



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월29일
(11) 등록번호 10-1677149
(24) 등록일자 2016년11월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0068007

(22) 출원일자 2014년06월04일

심사청구일자 2014년06월04일

(65) 공개번호 10-2015-0139748

(43) 공개일자 2015년12월14일

(56) 선행기술조사문헌

JP2008311103 A*

KR1020120129507 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 다원시스

경기도 안산시 단원구 시화호수로 485 (성곡동)

(72) 발명자

노재상

경기도 파주시 꽃창포길 96(동패동)

홍원의

서울특별시 금천구 가산디지털2로 169-31, 디지털
드림 1228호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김한

전체 청구항 수 : 총 7 항

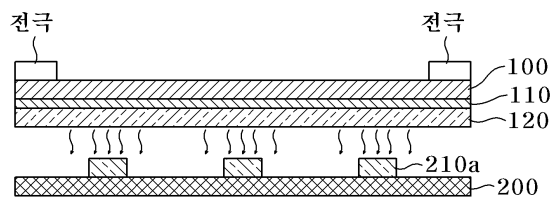
심사관 : 유창훈

(54) 발명의 명칭 줄 가열을 이용한 유기막증착용 도너기판 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 줄 가열을 이용하여 유기전계발광소자에 유기막층을 증착할 때, 2개의 도너기판을 사용하여 유기막층을 증착함으로써, 증착된 유기막의 균일성을 확보하면서도 전체 공정의 택 타임을 줄여 생산성을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1f



(72) 발명자

장인구

경기도 고양시 일산서구 중앙로 1376 강선마을10단지아파트 1001동 807호

박두정

서울특별시 금천구 가산디지털1로 119 SK트윈테크타워 A동 지하 125호

이해진

서울특별시 양천구 목동중앙로 143 목동1차우성아파트 104-403호

명세서

청구범위

청구항 1

제1 도너기판 상에 줄 가열용 도전층을 형성하고,
 상기 제1 도너기판의 줄 가열용 도전층 상에 습식공정으로 유기막층을 형성하며,
 제2 도너기판 상에 줄 가열용 도전층을 형성하고 이를 패턴하며,
 상기 제1 도너기판과 상기 제2 도너기판은 일정거리 이격되고 대향되게 위치시키고,
 상기 제1 도너기판의 줄 가열용 도전층에 전계를 인가하여 상기 제1 도너기판의 유기막층을 상기 제2 도너기판으로 전사하며,
 상기 제2 도너기판의 줄 가열용 도전층에 전계를 인가하여 상기 제2 도너기판의 유기막층을 소자로 전사하는 것을 포함하는,
 줄 가열을 이용한 유기막 증착방법.

청구항 2

제1 도너기판 상에 줄 가열용 도전층을 형성하고,
 상기 제1 도너기판의 줄 가열용 도전층 상에 습식공정으로 유기막층을 형성하며,
 제2 도너기판 상에 줄 가열용 도전층을 형성하고 이를 패턴하며,
 상기 제2 도너기판 및 상기 제2 도너기판의 패턴된 줄 가열용 도전층 상에 격벽층을 형성하고,
 상기 격벽층을 패턴하여 상기 제2 도너기판의 패턴된 줄 가열용 도전층의 상부를 노출시키며,
 상기 제1 도너기판과 상기 제2 도너기판은 일정거리 이격되고 대향되게 위치시키고,
 상기 제1 도너기판의 줄 가열용 도전층에 전계를 인가하여 상기 제1 도너기판의 유기막층을 상기 제2 도너기판으로 전사하며,
 상기 제2 도너기판의 줄 가열용 도전층에 전계를 인가하여 상기 제2 도너기판의 유기막층을 소자로 전사하는 것을 포함하는,
 줄 가열을 이용한 유기막 증착방법.

청구항 3

제1 도너기판의 줄 가열용 도전층 상에 습식공정으로 유기막층을 형성하며,
 제2 도너기판 상에 줄 가열용 도전층을 형성하고,
 상기 제2 도너기판의 줄 가열용 도전층 상에 격벽층을 형성하며,
 상기 격벽층을 패턴하여 상기 제2 도너기판의 줄 가열용 도전층의 상부 일부를 노출시키고,
 상기 제1 도너기판과 상기 제2 도너기판은 일정거리 이격되고 대향되게 위치시키며,
 상기 제1 도너기판의 줄 가열용 도전층에 전계를 인가하여 상기 제1 도너기판의 유기막층을 상기 제2 도너기판으로 전사하고,
 상기 제2 도너기판의 줄 가열용 도전층에 전계를 인가하여 상기 제2 도너기판의 유기막층을 소자로 전사하는 것을 포함하는,
 줄 가열을 이용한 유기막 증착방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 격벽층이 패턴되어 있는 부분과 상기 패턴된 줄 가열용 도전층이 열라인되어 있는 것을 특징으로 하는, 줄 가열을 이용한 유기막 증착방법.

청구항 5

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 격벽층은 유기막 또는 무기막인 것을 특징으로 하는, 줄 가열을 이용한 유기막 증착방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 격벽층이 유기막인 경우에는 그 상부에 추가로 무기막을 구비하는 것을 특징으로 하는, 줄 가열을 이용한 유기막 증착방법.

