



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0003216
(43) 공개일자 2012년01월10일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0063962

(22) 출원일자 2010년07월02일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동, 삼성 전자)

(72) 발명자

정병화

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동, 삼성 전자)

김광남

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동, 삼성 전자)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

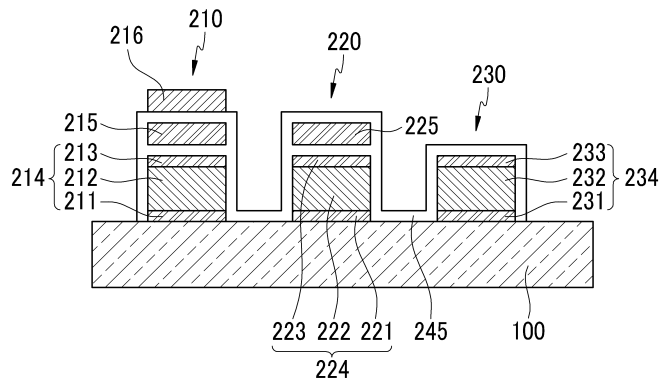
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 소자의 화소 전극이 차등 구조를 갖는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기판, 상기 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터 및 상기 박막 트랜지스터 상에 형성되고, 화소 전극, 유기 발광층 및 공통 전극을 포함하는 유기 발광 소자를 포함한다. 상기 유기 발광층은 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소 및 청색(B) 화소를 포함하고, 상기 화소 전극은 각각 상기 적색 화소, 상기 녹색 화소 및 상기 청색 화소의 하부에 대응하여 위치하는 제1 화소 전극, 제2 화소 전극 및 제3 화소 전극을 포함하며, 상기 제1 애노드, 상기 제2 화소 전극 및 상기 제3 화소 전극은 서로 다른 두께를 갖고, 각각 소수성 막(hydrophobic layer)을 포함한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

정영로

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동, 삼성전자)

함윤식

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동, 삼성전자)

특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 형성된 박막 트랜지스터; 및

상기 박막 트랜지스터 상에 형성되고, 화소 전극, 유기 발광층 및 공통 전극을 포함하는 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서,

상기 유기 발광층은 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소 및 청색(B) 화소를 포함하고,

상기 화소 전극은 각각 상기 적색 화소, 상기 녹색 화소 및 상기 청색 화소의 하부에 대응하여 위치하는 제1 화소 전극, 제2 화소 전극 및 제3 화소 전극을 포함하고,

상기 제1 화소 전극, 상기 제2 화소 전극 및 상기 제3 화소 전극은 서로 다른 두께를 갖고, 각각 소수성 막(hydrophobic layer)을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 화소 전극의 두께는 상기 제2 화소 전극의 두께보다 크게 형성되고,

상기 제2 화소 전극의 두께는 상기 제3 화소 전극의 두께보다 크게 형성된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 화소 전극은 제1 ITO(Indium Tin Oxide)층, Ag(은)층, 제2 ITO층, 제3 ITO층 및 제4 ITO층이 순차적으로 적층되어 형성되고,

상기 제2 ITO층과 상기 제3 ITO층 사이, 및 상기 제3 ITO층과 상기 제4 ITO층 사이에 상기 소수성 막이 형성된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 ITO층, 상기 제2 ITO층 및 상기 제3 ITO층은 각각 다결정 ITO를 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2 화소 전극은 제1 ITO층, Ag층, 제2 ITO층 및 제3 ITO층이 순차적으로 적층되어 형성되고,

상기 제2 ITO층과 상기 제3 ITO층 사이에 상기 소수성 막이 형성된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 ITO층, 상기 제2 ITO층 및 상기 제3 ITO층은 각각 다결정 ITO를 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제3 화소 전극은 제1 ITO층, Ag층 및 제2 ITO층이 순차적으로 적층되어 형성되고,

상기 제2 ITO층 상에 상기 소수성 막이 형성된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 ITO층 및 상기 제2 ITO층은 각각 다결정 ITO를 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제3항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 소수성 막은 30Å 내지 50Å의 두께를 갖는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 유기 발광층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 주입층 및 전자 수송층 중 적어도 하나를 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 유기 발광 소자는 상기 공통 전극 상에 형성된 반사막을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

기관 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터 상에 화소 전극을 형성하는 단계;

상기 화소 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층 상에 공통 전극을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 화소 전극은 소수성 막을 포함하여 형성하고,

상기 유기 발광층의 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 대응하는 상기 화소 전극의 각 부분의 두께를 서로 다르게 형성하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 화소 전극은 각각 상기 적색 화소, 상기 녹색 화소 및 상기 청색 화소의 하부에 대응하는 제1 화소 전극, 제2 화소 전극 및 제3 화소 전극을 포함하고,

상기 제1 화소 전극의 두께는 상기 제2 화소 전극의 두께보다 크게 형성하고, 상기 제2 화소 전극의 두께는 상기 제3 화소 전극의 두께보다 크게 형성하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 화소 전극을 형성하는 단계는,

제1 ITO층, Ag층 및 제2 ITO층을 순차적으로 적층하는 단계;

상기 제2 ITO층 상에 제1 소수성 막을 형성하는 단계;

