



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0002985
(43) 공개일자 2017년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3269 (2013.01)
H01L 27/322 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0093011
(22) 출원일자 2015년06월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이신우
서울특별시 구로구 신도림로 16 e편한세상대림2차
아파트 203동 602호
(74) 대리인
특허법인인벤투스

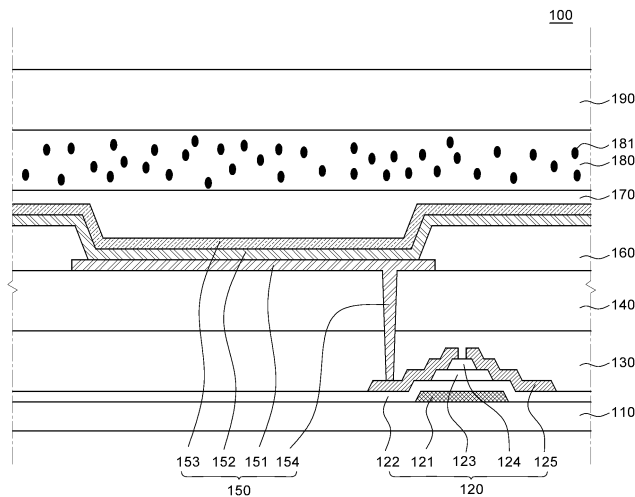
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 디스플레이 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 내부 배선이 외부에서 관측되지 않도록 하는 복합 기능층을 포함한 유기 발광 디스플레이 장치가 제공된다. 구동소자 및 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치에 빛을 흡수하는 복합 기능층을 배치하여 외부에서 내부 배선이 외부에서 관측되지 않도록 함과 동시에 박막 공정 등에서 발생되는 잔류 확산성 수소를 흡수하여 유기 발광 디스플레이 장치의 수명을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 51/5237 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에 적어도 하나의 구동소자와 적어도 하나의 유기 발광 소자가 배치된 유기 발광 디스플레이 장치에 있어서,

상기 유기 발광 소자 상에 배치된 복합 기능층을 포함하되,

상기 복합 기능층은 상기 유기 발광 디스플레이 장치의 내부 배선이 관측되지 않도록 하는 기능층인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 복합 기능층은 반사저감 파티클을 포함하여 빛을 흡수하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 복합 기능층은 수소 확산을 저감하는 기능층인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 복합 기능층에 수소저장 물질이 혼합된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 수소저장 물질은 철-티타늄(Fe-Ti), 란타늄-티타늄(La-Ti), 마그네슘-니켈(Mg-Ni), 철-니켈(Fe-Ni) 또는 이들의 합금으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 6

제4 항에 있어서,

상기 수소저장 물질은 다층 구조의 MGO(multi-layer graphene oxide)로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 유기 발광 소자 상에 배치된 봉지기판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 복합 기능층은 상기 봉지기판과 상기 유기 발광 소자를 접착하는 기능층인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 9

제7 항에 있어서,

상기 봉지기관은 금속기관인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 봉지기관은 알루미늄(Al) 또는 이의 합금인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 11

제7 항에 있어서,

상기 기관 및 상기 봉지기관은 폴리이미드(PI) 계열의 플렉서블 기관인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 12

기관 상에 배치된 적어도 하나의 구동소자와 적어도 하나의 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치에 있어서,

상기 구동소자 상에 배치된 구동소자 보호층 및 평탄층을 포함하고,

상기 구동소자 보호층 및 상기 평탄층 중 적어도 하나는 수소화산 저감층인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 수소화산 저감층에 수소저장 물질이 혼합된 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 수소저장 물질은 철-티타늄(Fe-Ti), 란타늄-티타늄(La-Ti), 마그네슘-니켈(Mg-Ni), 철-니켈(Fe-Ni) 또는 이의 합금으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 15

제13 항에 있어서,

상기 수소저장 물질은 다층 구조의 MGO(multi-layer graphene oxide)로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 16

제12 항에 있어서,

상기 기관과 대향하는 상부기관을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 상부기관은 유리기관이고, 상기 상부기관은 컬러필터층 및 블랙매트릭스층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 18

제1 항 또는 제12 항에 있어서,

상기 구동소자는 반도체층을 포함하는 박막 구동소자이며, 상기 반도체층은 IGZO 계열의 산화물 반도체인 것을

특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 19

제1 항 또는 제12 항에 있어서,

상기 유기 발광 소자 상에 배치된 유기 발광 소자 보호층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 20

기관 상에 구동소자를 형성하는 단계;

상기 구동소자 상에 유기 발광 소자를 형성하는 단계;

