



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0003287
(43) 공개일자 2018년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)
H01L 27/12 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/5256 (2013.01)
H01L 21/02274 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0082911

(22) 출원일자 2016년06월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

임광수

경기도 고양시 일산서구 중앙로 1470, 1001동 40
1호(주엽동, 문촌마을10단지아파트)

이상규

경기도 고양시 일산동구 고봉로 32-9, 1333호(장
항동)

박준원

서울특별시 마포구 월드컵로11길 18-8, 302호(망
원동)

(74) 대리인

특허법인인벤투스

전체 청구항 수 : 총 20 항

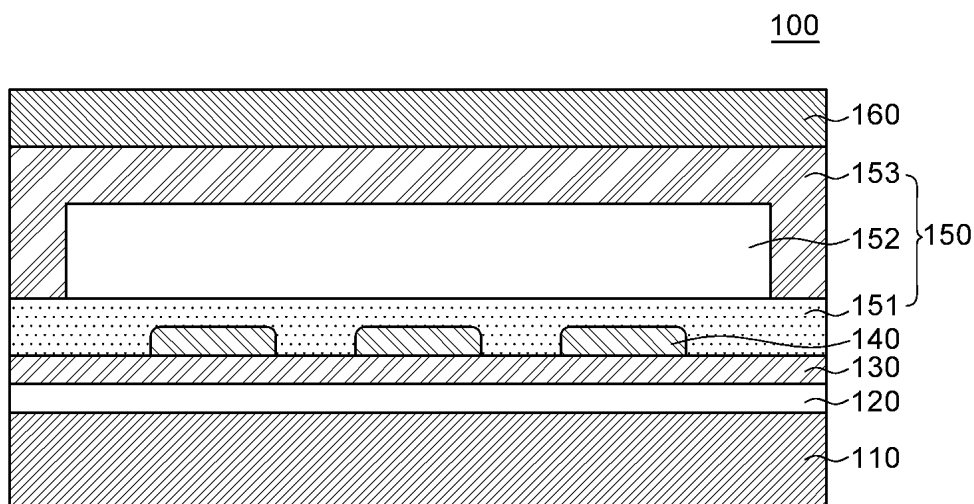
(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 봉지층의 수분투과율과 수소 함량을 줄여 트랜지스터의 성능을 개선한 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

본 발명의 유기 발광 표시 장치는 복수 개의 화소를 포함하는 기관, 화소에 포함된 적어도 하나의 산화물 반도체, 산화물 반도체 상에 위치한 유기 발광 소자 및 유기 발광 소자 상에 위치하고 적어도 하나의 봉지층을 가지는 기능층을 포함하고, 산화물 반도체가 수분 또는 수소로부터 받을 수 있는 영향을 최소화하여 유기 발광 소자의 열화가 저감될 수 있도록 최적화된 봉지층의 조성비를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 27/1225 (2013.01)
H01L 27/3262 (2013.01)
H01L 51/0005 (2013.01)
H01L 51/5246 (2013.01)
H01L 51/5275 (2013.01)
H01L 51/5281 (2013.01)
H01L 2251/301 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

유기 발광 소자의 다중 봉지층에 있어서,
 상기 유기 발광 소자 상에서 상기 유기 발광 소자를 덮는 제1 봉지층;
 상기 제1 봉지층 상에 위치한 평탄화층; 및
 상기 평탄화층 상에서 상기 평탄화층을 덮는 제2 봉지층을 포함하고,
 상기 제1 봉지층 및 상기 제2 봉지층 중 적어도 하나는 투습도(WVTR)가 $2 \times 10^{-3} \text{ (g/m}^2 \text{ day)}$ 이하이고, 수소함량이 10% 이하가 되도록 구현된, 다중 봉지층.

청구항 2

제1 항에 있어서,
 상기 제1 봉지층은 SiON_x 로 이루어진, 다중 봉지층.

청구항 3

제2 항에 있어서,
 상기 제1 봉지층에 포함된 실리콘에 대한 산소의 비율(O/Si)은 1.5 내지 1.8 이하이고, 상기 제1 봉지층에 포함된 실리콘에 대한 질소의 비율(N/Si)의 비율은 0.2 내지 0.6 이하인, 다중 봉지층.

청구항 4

제3 항에 있어서,
 상기 제2 봉지층은 SiN_x 또는 SiON_x 로 이루어진, 다중 봉지층.

청구항 5

제4 항에 있어서,
 상기 제2 봉지층은 상기 제1 봉지층과 동일한 조성비로 구성된, 다중 봉지층.

청구항 6

제1 항에 있어서,
 상기 제1 봉지층 및 상기 제2 봉지층은 플라즈마 화학 기상 증착법(PECVD)으로 형성된, 다중 봉지층.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 평탄화층은 폴리머(polymer)로 이루어진, 다중 봉지층.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 평탄화층은 잉크젯 프린팅 방식으로 형성된, 다중 봉지층.

청구항 9

복수 개의 화소를 포함하는 기판;

상기 화소에 포함된 적어도 하나의 산화물 반도체;

상기 산화물 반도체 상에 위치한 유기 발광 소자; 및

상기 유기 발광 소자 상에 위치하고 적어도 하나의 무기물층을 가지는 기능층을 포함하고,

상기 산화물 반도체가 수분 또는 수소로부터 받을 수 있는 영향을 최소화하여 상기 유기 발광 소자의 열화가 저감될 수 있도록, 상기 무기물층을 이루고 있는 원자는 특정한 조성비를 가진, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 기능층은 상기 유기 발광 소자를 덮는 제1 무기물층 및 상기 제1 무기물층 상에 위치하는 제2 무기물층을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 제1 무기물층의 조성비는 투습도(WVTR)가 $5 \times 10^{-3} (\text{g/m}^2 \text{ day})$ 이하이며 수소함량이 10% 이하가 되도록 구현된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 제1 무기물층에 포함된 실리콘에 대한 산소의 비율(O/Si)은 1.5 내지 1.8 이하이고, 상기 제1 무기물층에 포함된 실리콘에 대한 질소의 비율(N/Si)의 비율은 0.2 내지 0.6 이하인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제9 항에 있어서,

상기 기능층 상에 배리어 필름 없이 편광층이 위치한, 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제10 항에 있어서,