상기 제1 소수성 막 상에 제3 ITO층을 형성하는 단계;

상기 제3 ITO층의 일부분을 제거하는 단계;

상기 제3 ITO 층 상에 제2 소수성 막을 형성하는 단계;
상기 제2 소수성 막 상에 제4 ITO층을 형성하는 단계; 및
상기 제4 ITO층의 일부분을 제거하는 단계;

를 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 화소 전극을 형성하는 단계는 상기 제1 소수성 막을 형성하기 이전에 상기 제1 ITO층 및 상기 제2 ITO층을 다결정화시키는 단계를 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

열처리 공정을 통하여 상기 제1 ITO층 및 상기 제2 ITO층을 다결정화시키는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 제3 ITO층의 일부분을 제거하는 단계는,

상기 적색 화소 및 상기 녹색 화소의 하부에 대응하는 상기 제3 ITO층의 부분 위에 포토레지스트층을 형성하는 단계;

상기 제3 ITO층을 에칭하는 단계; 및

상기 포토레지스트층을 제거하는 단계;

를 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제14항에 있어서,

상기 화소 전극을 형성하는 단계는 상기 제2 소수성 막을 형성하기 이전에 상기 제3 ITO층을 다결정화시키는 단계를 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

열처리 공정을 통하여 상기 제3 ITO층을 다결정화시키는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 제4 ITO층의 일부분을 제거하는 단계는,

상기 적색 화소의 하부에 대응하는 상기 제4 ITO층의 부분 위에 포토레지스트층을 형성하는 단계;

상기 제4 ITO층을 에칭하는 단계; 및

상기 포토레지스트층을 제거하는 단계;

를 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21

제14항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 소수성 막 및 상기 제2 소수성 막은 30Å 내지 50Å의 두께로 형성하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 유기 발광 소자의 화소 전극이 차등 구조를 갖는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Diode display, OLED)는 자발광 특성을 갖고, 별도의 광원을 필요로 하지 않아, 경량화 및 박형을 제작이 가능한 평판 표시 장치이다. 특히, 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 특성을 나타내어, 차세대 표시 장치로서 주목받고 있다.

[0003] 일반적으로 유기 발광 표시 장치는 애노드, 유기 발광층 및 캐소드를 포함하는 유기 발광 소자를 포함한다. 유기 발광 소자는 애노드와 캐소드로부터 각각 정공 및 전자가 주입되어 여기자를 형성하고, 여기자가 바닥 상태로 전이하면서 발광하게 된다.

[0004] 이러한 유기 발광 소자의 수명은 제한적인데, 유기 발광 소자의 수명은 유기 재료의 열화와 유기 재료의 계면 특성 등에 영향을 받는다. 유기 발광 소자의 수명을 향상시키기 위하여 각 화소의 하부에 버퍼층을 형성하여 계면 특성을 향상시키는 방법이 제시되어 있다.

[0005] 한편, 유기 발광 소자는 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)를 포함하고, 각 화소에 따라 그 수명을 달리한다. 이와 같은 각 화소에 따른 수명의 차이를 보상하기 위하여 각 화소 하부에 버퍼층을 포함할 수 있고, 특히 각 화소에 따라 버퍼층의 두께를 차등적으로 형성할 수 있다.

[0006] 하지만, 이와 같은 버퍼층의 형성을 위하여는 추가적인 마스크를 이용한 증착 공정이 필요하게 된다. 이에 따라 증착 마스크 수의 증가로 유기 발광 표시 장치의 제조 비용이 증가하게 되고, 증착 공정에 따른 불량률이 증가할 수 있으며, 수율이 저하되는 문제가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 유기 발광 소자의 화소 전극을 차등 구조로 형성하여 불량의 발생을 억제하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

[0008] 또한, 마스크 증착 공정을 감소시켜 제조 비용을 감소시키고 생산성을 향상시키는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터 및 상기 박막 트랜지스터 상에 형성되고, 화소 전극, 유기 발광층 및 공통 전극을 포함하는 유기 발광 소자를 포함한다. 상기 유기 발광층은 적색(R) 화소, 녹색(G) 화소 및 청색(B) 화소를 포함하고, 상기 화소 전극은 각각 상기 적색 화소, 상기 녹색 화소 및 상기 청색 화소의 하부에 대응하여 위치하는 제1 화소 전극, 제2 화소 전극 및 제3 화소 전극을 포함하며, 상기 제1 화소 전극, 상기 제2 화소 전극 및 상기 제3 화소 전극은 서로 다른 두께를 갖고, 각각 소수성 막(hydrophobic layer)을 포함한다.

[0010] 상기 제1 화소 전극의 두께는 상기 제2 화소 전극의 두께보다 크게 형성될 수 있고, 상기 제2 화소 전극의 두께는 상기 제3 화소 전극의 두께보다 크게 형성될 수 있다.

