

(52) CPC특허분류

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 29/1606 (2013.01)

H01L 51/5237 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 배치되는 반도체 소자;

상기 반도체 소자 상에 배치되는 하부 전극;

상기 하부 전극 상에 배치되는 발광층;

상기 발광층 상에 배치되는 상부 전극;

상기 상부 전극 상에 배치되는 반사 방지층; 및

상기 반사 방지층 상에 배치되는 박막 봉지층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 반사 방지층은 상기 상부 전극 상에 전체적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 반사 방지층은 상기 발광층을 노출시키는 개구를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 반사 방지층은 그래핀으로 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 반도체 소자는,

상기 기관 상에 배치되는 액티브층;

상기 액티브층 상에 배치되는 게이트 전극; 및

상기 게이트 전극 상에 배치되는 소스 및 드레인 전극들을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 게이트 전극 상에 배치되고, 상기 게이트 전극의 상면을 덮으며 상기 게이트 전극의 상면에만 위치하는 제 1 반사 방지 패턴;

상기 소스 전극 상에 배치되고, 상기 소스 전극의 상면을 덮으며 상기 소스 전극의 상면에만 위치하는 제 2 반사 방지 패턴; 및

상기 드레인 전극 상에 배치되고, 상기 드레인 전극의 상면을 덮으며 상기 드레인 전극의 상면에만 위치하는 제 3 반사 방지 패턴을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 반도체 소자는,

상기 액티브층과 상기 게이트 전극 사이에 배치되는 게이트 절연층; 및

상기 게이트 전극과 상기 소스 및 드레인 전극 사이에 배치되는 층간 절연층을 더 포함하고,

상기 게이트 절연층 및 상기 층간 절연층 상에는 상기 제1 내지 제3 반사 방지 패턴들이 배치되지 않는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 하부 전극 상에 배치되고, 상기 하부 전극의 상면을 덮으며 상기 하부 전극의 상면에만 위치하는 제4 반사 방지 패턴을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 반도체 소자와 상기 하부 전극 사이에 배치되는 평탄화층을 더 포함하고,

상기 평탄화층 상에는 상기 제3 반사 방지 패턴이 배치되지 않는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 평탄화층의 일부를 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 상기 하부 전극은 상기 드레인 전극의 상면에 접촉되어 전기적으로 연결되고,

상기 제3 반사 방지 패턴은 상기 콘택홀에 의해 상기 드레인 전극의 상면의 일부를 노출시키는 개구를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 8 항에 있어서, 상기 제1 내지 제4 반사 방지 패턴들은 그래핀으로 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 5 항에 있어서,

상기 게이트 전극과 동일한 층에서 이격되어 배치되는 제1 게이트 전극 패턴;

상기 제1 게이트 전극 패턴 상에 배치되고, 상기 제1 게이트 전극 패턴의 상면을 덮으며 상기 제1 게이트 전극 패턴의 상면에만 위치하는 제5 반사 방지 패턴;

상기 소스 및 드레인 전극들과 동일한 층에서 이격되어 배치되는 전극 패턴; 및

상기 전극 패턴 상에 배치되고, 상기 전극 패턴의 상면을 덮으며 상기 전극 패턴의 상면에만 위치하는 제6 반사 방지 패턴을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 박막 봉지 구조물은,

상기 반사 방지층 상에 배치되고, 무기 물질을 포함하는 제1 박막 봉지층;

상기 제1 박막 봉지층 상에 배치되고, 유기 물질을 포함하는 제2 박막 봉지층; 및

상기 제2 박막 봉지층 상에 배치되고, 상기 무기 물질을 포함하는 제3 박막 봉지층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 기판 및 상기 박막 봉지 구조물은 가요성을 갖는 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

기판을 제공하는 단계;

상기 기판 상에 액티브층을 형성하는 단계;

상기 액티브층 상에 게이트 전극을 형성하는 단계;

제1 선택적 증착 공정을 수행하여 상기 게이트 전극의 상면에만 제1 반사 방지층을 형성하는 단계;

상기 제1 반사 방지층 상에 소스 및 드레인 전극들을 형성하는 단계;

제2 선택적 증착 공정을 수행하여 상기 소스 및 드레인 전극들 각각의 상면에만 제2 및 제3 반사 방지층 각각 형성하는 단계;

상기 소스 및 드레인 전극들 상에 하부 전극을 형성하는 단계;

제3 선택적 증착 공정을 수행하여 상기 하부 전극의 상면에만 제4 반사 방지층을 형성하는 단계;

상기 하부 전극 상에 발광층을 형성하는 단계;

상기 발광층 상에 상부 전극을 형성하는 단계; 및

상기 상부 전극 상에 반사 방지층을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 제1 선택적 증착 공정을 수행하여 상기 게이트 전극의 상면에만 제1 반사 방지층을 형성하는 단계는,

플라즈마 화학 기상 증착 공정에서 탄소 및 수소가 포함된 가스를 제공하는 단계; 및

상기 게이트 전극의 상면에만 제1 그래핀층을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 제1 그래핀층은 패터닝 공정 없이 상기 게이트 전극의 상면에만 형성되며, 상기 제1 그래핀층이 제1 반사 방지층으로 정의되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

제2 선택적 증착 공정을 수행하여 상기 소스 및 드레인 전극들 각각의 상면에만 제2 및 제3 반사 방지층 각각 형성하는 단계,

플라즈마 화학 기상 증착 공정에서 탄소 및 수소가 포함된 가스를 제공하는 단계; 및

상기 소스 및 드레인 전극들 각각의 상면에만 제2 및 제3 그래핀층들을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 제2 및 제3 그래핀층들은 패터닝 공정 없이 상기 소스 및 드레인 전극들 각각의 상면에만 형성되며 상기 제2 및 제3 그래핀층들이 제2 및 제3 반사 방지층 각각으로 정의되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제 15 항에 있어서, 상기 제2 및 제3 반사 방지 패턴들은 동일한 공정에서 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제 15 항에 있어서, 제3 선택적 증착 공정을 수행하여 상기 하부 전극의 상면에만 제4 반사 방지층을 형성하는 단계는,

플라즈마 화학 기상 증착 공정에서 탄소 및 수소가 포함된 가스를 제공하는 단계; 및

상기 하부 전극의 상면에만 제4 그래핀층을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 제4 그래핀층은 패터닝 공정 없이 상기 하부 전극의 상면에만 형성되며, 상기 제4 그래핀층이 제4 반사 방

지층으로 정의되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제 15 항에 있어서,

상기 반사 방지층 상에 박막 봉지 구조물을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 박막 봉지 구조물은,

상기 반사 방지층 상에 형성되고, 무기 물질을 포함하는 제1 박막 봉지층;

상기 제1 박막 봉지층 상에 형성되는 제2 박막 봉지층; 및

상기 제2 박막 봉지층 상에 형성되는 제3 박막 봉지층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 반사 방지층을 포함하는 유기 발광 표시 장치 및 반사 방지층을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판 표시 장치는 경량 및 박형 등의 특성으로 인하여, 음극선관 표시 장치를 대체하는 표시 장치로서 사용되고 있다. 이러한 평판 표시 장치의 대표적인 예로서 액정 표시 장치와 유기 발광 표시 장치가 있다. 이중, 유기 발광 표시 장치는 액정 표시 장치에 비하여 휘도 특성 및 시야각 특성이 우수하고 백라이트를 필요로 하지 않아 초박형으로 구현할 수 있다는 장점이 있다. 이러한 유기 발광 표시 장치는 유기 박막에 음극과 양극을 통하여 주입된 전자와 정공이 재결합하여 여기자를 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 특정한 파장의 빛이 발생하는 현상을 이용한다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 복수의 반도체 소자들, 복수의 커패시터들, 복수의 발광 구조물들(예를 들어, 애노드, 발광층, 상부 전극 등) 등을 포함할 수 있다. 반도체 소자, 커패시터 및 발광 구조물은 금속 패턴들을 포함할 수 있고, 금속 패턴들은 외부로부터 유기 발광 표시 장치 내부로 입사되는 광을 반사시킬 수 있다. 이러한 경우, 유기 발광 표시 장치의 시인성이 감소되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 목적은 반사 방지층을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명의 다른 목적은 반사 방지층을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0006] 그러나, 본 발명이 상술한 목적들에 의해 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 전술한 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 상에 배치되는 반도체 소자, 상기 반도체 소자 상에 배치되는 하부 전극, 상기 하부 전극 상에 배치되는 발광층, 상기 발광층 상에 배치되는 상부 전극, 상기 상부 전극 상에 배치되는 반사 방지층 및 상기 반사 방지층 상에 배치되는 박막 봉지층을 포함할 수 있다.

[0008] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 반사 방지층은 상기 상부 전극 상에 전체적으로 배치될 수 있다.

- [0009] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 반사 방지층은 상기 발광층을 노출시키는 개구를 가질 수 있다.
- [0010] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 반사 방지층은 그래핀으로 구성될 수 있다.
- [0011] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 반도체 소자는 상기 기판 상에 배치되는 액티브층, 상기 액티브층 상에 배치되는 게이트 전극 및 상기 게이트 전극 상에 배치되는 소스 및 드레인 전극들을 포함할 수 있다.
- [0012] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 게이트 전극 상에 배치되고, 상기 게이트 전극의 상면을 덮으며 상기 게이트 전극의 상면에만 위치하는 제1 반사 방지 패턴, 상기 소스 전극 상에 배치되고, 상기 소스 전극의 상면을 덮으며 상기 소스 전극의 상면에만 위치하는 제2 반사 방지 패턴 및 상기 드레인 전극 상에 배치되고, 상기 드레인 전극의 상면을 덮으며 상기 드레인 전극의 상면에만 위치하는 제3 반사 방지 패턴을 더 포함할 수 있다.
- [0013] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 반도체 소자는 상기 액티브층과 상기 게이트 전극 사이에 배치되는 게이트 절연층, 상기 게이트 전극과 상기 소스 및 드레인 전극 사이에 배치되는 층간 절연층을 더 포함하고, 상기 게이트 절연층 및 상기 층간 절연층 상에는 상기 제1 내지 제3 반사 방지 패턴들이 배치되지 않을 수 있다.
- [0014] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 하부 전극 상에 배치되고, 상기 하부 전극의 상면을 덮으며 상기 하부 전극의 상면에만 위치하는 제4 반사 방지 패턴을 더 포함할 수 있다.
- [0015] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 반도체 소자와 상기 하부 전극 사이에 배치되는 평탄화층을 더 포함하고, 상기 평탄화층 상에는 상기 제3 반사 방지 패턴이 배치되지 않을 수 있다.
- [0016] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 평탄화층의 일부를 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 상기 하부 전극은 상기 드레인 전극의 상면에 접촉되어 전기적으로 연결되고, 상기 제3 반사 방지 패턴은 상기 콘택홀에 의해 상기 드레인 전극의 상면의 일부를 노출시키는 개구를 가질 수 있다.
- [0017] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 내지 제4 반사 방지 패턴들은 그래핀으로 구성될 수 있다.
- [0018] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 게이트 전극과 동일한 층에서 이격되어 배치되는 제1 게이트 전극 패턴, 상기 제1 게이트 전극 패턴 상에 배치되고, 상기 제1 게이트 전극 패턴의 상면을 덮으며 상기 제1 게이트 전극 패턴의 상면에만 위치하는 제5 반사 방지 패턴, 상기 소스 및 드레인 전극들과 동일한 층에서 이격되어 배치되는 전극 패턴 및 상기 전극 패턴 상에 배치되고, 상기 전극 패턴의 상면을 덮으며 상기 전극 패턴의 상면에만 위치하는 제6 반사 방지 패턴을 더 포함할 수 있다.
- [0019] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 박막 봉지 구조물은 상기 반사 방지층 상에 배치되고, 무기 물질을 포함하는 제1 박막 봉지층, 상기 제1 박막 봉지층 상에 배치되는 제2 박막 봉지층 및 상기 제2 박막 봉지층 상에 배치되는 제3 박막 봉지층을 포함할 수 있다.
- [0020] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 기판 및 상기 박막 봉지 구조물은 가요성을 갖는 물질을 포함할 수 있다.
- [0021] 진술한 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판을 제공하는 단계, 상기 기판 상에 액티브층을 형성하는 단계, 상기 액티브층 상에 게이트 전극을 형성하는 단계, 제1 선택적 증착 공정을 수행하여 상기 게이트 전극의 상면에만 제1 반사 방지층을 형성하는 단계, 상기 제1 반사 방지층 상에 소스 및 드레인 전극들을 형성하는 단계, 제2 선택적 증착 공정을 수행하여 상기 소스 및 드레인 전극들 각각의 상면에만 제2 및 제3 반사 방지층 각각 형성하는 단계, 상기 소스 및 드레인 전극들 상에 하부 전극을 형성하는 단계, 제3 선택적 증착 공정을 수행하여 상기 하부 전극의 상면에만 제4 반사 방지층을 형성하는 단계, 상기 하부 전극 상에 발광층을 형성하는 단계, 상기 발광층 상에 상부 전극을 형성하는 단계 및 상기 상부 전극 상에 반사 방지층을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 선택적 증착 공정을 수행하여 상기 게이트 전극의 상면에만 제1 반사 방지층을 형성하는 단계는 플라즈마 화학 기상 증착 공정에서 탄소 및 수소가 포함된 가스를 제공하는 단계 및 상기 게이트 전극의 상면에만 제1 그래핀층을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 제1 그래핀층은 패터닝 공정 없이 상기 게이트 전극의 상면에만 형성되며, 상기 제1 그래핀층이 제1 반사 방지층으로 정의될 수 있다.
- [0023] 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 선택적 증착 공정을 수행하여 상기 소스 및 드레인 전극들 각각의 상면에만 제2 및 제3 반사 방지층 각각 형성하는 단계는 플라즈마 화학 기상 증착 공정에서 탄소 및 수소가 포함된 가스를 제공하는 단계 및 상기 소스 및 드레인 전극들 각각의 상면에만 제2 및 제3 그래핀층들을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 제2 및 제3 그래핀층들은 패터닝 공정 없이 상기 소스 및 드레인 전극들 각각의 상면에만 형성

