



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0121834  
(43) 공개일자 2012년11월06일

|   |  |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/><b>H01L 51/56</b> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 <b>10-2012-0039540</b></p> <p>(22) 출원일자 <b>2012년04월17일</b><br/>심사청구일자 <b>없음</b></p> <p>(30) 우선권주장<br/>JP-P-2011-099394 2011년04월27일 일본(JP)<br/>JP-P-2012-068007 2012년03월23일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인<br/><b>캐논 가부시끼가이샤</b><br/>일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3조메 30방 2고</p> <p>(72) 발명자<br/><b>시오바라 사토루</b><br/>일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3조메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 나이<br/><b>카마타니 준</b><br/>일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3조메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 나이<br/>(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인<br/><b>권대복</b></p> |
|---|--|

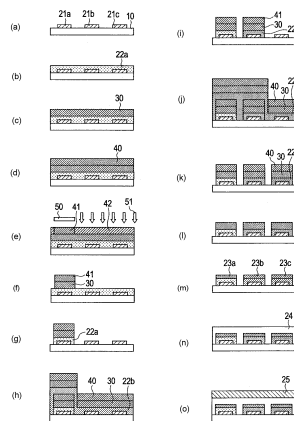
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제조 방법**

**(57) 요약**

제1 전극 위에 유기 화합물층을 형성하는 유기 화합물층의 형성 공정; 상기 유기 화합물층 위에 박리층을 형성하는 박리층의 형성 공정; 상기 박리층을 패터닝 하는 상기 박리층의 제1의 가공 공정; 상기 박리층의 상기 제1의 가공 공정에서 가공된 상기 박리층에 피복되지 않은 영역의 상기 유기 화합물층을 제거하는 유기 화합물층의 가공 공정; 및 상기 박리층의 일부를 제거하는 상기 박리층의 제2의 가공 공정을 포함하고, 상기 박리층이, 전하수송성의 유기 화합물로 이루어진 증착막을 포함하고, 물과 혼화가능한 유기 용매를 함유하는 용제에 의해 용해되는, 유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제조 방법을 제공한다.

**대표도 - 도2**



(72) 발명자

**니시데 요스케**

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

**엔도 타로**

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

**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

제 1 전극 및 제 2 전극과, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극과의 사이에 배치되고 패터닝 되어 있는 유기 화합물층으로 이루어진 유기 일렉트로루미네센스 소자를 갖는 유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제조 방법으로서,

상기 제 1 전극 위에 적어도 상기 유기 화합물층을 형성하는 유기 화합물층의 형성 공정;

상기 유기 화합물층 위에 박리층을 형성하는 박리층의 형성 공정;

상기 박리층을 패터닝 하는 상기 박리층의 제 1의 가공 공정;

상기 박리층의 상기 제 1의 가공 공정에서 가공된 상기 박리층에 피복되지 않은 영역의 상기 유기 화합물층을 제거하는 유기 화합물층의 가공 공정; 및

상기 박리층의 일부를 제거하는 상기 박리층의 제 2의 가공 공정을 포함하고,

상기 박리층이, 전하수송성의 유기 화합물로 이루어진 증착막을 포함하고, 또 극성용매에 가용성인, 유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제조 방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 극성용매가, 물과, 상기 물과 혼화가능한 극성용매를 혼합해서 얻어진 용제를 포함하는, 유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제조 방법.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 박리층의 제 2의 가공 공정에서 형성된 막을 전하수송층으로서 사용한, 유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제조 방법.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 박리층이, 복소환식 화합물을 포함하는, 유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제조 방법.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 박리층이, 전자흡인성기를 갖는 전하수송성 화합물을 포함하는, 유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제조 방법.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 박리층이, m-터페닐기와 축합 환기를 갖는 화합물을 포함하는, 유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제조

방법.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서,

하기 식이 성립되는, 청구항 1에 따른 유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제조 방법:

$$n = \frac{[\text{박리층의 에칭 레이트}]}{[\text{유기 화합물층의 에칭 레이트}]} > 10$$

여기서, n은 에칭 레이트의 비율이다.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서,

상기 박리층의 제2의 가공 공정 후에, 알칼리 금속을 함유하는 층을 형성하는 공정을 더 포함하는, 유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제조 방법.

**청구항 9**

청구항 1에 따른 제조 방법으로 제조된, 유기 일렉트로루미네센스 표시장치.

**청구항 10**

영상을 촬영하는 촬영부;

상기 촬영된 영상을 기록하는 메모리;

상기 촬영부에서 촬영된 영상 및 상기 메모리에 기록된 영상정보를 영상신호로 변환하는 영상신호처리 회로;

상기 촬영부, 상기 메모리, 및 상기 영상신호처리 회로를 제어하는 CPU(중앙처리장치);

상기 CPU를 제어하는 신호를 입력하는 조작부; 및

상기 CPU로부터의 신호에 따라, 상기 영상신호처리 회로로부터 송신된 상기 영상신호를, 영상으로서 표시하는 표시장치를 구비하고,

상기 표시장치는, 청구항 9에 따른 유기 일렉트로루미네센스 표시장치인, 전자기기.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은, 유기 일렉트로루미네센스(EL) 표시장치의 제조 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 알려진 유기EL소자를 탑재한 표시장치는, 각각 유기EL소자를 단수 혹은 다수 갖는 화소를 소정의 패턴으로 배열한 장치다. 이들 화소들에 의해, 표시장치의 표시 영역은 이차원적으로 섬세하게 분할되어 있다. 이 화소들에 포함된 유기EL소자는, 예를 들면 적색광, 녹색광 및 청색광 중 어느 하나를 출력하는 전자소자다. 유기EL소자를 탑재한 표시장치는, 원하는 색을 출력하는 유기EL소자를 원하는 발광강도에서 구동시킴으로써 풀컬러의 화상을 얻는다.

[0003] 그런데, 표시장치의 구성요소인 유기EL소자에 있어서, 상기 소자에서의 유기 화합물층은, 증착 등에 의해 유기재료로 이루어진 박막을 형성하여서 형성된 박막층이다. 증착에 의해 표시장치의 유기EL소자에서의 유기 화합물층을 소자마다 형성할 때, 미세 패터닝 기술이 필요하다. 그 패터닝을 행할 때, 패터닝의 미세도에 따른 미세한 금속 마스크가 필요하다. 그러나, 금속 마스크가 반복 증착에 사용될 때 부착되는 증착막은, 그 마스크의 개구부를 좁게 하거나, 응력은 그 마스크의 개구부를 변형하여도 된다. 따라서, 일정 회수의 성막 후에 사용한 마스크를 세정할 필요가 있고, 이것이 제조 비용의 관점에서 불리한 요인이다. 또한, 부분적으로 마스크의 가공 정밀도의 제약으로 인해, 픽셀 사이즈는 100 μm정도가 한계이며, 보다 미세한 사이즈에 대하여 불리하다. 한층 더, 기판 사이즈에 관해서도, 고정세 금속 마스크를 대형화하면, 마스크의 개구부의 위치 정밀도를 확보하기 위해서, 마스크의 프레임의 강성을 높일 필요가 있다. 그러나, 마스크의 강성을 높이면, 그에 따라 마스크 자체의 중량의 증가를 일으킨다. 이 때문에, 가공성과 핸들링의 양쪽의 관점에서, 제4세대이후의 대형 표시장치를 제작하는 경우에, 고정세 유기EL소자 및 이 유기EL소자를 탑재한 표시장치의 최적의 제작 프로세스에 대해서는 현재 시점에서 구체화되어 있지 않다.

[0004] 이들의 상황하에서, 금속 마스크를 사용하지 않는 방법으로 고정세 유기EL소자를 갖는 표시장치를 제조하는 방법이 제안되어 있다.

[0005] 일본국 특허 제3839276호에서 제안되어 있는 방법에서는, 발광층 위에 포토레지스트가 직접 형성되어 있다. 이 방법을 채용하는 경우, 사용되는 포토레지스트에는, 일반적으로 광개시제, 가교제등이 많이 포함되어 있다. 여기에서, 광개시제, 가교제등은, 각각 적어도 현상액에 대한 불용성을 변화시키기 위한 재료다. 일본국 특허 제4507759호에서 제안된 방법에서는, 유기 화합물층 위에 수용성 재료로 형성된 중간층이 설치되고, 이 중간층상에서 포토리소그래피를 행함으로써 유기 화합물층이 패터닝된다. 여기에서, 발광층 위에 형성되도록 중간층을 구성하는 수용성 고분자는 일반적으로 절연성이다. 또한, 일본국 특허 제4544811호에서는, 수용성 고분자를 박리층으로서 사용해서 이 박리층과 함께 포토레지스트를 박리하는 기술이 제안되어 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 상기 레지스트, 상기 중간층, 상기 박리층 등은 일반적으로 절연성이다. 이에 따라, 이들 층중 어느 한 층이 유기EL소자의 발광층 등의 표면에 남겨져 있으면, 그 층은, 저항이 되어서 유기EL표시장치내의 유기EL소자의 소자특성이 현저하게 악화한다. 이에 따라, 상기 레지스트, 상기 중간층, 상기 박리층 등을, 발광층 등의 표면에 남지 않도록 제거할 필요가 있다. 그러나, 고분자재료로 각각 형성된 상기 레지스트, 상기 중간층, 상기 박리층 등을 완전하게 제거하는 것은 곤란해서, 완전히 제거할 수 없는 잔류물이 어느 정도 상기 장치내에 잔존한다. 예를 들면 다음의 내용으로 인해 소자 특성에 대해 악화가 걱정된다. 상기 레지스트, 상기 중간층, 상기 박리층 등에 포함되어 있는 미량 불순물이나, 상기 레지스트, 상기 중간층, 상기 박리층 등을 도포할 때에 사용되는 용매가 유기 화합물층을 구성하는 발광층 등에 확산해서 유기 화합물층의 결정화의 요인이 된다. 이에 따라서, 종래는 다음의 문제가 일어났다. 포토리소그래피 프로세스를 이용한 것을 포함하는 패터닝에 의해 제조된 유기EL표시장치에 포함되는 유기EL소자의 소자특성은, 진공 인시투(in-situ) 방식에서 금속 마스크 등의 패터닝과 같이 형성된 유기EL소자의 소자특성보다 못하다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위한 것으로서, 그 목적은, 포토리소그래피에 의거한 패터닝 수법을 이용하면서, 금속 마스크 등을 사용하여, 진공 인시투 방식으로 형성한 유기EL소자의 것들과 동등한 소자특성을 갖는 유기EL소자를 구비하는 유기EL표시장치의 제조 방법을 제공하는데 있다.

