



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0122951
(43) 공개일자 2012년11월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0044417

(22) 출원일자 2012년04월27일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2011-101426 2011년04월28일 일본(JP)

JP-P-2012-077573 2012년03월29일 일본(JP)

(71) 출원인

캐논 가부시끼가이샤

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3쵸메 30방 2고

(72) 발명자

이즈미 노조무

일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3쵸메 30방

2고 캐논 가부시끼가이샤 나이

오오쿠보 켄지

일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3쵸메 30방

2고 캐논 가부시끼가이샤 나이

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

권대복

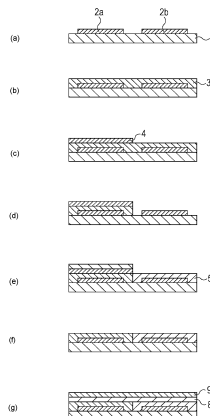
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 유기EL표시장치의 제조 방법

(57) 요약

유기 화합물층을 패터닝 하는데 사용된 층을 형성한 후에, 유기 화합물층을 증착법에 의해 형성하여서, 상기 유기 화합물층을 상기 패터닝을 위한 상기 층의 측면의 표면장력의 영향을 받지 않고, 유기 화합물층을 형성하는, 유기EL표시장치의 제조 방법을 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

히로키 토모유키

일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2
고 캐논 가부시끼가이샤 나이

사토 노부히코

일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2
고 캐논 가부시끼가이샤 나이

특허청구의 범위

청구항 1

제1전극 및 제2전극과, 상기 제1전극과 상기 제2전극의 사이에 유기 화합물층으로 각각 이루어진 복수의 유기 E L 소자를 구비한 유기 E L 표시장치의 제조 방법으로서,

상기 복수의 제1전극이 설치된 기판 위에, 제1유기 화합물층을 형성하는 공정;

상기 제1유기 화합물층 위에 박리층을 형성하는 공정;

상기 복수의 제1전극 중 특정한 하나 이상의 위에 잔존하도록, 상기 박리층 및 상기 제1유기 화합물층을 제거하는 공정;

상기 박리층 및 상기 제1유기 화합물층이 잔존하는 상기 기판 위에, 제2유기 화합물층을 증착법으로 형성하는 공정;

상기 박리층을 용해시켜서, 상기 박리층 위에 형성된 상기 제2유기 화합물층의 일부를 제거하는 공정; 및

상기 기판에 잔존하는 상기 제1유기 화합물층 및 상기 제2유기 화합물층 위에, 제2전극을 형성하는 공정을 포함하는, 유기 E L 표시장치의 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제2유기 화합물층의 형성 후, 상기 제1유기 화합물층과 상기 박리층의 총 두께는, 상기 제2유기 화합물층의 두께보다도 두꺼운, 유기 E L 표시장치의 제조 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 박리층을 형성하는 공정과 상기 박리층 및 상기 제1유기 화합물층을 제거하는 공정 사이에,

상기 박리층 위에 보호층을 형성하는 공정; 및

상기 복수의 제1전극 중 특정한 하나 이상 위에 잔존하도록 상기 보호층을 제거하는 공정을 더 포함하는, 유기 E L 표시장치의 제조 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 박리층 및 상기 제1유기 화합물층을 제거하는 공정은, 상기 보호층이 상기 박리층 및 상기 제1유기 화합물층보다 느린 레이트로 에칭되는 에칭 가스를 사용한 드라이에칭에 의해 행해지는, 유기 E L 표시장치의 제조 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 보호층을 제거하는 공정과 상기 박리층 및 상기 제1유기 화합물층을 제거하는 공정은 연속해서 행해지는, 유기 E L 표시장치의 제조 방법.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 보호층을 형성하는 공정과 상기 보호층을 제거하는 공정의 사이에,

상기 보호층 위에 포토레지스트층을 형성하는 공정; 및

상기 복수의 제1전극 중 상기 특정한 하나 이상의 위에 잔존하도록, 포토리소그래피법으로 상기 포토레지스트층을 패터닝 하는 공정을 더 포함한, 유기E L 표시장치의 제조 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 박리층 위에 형성된 상기 제2유기 화합물층의 일부를 제거하는 공정과, 상기 제2전극을 형성하는 공정의 사이에,

상기 제1유기 화합물층 및 상기 제2유기 화합물층 위에 제2박리층을 형성하는 공정;

상기 제2유기 화합물층이 형성된 상기 복수의 제1전극 중 특정한 하나 이상의 위에 잔존하도록 상기 제2박리층 및 상기 제2유기 화합물층을 제거하는 공정;

상기 제2박리층 및 상기 제2유기 화합물층이 잔존하고 있는 상기 제1전극 위와, 상기 제2박리층 및 상기 제2유기 화합물층이 제거된 상기 제1전극 위에, 제3유기 화합물층을 증착법으로 형성하는 공정; 및

상기 제2박리층을 용해시켜서, 상기 제2박리층 위에 형성된 상기 제3유기 화합물층의 일부를 제거하는 공정을 더 포함하고,

상기 제2전극을 형성하는 공정에서는, 상기 제1유기 화합물층, 상기 제2유기 화합물층 및 상기 제3유기 화합물층 위에 상기 제2전극을 형성하는, 유기E L 표시장치의 제조 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제2박리층을 형성하는 공정과, 상기 제2박리층 및 상기 제2유기 화합물층을 제거하는 공정의 사이에,

상기 제2박리층 위에 제2보호층을 형성하는 공정; 및

상기 복수의 제1전극 중 상기 특정한 하나 이상 위에 잔존하도록 상기 제2보호층을 제거하는 공정을 더 포함하는, 유기E L 표시장치의 제조 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제2박리층 및 상기 제2유기 화합물층을 제거하는 공정은, 상기 제2보호층이 상기 제2박리층 및 상기 제2유기 화합물층보다 느린 레이트로 에칭되는 에칭 가스를 사용해서 행해지는, 유기E L 표시장치의 제조 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 제2보호층을 제거하는 공정과 상기 제2박리층 및 상기 제2유기 화합물층을 제거하는 공정은 연속해서 행해

지는, 유기 E L 표시장치의 제조 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 제2보호층을 형성하는 공정과, 상기 제2보호층을 제거하는 공정의 사이에,

상기 제2보호층 위에 제2포토레지스트층을 형성하는 공정; 및

상기 복수의 제1전극 중 상기 특정한 하나 이상의 위에 잔존하도록, 포토리소그래피법으로 상기 제2포토레지스트층을 패터닝 하는 공정을 더 포함한, 유기 E L 표시장치의 제조 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 복수의 유기 E L 소자를 구비한 유기 E L 표시장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 플랫 패널 디스플레이의 일 형태로서, 자발광형의 유기 E L 표시장치가 주목받고 있다. 유기 E L 표시장치는, 한 쌍의 전극과, 상기 한 쌍의 전극 사이의 유기 화합물층을 갖는 유기 E L 소자를, 표시 소자로서 사용한 표시장치를 말한다. 컬러 화상을 표시하는 유기 E L 표시장치는, 백색광을 방출하는 유기 E L 소자와 서로 다른 색용 컬러필터를 조합한 구성이나, 적색, 녹색 및 청색광과 같은 서로 다른 색을 방출하는 복수 종류의 유기 E L 소자를 배치하는 구성을 갖는다.

[0003] 복수 종류의 유기 E L 소자를 구비하는 유기 E L 표시장치에 있어서, 유기 E L 소자의 다른 종류에 대해 다른 유기 화합물층을 형성한다. 이에 따라, 금속 마스크를 사용한 진공증착법에 의해, 소정의 위치에 각 유기 화합물층이 선택적으로 형성된다.

[0004] 요즘에는, 고선명 표시장치가 점차로 개발되고 있으므로, 상기 유기 화합물층을 높은 정밀도로 형성되는 것이 요구되고 있다. 그렇지만, 금속 마스크를 사용한 진공증착법은, 금속 마스크 형성의 가공 정밀도와, 증착시에 발생된 복사열에 의한 금속 마스크의 변형 등의 문제가 있어, 고선명 표시장치를 제조하는 것을 곤란하게 한다.