되며 상기 제2 및 제3 그래핀층들이 제2 및 제3 반사 방지층 각각으로 정의될 수 있다.

- [0024] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제2 및 제3 반사 방지 패턴들은 동일한 공정에서 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성될 수 있다.
- [0025] 예시적인 실시예들에 있어서, 제3 선택적 증착 공정을 수행하여 상기 하부 전극의 상면에만 제4 반사 방지층을 형성하는 단계는 플라즈마 화학 기상 증착 공정에서 탄소 및 수소가 포함된 가스를 제공하는 단계 및 상기 하부 전극의 상면에만 제4 그래핀층을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 제4 그래핀층은 패터닝 공정 없이 상기 하부 전극의 상면에만 형성되며, 상기 제4 그래핀층이 제4 반사 방지층으로 정의될 수 있다.
- [0026] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 반사 방지층 상에 박막 봉지 구조물을 형성하는 단계를 더 포함하고, 상기 박막 봉지 구조물은 상기 반사 방지층 상에 형성되고, 무기 물질을 포함하는 제1 박막 봉지층, 상기 제1 박막 봉지층 상에 형성되는 제2 박막 봉지층 및 상기 제2 박막 봉지층 상에 형성되는 제3 박막 봉지층을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 내지 제6 반사 방지 패턴 및 반사 방지층을 포함함으로써, 유기 발광 표시 장치에 포함된 금속 패턴(예를 들어, 게이트 전극, 제1 게이트 전극 패턴, 소스 전극, 드레인 전극, 전극 패턴, 하부 전극 및 상부 전극)들의 외광 반사를 상대적으로 줄일 수 있다. 또한, 제1 내지 제6 반사 방지 패턴들 및 반사 방지층이 그래핀으로 구성됨으로써, 상기 금속 패턴의 유연성을 상대적으로 증가시킬 수 있고, 상기 금속 패턴의 배선 저항을 상대적으로 감소시킬 수 있다.
- [0028] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 제1 내지 제6 반사 방지 패턴들이 패터닝 공정 없이 금속 패턴 상에 형성됨으로써, 유기 발광 표시 장치의 제조 비용이 상대적으로 감소될 수 있다.
- [0029] 다만, 본 발명의 효과들이 상술한 효과들로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
- 도 2 내지 도 14는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도들이다.
- 도 15는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치들 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 상세하게 설명한다. 첨부한 도면들에 있어서, 동일하거나 유사한 구성 요소들에 대해서는 동일하거나 유사한 참조 부호들을 사용한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
- [0033] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 기관(110), 반도체 소자(250), 제1 반사 방지 패턴(172), 제2 반사 방지 패턴(212), 제3 반사 방지 패턴(232), 제1 게이트 전극 패턴(175), 제5 반사 방지 패턴(177), 전극 패턴(255), 제6 반사 방지 패턴(257), 평탄화층(270), 화소 정의막(310), 발광 구조물(200), 제4 반사 방지 패턴(292), 반사 방지층(342), 박막 봉지 구조물(450) 등을 포함할 수 있다. 여기서, 제1 반도체 소자(250)는 액티브층(130), 게이트 절연층(150), 게이트 전극(170), 층간 절연층(190), 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 포함할 수 있고, 발광 구조물(200)은 하부 전극(290), 발광층(330) 및 상부 전극(340)을 포함할 수 있다. 또한, 박막 봉지 구조물(450)은 제1 박막 봉지층(451), 제2 박막 봉지층(452) 및 제3 박막 봉지층(453)을 포함할 수 있다. 유기 발광 표시 장치(100)가 제1 내지 제6 반사 방지 패턴(172, 212, 232, 175, 292, 177, 257) 및 반사 방지층(342)을 포함함으로써, 외광(예를 들어, 외부로부터 입사되는 광) 반사가 감소될 수 있는 유기 발광 표시 장치로 기능할 수 있다.
- [0034] 투명한 또는 불투명한 재료들을 포함하는 기관(110)이 제공될 수 있다. 기관(110)은 연성을 갖는 투명 수지 기

관으로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 기판(110)은 제1 유기층, 제1 베리어층, 제2 유기층 및 제2 베리어층이 순서대로 적층되는 구성을 가질 수 있다. 상기 제1 베리어층 및 상기 제2 베리어층은 무기 물질을 포함할 수 있다. 또한, 상기 제1 유기층 및 상기 제2 유기층은 유기 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 및 제2 베리어층들 각각은 실리콘 산화물을 포함할 수 있고, 상기 제1 및 제2 베리어층들 각각은 상기 제1 및 제2 유기층들을 통해 침투하는 수분을 차단할 수 있다. 더욱이, 상기 제1 및 제2 유기층들 각각은 폴리이미드계 수지를 포함할 수 있다.

[0035] 기판(110)이 얇고 연성을 갖기 때문에, 기판(110)은 반도체 소자(250) 및 발광 구조물(200)의 형성을 지원하기 위해 단단한 유리 상에 형성될 수 있다. 예를 들면, 상기 제2 베리어층 상에 절연층(예를 들어, 버퍼층)을 배치한 후, 상기 절연층 상에 반도체 소자(250) 및 발광 구조물(200)을 형성할 수 있다. 이러한 반도체 소자(250) 및 발광 구조물(200)의 형성 후, 상기 유리 기판은 제거될 수 있다. 다시 말하면, 기판(110)의 플렉서블한 물성 때문에, 기판(110) 상에 반도체 소자(250) 및 발광 구조물(200)을 직접 형성하기 어려울 수 있다. 이러한 점을 고려하여, 경질의 유리 기판을 이용하여 반도체 소자(250) 및 발광 구조물(200)을 형성한 다음, 상기 유리 기판을 제거함으로써, 상기 제1 유기층, 상기 제1 베리어층, 상기 제2 유기층 및 상기 제2 베리어층이 기판(110)으로 이용될 수 있다. 선택적으로, 기판(110)은 석영 기판, 합성 석영(synthetic quartz) 기판, 불화칼슘(calcium fluoride) 기판, 불소가 도핑된 석영(F-doped quartz) 기판, 소다라임(sodalime) 유리 기판, 무알칼리(non-alkali) 유리 기판 등을 포함할 수도 있다.

[0036] 다만, 기판(110)이 4개의 층들을 갖는 것으로 설명하였으나, 본 발명의 구성이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 기판(110)은 단일층 또는 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

[0037] 기판(110) 상에는 버퍼층이 배치될 수도 있다. 상기 버퍼층은 기판(110)으로부터 반도체 소자(250)로 금속 원자들이나 불순물들이 확산되는 현상을 방지할 수 있으며, 액티브층(130)을 형성하기 위한 결정화 공정 동안 열의 전달 속도를 조절하여 실질적으로 균일한 액티브층(130)을 수득하게 할 수 있다. 또한, 상기 버퍼층은 기판(110)의 표면이 균일하지 않을 경우, 기판(110)의 표면의 평탄도를 향상시키는 역할을 수행할 수 있다. 기판(110)의 유형에 따라 기판(110) 상에 두 개 이상의 버퍼층들이 제공될 수 있거나 버퍼층이 배치되지 않을 수 있다. 상기 버퍼층은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 포함할 수 있다.

[0038] 액티브층(130)이 기판(110) 상에 배치될 수 있다. 액티브층(130)은 산화물 반도체, 무기물 반도체(예를 들면, 아몰퍼스 실리콘(amorphous silicon), 폴리 실리콘(poly silicon)) 또는 유기물 반도체 등을 포함할 수 있다.

[0039] 액티브층(130) 상에는 게이트 절연층(150)이 배치될 수 있다. 게이트 절연층(150)은 기판(110) 상에서 액티브층(130)을 덮을 수 있으며, 기판(110) 상에 전체적으로 배치될 수 있다. 예를 들면, 게이트 절연층(150)은 기판(110) 상에서 액티브층(130)을 충분히 덮을 수 있으며, 액티브층(130)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 선택적으로, 게이트 절연층(150)은 기판(110) 상에서 액티브층(130)을 덮으며, 균일한 두께로 액티브층(130)의 프로파일을 따라 배치될 수 있다. 게이트 절연층(150)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 게이트 절연층(150)은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x), 실리콘 산질화물(SiO_xN_y), 실리콘 산탄화물(SiO_xCy), 실리콘 탄질화물(SiC_xN_y), 실리콘 산탄화물(SiO_xCy), 알루미늄 산화물(AlO_x), 알루미늄 질화물(AlN_x), 탄탈륨 산화물(TaO_x), 하프늄 산화물(HfO_x), 지르코늄 산화물(ZrO_x), 티타늄 산화물(TiO_x) 등으로 구성될 수 있다.