상기 제1 무기물층 및 상기 제2 무기물층의 투과율은 각각 99% 이상인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제10 항에 있어서,

상기 제1 무기물층 및 상기 제2 무기물층의 굴절률(refractive index)은 각각 1.4 내지 1.7 이하인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제10 항에 있어서,

상기 기능층은 상기 제1 무기물층과 상기 제2 무기물층 사이에 위치하는 적어도 하나의 유기물층을 더 포함하고,

상기 제1 무기물층 및 상기 제2 무기물층은 상기 유기물층을 감싸고 있는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 제1 무기물층 및 상기 제2 무기물층은 플라즈마 강화 화학 기상 증착법(PECVD)으로 형성되며, 상기 유기물층은 잉크젯 프린팅 방식으로 형성된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제10 항에 있어서,

상기 기능층은 제3 무기물층을 더 포함하며,

상기 제3 무기물층은 상기 제2 무기물층의 상부 또는 상기 제1 무기물층의 하부에 위치하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 제3 무기물층은 층간 수소 유입을 최소화하거나, 층간 접촉을 용이하게 하도록 구성된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제9 항에 있어서,

상기 유기 발광 표시 장치는 전면 발광 방식인, 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 봉지층의 수분투과율과 수소 함량을 줄여 트랜지스터의 성능을 개선한 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 유기 발광 표시 장치(OLED)는 자체 발광형 표시 장치로서, 액정 표시 장치(LCD)와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 저전압 구동에 의해 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 색상 구현, 응답 속도, 시야각, 명암비(contrast ratio)도 우수하여, 차세대 디스플레이로서 연구되고 있다.
- [0003] 유기 발광 표시 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 발광층에서 발광된 광을 상부로 방출하는 탑 에미션(Top emission) 방식의 유기 발광 표시 장치의 봉지부는 일정 수준 이상의 투명도를 가져야만 한다. 이에 따라, 종래에는 주변에서 쉽게 구할 수 있으며 높은 투명도를 가지는 유리를 봉지부로 주로 이용하였다. 그러나, 플렉서블 유기 발광 표시 장치가 상용화됨에 따라 낮은 가요성(flexibility)을 가지는 유리 대신에 무기물층을 봉지부로 이용하려는 시도가 이루어졌다.
- [0005] 얇은 두께로 제조된 단일의 무기물층은 높은 투명도 및 높은 가요성을 가지는 장점이 있으나 계속되는 벤딩 작업으로 인한 크랙에 취약하다. 무기물층에 발생한 크랙은 수분 침투 경로로 기능할 수 있기 때문에, 단일의 무기물층은 유기 발광층으로 수분이 침투되는 것을 효과적으로 방지하지 못하는 문제점이 있었다.
- [0006] 이에 유기 발광 소자를 밀봉하기 위해 무기물층과 유기물층을 교대로 적층하는 박막 봉지 기술이 도입되었다. 이러한 박막 봉지부는 일반적으로 무기물층 상에 이물 보상 및 평탄화를 수행할 수 있는 유기물층을 형성하고 다시 유기물층 상에 무기물층을 형성하여 제조되고 있다. 다만, 유기물층은 수분 침투 지연 성능이 낮기 때문에 상부 무기물층의 테두리를 하부 무기물층과 접촉시켜 상부 무기물층과 하부 무기물층이 유기물층 전부를 밀봉하게끔 함으로써 유기물층으로 수분이 침투되는 것을 최소화하고 있다.
- [0007] 박막 봉지의 무기물층을 구성하는 물질로서는 질화규소(SiN_x)가 주로 이용되었다. 그러나, 탑 에미션 방식의 유기 발광 표시 장치의 성능 특성을 향상시키기 위해서, 보다 우수한 배리어성과 보다 높은 투명도를 가지는 박막 봉지의 무기물층에 대한 요구가 계속되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 발명자들은 유기 발광 표시 장치의 봉지층이 수분 침투를 차단하기 위해 봉지층의 투습도(Water Vapor Transmission Rate; WVTR)를 일정 이하로 유지해야 한다는 점을 인지하였다.
- [0009] 유기 발광 소자에 수분이 침투하면 암점이 발생할 수 있기 때문에, 봉지층은 유기 발광 소자로의 수분을 차단할 수 있어야 한다.
- [0010] 또한, 본 발명의 발명자들은 봉지층의 무기물층을 구성하는 물질인 질화규소(SiN_x)가 기본적으로 수소 함량이 높다는 점을 인지하였다.
- [0011] 봉지층의 무기물층에 수소 함량이 높으면 트랜지스터의 액티브층의 환원이 진행되고, 이에 따라 임계전압(threshold voltage; V_{th})에 변화가 생기게 된다.
- [0012] 본 발명은, 수소 함량 및 수분 투습도를 최소화한 봉지층을 적용하여, 소자 성능 저하를 방지하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 봉지층에 있어서, 다중 봉지층은 유기 발광 소자 상에서 유기 발광 소자를 완전히 덮는 제1 봉지층, 제1 봉지층 상에 위치한 평탄화층 및 평탄화층 상에서 평탄화층을 완전히 덮는 제2 봉지층을 포함하고, 제1 봉지층 및 제2 봉지층 중 적어도 하나는 투습도(WVTR)가 $5 \times 10^{-3} (\text{g/m}^2 \text{ day})$ 이하이고, 수소 함량이 10% 이하가 되도록 구성된다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 유기 발광 표시 장치는 복수 개의 화소를 포함하는 기관, 화소에 포함된 적어도 하나의 산화물 반도체, 산화물 반도체 상에 위치한 유기 발광 소자 및 유기 발광