[0008] 본 발명의 유기EL표시장치의 제조 방법은, 제1전극 및 제2전극과, 상기 제1전극과 상기 제2전극과의 사이에 배치되고 패터닝 되어 있는 유기 화합물층으로 이루어진 유기EL소자를 갖는 유기EL표시장치의 제조 방법으로서, 상기 제1전극 위에 적어도 상기 유기 화합물층을 형성하는 유기 화합물층의 형성 공정; 상기 유기 화합물층 위에 박리층을 형성하는 박리층의 형성 공정; 상기 박리층을 패터닝 하는 상기 박리층의 제1의 가공 공정; 상기 박리층의 상기 제1의 가공 공정에서 가공된 상기 박리층에 피복되지 않은 영역의 상기 유기 화합물층을 제거하는 유기 화합물층의 가공 공정; 및 상기 박리층의 일부를 제거하는 상기 박리층의 제2의 가공 공정을 포함하고, 상기 박리층이, 전하수송성의 유기 화합물로 이루어진 증착막을 포함하고, 또 극성용매에 가용성이다.

**발명의 효과**

- [0009] 본 발명에 의하면, 포토리소그래피에 의거한 패터닝 수법을 이용하면서, 금속 마스크 등을 사용하여, 진공 인시투 방식으로 형성한 유기 E L 소자와 것들과 동등한 소자특성을 갖는 유기 E L 소자를 구비하는 유기 E L 표시장치의 제조 방법을 제공할 수 있다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 특징들은, 첨부도면을 참조하여 아래의 예시적 실시예들의 설명으로부터 명백해질 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0011] 도 1은 본 발명의 제조 방법으로 제조되는 유기 E L 표시장치의 예를 나타내는 단면 모식도다.  
 도 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h, 2i, 2j, 2k, 2l, 2m, 2n, 2o 각각은, 본 발명의 유기 E L 표시장치의 제조 방법에 있어서의 실시예 1을 나타내는 단면 모식도다.  
 도 3은 화합물 1과 화합물 A2에 있어서의 에칭 시간에 대한 두께 변화를 나타내는 그래프다.  
 도 4는 축합 다환 탄화수소 화합물(화합물1)과 복소환식 화합물(화합물A2)과의 IPA/물 혼합 용제(수극성 용매)에 대한 용해도를 나타낸 그래프다.  
 도 5a, 5b, 5c, 5d, 5e는 본 발명의 유기 E L 표시장치의 제조 방법에 있어서의 실시예 2를 각각 나타내는 단면 모식도다.  
 도 6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f는, 본 발명의 유기 E L 표시장치의 제조 방법에 있어서의 실시예 3을 각각 나타내는 단면 모식도다.  
 도 7은 디지털 카메라 시스템의 일례를 나타내는 블록도다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0012] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예들을, 첨부도면에 따라 상세히 설명한다.
- [0013] 본 발명에 따른 방법은, 제1 전극 및 제2전극과, 상기 제1 전극과 상기 제2전극과의 사이에 배치되어 있는 유기 화합물층으로 이루어진, 유기 E L 소자를 갖고, 상기 유기 화합물층이 원하는 형상으로 패터닝 되어 있는 유기 E L 표시장치의 제조 방법이다.
- [0014] 본 발명의 제조 방법은, 하기에 나타내는 공정(A) 내지 (E)를 포함한다: (A) 제1 전극 위에 유기 화합물층을 형성하는 유기 화합물층의 형성 공정; (B) 상기 유기 화합물층 위에 박리층을 형성하는 박리층의 형성 공정; (C) 상기 박리층을 원하는 형상으로 가공하는 박리층의 제1의 가공 공정; (D) 상기 박리층의 제1의 가공 공정에서 가공된 박리층에 피복되지 않은 영역의 유기 화합물층을 제거하는 유기 화합물층의 가공 공정; (E) 상기 박리층의 일부를 제거하는 박리층의 제2의 가공 공정.
- [0015] 또한, 본 발명에 있어서는, 박리층은, 전하수송성의 유기 화합물로 이루어지는 증착막이며, 또한 극성 용매에 가용한(soluble) 박막층이다. 일반적으로, 유기 E L 소자의 유기 화합물층은, 극성용매에서의 용해도가 작은 화합물로 형성된다. 따라서, 상기 공정(E)에 있어서, 유기 화합물층을 거의 용해시키지 않고, 선택적으로 박리층을 선택적으로 용해시킬 수 있다. 한층 더, 상기 공정(E) 후에 유기 화합물층의 표면에 남는 박리층이, 전하수송성의 유기 화합물로 형성된 층이다. 이에 따라, 그 위에 제2전극등의 유기 E L 소자를 구성하는 층을 형성해도, 전하의 흐름을 방해하지 않는다. 이때, 본 발명에서의 방법은, 상기 공정(E)(박리층의 제2의 가공 공정) 후에, 알칼리 금속을 포함하는 층을 형성하는 공정을 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0016] (실시예 1)

[0017] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 관하여 설명한다. 이때, 이하의 설명에 있어서, 특히 도면에 나타내는 것 또는 기재가 없는 부분에 관해서는, 해당 기술분야의 주지기술 또는 공지 기술을 적용할 수 있다. 추가로, 이하에 설명하는 실시예들은, 어디까지나 본 발명의 일 실시예에 지나지 않고, 본 발명은 이것들에 한정되는 것은 아니다. 또, 조합이 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 한, 이하에 설명하는 실시예들을 적절하게 조합하여도 좋다.

- [0018] (유기EL 표시장치)
- [0019] 도 1은, 본 발명의 제조 방법으로 제조되는 유기EL 표시장치의 일례를 나타내는 단면 모식도다. 도 1의 유기EL 표시장치(1)는, 지지 기판(10) 위에, 3종류의 부화소, 즉, 제1 부화소(20a)와, 제2 부화소(20b)와, 제3 부화소(20c)가 설치된다. 여기에서 제1 부화소(20a)와, 제2 부화소(20b)와, 제3 부화소(20c)로 화소가 구성되어 있다. 도 1의 유기EL 표시장치(1)에는, 제1 부화소(20a)와, 제2 부화소(20b)와, 제3 부화소(20c)로 이루어지는 1화소가 나타나 있지만, 실제의 유기EL 표시장치에서는, 지지 기판(10) 위에 복수의 화소가 매트릭스 모양으로 배치되어 있다.
- [0020] 또한, 도 1의 유기EL 표시장치(1)에 있어서, 각 부화소(20a, 20b 또는 20c)는, 제1전극(21)과, 유기 화합물층(22)과, 전하수송층(23)과, 전하주입/수송층(24)과, 제2전극(25)을 갖는다.
- [0021] 제1전극(21)(21a, 21b 또는 21c)은, 지지 기판(10) 위에 설치된 전극층(하부전극)이며, 부화소마다 개별적으로 설치된다. 또, 제1전극(21a, 21b, 21c)은, 트랜지스터 등의 스위칭소자(도면에 나타나지 않는다)와 전기적으로 각각 접속되어 있다.
- [0022] 유기 화합물층(22)(22a, 22b 또는 22c)은, 소정의 유기 화합물로 이루어지는 단층 혹은 이러한 종류의 복수층으로 형성된 적층체다. 이때, 유기 화합물층(22a, 22b 또는 22c)에는, 적어도, 적색, 녹색 및 청색을 포함한 색중 어느 하나의 광을 출력시키기 위한 발광층(도면에 나타나지 않는다)을 가지고 있다.
- [0023] 전하수송층(23)(23a, 23b 또는 23c)은, 제2전극(25)으로부터 주입된 정공 또는 전자를 유기 화합물층(22)에 주입 또는 수송하도록 설치된다. 또, 도 1의 유기EL 표시장치(1)에 있어서, 전하수송층(23a, 23b 또는 23c)은, 부화소마다 개별적으로 설치된다.
- [0024] 전하주입/수송층(24)은, 전하수송층(23)과 함께, 제2전극(25)으로부터 주입된 정공 또는 전자를 유기 화합물층(22)에 주입 또는 수송하도록 설치된다. 도 1의 유기EL 표시장치(1)에서는 전하주입/수송층(24)이, 각 부화소(20a, 20b, 20c)에 공통되는 층으로서 설치되어 있지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니다. 즉, 전하주입/수송층(24)은, 부화소마다 개별적으로 설치되어도 된다.
- [0025] 도 1의 유기EL 표시장치(1)에서는, 제2전극(25)(상부전극)이, 전하주입/수송층(24)과 같이 각 부화소(20a, 20b, 20c)에 공통되는 층으로서 설치되어 있지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니다. 즉, 제2전극(25)은, 부화소마다 개별적으로 설치되어도 된다.
- [0026] (유기EL 표시장치의 제조 방법)
- [0027] 다음에, 본 발명에 따른 도 1의 유기EL 표시장치의 제조 방법의 구체적인 예로서, 서로 다른 색을 표시하는 3종류의 부화소를 구비한, 유기EL 표시장치의 제조 방법에 관하여 설명한다.
- [0028] 상기한 바와 같이, 본 발명의 유기EL 표시장치의 제조 방법은, 적어도 하기에 나타내는 공정(A) 내지 (E)를 포함한다: (A) 제1전극 위에 유기 화합물층을 형성하는 유기 화합물층의 형성 공정; (B) 상기 유기 화합물층 위에 박리층을 형성하는 박리층의 형성 공정; (C) 상기 박리층을 원하는 형상으로 가공하는 박리층의 제1의 가공 공정; (D) 상기 박리층의 제1의 가공 공정에서 가공된 박리층에 피복되지 않은 영역의 유기 화합물층을 제거하는 유기 화합물층의 가공 공정; (E) 상기 박리층의 일부를 제거하는 박리층의 제2의 가공 공정.
- [0029] 도 2a 내지 2o는, 각각 도 1의 유기EL 표시장치의 제조 프로세스의 일례를 나타내는 단면 모식도다. 또한, 도 2a 내지 2o는, 각각 본 발명의 유기EL 표시장치의 제조 방법에 있어서의 실시예 1을 나타내는 단면 모식도다. 도 1의 유기EL 표시장치를 제조할 때, 예를 들면, 이하의 공정에 의해 유기EL 표시장치를 제조한다: (1)제1전극의 형성 공정(도 2a); (2)유기 화합물층의 형성 공정(도 2b); (3)박리층의 형성 공정(도 2c); (4)감광성 수지층의 형성 공정(도 2d); (5)감광성 수지층의 가공 공정(도 2e); (6)박리층의 제1의 가공 공정(도 2f); (7)유기 화합물층의 가공 공정(도 2g); (8)감광성 수지층의 제거 공정(도 2h); (9)박리층의 제2의 가공 공정(전하수송층의 형성 공정)(도 2i); (10)전하주입/수송층의 형성 공정(도 2j); 및 (11)제2전극의 형성 공정(도 2k).
- [0030] 다만, 상기(1) 내지 (11)의 공정은 어디까지나 특정 예들이며, 본 발명은 이 형태에 한정되는 것은 아니다. 도 1의 유기EL 표시장치(1)는, 발광 색이 다른 3종류의 부화소(20a, 20b, 20c)를 각각 제조할 필요가 있으므로, (1)의 공정을 행한 후는, (8)의 공정을 행하기 전에, (2) 내지 (7)의 공정을 총 3회 행할 필요가 있다. 예를 들면, 먼저 제1 부화소(20a)에서의 유기 화합물층(22a)을 (2) 내지 (7)의 공정으로 형성한다(도 2g). 그리고, 제2 부화소(20b)에서의 유기 화합물층(22b)을 (2) 내지 (7)의 공정으로 형성한다(도 2h?도 2i). 그 후, 제3