[0040] 게이트 전극(170)이 게이트 절연층(150) 상에 배치될 수 있다. 게이트 전극(170)은 게이트 절연층(150) 중에서 아래에 액티브층(130)이 위치하는 부분 상에 배치될 수 있다. 게이트 전극(170)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 게이트 전극(170)은 금(Au), 은(Ag), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 니켈(Ni), 티타늄(Ti), 팔라듐(Pd), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta), 몰리브덴(Mo), 스칸듐(Sc), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 알루미늄을 함유하는 합금, 알루미늄 질화물(AlN_x), 은을 함유하는 합금, 텅스텐(W), 텅스텐 질화물(WN_x), 구리를 함유하는 합금, 몰리브덴을 함유하는 합금, 티타늄 질화물(TiN_x), 탄탈륨 질화물(TaN_x), 스트론튬 루테튬 산화물(SrRu_xO_y), 아연 산화물(ZnO_x), 인듐 주석 산화물(ITO), 주석 산화물(SnO_x), 인듐 산화물(InO_x), 갈륨 산화물(GaO_x), 인듐 아연 산화물(IZO) 등으로 구성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 게이트 전극(170)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

[0041] 제1 게이트 전극 패턴(175)이 게이트 절연층(150) 상에서 게이트 전극(170)과 이격되어 배치될 수 있다. 제1 게이트 전극 패턴(175)은 배선으로 기능할 수 있다. 예를 들면, 제1 게이트 전극 패턴(175)은 데이터 신호를 제공하는 데이터 신호 배선, 게이트 신호를 제공하는 게이트 신호 배선, 초기화 신호를 제공하는 초기화 신호 배선,

발광 신호를 제공하는 발광 신호 배선, 전압 전압을 제공하는 전원 전압 배선 동일 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 게이트 전극 패턴(175)은 게이트 전극(170)과 동일한 층에 위치할 수 있고, 제1 게이트 전극 패턴(175) 및 게이트 전극(170)은 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성될 수 있다. 제1 게이트 전극 패턴(175)은 금속, 금속 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 게이트 전극 패턴(175)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

[0042] 게이트 전극(170) 상에 제1 반사 방지 패턴(172)이 배치될 수 있다. 제1 반사 방지 패턴(172)은 게이트 전극(170)의 상면을 덮을 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 반사 방지 패턴(172)은 게이트 전극(170)의 상면(예를 들어, 게이트 전극(170)의 상부 및 측부)에만 위치할 수 있다. 다시 말하면, 제1 반사 방지 패턴(172)은 게이트 전극(170)이 노출되지 않도록 완전히 커버할 수 있고, 제1 반사 방지 패턴(172)은 게이트 절연층(150) 상에 배치되지 않을 수 있다. 또한, 제1 반사 방지 패턴(172)의 두께를 조절하여 게이트 전극(170)의 외광 반사를 줄일 수 있다. 예를 들면, 제1 반사 방지 패턴(172)이 기설정된 두께로 게이트 전극(170) 상에 배치되는 경우, 제1 반사 방지 패턴(172)으로 입사된 외광의 경로를 변경하여 게이트 전극(170)의 반사율이 상대적으로 감소될 수 있다. 제1 반사 방지 패턴(172)은 입사된 광의 경로를 변경할 수 있는 물질을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 반사 방지 패턴(172)은 그래핀으로 구성될 수 있다. 제1 반사 방지 패턴(172)이 그래핀을 포함하는 경우, 제1 반사 방지 패턴(172)은 게이트 전극(170)의 유연성을 상대적으로 증가시킬 수 있고, 게이트 전극(170)의 배선 저항을 상대적으로 감소시킬 수 있다. 예시적인 실시예들에 따라 상기 그래핀은 단일층 또는 복수의 층들을 포함할 수 있다.

[0043] 예를 들면, 종래의 반사 방지층을 형성하는 공정에서, 예비 전극층 상에 전체적으로 예비 반사 방지층을 형성한 후, 식각 공정을 통해 전극층 및 상기 전극층 상에 배치되는 반사 방지층을 수득 할 수 있다. 이러한 경우, 상기 반사 방지층은 상기 전극층의 측부를 커버하지 못할 수 있다. 이러한 경우, 상기 전극층의 측부로부터 외광이 반사될 수 있다. 이와는 달리, 전극층이 형성된 후, 상기 전극층 상에 전체적으로 예비 반사 방지층을 형성한 후, 포토 공정 및 포토레지스트를 이용한 패터닝 공정을 통해 반사 방지층이 형성되는 경우 상대적으로 마스크 공정이 증가할 수 있다. 이러한 경우, 유기 발광 표시 장치의 제조 비용이 상대적으로 증가할 수 있다.

[0044] 제1 게이트 전극 패턴(175) 상에 제5 반사 방지 패턴(177)이 배치될 수 있다. 제5 반사 방지 패턴(177)은 제1 게이트 전극 패턴(175)의 상면을 덮을 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제5 반사 방지 패턴(177)은 제1 게이트 전극 패턴(175)의 상면(예를 들어, 제1 게이트 전극 패턴(175)의 상부 및 측부)에만 위치할 수 있다. 다시 말하면, 제5 반사 방지 패턴(177)은 제1 게이트 전극 패턴(175)이 노출되지 않도록 완전히 커버할 수 있고, 제5 반사 방지 패턴(177)은 게이트 절연층(150) 상에 배치되지 않을 수 있다. 또한, 제5 반사 방지 패턴(177)의 두께를 조절하여 제1 게이트 전극 패턴(175)의 외광 반사를 줄일 수 있다.

[0045] 제5 반사 방지 패턴(177)은 입사된 광의 경로를 변경할 수 있는 물질을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제5 반사 방지 패턴(177)은 그래핀으로 구성될 수 있다. 제5 반사 방지 패턴(177)이 그래핀을 포함하는 경우, 제5 반사 방지 패턴(177)은 제1 게이트 전극 패턴(175)의 유연성을 상대적으로 증가시킬 수 있고, 제1 게이트 전극 패턴(175)의 배선 저항을 상대적으로 감소시킬 수 있다. 예시적인 실시예들에 따라 상기 그래핀은 단일층 또는 복수의 층들을 포함할 수 있다.

[0046] 제1 반사 방지 패턴(172) 및 제5 반사 방지 패턴(177) 상에는 층간 절연층(190)이 배치될 수 있다. 층간 절연층(190)은 게이트 절연층(150) 상에서 제1 반사 방지 패턴(172) 및 제5 반사 방지 패턴(177)을 덮을 수 있으며, 게이트 절연층(150) 상에 전체적으로 배치될 수 있다. 예를 들면, 층간 절연층(190)은 게이트 절연층(150) 상에서 제1 반사 방지 패턴(172) 및 제5 반사 방지 패턴(177)을 충분히 덮을 수 있으며, 제1 반사 방지 패턴(172) 및 제5 반사 방지 패턴(177)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 선택적으로, 층간 절연층(190)은 기판(110) 상에서 제1 반사 방지 패턴(172) 및 제5 반사 방지 패턴(177)을 덮으며, 균일한 두께로 제1 반사 방지 패턴(172) 및 제5 반사 방지 패턴(177)의 프로파일을 따라 배치될 수 있다. 층간 절연층(190)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 포함할 수 있다.

[0047] 층간 절연층(190) 상에 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)이 배치될 수 있다. 소스 전극(210)은 게이트 절연층(150) 및 층간 절연층(190)의 일 부분을 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 액티브층(130)의 소스 영역에 접속될 수 있고, 드레인 전극(230)은 게이트 절연층(150) 및 층간 절연층(190)의 다른 부분을 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 액티브층(130)의 드레인 영역에 접속될 수 있다. 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)은 각각 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조

합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230) 각각은 복수의 층들로 구성될 수도 있다. 이에 따라, 액티브층(130), 게이트 절연층(150), 게이트 전극(170), 층간 절연층(190), 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 포함하는 반도체 소자(250)가 구성될 수 있다.

[0048] 다만, 반도체 소자(250)가 상부 게이트 구조를 갖는 것으로 설명하였으나, 본 발명의 구성이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 반도체 소자(250)는 하부 게이트 구조 또는 2중 게이트 구조를 가질 수도 있다.

[0049] 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)과 이격되어 층간 절연층(190) 상에 전극 패턴(255)이 배치될 수 있다. 전극 패턴(255)은 배선으로 기능할 수 있다. 예를 들면, 전극 패턴(255)은 데이터 신호를 제공하는 데이터 신호 배선, 게이트 신호를 제공하는 게이트 신호 배선, 초기화 신호를 제공하는 초기화 신호 배선, 발광 신호를 제공하는 발광 신호 배선, 전압 전압을 제공하는 전원 전압 배선 등일 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 전극 패턴(255)은 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)과 동일한 층에 위치할 수 있고, 전극 패턴(255), 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)은 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성될 수 있다. 전극 패턴(255)은 금속, 금속 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 전극 패턴(255)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

[0050] 소스 전극(210) 상에 제2 반사 방지 패턴(212)이 배치될 수 있다. 제2 반사 방지 패턴(212)은 소스 전극(210)의 상면을 덮을 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 반사 방지 패턴(212)은 소스 전극(210)의 상면(예를 들어, 소스 전극(210)의 상부 및 측부)에만 위치할 수 있다. 다시 말하면, 제2 반사 방지 패턴(212)은 소스 전극(210)이 노출되지 않도록 완전히 커버할 수 있고, 제2 반사 방지 패턴(212)은 층간 절연층(190) 상에 배치되지 않을 수 있다. 또한, 제2 반사 방지 패턴(212)의 두께를 조절하여 소스 전극(210)의 외광 반사를 줄일 수 있다. 제2 반사 방지 패턴(212)은 입사된 광의 경로를 변경할 수 있는 물질을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 반사 방지 패턴(212)은 그래핀으로 구성될 수 있다. 제2 반사 방지 패턴(212)이 그래핀을 포함하는 경우, 제2 반사 방지 패턴(212)은 소스 전극(210)의 유연성을 상대적으로 증가시킬 수 있고, 소스 전극(210)의 배선 저항을 상대적으로 감소시킬 수 있다. 예시적인 실시예들에 따라 상기 그래핀은 단일층 또는 복수의 층들을 포함할 수 있다.

[0051] 드레인 전극(230) 상에 제3 반사 방지 패턴(232)이 배치될 수 있다. 제3 반사 방지 패턴(232)은 드레인 전극(230)의 상면을 덮을 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제3 반사 방지 패턴(232)은 드레인 전극(230)의 상면(예를 들어, 드레인 전극(230)의 상부 및 측부)에만 위치할 수 있다. 다시 말하면, 제3 반사 방지 패턴(232)은 드레인 전극(230)이 노출되지 않도록 완전히 커버할 수 있고, 제3 반사 방지 패턴(232)은 층간 절연층(190) 상에 배치되지 않을 수 있다. 여기서, 제3 반사 방지 패턴(232)은 평탄화층(270)의 일부를 제거하여 형성된 콘택홀(272) 때문에 드레인 전극(230)의 상면의 일부를 노출시키는 개구를 가질 수 있다. 또한, 제3 반사 방지 패턴(232)의 두께를 조절하여 드레인 전극(230)의 외광 반사를 줄일 수 있다. 제3 반사 방지 패턴(232)은 입사된 광의 경로를 변경할 수 있는 물질을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제3 반사 방지 패턴(232)은 그래핀으로 구성될 수 있다. 제3 반사 방지 패턴(232)이 그래핀을 포함하는 경우, 제3 반사 방지 패턴(232)은 드레인 전극(230)의 유연성을 상대적으로 증가시킬 수 있고, 드레인 전극(230)의 배선 저항을 상대적으로 감소시킬 수 있다. 예시적인 실시예들에 따라 상기 그래핀은 단일층 또는 복수의 층들을 포함할 수 있다.

[0052] 전극 패턴(255) 상에 제6 반사 방지 패턴(257)이 배치될 수 있다. 제6 반사 방지 패턴(257)은 전극 패턴(255)의 상면을 덮을 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제6 반사 방지 패턴(257)은 전극 패턴(255)의 상면(예를 들어, 전극 패턴(255)의 상부 및 측부)에만 위치할 수 있다. 다시 말하면, 제6 반사 방지 패턴(257)은 전극 패턴(255)이 노출되지 않도록 완전히 커버할 수 있고, 제6 반사 방지 패턴(257)은 층간 절연층(190) 상에 배치되지 않을 수 있다. 또한, 제6 반사 방지 패턴(257)의 두께를 조절하여 전극 패턴(255)의 외광 반사를 줄일 수 있다. 제6 반사 방지 패턴(257)은 입사된 광의 경로를 변경할 수 있는 물질을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제6 반사 방지 패턴(257)은 그래핀으로 구성될 수 있다. 제6 반사 방지 패턴(257)이 그래핀을 포함하는 경우, 제6 반사 방지 패턴(257)은 전극 패턴(255)의 유연성을 상대적으로 증가시킬 수 있고, 전극 패턴(255)의 배선 저항을 상대적으로 감소시킬 수 있다. 예시적인 실시예들에 따라 상기 그래핀은 단일층 또는 복수의 층들을 포함할 수 있다.