[0005] 높은 정밀도로 유기 화합물층을 선택적으로 형성하기 위해서, 일본국 공개특허공보 특개 2003-36971호에는, 포토리소그래피법으로 유기 화합물층을 패터닝 하는 방법이 개시되어 있다. 구체적으로는, 기관의 전체면에 도포법으로 제1발광층을 형성하고 나서, 그 제1발광층 위에 포토레지스트층(박리층)을 형성한다. 제1발광층이 형성될 영역에 포토레지스트층이 잔존하도록, 포토리소그래피법으로 포토레지스트층을 패터닝한 후, 포토레지스트층을 마스크로서 사용하여 상기 제1발광층을 패터닝 한다. 이어서, 패터닝 된 제1발광층이 적층된 기관의 전체면에, 도포법으로 제2발광층을 형성한다. 그 후, 포토레지스트층과, 그 포토레지스트층 위에 형성된 제2발광층의 일부를, 함께 박리(리프트 오프)한다. 이러한 방법에서는, 서로 다른 색상을 방출하는 제1발광층과 제2발광층을, 높은 정밀도로 선택적으로 형성할 수 있다.

[0006] 일본국 공개특허공보 특개 2003-36971호에서는, 스핀 코팅법에 의해 기관의 전체면에 제2발광층을 형성했다. 이 때문에, 상기 제2발광층은, 포토레지스트층의 표면 전체를 연속해서 덮는다. 그렇지만, 상기 제2발광층과 포토레지스트층을 리프트 오프하기 위해서, 기관을, 포토레지스트층을 용해하는 용액에 침지했을 때, 그 용액은 제2발광층의 결함을 통해 들어오거나, 제2발광층을 침투해서 박리층에 도달한다. 그러므로, 포토레지스트층을 용해하는 용액을, 박리층에 효율적으로 접촉시켜서 그 박리층을 안정적으로 용해할 수 없다. 이에 따라 택트 시간이 증가하게 되고 수율이 저하하게 된다.

발명의 내용

[0007] 따라서, 본 발명은, 수율이 높은 고선명 유기 E L 표시장치의 제조 방법을 제공한다.

[0008] 이 방법은, 제1전극 및 제2전극과, 상기 제1전극과 상기 제2전극의 사이에 유기 화합물층으로 각각 이

루어진 복수의 유기 E L 소자를 구비한 유기 E L 표시장치를 제조한다. 이 방법은, 상기 복수의 제1전극이 설치된 기관 위에, 제1유기 화합물층을 형성하는 공정과, 상기 제1유기 화합물층 위에 박리층을 형성하는 공정과, 상기 복수의 제1전극 중 특정한 하나 이상의 위에 잔존하도록, 상기 박리층 및 상기 제1유기 화합물층을 제거하는 공정과, 상기 박리층 및 상기 제1유기 화합물층이 잔존하는 기관 위에, 제2유기 화합물층을 증착법으로 형성하는 공정과, 상기 박리층을 용해시켜서, 상기 박리층 위에 형성된 제2유기 화합물층의 일부를 제거하는 공정과, 상기 기관에 잔존하는 상기 제1유기 화합물층 및 상기 제2유기 화합물층 위에, 제2전극을 형성하는 공정을 포함한다.

[0009] 본 발명의 유기 E L 표시장치의 제조 방법에서는, 재료의 증기를 직진시킬 수 있는 기술인 진공증착법으로 제2유기 화합물층을 형성한다. 이에 따라, 박리층의 측면에 유기 화합물층의 재료가 대부분 적층되지 않는다. 그 결과, 박리층에 용해액을 확실하게 접촉시켜서 안정하게 그 박리층을 용해할 수 있어, 고 수율로 유기 E L 표시장치를 제조할 수 있다.

[0010] 본 발명의 또 다른 특징들은, 첨부도면을 참조하여 아래의 예시적 실시예들의 설명으로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1a 내지 1g는, 본 발명의 제1실시예 및 예시 1에 따른 유기 E L 표시장치의 제조 방법을 도시한 단면도다.

도 2a 내지 2h는, 본 발명의 제2실시예에 따른 유기 E L 표시장치의 제조 방법을 도시한 단면도다.

도 3a 내지 3h는, 본 발명의 제3실시예에 따른 유기 E L 표시장치의 제조 방법을 도시한 단면도다.

도 4a 내지 4m은, 본 발명의 제4실시예 및 예시 2에 따른 유기 E L 표시장치의 제조 방법을 도시한 단면도다.

도 5는 예시 1의 유기 E L 표시장치의 상면 개략도다.

도 6은 예시 2의 유기 E L 표시장치의 상면 개략도다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 본 발명의 일부 실시예에 대해서, 도면들을 참조하여 설명하겠다. 여기에서, 도면에 나타나 있지 않거나, 또는 설명하지 않은 표시장치의 부분은, 종래에 공지된 기술들로 형성될 수 있다. 이하의 실시예들은, 본 발명의 일부의 형태이고, 본 발명을 한정하는 것이 아니다.

[0013] (제1실시예)

[0014] 도 1a 내지 1g는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기 E L 표시장치의 제조 방법을 도시한 단면도다. 유기 E L 표시장치는, 제1유기 화합물층을 갖는 제1유기 E L 소자와, 제2유기 화합물층을 갖는 제2유기 E L 소자를 구비한다.

[0015] 우선, 기관(1) 위에 복수의 제1전극(2a, 2b)을 형성한다(도 1a). 어떠한 종류의 기관(1)도, 유기 E L 표시장치를 안정하게 제조할 수 있어, 그 결과의 유기 E L 표시장치를 작동할 수 있으면 특별히 제한 없이 사용될 수 있다. 예를 들면, 유리 기관이나 S i 웨이퍼가 사용된다. 제1전극(2a, 2b)은, 막을 패터닝 가능한 도전성 재료로 제조된다. 예를 들면, 상기 제1전극(2a, 2b)은, A l 이나 A g 등의 금속이나, I T O 나, 주석을 함유한 산화아연등의 투명전극재료로 형성될 수 있다. 이들 재료의 다층막을 사용하여도 된다.

[0016] 기관(1)에는, 필요에 따라서 유기 E L 표시장치를 작동하기 위한 구동회로가 설치되어도 되고, 필요한 경우 구동회로의 존재로 생기는 요철을 평탄화하기 위한 평탄화층과, 전극들을 서로 분리하고 그 발광 영역을 구획하는 분리층이 설치되어도 된다.

[0017] 그 후, 기관의 제1전극(2a, 2b)이 형성된 영역에, 제1유기 화합물층(3)을 형성한다(도 1b). 제1유기 화합물층(3)의 재료는, 공지의 저분자계 또는 고분자계의 재료로부터 선택될 수 있다. 제1유기 화합물층(3)은, 발광층과, 필요에 따라, 홀 수송층, 홀 주입층, 전자수송층 및 전자주입층등의 기능층을 포함하기도 한다.

