



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0019350
(43) 공개일자 2015년02월25일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) C23C 14/34 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2013-0096105</p> <p>(22) 출원일자 2013년08월13일
심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)</p> <p>(72) 발명자
정선영
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
신상욱
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
리엔목특허법인</p> |
|--|---|

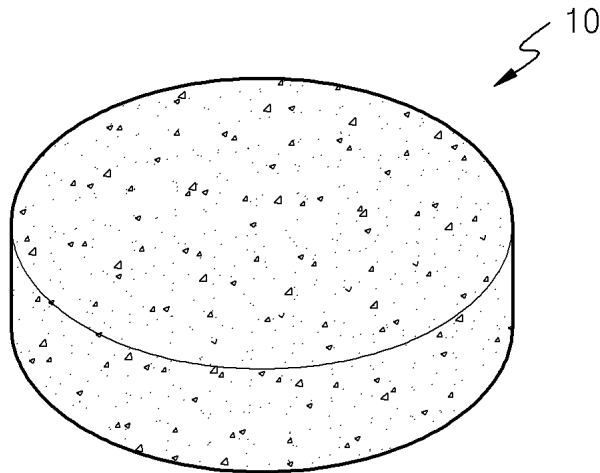
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 스퍼터링 타겟 제조 방법 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법

(57) 요약

본 실시예는 박막 봉지층을 형성하기 위한 스퍼터링 시 이용되는 스퍼터링 타겟을 제조하는 방법에 관한 것으로서, 상기 박막 봉지층을 형성하기 위한 저온 점도변화(Low temperature Viscosity Transition: LVT) 무기물을 구비하는 스퍼터링 타겟용 재료를 준비하는 단계, 상기 스퍼터링 타겟용 재료를 적어도 대기압보다 낮은 작업 압력 분위기에서 용융하는 단계; 및 상기 용융된 스퍼터링 타겟용 재료를 이용한 가공 단계를 포함하는 스퍼터링 타겟 제조 방법 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이일상

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

박진우

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김동진

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

특허청구의 범위

청구항 1

박막 봉지층을 형성하기 위한 스퍼터링 시 이용되는 스퍼터링 타겟을 제조하는 방법에 관한 것으로서,
상기 박막 봉지층을 형성하기 위한 저온 점도변화(Low temperature Viscosity Transition: LVT) 무기 물을 구비하는 스퍼터링 타겟용 재료를 준비하는 단계;
상기 스퍼터링 타겟용 재료를 적어도 대기압보다 낮은 작업 압력 분위기에서 용융하는 단계; 및
상기 용융된 스퍼터링 타겟용 재료를 이용한 가공 단계를 포함하는 스퍼터링 타겟 제조 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,
상기 스퍼터링 타겟용 재료를 용융하는 작업 압력 분위기는 1000Pa이하인 것을 특징으로 하는 스퍼터링 타겟 제조 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,
상기 스퍼터링 타겟용 재료를 용융하는 단계는,
작업 온도를 제1 온도로 소정의 시간 동안 유지하는 제1 온도 유지 단계 및 상기 제1 온도 유지 단계를 수행한 후에 작업 온도를 제1 온도보다 높은 제2 온도로 소정의 시간 동안 유지하는 제2 온도 유지 단계를 포함하는 스퍼터링 타겟 제조 방법.

청구항 4

제3 항에 있어서,
상기 스퍼터링 타겟용 재료를 용융하는 단계는,
상기 제1 온도 유지 단계가 진행되는 동안 작업 압력을 점진적으로 감소하고,
상기 제2 온도 유지 단계가 진행되는 동안 작업 압력을 점진적으로 감소하는 것을 특징으로 하는 스퍼터링 타겟 제조 방법.

청구항 5

제4 항에 있어서,
상기 제1 온도 유지 단계 및 상기 제2 온도 유지 단계가 진행되는 동안 작업 압력은 적어도 1 Pa이하인 스퍼터링 타겟 제조 방법.

청구항 6

제3 항에 있어서,
상기 스퍼터링 타겟용 재료를 용융하는 단계는,
상기 제1 온도 유지 단계를 진행하고 나서 상기 제2 온도 유지 단계를 진행하기 전까지 작업 압력 및 작업 온도를 증가하는 단계를 포함하는 스퍼터링 타겟 제조 방법.

청구항 7

제3 항에 있어서,
상기 스퍼터링 타겟용 재료를 용융하는 단계는,

상기 제1 온도 유지 단계를 진행하기 전까지 작업 압력 및 작업 온도를 증가하는 단계를 포함하는 스퍼터링 타겟 제조 방법.

청구항 8

제3 항에 있어서,

상기 스퍼터링 타겟용 재료를 용융하는 단계는,

상기 제2 온도 유지 단계를 수행한 후에 작업 온도를 제2 온도보다 높은 제3 온도로 소정의 시간 동안 유지하는 제3 온도 유지 단계를 포함하는 스퍼터링 타겟 제조 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 제3 온도 유지 단계를 수행되는 동안 작업 압력은 일정하게 유지되는 것을 특징으로 하는 스퍼터링 타겟 제조 방법.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 스퍼터링 타겟용 재료를 용융하는 단계는,

상기 제3 온도 유지 단계를 수행한 후에 작업 압력을 증가하고 작업 온도를 감소하는 단계를 포함하는 스퍼터링 타겟 제조 방법.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 스퍼터링 타겟용 재료를 적어도 대기압보다 낮은 작업 압력 분위기에서 용융하는 단계를 진행하고 나서 상기 가공 단계를 진행하기 전에 상기 용융된 스퍼터링 타겟용 재료를 이용하여 스퍼터링 타겟용 파우더를 제조하는 단계를 더 포함하는 스퍼터링 타겟 제조 방법.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 스퍼터링 타겟용 재료는 상기 LVT 무기물을 형성하기 위한 재료로서 주석 산화물을 함유하는 스퍼터링 타겟 제조 방법.

청구항 13

기관상에 제1 전극, 제2 전극 및 적어도 유기 발광층을 구비하는 중간층을 포함하는 유기 발광 소자를 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광 소자 상에 저온 점도변화(Low temperature Viscosity Transition: LVT) 무기물을 포함한 적어도 하나의 무기막을 포함한 박막 봉지층을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 박막 봉지층은 상기 LVT무기물을 함유하는 스퍼터링 타겟을 이용한 스퍼터링 방법으로 형성하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 스퍼터링 타겟은 상기 LVT 무기물을 구비하는 스퍼터링 타겟용 재료를 적어도 대기압보다 낮은 압력 분위기에서 용융하는 단계를 통하여 제조된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 스퍼터링 타겟용 재료를 용융하는 작업 압력 분위기는 1000Pa이하인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 16

제14 항에 있어서,

상기 스퍼터링 타겟용 재료를 용융하는 단계는,

작업 온도를 제1 온도로 소정의 시간 동안 유지하는 제1 온도 유지 단계 및 상기 제1 온도 유지 단계를 수행한 후에 작업 온도를 제1 온도보다 높은 제2 온도로 소정의 시간 동안 유지하는 제2 온도 유지 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 스퍼터링 타겟용 재료를 용융하는 단계는,

상기 제1 온도 유지 단계가 진행되는 동안 작업 압력을 점진적으로 감소하고,

상기 제2 온도 유지 단계가 진행되는 동안 작업 압력을 점진적으로 감소하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 제1 온도 유지 단계 및 상기 제2 온도 유지 단계가 진행되는 동안 작업 압력은 적어도 1 Pa이하인 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 19

제13 항에 있어서,

상기 스퍼터링 타겟은 상기 LVT 무기물을 형성하기 위한 재료로서 주석 산화물을 함유하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

청구항 20

제13 항에 있어서,

상기 박막 봉지층을 형성하는 단계는,

상기 LVT 무기물을 함유하는 상기 스퍼터링 타겟을 이용한 스퍼터링 방법으로 예비 박막 봉지층을 형성하는 단계 및 상기 예비 박막 봉지층을 힐링하는 단계를 구비하고,

상기 예비 박막 봉지층을 힐링하는 단계는 상기 LVT 무기물의 점도변화 온도 이상 내지 상기 유기 발광 소자의 중간층의 물질의 변성 온도 미만에서 진행하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 실시예는 스퍼터링 타겟 제조 방법 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 근래에 표시 장치는 그 용도가 다양해지고 있다. 특히, 표시 장치의 두께가 얇아지고 무게가 가벼워 그 사용의 범위가 광범위해지고 있는 추세이다. 그 중 유기 발광 표시 장치는 소비전력 특성, 시야각 특성 또는 화질 특성 등이 우수한 자발광형 표시 장치이다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 제1 전극, 제2 전극 및 그 사이에 배치되고 적어도 유기 발광층을 구비하는 유기 발광 소자를 구비한다.