소자 상에 위치하고 적어도 하나의 무기물층을 가지는 기능층을 포함하고, 산화물 반도체가 수분 또는 수소로부터 받을 수 있는 영향을 최소화하여 유기 발광 소자의 열화가 저감될 수 있도록, 무기물층을 이루고 있는 원자는 특정한 조성비를 가지도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명은, 수분 침투 방지 특성이 우수한 동시에 수소 함량이 작은 봉지층을 제공하여, 소자 성능 저하를 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0016] 본 발명은, 무기물층의 조성비의 최적 범위를 제공하여, 투습도(WVTR)와 수소 함량을 특정 범위 이하로 낮출 수 있는 효과가 있다.
- [0017] 본 발명은, 제1 무기물층 상에 유기물층을 배치함으로써, 이물 유입에 의한 표면 평탄도가 향상되는 효과가 있다.
- [0018] 본 발명은, 유기물층 상에 제2 무기물층을 배치함으로써, 수분 침투 방지 특성이 더욱 향상되는 효과가 있다.
- [0019] 본 발명은, 봉지층의 SiON_x 박막을 플라즈마 화학 기상 증착법(PECVD)으로 형성함으로써, 전구체의 신규 개발에 따른 비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.
- [0020] 본 발명은, 평탄화층을 잉크젯 프린팅 방식으로 형성함으로써, 평탄화층 및 봉지층의 두께가 감소하는 효과가 있다.
- [0021] 본 발명은, 봉지층 상에 봉지를 위한 별도의 층이 필요치 않으므로, 전체 두께와 제작 비용이 절감되는 효과가 있다.
- [0022] 본 발명은, 투습도(WVTR)와 수소 함량을 일정 수준 이하로 유지하면서, 투과율이 높은 무기물층을 제공하는 효과가 있다.
- [0023] 본 발명은, 봉지층 최하단에 제3 무기물층을 배치함으로써, 유기 발광 소자로의 수소 침투를 이중으로 차단해주는 효과가 있다.
- [0024] 본 발명은, 봉지층 최상층에 제3 무기물층을 배치함으로써, 이웃하는 층과의 접착 특성을 용이하게 하는 효과가 있다.
- [0025] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.
- [0026] 이상에서 해결하고자 하는 과제, 과제 해결 수단, 효과에 기재한 발명의 내용이 청구항의 필수적인 특징을 특정하는 것은 아니므로, 청구항의 권리범위는 발명의 내용에 기재된 사항에 의하여 제한되지 않는다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대한 개략적인 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대한 개략적인 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대한 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 본 명세서의 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.
- [0029] 본 명세서의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 명세서가 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. 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0030] 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. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0031] 비록 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.

[0032] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.

[0033] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.

[0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대한 개략적인 단면도이다.

[0035] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 지지층(110), 버퍼층(120), 회로층(130), 유기 발광 소자(140), 봉지층(150) 및 편광층(160)을 포함한다. 그리고 봉지층(150)은 제1 무기물층(151), 제2 무기물층(153) 및 유기물층(152)을 포함한다.

[0036] 지지층(110)은 유기 발광 표시 장치(100)를 지지 및 보호하기 위한 층이다. 유리나 같은 기판 위에 회로층(130) 및 유기 발광 소자(140) 등을 형성한 뒤, 유리를 제거하고 유리와 대체되어 부착되는 투명한 필름이 지지층(110)일 수 있다. 지지층(110)은 유기 발광 표시 장치(100)가 구부러질 수 있도록 플렉서블한 재료가 사용될 수 있다.

[0037] 지지층(110) 또는 기판 상에는 버퍼층(120)이 배치되고, 버퍼층(120) 상에는 회로층(130)이 배치된다. 회로층(130)은 유기 발광 소자(140)를 구동하기 위한 다양한 소자 및 회로가 배치되는 층이다. 예를 들어, 회로층(130)은 표시 영역에 배치된 화소 회로, 비표시 영역에 배치된 구동 회로를 포함할 수 있으며, 다양한 배선들도 포함할 수 있다. 도 1에서는 회로층(130)이 층의 형상으로 도시되었으나, 실제로는 복수의 박막 트랜지스터, 복수의 커패시터, 복수의 배선 등이 배치되고, 이들 상부를 평탄화하기 위한 절연이 배치된 형상일 수 있다. 버퍼층(120)은 회로층(130)이 형성되는 일종의 기판 역할을 한다. 경우에 따라, 유기 발광 표시 장치(100)는 지지층(110)을 포함하지 않을 수 있으며, 이 경우 버퍼층(120)이 유기 발광 표시 장치(100)의 기판이 될 수 있다.

[0038] 회로층(130) 상에는 유기 발광 소자(140)가 배치된다. 도 1에는 도시되지 않았으나, 유기 발광 소자(140)는 애노드(Anode), 유기 발광층 및 캐소드(Cathode) 등의 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 유기 발광 소자(140)의 유기 발광층에서 발광되는 빛은 유기 발광 표시 장치(100)의 외부로 방출된다.

[0039] 유기 발광 소자(140) 상에는 봉지층(150)이 형성된다. 봉지층(150)의 역할은 수분에 취약한 유기 발광 소자(140)를 수분에 노출되지 않도록 하는 것이다. 따라서 봉지층(150)은 유기 발광 소자(140)가 외부로 노출되지 않도록 유기 발광 소자(140)를 덮는다. 이 경우, 봉지층(150)은 유기 발광 소자(140)를 완전히 덮을 수 있다. 즉, 봉지층(150)은 회로층(130)과 접촉하지 않는 유기 발광 소자(140)의 모든 부분을 덮을 수 있다.

[0040] 봉지층(150)이 유기 발광 소자(140)를 완전히 덮고 있더라도, 봉지층(150)에 수분이 침투할 경우 유기 발광 소자(140)는 수분에 노출될 수 있다. 단위 시간동안 단위 면적으로 투과되는 수분의 양을 투습도(Water Vapor Transmission Rate; 이하 WVTR)라고 하는데, 봉지층(150)의 투습도(WVTR)가 높으면 봉지층(150)의 수분 차단 능력이 나쁘다는 것이고, 봉지층(150)의 투습도(WVTR)가 낮다는 것은 봉지층(150)의 수분 차단 능력이 우수하다는 것을 뜻한다.

[0041] 봉지층(150)은 복수 개의 층들로 이루어질 수 있으며, 무기물층과 유기물층으로 이루어질 수 있다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 두 개의 무기물층(151, 153)과 하나의 유기물층(152)으로 이루어지는 봉지층(150)을 포함한다.