[0011] 상기 제1 화소 전극은 제1 ITO(Indium Tin Oxide)층, 은(Ag)층, 제2 ITO층, 제3 ITO층 및 제4 ITO층이 순차적으로 적층되어 형성되고, 상기 제2 ITO층과 상기 제3 ITO층 사이 및 상기 제3 ITO층과 상기 제4 ITO층 사이에 상기 소수성 막이 형성될 수 있다. 이 때, 상기 제1 ITO층, 상기 제2 ITO층 및 상기 제3 ITO층은 각각 다결정 ITO를 포함할 수 있다.

- [0012] 상기 제2 화소 전극은 제1 ITO층, Ag층, 제2 ITO층 및 제3 ITO층이 순차적으로 적층되어 형성되고, 상기 제2 ITO층과 상기 제3 ITO층 사이에 상기 소수성 막이 형성될 수 있다. 이 때, 상기 제1 ITO층, 상기 제2 ITO층 및 상기 제3 ITO층은 각각 다결정 ITO를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 제3 화소 전극은 제1 ITO층, Ag층 및 제2 ITO층이 순차적으로 적층되어 형성되고, 상기 제2 ITO층 상에 상기 소수성 막이 형성될 수 있다. 이 때, 상기 제1 ITO층 및 상기 제2 ITO층은 각각 다결정 ITO를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 소수성 막은 30Å 내지 50Å의 두께를 가질 수 있다.
- [0015] 상기 유기 발광층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 주입층 및 전자 수송층 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 유기 발광 소자는 상기 공통 전극 상에 형성된 반사막을 더 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계, 상기 박막 트랜지스터 상에 화소 전극을 형성하는 단계, 상기 화소 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계 및 상기 유기 발광층 상에 공통 전극을 형성하는 단계를 포함한다. 여기에서, 상기 화소 전극은 소수성 막을 포함하여 형성하고, 상기 유기 발광층의 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 대응하는 상기 화소 전극의 각 부분의 두께를 서로 다르게 형성한다.
- [0018] 상기 화소 전극은 각각 상기 적색 화소, 상기 녹색 화소 및 상기 청색 화소의 하부에 대응하는 제1 화소 전극, 제2 화소 전극 및 제3 화소 전극을 포함하고, 상기 제1 화소 전극의 두께는 상기 제2 화소 전극의 두께보다 크게 형성할 수 있고, 상기 제2 화소 전극의 두께는 상기 제3 화소 전극의 두께보다 크게 형성할 수 있다.
- [0019] 상기 화소 전극을 형성하는 단계는, 제1 ITO층, Ag층 및 제2 ITO층을 순차적으로 적층하는 단계, 상기 제2 ITO층 상에 제1 소수성 막을 형성하는 단계, 상기 제1 소수성 막 상에 제3 ITO층을 형성하는 단계, 상기 제3 ITO층의 일부분을 제거하는 단계, 상기 제3 ITO층 상에 제2 소수성 막을 형성하는 단계, 상기 제2 소수성 막 상에 제4 ITO층을 형성하는 단계, 및 상기 제4 ITO층의 일부분을 제거하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 화소 전극을 형성하는 단계는 상기 제1 소수성 막을 형성하기 이전에 상기 제1 ITO층 및 상기 제2 ITO층을 다결정화시키는 단계를 더 포함할 수 있다. 이 때, 열처리 공정을 통하여 상기 제1 ITO층 및 상기 제2 ITO층을 다결정화시킬 수 있다.
- [0021] 상기 제3 ITO층의 일부분을 제거하는 단계는, 상기 적색 화소 및 상기 녹색 화소의 하부에 대응하는 상기 제3 ITO층의 부분 위에 포토레지스트층을 형성하는 단계, 상기 제3 ITO층을 에칭하는 단계 및 상기 포토레지스트층을 제거하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 화소 전극을 형성하는 단계는 상기 제2 소수성 막을 형성하기 이전에 상기 제3 ITO층을 다결정화시키는 단계를 더 포함할 수 있다. 이 때, 열처리 공정을 통하여 상기 제3 ITO층을 다결정화시킬 수 있다.
- [0023] 상기 제4 ITO층의 일부분을 제거하는 단계는, 상기 적색 화소의 하부에 대응하는 상기 제4 ITO층의 부분 위에 포토레지스트층을 형성하는 단계, 상기 제4 ITO층을 에칭하는 단계 및 상기 포토레지스트층을 제거하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 제1 소수성 막 및 상기 제2 소수성 막은 30Å 내지 50Å의 두께로 형성할 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 마스크 증착 공정을 줄여 증착 공정에 따른 불량의 발생을 억제하고 수율을 향상시킬 수 있다.
- [0026] 또한, 유기 발광 표시 장치의 제조 비용을 절감하여 생산성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 내부 구성을 나타낸 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 전극을 확대하여 나타낸 단면도이다.