[0004] 한편, 이러한 유기 발광 소자는 외부의 수분 및 열에 약하여 유기 발광 소자를 봉지하는 봉지 구조가 필요하다.

[0005] 이런 봉지 구조를 형성하는 방법은 다양한 방법을 포함하는데, 예를들면 스퍼터링 방법을 이용할 수 있다. 스퍼터링 방법은 봉지 구조의 재료를 함유하는 스퍼터링 타겟을 이용하여 진행한다. 스퍼터링 타겟의 제조 공정은 봉지 구조의 특성 향상에 영향을 준다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 실시예는 스퍼터링 타겟 제조 방법 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예는 박막 봉지층을 형성하기 위한 스퍼터링 시 이용되는 스퍼터링 타겟을 제조하는 방법에 관한 것으로서, 상기 박막 봉지층을 형성하기 위한 저온 점도변화(Low temperature Viscosity Transition: LVT) 무기물을 구비하는 스퍼터링 타겟용 재료를 준비하는 단계, 상기 스퍼터링 타겟용 재료를 적어도 대기압보다 낮은 작업 압력 분위기에서 용융하는 단계 및 상기 용융된 스퍼터링 타겟용 재료를 이용한 가공 단계를 포함하는 스퍼터링 타겟 제조 방법을 개시한다.

[0008] 본 실시예에 있어서 상기 스퍼터링 타겟용 재료를 용융하는 작업 압력 분위기는 1000Pa이하인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0009] 본 실시예에 있어서 상기 스퍼터링 타겟용 재료를 용융하는 단계는, 작업 온도를 제1 온도로 소정의 시간 동안 유지하는 제1 온도 유지 단계 및 상기 제1 온도 유지 단계를 수행한 후에 작업 온도를 제1 온도보다 높은 제2 온도로 소정의 시간 동안 유지하는 제2 온도 유지 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 본 실시예에 있어서 상기 스퍼터링 타겟용 재료를 용융하는 단계는, 상기 제1 온도 유지 단계가 진행되는 동안 작업 압력을 점진적으로 감소하고, 상기 제2 온도 유지 단계가 진행되는 동안 작업 압력을 점진적으로 감소할 수 있다.

[0011] 본 실시예에 있어서 상기 제1 온도 유지 단계 및 상기 제2 온도 유지 단계가 진행되는 동안 작업 압력은 적어도 1 Pa이하일 수 있다.

[0012] 본 실시예에 있어서 상기 스퍼터링 타겟용 재료를 용융하는 단계는, 상기 제1 온도 유지 단계를 진행하고 나서 상기 제2 온도 유지 단계를 진행하기 전까지 작업 압력 및 작업 온도를 증가하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 본 실시예에 있어서 상기 스퍼터링 타겟용 재료를 용융하는 단계는, 상기 제1 온도 유지 단계를 진행하기 전까지 작업 압력 및 작업 온도를 증가하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 본 실시예에 있어서 상기 스퍼터링 타겟용 재료를 용융하는 단계는, 상기 제2 온도 유지 단계를 수행한 후에 작업 온도를 제2 온도보다 높은 제3 온도로 소정의 시간 동안 유지하는 제3 온도 유지 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 본 실시예에 있어서 상기 제3 온도 유지 단계를 수행되는 동안 작업 압력은 일정하게 유지될 수 있다.

[0016] 본 실시예에 있어서 상기 스퍼터링 타겟용 재료를 용융하는 단계는, 상기 제3 온도 유지 단계를 수행한 후에 작업 압력을 증가하고 작업 온도를 감소하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 본 실시예에 있어서 상기 스퍼터링 타겟용 재료를 적어도 대기압보다 낮은 작업 압력 분위기에서 용융하는 단계를 진행하고 나서 상기 가공 단계를 진행하기 전에 상기 용융된 스퍼터링 타겟용 재료를 이용하여 스퍼터링 타겟용 파우더를 제조하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0018] 본 실시예에 있어서 상기 스퍼터링 타겟용 재료는 상기 LVT 무기물을 형성하기 위한 재료로서 주석 산화물을 함유할 수 있다.

[0019] 본 발명의 다른 실시예는 기판상에 제1 전극, 제2 전극 및 적어도 유기 발광층을 구비하는 중간층을 포함하는 유기 발광 소자를 형성하는 단계 및 상기 유기 발광 소자 상에 저온 점도변화(Low temperature Viscosity Transition: LVT) 무기물을 포함한 적어도 하나의 무기막을 포함한 박막 봉지층을 형성하는 단계를

포함하고, 상기 박막 봉지층은 상기 LVT 무기물을 함유하는 스퍼터링 타겟을 이용한 스퍼터링 방법으로 형성하는 유기 발광 표시 장치 제조 방법을 개시한다.

- [0020] 본 실시예에 있어서 상기 스퍼터링 타겟은 상기 LVT 무기물을 구비하는 스퍼터링 타겟용 재료를 적어도 대기압보다 낮은 압력 분위기에서 용융하는 단계를 통하여 제조될 수 있다.
- [0021] 본 실시예에 있어서 상기 스퍼터링 타겟용 재료를 용융하는 작업 압력 분위기는 1000Pa이하일 수 있다.
- [0022] 본 실시예에 있어서 상기 스퍼터링 타겟용 재료를 용융하는 단계는, 작업 온도를 제1 온도로 소정의 시간 동안 유지하는 제1 온도 유지 단계 및 상기 제1 온도 유지 단계를 수행한 후에 작업 온도를 제1 온도보다 높은 제2 온도로 소정의 시간 동안 유지하는 제2 온도 유지 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 본 실시예에 있어서 상기 스퍼터링 타겟용 재료를 용융하는 단계는, 상기 제1 온도 유지 단계가 진행되는 동안 작업 압력을 점진적으로 감소하고, 상기 제2 온도 유지 단계가 진행되는 동안 작업 압력을 점진적으로 감소할 수 있다.
- [0024] 본 실시예에 있어서 상기 제1 온도 유지 단계 및 상기 제2 온도 유지 단계가 진행되는 동안 작업 압력은 적어도 1 Pa이하일 수 있다.
- [0025] 본 실시예에 있어서 상기 스퍼터링 타겟은 상기 LVT 무기물을 형성하기 위한 재료로서 주석 산화물을 함유할 수 있다.
- [0026] 본 실시예에 있어서 상기 박막 봉지층을 형성하는 단계는, 상기 LVT 무기물을 함유하는 상기 스퍼터링 타겟을 이용한 스퍼터링 방법으로 예비 박막 봉지층을 형성하는 단계 및 상기 예비 박막 봉지층을 힐링하는 단계를 구비하고,
- [0027] 상기 예비 박막 봉지층을 힐링하는 단계는 상기 LVT 무기물의 점도변화 온도 이상 내지 상기 유기 발광 소자의 중간층의 물질의 변성 온도 미만에서 진행할 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 본 실시예에 관한 스퍼터링 타겟 제조 방법 및 유기 발광 표시 장치 제조 방법은 스퍼터링 특성 및 유기 발광 표시 장치의 내구성을 용이하게 향상할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 방법으로 제조된 스퍼터링 타겟을 도시한 개략적인 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 관한 스퍼터링 타겟 제조 방법을 도시한 순서도이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 관한 스퍼터링 타겟 제조 방법을 도시한 순서도이다.
- 도 4는 도 2 또는 도 3의 스퍼터링 타겟 제조 방법을 이용하여 스퍼터링 타겟 제조하는 과정중 용융 단계에서 시간에 따른 압력 및 온도의 변화를 도시한 그래프이다.
- 도 5는 도 1의 스퍼터링 타겟을 이용하여 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법을 도시한 도면이다.
- 도 6은 도 5의 방법으로 제조된 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예를 도시한 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 본 실시예들은 다양한 변형을 가할 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 실시예들의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 내용들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 실시예들은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0031] 이하의 실시예에서 "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.