상기 기관과 대향하는 봉지 기관에 반사저감 파티클이 혼합된 접착층을 형성하는 단계; 및

상기 기관과 상기 봉지기관을 합착하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 21

제 20항에 있어서,

상기 기관과 대향하는 봉지 기관에 반사저감 파티클이 혼합된 접착층을 형성하는 단계는, 흑연을 강산으로 산화하여 상기 반사저감 파티클을 형성한 후에 상기 접착층에 반사저감 파티클을 혼합하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 내부 배선의 빛 반사를 저감하면서 잔류 확산성 수소로부터 구동소자를 보호하는 복합 기능층을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 디스플레이 장치(OLED)는 자체 발광형 표시 장치로서, 액정 표시 장치(LCD)와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능하다. 또한, 유기 발광 디스플레이 장치는 저전압 구동에 의해 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 색상 구현, 응답 속도, 시야각, 명암 대비비(contrast ratio; CR)도 우수하여, 차세대 디스플레이로서 연구되고 있다.

[0003] 유기 발광 디스플레이 장치는 발광층으로서 유기물을 사용하기 때문에 산소, 수분 등에 매우 취약하다. 따라서, 외부로부터 유기 발광층으로 산소, 수분 등이 침투되는 것을 최소화하기 위해 유기 발광 소자를 밀봉하기 위한 다양한 기술들이 사용되고 있다.

[0004] 유기 발광 소자를 밀봉하기 위하여 패시베이션(Passivation)층을 증착하는 방법이 사용되고 있는데 증착하는 과정에서 수소 등이 유기 발광 디스플레이 장치에 잔류하게 되고 시간이 지남에 따라 확산되게 된다. 이러한 잔류 확산성 수소는 유기 발광 소자를 구동하기 위해 배치된 구동소자에 영향을 미칠수 있다.

[0005] 구동소자는 소스전극, 드레인전극, 게이트전극 및 반도체층을 포함하는데 반도체층으로 산화물 반도체를 사용하는 경우 수소에 의해 반도체층이 도체화 되어 구동소자로서의 기능을 발휘하지 못하게 될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 유기 발광 소자를 수분과 산소로부터 보호하기 위한 보호층으로 사용되는 박막층으로는 기계적 강도, 내투습성, 성막 용이성, 생산성 등을 고려하여 SiNx, SiOx, SiON, AlOx 등이 사용될 수 있으며, 이러한 박막층을 증착하기 위한 증착 방식으로는 PECVD, ALD법 등이 주로 이용될 수 있다.

- [0007] 플라즈마를 이용하는 박막 증착 공정의 경우 일반적으로 원료가스에 포함된 수소가 박막 내에 상당한 양으로 잔류하게 된다. 특히 유기 발광 소자를 보호하기 위한 보호층을 SiNx , SiO(N) , AlOx 등의 물질을 이용하여 PECVD, ALD법의 공정으로 증착하는 경우 유기 발광층에 대한 열 손상 문제로 인하여 공정 온도가 100°C 이하로 제한되므로 더욱 많은 수소 및 불순물들이 잔류하게 된다. 비록 유기 발광 소자 보호층보다 그 양은 적을 지라도, 유기 발광 소자의 보호층뿐만 아니라 구동소자 보호층 내에도 상당량의 수소가 잔류하게 된다.
- [0008] 이러한 박막들에 잔류하는 수소는 시간이 경과함에 따라 확산되어 구동소자의 산화물 반도체층에 도달할 수 있으며, 산화물을 환원시킬 수 있다. 이러한 산화물은 환원은 결국 구동소자의 전기적 구동에 변화를 일으키고 화상에 영향을 주어 얼룩 또는 휘도 편차를 발생시킨다.
- [0009] 따라서, 이러한 수소의 확산에 의한 문제는 유기 발광 디스플레이 장치의 신뢰성을 떨어뜨리는 주요한 원인이 될 뿐만 아니라 산화물 반도체층을 포함하는 구동소자가 다양한 제품에 사용되는데 큰 제약이 되고 있다.
- [0010] 한편, 유기 발광 디스플레이 장치에는 유기 발광 소자를 구동하기 위해 데이터 전극 및 스캔전극 등 많은 전극들이 배치되게 되며, 이러한 전극들로는 주로 금속 재질의 전극이 사용된다. 이러한 금속재질의 전극은 외부에서 들어오는 빛을 반사하게 되어 유기 발광 디스플레이 장치의 시인성에 영향을 미치게 된다.
- [0011] 이에, 본 발명의 발명자들은 수소에 의해 구동소자가 열화되는 것을 최소화하면서 내부 배선전극의 외부광 반사를 저감시킬 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치의 새로운 구조 및 제조 방법을 발명하였다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제는 산화물 반도체층을 포함하는 구동소자로 수소가 확산되는 것을 최소화하여 구동소자를 보호할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 것이다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제는 유기 발광 디스플레이 장치의 내부 배선 전극의 외부광 반사를 최소화하여 시인성을 개선할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 것이다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 복합 기능층을 포함하여 외부광의 반사를 저감하고 잔류 확산성 수소의 확산을 최소화할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치가 제공된다. 기판 상에 적어도 하나의 구동소자가 배치되고 구동소자와 연결된 적어도 하나의 유기 발광 소자가 배치된다. 구동소자는 유기 발광 소자를 구동하거나 전원을 공급하기 위하여 유기 발광 소자와 연결되며 구동신호를 받기 위한 데이터 배선 및 스캔 배선과 연결된다. 또한 유기 발광 소자 상에 유기 발광 디스플레이 장치의 내부 배선이 외부에서 관측되거나 빛을 반사하지 않도록 하는 복합 기능층이 배치된다. 빛을 흡수하여 유기 발광 디스플레이 장치의 내부 배선이 외부에서 관측되는 것을 최소화 하고 내부배선이 빛을 반사하는 것을 최소화할 수 있는 복합 기능층을 배치함으로써 외부 시인성을 향상시킬 수 있다. 또한, 복합 기능층은 수소확산을 저감하는 물질을 포함하여 수소에 의한 구동소자의 열화를 최소화하고 유기 발광 디스플레이 장치의 신뢰성을 높일 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법이 제공된다. 기판 상에 구동소자를 형성하고 구동소자 상에 유기 발광 소자를 형성한다. 유기 발광 소자는 수분과 산소에 영향을 받으므로 수분과 산소의 침투를 최소화할 수 있는 봉지 기판과 합착된다. 봉지기판의 합착력을 향상시키기 위해 접착층을 봉지기판에 형성한다. 이때 접착층에 반사저감 파티클을 혼합하여 유기 발광 디스플레이 장치의 배선등의 빛 반사를 최소화할 수 있다. 또한 반사저감 파티클로는 수소저장 물질을 사용하여 유기 발광 소자를 구동하는 구동소자를 수소의 확산으로 인한 손상으로부터 보호할 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명의 실시예는 복합 기능층을 이용하여 내부 배선이 외부에서 관측되는 것을 최소화할 수 있는 효과가 있다.
- [0018] 또한, 상기 복합 기능층을 이용함으로써 구동소자가 수소로 인해 손상되는 것을 최소화할 수 있는 효과가 있다.
- [0019] 또한, 본 발명의 다른 실시예는 복합 기능층을 이용함으로써 봉지기판의 접착력을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0020] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터