도 4a 내지 도 4g는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 전극의 제조 공정을 순차적으로 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세하게 설명한다.
- [0029] 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다. 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께 등은 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다. 즉, 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대, 과장하여 나타내었다. 한편, 층, 막 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 블록도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 내부 구성을 나타낸 단면도이다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시 기관(100) 상에 복수의 게이트 라인(31), 이들과 절연 교차하는 복수의 데이터 라인(21) 및 데이터 라인(21)과 평행하게 형성된 공통 전압 라인(23)을 포함한다. 게이트 라인(31) 및 데이터 라인(21)은 각각 게이트 전압 및 데이터 전압을 생성하고 이를 제공하는 게이트 구동부(30) 및 데이터 구동부(20)에 연결된다. 이 때, 공통 전압 라인(23) 역시 데이터 구동부(20)에 연결될 수 있다.
- [0032] 복수의 게이트 라인(31)과 복수의 데이터 라인(21)이 교차하는 영역에서는 복수의 화소가 매트릭스 형태로 형성된다. 각각의 화소는 스위칭 박막 트랜지스터(40), 구동 박막 트랜지스터(50), 축전 소자(60) 및 유기 발광 소자(200)를 포함한다.
- [0033] 스위칭 박막 트랜지스터(40)는 스위칭 게이트 전극이 게이트 라인(31)에 연결되고, 스위칭 소스 전극 및 스위칭 드레인 전극이 각각 데이터 라인(31) 및 축전 소자(60)에 연결되어, 발광시킴고자 하는 화소를 선택하는 스위칭 소자로 사용된다. 구동 박막 트랜지스터(50)는 선택된 화소 내의 유기 발광 소자(200)를 발광시키기 위한 것으로서, 구동 게이트 전극은 축전 소자(60)와 연결되고, 구동 소스 전극은 공통 전압 라인(23)에 연결되며, 구동 드레인 전극은 유기 발광 소자(200)에 연결된다.
- [0034] 공통 전압 라인(23)으로부터 구동 박막 트랜지스터(50)에 인가되는 공통 전압과 스위칭 박막 트랜지스터(40)로부터 전달된 데이터 전압의 차이에 해당하는 전압이 축전 소자(60)에 저장되고, 축전 소자(60)에 저장된 전압에 대응하는 전류가 구동 박막 트랜지스터(50)를 통해 유기 발광 소자(200)로 흘러, 유기 발광 소자(200)가 발광하게 된다. 한편, 이와 같은 유기 발광 표시 장치의 구조는 예시적인 것으로서, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니고, 당업자에 의하여 유기 발광 소자를 구동하기 위한 다양한 구조로 변형이 가능할 것이다.
- [0035] 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 스위칭 박막 트랜지스터(40), 구동 박막 트랜지스터(50) 및 축전 소자(60)가 형성된 표시 기관(100) 상에 유기 발광 소자(200)가 적층된다. 또한, 유기 발광 소자(200) 상에는 이를 밀봉하기 위한 봉지 기관 또는 박막 봉지 등의 봉지 수단(미도시)이 더 형성된다.
- [0036] 유기 발광 소자(200)는 화소 전극(240), 화소 전극 상에 형성된 유기 발광층 및 유기발광층 상에 형성된 공통 전극(280)을 포함한다. 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 따라, 화소 전극이 애노드가 되고 공통 전극이 캐소드가 될 수도 있고, 반대로 화소 전극이 캐소드가 되고 공통 전극이 애노드가 될 수도 있다. 본 실시예에서는 화소 전극(240)이 애노드로 형성되고, 공통 전극(280)이 캐소드로 형성되는 경우를 설명하지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0037] 화소 전극(240)은 표시 기관(100) 상에 형성된 구동 박막 트랜지스터(50)와 연결되고, 이를 통해 유기 발광 소자(200)의 유기 발광층을 발광시키기 위한 전압을 인가된다. 화소 전극(240)은 후술할 각각의 RGB 화소(260R, 260G, 260B)에 대응하여 형성되는데, 이 때 인접한 화소 전극(240)들은 서로 이격되어 형성된다.
- [0038] 화소 전극(240) 상에는 저분자 유기물 또는 고분자 유기물을 포함하는 유기 발광층이 형성되는데, 유기 발광층은 적색 화소(260R), 녹색 화소(260G) 및 청색 화소(260B)를 포함하는 발광층(260)을 포함한다. 각각의 RGB 화소(260R, 260G, 260B)는, 도 2에서 도시한 바와 같이 인접한 화소들이 연속적으로 형성될 수도 있고, 화소 전극

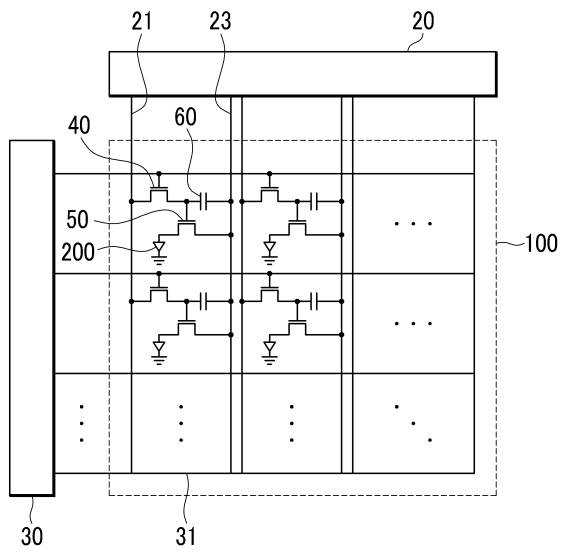
(240)과 같이 인접한 화소들이 서로 이격되어 형성될 수도 있다.

