



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0107331
(43) 공개일자 2012년10월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/56 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0024961

(22) 출원일자 2011년03월21일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

김진광

서울특별시 강남구 선릉로138길 35, 302호 (청담동)

서상준

서울특별시 영등포구 문래로 137, 금호 어울림아파트 102동 1303호 (문래동3가)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인가산

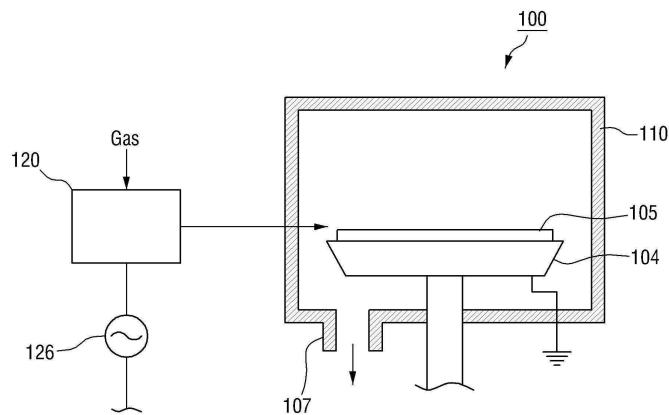
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 및 그 방법에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

유기 발광 표시 장치의 제조 방법 및 그 방법에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 상기 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 유기 발광 소자를 형성하고, 상기 기판 상에, 제1 박막 밀도를 갖고 제1 무기물을 포함하는 제1 봉지막을 형성하고, 상기 제1 봉지막 상에, 상기 제1 박막 밀도보다 높은 제2 박막 밀도를 갖고 제2 무기물을 포함하는 제2 봉지막을 형성하는 것을 포함한다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

김승훈

경기도 화성시 반송동 솔빛마을신도브래뉴아파트
435동 704호

천준혁

서울특별시 용산구 백범로 260, 102동 201호 (효
창동, 효창파크푸르지오)

특허청구의 범위

청구항 1

기관 상에 유기 발광 소자를 형성하고,

상기 기관 상에, 제1 박막 밀도를 갖고 제1 무기물을 포함하는 제1 봉지막을 형성하고,

상기 제1 봉지막 상에, 상기 제1 박막 밀도보다 높은 제2 박막 밀도를 갖고 제2 무기물을 포함하는 제2 봉지막을 형성하는 것을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제1 무기물과 상기 제2 무기물은 동일 물질인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제1 봉지막을 형성하는 것과 상기 제2 봉지막을 형성하는 것은, 동일 장비 내에서 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제1 봉지막을 형성하는 것과 상기 제2 봉지막을 형성하는 것은, ALD(Atomic Layer Deposition) 방식에 의해 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 제1 봉지막을 형성하는 것은, 제1 에너지를 기반으로 생성된 제1 플라즈마를 이용한 ALD 방식으로 형성되고,

상기 제2 봉지막을 형성하는 것은, 상기 제1 에너지보다 높은 제2 에너지를 기반으로 생성된 제2 플라즈마를 이용한 ALD 방식으로 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제1 플라즈마는 제1 레벨의 제1 파워를 이용하여 생성되고,

상기 제2 플라즈마는 상기 제1 레벨보다 높은 제2 레벨의 제2 파워를 이용하여 생성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 제1 플라즈마는 제1 주파수의 제1 파워를 이용하여 생성되고,

상기 제2 플라즈마는 상기 제1 주파수보다 높은 제2 주파수의 제2 파워를 이용하여 생성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제 4항에 있어서,

상기 제1 봉지막을 형성하는 것은, 리모트 플라즈마(remote plasma)를 이용한 ALD 방식으로 형성되고,

상기 제2 봉지막을 형성하는 것은, 리모트 플라즈마 또는 다이렉트 플라즈마(direct plasma)를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 제1 봉지막과 제2 봉지막 사이에, 스트레스 완화막을 형성하는 것을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 스트레스 완화막은 MLD(Molecular Layer Deposition) 방식으로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 제1 박막 밀도 또는 제2 박막 밀도는 상기 유기 발광 소자에서 멀어질수록 높아지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