당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[0021] 이상에서 해결하고자 하는 과제, 과제 해결 수단, 효과에 기재한 발명의 내용이 청구항의 필수적인 특징을 특징하는 것은 아니므로, 청구항의 권리범위는 발명의 내용에 기재된 사항에 의하여 제한되지 않는다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 외광 시인성을 향상시키면서 구동소자를 수소로부터 보호할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치를 설명하기 위한 대한 개략적인 단면도이다.

도 2a 및 도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합 기능층을 유기 발광 소자와 구동소자의 사이에 배치하여 구동소자를 보호할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합 기능층을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0024] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0025] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0026] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.

[0027] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0028] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.

[0029] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 내부배선이 빛 반사로 관측되는 현상을 최소화 하면서 수소의 확산으로부터 구동소자를 보호할 수 있는 복합 기능층이 배치된 유기 발광 디스플레이 장치의 다양한 구성에 대해 설명한다.

[0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.

[0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 외광 시인성을 향상시키면서 구동소자를 수소로부터 보호할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치를 설명하기 위한 대한 개략적인 단면도이다.

[0032] 도 1을 참조하면 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 기판(110)상에 배치된 구동소자(120), 유기 발광 소자(150), 구동소자 보호층(130), 평탄층(140), 유기 발광 소자 보호층(170), 복합기능층(180) 및 봉지기관(190)을 포함한다.

[0033] 기관(110) 상의 구동소자(120)는 유기 발광 디스플레이 장치(100)에 배치된 유기 발광 소자(150)의 구동을 제어하도록 연결전극(154)을 통해 유기 발광 소자(150)와 전기적으로 연결된다. 연결전극(154)은 유기 발광 소자

(150)의 화소전극(151)으로부터 연장된 전극일 수 있으며, 이를 위해 구동소자 보호층(130) 및 평탄층(140)에는 컨택홀이 형성될 수 있다.