- [0032] 이하의 실시예에서 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.
- [0033] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 이하의 실시예는 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0034] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 이하의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 방법으로 제조된 스퍼터링 타겟을 도시한 개략적인 사시도이다.
- [0036] 도 1을 참조하면 스퍼터링 타겟(10)은 원형 플레이트와 유사한 형태이나, 이는 하나의 예시로서 스퍼터링 타겟(10)은 각형일 수 있고, 기둥 형태일 수도 있다.
- [0037] 스퍼터링 타겟(10)은 저온 점도변화(Low temperature Viscosity Transition: LVT) 무기물을 함유한다.
- [0038] 본 명세서 중, "점도 변화 온도"는 상기 LVT 무기물이 고체에서 액체로 완전히 변하는 온도를 의미하는 것은 아니라, 상기 LVT 무기물에 유동성(fluidity)을 제공할 수 있는 최소 온도, 즉, 상기 LVT 무기물의 점도가 변화하는 최소 온도를 의미한다. 상기 LVT 무기물의 "점도 변화 온도"에 대한 구체적인 내용은 후술한다.
- [0039] 예를 들어, 상기 LVT 무기물의 점도변화 온도는, 80℃ 이상, 예를 들면, 80℃ 이상 및 132℃ 미만의 범위일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 상기 LVT 무기물의 점도변화 온도는 예를 들면, 80℃ 내지 120℃ 또는 100℃ 내지 120℃일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 상기 LVT 무기물의 점도변화 온도는 110℃일 수 있다.
- [0040] 상기 LVT 무기물은 1종의 화합물로 이루어지거나, 2종 이상의 화합물로 이루어진 혼합물일 수 있다.
- [0041] 상기 LVT 무기물은 주석 산화물(예를 들면, SnO 또는 SnO₂)을 포함할 수 있다. 상기 LVT 무기물이 SnO를 포함할 경우, 상기 SnO의 함량은 20중량% 내지 100중량%일 수 있다.
- [0042] 상기 LVT 무기물은 상기 주석 산화물에 더하여, 인 산화물(예를 들면, P₂O₅), 보론 포스페이트(BPO₄), 주석 불화물(예를 들면, SnF₂), 니오브 산화물(예를 들면, NbO) 및 텅스텐 산화물(예를 들면, WO₃) 중 1종 이상을 더 포함할 수 있다.
- [0043] 예를 들어, 상기 LVT 무기물은,
- [0044] - SnO;
- [0045] - SnO 및 P₂O₅;
- [0046] - SnO 및 BPO₄;
- [0047] - SnO, SnF₂ 및 P₂O₅;
- [0048] - SnO, SnF₂, P₂O₅ 및 NbO; 또는
- [0049] - SnO, SnF₂, P₂O₅ 및 WO₃;
- [0050] 를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0051] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 관한 스퍼터링 타겟 제조 방법을 도시한 순서도이다. 예를들면 도 2는 도 1의 스퍼터링 타겟(10)을 제조하는 방법일 수 있다.
- [0052] 도 2를 참조하면 본 실시예는 스퍼터링 타겟용 재료 준비 단계(S1), 용융 단계(S2) 및 가공 단계(S3)를 포함한다.
- [0053] 스퍼터링 타겟용 재료 준비 단계(S1)는 전술한 LVT 무기물을 준비하는 단계이다. 즉, 스퍼터링 타겟용 재료 준비 단계(S1)에서 주석 산화물(예를 들면, SnO 또는 SnO₂)을 함유하는 재료를 준비하거나, 주석 산화물에 더하여, 인 산화물(예를 들면, P₂O₅), 보론 포스페이트(BPO₄), 주석 불화물(예를 들면, SnF₂), 니오브 산화물(예

를 들면, NbO) 및 텅스텐 산화물(예를 들면, WO₃) 중 1종 이상을 더 포함하는 재료를 준비한다. 이 때 이러한 재료들은 고체 상태로 준비될 수 있다.

- [0054] 용융 단계(S2)는 스퍼터링 타겟용 재료 준비 단계(S1)에서 준비된 재료, 예를들면 고체의 재료를 용융하는 단계이다. 용융 단계(S2)는 스퍼터링 타겟용 재료 준비 단계(S1)에서 준비된 재료를 용융하면서 불순물을 완전히 제거한다.
- [0055] 용융 단계(S2)는 적어도 대기압보다 낮은 압력, 즉 진공 상태에서 진행한다. 도 4를 참조하면서 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0056] 도 4는 도 2 또는 후술할 도 3의 스퍼터링 타겟 제조 방법을 이용하여 스퍼터링 타겟 제조하는 과정중 용융 단계에서 시간에 따른 압력 및 온도의 변화를 도시한 그래프이다.
- [0057] 도 4를 참조하면 X축은 시간(hour)을 가리키고, Y축은 압력 및 온도를 가리킨다. 압력의 단위는 파스칼(Pa: pascal) 및 온도의 단위는 °C를 사용한다.
- [0058] 도 4에서 사각형의 점들로 표시된 그래프는 용융 단계(S2) 중 시간에 따른 작업 온도의 변화를 나타내고, 삼각형의 점들로 표시된 그래프는 용융 단계(S2) 중 시간에 따른 작업 압력의 변화를 나타낸다.
- [0059] 도 4에 도시한 것과 같이 용융 단계(S2)는 적어도 작업 압력이 1000Pa이하이다. 즉 대기압보다 낮은 진공 상태에서 용융 단계(S2)를 진행하게 된다. 이러한 진공 상태에서의 용융 단계(S2)는 스퍼터링 타겟용 재료들이 공기 중에서 산화되어 발생할 수 있는 스퍼터링 타겟용 재료의 순도 저하를 원천적으로 차단한다. 특히 전술한 LVT 무기물에 함유된 주석 산화물 재료가 비정상적으로 산화되는 것을 용이하게 방지하여 오염되지 않고 원하는 성분의 순도 높은 스퍼터링 타겟을 제조한다.
- [0060] 용융 단계(S2)는 스퍼터링 타겟용 재료를 용융하기 위하여 적어도 제1 온도 유지 단계(H1) 및 제2 온도 유지 단계(H2)를 포함한다.
- [0061] 제1 온도 유지 단계(H1)는 적절한 온도, 예를들면 300°C 내지 400°C에서 유지된다. 제1 온도 유지 단계(H1)에 도달하기 전(前)까지 작업 온도는 점진적으로 증가하고, 작업 압력을 증가한다. 제1 온도 유지 단계(H1)에 도달하기 전(前)까지의 작업 온도 증가 및 작업 압력 증가 시간은 스퍼터링 타겟용 재료의 종류 및 양에 따라 적절하게 정할 수 있다.
- [0062] 제1 온도 유지 단계(H1)에서 일정 온도, 예를들면 350°C로 작업 온도를 일정하게 유지한다. 제1 온도 유지 단계(H1)를 수행한 후에는 작업 온도를 점진적으로 증가한다.
- [0063] 제1 온도 유지 단계(H1)에서 스퍼터링 타겟용 재료의 용융 시 스퍼터링 타겟용 재료에서 불순물이 기체 상태로 최대한 배출되게 한다. 예를들면 스퍼터링 타겟용 재료 중 인 산화물(예를 들면, P₂O₅)의 용융 시 불순물이 아웃개싱된다. 제1 온도 유지 단계(H1)에 대응하는 시간에 작업 압력을 점진적으로 감소한다. 예를들면 대략 0.1Pa로부터 대략 0.001Pa의 비교적 높은 진공 상태로 압력을 감소한다. 아웃개싱된 불순물은 이러한 낮은 압력, 즉 높은 진공 상태에서 용이하게 제거된다. 불순물의 용이한 제거를 위하여 제1 온도 유지 단계(H1)는 충분한 시간 동안 유지하는데, 예를들면 1시간 내지 2시간 동안 유지할 수 있다.
- [0064] 제1 온도 유지 단계(H1)를 거친 후 작업 온도를 점진적으로 증가하고, 작업 압력을 점진적으로 증가한다.
- [0065] 그리고 나서, 제2 온도 유지 단계(H2)를 진행한다.
- [0066] 제2 온도 유지 단계(H2)는 적절한 온도, 예를들면 800°C 내지 850°C에서 유지된다. 제2 온도 유지 단계(H2)에 도달하기 전(前)까지 작업 온도를 점진적으로 증가한다. 제2 온도 유지 단계(H2)에서 일정 온도, 예를들면 830°C로 작업 온도를 일정하게 유지한다. 제2 온도 유지 단계(H2)를 수행한 후에는 작업 온도를 점진적으로 증가한다.
- [0067] 제2 온도 유지 단계(H2)에서 스퍼터링 타겟용 재료의 용융 시 스퍼터링 타겟용 재료에 잔존하는 불순물이 최종적으로 모두 기체 상태로 배출되게 한다. 제2 온도 유지 단계(H2)에 대응하는 시간에 작업 압력을 점진적으로 감소한다. 예를들면 대략 0.01Pa로부터 대략 0.001Pa의 비교적 높은 진공 상태로 압력을 감소한다. 아웃개싱된 불순물은 이러한 낮은 압력, 즉 높은 진공 상태에서 용이하게 제거된다. 불순물의 용이한 제거를 위하여 제2 온도 유지 단계(H2)는 충분한 시간 동안 유지하는데, 예를들면 30분 내지 1시간 동안 유지할 수 있다. 전술한 제1 온도 유지 단계(H1)에서 진공 상태에서 불순물을 제거하였기 때문에 제1 온도 유지 단계(H1)보다는 짧은 시간