청구항 7

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유기막층은 발광층인 것을 특징으로 하는, 줄 가열을 이용한 유기막 증착방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 줄 가열을 이용한 유기막증착용 도너기판 및 이의 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 줄 가열을 이용하여 유기전계발광소자 등의 유기막을 증착할 때 사용되는 줄 가열을 이용한 유기막증착방법에서 텍

[0001]

타임을 줄여 생산성을 높일 수 있는 줄 가열을 이용한 유기막증착용 도너기판 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 평판 표시 장치 중 유기전계발광표시장치는 응답속도가 1ms 이하로서 고속의 응답속도를 가지며, 소비 전력이 낮고, 자체 발광이므로 시야각에 문제가 없어서, 장치의 크기에 상관없이 동화상 표시 매체로서 장점이 있다. 또한, 저온 제작이 가능하고, 기존의 반도체 공정 기술을 바탕으로 제조 공정이 간단하므로 향후 차세대 평판 표시 장치로 주목받고 있다.
- [0003] 상기 평판표시장치 또는 유기전계발광표시장치의 박막의 형성은 사용하는 재료와 공정에 따라 습식공정을 사용하는 고분자형 소자와 증착공정을 사용하는 저분자형 소자로 크게 나눌 수 있다.
- [0004] 예를 들어, 상기 고분자 또는 저분자 발광층의 형성 방법 중 잉크젯 프린팅 방법의 경우 발광층 이외의 유기층들의 재료가 제한적이고, 기판 상에 잉크젯 프린팅을 위한 구조를 형성해야하는 번거로움이 있다.
- [0005] 또한, 증착 공정에 의해 발광층을 형성하는 경우, 별도의 금속마스크를 사용하게 되는데, 상기 금속 마스크는 평판 표시 장치가 대형화가 될수록 금속 마스크도 대형화가 되어야 하며, 이때, 상기 금속 마스크는 대형화가 될수록 치짐 현상이 발생하는 문제점이 있어, 대형 소자의 제작에 어려움이 있다.
- [0006] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 마스크를 사용하는 대신 줄 가열을 이용하여 유기막을 증착하는 기술이 개발되었다.
- [0007] 이 기술에서는 유기 발광층을 먼저, 도너 기판에 형성하고, 이어서 도너 기판과 소자 기판을 마주보도록 위치시킨 후 도너 기판에 줄열을 가열하여 도너 기판에 형성된 유기발광층을 소자 기판으로 증착시킨다.
- [0008] 이때, 줄 가열 장치를 이용하여 유기발광층을 소자기판으로 패터하여 증착시키기 위한 방법으로는 선행 문헌 1(국내공개특허 10-2011-0005530호)에 기재된 바와 같이, 도너 기판 상에 줄 가열용 도전성 박막을 증착하여 패터한 후 그 상부에 유기막을 증착한 후 줄 가열에 의하여 도전성 박막 상에 있는 유기막만을 증발하여 소자 기판으로 증착시켜 패터된 유기막을 형성한다.
- [0009] 이때, 상기 선행문헌 1에서는 실질적으로 증발된 유기막이 소자기판에 균일하게 증착되기 위하여는 도너 기판 상에 유기막이 균일하게 적층되어야 한다.
- [0010] 그러나, 도너 기판 상에 유기막을 습식공정인 스핀 코팅 등의 방법을 사용하여 증착하게 되면 균일하게 증착되지 않기 때문에, 도너 기판 상 유기막을 균일하게 증착하기 위하여는 기상증착법과 같은 기상법을 사용하여야 한다.
- [0011] 그러나, 기상법을 사용하여 도너 기판 상에 유기막을 증착하게 되면, 유기막은 균일하게 증착되지만, 증착 시간이 길어져 전체적인 택타임이 길어지게 되어 생산성이 저하되게 된다는 문제점이 있다.
- [0012] 또한, 줄 가열을 이용한 유기막증착에 관한 선행기술인 선행문헌 2(국내공개특허 10-2011-0005531호)에서도 유기막 패터를 위하여, 도전성 박막을 패터하지 않고, 도전성 박막 상에 패터된 격벽을 형성하여 소자 기판에 패터된 유기막을 형성하는 기술을 개시하고 있다.
- [0013] 즉, 유기막 패터에 대응되도록 도전성 박막 상에 격벽층을 형성한 후 패터함으로써, 패터된 부분에서는 격벽층이 얇거나 없기 때문에 열전달이 용이하여 그 상부에 있는 유기막이 소자 기판으로 증발하여 증착되어 유기막 패터를 형성하나, 그 이외의 부분에서는 유기막이 증발되지 않게 되므로 유기막 증착이 발생하지 않는다.
- [0014] 그러나, 상기 선행문헌 2에서도 도너 기판 상에 유기막을 균일하게 증착하여 하기 때문에, 용액법이 아닌 기상법으로 유기막을 도너 기판 상에 증착하여야 한다. 따라서, 상기 선행 문헌 2 역시 도너 기판 상에 유기막을 증착하는 시간이 길어져 전체 공정의 택타임이 증가한다는 문제점이 있다.
- [0015] 따라서, 줄 가열을 이용하여 유기막을 소자기판 상에 형성하는 기술에서는 도너 기판 상에 유기막을 균일하게 형성하면서도, 공정시간이 단축된 공정이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0016] (특허문헌 0001) 1. 국내공개특허 10-2011-0005530호