- [0034] 구동소자(120)는 산화물 박막 트랜지스터(Oxide Thin Film Transistor)로서, IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide), ZTO(Zinc Tin Oxide), ZIO(Zinc Indium Oxide) 등으로 이루어진 산화물 반도체로 이루어진 액티브층(123)과 게이트 전극(121), 게이트 절연막(122), ESL(Etch stopper layer, 124) 및 소스/드레인전극(125) 등을 포함할 수 있다.
- [0035] 산화물 박막 트랜지스터는 폴리실리콘 트랜지스터에 비해 높은 구동 전압이 요구되지만, 공정의 수가 작아서 생산 단가가 낮은 장점을 갖는다. 또한 오프 커런트(off current) 특성이 우수하여 60Hz 이하의 저 주파수로도 구동이 가능하다.
- [0036] 도 1에는 구동소자(120)가 게이트전극(121)이 소스/드레인전극(125)의 하부에 배치되는 바텀게이트(bottom gate) 방식으로 배치되는 것으로 도시된다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 구동소자(120)는 게이트전극이 상부에 배치되는 탑게이트(top gate) 방식으로 배치될 수 있다.
- [0037] 구동소자(120) 상에는 구동소자(120)를 보호하는 구동소자 보호층(130)이 배치되고 유기 발광 소자(150)을 배치하기 위한 평탄층(140)이 배치될 수 있다.
- [0038] 구동소자 보호층(130)은 패시베이션층(Passivation layer)일 수 있다. 구동소자(120)를 보호하는 구동소자 보호층(130)과 평탄층(140)은 구분된 두 개의 층일 수 있고, 단일층으로 구동소자(120)를 보호하면서 평탄화 기능을 갖는 하나의 층일 수 있다.
- [0039] 구동소자 보호층(130)과 평탄층(140)은 구동소자(120)와 유기 발광 소자(150)를 전기적으로 연결하기 위해 구동소자(120)의 일부를 오픈하도록 배치될 수 있다.
- [0040] 유기 발광 소자(150)는 화소전극(151), 유기 발광층(152) 및 공통전극(153)을 포함하고, 화소전극(151)은 연결전극(154)을 통해 구동소자와 전기적으로 연결된다.
- [0041] 연결전극(154)은 화소전극(151)으로부터 연장된 전극으로서, 화소전극(151)과 동일한 재료의 전극일 수 있으나 이에 제한되지는 않는다.
- [0042] 유기 발광 소자(150)는 유기 발광 디스플레이 장치(100)의 서브화소와 대응하며 뱅크층(160)에 의해 서브화소는 구분된다.
- [0043] 유기 발광 소자(150)의 발광 방식은 구동소자(120)를 기준으로 발광 방향이 기관(110)인 경우 하부발광(bottom emission), 봉지기판(190)인 경우 상부발광(top emission)으로 나뉠 수 있다. 다만, 도 1의 유기 발광 소자(150)는 하부발광인 것으로 상정하고 설명한다.
- [0044] 유기 발광층(152)은 화소전극(151) 및 공통전극(153)으로부터 전자와 정공이 주입되어 발광을 하며 원활한 엑시톤(exciton) 형성을 위해, 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층, 전자주입층 등을 더 포함할 수 있다.
- [0045] 유기 발광 소자(150) 상에는 유기 발광 소자 보호층(170)이 배치된다. 유기 발광 소자 보호층(170)은 유기 발광 디스플레이 장치(100)에 수행되는 공정 중 발생한 수소를 함유하는 수소함유 무기막으로 이루어질 수 있다.
- [0046] 유기 발광 소자 보호층(170)에 포함된 수소는 시간이 경과함에 따라 하부로 확산하여 구동소자(120)에 도달할 수 있으며, 산화물 반도체인 액티브층(123)의 산화물을 환원시킬 수 있다. 이러한 경우, 전기적 신호에 의한 구동소자(120)의 제어가 원활하지 않게 되어 얼룩 또는 휘도 편차가 야기될 수 있다.
- [0047] 유기 발광 소자 보호층(170) 상에 복합 기능층(180)이 배치된다. 복합 기능층(180)은 빛을 흡수함과 동시에 봉지기판(190)과 유기 발광 소자 보호층(170) 간의 접착력을 유지하는 층이다. 또한, 복합 기능층(180)은 유기 발광 소자(170)에서 발광되는 빛 또는 외부에서 입사되는 빛의 내부 난반사에 의해서 유기 발광 소자(100) 내부에 배치된 배선 전극 등이 외부에 비치게 되는 것을 최소화한다.
- [0048] 복합 기능층(180)이 빛을 흡수하도록 반사 저감 파티클(181)을 접착성 물질과 혼합할 수 있다. 이 경우, 복합 기능층(180)은 유기 발광 소자 보호층(170)과 봉지기판(190)을 원활하게 접착시킬 수 있고, 빛을 흡수할 수도 있다.
- [0049] 반사 저감 파티클(181)로는 흑연을 강산으로 산화시켜 얻을 수 있는 그래핀 산화물(Graphene oxide) 등의 물질이 사용될 수 있다. 이러한 그래핀 산화물(Graphene oxide) 중에서 다층구조의 MGO(Multi-layer Graphene

oxide)은 대표적인 수소 저장 물질인 철-티타늄(Fe-Ti), 란타늄-티타늄(La-Ti), 마그네슘-니켈(Mg-Ni), 철-니켈(Fe-Ni) 등의 물질과 동일하게 수소를 저장할 수 있는 물질로 알려져 있다.