동안 제2 온도 유지 단계(H2)를 진행할 수 있다.

- [0068] 본 실시예는 선택적으로 제3 온도 유지 단계(H3)을 포함할 수 있다. 제3 온도 유지 단계(H3)는 적절한 온도, 예를들면 1000℃ 내지 1200℃에서 유지된다. 제3 온도 유지 단계(H3)에 도달하기 전(前)까지 작업 온도는 점진적으로 증가한다. 즉, 제2 온도 유지 단계(H2)를 진행하고 난 후부터 작업 온도는 점진적으로 증가하고, 제3 온도 유지 단계(H3)에서 일정 온도, 예를들면 1000℃로 작업 온도를 일정하게 유지하는 제3 온도 유지 단계(H3)를 진행한다. 제3 온도 유지 단계(H3)는 용융 단계(S2)의 최종 단계로서, 제3 온도 유지 단계(H3)를 진행한 후에 작업 온도를 상온으로 감소한다.
- [0069] 제3 온도 유지 단계(H3)는 스퍼터링 타겟용 재료가 균일하게 용융되어 최종적으로 균일한 용융물을 형성하도록 한다. 제3 온도 유지 단계(H3)에 대응하는 시간에 작업 압력은 균일하게 유지될 수 있다. 예를들면 대략 0.001Pa 이하의 비교적 높은 진공 상태로 압력이 유지된다. 스퍼터링 타겟용 재료는 적절한 시간 동안 적절한 압력과 적절한 온도의 작업 분위기에서 용융된다. 이 때 최종적으로 모든 재료들이 균일하게 용융되어 혼합되도록 제3 온도 유지 단계(H3)를 진행한다.
- [0070] 제3 온도 유지 단계(H3)를 진행하고 나면 압력을 증가하고 온도를 감소하여 용융 단계(S2)는 완료된다. 제3 온도 유지 단계(H3)를 진행하고 난 후 압력의 증가 및 온도의 감소 시간은 스퍼터링 타겟용 재료에 따라 적절하게 정할 수 있다.
- [0071] 용융 단계(S2)를 진행하고 나면 가공 단계(S3)를 진행한다. 가공 단계(S3)는 용융 단계(S2)의 진행으로부터 얻어진 용융된 스퍼터링 타겟용 재료를 가공하여 스퍼터링 타겟을 제조하는 단계를 구비한다. 가공 단계(S3)는 다양한 공정을 포함할 수 있다. 예를들면 가공 단계(S3)는 용융된 스퍼터링 타겟용 재료를 냉각 및 건조하는 단계, 건조된 재료를 원하는 형태로 절단하여 스퍼터링 타겟을 제조하는 단계를 포함한다. 그러나 이는 하나의 예로서 다양한 스퍼터링 타겟을 제조하기 위하여 다양한 종류의 가공 단계(S3)를 포함할 수 있다.
- [0072] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 관한 스퍼터링 타겟 제조 방법을 도시한 순서도이다. 예를들면 도 3은 도 1의 스퍼터링 타겟(10)을 제조하는 방법일 수 있다.
- [0073] 도 3을 참조하면 본 실시예는 시작(ST), 스퍼터링 타겟용 재료 준비 단계(C1), 용융 단계(C2), 스퍼터링 타겟용 파우더 준비 단계(C3), 가공 단계(C4) 및 종료(E)를 포함한다. 설명의 편의를 위하여 전술한 실시예와 상이한 점을 중심으로 설명하기로 한다.
- [0074] 스퍼터링 타겟용 재료 준비 단계(C1)는 전술한 LVT 무기물을 준비하는 단계이다. 구체적인 내용은 전술한 도 2의 경우와 동일하다.
- [0075] 용융 단계(C2)는 스퍼터링 타겟용 재료 준비 단계(C1)에서 준비된 재료, 예를들면 고체의 재료를 용융하는 단계이다. 용융 단계(C2)는 스퍼터링 타겟용 재료 준비 단계(C1)에서 준비된 재료를 용융하면서 불순물을 완전히 제거한다.
- [0076] 용융 단계(C2)는 적어도 대기압보다 낮은 압력, 즉 진공 상태에서 진행한다. 구체적인 내용은 전술한 실시예의 경우와 동일하므로 생략한다. 즉, 본 실시예의 용융 단계(C2)는 도 4의 그래프와 같은 시간에 따른 온도 및 압력 분위기의 변화를 적용한다.
- [0077] 용융 단계(C2)를 진행하고 나면 스퍼터링 타겟용 파우더 준비 단계(C3)를 수행한다. 용융된 스퍼터링 타겟용 재료를 냉각하거나 건조하여 또는 냉각 및 건조하여 적절한 입자 크기를 갖는 스퍼터링 타겟용 파우더를 얻는다.
- [0078] 스퍼터링 타겟용 파우더 준비 단계(C3)를 수행한 후에 가공 단계(C4)를 진행한다. 가공 단계(C4)는 다양한 공정을 포함할 수 있다. 예를들면 가공 단계(C4)는 파우더 형태의 재료를 용융하는 단계, 용융된 재료를 냉각 및 건조한 후 원하는 형태로 절단하여 스퍼터링 타겟을 제조하는 단계를 포함한다. 그러나 이는 하나의 예로서 다양한 스퍼터링 타겟을 제조하기 위하여 다양한 종류의 가공 단계(C4)를 포함할 수 있다.
- [0079] 본 실시예들의 스퍼터링 타겟 제조 방법을 이용 시 스퍼터링 타겟 제조 과정에서 대기압보다 낮은 압력, 진공 분위기에서 용융 단계를 진행하여 용융 시 스퍼터링 타겟용 재료, 특히 LVT 무기물의 산화를 원천적으로 방지한다.
- [0080] 본 실시예들은 스퍼터링 타겟 제조 과정 중 용융 단계에서 제1 온도 유지 단계 및 제2 온도 유지 단계를 구비하여 스퍼터링 타겟 재료를 균일하게 용융한다. 제1 및 제2 온도 유지 단계 진행 시 작업 압력을 감소하여 용융 시 스퍼터링 타겟 재료에서 아웃개싱된 불순 기체들이 용융된 스퍼터링 타겟 재료 및 작업 공간으로부터 용이하

게 제거된다. 이를 통하여 원하는 특성을 효율적으로 구현하는 스퍼터링 타겟을 제조할 수 있고, 이를 통하여 스퍼터링 특성 및 스퍼터링을 통하여 형성된 박막의 특성을 향상한다.

