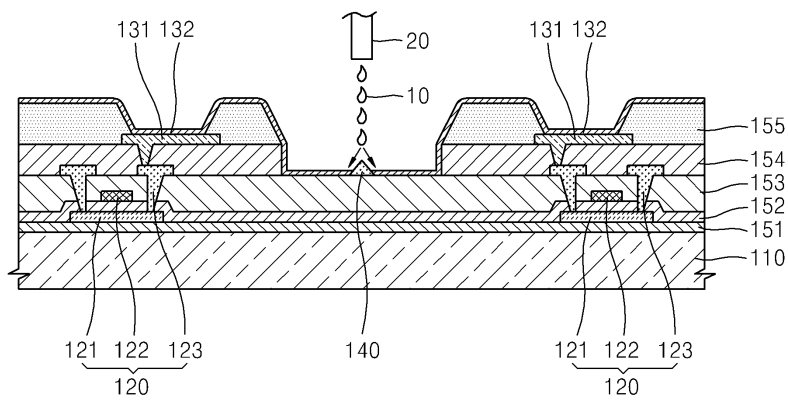
도면2c



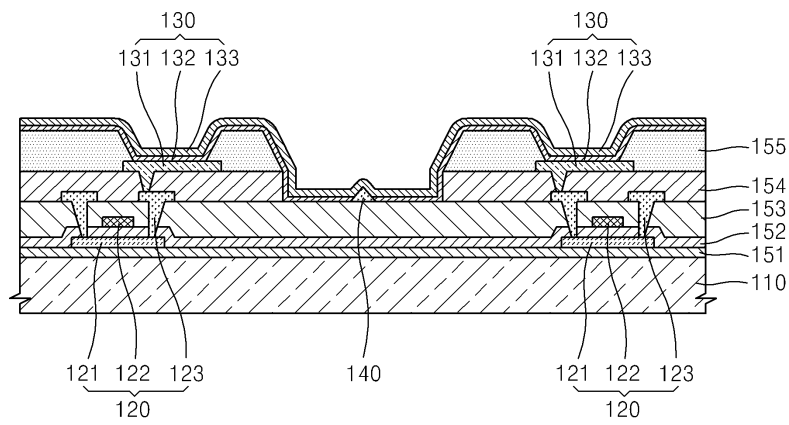
도면2d



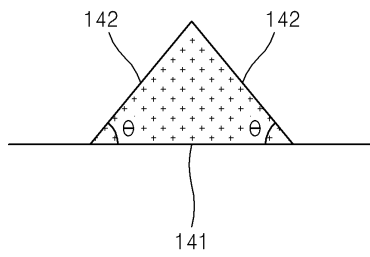
도면2e



도면2f



도면3



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020140141381A	公开(公告)日	2014-12-10
申请号	KR1020130063085	申请日	2013-05-31
[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	BACK SEOK SOON 백석순		
发明人	백석순		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3248 H01L27/3246 H01L27/3262 H05B33/10		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置及其制造方法。所公开的有机发光显示装置具有这样的结构，其中形成在与薄膜晶体管的源漏电极相同的层上的子电极连接到对电极。通过这种结构，通过连接源漏电极的子电极和对电极可以有效地解决电压降问题。因此，可以提高产品的可靠性。