유기 발광 소자가 형성된 기판을 챔버 내에 위치시키고,

상기 유기 발광 소자 상에 제1 봉지막과 제2 봉지막을 연속적으로 생성하되,

상기 제1 봉지막은 제1 에너지를 기반으로 생성된 제1 플라즈마를 이용한 ALD 방식으로 형성하고,

상기 제2 봉지막은 상기 제1 에너지와 다른 제2 에너지를 기반으로 생성된 제2 플라즈마를 이용한 ALD 방식으로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 제1 봉지막과 상기 제2 봉지막은 동일 물질로 이루어진 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 12항에 있어서,

상기 제1 봉지막과 상기 제2 봉지막을 형성하는 것은, 리모트 플라즈마를 이용한 ALD 방식을 이용하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

유기 발광 소자가 형성된 기판;

상기 기판 상에 형성되고, 제1 박막 밀도를 갖고 제1 무기물을 포함하는 제1 봉지막; 및

상기 제1 봉지막 상에 형성되고, 상기 제1 박막 밀도보다 높은 제2 박막 밀도를 갖고 제2 무기물을 포함하는 제2 봉지막을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 제1 무기물과 상기 제2 무기물은 동일 물질인 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제 15항에 있어서,

상기 제1 봉지막과 상기 제2 봉지막 사이에 형성된 스트레스 완화막을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제 15항에 있어서,

상기 제1 박막 밀도는 상기 유기 발광 소자에서 멀어질수록 높아지는 유기 발광 표시 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 및 그 방법에 의해 제조된 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 발광 소자(light emitting device)는 자발광형 소자로 시야각이 넓으며 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답시간이 빠르다. 발광 소자에는 발광층(emitting layer)에 무기 화합물을 사용하는 무기 발광 소자와 유기 화합물을 사용하는 유기 발광 소자(Organic Light Emitting Device; OLED)가 있다. 특히, 유기 발광 소자는 무기 발광 소자에 비하여 휘도, 구동전압 및 응답속도 특성이 우수하고 다색화가 가능하다는 점에서 많은 연구가 이루어지고 있다.

[0003] 유기 발광 소자는 일반적으로 애노드/유기 발광층/캐소드의 적층구조를 가지며, 애노드/정공주입층/정공수송층/발광층/전자수송층/전자주입층/캐소드 또는 애노드/정공주입층/정공수송층/발광층/정공저지층/전자수송층/전자주입층/캐소드 등과 같은 다양한 구조도 가질 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 기존의 유기 발광 표시 장치는 박막 트랜지스터, 유기 발광 소자 및 배선 패턴 등이 형성된 기판과, 봉지 기판이 밀봉된 구조로 형성된다. 여기서, 봉지 기판은, O_2 , H_2 , H_2O 와 같은 불순물이 유기 발광 소자에 영향을 주는 것을 방지한다. 그런데, 박막 트랜지스터, 유기 발광 소자 및 배선 패턴 등이 형성된 기판과, 봉지 기판을 밀봉하거나, 봉지 기판의 일부를 제거할 때, 유기 발광 소자 등에 손상이 발생할 수 있다.

[0005] 본 발명이 해결하려는 과제는, 유기 발광 소자의 손상을 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하고자 한다.

[0006] 본 발명이 해결하려는 다른 과제는, 유기 발광 소자의 손상을 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

[0007] 본 발명이 해결하려는 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 일 태양(aspect)은 기판 상에 유기 발광 소자를 형성하고, 상기 기판 상에, 제1 박막 밀도를 갖고 제1 무기물을 포함하는 제1 봉지막을 형성하고, 상기 제1 봉지막 상에, 상기 제1 박막 밀도보다 높은 제2 박막 밀도를 갖고 제2 무기물을 포함하는 제2 봉지막을 형성하는 것을 포함한다.

[0009] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 다른 태양은 유기 발광 소자가 형성된 기판을 챔버 내에 위치시키고, 상기 유기 발광 소자 상에 제1 봉지막과 제2 봉지막을 연속적으로 생성하되, 상기 제1 봉지막은 제1 에너지를 기반으로 생성된 제1 플라즈마를 이용한 ALD 방식으로 형성하고, 상기 제2 봉지막은 상기 제1 에너지와 다른 제2 에너지를 기반으로 생성된 제2 플라즈마를 이용한 ALD 방식으로 형

성한다.