[0053] 제2 반사 방지 패턴(212), 제3 반사 방지 패턴(232) 및 제6 반사 방지 패턴(257) 상에 평탄화층(270)이 배치될 수 있다. 평탄화층(270)은 제2 반사 방지 패턴(212), 제3 반사 방지 패턴(232) 및 제6 반사 방지 패턴(257)을 덮을 수 있고, 층간 절연층(190) 상에 전체적으로 배치될 수 있다. 예를 들면, 평탄화층(270)은 층간 절연층(190) 상에서 제2 반사 방지 패턴(212), 제3 반사 방지 패턴(232) 및 제6 반사 방지 패턴(257)을 충분히 덮도록

상대적으로 두꺼운 두께로 배치될 수 있고, 이러한 경우, 평탄화층(270)은 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있으며, 이와 같은 평탄화층(270)의 평탄한 상면을 구현하기 위하여 평탄화층(270)에 대해 평탄화 공정이 추가될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 평탄화층(270)은 평탄화층(270)의 일부를 제거하여 형성된 콘택홀(272)을 가질 수 있다. 콘택홀(272)을 통해 드레인 전극(230)의 상면의 일부가 노출될 수 있다. 평탄화층(270)은 유기 물질 또는 무기 물질 등을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 평탄화층(270)은 유기 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 평탄화층(270)은 포토레지스트, 폴리아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 실록산계 수지, 아크릴계 수지, 에폭시계 수지 등으로 구성될 수 있다.

[0054] 하부 전극(290)은 평탄화층(270) 상에 배치될 수 있다. 하부 전극(290)은 평탄화층(270) 중 하부에 반도체 소자(250)가 위치하는 부분 상에 배치될 수 있고, 평탄화층(270)의 콘택홀(272)을 통해 드레인 전극(230)과 접속할 수 있다. 또한, 하부 전극(290)은 반도체 소자(250)와 전기적으로 연결될 수 있다. 하부 전극(290) 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 선택적으로, 하부 전극(290)은 다층 구조를 가질 수도 있다.

[0055] 하부 전극(290) 상에 제4 반사 방지 패턴(292)이 배치될 수 있다. 제4 반사 방지 패턴(292)은 하부 전극(290)의 상면을 덮을 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제4 반사 방지 패턴(292)은 하부 전극(290)의 상면(예를 들어, 하부 전극(290)의 상부 및 측부)에만 위치할 수 있다. 다시 말하면, 제4 반사 방지 패턴(292)은 하부 전극(290)이 노출되지 않도록 완전히 커버할 수 있고, 제4 반사 방지 패턴(292)은 평탄화층(270) 상에 배치되지 않을 수 있다. 또한, 제4 반사 방지 패턴(292)의 두께를 조절하여 하부 전극(290)의 외광 반사를 줄일 수 있다. 제4 반사 방지 패턴(292)은 입사된 광의 경로를 변경할 수 있는 물질을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제4 반사 방지 패턴(292)은 그래핀으로 구성될 수 있다. 제4 반사 방지 패턴(292)이 그래핀을 포함하는 경우, 제4 반사 방지 패턴(292)은 하부 전극(290)의 유연성을 상대적으로 증가시킬 수 있고, 하부 전극(290)의 배선 저항을 상대적으로 감소시킬 수 있다. 예시적인 실시예들에 따라 상기 그래핀은 단일층 또는 복수의 층들을 포함할 수 있다.

[0056] 화소 정의막(310)은 제4 반사 방지 패턴(292)의 일부 및 평탄화층(270) 상에 배치될 수 있다. 화소 정의막(310)은 제4 반사 방지 패턴(292)의 양측부를 덮을 수 있고, 제4 반사 방지 패턴(292)의 일부를 노출시킬 수 있다. 화소 정의막(310)은 유기 물질 또는 무기 물질로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 화소 정의막(310)은 유기 물질을 포함할 수 있다.

[0057] 발광층(330)은 화소 정의막(310)에 의해 노출된 제4 반사 방지 패턴(292) 상에 배치될 수 있다. 발광층(330)은 서브 화소들에 따라 상이한 색광들(즉, 적색광, 녹색광, 청색광 등)을 방출시킬 수 있는 발광 물질들 중 적어도 하나를 사용하여 형성될 수 있다. 이와는 달리, 발광층(330)은 적색광, 녹색광, 청색광 등의 다른 색광들을 방출시킬 수 있는 복수의 발광 물질들을 적층하여 전체적으로 백색광을 방출할 수 있다. 이러한 경우, 발광층(330) 상에 컬러 필터가 배치(예를 들어, 박막 봉지 구조물(450)의 상면에 발광층(330)과 중첩되도록 배치)될 수도 있다. 상기 컬러 필터는 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터, 청색 컬러 필터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 선택적으로, 상기 컬러 필터는 황색(Yellow) 컬러 필터, 청남색(Cyan) 컬러 필터 및 자주색(Magenta) 컬러 필터를 포함할 수도 있다. 상기 컬러 필터는 감광성 수지로 구성될 수 있다.

[0058] 상부 전극(340)은 화소 정의막(310) 및 발광층(330) 상에 배치될 수 있다. 상부 전극(340)은 발광층(330) 및 화소 정의막(310)을 덮을 수 있고, 발광층(330) 및 화소 정의막(310) 상에 전체적으로 배치될 수 있다. 상부 전극(340)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 선택적으로, 상부 전극(340)은 다층 구조를 가질 수도 있다. 이에 따라, 하부 전극(290), 발광층(330) 및 상부 전극(340)을 포함하는 발광 구조물(200)이 구성될 수 있다.

[0059] 상부 전극(340) 상에 반사 방지층(342)이 배치될 수 있다. 반사 방지층(342)은 상부 전극(340)의 상면을 덮으며 상부 전극(340) 상에 전체적으로 배치될 수 있다. 다시 말하면, 반사 방지층(342)은 상부 전극(340)이 노출되지 않도록 완전히 커버할 수 있다. 또한, 반사 방지층(342)의 두께를 조절하여 상부 전극(340)의 외광 반사를 줄일 수 있다. 반사 방지층(342)은 입사된 광의 경로를 변경할 수 있는 물질을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 반사 방지층(342)은 그래핀으로 구성될 수 있다. 반사 방지층(342)이 그래핀을 포함하는 경우, 반사 방지층(342)은 상부 전극(340)의 유연성을 상대적으로 증가시킬 수 있고, 상부 전극(340)의 배선 저항을 상대적으로 감소시킬 수 있다. 예시적인 실시예들에 따라 상기 그래핀은 단일층 또는 복수의 층들을 포함할 수 있다.

[0060] 반사 방지층(342) 상에 제1 박막 봉지층(451)이 배치될 수 있다. 제1 박막 봉지층(451)은 반사 방지층(342)을 덮으며, 균일한 두께로 반사 방지층(342)의 프로 파일을 따라 배치될 수 있다. 제1 박막 봉지층(451)은 발광 구

조물(200)이 수분, 산소 등의 침투로 인해 열화되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제1 박막 봉지층(451)은 외부의 충격으로부터 발광 구조물(200)을 보호하는 기능도 수행할 수 있다. 제1 박막 봉지층(451)은 가요성을 갖는 무기 물질들을 포함할 수 있다.

[0061] 제1 박막 봉지층(451) 상에 제2 박막 봉지층(452)이 배치될 수 있다. 제2 박막 봉지층(452)은 유기 발광 표시 장치(100)의 평탄도를 향상시킬 수 있으며, 발광 구조물(200)을 보호할 수 있다. 제2 박막 봉지층(452) 가요성을 갖는 유기 물질들을 포함할 수 있다.

[0062] 제2 박막 봉지층(452) 상에 제3 박막 봉지층(453)이 배치될 수 있다. 제3 박막 봉지층(453)은 제2 박막 봉지층(452)을 덮으며, 균일한 두께로 제2 박막 봉지층(452)의 프로 파일을 따라 배치될 수 있다. 제3 박막 봉지층(453)은 제1 박막 봉지층(451) 및 제2 박막 봉지층(452)과 함께 발광 구조물(200)이 수분, 산소 등의 침투로 인해 열화되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제3 박막 봉지층(453)은 외부의 충격으로부터 제1 박막 봉지층(451) 및 제2 박막 봉지층(452)과 함께 발광 구조물(200)을 보호하는 기능도 수행할 수 있다. 제3 박막 봉지층(453)은 가요성을 갖는 무기 물질들을 포함할 수 있다. 이에 따라, 제1 박막 봉지층(451), 제2 박막 봉지층(452) 및 제3 박막 봉지층(453)을 포함하는 박막 봉지 구조물(450)이 구성될 수 있다.

[0063] 선택적으로, 박막 봉지 구조물(450)은 제1 내지 제5 박막 봉지층들로 적층된 5층 구조 또는 제1 내지 제7 박막 봉지층들로 적층된 7층 구조로 구성될 수도 있다.

[0064] 이와는 달리, 박막 봉지 구조물(450)은 석영 기판, 합성 석영 기판, 불화칼슘 기판, 불소가 도핑된 석영 기판, 소다 라임 유리 기판, 무알칼리 유리 기판 등을 포함할 수도 있다.

[0065] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 제1 내지 제6 반사 방지 패턴(172, 212, 232, 175, 292, 177, 257) 및 반사 방지층(342)을 포함함으로써, 유기 발광 표시 장치(100)에 포함된 금속 패턴(예를 들어, 게이트 전극(170), 제1 게이트 전극 패턴(175), 소스 전극(210), 드레인 전극(230), 전극 패턴(255), 하부 전극(290) 및 상부 전극(340))들의 외광 반사를 상대적으로 줄일 수 있다. 또한, 제1 내지 제6 반사 방지 패턴들(172, 212, 232, 175, 292, 177, 257) 및 반사 방지층(342)이 그래핀으로 구성됨으로써, 상기 금속 패턴의 유연성을 상대적으로 증가시킬 수 있고, 상기 금속 패턴의 배선 저항을 상대적으로 감소시킬 수 있다.

[0066] 상기 금속 패턴 상에 인듐 주석 산화물 또는 그래핀이 형성되는 경우, 투과율, 파괴 변위, 표면 저항에 대해 측정하였습니다. 측정 결과는 하기의 표 1에 기재된 바와 같다.

표 1

구분	ITO	Graphene
Thickness (nm)	-	0.34 nm / layer
Transparency (%)	>90% / 100nm	97% / 1 layer
Failure strain (%)	1.4	>18
Sheet resistance (Ω /sq)	<50 / T=90%	30 / T=90%

[0068] 상기 표 1에 나타난 바와 같이, 상기 금속 패턴 상에 그래핀을 형성하는 경우, 상대적으로 투과율이 증가됨으로써 그래핀으로 입사되는 광이 상대적으로 증가될 수 있고, 입사된 광의 경로를 변경하여 상기 금속 패턴의 반사율이 상대적으로 감소됨을 알 수 있다. 또한, 상대적으로 파괴 변위가 증가됨으로써, 상기 금속 패턴의 유연성이 상대적으로 증가됨을 알 수 있다. 더욱이, 표면 저항이 감소됨으로써, 상기 금속 패턴의 배선 저항을 상대적으로 감소시킬 수 있다.

[0069] 도 2 내지 도 14는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도들이다.