부화소(20c)에서의 유기 화합물층(22c)을 (2) 내지 (7)의 공정으로 형성한다(도 2j?도 2k).

[0031] 다음에, 상기 (1) 내지 (11)의 각 공정에 대해서 구체적으로 설명한다.

[0032] (제1전극의 형성 공정)

[0033] 우선, 지지 기판(10) 위에 제1전극(21a, 21b, 21c)을 형성한다. 지지 기판(10)으로서, 유리 기판등의 공지의 기판을 선택할 수 있다. 제1전극(21a, 21b, 21c)은, 공지의 전극재료로 각각 이루어진 전극층이며, 광 추출 방향에 대응해서 그 구성 재료를 적절하게 선택한다. 톱 이미션형의 유기 E L 표시장치를 제조하는 경우에, 제1전극(21a, 21b, 21c)은 반사 전극이고, 후술하는 제2전극(25)을 광 투과성 전극이다. 한편, 보텀 이미션형의 유기 E L 표시장치를 제조하는 경우에, 제1전극(21a, 21b, 21c)은 광 투과성전극이고 제2전극(25)은 반사 전극이다.

[0034] 반사 전극으로서 제1전극(21a, 21b, 21c)을 형성할 경우, 제1전극(21a, 21b, 21c) 각각의 구성 재료는, 바람직하게는, Cr, Al, Ag, Au 또는 Pt 등의 금속재료다. 이것들 금속재료 중, 반사율이 높은 재료는, 광 추출 효율을 추가로 향상시킬 수 있기 때문에 보다 바람직하다. 반사 전극은, 예를 들면 스퍼터링 등의 공지의 방법으로 상기 금속재료의 박막을 형성하여, 포토리소그래피 등에 의해 그 박막을 원하는 형상으로 가공함으로써 부화소마다 별개로 형성된다. 이때, 임의의 상기 금속재료로 이루어진 박막 위에는, 해당 박막의 보호 혹은 일함수의 조절 등의 이유에 의해, ITO나 IZO 등의 광 투과성을 갖는 산화물반도체로 이루어진 층을 한층 더 설치해도 된다. 또한, 제1전극(21a, 21b, 21c)을 형성할 때는, 금속 마스크를 사용한 증착을 이용해도 좋다. 금속 마스크를 사용한 증착을 행하는 경우에도, 제1전극(21a, 21b 또는 21c)은, 부화소마다 별개로 형성된다.

[0035] 광 투과성 전극으로서 제1전극(21a, 21b, 21c)을 형성할 경우, 제1전극(21a, 21b, 21c) 각각의 구성 재료의 예들은, 산화인듐 주석(ITO)이나 산화인듐 아연등의 광 투과성을 갖는 산화물반도체가 있다.

[0036] (유기 화합물층의 형성 공정)

[0037] 유기 화합물층(22)(22a, 22b 또는 22c)은, 유기 E L 표시장치의 구성부재이며, 적어도 발광층을 포함하는 단층 또는 복수의 층으로 이루어진 적층체다. 유기 화합물층(22)에서의 발광층이외의 층은, 본 발명이 여기에 한정되지 않으면, 예를 들면 정공주입층, 정공수송층, 전자 블록층, 정공 블록층, 전자수송층 또는 전자주입층이다. 여기에서, 발광층에 접하는 층은, 전하수송층(정공수송층 또는 전자수송층)이여도 되거나, 전하 블록층(전자 블록층 또는 정공 블록층)이여도 된다.

[0038] 또한, 제1전극(21)에 대한 유기 화합물층(22)의 구체적 구성에 대해서는, 제1전극(21)이 유기 화합물층(22)을 향해서 주입하는 캐리어의 종류에 따라 적절하게 설정하면 좋다. 즉, 제1전극(21)으로부터 정공이 주입될 경우에는, 제1전극(21)측에 정공을 주입 또는 수송하는 층(정공주입층 또는 정공수송층)이 설치되는 한편, 제2전극(25)측에 전자를 주입 또는 수송하는 층(전자주입층 또는 전자수송층)이 설치된다. 한편, 제1전극(21)으로부터 전자가 주입될 경우에서, 제1전극(21)측에 전자를 주입 또는 수송하는 층(전자주입층 또는 전자수송층)이 설치되는 한편, 제2전극(25)측에 정공을 주입 또는 수송하는 층(정공주입층 또는 정공수송층)이 설치된다.

[0039] 이때, 유기 화합물층(22)은, 발광 효율의 관점에서 아모퍼스막인 것이 바람직하다. 또한, 광확간섭 효과를 얻도록, 발광 파장에 따라, 각 유기층의 두께를 적절하게 설계하는 것이 바람직하다.

[0040] 정공주입층 혹은 정공수송층, 또는 그 양쪽을 설치할 경우, 정공주입층 또는 정공수송층의 구성 재료인 정공주입/수송성 재료는, 특별하게 한정 되는 것은 아니지만, 적어도 발광층의 구성 재료보다도 일함수가 작고 정공수송성이 높은 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 또, 정공주입층 또는 정공수송층은, 정공을 수송하는 기능뿐만 아니라, 발광층으로부터 흐르는 전자를 차단하는 기능이 구비되어도 좋다. 이와는 달리, 정공주입층이나 정공수송층과는 별도로, 발광층으로부터 흐르는 전자를 차단하는 기능을 갖는 층(전자 블록층)을 정공수송층(혹은 정공주입층)과 발광층과의 사이에 삽입해도 된다.

[0041] 발광층에서의 각 색(적색/녹색/청색)의 유기발광 재료로서, 예를 들면, 아릴아민 유도체, 스틸벤 유도체, 폴리아릴렌, 축합 다환 탄화수소 화합물, 복소환식 방향족화합물, 복소환식 축합 다환 화합물, 유기금속착체 화합물등 및 이것들의 호모올리고머 혹은 헤테로올리고머를 각각 사용할 수 있고, 본 발명에서의 발광재료는 상기 재료에 한정되는 것은 아니라고 한다.

[0042] 이때, 도 1의 유기 E L 표시장치를 제조할 때에, 하부전극(21a, 21b, 21c)에 각각 설치되는 3종류의 유기 화합물층(22a, 22b, 22c)에서의 발광층의 발광 색은, 각각 청색, 적색, 녹색이고, 즉 그 발광색은 서로 다르

다. 또, 발광 색의 조합은 특별히 한정되지 않는다.

[0043] 정공 블록층의 구성 재료는, 발광층으로부터 음극방향으로 정공이 누설되는 것을 방지하기 위한 에너지 장벽을 갖고, 또 전자수송성을 갖는 재료이면 특별히 한정되지 않는다.

[0044] 본 발명에서는, 유기 화합물층의 패터닝 후에 행하는 박리층의 제거 공정에서, 박리층을 선택적으로 에칭할 필요가 있다. 상술한 것을 고려하여, 유기 화합물층의 형성 공정에서 형성되는 유기 화합물층(22)의 전체가, 박리층보다도 극성용매에서 용해도가 낮은 재료로 이루어진 층인 것이 바람직하다. 여기에서, 유기 화합물층(22)은, 적어도 발광층을 가지고, 한층 더 정공 블록층, 전자 블록층, 전하수송층(정공수송층 또는 전자수송층) 및 전하주입층(전자주입층 또는 정공주입층)으로부터 선택된 층을 포함하여도 된다. 여기에서, 극성용매에서 용해도가 낮은 재료는, 구체적으로는, 어떠한 m-터페닐기도 없는 축합 다환 탄화수소 화합물이다.

[0045] 여기에서, 축합 다환 탄화수소 화합물은, 탄화수소만으로 구성된 환형 불포화 유기 화합물이다. 더 구체적으로는, 이 화합물은, 적어도 벤젠 환등의 방향환의 1번이 축합되어서 얻어진 축합 환을 포함하는 화합물이다. 축합 다환 탄화수소 화합물의 구체적인 예들로는, 나프탈렌, 플루오렌, 플루오란텐, 크리센, 안트라센, 테트라센, 페난트렌, 피렌, 트리페닐렌이 있다.

[0046] 그렇지만, 상기의 축합 다환 탄화수소 화합물은, 그대로로는 열안정성이 낮기 때문에, 유기 화합물층의 구성 재료로서는 이용하기 어렵다. 따라서, 이것들의 축합 다환 탄화수소 화합물에 치환기가 부가된 화합물이 유기 화합물층의 구성 재료로서 사용된다.

[0047] 여기에서, 유기 화합물층의, 특히, 그 최상층의 구성 재료인 화합물은, 바람직하게는, 상기의 축합 다환 탄화수소 화합물이 단결합에 의해 복수 결합되어서 얻어진 유기 화합물이다. 이 유기 화합물은, 주 골격인 축합 다환 탄화수소 화합물에 메틸기나 에틸기등의 알킬기가 적절하게 치환되어서 얻어진 화합물을 함유한다. 이러한 유기 화합물은, 그것의 주 사슬 혹은 치환기중에 헥테로 원자(N, O등)를 갖는 어떠한 화합물도 함유하지 않기 때문에, 극성용매에서의 용해도가 특히 낮다.