(특허문헌 0002) 2. 국내공개특허 10-2011-0005531호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 본 발명에서는 줄 가열을 이용하여 유기막을 소자기관 상에 증착하는 기술에서 소자 기관 상에 유기막을 균일하게 증착하면서도 공정시간이 단축하여 전체적으로 택타임이 줄어들어 생산성을 향상시킬 수 있는 줄 가열을 이용한 유기막증착용 도너기관의 제조방법을 제공하기 것이다.
- [0018] 또한, 상기 제조 방법에 의하여 제조된 줄 가열을 이용한 유기막증착용 도너 기관을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0019] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은
- [0020] 제1 도너기관을 제공하고, 상기 제1도너기관 전면에 줄 가열용 도전층을 형성하고, 상기 제1도너기관 전면에 습식공정으로 유기막층을 형성하고, 이와는 별도로 제2 도너기관을 제공하고, 상기 제2 도너기관 상에 줄 가열용 도전층을 형성하고, 상기 줄 가열용 도전층을 패터한 후, 상기 제1도너기관과 일정거리 이격되어 위치하고, 상부에 패터된 줄 가열용 도전층이 형성된 제2도너기관과 대향되게 위치시키고, 상기 제1도너기관 상의 줄 가열용 도전층에 전계를 인가하여 상기 제1 도너기관 상의 유기막층을 상기 제2 도너기관으로 전사하는 것을 포함하는 줄 가열을 이용한 유기막 증착용 도너 기관의 제조 방법을 제공한다.
- [0021] 또한, 본 발명은,
- [0022] 제1 도너기관을 제공하고, 상기 제1도너기관 전면에 줄 가열용 도전층을 형성하고, 상기 제1도너기관 전면에 습식공정으로 유기막층을 형성하고, 이와는 별도로 제2 도너기관을 제공하고, 상기 제2 도너기관 상에 줄 가열용 도전층을 형성하고, 상기 줄 가열용 도전층을 패터하고, 상기 패터된 줄 가열용 도전층을 포함하는 상기 제2 도너기관 전면에 격벽층을 형성하고, 상기 격벽층을 패터하여 상기 패터된 줄 가열용 도전층의 상부를 노출시킨 후, 상기 제1도너기관과 일정거리 이격되어 위치하고, 상기 제2도너기관과 대향되게 위치시키고, 상기 제1도너기관 상의 줄 가열용 도전층에 전계를 인가하여 상기 제1 도너기관 상의 유기막층을 상기 제2 도너기관으로 전사하는 것을 포함하는 줄 가열을 이용한 유기막 증착용 도너 기관의 제조 방법을 제공한다.
- [0023] 또한, 본 발명은,
- [0024] 제1 도너기관을 제공하고, 상기 제1도너기관 전면에 줄 가열용 도전층을 형성하고, 상기 제1도너기관 전면에 습식공정으로 유기막층을 형성하고, 이와는 별도로 제2 도너기관을 제공하고, 상기 제2 도너기관 상에 줄 가열용 도전층을 형성하고, 상기 패터된 줄 가열용 도전층을 포함하는 상기 제2 도너기관 전면에 격벽층을 형성하고, 상기 격벽층을 패터하여 상기 줄 가열용 도전층의 상부 일부를 노출시킨 후, 상기 제1도너기관과 일정거리 이격되어 위치하고, 상기 제2도너기관과 대향되게 위치시키고, 상기 제1도너기관 상의 줄 가열용 도전층에 전계를 인가하여 상기 제1 도너기관 상의 유기막층을 상기 제2 도너기관으로 전사하는 것을 포함하는 줄 가열을 이용한 유기막 증착용 도너 기관의 제조 방법을 제공한다.
- [0025] 상기 격벽층이 패터되어 있는 부분과 상기 패터된 줄 가열용 도전층이 얼라인되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 상기 격벽층은 유기막 또는 무기막인 것을 특징으로 한다.
- [0027] 상기 격벽층이 유기막인 경우에는 그 상부에 추가로 무기막을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 상기 유기막층은 발광층인 것으로 특징으로 한다.
- [0029] 또한, 본 발명은,
- [0030] 상부에 줄 가열용 도전층 및 상기 줄 가열용 도전층 상에 구비된 유기막층을 포함하는 제1 도너기관; 및 상부에 패터된 줄 가열용 도전층을 포함하는 제2 도너기관으로 구비된 줄 가열을 이용한 유기막 증착용 도너 기관을 제공한다.
- [0031] 또한, 본 발명은,