- [0039] 유기 발광층은 발광층(260) 이외에도 정공 주입층(Hole Injection Layer, HIL)(251), 정공 수송층(Hole Transporting Layer, HTL)(253), 전자 수송층(Electron Transporting Layer, ETL)(271) 및 전자 주입층(Electron Injection Layer, EIL)(273) 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 이들을 모두 포함하는 경우에는, 도 2에서와 같이, 정공 주입층 및 정공 수송층은 화소 전극(240)과 발광층(260) 사이에 형성되고, 전자 수송층 및 전자 주입층은 발광층(260)과 공통 전극(280) 상에 형성된다.
- [0040] 유기 발광층 상에는 공통 전극(280)이 형성되는데, 공통 전극(280)은 화소 전극(240)과 달리 전체적으로 연결되도록 형성된다. 공통 전극은 도전성이 우수하고 높은 반사 특성을 갖는 Al(알루미늄), Ag(은) 또는 MgAg(마그네슘-은) 합금으로 형성할 수 있다. 한편, 본 실시예에서는 유기 발광 표시 장치가 표시 기관(100) 방향으로 빛을 방출하는 배면 발광형 구조로 형성되는데, 이에 따라 공통 전극(280) 상에는 봉지 기관 방향으로 향하는 빛을 표시 기관(100) 쪽으로 반사시키기 위한 반사막(290)을 더 포함할 수 있다. 이 때, 반사막(290)은 반사율이 우수한 Al, Ag 등의 금속을 사용할 수 있다. 하지만, 본 발명이 배면 발광형 구조에 한정되는 것은 아니고, 반사막(290)을 제거하고 공통 전극(280)을 투명 전극으로 형성함으로써 양면 발광형 구조로 형성할 수도 있다.
- [0041] 전술한 바와 같이, 화소 전극(240)들은 각각의 화소에 대응하여 형성되고, 인접한 화소 전극(240)들은 서로 이격되어 형성된다. 본 실시예에서는, 도 2를 참조하면, 화소 전극(240)은 적색 화소(260R)의 하부에 형성되는 제1 화소 전극(210), 녹색 화소(260G)의 하부에 형성되는 제2 화소 전극(220) 및 청색 화소(260B)의 하부에 형성되는 제3 화소 전극(230)을 포함하고, 각각의 화소에 대응하는 화소 전극(210, 220, 230)이 차등 구조로 형성된다. 즉, 제1 화소 전극(210), 제2 화소 전극(220) 및 제3 화소 전극(230)은 서로 다른 두께를 갖도록 형성된다. 본 명세서에서 화소 전극의 두께는 각 층의 적층 방향, 즉 화소 전극에서 유기 발광층 및 공통 전극을 향하는 방향으로의 두께를 의미한다.
- [0042] 이와 같이 제1 화소 전극(210), 제2 화소 전극(220) 및 제3 화소 전극(230)의 두께가 서로 다르게 형성됨으로써, RGB 화소의 하부에 형성되는 별도의 버퍼층이 없이도 각 화소의 수명의 편차를 줄일 수 있게 된다.
- [0043] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 전극을 확대하여 나타낸 단면도로서, 이하에서는 이를 참조하여 본 실시예에 따른 화소 전극의 구조를 구체적으로 설명한다.
- [0044] 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 구동 박막 트랜지스터(50) 등이 형성된 표시 기관(100) 상에 제1 화소 전극(210), 제2 화소 전극(220) 및 제3 화소 전극(230)이 형성된다.
- [0045] 각 화소 전극(210, 220, 230)은 ITO(Indium Tin Oxide)층 및 Ag층을 적층한 형태로 형성된다. 구체적으로, 각 화소 전극(210, 220, 230)은 제1 ITO층(211, 221, 231), Ag층(212, 222, 232) 및 제2 ITO층(213, 223, 233)을 포함하는 3중막(214, 224, 234)을 포함한다. 본 실시예에서는 제1 ITO층(211, 221, 231) 및 제2 ITO층(213, 223, 233)은 각각 50Å 내지 500Å의 두께로 형성하고, Ag층(212, 222, 232)은 50Å 내지 500Å의 두께로 형성한다. 이와 같은 ITO/Ag/ITO의 다중막 구조에 의하여 투명하면서 전도성이 우수한 전극을 형성할 수 있다.
- [0046] 한편, ITO/Ag/ITO의 3중막 상에는 소수성 막(hydrophobic layer)(245)이 형성된다. 소수성 막(245)은 약 30Å 내지 약 50Å의 두께를 갖는 박막으로 형성되며, 단일 분자층 이상의 유기막으로 형성된다.
- [0047] 제1 화소 전극(210) 및 제2 화소 전극(220)은 각각 소수성 막(245) 상에 형성된 제3 ITO층(215, 225)을 더 포함하고, 제3 ITO층(215, 225) 상에도 소수성 막(245)이 형성된다. 또한, 제1 화소 전극(210)은 제3 ITO층(215) 및 제3 ITO층(215) 상의 소수성 막(245) 위에 형성된 제4 ITO층(216)을 더 포함한다. 이 때, 제3 ITO층 및 제4 ITO층은 각각 50Å 내지 500Å의 두께를 갖는다. 또한, 제3 ITO층(215, 225) 상에 형성된 소수성 막(245)은 약 30Å 내지 약 50Å의 두께를 갖는 박막으로 형성되며, 단일 분자층 이상의 유기막으로 형성된다.
- [0048] 이와 같이 제1 화소 전극(210), 제2 화소 전극(220) 및 제3 화소 전극(230)이 ITO/Ag/ITO의 3중막(214, 224, 234)을 포함하고, 3중막(214, 224, 234) 상에 상이한 수의 ITO층이 더 형성됨으로써, 각 화소 전극(210, 220, 230)의 두께가 서로 다르게 형성된다. 특히, 3중막(214, 224, 234) 및 제3 ITO층(215, 225) 상에 박막의 소수성 막(245)이 형성됨으로써, ITO층 사이의 전기적 연결을 방해하지 않으면서, 제3 ITO층(215, 225) 및 제4 ITO층(216)의 선택적인 적층이 가능하게 된다. 이러한 화소 전극(210, 220, 230)의 구조를 통하여 각 화소 전극(210, 220, 230) 상에 형성되는 발광층(260), 즉 RGB 화소(260R, 260G, 260B)의 수명 편차를 줄일 수 있게 된다.