[0010] 상기 다른 과제를 해결하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 일 태양은, 유기 발광 소자가 형성된 기판, 상기 기판 상에 형성되고, 제1 박막 밀도를 갖고 제1 무기물을 포함하는 제1 봉지막, 및 상기 제1 봉지막 상에 형성되고, 상기 제1 박막 밀도보다 높은 제2 박막 밀도를 갖고 제2 무기물을 포함하는 제2 봉지막을 포함한다.

[0011] 본 발명의 기타 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 2 내지 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 중간 단계 단면도들이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 및 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 6는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 및 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 리모트 플라즈마를 이용한 ALD 장비를 설명하기 위한 개념도이다.

도 8은 다이렉트 플라즈마를 이용한 ALD 장비를 설명하기 위한 개념도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 구체적으로 구현한 예이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 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. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0014] 하나의 소자(elements)가 다른 소자와 "접속된(connected to)" 또는 "커플링된(coupled to)" 이라고 지칭되는 것은, 다른 소자와 직접 연결 또는 커플링된 경우 또는 중간에 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 하나의 소자가 다른 소자와 "직접 접속된(directly connected to)" 또는 "직접 커플링된(directly coupled to)"으로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자를 개재하지 않은 것을 나타낸다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. "및/또는"은 언급된 아이템들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.

[0015] 비록 제1, 제2 등이 다양한 소자, 구성요소 및/또는 섹션들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 소자, 구성요소 및/또는 섹션들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 소자, 구성요소 또는 섹션들을 다른 소자, 구성요소 또는 섹션들과 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 소자, 제1 구성요소 또는 제1 섹션은 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 소자, 제2 구성요소 또는 제2 섹션일 수도 있음은 물론이다.