- [0018] 그리고, 제1전극 2a와 2b중 소정의 하나 이상(제1전극 2a)에 대응한 상기 제1유기 화합물층 위에 박리층(4)을 선택적으로 형성한다(도 1c). 박리층(4)의 재료는, 제1유기 화합물층(3)의 용해도가 낮은 용해액에 대하여 용해도가 높고, 또한, 박리층(4)이 제1유기 화합물층(3)에 데미지를 주지 않고 형성되게 한다. 예를 들면, 제1유기 화합물층(3)이 아릴아민 유도체, 스티벤 유도체, 폴리아릴렌, 또는 축합 다환 탄화수소 화합물등의 물에 거의 용해하지 않는 재료로 형성된 경우, 박리층(4)을 용해하는 용해액(박리액)으로서 물을 사용할 수 있다. 이 경우, 박리층(4)은, LiF 또는 NaCl 등의 수용성 무기재료, 또는, 폴리비닐 알코올(PVA)나 폴리비닐 피롤리돈등의 수용성 폴리머로 형성될 수 있다.
- [0019] 박리층(4)을 선택적으로 형성하기 위한 여러 가지의 기술은, 박리층(4)의 재료의 특성에 따라 적용될 수 있다. 예를 들면, 진공증착법이나 도포법에 의해, 제1유기 화합물층(3)이 형성된 기판의 전체면에 박리층(4)과 포토레지스트층을 형성한 후, 포토레지스트층을 포토리소그래피법으로 패터닝 한다. 또는, 박리층(4)을 제1유기 화합물층(3)이 형성된 기판의 전체면에 감광성 재료로 형성한 후, 그 박리층(4)을 포토리소그래피법으로 패터닝 한다. 박리층(4)이 고분자계의 재료로 형성되면, 이 박리층은 잉크젯법등을 사용해서 원하는 영역에만 선택적으로 형성될 수 있다.
- [0020] 제1유기 화합물층(3) 위의 층을 기판(1)으로부터 박리할 수 있으면, 박리층(4)은, 반드시 박리액에 용해되지는 않는다. 예를 들면, 박리층(4)이 복수의 서브 층을 포함하는 경우에, 제1유기 화합물층에 접하는 상기 서브 층만이 박리액에 용해되어도 된다.
- [0021] 그리고, 박리층(4)이 제거된 영역으로부터 제1유기 화합물층을 제거하여서 상기 제1유기 화합물층(3)을 패터닝 한다(도 1d). 이 공정은, 드라이 에칭 또는 습식 에칭으로 행해질 수 있다. 박리층(4)을 패터닝 하는데 포토레지스트층을 사용하는 경우, 포토레지스트층을 마스크로서 사용하여 박리층(4)과 제1유기 화합물층(3)을 동시에 제거할 수 있다. 박리층(4)이 감광성 재료로 형성되는 경우에는, 박리층(4)을 포토리소그래피법으로 패터닝하고 나서, 박리층(4)을 마스크로서 사용하여 제1유기 화합물층(3)을 제거한다. 이와는 달리, 박리층(4) 및 제1유기 화합물층(3)을 레이저빔 조사에 의해 행해진 어블레이션(ablation)에 의해 제거하여도 된다.
- [0022] 이어서, 상기 패터닝 된 제1유기 화합물층(3) 및 박리층(4)이 형성된 기판(1) 위에, 제1유기 화합물층(3)과는 다른 색상의 광을 방출하는 제2유기 화합물층(5)을, 진공증착법으로 형성한다(도 1e). 제2유기 화합물층(5)은, 공지의 증착 가능한 유기재료로 형성될 수 있다. 제2유기 화합물층(5)은, 발광층과, 필요에 따라, 홀수송층, 홀 주입층, 전자수송층 및 전자주입층등의 다른 기능층을 포함하여도 된다.
- [0023] 계속해서, 제2유기 화합물층(5)과 박리층(4)을 함께 박리(리프트 오프)한다(도 1f). 이 리프트 오프 기술은, 박리층(4)을 용해할 수 있는 용해액(박리액)에 기판(1)을 침지해서 행해진다. 박리층(4)을 확실하게 박리액에 접촉시키기 위해서, 제1유기 화합물층(3)과 박리층(4)의 층 두께를, 도 1e에 나타낸 공정에서 형성된 제2유기 화합물층(5)의 두께보다도 두껍게 설정하는 것이 이롭다. 진공증착법이 상기 증착 재료의 증기가 직진하게 하는 기술이므로, 제2유기 화합물층(5)의 재료는, 박리층(4)의 측면에는 대부분 퇴적되지 않는다. 따라서, 제2유기 화합물층(5)의 형성 후, 박리층(4)의 측면이 노출될 수 있어, 박리층(4)의 측면에서, 박리층(4)과 박리액을 확실하게 접촉시킬 수 있다. 이와 같이 하여, 박리층(4)을 안정적으로 확실하게 용해할 수 있다. 박리층(4) 위에 형성되는 제2유기 화합물층(5)의 일부는, 적어도 제1유기 화합물층(3)과의 계면에서 박리층(4)을 용해함으로써 기판(1)으로부터 리프트 오프된다. 이와 같이 하여, 제1유기 화합물층(3)이 형성되지 않은 영역에 잔존하도록, 제2유기 화합물층(5)이 패터닝 된다.
- [0024] 이러한 공정에서, 박리층(4) 위에 형성된 제2유기 화합물층(5)의 표면에 접촉층을 갖는 보조 기판을 접촉해도 되고, 상기 보조 기판이 대향된 상태에서 박리액에 상기 기판(1)을 침지한다. 박리층(4)의 용해에 의해 기판(1)으로부터 분리된 제2유기 화합물층(5)은, 보조 기판에 접촉한 채 리프트 오프 된다. 그러므로, 리프트 오프 된 제2유기 화합물층(5)의 조각이 박리액내에서 부유하고, 그에 따라 기판(1) 위의 제1유기 화합물층(3)과 제2유기 화합물층(5)을 상기 조각에 의해 오염하거나 손상시키는 것을 막을 수 있다. 이렇게 하여, 유기EL소자의 제조 공정에 있어서의 수율을 더욱 높일 수 있다.
- [0025] 또한, 제2유기 화합물층(5)의 증착법은, 다음과 같은 또 다른 효과를 갖는다. 일본국 공개특허공보 특개 2003-36971호에 개시된 것처럼 도포법에 의해 제2유기 화합물층(5)이 불록한 기판 위에 형성되면, 박리층(4)의 측면의 표면장력에 의해 박리층(4)의 근방에서 제2유기 화합물층(5)의 두께가 두꺼워진다. 그 결과, 제2유기 화합물층(5)의 두께는 불록해진다. 제2유기 화합물층(5)이 그의 발광 영역내에, 국소적으로 상기와 같은 불록한 두께를 가지면, 제2유기 화합물층(5)의 저항은, 보다 두꺼운 두께를 갖는 부분에서 증가된다. 이에 따라서, 보다 얇은 영역에 전류 흐름이 집중되어서 발광 열폭의 원인이 된다. 불록한 두께를 갖는 영역을 피해서 발

광 영역을 형성하기 위해서는, 발광 영역을 포토레지스트층의 단부로부터 떨어지게 형성한다. 이 때문에, 개구율이 감소되고 고선명 표시장치를 제조하는 것이 어렵게 된다. 한편, 본 실시예와 같이 제2유기 화합물층(5)을 증착법으로 형성하면, 비록 기관의 표면이 박리층(4)의 존재로 인해 울퉁불퉁하지만, 균일한 두께로 형성할 수 있다. 따라서, 발광 영역을 박리층 근방까지 확대하는 경우에도, 발광 얼룩이 생기지 않는다. 이에 따라, 유기 EL 소자는 고밀도로 배치될 수 있어, 고선명 혹은 고개구율의 유기 EL 표시장치를 제조할 수 있다.

[0026] 최후에, 기관(1) 위에 잔존하는 제1유기 화합물층(3) 및 제2유기 화합물층(5) 위에, 공통 유기 화합물층(8)과 제2전극(9)을 순차로 형성하고, 이렇게 하여 유기 EL 표시장치가 완성된다(도 1g).

[0027] 제2전극(9)은, 유기층에 데미지를 주지 않고 제2전극(9)을 형성할 수 있으면, 특별하게 한정하지 않고 어떠한 전기도전재료로도 형성될 수 있다. 예를 들면, 제2전극(9)은, Al 이나 Ag 등의 금속, 또는 ITO나 주석 함유 산화아연 등의 투명전극재료로 형성될 수 있다. 이들 재료의 다층막을 사용하여도 된다. 유기 화합물층으로부터 외부로 광을 출사시키기 위해서, 제1전극(2)이나 제2전극(9) 중 적어도 한쪽은, 투명 혹은 반투명의 재료로 제조된다. 여기의 설명에서, "어떤 것이 투명하다"는 구절은, 가시광에 대하여 80%이상의 투과율을 갖는다는 것을 의미하고, "어떤 것이 반투명하다"는 구절은, 가시광에 대하여 20~80%의 투과율을 갖는다는 것을 의미한다. 공통 유기 화합물층(8)은, 진공증착법으로 형성된 캐리어 수송층 혹은 캐리어 주입층이어도 된다. 공통 유기 화합물층(8)은, 필요에 따라 형성되고, 생략되어도 된다.

[0028] 수분에 의해 열화할 가능성이 있는 유기 EL 소자에 수분이 침입하는 것을 막기 위해서는, 밀봉구조를 설치하는 것이 바람직하다. 이 밀봉구조는, 막형(film type), 캡형(cap type) 등이어도 된다. 밀봉막은, 예를 들면, 질화규소막이나 산화실리콘막의 방습막의 하나 이상의 층들을 포함한다. 밀봉 캡은, 유리등의 방습성 밀봉기관의 가장자리를 접촉제나 유리 프리트(frit)를 갖는 기관(1)에 고정하여서 형성된다. 밀봉구조를 형성하기 위해서는, 기관(1)의 외부에 유기 화합물층이 형성되지 않은 영역을 형성하여서 수분의 경로를 방해할 수 있어, 유기 EL 소자가 설치된 영역은 상기 밀봉구조의 외부로부터 분리될 수 있다. 예를 들면, 제1유기 화합물층(3)을, 기관(1)의 외부에 형성되지 않도록 패터닝 한 후, 제2유기 화합물층(5) 및 공통 유기 화합물층(8)을, 기관의 외부가 러프(rough) 마스크등으로 덮인 상태에서 진공증착법으로 형성한다. 그 후에, 밀봉막이 유기 화합물층이 설치되지 않는 외부를 포함한 기관 위에 형성되거나, 밀봉판은 상기 기관의 외부에서 상기 기관에 결합된다.