[0048] 상기 방향족 탄화수소 화합물로 이루어진 층은 전하수송성을 갖는다. 여기에서, "전하수송성"이란, 전류를 흘려보낼 수 있는 특성을 말한다. 구체적으로는, 전자수송층이나 정공수송층뿐만 아니라, 전자주입층, 정공주입층, 블록층등도, 전하수송성을 갖는 층에 포함된다.

[0049] 이때, 상기 방향족 탄화수소 화합물로 이루어진 층을 형성하는 방법으로서, 진공증착법, 스프인 코팅법, 딥 코팅법 또는 잉크젯법 등의 기존의 방법을 사용하는 것이 가능하다. 유기 EL 표시장치의 발광 특성을 고려하면, 성막 방법은 진공증착법이 보다 바람직하다.

[0050] (박리층의 형성 공정)

[0051] 유기 화합물층(22) 위에 설치되는 박리층(30)은, 단일층이어도 좋거나, 복수의 층으로 이루어진 적층체이어도 된다. 본 발명에서는, 박리층(30)이 단일층으로 이루어질 경우, 이 층은 극성용매에 가용한 재료로 형성된 증착막이다. 또는, 박리층(30)이 복수의 층으로 이루어진 적층체일 경우, 해당 적층체를 구성하는 층 중 적어도 최하층은, 진공증착법에 의해 성막되는 저분자 중량 재료로 이루어진 층이다. 더 구체적으로는, 박리층(30)의 최하층은, 극성용매에 가용한 재료로 형성된 증착막이다. 이에 따라, 극성용매를 사용함으로써 박리층(30)을 선택적으로 제거하는 것이 가능하게 된다. 또한, 본 발명에 있어서 박리층(30)은, 아모퍼스막인 것이 바람직하다.

[0052] 여기에서, 박리층(30)(또는 적어도 그 최하층)을, 극성용매에 가용한 재료를 진공증착법에 의해 형성한 증착막이라고 하는 이유에 관하여 설명한다.

[0053] 진공증착법이 승화성이 높은 화합물에 대하여 적용된 박막형성방법이기 때문에, 진공증착법으로 성막되는 재료는, 저절로 승화성을 갖는 저분자중량 화합물에 한정된다. 승화성이 높은 화합물은, 구체적으로는,  $10^{-4}$  Pa ~  $10^{-5}$  Pa의 압력 하에서, 400°C이하의 온도에서 승화하는 화합물이다. 또, 증착막에 포함되는 화합물의 분자 중량은, 고분자재료와 비교해서 작기 때문에, 증착막을 구성하는 분자끼리의 상호작용(분자간의 힘)이 약하고, 또한, 유기 화합물층(22)에의 흡착력도 약하다. 한층 더, 아모퍼스 상태에서 형성된 증착막중의 분자의 상태, 예를 들면 분자끼리의 배향은 랜덤하다. 이 때문에, 고체상태 및 결정 상태와 비교하면 분자간 거리는 커져서, 분자가 확대하고 용매분자가 들어가기 쉬운 상태, 즉, 분자가 용해되기 쉬운 상태로 확립되어 있다. 따라서, 이러한 진공증착법에 의해 형성된 (유기 화합물의) 증착막은, 극성용매를 함유하는 용제에 접촉시킴

로써 표면으로부터 거의 균일하게 에칭되기 때문에, 수 nm 내지 수십 nm의 원하는 두께를 남길 수 있다.

[0054] 한편, 박리층이 고분자재료인 경우, 수 nm 내지 수십 nm의 원하는 두께를 남기면서 그 박리층을 제거하는 것은 곤란하다. 예를 들면, 도전성의 수용성 고분자를 박리층에 사용했을 경우, 도포 후의 베이킹 건조에 의해 계면영역에 용해도가 낮은 변질층을 형성할 수 있기 때문에, 균일하게 상기 박리층을 에칭하는 것은 어렵다. 또한, 발광층 등에도 사용할 수 있는  $\pi$  공역 고분자등은, 재료도포시, 도포액의 용매가 하층인 유기 화합물층의 용해를 야기하기 때문에, 박리층으로서 형성할 수 없다.

[0055] 후술하는 박리층의 제2의 가공 공정에 있어서, 박리층의 일부를 제거하기 위해서 사용되는 극성용매를 사용하는 것이 바람직하다. 또, 박리층의 일부를 제거하기 위해서 사용되는 극성용매는, 물과 혼화가능한 유기용매와, 물을 혼합하여서 얻어진 혼합 용매인 것이 보다 바람직하다. 물과 혼화가능한 유기용매는 복수종류 사용해도 좋다.

[0056] 여기에서, 극성용매의 예들로서는, 알코올류, 다가 알코올류, 케톤류, 에스테르류, 피리딘류 및 에테르류가 있고, 다만, 제2의 가공 공정을 행한 후에 후술하는 박리층의 제2 가공 공정에서 사용한 용매를 휘발시켜서 제거할 필요가 있다. 이에 따라서, 사용하는 유기용매의 비점은, 적어도, 유기 화합물층(22)에서의 유기 화합물의 분해온도나 유리 전이 온도보다도 낮은 것이 바람직하다. 알코올류를 구체적인 예로 하여서 설명하면, 각각 탄소수가 적은 알코올류, 예를 들면 메탄올, 에탄올, 이소프로필 알콜은 비점이 낮으므로, 바람직하다.

[0057] 극성용매에 대한 여러 가지의 화합물로 이루어진 막의 에칭 레이트간의 차이, 즉, 용해성의 차이가 생기는 요인으로서, 아래와 같이 생각할 수 있다.

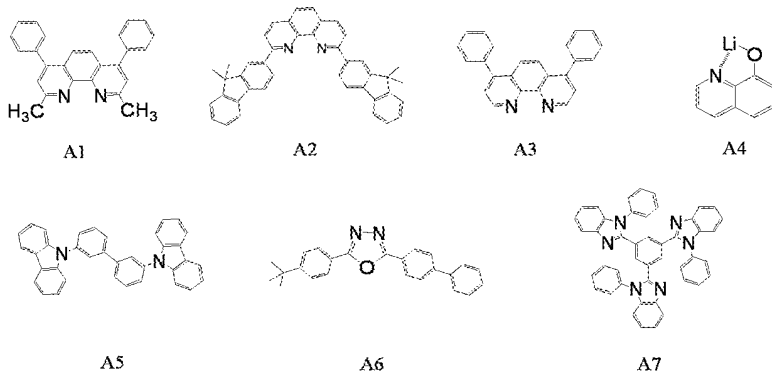
[0058] 극성용매로서 열거된 화합물에는 분자중에 헤테로 원자가 반드시 포함되어 있고, 이 헤테로 원자가 대상이 되는 화합물 분자의 극성부위로서 기능한다. 그리고, 이 극성부위가 박리층의 구성 재료에 포함되는 극성부위와 상호작용을 하여서, 그 박리층의 구성 재료가 극성용매에 용해된다. 또한, 이 극성부위끼리의 상호작용은, 여러 가지의 화합물의 극성용매에서의 용해도에 영향을 준다. 이상을 고려하면, 박리층(30)의 구성 재료로서 사용되는 화합물의 구조를 고려하면서 극성용매를 적절하게 선택함으로써 극성용매로 이루어진 용액에서 유기 화합물층의 용해성보다도 박리층의 최하층의 용해성을 높이는 것이 가능하다.

[0059] 따라서, 극성용매의 비점과 아울러, 박리층(30)의 구성 재료가 되는 화합물에 포함되는 극성부위와 용매분자의 극성부위와의 상호작용을 고려해서 박리층(30)의 구성 재료를 적절하게 선택함으로써, 박리층(30)을 선택적으로 용해시키는 것이 가능하게 된다.

[0060] 그런데, 상기 극성용매에 용해하는 화합물은, 구체적으로는, 복소환식 화합물이나, 전자공여성 또는 전자흡인성의 치환기를 갖는 유기 화합물이다.

[0061] (1) 전하수송성을 갖는 복소환식 화합물

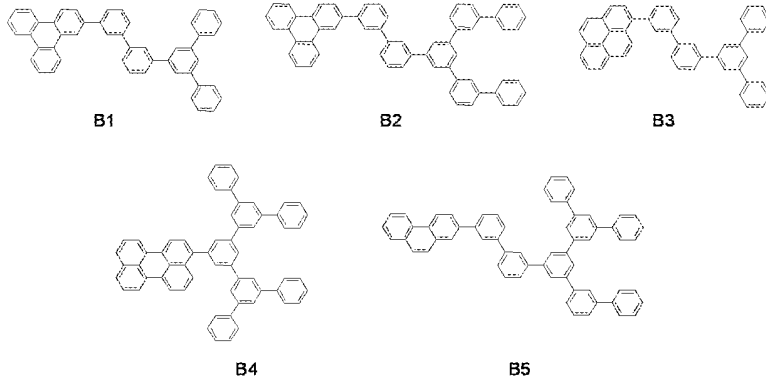
[0062] 본 발명에서는, 박리층(30)의 구성 재료로서, 복소환식 화합물을 사용해도 된다. 본 발명에 있어서는, 전하수송성이 우수한 복소환식 화합물이 적합하게 사용된다. 그 예들은, 피리딘, 비피리딘, 트리아진, 페난트롤린(phenanthroline), 퀴놀린, 이미다졸, 옥사졸, 티아졸, 옥사디아졸, 티아디아졸 등의 복소환식 화합물을 기본 골격으로서 각각 함유하고 있는 화합물군을 포함한다. 이때, 이러한 화합물이 퀴놀린을 기본골격으로서 함유할 때, 그 화합물은 퀴노리네이트 착체이어도 된다. 이 복소환식 화합물의 화합물군에 포함된 화합물은, 예를 들면 아래의 화합물이 있다.