- [0081] 도 5는 도 1의 스퍼터링 타겟을 이용하여 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법을 도시한 도면이다.
- [0082] 도 5를 참조하면 전술한 스퍼터링 타겟(10) 및 기관(101)이 챔버(CA)내에 배치된다. 기관(101)은 스테이지부(SU)에 배치되고, 스퍼터링 타겟(10)은 기관(101)과 대향하도록 배치된다. 스퍼터링 타겟(10)을 이용한 스퍼터링 방법을 진행하여 스퍼터링 타겟(10)을 구성하는 재료를 포함하는 박막을 기관(101)에 형성할 수 있다. 구체적으로 박막 봉지층을 기관(101)상에 형성할 수 있다.
- [0083] 도 5에 도시된 구조는 스퍼터링 방법의 일 예를 도시한 것에 불과하고, 본 실시예는 이에 한정되지 아니한다. 즉, 스퍼터링 타겟(10)을 이용한 다양한 스퍼터링 방법을 진행하여 유기 발광 표시 장치를 제조할 수 있다.
- [0084] 도 5에 도시된 것과는 다른 예로서, 2개의 스퍼터링 타겟(10)을 대향하도록 배치하여 2개의 스퍼터링 타겟(10)의 사이의 공간에 플라즈마가 발생하도록 하고, 이러한 플라즈마와 대향하도록 기관(101)을 배치한 후 스퍼터링 방법을 수행하여 기관(101)에 대한 입자 충돌로 인한 손상을 방지하는 것도 가능함은 물론이다.
- [0085] 도 6은 도 5의 방법으로 제조된 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 단면도이고, 도 5는 도 4의 K의 확대도이다.
- [0086] 도 6을 참조하면 유기 발광 표시 장치(100)는 기관(101), 유기 발광 소자(120) 및 저온 점도변화(Low temperature Viscosity Transition: LVT) 무기물을 포함한 적어도 하나의 무기막을 포함한 박막 봉지층(150)를 포함한다.
- [0087] 유기 발광 표시 장치(100)는 기관(101), 유기 발광 소자(120) 및 저온 점도변화(Low temperature Viscosity Transition: LVT) 무기물을 포함한 적어도 하나의 무기막을 포함한 박막 봉지층(150)를 포함한다.
- [0088] 기관(101)은 다양한 소재를 이용하여 형성할 수 있다. 예를들면 기관(101)은 SiO₂를 주성분으로 하는 투명한 유리 재질로 이루어질 수 있다. 또한 기관(101)은 플라스틱 재질로 형성할 수도 있다.
- [0089] 유기 발광 소자(120)는 기관(101)상에 형성되고, 제1 전극(121), 제2 전극(122) 및 중간층(123)을 포함한다. 구체적으로 제1 전극(121)은 기관(101)상에 형성되고, 제2 전극(122)은 제1 전극(121)상에 형성되고, 중간층(123)은 제1 전극(121)과 제2 전극(122)사이에 형성된다.
- [0090] 도시하지 않았으나, 제1 전극(121)과 기관(101)상에 버퍼층(미도시)을 더 형성할 수도 있다. 버퍼층(미도시)은 기관(101)상에 평탄면을 제공하고, 기관(101)을 통하여 침투하는 수분 또는 기체를 차단할 수 있다.
- [0091] 제1 전극(121)은 애노드 기능을 하고, 제2 전극(122)은 캐소드 기능을 할 수 있는 데, 물론, 이러한 극성의 순서는 서로 반대로 되어도 무방하다.
- [0092] 제1 전극(121)이 애노드 기능을 할 경우, 제1 전극(121)은 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등을 포함하여 구비될 수 있다. 또한 목적 및 설계 조건에 따라서 제1 전극(121)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Yb 또는 Ca 등으로 형성된 반사막을 더 포함할 수 있다.
- [0093] 제2 전극(122)이 캐소드 기능을 할 경우 제2 전극(122)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, 또는 Ca의 금속으로 형성될 수 있다. 또한 제2 전극(122)은 광투과가 가능하도록 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등을 포함할 수도 있다.
- [0094] 중간층(123)은 적어도 유기 발광층을 구비한다. 또한 중간층(123)은 유기 발광층외에 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및 전자 주입층 중 적어도 하나 이상을 선택적으로 구비할 수 있다.
- [0095] 제1 전극(121) 및 제2 전극(122)에 전압이 인가되면 중간층(123), 특히 중간층(123)의 유기 발광층에서 가시 광선이 발생한다.
- [0096] 도시하지 않았으나 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(100)는 유기 발광 소자(120)에 전기적으로 연결되는 하나 이상의 박막 트랜지스터(미도시)를 구비할 수 있다. 유기 발광 표시 장치(100)는 유기 발광 소자(120)에 전기적으로 연결되는 하나 이상의 캐패시터를 구비할 수 있다.
- [0097] 도시하지 않았으나 유기 발광 소자(120)와 박막 봉지층(150)사이에 하나 이상의 평탄화층 또는 보호층이 형성될 수 있다. 평탄화층 또는 보호층은 유기 발광 소자(120)상에 평탄한 면을 제공하고, 유기 발광 소자(120)를 1차

적으로 보호한다. 평탄화층 또는 보호층은 다양한 절연 물질을 이용하여 형성할 수 있는데, 예를들면 평탄화층 또는 보호층은 유기 물질을 이용하여 형성할 수 있다.