[0029] 이와 같이 하여, 제1전극 2a 위에 제1유기 화합물층(3), 제1전극 2b 위에 제2유기 화합물층(5)을 포함하는 높은 수율로 유기 EL 컬러 표시장치를 제작할 수 있어, 이들의 유기 화합물층은 다른 색의 광을 발광한다. 금속 마스크를 사용한 증착 방법으로 형성된 패턴이 최소 약 10 μ m만큼 크지만, 본 실시예의 방법은, 일반적으로 포토리소그래피법으로 형성되는 미세한 형상과 치수를 갖는 패턴을 형성할 수 있다. 예를 들면, 1 μ m의 고선명 라인-앤드-스페이스 패턴을 형성할 수 있다.

[0030] (제2실시예)

[0031] 도 2a 내지 2h는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기 EL 표시장치의 제조 방법을 나타내는 단면도다. 본 실시예는, 도 2d에 나타나 있는 바와 같이 박리층(4) 위에 보호층(7)을 설치한 후에, 보호층(7), 박리층(4) 및 제1유기 화합물층(3)을 패터닝 한다는 점에서, 상기 제1실시예와는 다르다.

[0032] 보호층(7)은, 박리층(4) 혹은 제1유기 화합물층(3)을, 그 후의 공정의 손상으로부터 보호한다. 보호층(7)을 설치함으로써, 박리층(4)과 제1유기 화합물층(3)의 재료는, 넓은 범위의 선택사항으로부터 선택될 수 있다. 보호층(7)을 형성하지 않고 포토레지스트를 사용하여, 박리층(4) 및 제1유기 화합물층(3)을 패터닝 하는 제1실시예에서, 박리층(4)은, 포토레지스트의 용매와 포토레지스트의 현상액에 대한 용해도가 충분히 낮은 재료로 제조된다. 덧붙여, 박리층(4)의 재료는, 제1유기 화합물층(3)의 용해도가 낮은 용해액에 대하여 높은 용해도를 갖고, 또한, 박리층(4)을 제1유기 화합물층(3)에 데미지를 주지 않고 형성할 수 있는 재료다. 박리층(4)의 재료는, 이러한 요구사항을 만족시키도록 제한된 선택사항의 범위로부터 선택된다.

[0033] 그러므로, 포토레지스트층의 형성시나 포토리소그래피 동안에, 용해되지 않을 재료의 보호층(7)을 형성하는 것이 이롭다. 보호층(7)은, 박리층(4)에 악영향을 주지 않는, 예를 들면, 박리층(4)을 열화시키거나 용해하지 않는 재료 및 방법을 사용하여 형성된다. 보호층(7)은, 포토레지스트에 포함되는 용매와 포토리소그래피의 데미지로부터 박리층(4)을 보호할 수 있으면, 어떠한 재료로 형성되어도 되고, 무기막이나 고분자의 유기막등이어도 된다. 또한, 보호층(7)은, 박리층(4)에 그 공정의 영향을 받지 않으면, 스퍼터링법이나 CVD법등의 드라이 프로세스나, 도포법등의 웨트 프로세스로 형성될 수 있다. 그러나, 박리층(4)을 그 프로세스의 데미지로부터

보호하는 관점에서, 보호층(7)은, 스퍼터링법이나 CVD법등의 드라이 프로세스를 사용해서 형성한 질화 실리콘막이나 산화 실리콘막등의 방습성 무기막일 수 있다. 이들의 질화 실리콘이나 산화 실리콘막은, 일반적인 포토레지스트에 포함되는 용매에내에서 용해 불가능하며, 그 용매의 침입을 막을 수 있다. 이 때문에, 박리층(4)의 재료의 선택사항은 보다 많을 수 있고, 도 2e에 나타난 보호층(7), 박리층(4) 및 제1유기 화합물층(3)의 패터닝은, 일반적인 포토레지스트를 사용한 포토리소그래피법으로 행해질 수 있다. 보호층(7), 박리층(4) 및 제1유기 화합물층(3)의 패터닝은, 드라이에칭에 의해 행해질 수 있다. 웨트 에칭을 행하여도 된다. 웨트 에칭을 행하면, 상기 층들의 측면을 통해 패터닝 동안에 용해액이 들어가는 경우에도, 이들 층이 박리되지 않도록 용해액을 선택한다. 제2유기 화합물층(5)의 형성 공정 이후의 공정들은, 제1실시예와 마찬가지로 행할 수 있기 때문에, 그 설명은 생략한다.

[0034] (제3실시예)

[0035] 도 3a 내지 3h는 본 발명의 제3실시예에 따른 유기EL표시장치의 제조 방법을 도시한 단면도다. 본 실시예는, 도 3e에 나타나 있는 바와 같이, 보호층(7)이 박리층(4)보다도 넓은 영역에 잔존하도록 패터닝 된다는 점에서 상기 제2실시예와는 다르다. 보호층(7)을 박리층(4)보다도 넓은 영역에 잔존시키기 위해서는, 예를 들면, 박리층(4)이 보호층(7)보다 높은 레이트로 에칭될 수 있는 에칭 가스를 사용한 드라이에칭에 의해, 보호층(7), 박리층(4) 및 제1유기 화합물층(3)의 패터닝을 행한다. 드라이에칭은, 기관(1)을 에칭 장치의 한쪽의 전극에 배치하고, 기관(1)과 대향하게 다른쪽의 전극을 배치하고, 양쪽의 전극간에 전계를 인가해서 에칭을 행한다. 이러한 경우에, 상기 전계에 평행한 방향뿐만 아니라, 전계에 대하여 수직한 방향으로도 에칭이 진행된다(사이드 에칭). 그 때문에, 마스크 재료(보호층 7)보다 피에칭 재료(박리층 4)의 영역이 보다 좁아질 수 있다. 이러한 구조에서는, 박리층(4)의 측면이 보호층(7)의 그림자가 된다. 이렇게 하여, 기관(1)의 표면과 경사 방향으로부터 증착 재료가 배출되는 경우에도, 도 3f와 같이 패터닝 된 박리층(4)의 측면에는 증착재료가 거의 퇴적되지 않고, 박리층(4)의 측면은 노출될 수 있다.

[0036] 달리 말하면, 본 실시예의 제조 방법은, 증착 재료의 분자가 기관에 입사하는 각도의 허용범위를 넓힌다. 이 때문에, 기관 사이즈를 크게 했을 때에 증착원과 기관의 위치를 상대적으로 이동시켜서 증착을 행할 수 있다. 이와 같이 하여, 기관의 균일한 두께를 유지할 수 있고, 기관 사이즈를 쉽게 크게 할 수 있다.

[0037] (제4실시예)

[0038] 도 4a 내지 4m은, 본 발명의 제4실시예에 따른 유기EL표시장치의 제조 방법을 나타내는 단면도다. 도 4a 내지 4m은, 1조의 유기EL소자만을 도시하고 있다. 본 실시예에서는, 3종류의 유기EL소자를 갖는 유기EL표시장치를 제조하는 방법에 관하여 설명한다. 본 방법에서는, 제3실시예와 마찬가지로, 박리층(4) 위에 보호층(7)을 형성한다. 임의의 다른 실시예와 같은 재료나 같은 방법을 적용하는 경우에는, 그 설명의 일부를 생략하여도된다.

[0039] 우선, 제1전극 2a, 제1전극 2b 및 제1전극 2c의 복수가 위에 형성된 기관(1)을, 제1실시예와 같이 준비한다(도 4a). 이어서, 제1전극(2a, 2b, 2c)이 형성된 기관(1) 위에, 제1유기 화합물층(3)을 형성한다(도 4b). 그 후에, 제1유기 화합물층(3) 위에 제1박리층(4)을 형성한다(도 4c). 제1박리층(4)은, 제3실시예의 박리층(4)과 같은 재료로 형성된다.

[0040] 제1박리층(4)이 형성된 기관(1)의 영역 전체에, 제1보호층(7)을 형성하고(도 4d), 그 후에 패터닝 하여, 제1전극(2b 및 2c) 위의 보호층(7)의 일부를 제거한다(도 4e). 계속해서, 제3실시예와 같은 방법으로, 제1전극(2a) 위에만 남은 제1보호층(7)을 마스크로서 사용하여, 제1보호층(7)에 덮여 있지 않은, 제1박리층(4) 및 제1유기 화합물층(3)의 일부를 제거한다(도 4f).

[0041] 그 후, 패터닝 된 제1보호층(7)과, 제1전극(2b 및 2c) 위에, 증착법으로 제2유기 화합물층(5)을 형성한다(도 4g). 제2유기 화합물층(5)이 형성된 기관(1)을 제1박리층(4)의 박리액에 침지하고, 제1박리층(4)을 용해함으로써 상기 제1보호층(7) 및 상기 제1보호층(7)상의 제2유기 화합물층(5)의 일부를 리프트 오프한다(도 4h). 이 공정에서, 도 4g의 공정에서 형성한 제2유기 화합물층(5)의 두께가, 제1유기 화합물층(3)과 제1박리층(4)의 층 두께보다도 얇으면, 제1박리층(4)의 노출된 측면을 통해 박리액을 제1박리층(4)을 침투시켜, 제1박리층(4)을 확실하게 용해시킬 수 있다.