- [0042] 무기물층은 화학 기상 증착법(Chemical Vapor Deposition; 이하 CVD) 또는 원자층 증착법(Atomic Layer Deposition; 이하 ALD) 등으로 형성될 수 있다.
- [0043] 화학 기상 증착법(CVD)은 형성하고자 하는 박막 재료를 구성하고 있는 원소가 포함된 가스를 기판 위에 공급하여 열분해, 광분해, 산화환원반응 또는 치환 등의 화학적 반응으로 박막을 기판 표면에서 형성하는 방법이다.
- [0044] 원자층 증착법(ALD)은 원료(전구체)를 기화시켜 챔버내에서 반응 가스와 결합하여 원자 단위 박막을 성장시키는 방법이다. 이 과정을 되풀이하여 박막 두께를 조절할 수 있고, 따라서 매우 얇은 박막을 형성할 수 있다. 하지만 원자 단위로 박막을 성장시키기 때문에 성막 형성 시간이 다른 공정에 비해 매우 길다.
- [0045] 화학 기상 증착법(CVD)는 다시 플라즈마 강화 기상 증착법(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition; 이하 PECVD)과 유기금속 화학 증착법(Metal Organic Chemical Vapor Deposition; 이하 MOCVD) 등으로 분류된다.
- [0046] 플라즈마 강화 기상 증착법(PECVD)은 챔버 내부에 필요한 가스를 주입하여 적정 압력과 온도에 의해 플라즈마 상태로 분해되어 박막이 기판 위에 증착되는 방법이다. 플라즈마를 이용하여 원하는 물질을 기판에 증착시키기 때문에 낮은 온도에서 물질을 증착시킬 수 있다는 장점을 갖고 있다.
- [0047] 유기금속 화학 증착법(MOCVD)은 챔버 안에서 가열된 기판에 증기압이 높은 금속의 유기 화합물 증기를 보내어 그 금속의 막을 기판에 성장시키는 방법이다.
- [0048] 플라즈마 강화 기상 증착법(PECVD)은 가스 상태의 소스를 챔버 내로 공급하는 반면, 원자층 증착법(ALD)과 유기금속 화학 증착법(MOCVD)은 액체 상태의 유/무기화합물을 기화시킨 가스를 챔버 내로 공급한다. 따라서 별도의 액화 소스의 개발이 필요하다.
- [0049] 봉지층(150)의 투습도(WVTR)가 높으면 일정 시간 동안 봉지층(150)을 통과하는 수분의 양이 그만큼 많다는 의미이다. 유기 발광 소자(140)가 수분에 노출되면 압점 등의 화소 불량 발생 수 있으며, 이에 따라 유기 발광 소자(140)의 수명은 짧아진다. 투습도(WVTR)는 MOCON 장비 또는 DELTAPERM 장비로 측정이 가능하다.
- [0050] 또한, 봉지층(150)의 수소 함량이 높으면 봉지층에 함유된 수소가 트랜지스터의 액티브층을 환원시킬 수 있다. 이에 따라, 트랜지스터의 임계 전압(V_{th})이 변화되고, 휘점/압점 등의 화소 불량이 발생하여 유기 발광 소자(140)의 수명이 짧아지게 된다.
- [0051] 봉지층(150)에 포함된 수소는 특히 산화물 반도체로 이루어진 액티브층에 더 나쁜 영향을 야기할 수 있다. 따라서 회로층(130)이 산화물 반도체로 이루어진 액티브층을 갖는 산화물 반도체 트랜지스터를 포함하는 경우에는, 유기 발광 표시 장치(100)의 수명을 결정하는데 있어서 봉지층(150)의 수소 함량은 매우 중요한 요소가 될 수 있다.
- [0052] 이와 같이, 투습도(WVTR)와 수소 함량은 봉지층(150)의 중요한 특성으로써, 유기 발광 표시 장치(100)의 수명을 결정하는데 매우 중요한 요소이다.
- [0053] 유기 발광 표시 장치(100)의 성능과 수명을 향상시키기 위해서는, 유기 발광 표시 장치(100)의 봉지층(150)은 투습도(WVTR)와 수소 함량이 모두 낮아야 한다. 둘 중 어느 하나라도 일정 수준을 만족하지 못한다면 유기 발광 표시 장치(100)의 수명에 큰 영향을 끼칠 수 있다.
- [0054] 이에, 본 발명의 발명자들은 낮은 투습도(WVTR)와 낮은 수소 함량을 모두 만족하는 무기물층을 개발하였다.
- [0055] 도 1의 유기 발광 표시 장치(100)의 봉지층(150)을 이루고 있는 무기물층(151)은 플라즈마 강화 기상 증착법(PECVD)으로 형성하였다. 플라즈마 강화 기상 증착법(PECVD)으로 무기물층을 형성할 때, 챔버에 공급되는 가스의 종류와 유량, 그리고 압력과 플라즈마 파워 등의 공정조건에 따라 다양한 조성비를 가진 무기물층이 만들어진다. 그리고 무기물층을 이루고 있는 원자의 조성비에 따라 각기 다른 투습도, 수소 함량, 투과율, 굴절률 등의 특징을 나타낸다. 따라서 봉지층(150)의 특성을 결정하는데 있어서, 무기물층을 이루고 있는 원자들의 조성비는 매우 중요한 요소라고 할 수 있다.

[0057] [표 1]

Layer	SiN _x	SiON _x	SiO _x
투입 Source	SiH ₄ , NH ₃	SiH ₄ , NH ₃ , N ₂ O	SiH ₄ , N ₂ O
반응 Gas	N ₂	N ₂	N ₂
수소 함량(%)	17.5~28.0	5.9~18.3	3.8~5.3
WVTR(g/m ² day)	~1X10 ⁻³ (0.5 μm)	~5X10 ⁻³ (0.5 μm)	~1X10 ⁻⁰ (0.5 μm)
투과율(%)	95~97 (1.0 μm)	99~ (1.0 μm)	99~ (0.5 μm)
Step Coverage(%)	~ 70	~ 70	~ 70
굴절율	1.698 ~ 1.900	1.458 ~ 1.695	1.349 ~ 1.463

[0058]

[0059]

표 1은 플라즈마 강화 기상 증착법(PECVD)을 이용하여 다양한 조성비로 무기 박막을 형성하였을 때, 여러 가지 특성들의 가능한 범위를 나타낸다.

[0060]

투입 소스는 PECVD 장비의 챔버 안에 투입되는 가스이다. 투입 소스가 플라즈마 처리되는 반응 gas와 반응하여 박막이 형성된다.