[0063]

[0064] (2)m-터페닐기와 축합 환기를 각각 갖는 화합물군

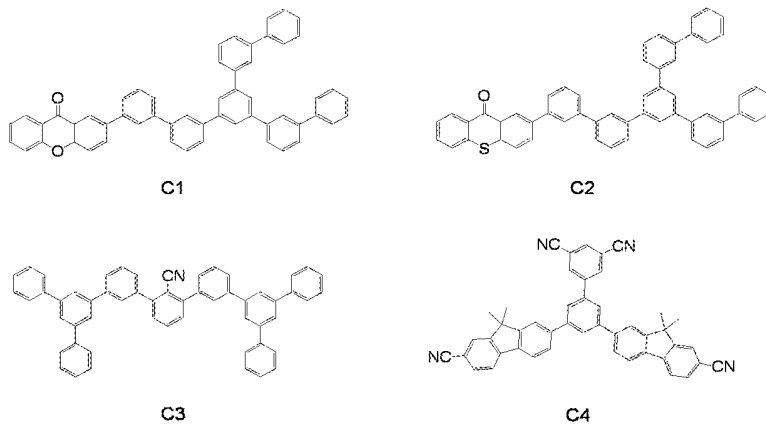
[0065] 본 발명에서는, 박리층(30)의 구성 재료로서, m-터페닐기와 축합 환기와를 갖는 화합물을 사용해도 된다. m-터페닐기의 존재는, 극성용매에서의 용해성이 향상하고, 다만, 박리층은 극성용매에서의 용해성과 아울러, 유리전이온도등의 열 안정성에 면에서도 향상시킬 필요가 있다. 이 때문에, m-터페닐기와 축합 다환 탄화수소 화합물을 조합하여 얻어진 화합물을, 박리층(30)의 구성 재료로서 사용하는 것이 바람직하다. 이 m-터페닐기와 축합 환기를 갖는 화합물의 예들은, 아래의 화합물이 있다.



[0066] (3)전자흡인성기를 각각 갖는 전하수송성 화합물군

[0067]

[0068] 본 발명에서는, 박리층(30)의 구성 재료로서, 전자흡인성기를 갖는 전하수송성 화합물을 사용해도 된다. 여기에서, 전자흡인성기의 예들은, 케톤기와 시아노기가 있다. 이 전자흡인성기를 갖는 화합물의 예들은, 아래의 화합물이 있다.



[0069] 상기 3종류의 화합물군 중, 1종류를 단독으로 사용해도 좋거나, 극성용매에 대한 용해성 향상의 관점에서 2종류 이상을 적절하게 조합하여 사용해도 된다.

[0071] 복소환식 화합물에서는, 탄소이외의 헤테로 원소(N, O 또는 S등)에 전하가 국한된다. 예를 들면, 환내에 질소원자를 갖는 피리딘은, 해당 질소원자 위에 음전하가 국재화 함으로써 분자 전체의 극성이 생긴다. 여기에서, 수산기(-OH)등의 양전하가 국재화하는 수소원자를 함유하는(물과 혼화가능함) 유기용매가 개재하고 있다고 한다. 그 결과, 복소환식 화합물이 갖고 음전하가 국재화하는 부위(N원자)와, 극성용매분자에서 양전하가 국재화하는 수소원자와의 사이에서 수소결합이 형성된다. 상술한 것처럼 수소결합이 형성되면, 상기 복소환식 화합물은 극성용매중에 용해하거나 또는 용해하기 쉬워진다.

[0072] 마찬가지로, 적어도 헤테로 원자(N, O 또는 S등)를 함유하는 것으로 극성이 생기고 있는 화합물은, 축합 다환 탄화수소 화합물과 비교하여, 극성용매에 대한 용해성이 향상한다.

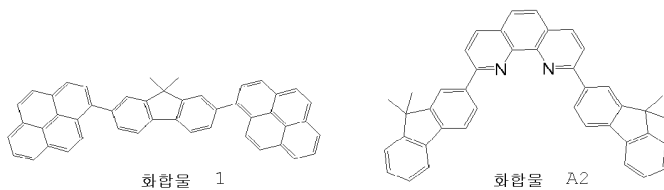
[0073] 예를 들면, 방향족 환에 전자흡인성기 또는 전자공여성기가 도입된 화합물에서는, π 전자의 바이어스가 생겨서 분극화 현상이 생긴다. 여기에서, 전자흡인기의 치환기를 도입했을 경우에는, 이 치환기 위에 음전하가 국재화 함으로써 극성이 생긴다. 전자공여기의 치환기를 도입했을 경우에는, 이 치환기 위에 양전하가 국재화 함으로써 극성이 생긴다. 이 극성의 발생에 의해 극성용매의 용매분자와의 상호작용이 가능하게 되므로 이 유기

용매에서의 용해성이 향상한다.

[0074] 한편, 어떠한 축합 환도 갖지 않는 방향족 탄화수소 화합물, 구체적으로는, 단결합에 의해 벤젠 환끼리가 연결되어 있는 화합물은, 분자자체의 크기가 축합 다환 탄화수소 화합물과 비교해서 작다. 이 때문에, 전자의 화합물은, 축합 다환 탄화수소 화합물에 비교해서 극성용매에서의 용해성이 향상하였다. 특히 m-터페닐 구조를 각각 갖는 분자는, 서로 배향하기 어려운 구조를 갖기 때문에, 결정화하기 어려운 구조다. 이 때문에, 극성용매에서의 용해도는 추가로 향상된다.

[0075] 상술한 고찰을 고려하여, 본 발명에 사용되는 박리층에 적합한 전하수송성을 갖고 용해성이 양호한 재료로서 다음과 같은 화합물군 중 어느 하나에 속하는 화합물을 사용하는 것이 바람직하다. 그렇지만, 상기 재료가 상기 고찰을 따르는 것이면 그 재료는 하기의 예들에 한정되지 않는다.

[0076] 여기에서, 유기 화합물층의 구성 재료와 박리층의 구성 재료와의 극성용매에서의 용해도의 차이에 관하여 설명한다. 구체적인 예들로서, 유기 화합물층의 구성 재료로서 사용되는 어떠한 m-터페닐 구조도 갖지 않는 축합 다환 탄화수소를 갖는 화합물인 하기 화합물 1; 및 박리층의 구성 재료로서 사용되는 하기 화합물A2의 예칭 레이트에 관하여 설명한다.



[0077] 본 발명에서는, 예칭 레이트가 크다고 하는 것은 용해속도가 빠른 것을 의미한다. 그리고, 예칭 레이트가 크다고 하는 것은, 대상재료를 갖는 층의 용제(극성용매)에서의 용해도가 높은 것을 의미한다.

[0079] 도 3은, 화합물 1과 화합물A2에 있어서의 예칭 시간에 대한 두께변화를 나타내는 그래프다. 여기에서, 도 3은, 극성용매로 이루어진 용제로서, 이소프로필 알콜(IPA)이 60중량%가 되도록, IPA와 물을 혼합해서 얻어진 혼합 용매(이하, "IPA/물 혼합 용제"라고 부르는 경우가 있다.)를 사용했을 경우의 각 층의 예칭의 결과를 나타낸다.

[0080] 도 3으로부터 알 수 있듯이, m-터페닐 구조를 갖지 않는 축합 다환 탄화수소 화합물인 화합물 1로 이루어진 층(A층)은, 예칭 시간을 길게 하는 경우에도 두께가 거의 감소하지 않는다. 한편, 복소환식 화합물인 화합물A2로 이루어진 층(B층)의 두께는, 시간에 대해 감소한다. 예칭 조건을 같게 하여 각 층의 예칭 레이트를 산출하면, A층의 예칭 레이트는 0.008 nm/sec 이지만, B층의 예칭 레이트는 0.87 nm/sec 이며, 즉, 전자에 대한 후자의 비율은 약 100이다.

[0081] 여기에서, 유기 화합물층(A층에 상당)과 박리층(B층에 상당)에 있어서의 극성용매에 의한 예칭 레이트의 비율(n)은, 하기식과 같이 나타낼 수 있다.

$$n = \frac{[ \text{박리층의 예칭 레이트} ]}{[ \text{유기 화합물층의 예칭 레이트} ]}$$

[0083] 이때, 상기 식에 기재되어 있는 유기 화합물층은, 예를 들면, 정공 블록층, 발광층, 전자 블록층 또는 정공수송층을 포함한다. 본 발명에 있어서, n은, 적어도 1보다 큰 것이 필요하다. n은, 바람직하게는, 10보다도 크다(n>10). 여기에서, 상기의 화합물 1을 유기 화합물층의 최상층에 사용하고, 화합물A2를 박리층(의 최하층)에 사용했을 경우, n은 약 100이 된다. 이에 따라, 극성용매에서의 각 재료의 용해성을 고려하여, 유기 화합물층의 최상층의 구성 재료와 박리층의(최하층의) 구성 재료를 선택하면, 양층의 예칭 레이트 비율을 증가시킬 수 있다. 이에 따라, 극성용매를 사용해서 박리층의 선택적인 제거가 가능하게 된다. 따라서, 유기 화합물층(22)은, 극성용매로 향하는 용출이나 이 용매의 침투 등에 의한 데미지로부터 보호된다. 또한, 막의 단부가 노출된 경우, 유기 화합물층(22)의 단부가 극성용매로 이루어진 용제에 의해 용출하는 것을 막도록, 유기 화합물층(22)에서의 모든 층의 각각에 대하여, 적어도 상기 식에서 n이 10보다 큰 관계를 만족한다.

[0084] 상술한 IPA/물 혼합 용제에 있어서 각 층의 구성 재료인 화합물의 용해도는, 혼합 용제에서 IPA의 중량비에 따라 변화된다. 도 4는, 화합물 1(축합 다환 탄화수소 화합물)과 화합물A2(복소환식 화합물)의 I

IPA/물 혼합 용제(극성용매)에 대한 용해도를 나타낸 그래프다. 여기에서, 도 4의 그래프에 있어서, 가로축은 IPA/물 혼합 용제중의 IPA의 중량 퍼센트 농도이고, 세로축은 용매 1g중에 용해하는 축합 다환 탄화수소 화합물 또는 복소환식 화합물의 양이다. 도 4로부터 알 수 있듯이, 화합물 1(축합 다환 탄화수소 화합물)은, IPA가 80중량%의 IPA/물 혼합 용제 1g에 대한 용해량이 5 $\mu$ g인 한편, 화합물A2(복소환식 화합물)는, 용해량이 73 $\mu$ g이다.

[0085] 또한, 도 4의 그래프는, 하기 항목(i) 및 (i i)을 증명하는 그래프이기도 하다: (i) IPA/물 혼합 용제중의 IPA의 농도가 지나치게 짙으면, 박리층의 구성 재료와 유기 화합물층의 구성 재료가, 모두 IPA/물 혼합 용제에 대한 용해속도가 지나치게 빨라서 에칭 레이트 비율(n)이 1에 가까운 상황이 되는 것; 및 (i i) 항목(i)의 경우에 있어서, 물을 첨가해서 IPA의 농도를 얇게 하는 것으로 각각의 재료의 용해속도를 저하시키면서 에칭 레이트 비율(n)을 크게 하는 것이 가능한 것.