[0042] 계속해서, 도 4i에 나타나 있는 바와 같이, 제1유기 화합물층(3) 및 제2유기 화합물층(5)이 형성된 기관의 표면에, 제2박리층(4')과 제2보호층(7')을 이 순서로 형성한다. 제2박리층(4')에 대해서는, 제1유기 화합물층(3) 및 제2유기 화합물층(5)에 데미지를 주지 않고 제2박리층(4')을 형성할 수 있고, 상기 제1유기 화합물

층(3) 및 제2유기 화합물층(5)의 용해도가 낮은 용해액에 대하여 높은 용해도를 갖는, 재료를 선택한다. 제1유기 화합물층(3) 및 제2유기 화합물층(5)이 이룰때면, 아릴아민 유도체, 스티벤 유도체, 폴리아릴렌 및 축합 다환 탄화수소 화합물등의 물에 용해하지 않는 재료로 형성된 경우, 제2박리층(4')의 박리액으로서는 물을 사용할 수 있다. 이 경우, 제2박리층(4')은, LiF 또는 NaCl 등의 수용성 무기재료, 또는, 폴리비닐 알코올(PVA)이나 폴리비닐 피롤리돈등의 수용성 폴리머로 형성될 수 있다. 제2박리층(4')의 형성 방법은, 제1박리층(4)의 형성과 마찬가지로, 상기 재료에 따라 증착법, 도포법 및 기타의 방법들로부터 선택될 수 있다. 제2보호층(7')은, 제1보호층(7)과 동일한 프로세스로 같은 재료로 형성될 수 있다.

[0043] 다음에, 제1전극(2c) 위에 형성된 제2보호층(7'), 제2박리층(4') 및 제2유기 화합물층(5)의 일부를 제거한다(도 4j). 이러한 제2보호층(7'), 제2박리층(4') 및 제2유기 화합물층(5)의 패터닝은, 상기 제1보호층(7), 박리층(4) 및 제1유기 화합물층(3)의 패터닝과 마찬가지로 행해질 수 있다.

[0044] 계속해서, 제1전극(2c), 및, 제1전극(2a, 2b) 위에 제2보호층(7')까지의 층들이 형성된 기관(1)의 표면에, 제3유기 화합물층(6)을 증착법으로 형성한다(도 4k). 제3유기 화합물층(6)에 대해서는 공지의 재료 및 구성을 선택할 수 있다. 이때, 제3유기 화합물층(6)의 두께가, 제1유기 화합물층(3)의 두께와 제2박리층(4')의 두께의 총 두께, 또는 제2유기 화합물층(5)의 두께와 제2박리층(4')의 두께의 총 두께 중 적어도 한쪽보다도 얇게 형성될 수 있다. 이렇게 하여서, 제2박리층(4')의 측면에, 제3유기 화합물층(6)의 재료가 거의 퇴적되지 않아, 제2박리층(4')의 일부가 노출될 수 있다. 이 때문에, 그 노출된 부분으로부터 제2박리층(4')을 박리액이 침투할 수 있어서, 제2박리층(4')을 확실하게 용해할 수 있다. 제3유기 화합물층을 증착법으로 형성함으로써, 제2유기 화합물층을 증착법으로 형성하는 경우와 같이, 제3유기 화합물층을 갖는 유기EL소자의 발광 얼룩을 저감하여, 고선명 혹은 고개구율을 실현할 수 있다. 이에 따라, 그 결과로부터 얻어진 유기EL표시장치는, 고선명 혹은 고개구율을 가질 수 있다.

[0045] 다음에, 제2박리층(4')을 용해하여서 제2보호층(7') 및 그 제2보호층(7')상의 제3유기 화합물층(6)을 리프트 오프한다(도 4l). 제2박리층(4'), 제2보호층(7') 및 제2보호층(7')상의 제3유기 화합물층(6)의 제거는, 도 4g의 공정과 같은 방법으로 행해질 수 있다.

[0046] 최후에, 도 4m에 나타나 있는 바와 같이, 제1유기 화합물층(3), 제2유기 화합물층(5) 및 제3유기 화합물층(6) 위에, 공통 유기 화합물층(8) 및 제2전극(9)을 형성해서 유기EL표시장치가 완성된다. 공통 유기 화합물층(8)은, 홀 수송층, 전자 수송층 또는 주입층, 또는 이 층들을 갖는 합성물이어도 되고, 공지의 저분자계 혹은 고분자계의 재료를 사용하여 형성된다. 공통 유기 화합물층(8)은 필요에 따라 형성되고, 생략되어도 된다.

[0047] 제2전극(9) 위에는, 제1실시예에서도 설명한 바와 같이, 유기 화합물층에 수분이 들어가는 것을 막기 위해서 밀봉부재를 형성하는 것이 이롭다.

[0048] 이와 같이 하여, 상술한 것처럼 제1전극(2a) 위에 제1유기 화합물층(3), 제1전극(2b) 위에 제2유기 화합물층(5), 제1전극(2c) 위에 제3유기 화합물층(6)을 포함하여 이들 유기 화합물층이 다른 색으로 발광하는, 고선명 유기EL 컬러 표시장치를 제조할 수 있다. 예를 들면, 제1유기 화합물층(3), 제2유기 화합물층(5) 및 제3유기 화합물층(6) 각각에 대해 적색, 청색 및 녹색을 발광하는 재료를 사용함으로써, 풀컬러 유기EL표시장치를 실현할 수 있다.

[0049] 이하, 본 발명의 예시들을 일부의 도면을 참조하여 설명한다.

[0050] (예시1)

[0051] 예시 1의 유기EL표시장치의 제조 방법을, 도 1a 내지 1g를 참조하여 설명한다. 도 1a 내지 1g는 유기EL표시장치의 일부를 보이고 있다. 예시 1의 유기EL표시장치의 평면도를 도 5에 나타낸다. 기관(1)에는 외부전원과 외부회로와 접속해서 전력이나 신호들을 수신하는 외부단자(11)와, 유기EL소자를 작동하기 위한 주변회로(10)와, 제1유기 화합물층(3) 또는 제2유기 화합물층(5) 중 하나를 각각 구비하는 유기EL소자가 있다. 유기EL표시장치는, 도면에 나타나지 않은 기타 부재, 이를테면 외부단자(11)와 주변회로(10)를 접속하는 배선, 화소회로 등을 더욱 구비한다.

[0052] 우선, 도 1a에 나타나 있는 바와 같이, 유리 기관(1) 위에 제1전극(2a, 2b)을 복수 형성했다. 제1전극 2a는 제1유기 화합물층(3)이 형성되는 전극이고, 제1전극 2b는 제2유기 화합물층(5)이 형성되는 전극이다. 상기 제1유기 화합물층(3)과 제2유기 화합물층(5)은 서로 다른 색의 광을 방출한다. 도 5에 나타나 있는 바와 같이, 열방향으로는 같은 유기 화합물층이 형성되는 제1전극들을 배치하도록, 상기 기관(1) 위에는 행방향으로 제1전

극2a와 제1전극 2b를 교대로 배치한다.

[0053] 제1전극(2a, 2b)에 대해서, 기판(1) 한쪽의 면에 스퍼터링법을 사용해서 제1전극이 되는 층을 형성하고, 포토리소그래피법으로 제1전극 2a 및 제1전극 2b로 패터닝 하고, 각각은 유기발광소자에 대응하였다. 제1전극(2a, 2b)은, 두께 200 nm의 Al 층과 두께 20 nm의 주석을 도핑한 산화아연막이 기판(1) 위에 이 순서로 형성되었던 다층 구조를 갖는다. 제1전극(2a, 2b)은, 각각 폭 50 μm ×길이 150 μm 로 제작되었고, 5 μm 의 간격으로 배치되었다. 제1전극 2a와 2b의 사이에는 폴리이미드 수지로 이루어진 분리 막(도시 생략)을 두께 2 μm 로 형성했다.

[0054] 다음에, 도 1b에 나타나 있는 바와 같이 상기 패터닝 된 제1전극(2a, 2b)이 형성된 기판의 표면에, 증착법으로 의해 제1유기 화합물층(3)을 형성했다. 제1유기 화합물층(3)은, 홀 주입층, 홀 수송층 및 발광층을 포함하였다. 제1유기 화합물층(3)의 발광층은, 노란 색을 발광하는 공지의 저분자계 재료를 함유하였다. 제1유기 화합물층(3)의 총 두께는 200 nm이었다.