[0061]

함량은 중량 또는 부피를 기준으로 하는 비율이 아닌 원자의 순수한 개수를 기준으로 하는 비율로 정의한다. 예를 들어, 실리콘(Si), 산소(O), 질소(N) 및 수소(H) 원자가 각각 25개씩 포함된 무기물층이 있을 때, 이 무기물층의 수소 함량은 25%가 된다.

[0062]

SiN_x층은 SiH₄와 NH₃ 가스가 투입 소스로 사용된다. 챔버에 투입되는 가스의 유량비와 공정 조건에 따라, 다양한 조성비를 가진 SiN_x 박막이 형성되는데, 투습도(WVTR)는 0.5μm 두께에서 약 1x10⁻³ (g/m² day) 이하 수준으로 형성되는 반면, 수소 함량은 최저 약 17%의 높은 수준으로 분포된다.

[0063]

SiO_x층은 SiH₄와 N₂O 가스가 챔버에 투입된다. 챔버에 투입되는 가스의 유량비와 공정 조건에 따라, 다양한 조성비를 가진 SiO_x 박막이 형성되는데, 수소 함량은 약 5% 이하로 낮지만, 투습도(WVTR)는 0.5μm 두께에서 약 1x10⁰ (g/m² day)으로 높은 수준을 보인다.

[0064]

SiON_x층은 SiH₄, NH₃ 및 N₂O 가스가 챔버에 투입된다. 챔버에 투입되는 가스의 유량비와 공정 조건에 따라, 다양한 조성비를 가진 SiON_x 박막이 형성되는데, 수소 함량은 약 6%에서 약 18% 수준을 보이며, 투습도(WVTR)는 0.5 μm 두께에서 약 5x10⁻³ (g/m² day) 수준으로 안정적인 특성을 갖는다.

[0066] [표 2]

SiON _x 조성비			수소 함량 (%)	WVTR (g/m ² day)
Si	O	N		
1	0.7	0.9	18.24	1.5X10 ⁰
1	1.0	0.9	18.31	3.9X10 ⁻⁴
1	1.2	0.6	11.39	3.2X10 ⁻⁴
1	1.7	0.4	7.78	1.7X10 ⁻³
1	1.8	0.2	7.26	4.4X10 ⁻³
1	1.8	0.2	8.07	4.4X10 ⁻³
1	1.8	0.35	7.22	2.5X10 ⁻³
1	1.8	0.4	7.60	3.8X10 ⁻³

[0067]

[0068] 본 발명의 발명자들은 투습도(WVTR)과 수소 함량 모두에서 안정적인 값을 포함하는 SiON_x에 대해 더 다양한 실험을 실시하였으며, 이를 통해 SiON_x층의 최적의 조성비를 도출하였다. 표 2는 조성비를 다양하게 변화하면서 얻은 실험값 중에서 경향성을 파악할 수 있는 일부 데이터를 발췌한 결과이다.

[0069]

표 2를 참조하면, SiON_x를 이루고 있는 실리콘(Si), 산소(O) 및 질소(N) 원자의 조성비에 따라 각기 다른 수소 함량과 투습도(WVTR)를 나타내는 것을 알 수 있다. 본 발명의 발명자들은, 실리콘, 산소 및 질소 원자가 특정 비율이 되도록 SiON_x막을 형성하면, 투습도(WVTR)는 5x10⁻³ (g/m² day) 이하이면서, 수소 함량은 10% 이하를 만족하는 SiON_x막을 형성할 수 있음을 도출하였다. 또한, 본 발명의 발명자들은 실리콘에 대한 산소의 비율(O/Si)이 1.5 내지 1.8 이하인 동시에 실리콘에 대한 질소의 비율(N/Si)의 비율이 0.2 내지 0.6 이하인 최적의 조성비를 도출하였다.

[0070]

도 1을 참조하면, 제1 무기물층(151)은 유기 발광 소자(140)를 덮는다. 즉, 제1 무기물층은 유기 발광 소자(140)를 밀봉하도록 유기 발광 소자(140)를 완전히 덮을 수 있다. 이에, 제1 무기물층(151)은 제1 봉지층으로 지칭될 수도 있다. 이 때, 제1 무기물층(151)은 실리콘 : 산소 : 질소의 비율이 1 : 1.5~1.8 : 0.2~0.6 이 되도록 형성되는 것이 바람직하다.

[0071]

여기서, 실리콘에 대한 산소의 비율(O/Si) 및 실리콘에 대한 질소의 비율(N/Si)은 중량 또는 부피를 기준으로 하는 비율이 아닌 순수한 개수를 기준으로 하는 비율로 정의된다. 표 2는 제1 무기물층(151)을 이루고 있는 원자의 개수를 RBS(Rutherford Backscattering Spectrometry) 장비로 측정하여, 이를 실리콘(Si) 원자를 기준으로 계산한 비율이다. 제1 무기물층(151)에 포함된 수소 함량도 RBS 장비로 측정할 수 있다.

[0072]

또한, 실리콘에 대한 산소의 비율(O/Si) 및 실리콘에 대한 질소의 비율(N/Si)은 주변 공기에 노출된 제1 무기물층(151)의 표면으로부터 분석된 것이 아닌 제1 무기물층(151)의 내부로부터 분석된 것으로 정의된다. 이는 주변 공기에 노출된 제1 무기물층(151)의 표면으로 분석된 데이터는 산소 및 질소의 개수에 대한 신뢰성이 상대적으로 낮을 수 있기 때문이다.

[0073]

화학 기상 증착법(CVD)에 의한 무기박막은 평평한 기판으로부터 일정한 두께로 형성된다. 하지만, 증착되는 기판의 표면이 경사진 부분을 포함하고 있는 경우, 경사진 부분에 형성되는 박막의 두께는 평평한 부분에 형성되는 박막의 두께보다 얇다. 평평한 구간에서의 증착 두께와 경사진 구간에서의 증착 두께의 비율인 스텝 커버리지가 작을 수록, 박막에 균열이 발생할 확률이 높다. 이러한 균열을 통해 수분이 침투할 수 있으므로, 이를 방지하기 위한 별도의 층이 필요하다.