[0086] 이러한 경우에, 용매중에 물을 포함하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 유기 화합물층에 대하여 박리층의 에칭 레이트가 보다 커지도록 물의 함유량을 적절하게 조절하는 것이 바람직하다. 더 바람직하게는, 유기 화합물층중의 최상층에 위치하는 층과 박리층의 에칭 레이트 비율(n)이 10을 초과하도록 물의 함유량을 적절하게 조절하는 것이다. 이에 따라, 보다 선택적으로 박리층의 제거가 가능하게 되어서, 유기 EL 표시장치의 특성 저하를 막을 수 있다.

[0087] (박리층의 제1의 가공 공정)

[0088] 본 발명에 있어서, 박리층(30)을 원하는 형상으로 패터닝(가공)하는 수단으로서, 포토리소그래피법을 이용할 수 있다. 여기에서, 포토리소그래피법을 이용하는 것을 수반하는 박리층의 가공 프로세스(박리층의 제1의 가공 공정)에 관하여 설명한다.

[0089] (i)감광성 수지층의 형성 및 가공 공정

[0090] 포토리소그래피법을 이용하는 경우에, 우선 박리층(30) 위에 감광성 수지층(40)을 설치할 필요가 있다. 감광성 수지층(40)의 구성 재료인 감광성 수지는, 공지의 재료를 사용할 수 있다. 또, 감광성 수지층(40)의 형성 방법으로서, 스핀 코팅법, 딥 코팅법 또는 잉크젯법 등의 기존의 방법을 이용할 수 있다. 일부의 상황에서는 진공 증착법을 이용할 수 있다.

[0091] 감광성 수지층(40)을 형성한 후, 감광성 수지층(40)을 가공한다. 여기에서, 감광성 수지층(40)의 가공 공정은, 감광성 수지층에의 노광(노광 공정)과 감광성 수지층의 현상(현상 공정)으로 나뉘어진다.

[0092] 여기에서, 노광 공정에서는, 기존의 광조사장치를 사용할 수 있다. 이때, 노광 장치는 마스크 패턴의 미세도에 따라 사용하면 된다. 또한, 이 노광 공정을 행할 때는, 노광되는 영역에 개구를 갖는 포토마스크(50)를 사용한다. 이때, 포토마스크로서는, 일반적으로 사용되는 Cr 박막으로 이루어진 차광 영역을 갖는 포토마스크를 사용할 수 있다. 한편, 이 노광 공정에 있어서 감광성 수지층(40)에 조사하는 광으로서, 자외광이나 가시광을 이용할 수 있다.

[0093] 그런데, 노광 공정을 행할 때는, 감광성 수지층(40)의 구성 재료인 감광성 수지의 성질을 고려해서 감광성 수지층(40)의 노광 영역을 결정하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 포지티브형의 감광성 수지를 사용하는 경우에는, 다음 현상 공정에서 감광성 수지층(40)을 제거하고 싶은 영역을 노광 영역이라고 한다. 반면에, 네가티브형의 감광성 수지를 사용하는 경우에는, 다음 현상 공정을 행했을 때에 감광성 수지층(40)을 남기고 싶은 영역을 노광 영역이라고 한다. 여기에서, 도 2e는, 포지티브형의 감광성 수지를 사용하는 경우를 나타낸다. 도 2e에 있어서, 감광성 수지층(40) 중 자외광(51)으로 조사된 영역 42는, 다음 현상 공정에서 제거된다. 한편, 포토마스크(50)에 의해 자외광으로부터 차단된 영역 41은, 후에 행하는 박리층의 가공 공정이나 유기 화합물층의 가공 공정에 있어서, 소정의 영역(제1 부화소20a)에 설치된 유기 화합물층(22a)을 보호하는 역할을 한다.

[0094] 현상 공정을 행할 때는, 감광성 수지층(40)의 구성 재료인 감광성 수지에 적합한 현상액을 사용하면 된다.

[0095] (i i)박리층의 제1의 가공 공정

[0096] 다음에, 박리층(30) 중 감광성 수지층(40)에 피복되지 않은 영역을 선택적으로 제거함으로써 박리층(30)의 가공을 행한다. 박리층(30)의 선택적인 제거 방법은 특별하게 한정되는 것은 아니지만, 구체적으로는, 습식 에칭 또는 드라이에칭 등의 기존의 박막 가공 방법을 사용할 수 있고, 다만, 용매에 의한 사이드 에칭의

영향이 임의의 다른 방법보다도 작기 때문에 드라이에칭이 바람직하다.

[0097] 이상의 설명에서는, 박리층(30)의 가공 수단으로서, 포토레지스트를 사용한 것을 포함하는 포토리소그래피 프로세스를 이용하고 있지만, 박리층(30)의 가공 방법은 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 잉크젯 방식, 인쇄, 레이저 가공 등을 이용하여, 박리층을 원하는 형상으로 패터닝 하여도 된다. 이 경우에는, 어떠한 포토레지스트도 형성하지 않고, 원하는 형상으로 패터닝된 박리층을 형성할 수 있다. 이 때문에, 박리층(30)을, 다음 공정(유기 화합물층의 가공 공정)에 있어서, 유기 화합물층을 가공할 때의 에칭 마스크로서 이용하는 것을 권한다. 이때, 박리층(30)을 에칭 마스크로서 이용할 때는, 박리층(30)의 두께는, 적어도 유기 화합물층보다도 두껍게 하는 것이 바람직하다. 또한, 본 발명의 제조 방법에서는 고정세 금속 마스크를 사용하지 않으므로, 픽셀 사이즈를 10 $\mu$ m 정도로 하는 높은 미세도를 달성하는 것이 가능하다. 그러므로, 제5세대이후에서의 지지 기관 사이즈가 큰 유기EL 표시장치의 제조를 실현할 수 있다.

[0098] (유기 화합물층의 가공 공정)

[0099] 다음에, 유기 화합물층(22) 중 박리층(30)에 피복되지 않은 영역에 있는 유기 화합물층(22)을 선택적으로 제거한다. 유기 화합물층(22)의 가공 방법은 특별하게 한정되는 것이 아니고, 습식 에칭 또는 드라이에칭 등의 기존의 방법을 사용할 수 있고, 다만, 용매에 의한 사이드 에칭에 대해 걱정이 없기 때문에 드라이에칭이 바람직하다.

[0100] 이상의 프로세스에 의해, 유기 화합물층을 소정의 부화소에만 선택적으로 설치되도록 형성할 수 있다. 또한, 이상에서 설명한 유기 화합물층의 형성 공정부터 유기 화합물층의 가공 공정까지를 부화소의 종류의 수에 대응한 횟수만큼 반복함으로써, 부화소에, 각 부화소에 대해서만 원하는 유기 화합물층을 선택적으로 형성할 수 있다.

[0101] (박리층의 제2의 가공 공정)

[0102] 다음에, 박리층(30)의 일부를 제거해서 박막화(박리층(30)을 얇은 형상으로 가공)하여도 된다. 이 제2 가공 공정은, 구체적으로는, 상술한 유기 화합물층의 가공 공정 후, 물을 혼합한 극성용매에 박리층(30)까지 층들이 형성되어 있는 지지 기관(10)을 침지하는 공정이다. 여기에서, 박리층(30)까지 층들이 형성되어 있는 지지 기관(10)을, 물을 혼합한 극성용매에 침지하면, 박리층(30)은, 지지 기관(10)의 반대측으로부터 점차 용해된다. 여기에서, 아래의 에칭 레이트의 조건하에서 박리층(30)까지 층들이 형성되어 있는 지지 기관(10)을 일정 시간동안 침지한다. 일정 기간의 공정에서 사용되는 용제에 일정시간 침지했을 때에 용출한 박리층(30)의 구성 재료의 양(용출량)으로부터 미리 구한 에칭 레이트를 사용한다. 이에 따라, 박리층(30)을 원하는 두께로 가공할 수 있다. 이 제2 가공 공정에서 가공된 각 박리층(30)은, 전하수송층(23)(23a, 23b 또는 23c)으로서 기능한다(도 2m). 이 때문에, 후의 공정에서는, 전하수송층을 형성하는 공정을 간략화 혹은 생략할 수 있다. 또, 제2 가공 공정후의 박리층(전하수송층(23)(23a, 23b 또는 23c))의 두께는, 소자설계에 따라 적절하게 변경할 수 있다.

[0103] 상기 박리층의 제2의 가공 공정에 있어서, 극성용매에 대한 박리층의 에칭 레이트가 유기 화합물층보다도 빨라지도록, 물과 IPA 간의 혼합비를 조정한다. 이 때문에, 유기 화합물의 가공 공정 후에 각 부화소의 단위로 생기는 유기 화합물층(22)(22a, 22b 또는 22c)의 단부는 상기 용제에서 거의 용해되기 어려워진다. 따라서, 이 박리층의 제2의 가공 공정을 행한 후에, 극성용매로부터 상기 지지 기관(10)을 들어 올리면, 유기 화합물층(22)(22a, 22b 또는 22c)의 형상을 유지하면서, 박리층(30)만을 가공할 수 있다. 한층 더 필요에 따라 전자수송층 등의 전하수송층을 별도로 형성하면 좋다.

[0104] 박리층(30)의 제2 가공 공정을 행한 후는, 유기 화합물층(22)이 설치되는 지지 기관(10) 위에 또는 유기 화합물층(22) 위에 잔존하는 용매를 지지 기관(10)을 가열해서 제거하는 것이 바람직하다. 더 바람직하게는, 진공조건 하 80 $^{\circ}$ C 정도에서 지지 기관(10)을 가열한다. 이렇게, 지지 기관(10)을 가열해서 용매를 제거하는 경우, 상기 형성이 그 용매에 영향을 받지 않는 상태에서 다음의 공정에서 전하주입층 또는 전하수송층을 형성할 수 있다. 이때, 다음 공정을 행하기 전에, 지지 기관(10)을 진공 가열해도 된다. 이 진공가열에 의해서도 대기중의 물, 산소 또는 이물질의 부착 등의 영향을 저감시킬 수 있다.