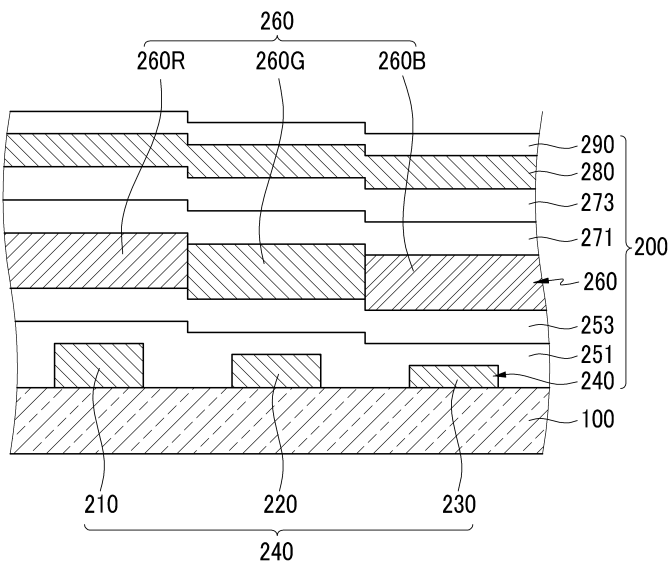
- [0049] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 설명한다.
- [0050] 유기 발광 표시 장치를 제조하기 위하여, 우선 글라스 등의 재질의 표시 기관(100)을 준비한다. 표시 기관(100) 상에는 각종 배선, 전극 및 절연막 등을 적층, 패터닝함으로써 스위칭 박막 트랜지스터, 구동 박막 트랜지스터 및 축전 소자 등을 형성한다. 이후, 구동 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되도록 화소 전극을 형성하고, 화소 전극 상에 유기 발광층 및 공통 전극을 형성하여 유기 발광 소자를 형성한다. 본 실시예에서는, 배면 발광을 위하여 화소 전극을 투명 전극으로 형성하고, 공통 전극 상에 반사막을 추가로 형성하지만, 공통 전극을 투명 전극으로 형성하고 반사막을 제거함으로써 양면 발광형 구조로 형성할 수도 있다. 화소 전극, 유기 발광층 및 공통 전극을 포함하는 유기 발광 소자를 형성한 후, 이를 밀봉하여 보호하기 위하여 유기 발광 소자 상에 봉지 기관 또는 박막 봉지를 형성함으로써, 유기 발광 표시 장치를 제조하게 된다.
- [0051] 본 실시예에서는 각 유기 발광층의 RGB 화소의 수명 편차를 줄이기 위하여 각 화소 전극의 두께를 서로 다르게 형성하고, 특히 화소 전극의 두께를 서로 다르게 형성하기 위하여 각 화소 전극에 소수성 막을 형성한다.
- [0052] 도 4a 내지 도 4g는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 전극의 제조 공정을 순차적으로 나타낸 도면으로서, 이하에서는 이들을 참조하여, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 중 화소 전극의 형성 과정, 즉 화소 전극에 소수성 막을 형성하고, 각 화소 전극의 두께를 서로 다르게 형성하는 과정에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0053] 도 4a를 참조하면, 구동 박막 트랜지스터 등이 형성된 표시 기관(100) 상에 ITO층(211', 221', 231'), Ag층(212, 222, 232) 및 ITO층(213', 223', 233')을 순차적으로 적층하여 이들을 패터닝한다. 이들은 동일한 마스크를 사용하여 형성하고, 그에 따라 ITO/Ag/ITO의 3중막(214, 224, 234)이 서로 이격된 형태를 갖게 된다. 이 때, 각각의 ITO층(211', 221', 231', 213', 223', 233')은 비정질 ITO를 포함한다.
- [0054] 도 4b를 참조하면, ITO/Ag/ITO의 3중막(214, 224, 234)을 형성한 후, 이들을 열처리한다. 이 때, 열처리하는 온도 150°C 이상의 온도로 30분 이상 가열하는 방식으로 이루어진다. 이러한 열처리를 통하여, ITO층(211', 221', 231', 213', 223', 233')의 비정질 ITO가 다결정 ITO로 변형되어 제1 ITO층(211, 221, 231) 및 제2 ITO층(213, 223, 233)이 형성된다.