[0074]

제1 무기물층(151) 및 유기 발광 소자(140)가 형성되는 공정 동안 미세한 입자(Particle)가 유입될 수 있다. 이러한 미세 입자로 인해 제1 무기물층(151)의 스텝 커버리지는 100% 미만의 값을 가진다. 이로 인해 발생 가능한 균열을 최소화하기 위해서 제1 무기물층(151) 상에 유기 레진 재료를 도포하여 굴곡진 제1 무기물층(151)을 평탄화시킬 수 있다. 이 때, 평탄화층인 유기물층(152)의 두께는 유기 발광 소자(140) 등의 공정에서 유입된 미세 입자를 덮을 수 있도록, 해당 공정에서 관리되는 미세 입자의 직경보다 큰 두께로 형성하는 것이 바람직하다.

- [0075] 유기 발광 소자(140) 위에 유기물층(152)을 바로 형성할 경우, 유기물층을 경화하는 과정에서 발생하는 가스가 화소를 수축시킬 수 있다. 따라서 유기물층(152)은 유기 발광 소자(140)와 접촉하도록 형성하기 보다 유기 발광 소자(140)을 제1 무기물층(151)과 같은 무기물층으로 보호한 이후에 형성하는 것이 바람직하다.
- [0076] 유기물층(152)은 폴리머(Polymer) 계열일 수 있으며, VSP(Vacuum Screen Printing), 잉크젯 프린팅(Inkjet Printing) 또는 유기금속 화학 증착법(MOCVD) 등으로 형성될 수 있다. 잉크젯 프린팅(Inkjet Printing) 방식은 VSP(Vacuum Screen Printing) 방식 대비 유기물층(152)의 두께를 작게 할 수 있다. 또한, 유기금속 화학 증착법(MOCVD)은 잉크젯 프린팅(Inkjet Printing) 방식 대비 유기물층(152)의 두께를 작게 형성할 수 있다.
- [0077] 유기물층(152) 및 제1 무기물층(151)의 주변부 상에는 제2 무기물층(153)이 배치된다.
- [0078] 유기물층(152)은 일반적으로 수분 침투 지연 성능이 낮기 때문에 상부의 제2 무기물층(153)의 테두리를 하부의 제1 무기물층(151)과 접촉시켜 제2 무기물층(153)이 유기물층(152)을 덮도록 구성한다. 즉, 제2 무기물층(153)은 유기물층(152)을 완전히 덮을 수 있다. 이에, 제2 무기물층(153)은 제2 봉지층으로 지칭될 수도 있다. 만일 유기물층(152)에 소량의 수분이 침투하게 되더라도, 제1 무기물층(151)이 수분을 차단하므로 유기 발광 소자(140)는 수분으로부터 차단된다.
- [0079] 제2 무기물층(153)은 제1 무기물층(151)과 동일한 조성비로 형성될 수 있다. 즉, 제2 무기물층(153)에 있어서, 실리콘에 대한 산소의 비율(O/Si)은 1.5 내지 1.8 이하를 만족하고, 실리콘에 대한 질소의 비율(N/Si)의 비율은 1.2 내지 0.6 이하를 만족하도록 SiON_x 층을 형성할 수 있다. 하지만 반드시 이에 한정하는 것은 아니다. 또한, 제2 무기물층(153)은 SiON_x , SiN_x 또는 SiO_x 중 하나일 수 있다.
- [0080] 제1 무기물층(151) 및 제2 무기물층(153)의 투과율은 $1\mu\text{m}$ 의 두께에서 99% 이상일 수 있으며, 굴절율(Refractive Index)은 1.4 내지 1.7이하일 수 있다.
- [0081] 도 1을 참조하면, 제2 무기물층(153) 상에는 편광층(160)이 배치된다. 본 발명의 유기 발광 표시 장치(100)는 수분을 차단하고 수소 함량이 적은 봉지층(150)을 사용하기 때문에, 봉지를 위한 별도의 층이 필요치 않다. 따라서, 봉지층(150) 상에는 바로 편광층(160)이 배치될 수 있다. 즉, 봉지층(150)과 편광층(160) 사이에 봉지를 위한 별도의 배리어 필름이 배치되지 않을 수 있다. 단, 편광층(160)과 봉지층(150) 사이에는, 편광층(160)을 봉지층(150)에 부착하기 위한 접착층이 삽입될 수 있다.
- [0082] 또한 제2 무기물층(153) 상에는 터치 전극이나 터치 필름이 배치될 수 있다. 도 1에 도시된 봉지층(150) 상에는 별도의 봉지 필름이 필요 없으므로, 봉지층(150) 상에는 터치 전극, 터치 필름이 순차적으로 배치될 수 있다. 하지만 이 구조에 제한하는 것은 아니다.
- [0083] 본 발명의 발명자들은 각 무기물층을 약 $1\mu\text{m}$ 두께로 형성하면서도 투습도(WVTR)와 수소 함량을 낮춘 무기물층을 개발하였다. 또한 봉지층(150) 상에는 봉지를 위한 별도의 필름층이 필요 없으므로 유기 발광 표시 장치(100)의 박형화가 가능하다. 따라서 비용이 절감되고, 공정 시간이 단축되는 등 다양한 이점이 있다.
- [0084] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대한 개략적인 단면도이다.
- [0085] 도 2를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(200)는 지지층(210), 버퍼층(220), 회로층(230), 유기 발광 소자(240), 봉지층(250) 및 편광층(260)을 포함한다. 또한, 봉지층(250)은 세 개의 무기물층(251, 253, 254)과 하나의 유기물층(252)을 포함한다. 지지층(210), 버퍼층(220), 회로층(230), 유기 발광 소자(240), 봉지층(250) 및 편광층(260)의 위치관계 및 특징들은 도 1을 참조하여 설명한 바와 동일하므로 설명을 생략한다.
- [0086] 단, 제1 무기물층(251) 및 제2 무기물층(253) 중 적어도 하나는 SiON_x 층일 수 있으며, 이 경우 실리콘에 대한 산소의 비율(O/Si)이 1.5 내지 1.8 이하이며, 실리콘에 대한 질소의 비율(N/Si)의 비율은 1.2 내지 0.6 이하가 되도록 형성되는 것이 바람직하다.
- [0087] 봉지층(250) 상에 편광층(260)을 접착할 때, 두 층의 접착을 용이하기 위해 봉지층(250)은 제3 무기물층(254)을 포함할 수 있다. 제3 무기물층(254)은 SiON_x , SiN_x 또는 SiO_x 중 하나이거나 실리콘 계열일 수 있다. 또한 제3 무기물층(254)은 접착 특성을 포함할 수 있으며 편광층(260)과의 접착을 용이하게 하는 재료일 수 있다.
- [0088] 도 3는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대한 개략적인 단면도이다.
- [0089] 도 3를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(300)는 지지층(310), 버퍼층(320), 회로층(330), 유기 발광 소자(340), 봉지층(350) 및 편광층(360)을 포함한다. 또한, 봉지층(350)은 세 개의 무기물층(351, 353, 355)과 하나의 유기

물층(352)을 포함한다. 지지층(310), 버퍼층(320), 회로층(330), 유기 발광 소자(340), 봉지층(350) 및 편광층(360)의 위치관계 및 특징들은 도 1을 참조하여 설명한 바와 동일하므로 설명을 생략한다.