- [0032] 상부에 줄 가열용 도전층 및 상기 줄 가열용 도전층 상에 구비된 유기막층을 포함하는 제1 도너기관; 및 상부에 패터된 줄 가열용 도전층 및 상기 패터된 줄 가열용 도전층의 상부를 노출시키도록 패터된 격벽층을 포함하는 제2 도너기관으로 구비된 줄 가열을 이용한 유기막 증착용 도너 기관을 제공한다.
- [0033] 또한, 본 발명은,
- [0034] 상부에 줄 가열용 도전층 및 상기 줄 가열용 도전층 상에 구비된 유기막층을 포함하는 제1 도너기관; 및 상부에 패터된 줄 가열용 도전층 및 상기 패터된 줄 가열용 도전층의 상부를 노출시키도록 패터된 격벽층을 포함하는 제2 도너기관으로 구비된 줄 가열을 이용한 유기막 증착용 도너 기관을 제공한다.
- [0035] 상기 격벽층이 패터되어 있는 부분과 상기 패터된 줄 가열용 도전층이 얼라인되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 상기 격벽층은 유기막 또는 무기막인 것을 특징으로 한다.
- [0037] 상기 격벽층이 유기막인 경우에는 그 상부에 추가로 무기막을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0038] 상기 유기막층은 발광층인 것으로 특징으로 한다.
- [0039] 상기 제1 도너기관과 상기 제2 도너기관은 소자기관으로 유기막 증착시 서로 일정간격 이격되어 서로 대향하도록 위치하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0040] 따라서, 본 발명에서는 줄 가열을 이용하여 유기막을 유기전계발광소자에 증착할 때, 균일성을 확보하면서도 전체 공정의 택 타임을 줄여 생산성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0041] 도 1a 내지 도 1g는 본 발명의 제1 실시예에 따른 줄 가열을 이용한 유기막증착용 도너기관의 제조공정을 나타낸 도면들이다.
- 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 제2 실시예에 따른 줄 가열을 이용한 유기막증착용 도너기관의 제조공정을 나타낸 도면들이다.
- 도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 제3 실시예에 따른 줄 가열을 이용한 유기막증착용 도너기관의 제조공정을 나타낸 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0042] 본 발명의 상기 목적과 기술적 구성 및 그에 따른 작용효과에 관한 자세한 사항은 본 발명의 바람직한 실시예를 도시하고 있는 도면을 참조한 이하 상세한 설명에 의해 보다 명확하게 이해될 것이다. 또한 도면들에 있어서, 층 및 영역의 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- [0043] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0044] 도 1a 내지 도 1g는 본 발명의 제1 실시예에 따른 줄 가열을 이용한 유기막증착용 도너기관의 제조공정을 나타낸 도면들이다.
- [0045] 먼저, 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 유리, 세라믹 또는 플라스틱과 같은 제1 도너 기관(100) 상에 줄 가열용 발열 도전층 물질을 증착하여 줄 가열용 발열 도전층(110)을 형성한다.
- [0046] 상기 줄 가열용 발열 도전층(110)은 전극에 전계를 인가하여 줄열을 발생시켜, 상기 발생된 줄열을 통하여 유기막층을 증발시켜 뒤에 설명하는 제2 도너기관 상에 유기막층을 증착하기 위한 것이다.
- [0047] 상기 제1 도너 기관(100) 상에 줄 가열용 발열 도전층 물질(110)을 형성하는 공정은 공지된 성막 방법인 저압화학 증착법, 상압화학 증착법, PECVD(plasma enhanced chemical vapor deposition)법, 스퍼터링법, 진공증착법(vacuum evaporation) 등의 방법에 의하여 형성할 수 있으며, 본 발명에서 상기 줄 가열용 발열 도전층(110)의 형성방법을 한정하는 것은 아니다.
- [0048] 또한, 줄 가열용 발열 도전층 물질(110)의 재질은 금속 또는 금속합금을 사용할 수 있다. 상기 금속 또는 금속합금은 예를 들어, 몰리브덴(Mo), 티탄늄(Ti), 크롬(Cr) 또는 몰리브덴(MoW) 등일 수 있으며, 다만, 본 발명

에서 상기 줄 가열용 발열 도전층 물질(110)의 재질을 한정하는 것은 아니다.