- [0055] 도 4c를 참조하면, 열처리를 통하여 제1 ITO층(211, 221, 231) 및 제2 ITO층(213, 223, 233)을 형성한 후, 각각의 3중막(214, 224, 234) 상에 소수성 막(245')을 형성한다. 본 실시예에서는, 열처리시킨 3중막(214, 224, 234)을 주변 환경에 노출시켜 각각의 3중막(214, 224, 234) 상에 자연적으로 적층/형성된 유기막을 소수성 막(245')으로 이용한다.
- [0056] 공정을 수행하는 과정에서 주변 환경에 의하여 유기막이 적층/형성되는데, 이러한 유기막은 단일 분자층 또는 그 이상의 박막으로 형성되고, 물에 잘 녹지 않는 소수성으로 형성된다. 일반적으로, 이렇게 형성된 유기막은 제조 공정 중에 세정에 의하여 제거된다. 하지만, 본 실시예에서는 이러한 세정 과정을 거치지 않고 자연적으로 적층/형성되는 유기막을 소수성 막(245')으로 사용하여, 후술하듯이 화소 전극(210, 220, 230)을 차등 구조로 형성할 수 있게 된다. 자연적으로 적층/형성된 유기막, 즉 소수성 막(245')은 약 30Å 내지 약 50Å의 두께의 박막으로 형성되어, 소수성 막(245')을 사이에 두고 전기적 연결이 차단되지 않게 된다.
- [0057] 한편, 본 실시예에서는 소수성 막(245')이 주변 환경에 의하여 자연적으로 적층/형성되는 경우를 예시하고 있지만, 이를 인위적으로 형성하는 것도 가능하다. 이를 인위적으로 형성하는 경우에도 소수성 막을 사이에 두고 전기적으로 절연되지 않도록 박막으로 형성한다.
- [0058] 도 4d를 참조하면, 소수성 막(245')을 형성한 후, 각각의 3중막(214, 224, 234) 상에 또 다시 ITO층(215', 225', 235')을 형성한다. ITO층(215', 225', 235')은 비정질 ITO를 포함하고, 3중막(214, 224, 234)을 형성할 때 사용한 마스크를 그대로 사용하여 형성하게 된다.
- [0059] 도 4e를 참조하면, 에칭(etching)을 통하여 일부 ITO층(235')을 제거한다. 구체적으로, ITO층(215', 225') 상에 포토레지스트층을 형성한 후, 비정질 ITO만을 선택적으로 식각할 수 있는 에천트(etchant)를 이용하여 포토레지스트층이 형성되지 않은 ITO층(235')을 선택적으로 제거하고, 이후 포토레지스트층을 제거한다. 포토레지스트층 하부의 ITO층(215', 225')은 에천트가 닿지 않아 식각되지 않는다. 또한, 3중막(234)의 제2 ITO층(233)은 열처리 과정을 통하여 다결정 ITO로 이루어지므로, 비정질 ITO를 선택적으로 제거할 수 있는 에천트에 의하여 식각되지 않는다. 이 때, 소수성 막(245')은 다결정 ITO로 형성된 제2 ITO층(233)에 의하여 ITO층(235')의 비정질 ITO가 다결정화되는 것을 억제하여, 선택적 에칭을 가능하게 한다.