[0105] (전하주입/수송층의 형성 공정)

[0106] 상기한 바와 같이, 박리층(30)의 재가공(박리층(30)의 제2 가공 공정)을 행한 후는, 전하수송층(23) 위에, 전하주입/수송층(24)을 형성한다. 이때, 이 전하주입/수송층(24)은, 각각의 부화소에 공통되는 층으로서 형성되는 것이 바람직하다.

[0107] 전하주입/수송층(24)으로서 전자주입층을 형성하는 경우, 전자주입층의 구성 재료인 전자주입 재료는 일함수가 높다. 이러한 재료의 예들로는, 알칼리 금속, 알칼리토류 금속, 알칼리금속 화합물(산화물, 탄산염, 또는 할로겐화염), 알칼리금속 화합물(산화물, 탄산염, 또는 할로겐화염), 및 전자수송 재료에 알칼리 금속 혹은 알칼리금속 화합물을 도핑하여 얻어진 재료가 있다. 여기에서, 알칼리 금속으로서, 구체적으로는, 세슘, 칼륨, 리튬 등을 들 수 있다. 또한, 알칼리토류 금속으로서, 구체적으로는, 칼슘과 바륨 등을 들 수 있다.

[0108] 한편, 전하주입/수송층(24)으로서 정공주입층을 형성하는 경우, 정공주입층의 구성 재료인 정공주입 재료로서는, 일함수가 작은 유기 화합물과 일함수가 대단히 깊은 전자흡인성의 재료를 적합하게 들 수 있다. 일함수가 작은 유기 화합물의 예들로서는, 아릴아민 화합물과 프탈로시아닌을 들 수 있다. 또한, 일함수가 깊은 전자흡인성의 재료의 예들로서는, F4-TCNQ, 아자트리페닐렌 화합물(PPDN 또는 헥사시아노-헥사아자트리페닐렌등), 산화몰리브덴, 및 산화텅스텐을 들 수 있다.

[0109] (제2전극의 형성 공정)

[0110] 투명 이미션형의 유기EL표시장치를 제조하는 경우, 상부전극에 해당하는 제2전극(25)은, 투명도전 재료로 이루어진 투명한전극이다. 광 투과성을 갖는 투명도전 재료는, 광의 투과율이 높은 재료가 바람직하다. 이러한 재료의 예들은, ITO, IZO 및 ZnO 등의 투명도전 재료; 및 폴리아세틸렌 등의 유기도전 재료를 포함한다. 이때, Ag 또는 Al 등의 금속재료를 두께 10nm 내지 30nm 정도의 막으로 형성한 반투과막은, 제2전극(25)으로서 사용되어도 된다. 여기에서, ITO, IZO 또는 ZnO 등의 투명도전 재료로 광 투과성의 전극을 형성하는 경우, 저소비 전력화를 목적으로서, 전극에서 사용되는 조성에 필요한 저저항 특성과, 광의 추출 효율을 향상시키는데 필요한 고투과율 특성과의 양쪽을 만족하는 조성이 바람직하다. 광 투과성의 전극이 되는 박막은, 스퍼터링 등의 공지의 방법으로 형성될 수 있다. 상술한 저저항 특성과 고투과율 특성을 겸비하는 투명도전막을 제조하는 경우에는, 성막 장치의 용량, 타겟, 장치내의 압력, 및 성막시의 출력 전압을 적절하게 조정할 필요가 있다. 이때, 제2전극(25)은, TFT(도면에 나타내지 않는다)등의 스위칭소자에 전기적으로 접속되어 있다.

[0111] (유기EL표시장치의 구동에 대해서)

[0112] 본 발명의 제조 방법으로 제조된 유기EL표시장치는, 각 부화소(20a, 20b 또는 20c)가 갖는 제1전극(21)과 제2전극(25)과의 사이에 전압을 인가함으로써 구동할 수 있다. 여기에서, 전압을 인가하는 경우에는, 예를 들면, TFT를 거쳐서 각 전극과 전기적으로 접속된 전원수단(미도시됨)을 사용한다.

[0113] (실시예 2)

[0114] 도 5a 내지 5e는, 본 발명의 유기EL표시장치의 제조 방법에 있어서의 실시예 2를 각각 나타내는 단면 모식도다. 여기에서, 실시예 2는, 실시예 1과는, 박리층(30)의 형성 공정 후, 이 박리층(30) 위에 보호층(60)이 형성되어 있는 점에서 다르다(도 5a). 이하, 실시예 1과의 차이점을 특히 강조하여 실시예 2를 설명한다.

[0115] (보호층의 형성 공정)

[0116] 본 발명의 제조 방법에 있어서는, 박리층(30)의 형성 공정 후, 도 5a에 나타나 있는 바와 같이, 이 박리층(30) 위에 보호층(60)을 형성해도 된다. 여기에서, 박리층(30) 위에 형성되는 보호층(60)은, 물과 유기용매에서 용해 불가능한 막이며, 방습성과 가스 장벽성을 갖는 막인 것이 바람직하다. 여기에서, 보호층(60)은, 포토리소그래피에 조사되는 광을 흡수하는 특성을 갖는 것이 보다 바람직하다. 본 발명의 제조 방법에 있어서 형성되는 보호층(60)은, 질화규소(SiN)를 주재료로서 사용하는 무기화합물의 박막층인 것이 바람직하다.

[0117] 그런데, 박리층(30) 위에 보호층(60)을 형성 함에 의해, 다음 공정에서 감광성 수지층(40)을 형성할 때에 사용되는 용매가 박리층(30)을 침투해서 유기 화합물층(22)에 접할 가능성을 없앤다. 따라서, 감광성 수지층(40)의 용매를 선택할 때, 그 용매가 유기 화합물층(22)을 용해하지 않아야 하는 등의 제약이 없어져서, 더 저렴한 재료를 선택할 수도 있다.

[0118] (보호층의 가공 공정)

[0119] 감광성 수지층(40)과 박리층(30)과의 사이에 보호층(60)이 설치되는 경우에는, 박리층(30)의 가공을 행하기 전에, 보호층(60)의 가공을 행할 필요가 있다. 여기에서, 보호층(60)의 가공은, 구체적으로는, 보호층(60) 중 감광성 수지층(41)(노광 공정에 있어서 노광되지 않은 감광성 수지)에 피복되지 않은 영역을 선택적으로 제거하는 것이다(도 5b). 보호층(60)을 선택적으로 제거하는 방법은 특별하게 한정되는 것은 아니지만, 공지의 기술, 예를 들면 습식 에칭 또는 드라이에칭을 이용할 수 있다. 예를 들면, 보호층(60)의 구성 재료가 SiN일

경우에,  $CF_4$ 를 반응 가스로서 사용한 드라이에칭이 이용 가능하다.

[0120]

(보호층의 제거 공정등)

[0121]

이상에서 설명한 보호층(60)의 가공 공정을 행한 후, 실시예 1과 마찬가지로, 박리층(30) 및 유기 화합물층(22a)의 가공을 행한다(도 5c). 이때, 유기 화합물층(22a)의 가공을 행할 때에, 감광성 수지층(41)의 제거도 동시에 행해도 된다.

[0122]

이후, 유기 화합물층(22b 또는 22c)의 형성으로부터 유기 화합물층의 가공까지의 공정을 각 부화소에서 행하고 나서(도 5d), 보호층(60) 및 박리층(30)을 제거한다(도 5e). 본 실시예처럼, 박리층(30)과 감광성 수지층(40)과의 사이에 보호층(60)을 설치한 경우에는, 감광성 수지층(40)을 제거한 후에, 상술한 보호층의 가공 공정동안에 이용한 방법(드라이에칭 또는 습식 에칭 등)으로 보호층(60)을 제거한다. 보호층(60)을 제거한 후의 지지 기판(10)을 극성용매에 침지하고, 유기 화합물층(22)(22a, 22b 또는 22c)의 형상을 유지하면서, 박리층(30)만을 가공한다. 박리층(30)의 표면으로부터 특정 두께만 제거한 후, 실시예 1과 마찬가지로, 한층 더 필요에 따라 전자수송층 등의 전하수송층, 전하주입/수송층, 제2전극 등을 별도로 형성한다.

[0123]

(실시예 3)

[0124]

도 6a 내지 6f는, 본 발명의 유기EL 표시장치의 제조 방법에 있어서의 실시예 3을 나타내는 단면 모식도다. 여기에서, 실시예 3은, 실시예 2와 달리, 보호층(60)이 복수의 층(제1보호층 61, 제2보호층 62)으로 형성되어 있는 점에서 차이가 있다(도 6a). 이하, 실시예 2와의 차이점을 특별하게 강조하여 실시예 3에 관하여 설명한다.

[0125]

(보호층의 형성 공정)

[0126]

도 5a와 도 6a에 나타나 있는 바와 같이, 보호층(60)은, 단일층이어도 되거나 복수의 층이어도 된다. 보호층이 2개의 층으로 이루어진 적층체일 경우, 먼저 형성되는 제1보호층(61)이 수용성 재료로 형성하는 것이 바람직하다. 추가로, 제1보호층(61)의 다음에 형성되는 제2보호층(62)은, 질화규소등의 물과 유기용매에서의 용해 불가능한 재료를 주재료로서 사용하는 무기화합물의 막인 것이 바람직하다.

[0127]

제1보호층(61)의 구성 재료인 수용성 재료의 예들은, 공지의 수용성고분자 재료, 이를테면 폴리비닐 알코올, 폴리에틸렌 글리콜, 폴리비닐 피롤리돈을 포함한다. 또, 제1보호층을 형성할 때는, 공지의 스핀 코팅법, 딥 코팅법, 잉크젯법 등의 기존의 방법을 이용할 수 있다. 여기에서, 유기 화합물층(22)은 물에서 용해하지 않는 재료로 된 층이기 때문에, 유기 화합물층(22)은 제1보호층(61)을 형성할 때에 용매에 의해 에칭되지 않는다. 또한, 보호층(60)의 두께를 두껍게 형성하는 경우, 감광성 수지층(40)의 용매에서 유기 화합물층(22)이 용해하거나, 유기 화합물층(22)의 두께가 감소하거나, 발광 재료가 용출하거나 하는 등의 영향을 보다 경감할 수 있다.