- [0049] 계속해서, 도 1c에 도시된 바와 같이, 상기 줄 가열용 발열 도전층(110)을 포함한 제1 도너기관(100) 전면에 증착용 유기막층(120)을 형성한다.
- [0050] 상기 유기막층(120)은 습식 공정에 의하여 형성하는 것이 바람직하다.
- [0051] 상기 유기막층(120)을 습식 공정으로 형성하여야만 전체적인 공정시간 및 공정비용을 줄일 수 있다.
- [0052] 즉, 본 발명에서는 도너 기관을 2개 사용함으로써 유기전계발광소자 상에 유기막을 균일하게 증착함과 동시에 전체적인 공정시간을 줄일 수 있도록 하기 위한 것으로, 제1 도너기관(100) 상의 유기막은 직접 유기전계발광소자 상에 증착되는 것이 아니라, 뒤에 설명하는 제2 도너기관(200) 상에 증착되는 것이므로 직접적으로 소자의 특성에 영향을 미치는 것은 아니기 때문에 공정시간을 줄일 수 있는 습식 공정으로 형성하며, 또한, 제1 도너기관(100)에서 제2 도너기관(200)으로 유기막층이 증발되어 증착되기 때문에 제2 도너기관(200) 상에 유기막층이 균일하게 형성되므로 제1 도너기관(100) 상의 유기막층(120)은 습식공정으로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0053] 본 실시예에 따른 제1 도너기관(100) 상에 유기막층(120)을 형성하는 습식 공정은 다음과 같다.
- [0054] 먼저, 제1 도너 기관(100) 상에 형성할 유기막 물질을 용매에 녹인 후에 닥터 블레이드법, 스핀 코팅법, 침지법 또는 스프레이법을 사용하여 유기막 용액을 제1 도너 기관(100) 상에 코팅한다.
- [0055] 이어서, 유기막 용액이 코팅된 제1 도너 기관(100)을 히터에 건조시킴으로써 제1 도너 기관(100) 상에 유기막층(120)을 형성한다.
- [0056] 이때, 상기 유기막층(120)은 발광층을 포함하며 그 외에 홀주입층, 홀수송층, 전자수송층 및 전자주입층 중 어느 하나 이상의 층을 추가로 포함할 수 있으며, 본 발명에서는 상기 유기막층의 구성 및 물질에 관하여 한정하는 것은 아니다.
- [0057] 한편, 도 1d 및 도 1e를 참조하면, 이와는 별도로, 제2 도너기관(200)을 준비한다. 제2 도너기관(200)은 제1 도너기관(100)과 동일한 재질을 사용한다.
- [0058] 그리고나서, 제2 도너기관(200) 상에 줄 가열용 발열 도전층 물질(210)을 형성한 후, 패터하여 줄 가열용 발열 도전층(210a)을 형성한다. 제2 도너기관(200) 상에 형성된 줄 가열용 발열 도전층(210a)은 유기전계발광소자의 유기막층이 형성되는 부분과 대응되도록 패터되어 있다.
- [0059] 이어서, 도 1f 및 도 1g를 참조하면, 상기 제1 도너기관(100)과 제2 도너기관(200)을 서로 마주보도록 위치시킨 후 제1 도너기관(100)의 줄 가열용 발열 도전층(110) 상에 전계를 인가하여 유기막층(120)을 줄 가열하게 된다.
- [0060] 이때, 인가된 전계에 의하여 줄 가열되는 유기막층(120)은 상기 줄 가열용 발열 도전층(110)과 대응되는 영역(120)에 해당하므로, 제1 도너기관(100) 전면에 걸쳐 줄 가열되고, 따라서, 전면적으로 제1 도너기관(100) 상의 유기막층이 줄 가열되어 증발되어 제2 도너기관(200)의 전면으로 전사되어 증착된다.
- [0061] 이때, 상기 줄 가열은 도체를 통하여 전류가 흐를 때 저항으로 인하여 발생하는 열을 이용하여 가열하는 것을 의미하는 것으로, 전계의 인가로 인한 줄 가열에 의해 도전층에 가해지는 단위 시간당 에너지량은 하기 식으로 표시된다.
- [0062]
$$W = V \times I$$
- [0063] 상기 식에서, W 는 줄 가열의 단위 시간당 에너지량, V 는 도전층의 양단에 걸리는 전압, I 는 전류를 각각 의미한다.
- [0064] 상기 식으로부터 전압(V)이 증가할수록, 및/또는 전류(I)가 클수록, 줄 가열에 의해 도전층에 가해지는 단위 시간당 에너지량이 증가함을 알 수 있다. 줄 가열에 의해 도전층의 온도가 올라가면 도전층, 즉, 줄 가열용 발열 도전층의 상부에 위치하는 유기막층으로 열전도가 일어나게 되며, 전달된 열로 인하여 상기 줄 가열용 발열 도전층(110)과 대응되는 영역의 유기막층(120)을 증발시킬 수 있다.
- [0065] 상기 줄 가열용 발열 도전층(110)에 대한 전계 인가는 상기 줄 가열용 발열 도전층(110)과 대응되는 영역의 유기막층(120)의 증발을 유도하기에 충분한 고열을 줄 가열에 의해 발생시킬 수 있는 파워 밀도(power density)의 에너지를 인가함으로써 행해진다. 상기 전계의 인가는 상기 줄 가열용 발열 도전층(110)의 저항, 길이, 두께 등 다양한 요소들에 의해 결정되므로 특정되기는 어렵다.