- [0050] 이러한 MGO로 이루어진 반사 저감 파티클(181)은 검정색이므로 빛을 잘 흡수할 수 있다. 따라서, 복합 기능층(180)은 빛을 흡수하면서 내부 잔류 확산성 수소가 구동소자(120)로 확산되는 것을 최소화할 수 있다.
- [0051] 또한, 반사 저감 파티클(181)은 MGO 이외의 철-티타늄(Fe-Ti), 란타늄-티타늄(La-Ti), 마그네슘-니켈(Mg-Ni), 철-니켈(Fe-Ni)과 같은 수소저장 물질로 이루어 질 수 있다.
- [0052] 봉지기관(190)은 알루미늄(Al), 철(Fe)과 같은 재질 또는 이를 바탕으로한 합금으로 이루어지는 금속의 박막기판일 수 있으며, 플렉서블한 유기 발광 디스플레이 장치(100)의 경우를 고려한 폴리이미드(Polyimide) 계열의 PI 기판일 수 있다.
- [0053] 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 복합 기능층을 유기 발광 소자와 구동소자의 사이에 배치하여 구동소자를 보호할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- [0054] 도 2a를 참조하면, 유기 발광 디스플레이 장치(200a)는 구동소자(200), 구동소자 보호층(230), 평탄층(240), 유기 발광 소자(250), बैं크층(260), 유기 발광 소자 보호층(270), 접촉층(280) 및 상부기관(290)을 포함하는 상부 발광 방식의 유기 발광 디스플레이 장치일 수 있다.
- [0055] 기관(210)상에 구동소자(220)가 배치된다. 구동소자(220)는 게이트 전극(221), 게이트 절연막(222), 액티브층(223), ESL(Etch stopper layer, 224) 및 소스/드레인전극(225)을 포함하며 액티브층(223)은 산화물 반도체 일 수 있다. 도 2a에서는 구동소자(220)를 바텀게이트의 구동소자로 도시하였으나 이에 제한되지는 않는다.
- [0056] 구동소자(220) 상에는 구동소자를 보호하는 구동소자 보호층(230)과 평탄층(240)이 배치된다. 평탄층(240)은 하나 이상의 층일 수 있으며 수소저장 물질(231)을 포함한다.
- [0057] 수소저장 물질(231)은 철-티타늄(Fe-Ti), 란타늄-티타늄(La-Ti), 마그네슘-니켈(Mg-Ni), 철-니켈(Fe-Ni)과 같은 수소저장 물질 또는 이들의 합금으로 이루어진 물질일 수 있으며, 또는 흑연을 강산으로 산화하여 얻어 질 수 있는 다층구조의 MGO(Multi-layer Graphene oxide)일 수 있다.
- [0058] 이와 같이 수소저장 물질(231)을 구동소자 보호층(230)에 혼합하여 수소확산 저감층을 배치할 수 있다.
- [0059] 구동소자(220)의 액티브층(223)으로 주로 사용되는 산화물 반도체층은 수소에 의해 산화물이 환원될 수 있다. 이 경우, 구동소자(220)가 본연의 역할을 원활하게 수행할 수 없게 되고, 유기 발광 디스플레이 장치(200a)에 강휘점 또는 약휘점 등의 불량 발생될 수 있다.
- [0060] 유기 발광 디스플레이 장치(200a)는 유기물을 이용한 발광 장치이므로 공정온도에 민감할 수 밖에 없다. 그 결과, 다층의 박막을 적층하는 공정 및 Si 계열의 물질을 박막 공정하는 단계에서 온도의 한계로 수소가 유기 발광 디스플레이 장치(200a) 내에 잔류하게 되고 시간이 지남에 따라 확산되게 된다.
- [0061] 수소 저장 물질(231)은 잔류 확산성 수소가 시간이 지남에 따라 확산될 때 구동소자(220)로 수소가 확산되는 것을 최소화할 수 있으며, 이에 따라 수명 신뢰성이 높은 유기 발광 디스플레이 장치(200a)를 구현할 수 있다.
- [0062] 평탄층(240) 상에 बैं크층(260) 및 유기 발광 소자(250)가 배치된다. 유기 발광 소자(250)는 두 개의 전극과 유기 발광층을 포함하고 구동소자(220)와 연결된다. 유기 발광 소자(250)는 전자와 정공이 유기 발광층에 주입됨에 따라 발광하게 된다.
- [0063] 도 2에 도시된 바와 같이, 유기 발광 소자(250)는 화소전극(251), 유기 발광층(252), 공통전극(253) 및 연결전극(254)을 포함하여 배치된다.
- [0064] 화소전극(251)과 공통전극(253)은 유기 발광층(252)에 전자와 정공을 주입한다. 유기 발광층(252)은 원활한 엑시톤(exciton) 형성을 위해, 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층, 전자주입층 등을 더 포함할 수 있다.
- [0065] 연결전극(254)은 화소전극(251)으로부터 연장되어 배치될 수 있으며, 평탄층(240) 및 구동소자 보호층(230)은 연결전극(254)이 구동소자(220)와 전기적으로 연결되도록 구동소자(220)의 일부를 오픈하도록 배치될 수 있다.
- [0066] 다음으로, 유기 발광 소자(250) 상에는 유기 발광 소자 보호층(260)이 배치되는데, 유기 발광 소자 보호층(260)은 수소함유 무기막 또는 이를 포함하는 다층구조일 수 있다.
- [0067] 유기 발광 소자 보호층(260)이 수소를 함유하게 되는 이유는, 상술한 바와 같이, 유기 발광층(252)에 대한 손상