- [0098] 박막 봉지층(150)은 유기 발광 소자(120)상에 형성된다.
- [0099] 박막 봉지층(150)은 저온 점도변화(Low temperature Viscosity Transition: LVT) 무기물을 함유한다.
- [0100] 이러한 박막 봉지층(150)은 도 5에 도시한 것과 같이 스퍼터링 타겟(10)을 이용한 스퍼터링 방법으로 형성할 수 있다. 박막 봉지층(150)을 형성하는 방법을 설명하기로 한다.
- [0101] 먼저 기관(101)을 스퍼터링 타겟(10)이 배치된 챔버(CA)에 배치한다. 이 때 기관(101)상에는 유기 발광 소자(120)가 형성되어 있고, 추가적으로 유기 발광 소자(120)상에는 및 평탄화층(미도시) 또는 보호층(미도시)이 형성되어 있을 수 있다.
- [0102] 그리고 나서 스퍼터링 타겟(10)을 이용하여 스퍼터링을 진행하여 박막 봉지층(150)을 형성하기 위한 예비 박막 봉지층(미도시)을 형성한다.
- [0103] 전술한 대로 스퍼터링 타겟(10)은 저온 점도변화(Low temperature Viscosity Transition: LVT) 무기물을 함유한다.
- [0104] 상기 스퍼터링을 통하여 형성된 예비 박막 봉지층(미도시)은 다양한 결함을 포함하는데, 예를들면 성막성 요소, 핀홀 및 환경성 요소를 포함할 수 있다. 환경성 요소는 유기물 또는 무기물로서 유기 발광 표시 장치의 형성을 위한 복수의 공정 중 일 공정에서 부착된 입자일 수 있다. 또한 예비 박막 봉지층(미도시)과 유기 발광 소자(120) 사이의 빈 공간과 같은 결함이 발생할 수 있다. 성막성 요소는 예비 박막 봉지층(미도시) 형성 시 성막에 기여하지 못한 LVT 무기물 응집 입자를 의미하고, 핀홀은 LVT 무기물이 제공되지 못한 영역이다.
- [0105] 상술한 예비 박막 봉지층(미도시)의 결함은, 외부 환경 물질, 예를 들면, 수분, 산소 등의 이동 통로가 될 수 있어, 진행성 압점 형성의 원인이 될 수 있는 바, 유기 발광 표시 장치(100) 수명 저하의 원인이 될 수 있다.
- [0106] 따라서, 예비 박막 봉지층(미도시)을 형성한 다음, 힐링 단계를 수행하여 최종적으로 도 6에 도시한 것과 같이 박막 봉지층(150)을 형성한다.
- [0107] 상기 힐링 단계는 상기 LVT 무기물의 점도변화 온도 이상의 온도에서 수행된다. 예를 들어, 상기 힐링 단계는, 상기 LVT 무기물의 점도변화 온도 이상 내지 상기 유기 발광 소자(120)에 포함된 중간층의 물질의 변성 온도 미만의 범위에서 상기 예비 박막 봉지층(미도시)을 열처리함으로써 수행될 수 있다. 다른 예로서, 상기 힐링 단계는, 상기 LVT 무기물의 점도변화 온도 이상 내지 상기 유기 발광 소자(120)의 중간층(123)에 포함된 물질의 변성 온도들 중 최소값 미만의 범위에서 상기 예비 박막 봉지층(미도시)을 열처리함으로써 수행될 수 있다. 또 다른 예로서, 상기 힐링 단계는, LVT 무기물의 점도변화 온도에서 수행될 수 있다. 예를 들어, 상기 힐링 단계는, 80℃ 이상 및 132℃ 미만의 범위(예를 들면, 80℃ 내지 120℃ 또는 100℃ 내지 120℃의 범위)에서 1시간 내지 3시간 동안(예를 들면, 110℃에서 2시간 동안) 상기 예비 박막 봉지층(미도시)을 열처리함으로써 수행될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 힐링 단계의 온도가 상술한 바와 같은 범위를 만족함으로써, 상기 예비 박막 봉지층(미도시)의 LVT 무기물의 유동화가 가능해 지고, 유기 발광 소자(120)의 중간층의 변성이 방지된다. 상기 힐링 단계는, 예비 박막 봉지층(미도시)의 핀홀을 통한 외부 환경 노출을 방지하기 위하여, 진공 분위기 또는 불활성 가스 분위기(예를 들면, N₂ 분위기, Ar 분위기 등) 하의 IR 오븐에서 수행될 수 있다.
- [0108] 상기 힐링 단계에 의하여, 예비 박막 봉지층(미도시)에 포함된 LVT 무기물은 유동화(fluidized)될 수 있다. 유동화된 LVT 무기물은 흐름성(flowability)을 가질 수 있다. 따라서, 상기 힐링 단계시, i) 상기 환경성 요소로 인하여 발생한 틈에 상기 유동화된 LVT 무기물이 흘러 충전될 수 있고, ii) 상기 핀홀에 상기 유동화된 LVT 무기물이 흘러 충전될 수 있고, iii) 상기 성막성 요소가 유동화되어 핀홀을 충전할 수 있다.
- [0109] LVT 무기물을 함유하는 박막 봉지층(150)의 형성을 통하여 최종적으로 유기 발광 표시 장치(100)가 완성된다.
- [0110] 또한, 선택적인 실시예로서 추가적인 힐링 단계를 더 수행할 수 있다. 즉, 2회의 힐링 단계를 수행하여 박막 봉지층(150)의 내열성 및 기계적 강도를 향상할 수 있다.
- [0111] 박막 봉지층(150)은 전술하는 바와 같이 녹은 후 응고되는 과정을 거쳐 형성되는 데, 박막 봉지층(150)의 점도변화 온도는 중간층(123)의 변성 온도보다 낮다.
- [0112] 본 명세서 중, "점도 변화 온도"는 상기 LVT 무기물이 고체에서 액체로 완전히 변하는 온도를 의미하는 것은 아

나라, 상기 LVT 무기물에 유동성(fluidity)을 제공할 수 있는 최소 온도, 즉, 상기 LVT 무기물의 점도가 변화하는 최소 온도를 의미한다.