[0070] 도 2를 참조하면, 경질의 유리 기판(105)이 제공될 수 있다. 유리 기판(105) 상에 투명한 또는 불투명한 재료들을 포함하는 기판(110)이 형성될 수 있다. 기판(110)은 연성을 갖는 투명 수지 기판을 사용하여 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 기판(110)은 제1 유기층, 제1 베리어층, 제2 유기층 및 제2 베리어층이 순서대로 적층되는 구성을 가질 수 있다. 상기 제1 베리어층 및 상기 제2 베리어층은 무기 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 또한, 상기 제1 유기층 및 상기 제2 유기층은 유기 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 및 제2 베리어층들 각각은 실리콘 산화물을 포함할 수 있고, 상기 제1 및 제2 베리어층들 각각은 상기 제1 및 제2 유기층들을 통해 침투하는 수분을 차단할 수 있다. 더욱이, 상기 제1 및 제2 유기층들 각각은 폴리

이미드계 수지를 포함할 수 있다.

- [0071] 기관(110) 상에는 버퍼층(미도시)이 형성될 수도 있다. 상기 버퍼층은 기관(110) 상에 전체적으로 형성될 수 있다. 상기 버퍼층은 기관(110)으로부터 반도체 소자로 금속 원자들이나 불순물들이 확산되는 현상을 방지할 수 있다. 또한, 상기 버퍼층은 기관(110)의 표면이 균일하지 않을 경우, 기관(110)의 표면의 평탄도를 향상시키는 역할을 수행할 수 있다. 기관(110)의 유형에 따라 기관(110) 상에 두 개 이상의 버퍼층들이 제공될 수 있거나 버퍼층이 형성되지 않을 수 있다. 상기 버퍼층은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0072] 액티브층(130)이 기관(110) 상에 형성될 수 있다. 액티브층(130)은 산화물 반도체, 무기물 반도체 또는 유기물 반도체 등을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0073] 도 3을 참조하면, 액티브층(130) 상에는 게이트 절연층(150)이 형성될 수 있다. 게이트 절연층(150)은 기관(110) 상에서 액티브층(130)을 덮을 수 있으며, 기관(110) 상에 전체적으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 게이트 절연층(150)은 기관(110) 상에서 액티브층(130)을 충분히 덮을 수 있으며, 액티브층(130)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 선택적으로, 게이트 절연층(150)은 기관(110) 상에서 액티브층(130)을 덮으며, 균일한 두께로 액티브층(130)의 프로파일을 따라 형성될 수 있다. 게이트 절연층(150)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 게이트 절연층(150)은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 실리콘 산탄화물, 실리콘 탄질화물, 실리콘 산탄화물, 알루미늄 산화물, 알루미늄 질화물, 탄탈륨 산화물, 하프늄 산화물, 지르코늄 산화물, 티타늄 산화물 등을 포함할 수 있다.
- [0074] 게이트 전극(170)이 게이트 절연층(150) 상에 형성될 수 있다. 게이트 전극(170)은 게이트 절연층(150) 중에서 아래에 액티브층(130)이 위치하는 부분 상에 형성될 수 있다. 게이트 전극(170)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 게이트 전극(170)은 금, 은, 알루미늄, 백금, 니켈, 티타늄, 팔라듐, 마그네슘, 칼슘, 리튬, 크롬, 탄탈륨, 몰리브덴, 스칸듐, 네오디뮴, 이리듐, 알루미늄을 함유하는 합금, 알루미늄 질화물, 은을 함유하는 합금, 텅스텐, 텅스텐 질화물, 구리를 함유하는 합금, 몰리브덴을 함유하는 합금, 티타늄 질화물, 탄탈륨 질화물, 스트론튬 루테튬 산화물, 아연 산화물, 인듐 주석 산화물, 주석 산화물, 인듐 산화물, 갈륨 산화물, 인듐 아연 산화물 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 게이트 전극(170)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.
- [0075] 제1 게이트 전극 패턴(175)이 게이트 절연층(150) 상에서 게이트 전극(170)과 이격되어 형성될 수 있다. 제1 게이트 전극 패턴(175)은 배선으로 기능할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 게이트 전극 패턴(175)은 게이트 전극(170)과 동일한 층에 위치할 수 있고, 제1 게이트 전극 패턴(175) 및 게이트 전극(170)은 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성될 수 있다. 예를 들면, 예비 게이트 전극층이 게이트 절연층(150) 상에 형성된 후, 상기 예비 게이트 전극층을 선택적으로 식각하여 게이트 절연층(150) 상에 게이트 전극(170) 및 제1 게이트 전극 패턴(175)이 형성될 수 있다. 제1 게이트 전극 패턴(175)은 금속, 금속 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 게이트 전극 패턴(175)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.
- [0076] 도 4를 참조하면, 제1 선택적 증착 공정(예를 들어, 플라즈마 화학 기상 증착(Plasma-enhanced CVD, PECVD))이 수행될 수 있다. 예를 들면, 챔버 내에서 게이트 전극(170) 및 제1 게이트 전극 패턴(175)에 열처리 공정이 수행될 수 있고, 게이트 전극(170) 및 제1 게이트 전극 패턴(175)이 촉매 금속에 해당될 수 있다. 상기 열처리 공정과 동시에 제1 물질(410) 및 제2 물질(420)을 포함하는 가스(400)가 상기 챔버 내에 주입될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 물질(410)은 메탄(CH₄)을 포함할 수 있고, 제2 물질(420)은 수소(H₂)를 포함할 수 있다. 가스(400)가 상기 챔버 내에 주입된 후, 상기 챔버 내에서 제1 물질(410)과 제2 물질(420)이 반응하여 탄소상기 촉매 금속에만 증착될 수 있다. 예를 들면, 게이트 전극(170)의 상면(예를 들어, 게이트 전극(170)의 상부 및 측부)에만 제1 그래핀층이 형성될 수 있고, 제1 게이트 전극 패턴(175)의 상면(예를 들어, 제1 게이트 전극 패턴(175)의 상부 및 측부)에만 제5 그래핀층이 형성될 수 있다.
- [0077] 도 5를 참조하면, 게이트 전극(170) 상에 제1 반사 방지 패턴(172)이 형성될 수 있다. 여기서, 상기 제1 그래핀층이 제1 반사 방지 패턴(172)으로 정의될 수 있다. 제1 반사 방지 패턴(172)은 게이트 전극(170)의 상면을 덮을 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 반사 방지 패턴(172)은 게이트 전극(170)이 노출되지 않도록 완전히 커버할 수 있고, 게이트 절연층(150) 상에 형성되지 않을 수 있다. 또한, 제1 반사 방지 패턴(172)은 그래핀으로 구성될 수 있다. 더욱이, 제1 반사 방지 패턴(172)은 단일층 또는 복수의 층들을 포함할 수 있다.

- [0078] 제1 게이트 전극 패턴(175) 상에 제5 반사 방지 패턴(177)이 형성될 수 있다. 여기서, 상기 제5 그래핀층이 제5 반사 방지 패턴(177)으로 정의될 수 있다. 제5 반사 방지 패턴(177)은 제1 게이트 전극 패턴(175)의 상면을 덮을 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제5 반사 방지 패턴(177)은 제1 게이트 전극 패턴(175)이 노출되지 않도록 완전히 커버할 수 있고, 게이트 절연층(150) 상에 형성되지 않을 수 있다. 또한, 제5 반사 방지 패턴(177)은 그래핀으로 구성될 수 있다. 더욱이, 제5 반사 방지 패턴(177)은 단일층 또는 복수의 층들을 포함할 수 있다.
- [0079] 이와 같이, 상기 제1 선택적 증착 공정을 수행하여 제1 반사 방지 패턴(172) 및 제5 반사 방지 패턴(177) 각각은 패터닝 공정 없이 게이트 전극(170) 및 제1 게이트 전극 패턴(175) 각각의 상면에만 동시에 형성될 수 있다.
- [0080] 도 6을 참조하면, 제1 반사 방지 패턴(172) 및 제5 반사 방지 패턴(177) 상에는 층간 절연층(190)이 형성될 수 있다. 층간 절연층(190)은 게이트 절연층(150) 상에서 제1 반사 방지 패턴(172) 및 제5 반사 방지 패턴(177)을 덮을 수 있으며, 게이트 절연층(150) 상에 전체적으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 층간 절연층(190)은 게이트 절연층(150) 상에서 제1 반사 방지 패턴(172) 및 제5 반사 방지 패턴(177)을 충분히 덮을 수 있으며, 제1 반사 방지 패턴(172) 및 제5 반사 방지 패턴(177)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 선택적으로, 층간 절연층(190)은 기판(110) 상에서 제1 반사 방지 패턴(172) 및 제5 반사 방지 패턴(177)을 덮으며, 균일한 두께로 제1 반사 방지 패턴(172) 및 제5 반사 방지 패턴(177)의 프로파일을 따라 형성될 수 있다. 층간 절연층(190)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0081] 층간 절연층(190) 상에 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)이 형성될 수 있다. 소스 전극(210)은 게이트 절연층(150) 및 층간 절연층(190)의 일 부분을 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 액티브층(130)의 소스 영역에 접속될 수 있고, 드레인 전극(230)은 게이트 절연층(150) 및 층간 절연층(190)의 다른 부분을 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 액티브층(130)의 드레인 영역에 접속될 수 있다. 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)은 각기 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230) 각각은 복수의 층들로 구성될 수도 있다. 이에 따라, 액티브층(130), 게이트 절연층(150), 게이트 전극(170), 층간 절연층(190), 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 포함하는 반도체 소자(250)가 형성될 수 있다.
- [0082] 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)과 이격되어 층간 절연층(190) 상에 전극 패턴(255)이 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 전극 패턴(255)은 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)과 동일한 층에 위치할 수 있고, 전극 패턴(255), 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)은 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성될 수 있다. 예를 들면, 예비 전극층이 층간 절연층(190) 상에 전체적으로 형성된 후, 상기 예비 전극층을 선택적으로 식각하여 소스 전극(210), 드레인 전극(230) 및 전극 패턴(255)이 형성될 수 있다. 전극 패턴(255)은 금속, 금속 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 전극 패턴(255)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.
- [0083] 도 7을 참조하면, 제2 선택적 증착 공정이 수행될 수 있다. 예를 들면, 상기 챔버 내에서 소스 전극(210), 드레인 전극(230) 및 전극 패턴(255)에 열처리 공정이 수행될 수 있고, 소스 전극(210), 드레인 전극(230) 및 전극 패턴(255)이 촉매 금속에 해당될 수 있다. 상기 열처리 공정과 동시에 제1 물질(410) 및 제2 물질(420)을 포함하는 가스(400)가 상기 챔버 내에 주입될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 물질(410)은 메탄을 포함할 수 있고, 제2 물질(420)은 수소를 포함할 수 있다. 가스(400)가 상기 챔버 내에 주입된 후, 상기 챔버 내에서 제1 물질(410)과 제2 물질(420)이 반응하여 탄소가 상기 촉매 금속에만 증착될 수 있다. 예를 들면, 소스 전극(210)의 상면(예를 들어, 소스 전극(210)의 상부 및 측부)에만, 제2 그래핀층이 형성될 수 있고, 드레인 전극(230)의 상면(예를 들어, 드레인 전극(230)의 상부 및 측부)에만 제3 그래핀층이 형성될 수 있으며, 전극 패턴(255)의 상면(예를 들어, 전극 패턴(255)의 상부 및 측부)에만 제6 그래핀층이 형성될 수 있다.
- [0084] 도 8을 참조하면, 소스 전극(210) 상에 제2 반사 방지 패턴(212)이 형성될 수 있다. 여기서, 상기 제2 그래핀층이 제2 반사 방지 패턴(212)으로 정의될 수 있다. 제2 반사 방지 패턴(212)은 소스 전극(210)의 상면을 덮을 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 반사 방지 패턴(212)은 소스 전극(210)이 노출되지 않도록 완전히 커버할 수 있고, 층간 절연층(190) 상에 형성되지 않을 수 있다. 또한, 제2 반사 방지 패턴(212)은 그래핀으로 구성될 수 있다. 더욱이, 제2 반사 방지 패턴(212)은 단일층 또는 복수의 층들을 포함할 수 있다.
- [0085] 드레인 전극(230) 상에 제3 반사 방지 패턴(232)이 형성될 수 있다. 여기서, 상기 제3 그래핀층이 제3 반사 방지 패턴(232)으로 정의될 수 있다. 제3 반사 방지 패턴(232)은 드레인 전극(230)의 상면을 덮을 수 있다. 예시

적인 실시예들에 있어서, 제3 반사 방지 패턴(232)은 드레인 전극(230)이 노출되지 않도록 완전히 커버할 수 있고, 층간 절연층(190) 상에 형성되지 않을 수 있다. 또한, 제3 반사 방지 패턴(232)은 그래핀으로 구성될 수 있다. 더욱이, 제3 반사 방지 패턴(232)은 단일층 또는 복수의 층들을 포함할 수 있다.