[0016] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0017] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 2 내지 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 중간 단계 단면도들이다.
- [0019] 우선, 도 1 및 도 2를 참조하면, 기판(10) 상에 유기 발광 소자(20), 박막 트랜지스터, 배선 패턴 등을 형성한다(S1).
- [0020] 유기 발광 소자(20), 박막 트랜지스터, 배선 패턴 등의 형상 및 물질은 다양하게 변경가능하다. 유기 발광 소자(20), 박막 트랜지스터, 배선 패턴 등의 예시적 형상은 도 9를 이용하여 후술한다.
- [0021] 도 1 및 도 3을 참조하면, 기판(10) 상에 제1 박막 밀도를 갖고 제1 무기물을 포함하는 제1 봉지막(30)을 형성한다(S2).
- [0022] 도 1 및 도 4를 참조하면, 제1 봉지막(30) 상에, 제1 박막 밀도보다 높은 제2 박막 밀도를 갖고 제2 무기물을 포함하는 제2 봉지막을 형성하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)를 완성한다(S3).
- [0023] 구체적으로, 제1 무기물과 제2 무기물은 동일한 물질일 수 있다. 예를 들어, Al_2O_3 , TiO_2 등일 수 있다.
- [0024] 또한, 제1 봉지막(30)과 제2 봉지막(40)은, 동일 장비 내에서 연속적으로 형성될 수 있다. 제1 봉지막(30)과 제2 봉지막(40)은 ALD(Atomic Layer Deposition) 방식에 의해 형성될 수 있다. 예를 들어, 리모트 플라즈마(remote plasma)를 이용한 ALD 장비로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 리모트 플라즈마를 이용한 ALD 장비는 챔버 외부에서 플라즈마를 발생시켜 챔버로 유입시키는 ALD 장비를 의미한다. 제1 봉지막(30)과 제2 봉지막(40)을 동일 장비 내에서 형성하면, 공정에 필요한 챔버 수를 줄일 수 있고 공정 시간도 줄일 수 있다.
- [0025] 구체적으로, 유기 발광 소자(20)가 형성된 기판을 ALD 장비의 챔버 내에 위치시키고, 제1 봉지막(30)과 제2 봉지막(40)을 연속적으로 형성한다. 예를 들어, 제1 봉지막(30)을 형성할 때에는 낮은 에너지의 플라즈마를 이용하고, 제2 봉지막(40)을 형성할 때에는 에너지를 높여서 높은 에너지의 플라즈마를 이용할 수 있다. 에너지를 조절하기 위해서는, 플라즈마를 형성하기 위한 파워의 레벨을 조절하거나, 파워의 주파수를 조절할 수 있다.
- [0026] 정리하면, 제1 봉지막(30)을 형성하는 것은 제1 에너지를 기반으로 생성된 제1 플라즈마를 이용한 ALD 방식으로 형성되고, 제2 봉지막(40)을 형성하는 것은 제1 에너지보다 높은 제2 에너지를 기반으로 생성된 제2 플라즈마를 이용한 ALD 방식으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 플라즈마는 제1 레벨의 제1 파워를 이용하여 생성되고, 제2 플라즈마는 상기 제1 레벨보다 높은 제2 레벨의 제2 파워를 이용하여 생성될 수 있다. 제1 플라즈마는 제1 주파수의 제1 파워를 이용하여 생성되고, 제2 플라즈마는 제1 주파수보다 높은 제2 주파수의 제2 파워를 이용하여 생성될 수 있다.
- [0027] 특히, 제2 봉지막(40)은 O_2 , H_2 , H_2O 와 같은 불순물이 유기 발광 소자에 영향을 주는 것을 방지한다. 제2 봉지막(40)이 불순물을 막기 위해서는 일정한 박막 밀도 이상을 가져야 한다. 그런데, 높은 에너지의 플라즈마를 이용한 공정으로 제2 봉지막(40)을 유기 발광 소자(20) 상에 바로 형성하면 유기 발광 소자(20)에 악영향을 줄 수 있다. 따라서, 낮은 에너지의 플라즈마를 이용하여 유기 발광 소자(20) 상에 제1 봉지막(30)을 먼저 형성한다. 제1 봉지막(30)은 O_2 , H_2 , H_2O 등의 불순물을 막을 뿐만 아니라, 높은 에너지의 플라즈마로부터 유기 발광 소자(20)를 보호한다. 또한, 별도의 봉지 기판을 사용하지 않기 때문에, 제품가격을 높이지 않고, 제조 과정에서 유기 발광 소자(20)에 손상을 적게 준다.
- [0028] 반면, 필요에 따라서, 제1 봉지막(30)과 제2 봉지막(40)은 다른 장비를 이용하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 봉지막(30)은 리모트 플라즈마를 이용한 ALD 장비로 형성하고, 제2 봉지막(40)은 다이렉트 플라즈마(direct plasma)를 이용한 ALD 장비로 형성할 수 있다. 다이렉트 플라즈마를 이용한 ALD 장비는 챔버 내에서 직접 플라즈마를 발생시켜 사용하는 ALD 장비를 의미한다.
- [0029] 리모트 플라즈마를 이용한 ALD장비는 도 7을 이용하여 후술하고, 다이렉트 플라즈마를 이용한 ALD 장비는 도 8을 이용하여 후술하도록 한다.
- [0030] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 및 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다. 설명의 편의를 위해서 이하에서는 도 1 내지 도 4를 통해서 설명한 내용은 생략하기로 한다.
- [0031] 도 5를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(2)는 제1 봉지막(30)과 제2 봉지막 사

이에 스트레스 완화막(stress release layer)(50)을 형성한다.