- [0090] 봉지층(350)은 제4 무기물층(355)을 포함할 수 있다. 제4 무기물층(355)은 유기 발광 소자(340)와 제1 무기물층(351) 사이에 위치하여, 제4 무기물층(355) 상단으로부터 침투되는 수분 및 수소를 최종적으로 차단하여 유기 발광 소자(340)를 보호하는 역할을 할 수 있다. 제4 무기물층(355)은 SiON_x , SiN_x 또는 SiO_x 중 하나이거나 실리콘 계열일 수 있다.
- [0091] 제4 무기물층(355)은 SiON_x 로 이루어질 수 있다. 이 때, 제4 무기물층(355)은 실리콘에 대한 산소의 비율(O/Si)이 1.5 내지 1.8 이하이며, 실리콘에 대한 질소의 비율(N/Si)의 비율은 1.2 내지 0.6 이하가 되도록 형성될 수 있다.
- [0092] 유기 발광 소자(340)의 수명을 증대시키기 위해, 수분을 잘 차단하고 수소 함량이 낮은 무기물층들을 복수 개 배치할 수 있다. 이 때, 모든 무기물층의 조성비는 서로 동일하거나 차이가 있을 수 있지만, 적어도 하나의 무기물층은 실리콘 : 산소 : 질소 원자의 비율이 1 : 1.5~1.8 : 0.2~0.6 이 되도록 형성되는 것이 바람직하다.
- [0093] 도 3에 도시된 회로층(330)은 적어도 하나의 산화물 반도체 트랜지스터를 포함할 수 있다. 산화물 반도체로 이루어진 액티브층은 수소에 취약하기 때문에 액티브층의 절연층 역시 수소 함량이 매우 중요하다. 따라서, 산화물 반도체로 이루어진 액티브층을 절연하는 복수 개의 절연층 역시 SiON_x 로 이루어질 수 있으며, 실리콘 : 산소 : 질소 원자의 비율이 1 : 1.5~1.8 : 0.2~0.6 이 되도록 SiON_x 층을 형성될 수 있다.
- [0094] 도 1 내지 도 3은 편광층(160, 260, 360)을 포함하고 있지만, 반드시 이에 한정하는 것은 아니며 편광층(160, 260, 360)이 없을 수 있다.
- [0095] 본 명세서의 실시예에 따른 봉지층 및 유기 발광 표시 장치는 다음과 같이 설명될 수 있다.
- [0096] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 소자의 다중 봉지층은, 유기 발광 소자 상에서 유기 발광 소자를 덮는 제1 봉지층, 제1 봉지층 상에 위치한 평탄화층 및 평탄화층 상에서 평탄화층을 덮는 제2 봉지층을 포함하고, 제1 봉지층 및 제2 봉지층 중 적어도 하나는 투습도(WVTR)가 $5 \times 10^{-3} (\text{g/m}^2 \text{ day})$ 이하이고, 수소함량이 10% 이하가 되도록 구현된다.
- [0097] 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 봉지층에 있어서, 제1 봉지층은 SiON_x 로 이루어질 수 있다.
- [0098] 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 봉지층에 있어서, 제1 봉지층에 포함된 실리콘에 대한 산소의 비율(O/Si)은 1.5 내지 1.8 이하이고, 제1 봉지층에 포함된 실리콘에 대한 질소의 비율(N/Si)의 비율은 0.2 내지 0.6 이하일 수 있다.
- [0099] 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 봉지층에 있어서, 제2 봉지층은 SiN_x 또는 SiON_x 로 이루어질 수 있다.
- [0100] 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 봉지층에 있어서, 제2 봉지층은 제1 봉지층과 동일한 조성비로 구성될 수 있다.
- [0101] 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 봉지층에 있어서, 제1 봉지층 및 제2 봉지층은 플라즈마 화학 기상 증착법(PECVD)으로 형성될 수 있다.
- [0102] 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 봉지층에 있어서, 평탄화층은 폴리머(polymer)로 이루어질 수 있다.
- [0103] 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 봉지층에 있어서, 평탄화층은 잉크젯 프린팅 방식으로 형성될 수 있다.
- [0104] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 유기 발광 표시 장치는 복수 개의 화소를 포함하는 기관, 화소에 포함된 적어도 하나의 산화물 반도체, 산화물 반도체 상에 위치한 유기 발광 소자 및 유기 발광 소자 상에 위치하고 적어도 하나의 무기물층을 가지는 기능층을 포함하고, 산화물 반도체가 수분 또는 수소로부터 받을 수 있는 영향을 최소화하여 유기 발광 소자의 열화가 저감될 수 있도록, 무기물층을 이루고 있는 원자는 특정한 조성비를 가진다.
- [0105] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 기능층은 유기 발광 소자를 덮는 제1 무기물층 및 제1 무기물층 상에 위치하는 제2 무기물층을 포함할 수 있다.