- [0066] 다만, 통상의 공정조건을 고려하여 전계인가를 진행한다.
- [0067] 이때, 인가되는 전류는 직류이거나 교류일 수 있으며, 전계의 1회 인가 시간은 1/1,000,000 ~ 100 초일 수 있으며, 바람직하게는 1/1,000,000 ~ 10 초, 더욱 바람직하게는 1/1,000,000 ~ 1초이다.
- [0068] 이러한 전계의 인가는 규칙적 또는 불규칙적 단위로 수회 반복될 수 있다. 따라서 총 열처리 시간은 상기의 전계 인가 시간보다 클 수 있지만, 이는 적어도 종래의 성막 방법들과 비교하여 매우 짧은 시간이다.
- [0069] 전계 인가에 의하여, 제1 도너기판(100) 상의 유기막층(120)은 제2 도너기판(200) 상으로 증착시킴으로써 유기전계발광소자에 유기막층을 증착하기 위한 제2 도너기판(200)의 제조가 완성된다.
- [0070] 이어서, 유기막층(120)이 증착된 제2 도너기판(200)을 유기전계발광소자와 마주보도록 위치시킨다.
- [0071] 이때, 제2 도너기판(200) 상의 패터닝 줄 가열용 발열 도전층(210a)과 유기전계발광소자 상에 유기막층이 형성되는 부분은 서로 대응되도록 위치시킨다.
- [0072] 그리고나서, 제2 도너기판(200) 상의 줄 가열용 발열도전층(210a)에 전계를 인가한다. 전계인가조건은 앞서 설명한 내용과 동일하므로 구체적인 설명은 생략한다.
- [0073] 전계가 인가되면 줄 가열용 발열도전층(210a) 상의 유기막층(120)에만 줄열이 전달되어 그 상부에 있는 유기막층만이 유기전계발광소자로 증발하여 증착된다.
- [0074] 본 발명에서는 줄 가열을 이용한 유기막 증착 공정에서, 도너 기판을 2개 사용함으로써 종래의 유기전계발광소자에 유기막층을 증착하는 공정보다 증착된 유기막층의 균일성이 우수하고, 또한, 이전의 줄 가열을 이용한 유기막 증착 공정과 비교하여도 공정시간을 단축할 수 있다.
- [0075] 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 제2 실시예에 따른 공정을 나타내는 도면들이다.
- [0076] 본 발명의 제2 실시예는 앞서 설명한 본 발명의 제1 실시예와는 제2 도너기판의 제조 공정 및 구조가 상이할 뿐 나머지 기술적 사항은 동일하므로 중복을 피하기 위하여 제1 실시예와 상이한 점만을 설명하며 중복되는 부분의 설명은 생략한다.
- [0077] 본 발명의 제2 실시예의 제2 도너기판은 줄 가열용 발열 도전층을 패터닝한 후 유기막층을 증착하기 전에 줄 가열용 발열 도전층 상에 절연막을 형성한다는 점에서 제1 실시예와 상이하다.
- [0078] 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0079] 먼저, 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 제2 도너기판(200) 상에 줄 가열용 발열 도전층(210a)을 패터닝하여 형성한 후 제2 도너기판(200) 전면에 걸쳐 격벽층(220)을 형성한다.
- [0080] 이때, 격벽층(220)은 절연막으로서 공지된 성막방법에 의하여, 상기 줄 가열용 발열 도전층(210a) 상에 형성하고, 상기 격벽층(220)의 일정영역을 제거하여 상기 절연막(220) 내에 홈이 형성된 격벽층 패턴(220a)을 형성한다.
- [0081] 이때, 형성된 홈은 하부에 형성된 패터닝 줄 가열용 발열 도전층(210a)의 패턴과 얼라인되어 형성되어야 한다. 만약, 상기 홈이 하부에 형성된 줄 가열용 발열 도전층(210a)과 얼라인되지 않으면, 균일하게 유기막층이 증발하여 소자 기판에 형성되지 않으므로 정밀한 얼라인이 요구된다.
- [0082] 상기 격벽층(220)은 유기막 또는 무기막으로 이루어질 수 있으며, 상기 유기막은 폴리아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides resin), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly(phenylenethers) resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly(phenylenesulfides) resin) 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB)으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 물질을 사용할 수 있고, 상기 무기막은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 실리콘 산질화막을 사용하여 형성할 수 있으며, 본 발명에서 상기 절연막의 재질을 한정하는 것은 아니다.
- [0083] 또한, 상기 격벽층(220)의 일정영역을 제거하여 상기 격벽층(220) 내에 홈을 형성하여 격벽층(220a)을 형성하는 것은 공지된 사진 식각공정에 의하여 진행할 수 있으며, 본 발명에서 상기 홈을 형성하는 방법을 한정하는 것은 아니다.
- [0084] 이때, 본 발명에서 상기 격벽층(220a) 내에 홈을 형성하는 것은 본 발명에 따른 습식 공정에 의하여 형성되는

유기막층의 형상에 대응하여 형성한다.