도면

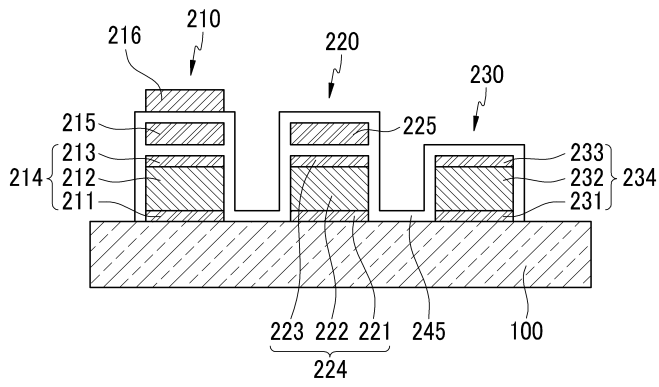
도면1



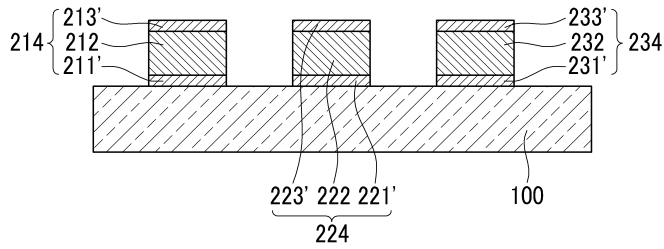
도면2



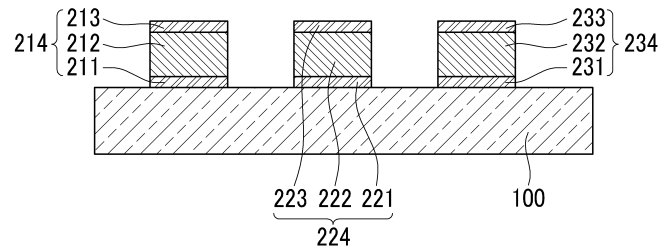
도면3



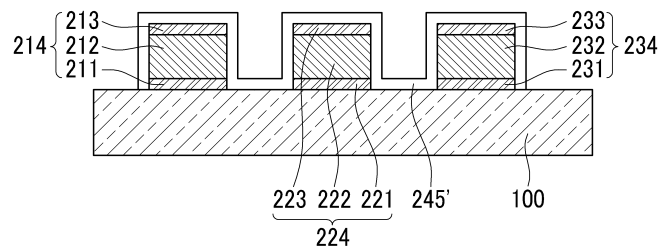
도면4a



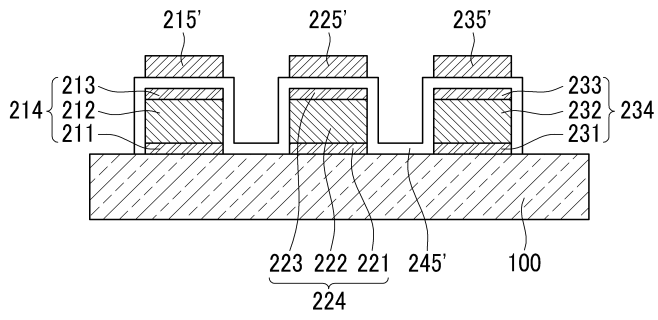
도면4b



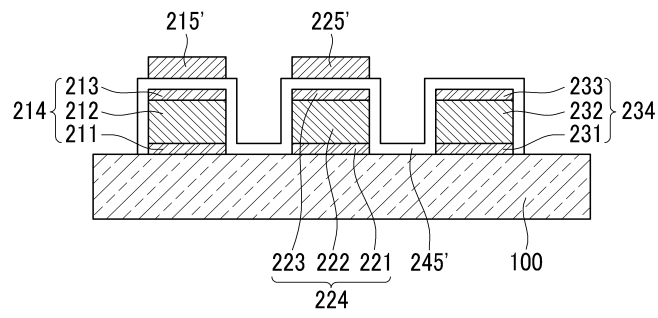
도면4c



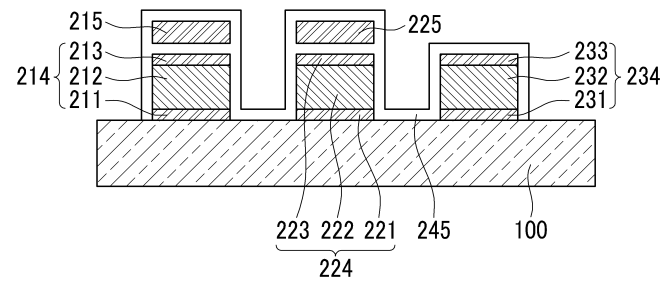
도면4d



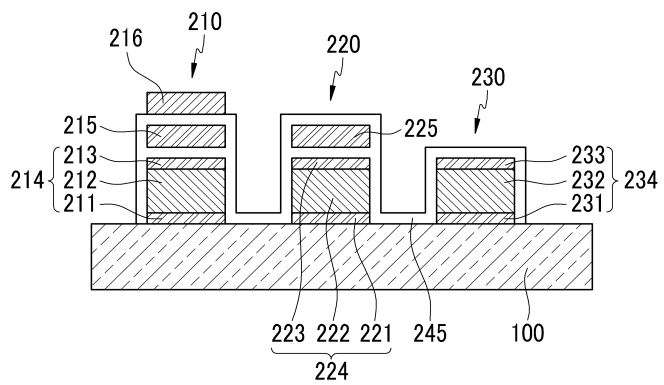
도면4e



도면4f



도면4g



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020120003216A	公开(公告)日	2012-01-10
申请号	KR1020100063962	申请日	2010-07-02
[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	JEONG BEUNG HWA 정병화 KIM KWANG NAM 김광남 JUNG YOUNG RO 정영로 HAM YUN SIK 함윤식		
发明人	정병화 김광남 정영로 함윤식		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5215 H01L2251/558 H01L51/0023 H01L27/3211 H01L27/3241		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及具有有机发光器件的像素电极的有机发光显示装置，其差分设计和制造方法。根据本发明优选实施例的有机发光显示装置包括形成在基板上的薄膜晶体管，以及在薄膜晶体管上形成基板，像素电极和有机发光层，以及包括公共电极的有机发光装置。有机发光层包括红色（R）像素，绿色（G）像素和蓝色（B）像素，像素电极包括相应的疏水膜（疏水层），第一阳极和第二像素电极第三像素电极具有相互不同的厚度，相应的红色像素，第一像素电极对应于蓝色像素的下部和绿色像素，并且包括第二像素电极和第三像素电极。