[0055] 다음에, 도 1c에 나타나 있는 바와 같이, 제1유기 화합물층(3) 위에 박리층(4)을 형성했다. 박리층(4)은, 박리층(4)이 제1전극(2a) 위의 제1유기 화합물층(3)의 일부 위에만 형성되도록, 잉크젯법을 사용해서 형성했다. 박리층(4)에는, 폴리비닐 피롤리돈 수용액을 사용했다. 폴리비닐 피롤리돈 수용액을 원하는 부분에 적용하고 건조시켰다. 그 결과의 박리층의 두께는 600 nm이었다.

[0056] 그 후, 도 1d에 나타나 있는 바와 같이, 박리층(4)을 마스크로서 사용해서 드라이에칭을 행하여, 박리층(4)에 덮이지 않는 제1유기 화합물층(3)의 영역을 제거했다. 드라이에칭은, O_2 가스를 에칭 가스로서 사용하여, 반응성 이온 에칭(RIE)장치에서 행했다. 이 드라이에칭에 의해, 제1유기 화합물층(3)뿐만 아니라 박리층(4)의 표면도 제거되고, 제1유기 화합물층(3)을 제거한 후의 박리층(4)의 두께는 300 nm로 감소되었다.

[0057] 다음에, 도 1e에 나타나 있는 바와 같이, 제1유기 화합물층(3)을 제거한 기판(1) 위에, 제2유기 화합물층(5)을 증착법으로 형성했다. 제2유기 화합물층(5)은, 증착법에 의해 공지의 저분자계 유기재료로 각각 형성된 홀 주입층, 홀 수송층 및 발광층을 포함하였다. 제2유기 화합물층(5)의 발광층은, 청색을 발광하는 공지의 저분자계 재료를 함유했다. 제2유기 화합물층(5)의 총 두께는 150 nm이었다.

[0058] 제2유기 화합물층(5)까지 상기 층들을 형성한 기판(1)을 유수에 침지했다. 수용성의 폴리비닐 피롤리돈으로 형성된 박리층(4)은 유수에 용해되어, 도 1f에 나타나 있는 바와 같이, 박리층(4) 위에 형성된 제2유기 화합물층(5)의 일부는 리프트 오프되었다. 이러한 동작을 위해, 제2유기 화합물층(5) 형성전에, 제1유기 화합물층(3)과 박리층(4)의 총 두께는, 제2유기 화합물층(5)의 두께(150 nm)보다도 커지도록 500 nm로 설정하였다. 이에 따라서, 박리층(4)의 측면이 제2유기 화합물층(5)에 의해 덮이지 않는다. 이렇게 하여, 박리액을 확실하게 박리층(4)에 침투시켜서, 박리층(4) 위에 형성되는 제2유기 화합물층(5)의 일부를 리프트 오프하였다.

[0059] 이어서, 도 1g에 나타나 있는 바와 같이, 제1유기 화합물층(3) 및 제2유기 화합물층(5) 위에 공통 유기 화합물층(8), 제2전극(9)을 이 순서로 형성했다. 공통 유기 화합물층(8)은, 각각 증착법에 의해 공지의 저분자계 재료로 형성된 전자수송층 및 전자주입층을 포함한다. 공통 유기 화합물층(8)의 총 두께는, 50 nm이었다. 제2전극(9)은, 두께 20 nm의 Ag를, 스퍼터링법을 사용해서 형성했다. 그 후에, 제2전극(9) 위에는 두께 2000 nm의 질화 실리콘을 플라즈마CVD법에 의해 형성하였다. 이 층은, 유기 화합물층에 수분이 침입하는 것을 방지하기 위해 밀봉막(도시 생략)으로서 사용되었다.

[0060] 이와 같이 하여, 황색 색상 또는 청색 색상의 빛을 발광하는 2종류의 유기EL소자를 복수 갖는 유기EL 표시장치를 제조하였다. 광학현미경을 통해 황색 및 청색의 광을 유기EL소자로부터의 발광 상태를 관찰한 바, 어떠한 유기EL소자에서도 발광 얼룩이 관찰되지 않았다.

[0061] (예시2)

[0062] 예시 2의 유기EL 표시장치의 제조 방법을, 도 4a 내지 4m을 참조하여 설명한다. 도 4a 내지 4m에는 유기EL 표시장치의 일부를 보이고 있다. 예시 2의 유기EL 표시장치의 평면도를 도 6에 나타낸다.

[0063] 우선, 도 4a에 나타나 있는 바와 같이, 유리 기판(1) 위에 제1전극 2a, 제1전극 2b 및 제1전극 2c를 복수 형성했다. 제1전극 1a는 제1유기 화합물층이 형성되는 전극, 제1전극 1b는 제2유기 화합물층이 형성되는 전극, 제1전극 1c는 제3유기 화합물층이 형성되는 전극이다. 도 6에 나타나 있는 바와 같이, 열방향으로는 같은 유기 화합물층이 형성되는 제1전극들을 배치하도록, 기판(1) 위에 행방향으로 제1전극 2a, 제1전극 2b 및 제1전극 2c의 순서로 교대로 배치하였다. 제1전극 2a, 2b 및 2c에 대해서는, 기판(1)의 한쪽의 면 전체에 상기 제1전

극들의 층을 스퍼터링법을 사용해서 형성하고, 포토리소그래피법으로 제1전극 2a, 제1전극 2b 및 제1전극 2c로 패터닝 하고, 각각은 유기 E L 소자에 해당한다. 제1전극 2a 내지 2c는, 두께 200 nm의 Al 층과, 두께 20 nm의 산화인듐과 산화아연의 혼합층(In Zn O)이 이 순서로 형성된 다층구조를 각각 가지고 있다. 제1전극 2a, 2b, 2c는, 폭 0.6 μ m×길이 1.8 μ m로 측정되었고, 0.6 μ m의 간격으로 배치되었다.

[0064] 다음에, 도 4b에 나타나 있는 바와 같이, 제1전극 2a 내지 2c가 형성된 기판 면에, 예시 1과 같은 방법으로 제1유기 화합물층(3)을 증착법으로 형성했다. 제1유기 화합물층(3)의 발광층에는, 적색을 발광하는 공지의 저분자계 유기재료를 함유했다. 제1유기 화합물층(3)의 총 두께는 250 nm이었다.

[0065] 그리고, 도 4c에 나타나 있는 바와 같이, 제1유기 화합물층(3) 위에, 제1박리층(4)을 형성했다. 제1박리층(4)은, 폴리비닐 피롤리돈 수용액을 스핀 코팅법에 의해 도포한 후, 건조시켜서 형성했다. 건조 후의 폴리비닐 피롤리돈 코팅의 두께는 400 nm이었다. 한층 더, 제1박리층(4) 위에 제1보호층(7)을 형성했다. 제1보호층(7)은, 도 4d에 나타나 있는 바와 같이, 두께 2000 nm의 질화실리콘을 CVD법에 의해 성막했다.

[0066] 계속해서, 도 4e에 나타나 있는 바와 같이, 제1보호층(7)을 패터닝 하고, 제1전극(2b, 2c) 위에 형성된 제1보호층의 일부를 제거했다. 제1보호층(7)의 패터닝은, 제1전극(2a) 위에 형성된 제1보호층(7)의 일부 위에, 포토리소그래피법으로 선택적으로 형성된 포토레지스트층을 마스크로서 사용해서, 드라이에칭에 의해 행했다. 드라이에칭은, CF₄가스를 에칭 가스로서 사용하여, RIE장치에서 행했다.

[0067] 이어서, 도 4f에 나타나 있는 바와 같이, 제1전극(2a) 위에 형성되는 상기 패터닝된 제1보호층(7)을 마스크로서 사용하여, 상기 제1보호층(7)에 덮이지 않은, 상기 제1전극(2b, 2c) 위의 제1박리층(4) 및 제1유기 화합물층(3)의 일부를, 드라이에칭에 의해 제거했다. 드라이에칭은 O₂가스를 에칭 가스로서 사용하여, 반응성 이온 에칭(RIE)장치에서 행했다. 이 공정에서, 제1박리층(4) 및 제1유기 화합물층(3)의 에칭 레이트는, 제1보호층(7)의 에칭 레이트보다도 크다. 이러한 조건하에서는, 제1박리층(4) 및 제1유기 화합물층(3)이 사이드 에칭되어, 상기 패터닝 된 제1박리층(4) 및 제1유기 화합물층(3)의 단부가, 상기 패터닝 된 제1보호층(7)의 단부보다도 100 nm내측으로 위치된 상태가 될 때까지 에칭을 행했다.