- [0085] 계속해서, 도 2c를 참조하면, 유기막층(120)이 증착되어 있는 제1 도너기관(100)과 상기 홈이 구비된 격벽층(220a)과 패터닝된 줄 가열용 발열 도전층(210a)가 구비된 제2 도너기관(200)을 서로 대향하도록 하여 위치시킨 후 제1 도너 기관의 줄 가열용 발열 도전층(110)에 전계를 인가한다.
- [0086] 이때, 인가된 전계에 의하여 제1 도너기관(100) 전면에 걸쳐 줄 가열되고, 따라서, 전면적으로 제1 도너기관(100) 상의 유기막층(120)이 줄 가열되어 증발되어 제2 도너기관(200)의 전면으로 전사되어 증착된다.
- [0087] 전계 인가 조건은 제1 실시예와 동일하므로 구체적인 설명은 생략한다.
- [0088] 그리고나서, 유기막층(120)이 증착된 제2 도너기관(200)을 유기전계발광소자와 마주보도록 위치시킨다.
- [0089] 이때, 제2 도너기관(200) 상의 패터닝된 줄 가열용 발열 도전층(210a)과 유기전계발광소자 상에 유기막층이 형성되는 부분은 서로 대응되도록 위치시킨다.
- [0090] 그리고나서, 제2 도너기관(200) 상의 줄 가열용 발열도전층(210a)에 전계를 인가한다. 전계인가조건은 앞서 설명한 내용과 동일하므로 구체적인 설명은 생략한다.
- [0091] 전계가 인가되면 줄 가열용 발열도전층(210a) 상의 유기막층(120)에만 줄열이 발생되어 그 상부에 있는 유기막층만이 유기전계발광소자로 증발하여 증착된다.
- [0092] 한편, 제2 실시예에서는 상기 격벽층(220 또는 220a)을 2층 구조로도 형성할 수 있다.
- [0093] 이때, 격벽층(220)을 2층 구조로 형성하는 이유는 격벽층(220)의 경우에는 전계 인가에 의하여 줄열 발생시 발생된 줄열이 증발되어 전사되지 않아야 하는 유기막층(즉, 패터닝된 줄 가열용 발열 도전층의 상부에 형성된 유기막층 이외의 유기막층)에도 전달되는 경우에는 유기막층의 증착 불량에 의하여 소자 불량이 발생하기 때문에, 홈을 구비하는 격벽층(220a)은 그 상부에 증착된 유기막층에 줄열이 전달되지 않아야 하기 때문에 일정 두께 이상의 두께를 가져야 한다.
- [0094] 그런데, 격벽층(220 또는 220a)을 무기막으로 사용하는 경우, 일정 두께 이상으로 두껍게 형성하기 위하여는 증착 공정 또는 스퍼터링 공정 등에 의하여야 하기 때문에 공정시간이 매우 길게 된다.
- [0095] 따라서, 이러한 경우에는 하부층을 유기막으로 형성하게 되면 습식 공정에 의하여 단시간에 격벽층을 형성할 수 있다.
- [0096] 그러나, 격벽층을 유기막으로 형성하게 되면 줄열 발생시 유기막인 격벽층도 가열되기 때문에 격벽층이 유기막이 증발하는 아웃개싱이 발생할 가능성이 있다. 이러한 현상도 소자 불량으로 이어지기 때문에 격벽층을 유기막으로 형성하는 경우에는 그 상부를 무기막으로 덮어 줌으로써 유기막에 의하여 발생한 아웃개싱이 소자 기판으로 전달되지 않도록 하여야 한다.
- [0097] 따라서, 본 실시예에서는 격벽층(220 또는 220a)은 하부는 유기막이고, 상부는 무기막인 2중층으로도 구성될 수 있다.
- [0098] 도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 제3 실시예에 따른 공정을 나타내는 도면들이다.
- [0099] 본 발명의 제3 실시예는 앞서 설명한 본 발명의 제2 실시예와는 제1 도너기관의 제조공정 및 구조는 동일하나 제2 도너기관의 제조공정 및 구조가 상이할 뿐 나머지 기술적 사항은 동일하므로 중복을 피하기 위하여 제2 실시예와 상이한 점만을 설명하며 중복되는 부분의 설명은 생략한다.
- [0100] 제3 실시예에서는 제2 도너기관(200) 상의 줄 가열용 발열 도전층(210)을 패터닝하지 않고, 그 상부에 격벽층(220)을 형성한 후 그 격벽층(220)의 일부를 패터닝하여 제거하여 줄 가열용 발열 도전층(210)의 상부 일부를 노출시킨다.
- [0101] 이때, 격벽층(220)이 제거되어 패터닝되는 부분은 유기전계발광소자로 증발되어 증착되는 유기막층의 패터닝과 대응되도록 형성한다.
- [0102] 본 실시예에서는 제2 도너기관(200) 상의 줄 가열용 발열 도전층(210)을 패터닝하지 않음으로써 패터닝공정이 줄어드는 장점이 있다. 따라서, 공정시간이 줄어들며 따라 전체적인 생산성이 향상된다는 장점이 있다.
- [0103] 제2 도너기관(200) 상에 유기막층(120)이 형성되고 난 후, 제2 도너기관을 유기전계발광소자와 마주보도록 위치시킨다.

- [0104] 이때, 제2 도너기판(200) 상의 패터닝 격벽층(220a)의 홈과 유기전계발광소자 상에 유기막층이 형성되는 부분은 서로 대응되도록 위치시킨다.
- [0105] 그리고나서, 제2 도너기판(200) 상의 줄 가열용 발열도전층(210)에 전계를 인가한다. 전계인가조건은 앞서 설명한 내용과 동일하므로 구체적인 설명은 생략한다.
- [0106] 전계가 인가되면 격벽층(220a)의 홈을 통하여 증발되는 유기막층(120)만이 유기전계발광소자로 증발하여 증착된다.
- [0107] 본 발명은 이상에서 살펴본 바와 같이 바람직한 실시 예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시 예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

부호의 설명

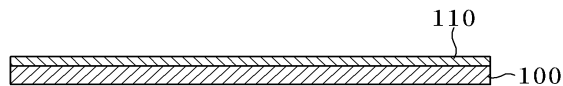
- [0108] 100, 200 : 도너기판
110, 210, 210a : 줄 가열 발열 도전층
120 : 유기막층
220, 220a : 격벽층