[0086] 전극 패턴(255) 상에 제6 반사 방지 패턴(257)이 형성될 수 있다. 여기서, 상기 제6 그래핀층이 제6 반사 방지 패턴(257)으로 정의될 수 있다. 제6 반사 방지 패턴(257)은 전극 패턴(255)의 상면을 덮을 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제6 반사 방지 패턴(257)은 전극 패턴(255)이 노출되지 않도록 완전히 커버할 수 있고, 층간 절연층(190) 상에 형성되지 않을 수 있다. 또한, 제6 반사 방지 패턴(257)은 그래핀으로 구성될 수 있다. 더욱이 제6 반사 방지 패턴(257)은 단일층 또는 복수의 층들을 포함할 수 있다.

[0087] 이와 같이, 상기 제2 선택적 증착 공정을 수행하여 제2 반사 방지 패턴(212), 제3 반사 방지 패턴(232) 및 제6 반사 방지 패턴(257) 각각은 패터닝 공정 없이 소스 전극(210), 드레인 전극(230) 및 전극 패턴(255) 각각의 상면에만 동시에 형성될 수 있다.

[0088] 제2 반사 방지 패턴(212), 제3 반사 방지 패턴(232) 및 제6 반사 방지 패턴(257) 상에 평탄화층(270)이 형성될 수 있다. 평탄화층(270)은 제2 반사 방지 패턴(212), 제3 반사 방지 패턴(232) 및 제6 반사 방지 패턴(257)을 덮을 수 있고, 층간 절연층(190) 상에 전체적으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 평탄화층(270)은 층간 절연층(190) 상에서 제2 반사 방지 패턴(212), 제3 반사 방지 패턴(232) 및 제6 반사 방지 패턴(257)을 충분히 덮도록 상대적으로 두꺼운 두께로 형성될 수 있고, 이러한 경우, 평탄화층(270)은 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있으며, 이와 같은 평탄화층(270)의 평탄한 상면을 구현하기 위하여 평탄화층(270)에 대해 평탄화 공정이 추가될 수 있다. 평탄화층(270)이 형성된 후, 평탄화층(270)의 일부를 제거하여 형성된 콘택홀(272)이 형성될 수 있다. 콘택홀(272)을 통해 드레인 전극(230)의 상면의 일부가 노출될 수 있다. 이러한 과정에서, 제3 반사 방지 패턴(232)은 콘택홀(272) 때문에 드레인 전극(230)의 상면의 일부를 노출시키는 개구가 형성될 수 있다. 평탄화층(270)은 유기 물질 또는 무기 물질 등을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 평탄화층(270)은 유기 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 평탄화층(270)은 포토레지스트, 폴리아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리아미드계 수지, 실록산계 수지, 아크릴계 수지, 에폭시계 수지 등을 포함할 수 있다.

[0089] 도 10을 참조하면, 하부 전극(290)은 평탄화층(270) 상에 형성될 수 있다. 하부 전극(290)은 평탄화층(270) 중 하부에 반도체 소자(250)가 위치하는 부분 상에 형성될 수 있고, 평탄화층(270)의 콘택홀(272)을 통해 드레인 전극(230)과 접촉할 수 있다. 하부 전극(290) 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 선택적으로, 하부 전극(290)은 다층 구조를 가질 수도 있다.

[0090] 도 11을 참조하면, 제3 선택적 증착 공정이 수행될 수 있다. 예를 들면, 상기 챔버 내에서 하부 전극(290)에 열처리 공정이 수행될 수 있고, 하부 전극(290)이 촉매 금속에 해당될 수 있다. 상기 열처리 공정과 동시에 제1 물질(410) 및 제2 물질(420)을 포함하는 가스(400)가 상기 챔버 내에 주입될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 물질(410)은 메탄을 포함할 수 있고, 제2 물질(420)은 수소를 포함할 수 있다. 가스(400)가 상기 챔버 내에 주입된 후, 상기 챔버 내에서 제1 물질(410)과 제2 물질(420)이 반응하여 탄소가 상기 촉매 금속에만 증착될 수 있다. 예를 들면, 하부 전극(290)의 상면(예를 들어, 하부 전극(290)의 상부 및 측부)에만, 제4 그래핀층이 형성될 수 있다.

[0091] 도 12를 참조하면, 하부 전극(290) 상에 제4 반사 방지 패턴(292)이 형성될 수 있다. 여기서, 상기 제4 그래핀층이 제4 반사 방지 패턴(292)으로 정의될 수 있다. 제4 반사 방지 패턴(292)은 하부 전극(290)의 상면을 덮을 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제4 반사 방지 패턴(292)은 하부 전극(290)이 노출되지 않도록 완전히 커버할 수 있고, 평탄화층(270) 상에 형성되지 않을 수 있다. 또한, 제4 반사 방지 패턴(292)은 그래핀으로 구성될 수 있다. 더욱이, 제4 반사 방지 패턴(292)은 단일층 또는 복수의 층들을 포함할 수 있다.

[0092] 이와 같이, 상기 제3 선택적 증착 공정을 수행하여 제4 반사 방지 패턴(292)은 패터닝 공정 없이 하부 전극(290)의 상면에만 형성될 수 있다.

[0093] 도 13을 참조하면, 화소 정의막(310)은 제4 반사 방지 패턴(292)의 일부 및 평탄화층(270) 상에 형성될 수 있다. 화소 정의막(310)은 제4 반사 방지 패턴(292)의 양측부를 덮을 수 있고, 제4 반사 방지 패턴(292)의 일부를 노출시킬 수 있다. 화소 정의막(310)은 유기 물질 또는 무기 물질로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 화소 정의막(310)은 유기 물질을 사용하여 형성될 수 있다.

[0094] 발광층(330)은 화소 정의막(310)에 의해 노출된 제4 반사 방지 패턴(292) 상에 형성될 수 있다. 발광층(330)은

서브 화소들에 따라 상이한 색광들(즉, 적색광, 녹색광, 청색광 등)을 방출시킬 수 있는 발광 물질들 중 적어도 하나를 사용하여 형성될 수 있다. 이와는 달리, 발광층(330)은 적색광, 녹색광, 청색광 등의 다른 색광들을 방출시킬 수 있는 복수의 발광 물질들을 적층하여 전체적으로 백색광을 방출할 수 있다. 이러한 경우, 발광층(330) 상에 컬러 필터가 형성될 수도 있다. 상기 컬러 필터는 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터, 청색 컬러 필터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 선택적으로, 상기 컬러 필터는 황색(Yellow) 컬러 필터, 청남색(Cyan) 컬러 필터 및 자주색(Magenta) 컬러 필터를 포함할 수도 있다. 상기 컬러 필터는 감광성 수지를 사용하여 형성될 수 있다.

[0095] 상부 전극(340)은 화소 정의막(310) 및 발광층(330) 상에 형성될 수 있다. 상부 전극(340)은 발광층(330) 및 화소 정의막(310)을 덮을 수 있고, 발광층(330) 및 화소 정의막(310) 상에 전체적으로 형성될 수 있다. 상부 전극(340)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 선택적으로, 상부 전극(340)은 다층 구조를 가질 수도 있다. 이에 따라, 하부 전극(290), 발광층(330) 및 상부 전극(340)을 포함하는 발광 구조물(200)이 형성될 수 있다.

[0096] 상부 전극(340) 상에 반사 방지층(342)이 형성될 수 있다. 반사 방지층(342)은 상부 전극(340)의 상면을 덮으며 상부 전극(340) 상에 전체적으로 형성될 수 있다. 다시 말하면, 반사 방지층(342)은 상부 전극(340)이 노출되지 않도록 완전히 커버할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 반사 방지층(342)은 그래핀으로 구성될 수 있다. 또한, 반사 방지층(342)은 단일층 또는 복수의 층들을 포함할 수 있다.

[0097] 반사 방지층(342) 상에 제1 박막 봉지층(451)이 형성될 수 있다. 제1 박막 봉지층(451)은 반사 방지층(342)을 덮으며, 균일한 두께로 반사 방지층(342)의 프로 파일을 따라 형성될 수 있다. 제1 박막 봉지층(451)은 발광 구조물(200)이 수분, 산소 등의 침투로 인해 열화되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제1 박막 봉지층(451)은 외부의 충격으로부터 발광 구조물(200)을 보호하는 기능도 수행할 수 있다. 제1 박막 봉지층(451)은 가요성을 갖는 무기 물질들을 사용하여 형성될 수 있다.

[0098] 제1 박막 봉지층(451) 상에 제2 박막 봉지층(452)이 형성될 수 있다. 제2 박막 봉지층(452)은 유기 발광 표시 장치의 평탄도를 향상시킬 수 있으며, 발광 구조물(200)을 보호할 수 있다. 제2 박막 봉지층(452) 가요성을 갖는 유기 물질들을 사용하여 형성될 수 있다.

[0099] 제2 박막 봉지층(452) 상에 제3 박막 봉지층(453)이 형성될 수 있다. 제3 박막 봉지층(453)은 제2 박막 봉지층(452)을 덮으며, 균일한 두께로 제2 박막 봉지층(452)의 프로 파일을 따라 형성될 수 있다. 제3 박막 봉지층(453)은 제1 박막 봉지층(451) 및 제2 박막 봉지층(452)과 함께 발광 구조물(200)이 수분, 산소 등의 침투로 인해 열화되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제3 박막 봉지층(453)은 외부의 충격으로부터 제1 박막 봉지층(451) 및 제2 박막 봉지층(452)과 함께 발광 구조물(200)을 보호하는 기능도 수행할 수 있다. 제3 박막 봉지층(453)은 가요성을 갖는 무기 물질들을 사용하여 형성될 수 있다. 이에 따라, 제1 박막 봉지층(451), 제2 박막 봉지층(452) 및 제3 박막 봉지층(453)을 포함하는 박막 봉지 구조물(450)이 형성될 수 있고, 도 1에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)가 형성될 수 있다.

[0100] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 제1 내지 제6 반사 방지 패턴들(172, 212, 232, 175, 292, 177, 257)이 패터닝 공정 없이 금속 패턴 상에 형성됨으로써, 유기 발광 표시 장치의 제조 비용이 상대적으로 감소될 수 있다.

[0101] 도 15는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다. 도 15에 예시된 유기 발광 표시 장치(500)는 반사 방지층(1342)을 제외하고 도 1을 참조하여 설명한 유기 발광 표시 장치(100)와 실질적으로 동일한 구성을 가질 수 있다. 도 15에 있어서, 도 1을 참조하여 설명한 구성 요소들과 실질적으로 동일하거나 유사한 구성 요소들에 대해 중복되는 설명은 생략한다.