- [0032] 제1 봉지막(30)의 제1 박막 밀도가 성글고, 제2 봉지막(40)의 제2 박막 밀도는 조밀하다. 따라서, 제1 봉지막(30)과 제2 봉지막(40) 사이에서는 스트레스가 발생할 수 있다. 따라서, 제1 봉지막(30)과 제2 봉지막(40)은 접합성이 떨어질 수 있다. 스트레스 완화막(50)은 스트레스를 완화하여, 제1 봉지막(30)과 제2 봉지막(40)의 접합성을 증가시킬 수 있다.
- [0033] 이러한 스트레스 완화막(50)은 유기막일 수 있고, 예를 들어, 에틸렌 글리콜 등일 수 있다.
- [0034] 스트레스 완화막(50)은 예를 들어, MLD(Molecular Layer Deposition) 방식을 이용하여 생성될 수 있다. 스트레스 완화막(50)의 두께는 수 Å일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0035] 도 6는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 및 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다. 설명의 편의를 위해서 이하에서는 도 1 내지 도 4를 통해서 설명한 내용은 생략하기로 한다.
- [0036] 도 6을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(3)에서, 제1 봉지막(32)의 제1 박막 밀도 또는 제2 봉지막(42)의 제2 박막 밀도는 일정하지 않을 수 있다.
- [0037] 구체적으로, 제1 박막 밀도와 제2 박막 밀도는 유기 발광 소자(20)에서 멀어질수록 높아질 수 있다.
- [0038] 또는, 제1 박막 밀도는 유기 발광 소자(20)에서 멀어질수록 높아질 수 있고, 제2 박막 밀도는 유기 발광 소자(20)와의 거리와 관계없이 일정할 수 있다.
- [0039] 또는, 제1 박막 밀도는 유기 발광 소자(20)와의 거리와 관계없이 일정하고, 제2 박막 밀도는 유기 발광 소자(20)에서 멀어질수록 높아질 수 있다.
- [0040] ALD 장비의 플라즈마의 에너지를 조절하여, 제1 박막 밀도와 제2 박막 밀도를 조절할 수 있다. 예를 들어, ALD 장비의 플라즈마를 생성할 때, 파워의 레벨을 순차적으로 증가시키거나, 파워의 주파수를 순차적으로 증가시키면, 박막 밀도가 점진적으로 증가된다.
- [0041] 이하에서 도 7 및 도 8을 사용하여, 본 발명의 몇몇 실시예에서 사용될 수 있는 ALD 장비를 설명하도록 한다.
- [0042] 도 7은 리모트 플라즈마를 이용한 ALD 장비를 설명하기 위한 개념도이다.
- [0043] 도 7을 참조하면, 리모트 플라즈마를 이용한 ALD 장비(100)에서, 챔버(110) 내의 하부에는 웨이퍼(105)가 장착되는 웨이퍼 지지대(104)가 설치되고, 웨이퍼 지지대(104)는 전기적으로 접지(ground)될 수 있다.
- [0044] 챔버(110)와 별도로 플라즈마 형성기(120)가 위치한다. 플라즈마 형성기(120)는 파워(예를 들어, RF Power)를 인가하는 고주파 발생기(106)와 접속된다. 플라즈마 형성기(120)는 반응 가스를 제공받고, 파워를 이용하여 플라즈마를 형성한다. 본 발명의 몇몇 실시예에서, 고주파 발생기(126)는 제1 봉지막(30)과 제2 봉지막(40)을 형성할 때, 사용되는 파워의 주파수를 조절할 수 있다.
- [0045] 도 8은 다이렉트 플라즈마를 이용한 ALD 장비를 설명하기 위한 개념도이다.
- [0046] 도 8을 참조하면, 다이렉트 플라즈마를 이용한 ALD 장비(101)에서, 챔버(110) 내의 하부에는 웨이퍼(105)가 장착되는 웨이퍼 지지대(104)가 설치되고, 웨이퍼 지지대(104)는 전기적으로 접지(ground)될 수 있다.
- [0047] 챔버(110)의 상부에 반응 가스를 챔버(110) 내부로 공급하기 위한 가스 공급관(102)이 접속되고, 챔버(110)의 하부에는 가스 배기관(107)이 접속된다. 가스 공급관(102)의 중단부에는 공급된 반응 가스를 챔버(110) 내부로 균일하게 분산시키기 위한 샤워 헤드(103)가 접속된다. 샤워 헤드(103)는 파워(예를 들어, RF Power)를 인가하는 고주파 발생기(106)와 접속된다. 고주파 발생기(106)가 파워의 주파수를 조절한다. 본 발명의 몇몇 실시예에서, 고주파 발생기(106)는 제2 봉지막(40)을 형성할 때, 사용되는 파워의 주파수를 조절한다.
- [0048] 동작 방법을 설명하면, 웨이퍼(105)를 웨이퍼 지지대(104)의 장착한 후 가스 공급관(102)으로 공급되는 반응 가스가 샤워헤드(103)를 통해 챔버(110)내로 균일하게 분산되도록 한다. 그리고, 고주파 발생기(106)를 동작시켜 샤워헤드(103)에 파워가 인가되도록 하면, 전자는 전극으로 작용하는 샤워헤드(103)로부터 대향 전극으로 작용하는 웨이퍼 지지대(104) 쪽으로 직선 운동을 하게 된다. 이 때, 반응 가스는 전자와의 충돌에 의해 이온화되어 라디칼과 전자가 중성을 이룬 플라즈마 상태가 되고, 상기 플라즈마 내에 존재하는 라디칼이 웨이퍼(105) 상에 증착되면서 제2 봉지막(40)이 형성된다.
- [0049] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 구체적으로 구현한 예이다. 도 9에서 도시된 박막