- [0113] LVT 무기물의 점도변화 온도는, 상기 중간층(123)에 포함된 물질의 변성 온도보다 작을 수 있다. 예를 들어, 상기 LVT 무기물의 점도변화 온도는, 상기 중간층(123)에 포함된 물질의 변성 온도들 중 최소값보다 작을 수 있다.
- [0114] 중간층(123)의 변성 온도란 중간층(123)에 포함된 물질의 물리적 변성 및/또는 화학적 변성을 초래할 수 있는 온도를 의미하는 것으로서, 중간층(123)에 포함된 물질의 종류 및 갯수에 따라, 복수개 존재할 수 있다. 예를 들어, 상기 LVT 무기물의 점도변화 온도 및 중간층(123)의 변성 온도는 LVT 무기물의 유리 전이 온도(Tg) 및 중간층(123)에 포함된 유기물의 유리 전이 온도(Tg)를 의미할 수 있다.
- [0115] 상기 유리 전이 온도는, LVT 무기물 및 중간층(123)에 포함된 유기물에 대하여 열중량분석법(Thermo Gravimetric Analysis: TGA)를 수행함으로써, 측정될 수 있다.
- [0116] 유리 전이 온도는, 예를 들면, 중간층(123)에 포함된 물질에 대하여 TGA(Thermo Gravimetric Analysis) 및 DSC(Differential Scanning Calorimetry)를 이용한 열분석(N₂ 분위기, 온도구간: 상온~ 600℃ (10℃/min)-TGA, 상온에서 400℃까지-DSC, Pan Type: Pt Pan in 일회용 Al Pan(TGA), 일회용 Al pan(DSC))을 수행한 결과로부터 도출될 수 있으며, 이는 당업자가 용이하게 인식할 수 있는 것이다.
- [0117] 상기 중간층(123)에 포함된 물질의 변성 온도는 예를 들면, 130℃를 초과할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 중간층(123)에 포함된 물질에 대하여 상술한 바와 같은 TGA 분석을 통하여 용이하게 측정할 수 있는 것이다.
- [0118] 상기 중간층(123)에 포함된 물질의 변성 온도들 중 최소값은 예를 들면, 130℃ 내지 140℃일 수 있다. 예를 들면, 상기 중간층(123)에 포함된 물질의 변성 온도들 중 최소값은 132℃일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 중간층(123)에 포함된 물질의 변성 온도들 중 최소값은, 중간층(123)에 포함된 물질에 대하여 상술한 바와 같은 TGA 분석을 통하여 Tg를 구한 다음, 다양한 Tg 중 최소값을 선택함으로써, 결정될 수 있다.
- [0119] 예를 들어, 상기 LVT 무기물의 점도변화 온도는, 80℃ 이상, 예를 들면, 80℃ 이상 및 132℃ 미만의 범위일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 상기 LVT 무기물의 점도변화 온도는 예를 들면, 80℃ 내지 120℃ 또는 100℃ 내지 120℃일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 상기 LVT 무기물의 점도변화 온도는 110℃일 수 있다.
- [0120] 상기 LVT 무기물은 주석 산화물(예를 들면, SnO 또는 SnO₂)을 포함할 수 있다. 상기 LVT 무기물이 SnO를 포함할 경우, 상기 SnO의 함량은 20중량% 내지 100중량%일 수 있다.
- [0121] 예를 들어, 상기 LVT 무기물은 주석 산화물을 구비하고 추가적으로, 인 산화물(예를 들면, P₂O₅), 보론 포스페이트(BPO₄), 주석 불화물(예를 들면, SnF₂), 니오브 산화물(예를 들면, NbO) 및 텅스텐 산화물(예를 들면, WO₃) 중 1종 이상을 더 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0122] 예를 들어, 상기 LVT 무기물은,
- [0123] - SnO;
- [0124] - SnO 및 P₂O₅;
- [0125] - SnO 및 BPO₄;
- [0126] - SnO, SnF₂ 및 P₂O₅;
- [0127] - SnO, SnF₂, P₂O₅ 및 NbO; 또는
- [0128] - SnO, SnF₂, P₂O₅ 및 WO₃;
- [0129] 를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0130] 예를 들어, 상기 LVT 무기물은 하기 조성을 가질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0131] 1) SnO(100wt%);
- [0132] 2) SnO(80wt%) 및 P₂O₅(20wt%);
- [0133] 3) SnO(90wt%) 및 BPO₄(10wt%);
- [0134] 4) SnO(20-50wt%), SnF₂(30-60wt%) 및 P₂O₅(10-30wt%) (여기서, SnO, SnF₂ 및 P₂O₅의 중량 합은 100wt%임);
- [0135] 5) SnO(20-50wt%), SnF₂(30-60wt%), P₂O₅(10-30wt%) 및 NbO(1-5wt%) (여기서, SnO, SnF₂, P₂O₅ 및 NbO의 중량 합은 100wt%임); 또는
- [0136] 6) SnO(20-50wt%), SnF₂(30-60wt%), P₂O₅(10-30wt%) 및 WO₃(1-5wt%) (여기서, SnO, SnF₂, P₂O₅ 및 WO₃의 중량 합은 100wt%임).
- [0137] 예를 들어, 상기 LVT 무기물은, SnO(42.5wt%), SnF₂ (40wt%), P₂O₅(15wt%) 및 WO₃(2.5wt%)을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. LVT 무기물의 다양한 조성은 상기 스퍼터링 타겟(10)에 함유되는 무기물의 조성 및 스퍼터링 공정시의 압력, 온도 및 공정시의 분위기를 조성하는 기체의 종류를 제어하여 조절할 수 있다.
- [0138] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치(100)는 박막 봉지층(150)을 형성하여 유기 발광 소자(120)를 용이하게 봉지한다. 또한, 박막 봉지층(150)의 두께를 최소화하여 벤딩 특성이 우수한 유기 발광 표시 장치(100)를 용이하게 구현할 수 있다.
- [0139] 박막 봉지층(150)은 LVT 무기물을 함유하고, LVT 무기물은 비교적 낮은 온도에서 유동성을 가져 상기 힐링 단계에서 성막성 요소, 환경성 요소등을 용이하게 덮고, 유기 발광 소자(120)를 용이하게 봉지한다.
- [0140] 본 실시예의 박막 봉지층(150)은 스퍼터링 방법을 이용하여 형성된다. 스퍼터링 방법에 이용된 스퍼터링 타겟은 전술한 실시예에서 언급한대로 대기압보다 낮은 압력 분위기에서 용융 단계를 진행하여 형성된다. 이를 통하여 스퍼터링 타겟용 재료들이 산화되지 않고 스퍼터링 타겟의 순도가 향상된다. 순도높은 스퍼터링 타겟을 이용한 스퍼터링 방법을 진행하여 박막 봉지층(150)을 형성하므로 박막 봉지층(150)에 불순물이 유입될 가능성이 감소하고, 박막 봉지층(150)의 봉지 특성을 원하는 대로 용이하게 제어하여 박막 봉지층(150)의 봉지 특성을 향상한다.
- [0141] 스퍼터링 타겟을 형성하는 과정 중 용융 단계는 제1 온도 유지 단계 및 제2 온도 유지 단계를 구비하여 스퍼터링 타겟 재료를 균일하게 용융한다. 제1 및 제2 온도 유지 단계 진행 시 작업 압력을 진공 분위기로 감소하여 용융 시 스퍼터링 타겟 재료에서 아웃개싱된 불순 기체들이 용융된 스퍼터링 타겟 재료 및 작업 공간으로부터 용이하게 제거된다. 이를 통하여 불순물이 섞이지 않고 고순도의 스퍼터링 타겟을 제조할 수 있다. 이러한 고순도의 스퍼터링 타겟을 이용하여 박막 봉지층(150)의 봉지 특성 및 내구성을 향상한다. 특히 스퍼터링 타겟 제조 중 용융 단계에서 진공 분위기에서 작업을 진행하여 스퍼터링 타겟용 재료들의 산화를 방지하여, 산화로 형성될 수 있는 스퍼터링 타겟용 재료들의 결정상(crystal phase)의 생성을 차단한다. 이를 통하여 스퍼터링을 통하여 박막 봉지층(150) 형성 시 불투명한 결정상 대신 투명한 유리상(glass phase)만 존재하도록 하여 박막 봉지층(150)을 이용한 유기 발광 표시 장치의 광특성을 향상한다.
- [0142] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 도시한 개략적인 단면도이다. 도 7을 참조하면 유기 발광 표시 장치(200)는 기관(201), 유기 발광 소자(220) 및 박막 봉지층(250)을 포함한다.
- [0143] 유기 발광 소자(220)는 제1 전극(221), 제2 전극(222) 및 중간층(223)을 구비한다.
- [0144] 설명의 편의를 위하여 전술한 실시예와 다른 점을 중심으로 설명하기로 한다.
- [0145] 도 7의 실시예는 전술한 실시예와 비교할 때 박막 봉지층(250)의 구조가 상이하다. 박막 봉지층(250)은 유기 발광 소자(220)의 상면 및 측면을 덮는 구조이다. 이를 통하여 유기 발광 소자(220)가 수분, 외부 기체 및 이물로부터 손상되는 것을 방지한다. 또한 박막 봉지층(250)은 기관(201)과 접한다. 이를 통하여 박막 봉지층(250)은 유기 발광 소자(220)를 효과적으로 봉지한다. 박막 봉지층(250)과 기관(201)이 접하여 박막 봉지층(250)이 유기 발광 표시 장치(200)로부터 박리되는 것을 방지하고 박막 봉지층(250)의 내구성이 향상된다. 도시하지 않았으나 박막 봉지층(250)은 기관(201)의 상면에 형성된 추가적인 절연막 또는 도전막과 접할 수도 있다.
- [0146] 유기 발광 소자(220) 및 박막 봉지층(250)을 형성하는 재료는 전술한 실시예와 동일하므로 구체적인 설명은 생

략한다.

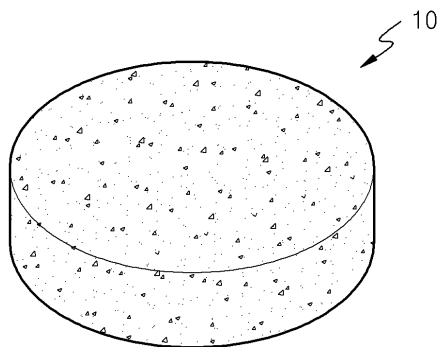
- [0147] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예를 도시한 개략적인 단면도이다.
- [0148] 도 7을 참조하면 유기 발광 표시 장치(200')는 기관(201'), 유기 발광 소자(220'), 및 박막 봉지층(250')를 포함한다. 유기 발광 소자(220')는 제1 전극(221'), 제2 전극(222') 및 중간층(223')을 구비한다.
- [0149] 설명의 편의를 위하여 전술한 실시예와 다른 점을 중심으로 설명하기로 한다.
- [0150] 박막 봉지층(250')의 가장자리는 돌출되도록 형성된다. 구체적으로 박막 봉지층(250')의 영역 중 기관(201')과 접한 영역이 돌출되도록 하여 박막 봉지층(250')과 기관(201')의 접촉 면적이 증가된다. 박막 봉지층(250')과 기관(201')의 접촉 면적이 증가되어 박막 봉지층(250')과 기관(201')의 사이를 통하여 수분, 기체 및 이물이 침투하는 것을 효과적을 방지하고, 박막 봉지층(250')이 기관(201')에 안정적으로 결합되어 박막 봉지층(250') 및 유기 발광 표시 장치(200')의 내구성이 향상된다.
- [0151] 유기 발광 소자(220') 및 박막 봉지층(250')을 형성하는 재료는 전술한 실시예와 동일하므로 구체적인 설명은 생략한다.
- [0152] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