- [0106] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 제1 무기물층의 조성비는 투습도(WVTR)가 $5 \times 10^{-3} (\text{g/m}^2 \text{ day})$ 이하이며 수소함량이 10% 이하가 되도록 구현될 수 있다.
- [0107] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 제1 무기물층에 포함된 실리콘에 대한 산소의 비율(O/Si)은 1.5 내지 1.8 이하이고, 제1 무기물층에 포함된 실리콘에 대한 질소의 비율(N/Si)의 비율은 0.2 내지 0.6 이하일 수 있다.
- [0108] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 기능층 상에 배리어 필름 없이 편광층이 위치할 수 있다.
- [0109] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 제1 무기물층 및 제2 무기물층의 투과율은 각각 99% 이상일 수 있다.
- [0110] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 제1 무기물층 및 제2 무기물층의 굴절률(refractive index)은 각각 1.4 내지 1.7 이하일 수 있다.
- [0111] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 기능층은 제1 무기물층과 제2 무기물층 사이에 위치하는 적어도 하나의 유기물층을 더 포함하고, 제1 무기물층 및 제2 무기물층은 유기물층을 감싸고 있을 수 있다.
- [0112] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 제1 무기물층 및 제2 무기물층은 플라즈마 강화 화학 기상 증착법(PECVD)으로 형성되며, 유기물층은 잉크젯 프린팅 방식으로 형성될 수 있다.
- [0113] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 기능층은 제3 무기물층을 더 포함하며, 제3 무기물층은 제2 무기물층의 상부 또는 제1 무기물층의 하부에 위치할 수 있다.
- [0114] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 제3 무기물층은 층간 수소 유입을 최소화하거나, 층간 접착을 용이하게 하도록 구성될 수 있다.
- [0115] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 유기 발광 표시 장치는 전면 발광 방식일 수 있다.
- [0117] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

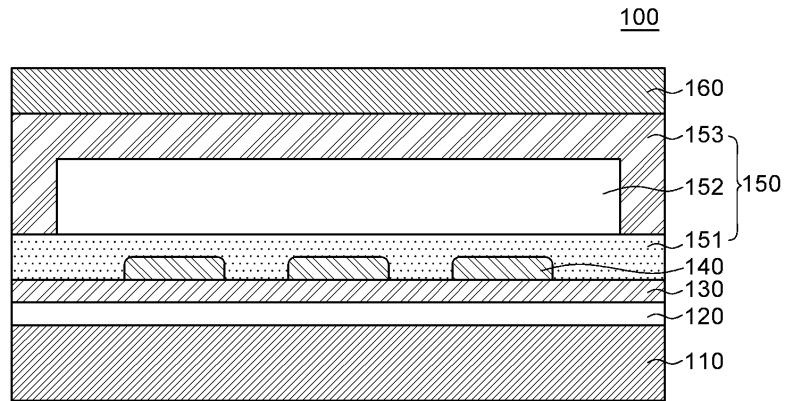
부호의 설명

- [0118] 100,200,300 : 유기 발광 표시 장치
- 110,210,310 : 지지층
- 120,220,320 : 버퍼층
- 130,230,330 : 회로층
- 140,240,340 : 유기 발광 소자
- 150,250,350 : 봉지층
- 151,251,351 : 제1 무기물층
- 152,252,352 : 유기물층
- 153,153,353 : 제2 무기물층
- 160 : 편광층
- 254 : 제3 무기물층

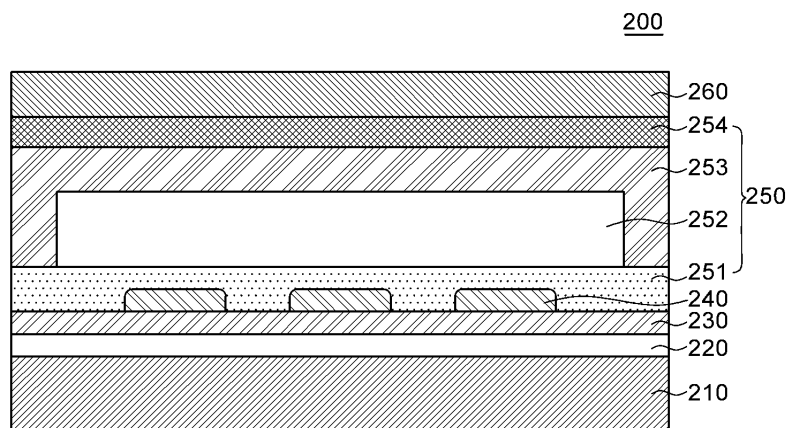
355 : 제4 무기물층

도면

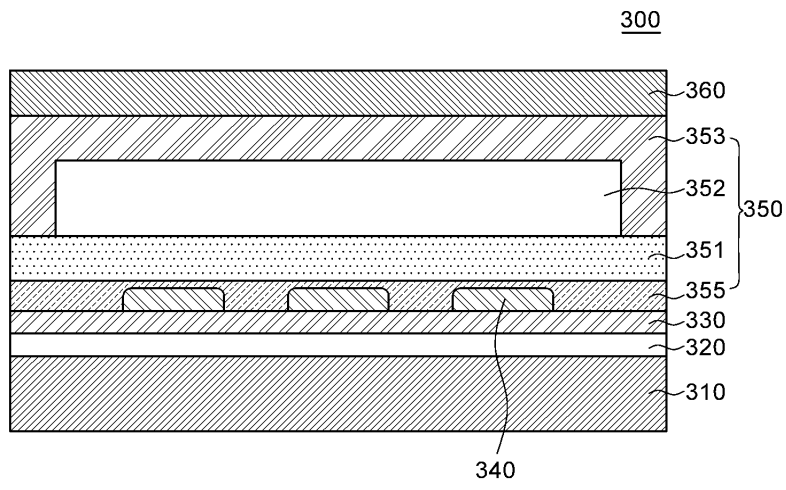
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020180003287A	公开(公告)日	2018-01-09
申请号	KR1020160082911	申请日	2016-06-30
[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		
[标]发明人	LIM KWANG SU 임광수 LEE SANG KYU 이상규 PARK JOON WON 박준원		
发明人	임광수 이상규 박준원		
IPC分类号	H01L51/52 H01L21/02 H01L27/12 H01L27/32 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/5256 H01L51/5246 H01L21/02274 H01L51/0005 H01L27/3262 H01L27/1225 H01L51/5281 H01L51/5275 H01L2251/301		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示器技术领域本发明涉及一种有机发光二极管(OLED)显示器,其中减小了密封层的透湿性和氢含量以改善晶体管性能。本发明的有机发光二极管显示器包括:基板,包括多个像素;至少一个氧化物半导体,包括在像素中;有机发光二极管,设置在氧化物半导体上;以及功能层,具有至少一个密封层,并且最小化氧化物半导体可以从水分或氢气接收的影响,从而提供优化的密封层的组成比,从而减少有机发光器件的劣化。