트랜지스터, 유기 발광 소자, 배선 패턴 등은 예시적인 것에 불과하고, 본 발명의 권리범위가 이에 한정되는 것은 아니다.

[0050] 도 9를 참조하면, 버퍼층(2110)은 기판(10) 상에 형성된다. 버퍼층(2110)은 액티브층(2120)의 형성시, 기판(10)의 불순물들이 확산되는 것을 방지한다. 버퍼층(2110)은 예를 들어, 실리콘 질화물층 또는 실리콘 질화물과 실리콘 산화물이 적층된 층으로 이루어질 수 있다.

[0051] 버퍼층(110) 상에 박막 트랜지스터(T)가 형성된다. 박막 트랜지스터(T)는 버퍼층(2110) 상에 형성된 액티브층(2120), 소오스 전극(2161), 드레인 전극(2162) 및 게이트 전극(2140)을 포함한다. 여기서, 액티브층(2120)은 소스 영역(2121) 및 드레인 영역(2123)과 이들 사이에 연결하는 채널 영역(2122)을 포함한다.

[0052] 액티브층(2120)을 덮으면서 버퍼층(2110) 상에 게이트 절연막(2130)이 형성되며, 액티브층(2120) 위로 게이트 절연막(2130)을 사이에 두고 게이트 전극(2140)이 형성된다. 게이트 전극(2140)은 금속, 예를 들어, MoW, Al, Cr 및 Al/Cr 중 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다. 소오스 전극(2161) 및 드레인 전극(2162)은 금속, 예를 들어, Ti/Al 또는 Ti/Al/Ti으로 이루어질 수 있다.

[0053] 게이트 전극(2140)을 덮으면서 게이트 절연막(2130) 위로 층간 절연막(2150)이 형성된다.

[0054] 여기서, 게이트 절연막(2130) 및 층간 절연막(2150)에는 각각 제1 콘택홀(1301) 및 제2 콘택홀(1501)이 형성된다. 이로써, 소스 영역(2121) 및 드레인 영역(2123)이 제1 콘택홀(1301) 및 제2 콘택홀(1501)을 통해 노출되는 바, 이 노출된 소스 영역(2121) 및 드레인 영역(2123)에는 각각 소오스 전극(2161) 및 드레인 전극(2162)이 전기적으로 연결된다.

[0055] 한편, 박막 트랜지스터(T)를 덮으면서 층간 절연막(2150) 상에 패시베이션(passivation)막(2170) 및 평탄화막(2180)이 순차적으로 형성된다.

[0056] 여기서, 패시베이션막(2170) 및 평탄화막(2180)에는 드레인 전극(2162)의 일부를 노출시키는 제1 비아홀(1701) 및 제2 비아홀(1801)이 형성된다.

[0057] 평탄화막(180) 상에는 제1 화소 전극(2190)이 형성되고 비아홀(1801)을 통해 박막 트랜지스터(T)의 드레인 전극(2162)과 전기적으로 연결된다.

[0058] 제1 화소 전극(2190) 상에 제1 봉지막(32)과 제2 봉지막(42)이 순차적으로 형성된다. 전술한 것과 같이, 제1 봉지막(30)은 제1 박막 밀도를 갖고 제1 무기물을 포함하고, 제2 봉지막(40)은 제1 박막 밀도보다 높은 제2 박막 밀도를 갖고 제2 무기물을 포함할 수 있다. 제1 무기물과 제2 무기물은 동일한 물질일 수 있다. 제1 봉지막(30)과 제2 봉지막(40)은 동일한 ALD 장비를 통해서 형성될 수 있다.