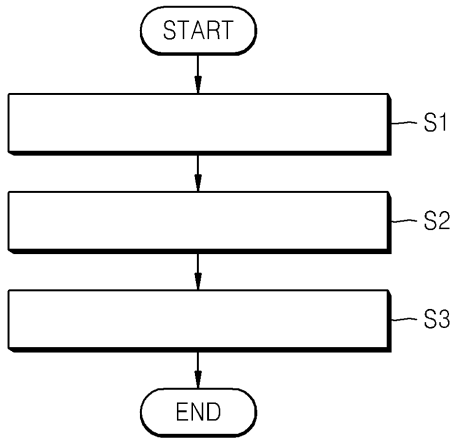
- [0153] 10: 스퍼터링 타겟
- 100, 200, 200': 유기 발광 표시 장치
- 101, 201, 201': 기관
- 120, 220, 220': 유기 발광 소자
- 150, 250, 250': 박막 봉지층

도면

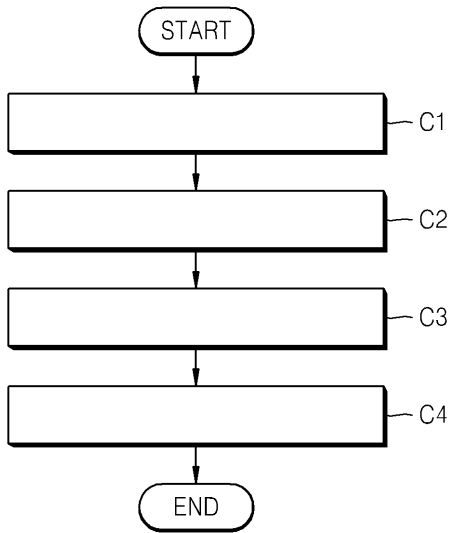
도면1



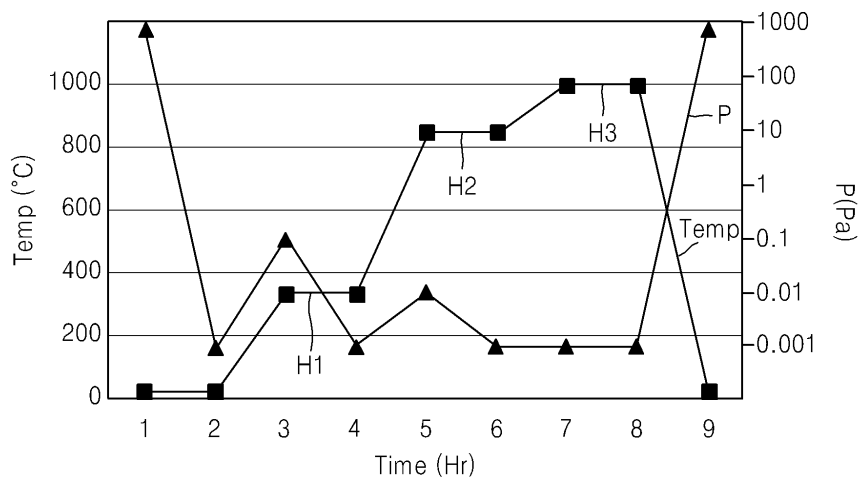
도면2



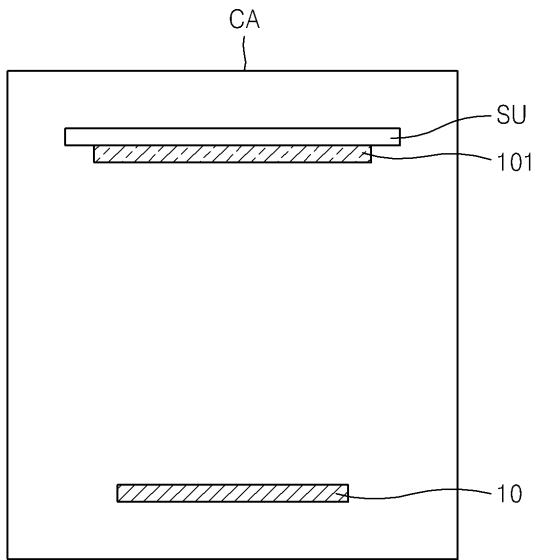
도면3



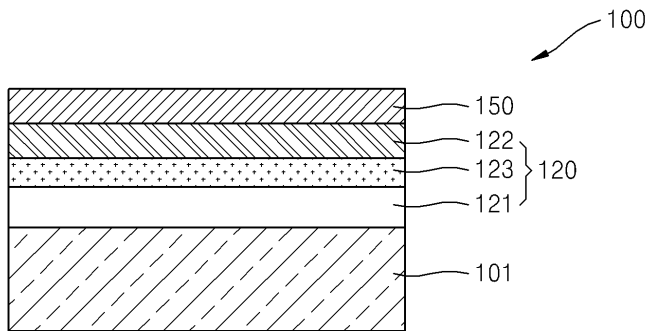
도면4



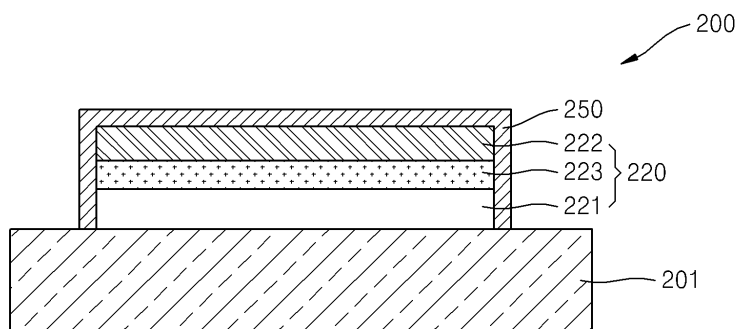
도면5



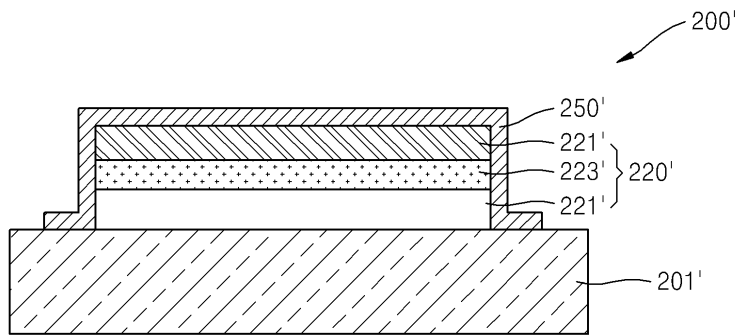
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	标题：制造溅射靶的方法和制造OLED显示器的方法		
公开(公告)号	KR1020150019350A	公开(公告)日	2015-02-25
申请号	KR1020130096105	申请日	2013-08-13
[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	JUNG SUN YOUNG 정선영 SIN SANG WOOK 신상욱 LEE IL SANG 이일상 PARK JIN WOO 박진우 KIM DONG JIN 김동진		
发明人	정선영 신상욱 이일상 박진우 김동진		
IPC分类号	H01L51/56 C23C14/34		
CPC分类号	C23C14/086 H01J37/3426 C23C14/3414 C23C14/3407 H01J37/3414 H01L51/5253 B05D5/00		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的实施方式涉及用于形成薄膜密封层的溅射工艺中使用的溅射靶的制造方法。本发明提供溅射靶的制造方法，其包括以下步骤：制备包括用于形成薄膜密封层的低温粘度转变（LVT）无机材料的溅射靶材；在低于大气压的工作压力气氛下熔化溅射靶材；使用熔化的溅射靶材料进行处理，以及制造有机发光显示装置的方法。