[0068] 다음에, 도 4g에 나타나 있는 바와 같이, 상기 제1보호층(7)이 패터닝 된 기판(1)의 표면 위에, 제2유기 화합물층(5)을 형성했다. 제2유기 화합물층(5)은, 각각 증착법에 의해 공지의 저분자계 유기재료로 형성된 홀 주입층, 홀 수송층 및 발광층을 포함하였다. 제2유기 화합물층(5)의 증착은, 기판(1)에 대하여 증착 재료를 담은 도가니를 움직여서 행하여, 제2유기 화합물층(5)이 보다 균일한 두께가 되도록 했다. 제2유기 화합물층(5)의 발광층에는, 녹색을 발광하는 공지의 저분자계 유기재료를 함유했다. 제2유기 화합물층(5)의 총 두께는 200 nm이었다. 이러한 경우에, 도 4f 및 도 4g에 나타나 있는 바와 같이, 제1박리층(4) 및 제1유기 화합물층(3)의 단부가, 제1보호층(7)의 단부로부터 내측으로 위치되었으므로, 제1보호층(7)의 그림자가 되는 제1박리층(4)의 측면에는, 제2유기 화합물층(5)의 재료가 거의 형성되지 않는다. 덧붙여, 제1유기 화합물층(3)과 제1박리층(4)의 총 두께가, 제2유기 화합물층(5)의 총 두께보다 두꺼워지도록, 제1박리층(4)의 두께를 설정해두었기 때문에, 보호층(7) 위의 제2유기 화합물층(5)의 일부와, 제2유기 화합물층(5)의 나머지 부분은, 불연속이 되었다. 이와 같이 하여, 제1박리층(4)의 측면이 노출되었다.

[0069] 제2유기 화합물층(5)까지 층들을 형성한 기판(1)을 유수에 침지했다. 수용성의 폴리비닐 피롤리돈으로 형성된 제1박리층(4)을 유수에 용해하여, 도 4h에 나타나 있는 바와 같이 제1박리층(4) 위의 제1보호층(7) 및 제2유기 화합물층(5)의 일부를 안정하게 리프트 오프하였다.

[0070] 계속해서, 도 4i에 나타나 있는 바와 같이, 제1유기 화합물층(3) 및 제2유기 화합물층(5)이 형성된 기판의 표면에 제2박리층(4') 및 제2보호층(7')을 순차로 형성했다. 제2박리층 4' 및 제2보호층 7'은, 각각, 제1박리층 4 및 제1보호층 7과 동일한 방법으로 제1박리층 4 및 제1보호층 7과 동일한 재료로 형성되었다.

[0071] 다음에, 도 4j에 나타나 있는 바와 같이, 제1전극(2c) 위의 제2보호층(7'), 제2박리층(4') 및 제2유기 화합물층(5)의 일부를, 패터닝에 의해 제거했다. 제2보호층(7'), 제2박리층(4') 및 제2유기 화합물층(5)의 패터닝은, 도 4e 및 도 4f에 도시된 공정과 같은 방법으로 행했다. 그 결과, 제2박리층(4')의 단부는 제2보호층(7')의 단부보다도 내측으로 위치되었다.

[0072] 이어서, 도 4k에 나타나 있는 바와 같이, 제1전극(2c) 및 제2보호층(7') 위에 제3유기 화합물층(6)을 형성했다. 제3유기 화합물층(6)은, 각각 공지의 저분자계 유기재료로 형성된 제2유기 화합물층(5)과 같은 증착법에 의해 홀 주입층, 홀 수송층 및 발광층을 포함하였다. 이 발광층은, 청색을 발광하는 재료를 함유했다. 제3

유기 화합물층(6)의 총 두께는 150 nm이었다. 제3유기 화합물층(6)의 형성 후에, 도 4f의 공정에서와 같이, 제2박리층(4')의 측면이 노출되었다.

[0073] 다음에, 도 4i에 나타나 있는 바와 같이, 제2박리층(4') 위에 형성되는, 제2보호층(7') 및 제3유기 화합물층(6)을 제거했다. 도 4h의 공정과 마찬가지로, 제3유기 화합물층(6)까지의 층들이 형성된 기관(1)을 유수에 침지시킴으로써, 제2박리층(4')을 용해시켜, 제2보호층(7') 및 그 제2보호층(7') 상의 제3유기 화합물층(6)의 일부를 제거하였다.

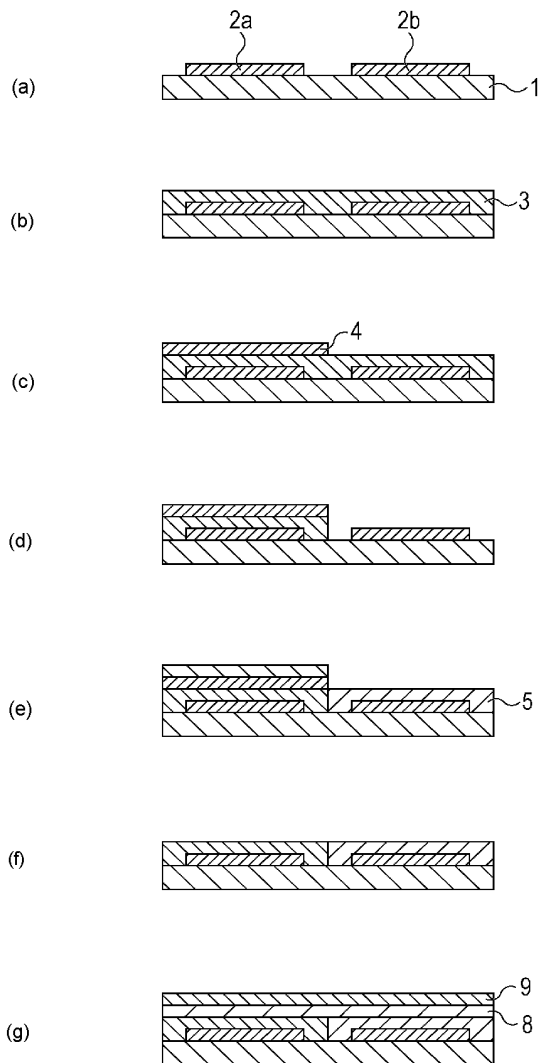
[0074] 그 후, 도 4m에 나타나 있는 바와 같이, 제1유기 화합물층(3), 제2유기 화합물층(5) 및 제3유기 화합물층(6) 위에 공통 유기 화합물층(8) 및 제2전극(9)을 순차적으로 형성했다. 공통 유기 화합물층은, 각각 증착법에 의해 공지의 저분자계 재료로 형성된 전자수송층 및 전자주입층을 포함했다. 공통 유기 화합물층(8)의 총 두께는 50 nm이었다. 제2전극(9)은, 두께 20 nm의 Ag을 스퍼터링법을 사용해서 형성했다. 끝으로, 제2전극(9) 위에 두께 2000 nm의 질화 실리콘층을 CVD법에 의해 형성하였다. 이 층은, 유기 화합물층에의 수분이 침입하는 것을 방지하기 위해서 밀봉막(도시 생략)으로서 사용되었다.

[0075] 이와 같이 하여, 적색, 녹색 및 청색을 발광하는 3개의 유기EL소자로 각각 한정된 화소를 포함하는 유기EL표시장치를 제조하였다. 유기EL표시장치에서, 상기 화소들은 1.2 μm피치의 높은 선명도로 배열되고, 또한, 개구율은 50%만큼 높다. 또한, 광학현미경을 통해 유기EL소자로부터의 적색, 녹색 및 청색의 발광을 관찰한 바, 발광 얼룩이 어떠한 유기EL소자에서도 관찰되지 않았다.