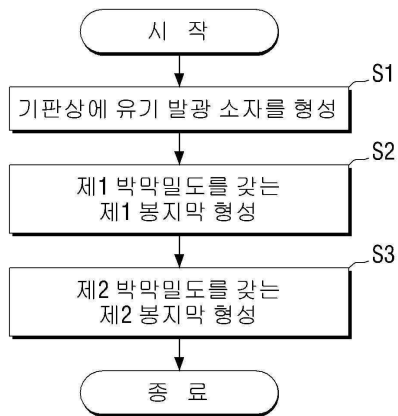
[0059] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

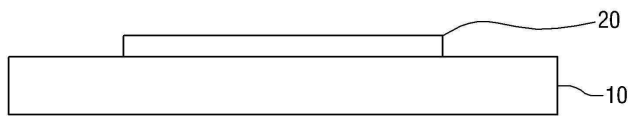
[0060] 10: 기관 20: 유기 발광 소자
30: 제1 봉지막 40: 제2 봉지막

도면

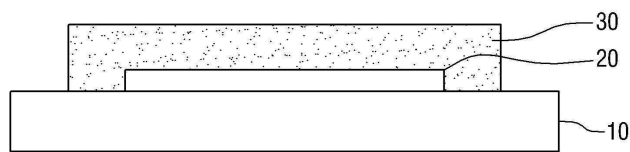
도면1



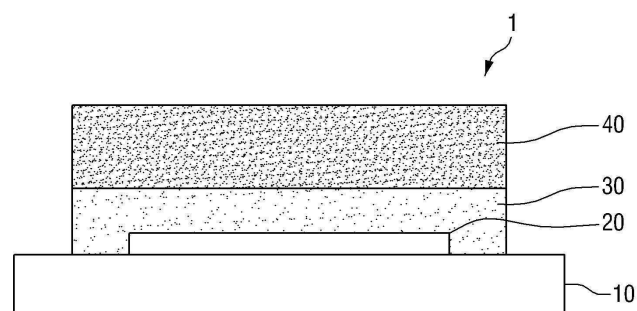
도면2



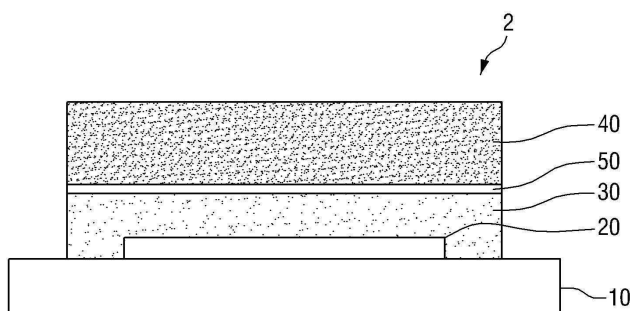
도면3



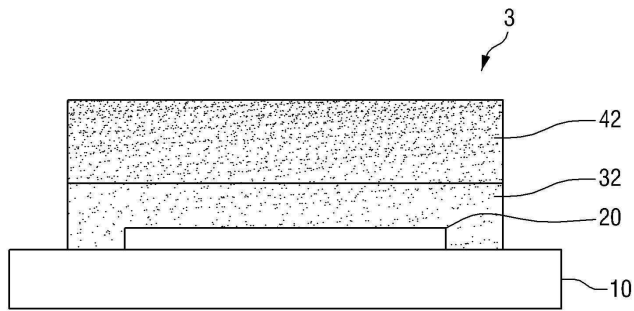
도면4



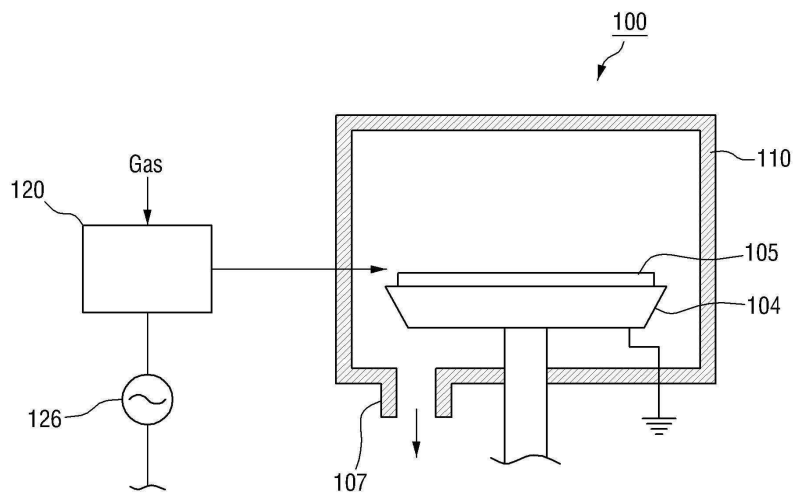
도면5



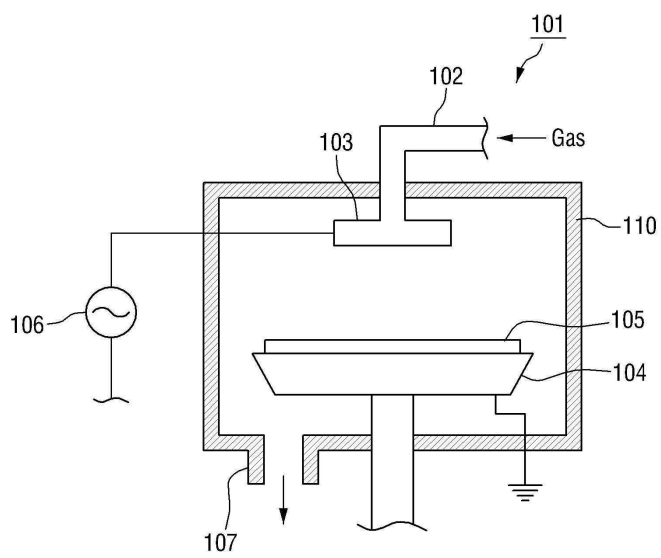
도면6



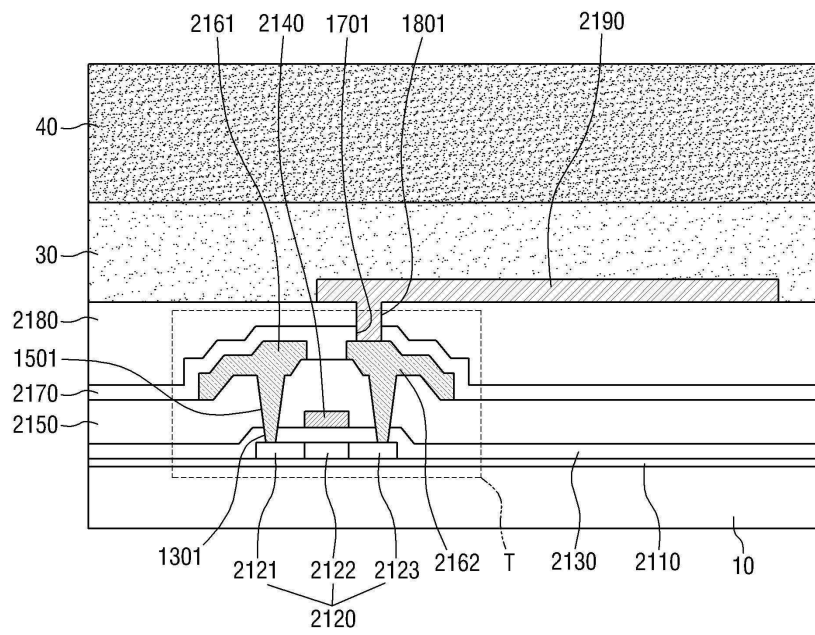
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	标题：制造有机发光显示装置的方法和通过该方法制造的有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020120107331A	公开(公告)日	2012-10-02
申请号	KR1020110024961	申请日	2011-03-21
[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	KIM JIN KWANG 김진광 SEO SANG JOON 서상준 KIM SEUNG HUN 김승훈 CHEON JUN HYUK 천준혁		
发明人	김진광 서상준 김승훈 천준혁		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/50 H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L23/26 H01L51/5237 H01L51/5246		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种有机发光显示器的制造方法和通过该方法制造的有机发光显示器。一种制造有机发光二极管显示装置的方法，包括：在基板上形成有机发光二极管；在基板上形成具有第一薄膜密度并包括第一无机材料的第一密封膜；形成第二密封膜，该第二密封膜具有高于第一薄膜密度并包括第二无机材料的第二薄膜密度。