도면

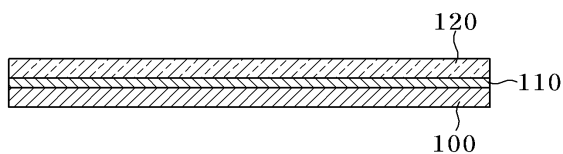
도면1a



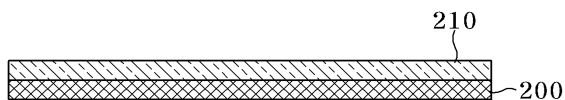
도면1b



도면1c



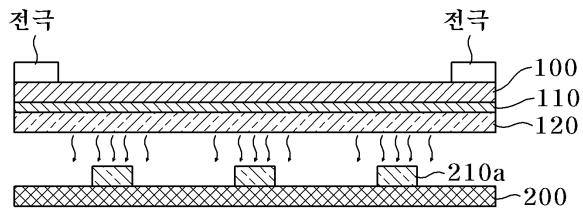
도면1d



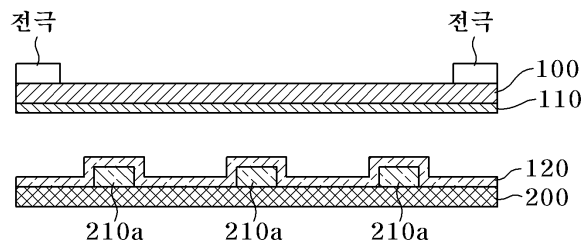
도면1e



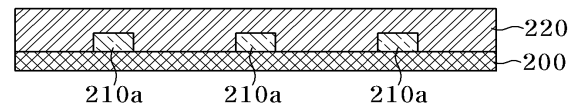
도면1f



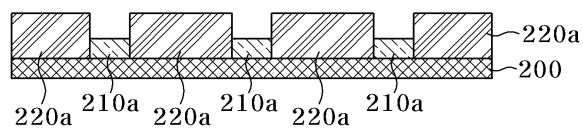
도면1g



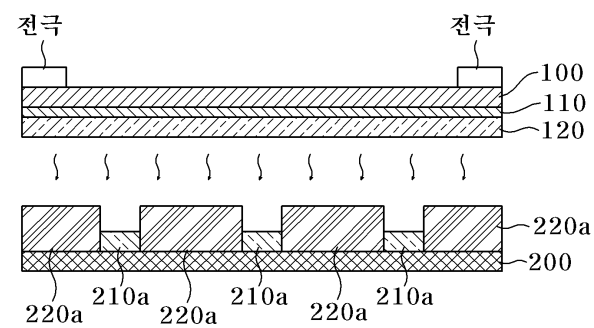
도면2a



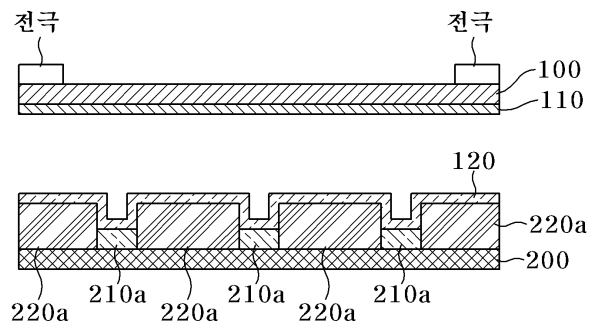
도면2b



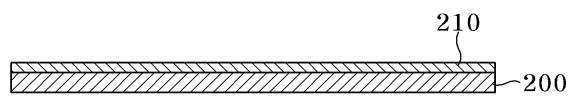
도면2c



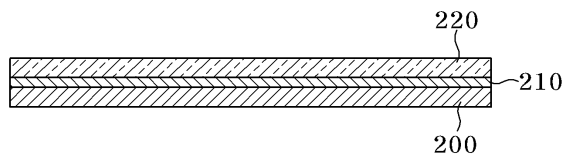
도면2d



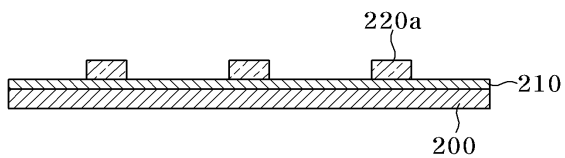
도면3a



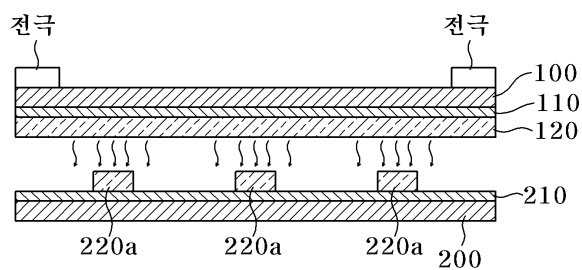
도면3b



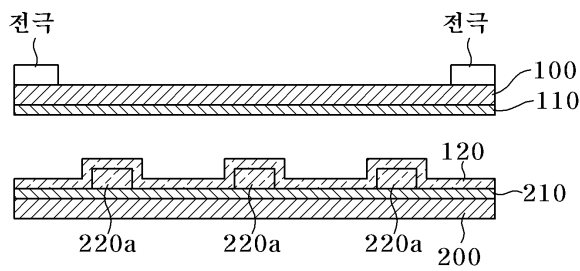
도면3c



도면 3d



도면3e



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 3항

【변경전】

상기 제1 도너기판의 줄 가열용~ 습식공정으로

【변경후】

제1 도너기판의 줄 가열용~ 습식공정으로

专利名称(译)	标题：使用行加热的具有有机膜屏障的供体基底及其制造方法		
公开(公告)号	KR101677149B1	公开(公告)日	2016-11-29
申请号	KR1020140068007	申请日	2014-06-04
申请(专利权)人(译)	公司多元化系统		
当前申请(专利权)人(译)	公司多元化系统		
[标]发明人	RO JAE SANG 노재상 HONG WON EUI 홍원의 JANG IN GU 장인구 PARK DOO JUNG 박두정 HAE JIN LEE 이해진		
发明人	노재상 홍원의 장인구 박두정 이해진		
IPC分类号	H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/56		
代理人(译)	金汉		
其他公开文献	KR1020150139748A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

当使用焦耳加热在有机电致发光器件上沉积有机层时，本发明通过使用两个供体基板沉积有机层，从而确保沉积的有机层的均匀性，并且还通过减少整体的生产节拍时间来提高生产率。 process.COPYRIGHT KIPO 2016