을 방지하기 위한 온도로 유기 발광 소자 보호층(260)을 배치하는 과정에서, 유기 발광 소자 보호층(260)을 배치하기 위한 원료 가스에 포함된 수소가 박막 내에 상당한 양으로 잔류하게 되기 때문이다.

- [0068] 이러한 잔류 확산성 수소는 상술한 바와 같이 산화물 반도체를 포함하는 구동소자(220)에 영향을 미칠 수 있다.
- [0069] 유기 발광 소자(250) 상에는 접착층(280) 및 상부기관(290)이 배치된다. 상부기관(290)은 유리 기판일 수 있으며 컬러필터 및 블랙매트릭스를 더 포함할 수 있다.
- [0070] 도 2a에 도시된 유기 발광 디스플레이 장치(200a)는 상부발광 방식의 디스플레이 장치 일 수 있으며, 평탄층(230)은 수소저장 물질(231)을 포함하는 수소확산 저감층일 수 있다.
- [0071] 또한 수소저장 물질(231)을 포함하는 평탄층(240)은 빛을 흡수하여 유기 발광 소자(250)에서 발광되는 빛으로 인한 구동소자(220)의 손상을 방지할 수 있다.
- [0072] 이어서, 도 2b를 참조하면 유기 발광 디스플레이 장치(200b)는 기관(210) 상에 배치된 구동소자(220), 구동소자 보호층(230), 평탄층(240), 유기 발광 소자(250), 뱅크층(260), 유기 발광 소자 보호층(270), 접착층(280) 및 상부기관(290)을 포함한다.
- [0073] 구동소자(220)는 산화물 반도체를 포함하는 박막 트랜지스터일 수 있으며 게이트 전극(221), 게이트 절연막(222), 액티브층(2230), ESL(Etch stopper layer, 224) 및 소스/드레인 전극(225)을 포함하며, 바텀게이트 또는 탑게이트 방식의 박막 트랜지스터일 수 있다.
- [0074] 유기 발광 소자(250)는 화소전극(251), 유기 발광층(252) 및 공통전극(253)을 포함하며 화소전극(251)은 연결전극(254)으로 연장되어 구동소자(220)의 소스/드레인 전극(225)과 연결된다.
- [0075] 유기 발광 소자(250) 상에 유기 발광 소자(250)을 보호하는 유기 발광 소자 보호층(270)이 배치된다. 유기 발광 소자 보호층(270)은 적어도 하나의 층일 수 있으며 유기물 또는 무기물의 적층 구조일 수 있다.
- [0076] 유기 발광 소자 보호층(270) 상에 접착층(280)과 상부기관(290)이 배치된다.
- [0077] 이하에서는 도 2a와 중복되거나 반복되는 설명은 생략하여 설명하도록 한다.
- [0078] 구동 소자 보호층(230)은 수소 저장 물질(231)을 포함하여 구동소자(220)가 수소로부터 받는 영향을 최소화할 수 있다.
- [0079] 수소 저장 물질(231)은 상술한 바와 같이 있는 다층구조의 MGO 등의 물질로 이루어 질 수 있으며, 잔류 확산성 수소를 흡착하면서 동시에 빛을 흡수하여 유기 발광 소자(250)으로부터 발광되는 빛에 의한 구동소자(220)의 손상을 최소화할 수 있다.
- [0080] 앞서 설명한 바와 같이, 도 2a 및 도 2b에 도시된 일 실시예에 따라 수소 저장 물질(231, 241)을 평탄층(240) 또는 구동소자 보호층(230)에 포함시켜 수소 확산 저감층을 배치할 수 있다. 이 경우, 구동소자(220)를 수소와 빛으로부터 보호하여 유기 발광 디스플레이 장치(200a, 200b)의 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [0081] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합 기능층을 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0082] 먼저 기판상에 구동소자, 구동소자 보호층 및 평탄층을 형성한다(S110). 단계 110은 기판 상에 배리어층을 형성하는 단계를 포함할 수 있으며 구동소자는 산화물 반도체를 포함하는 구동소자일 수 있다. 또한, 단계 110은 기판에 데이터 전극 등을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0083] 이어서, 유기 발광 소자를 형성한다(S120). 구체적으로, 평탄층 상에 화소전극을 형성하고, 뱅크층을 형성한 뒤 유기 발광층 및 공통전극을 형성한다. 또한, 유기 발광 소자를 보호하는 유기 발광 소자 보호층을 형성하여 유기 발광 소자가 산소와 수분으로부터 영향을 최소화할 수 있다.
- [0084] 이와는 한편, 접착층에 반사저감 파티클을 혼합한다(S130). 단계 130은 흑연을 강산으로 산화시킨 다층 구조의 MGO로 이루어진 반사저감 파티클을 형성한 이후에, 이러한 반사 저감 파티클을 접착층에 혼합하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0085] 이어서, 봉지기판에 접착층을 형성한다(S140). 접착층은 필름 타입일 수 있다. 봉지기판을 유기 발광 소자가 형성되어 있는 기판과 접착하기 위하여 접착층을 봉지기판에 형성할 수 있다. 봉지기판은 알루미늄 또는 강철로 이루어진 필름형 봉지기판일 수 있다.