[0102] 도 15를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(500)는 기관(110), 반도체 소자(250), 제1 반사 방지 패턴(172), 제2 반사 방지 패턴(212), 제3 반사 방지 패턴(232), 제1 게이트 전극 패턴(175), 제5 반사 방지 패턴(177), 전극 패턴(255), 제6 반사 방지 패턴(257), 평탄화층(270), 화소 정의막(310), 발광 구조물(200), 제4 반사 방지 패턴(292), 반사 방지층(1342), 박막 봉지 구조물(450) 등을 포함할 수 있다. 유기 발광 표시 장치(500)가 제1 내지 제6 반사 방지 패턴(172, 212, 232, 175, 292, 177, 257) 및 반사 방지층(1342)을 포함함으로써, 외광 반사가 감소될 수 있는 유기 발광 표시 장치로 기능할 수 있다.

[0103] 상부 전극(340) 상에 반사 방지층(1342)이 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 반사 방지층(1342)은 발광층(330)을 노출시키는 개구를 가질 수 있다.

[0104] 이러한 경우, 반사 방지층(1342)의 개구를 통해 광의 경로 변경 없이 발광층(330)으로부터 방출되는 광이 외부로 방출될 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치(500)의 시인성이 상대적으로 개선될 수 있다.

[0105] 상술한 바에서는, 본 발명의 예시적인 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 것이다.

산업상 이용가능성

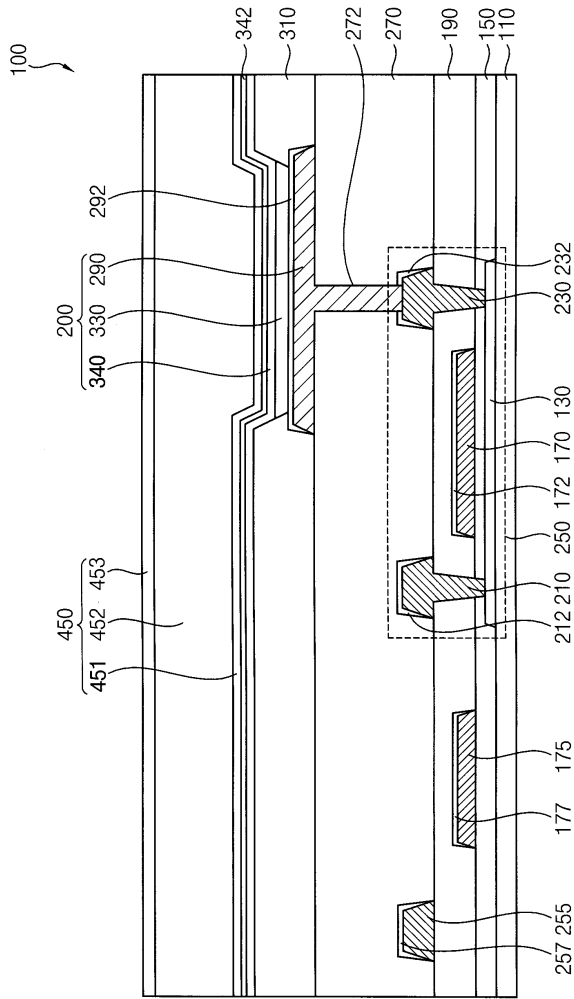
[0106] 본 발명은 유기 발광 표시 장치를 구비할 수 있는 다양한 디스플레이 기기들에 적용될 수 있다. 예를 들면, 본 발명은 차량용, 선박용 및 항공기용 디스플레이 장치들, 휴대용 통신 장치들, 전사용 또는 정보 전달용 디스플레이 장치들, 의료용 디스플레이 장치들 등과 같은 수많은 디스플레이 기기들에 적용 가능하다.

부호의 설명

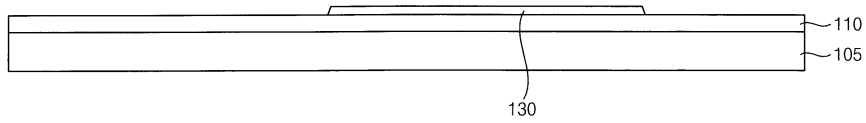
- [0107] 100, 500: 유기 발광 표시 장치 110: 기판
 130: 액티브층 150: 게이트 절연층
 170: 게이트 전극 172: 제1 반사 방지 패턴
 175: 제1 게이트 전극 패턴 177: 제5 반사 방지 패턴
 190: 층간 절연층 200: 발광 구조물
 210: 소스 전극 212: 제2 반사 방지 패턴
 230: 드레인 전극 232: 제3 반사 방지 패턴
 250: 반도체 소자 255: 전극 패턴
 257: 제6 반사 방지 패턴 270: 평탄화층
 272: 콘택홀 290: 하부 전극
 292: 제4 반사 방지 패턴 310: 화소 정의막
 330: 발광층 340: 상부 전극
 342, 1342: 반사 방지층 400: 가스
 410: 제1 물질 420: 제2 물질
 450: 박막 봉지 구조물 451: 제1 박막 봉지층
 452: 제2 박막 봉지층 453: 제3 박막 봉지층