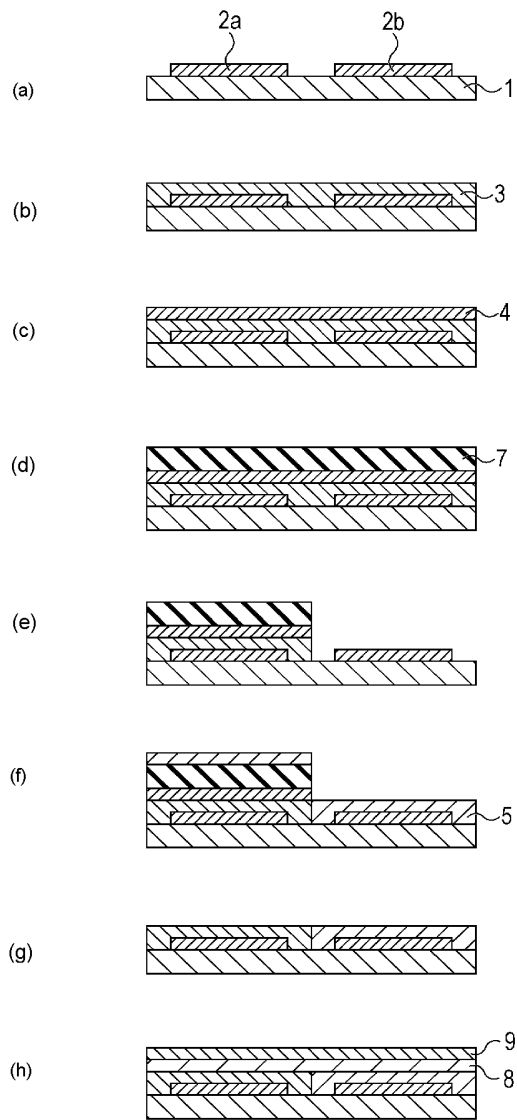
[0076] 본 발명을 예시적 실시예들을 참조하여 기재하였지만, 본 발명은 상기 개시된 예시적 실시예들에 한정되지 않는다는 것을 알 것이다. 아래의 청구항의 범위는, 모든 변형, 동등한 구조 및 기능을 포함하도록 아주 넓게 해석해야 한다.

도면

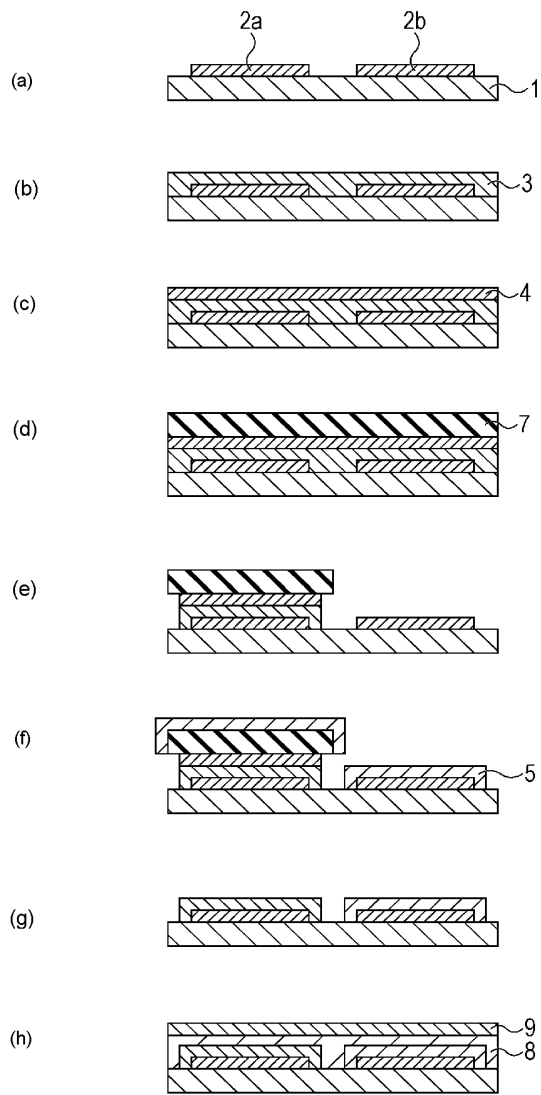
도면1



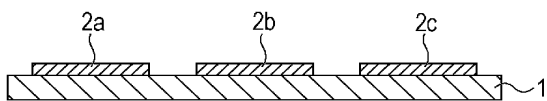
도면2



도면3



도면4a



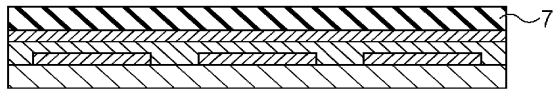
도면4b



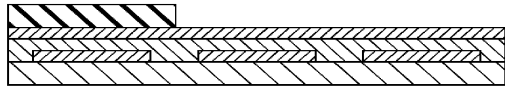
도면4c



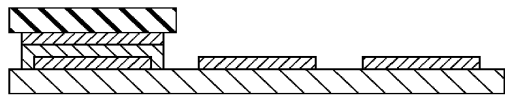
도면4d



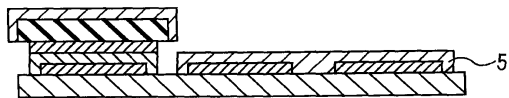
도면4e



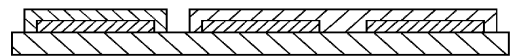
도면4f



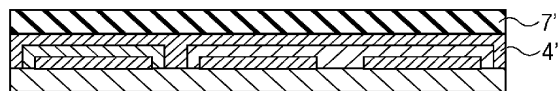
도면4g



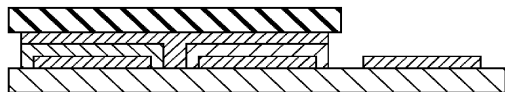
도면4h



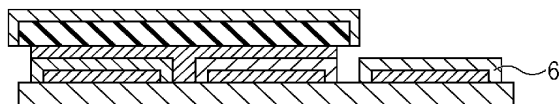
도면4i



도면4j



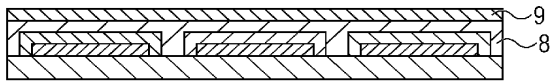
도면4k



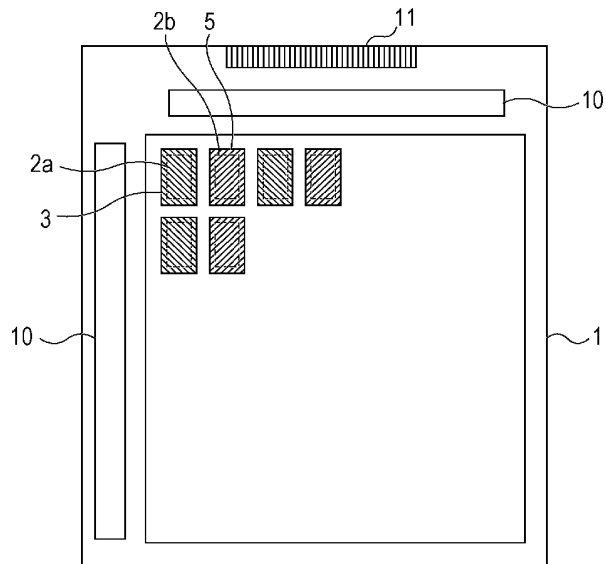
도면4l



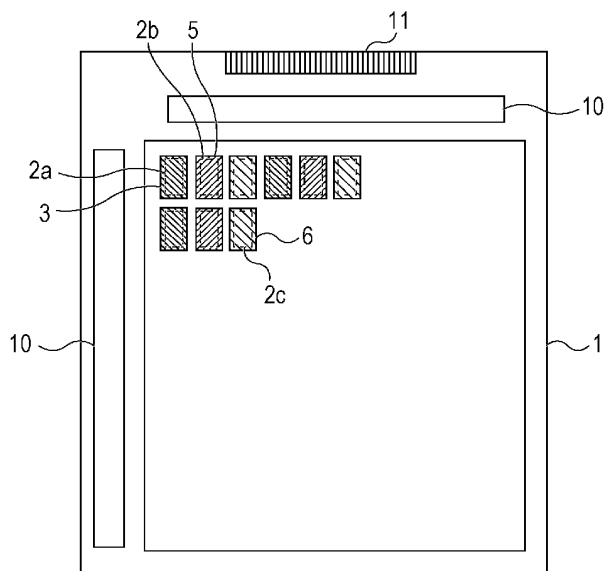
도면4m



도면5



도면6



专利名称(译)	发明名称：有机EL显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR1020120122951A	公开(公告)日	2012-11-07
申请号	KR1020120044417	申请日	2012-04-27
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能sikki有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	佳能sikki有限公司		
[标]发明人	IZUMI NOZOMU 이즈미노조무 OOKUBO KENJI 오오쿠보켄지 HIROKI TOMOYUKI 히로키토모유키 SATO NOBUHIKO 사토노부히코		
发明人	이즈미노조무 오오쿠보켄지 히로키토모유키 사토노부히코		
IPC分类号	H01L51/56 H01L		
CPC分类号	H01L51/0018 H01L27/3211 H01L51/5056 H01L51/56		
代理人(译)	权泰BOK		
优先权	2012077573 2012-03-29 JP 2011101426 2011-04-28 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

形成有机化合物层的有机EL显示装置的有机化合物层的制造方法不受形成有机化合物层的层之后的图案化层侧的表面张力的影响而是使用有机化合物形成通过沉积方法形成层。