[0086] 이어서, 기관과 봉지기판을 합착한다(S150). 구동소자와 유기 발광 소자가 형성된 기관과 반사저감 파티클이 혼합되어 있는 접착층이 형성된 봉지기판을 합착하여 유기 발광 소자를 보호하면서 구동소자를 수소와 빛으로부터 보호할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공할 수 있다.

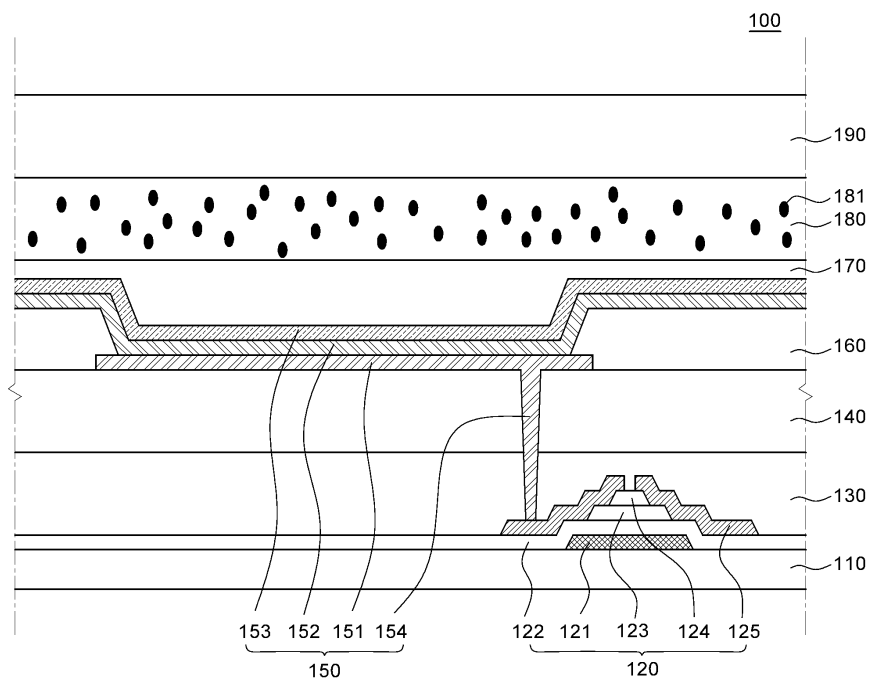
[0087] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

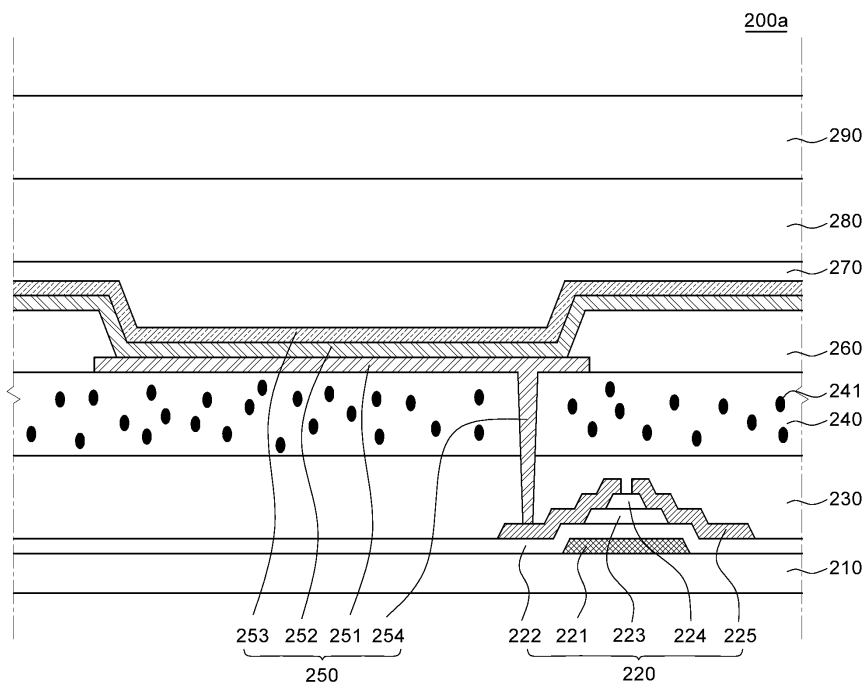
[0088] 100, 200a, 200b: 유기 발광 디스플레이 장치
 110, 210: 기관
 120, 220: 구동소자
 130, 230: 구동소자 보호층
 140, 240: 평탄층
 231, 241: 수소 저장 물질
 150, 250: 유기 발광 소자
 160, 260: 뱅크층
 170, 270: 유기 발광 보호층
 180, 280: 접착층
 181: 반사 저감 파티클
 190: 봉지기판