도면

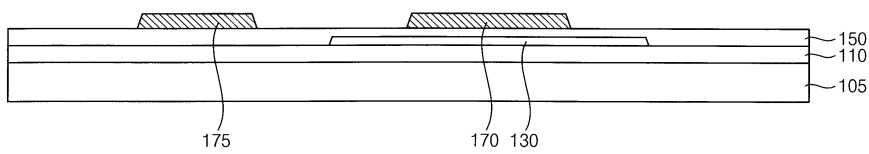
도면1



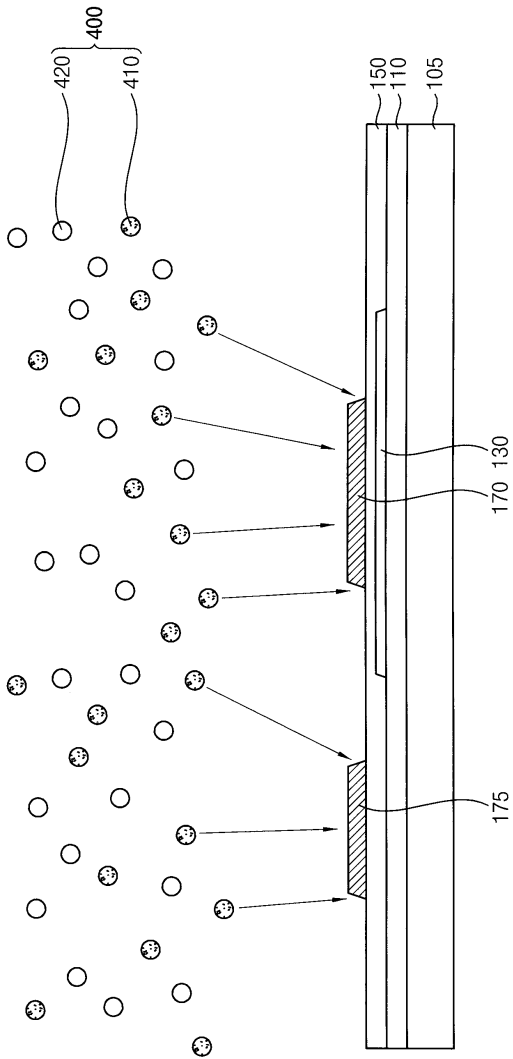
도면2



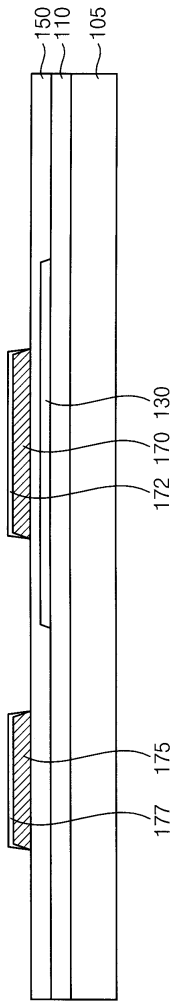
도면3



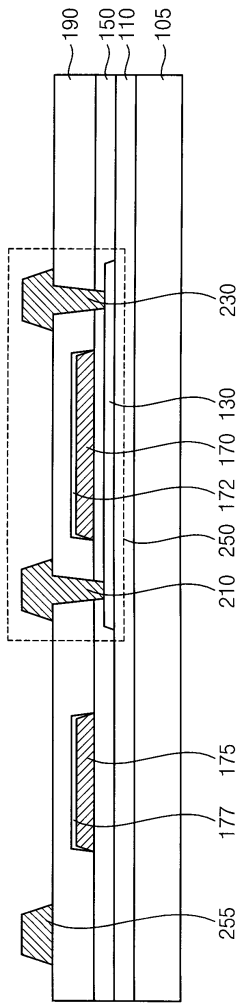
도면4



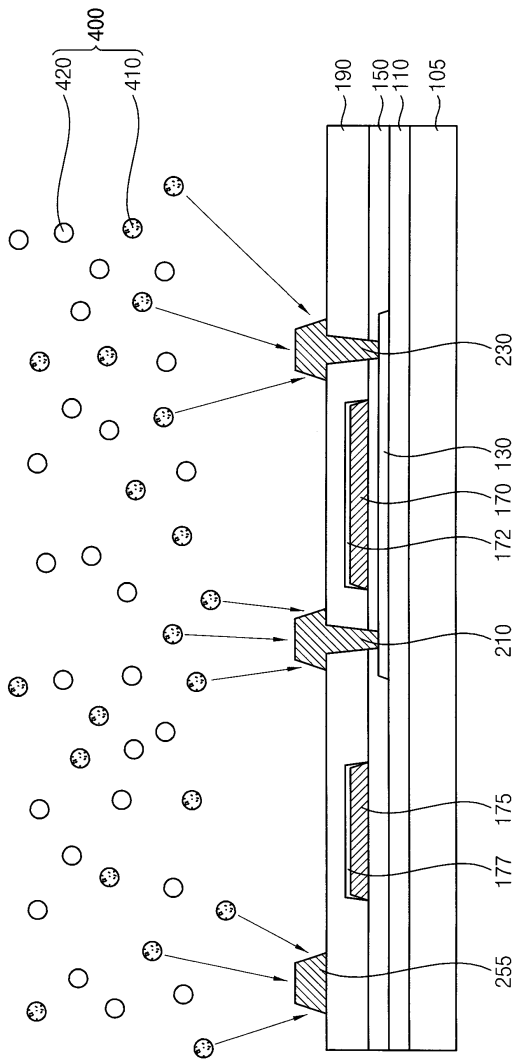
도면5



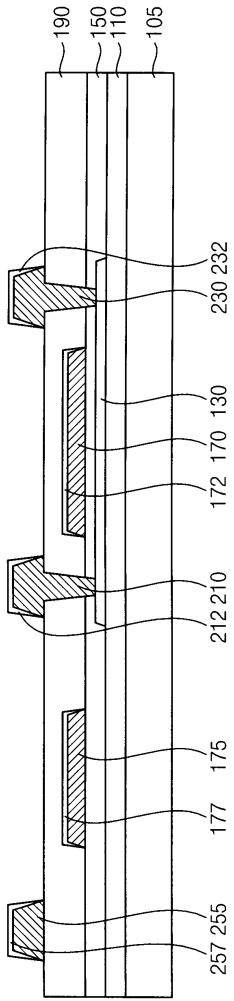
도면6



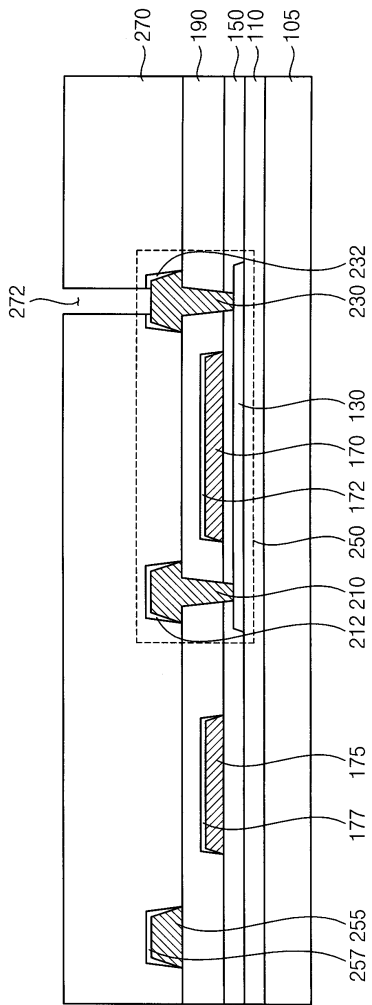
도면7



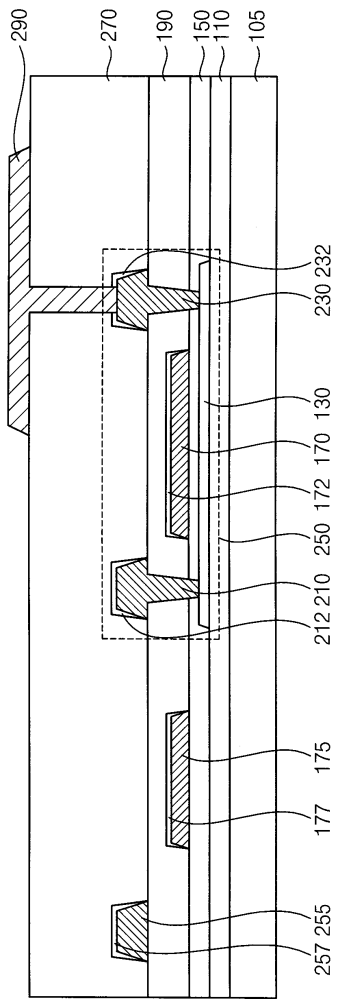
도면8



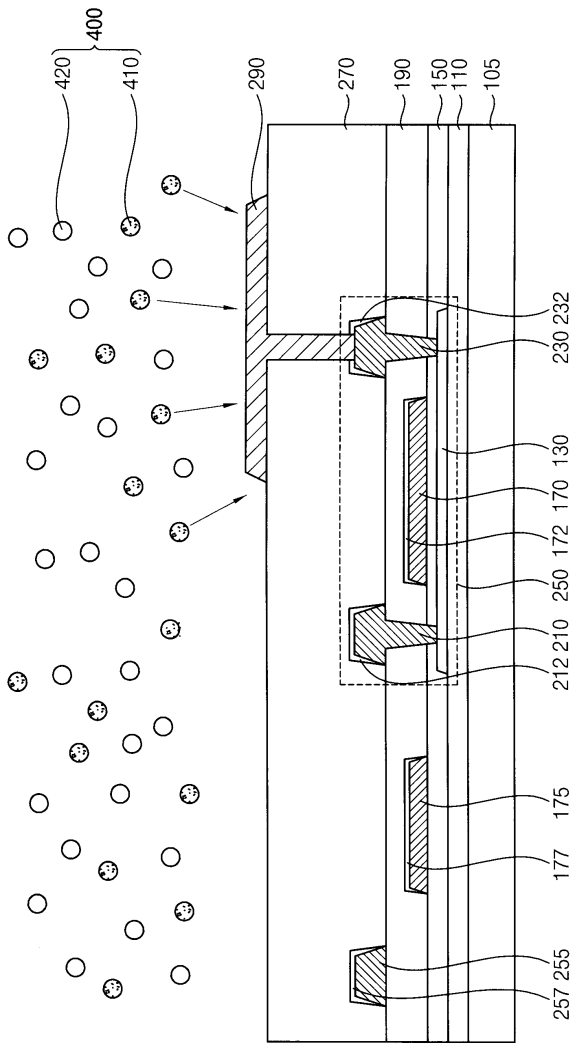
도면9



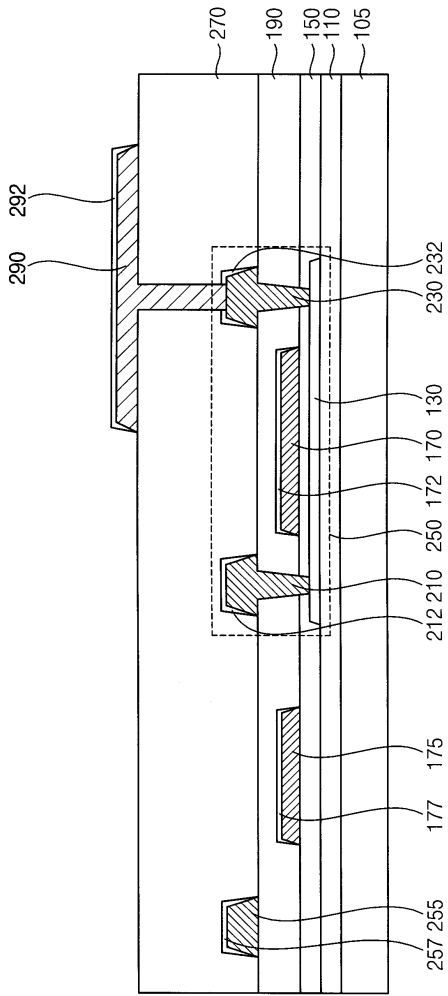
도면10



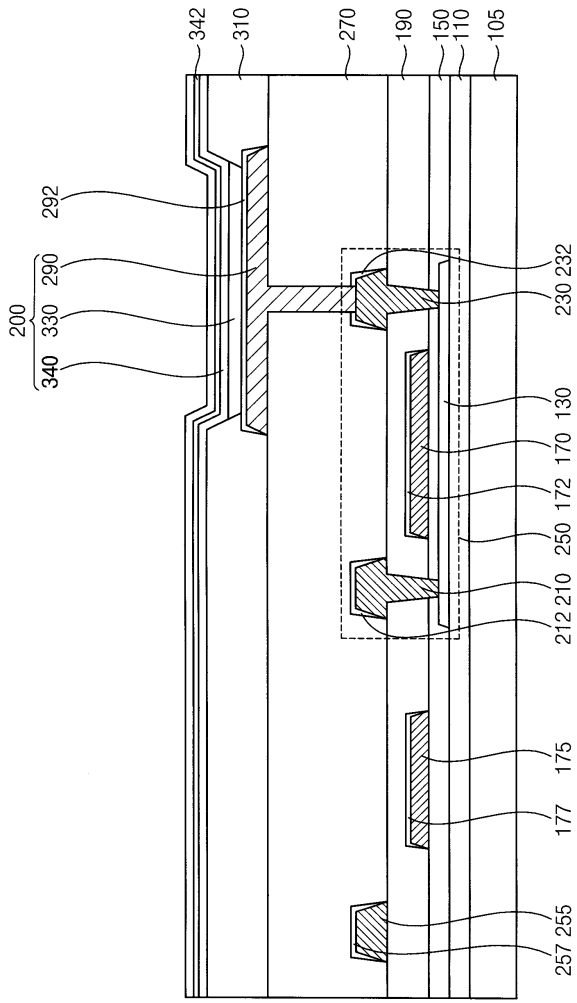
도면11



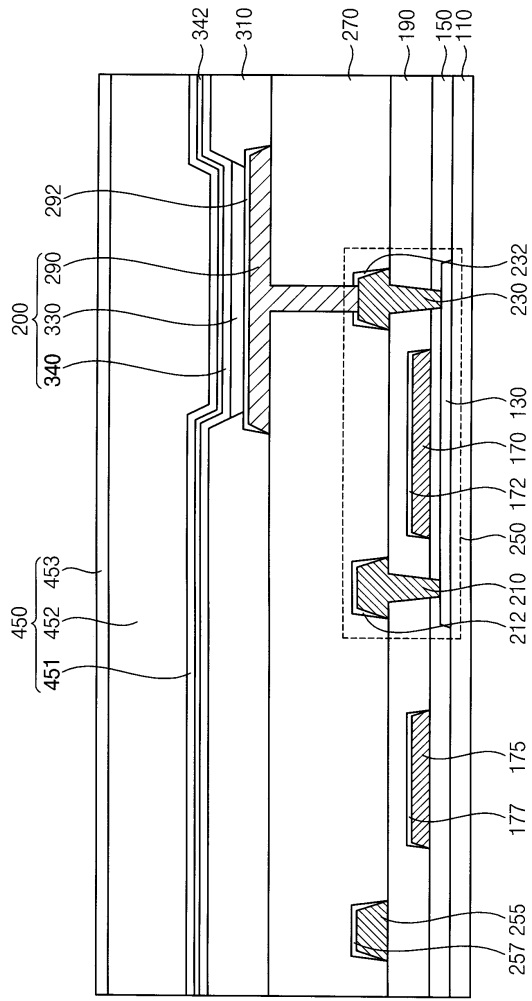
도면12



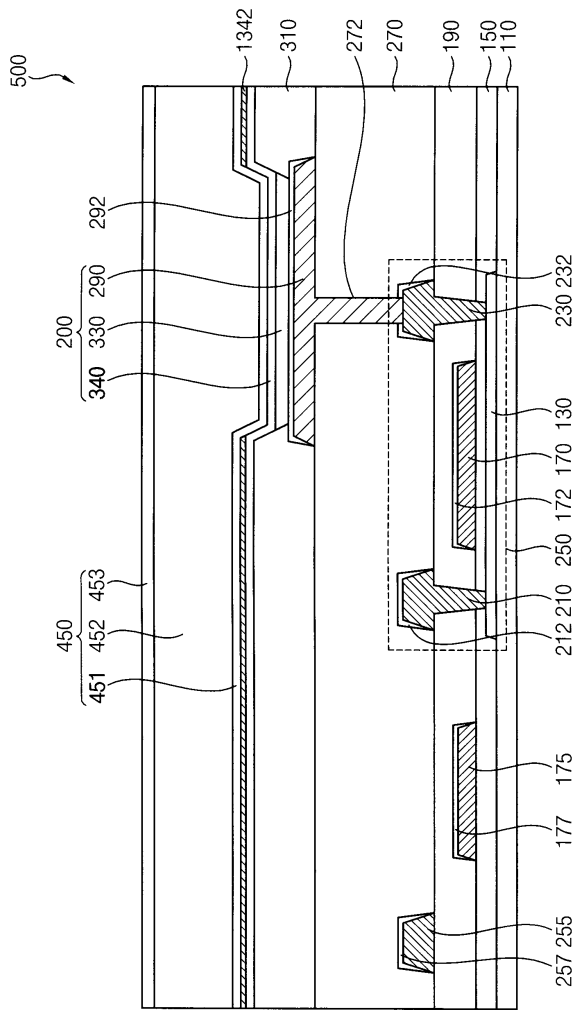
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	有机发光显示器和制造有机发光显示器的方法		
公开(公告)号	KR1020190049966A	公开(公告)日	2019-05-10
申请号	KR1020170142879	申请日	2017-10-30
[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		
[标]发明人	백종준 강윤호		
发明人	백종준 강윤호		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L29/16 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5281 H01L27/3258 H01L27/3262 H01L29/1606 H01L51/5237 H01L51/56 H01L51/5253 H01L51/5284 H01L27/322 H01L27/3246 H01L51/0097 H01L51/5012 H01L51/5203 H01L51/5256		
代理人(译)	英西湖公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示器包括基板，设置在基板上的半导体器件，设置在半导体元件上的下部电极，设置在下部电极上的发光层，设置在发光层上的上部电极，设置在上部电极上的抗反射层以及反射它可以包括设置在防护层上的薄膜封装层。因此，由于有机发光二极管显示器包括抗反射层，所以可以相对减少有机发光二极管显示器中包括的金属图案的外部光的反射。