도면

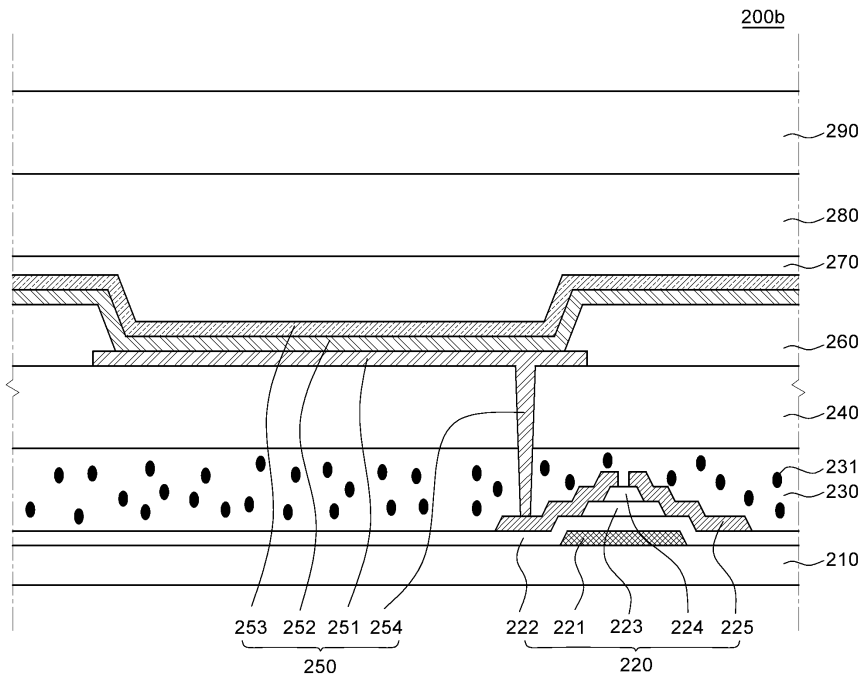
도면1



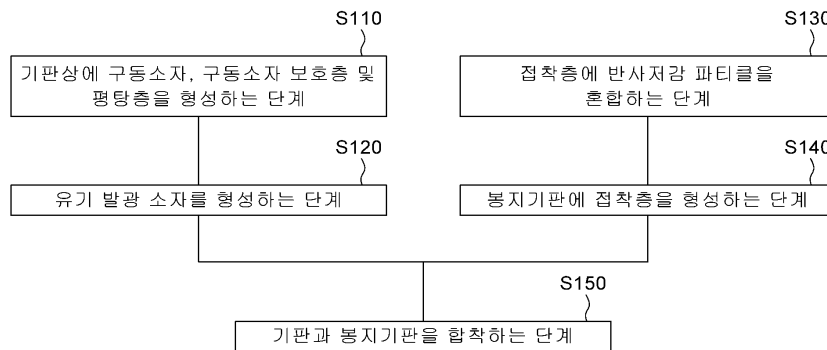
도면2a



도면2b



도면3



专利名称(译)	标题：OLED显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020170002985A	公开(公告)日	2017-01-09
申请号	KR1020150093011	申请日	2015-06-30
[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	LEE SIN WOO 이신우		
发明人	이신우		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3269 H01L27/322 H01L51/5237 H01L2227/32		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了包括混合功能层的有机电致发光显示装置，其中在外部没有观察到根据本发明优选实施例的内线。吸收光的混合功能层被布置到包括驱动器组件和有机发光装置的有机电致发光显示装置，并且在外部没有观察到内部线，并且在薄膜处理等中产生的残留的可扩散氢被吸收在外部同时可以改善有机电致发光显示装置的使用寿命。