[0128]

(보호층의 가공 공정)

[0129]

또한, 보호층(60)이 복수의 층으로 구성되는 경우에는, 각 보호층에 대해서 가공을 행할 필요가 있다. 예를 들면, 보호층(60)이, 수용성 고분자로 이루어진 제1보호층(61)과, SiN으로 이루어진 제2보호층(62)이 이 순서로 적층해서 얻어진 적층체일 경우, 이하의 방법으로 각 보호층을 가공한다. 우선, 상층인 제2보호층에 대해서,  $CF_4$ 를 반응 가스로서 사용한 드라이에칭을 행하고(도 6b), 이어서, 하층인 제1보호층에 대해서,  $CF_4$ 를 반응 가스로서 사용한 드라이에칭을 행한다(도 6c).

[0130]

(보호층의 제거 공정등)

[0131]

이상에서 설명한 보호층(60)의 가공 공정을 행한 후, 실시예 2와 같이 유기 화합물층(22a)의 가공을 행한다(도 6d). 이때, 유기 화합물층(22a)의 가공을 행할 때에, 도 6d에 나타나 있는 바와 같이, 감광성 수지층(41)의 제거도 동시에 행해도 된다.

[0132]

이후, 유기 화합물층(22b 또는 22c)의 형성으로부터 유기 화합물층의 가공까지의 공정을 각 부화소에 있어서 행하고(도 6e), 보호층(60) 및 박리층을 제거한다(도 6f). 본 실시예와 같이, 박리층(30)과 감광성 수지층(40)과의 사이에 보호층(60)을 설치한 경우에는, 감광성 수지층(40)을 제거한 후에, 상기 보호층의 가공 공정에 이용한 방법(드라이에칭 또는 습식 에칭 등)으로 보호층(60)을 제거한다.

[0133]

다음에, 본 발명의 예시들에 의해 설명한다. 그러나, 본 발명은 이하에 설명되는 예시들에 한정되지 않

는다. 예를 들면, 발광색의 면에서 부화소를 형성하는 순서는, "청색, 녹색 및 적색"의 순서에 한정되지 않는다. 예를 들면, 상기 유기 화합물층의 구성 및 두께도 상기 예시들에 기재된 정보에 한정되지 않는다. 예를 들면, 전자를 제1전극으로부터 주입하는 경우, 그 주입에 따라 유기 화합물층의 층들을 적층한 순서가 채용되면 좋다. 본 발명에서는 이하에 설명되는 예시들의 조합도 포함한다. 기술분야에서 주지 또는 공지의 기술은, 명세서에 구체적으로 설명되거나 기재되지 않은 부분에 적용된다.

[0134] (전자기기)

[0135] 이상 설명한 바와 같이, 유기E L 표시장치는, 전류효율, 구동수명 및 미세도가 뛰어나다. 그러므로, 본 발명의 유기E L 표시장치는, 여러 가지의 전자기기의 표시부로서 사용되어도 된다. 전자기기는, 디지털 카메라, 휴대 정보단말등의 휴대 기기나, 퍼스널 컴퓨터, 텔레비전, 및 각종 프린터를 포함한다.

[0136] 전자기기의 일례로서, 디지털 카메라에 관하여 설명한다. 도 7은, 디지털 카메라 시스템의 일례를 나타내는 블록도다. 디지털 카메라 시스템(7)은, 촬영부(71), 영상신호처리 회로(72), 표시장치(73), 메모리(74), CPU(75) 및 조작부(76)를 구비하고 있다. 도 7의 디지털 카메라 시스템(7)을 구성하는 표시장치(73)는, 본 발명의 제조 방법을 이용해서 제조된 유기E L 표시장치를 사용한다.

[0137] 촬영부(71)를 사용해서 촬영한 영상과 메모리(74)에 기록된 영상정보는, 영상신호처리 회로(72)에서 신호 처리해서 영상신호로 변환된 후, 표시장치(73)에 송신되어, 영상으로서 표시된다.

[0138] 도 7의 디지털 카메라 시스템(7)에 장착된 컨트롤러(도면에 나타내지 않는다)는, 촬영부(71), 메모리(74) 및 영상신호처리 회로(72)를 제어하는 CPU(75)에 접속되고, 조작부(76)로부터의 입력 신호에 의해 상황에 적합한 촬영, 기록, 재생, 표시를 행한다.

[0139] (예시 1)

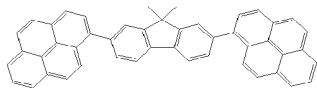
[0140] 도 1에 도시되는 유기E L 표시장치를, 도 2에 도시되는 프로세스에 따라서 제조했다.

[0141] (1)제1전극의 형성 공정

[0142] 스퍼터링법에 의해, 지지 기판(10) 위에, 알루미늄합금(A l N d)을 형성해 A l N d막(반사 전극)을 형성했다. 이때, A l N d막의 두께를 100nm로 했다. 다음에, 스퍼터링법에 의해, A l N d막 위에 I T O를 성막해 I T O막을 형성했다. 이때, I T O막의 두께를 10nm로 했다. 또한, 상기A l N d막과 I T O막으로 이루어진 적층체는, 제1전극(21)으로서 기능한다. 다음에, 포토리소그래피 프로세스에 의거해 제1전극(21)의 패터닝을 행함으로써, 제1 부화소, 제2 부화소 및 제3 부화소를 각각 구성하는 제1전극(21a, 21b, 21c)을 각각 제조했다(도 2a).

[0143] (2)청색 유기 화합물층의 형성 공정

[0144] 패터닝된 제1전극(21a, 21b, 21c)이 형성되어 있는 지지 기판(10) 위에, 청색 유기 화합물층(22a)을, 진공증착법을 사용한 연속 성막에 의해 형성했다. 우선, 정공수송층을 두께 120nm로 형성한 후, 청색발광 재료를 함유하는 발광층을 두께 30nm로 형성했다. 다음에, 하기식 1에 표시되는 축합 다환 탄화수소 화합물을 성막해 버퍼층을 형성했다. 이때, 버퍼층의 두께를 10nm로 했다. 이상에 의해, 유기 화합물층(22a)(청색 유기 화합물층)을 형성했다(도 2b).

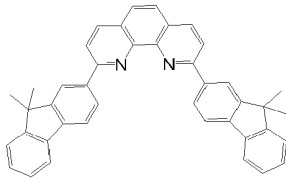


식 1

[0145]

[0146] (3)박리층의 형성 공정

[0147] 다음에, 진공증착법에 의해, 하기식 2로 표시되는 페난트롤린 유도체를 성막해 박리층(30)을 형성했다. 이때, 박리층(30)의 두께를 500nm로 했다(도 2c).



식 2

[0148]

[0149]

(4)감광성 수지층의 형성 및 가공 공정

[0150]

다음에, 스핀 코팅법에 의해, 포지티브형의 포토레지스트(A Z 일렉트로닉 머티리얼즈제, 제품명 "A Z 1500")을 성막해 감광성 수지층(40)을 형성했다(도 2d). 이때, 감광성 수지층의 두께는 1000 nm이었다. 다음에, 노광장치(캐논제, 마스크 얼라이너 MP A600)를 사용하여, 제1 부화소(20a)의 영역에 설치된 감광성 수지층(41)을 남기도록, 포토마스크(50)를 사용해서 감광성 수지층(41)을 차폐한 상태에서 자외광(51)에 노광을 행했다(도 2e). 이때, 노광 시간은 40s이었다. 노광 후, 현상액(A Z 일렉트로닉 머티리얼즈제, 제품명 "312M I F"를 물로 희석해 농도를 50%로 한 것)을 사용해서 1분간 현상했다. 이 현상 처리에 의해 자외광(51)에 노광된 감광성 수지층(42)을 제거했다.

[0151]

(5)박리층의 제1의 가공 공정 및 청색 유기 화합물층의 가공 공정

[0152]

다음에, 산소를 반응 가스로 해 유량 20 s c c m, 압력 8 P a, 출력 150W, 반응시간 2분의 조건하에서, 감광성 수지층(41)으로 피복되지 않고 있는 박리층(30)을 제거하여 패터닝 했다. 이렇게 함으로써, 제1 부화소(20a)의 영역에 패터닝된 박리층(30)을 형성했다(도 2f). 한층 더 동일한 조건의 드라이에칭에 의해, 제1 부화소(20a)의 영역이외의 영역에 설치된 청색 유기 화합물층(22a)을 선택적으로 제거했다. 이렇게하여 제1 부화소(20a)의 영역에 유기 화합물층(22a)(청색 유기 화합물층)을 형성했다(도 2g).

[0153]

(6)적색 유기 화합물층의 형성 및 가공 공정

[0154]

다음에, 적색 유기 화합물층(22b)을, 진공증착법을 사용한 연속 성막에 의해 형성했다. 우선, 정공수송층을 두께 200 nm로 형성한 후, 적색발광 재료를 함유하는 발광층을 두께 30 nm로 형성했다. 다음에, 상기 식 (1)로 나타낸 축합 다환 탄화수소 화합물을 성막해 버퍼층을 형성했다. 이때, 버퍼층의 두께를 10 nm로 했다. 이상에 의해, 유기 화합물층(22b)(적색 유기 화합물층)을 형성했다. 다음에, 진공증착법에 의해, 식 (2)의 페난트롤린 유도체를 성막해 박리층(30)을 형성했다. 이때, 박리층(30)의 두께를 500 nm로 했다. 다음에, 스핀 코팅법에 의해, 공정(4)에서 사용한 포지티브형의 포토레지스트를 성막해 감광성 수지층(40)을 형성했다(도 2h). 이때, 감광성 수지층의 두께는 1000 nm이었다. 다음에, 공정(4)와 같은 방법으로 감광성 수지층(40)의 가공을 행한 후, 공정(5)와 같은 방법으로 박리층(30) 및 유기 화합물층(22b)의 가공을 행한다. 이렇게 함으로써, 제2 부화소(20b)의 영역에 유기 화합물층(22b)(적색 유기 화합물층)을 형성했다(도 2i).

[0155]

(7)녹색 유기 화합물층의 형성 및 가공 공정

[0156]

다음에, 녹색 유기 화합물층(22c)을, 진공증착법을 사용한 연속 성막에 의해 형성했다. 우선, 정공수송층을 두께 160 nm로 형성한 후, 녹색발광 재료를 함유하는 발광층을 두께 30 nm로 형성했다. 다음에, 식 (1)로 나타낸 축합 다환 탄화수소 화합물을 성막해 정공 블록층을 형성했다. 이때, 정공 블록층의 두께를 10 nm로 했다. 이상에 의해, 유기 화합물층(22c)(녹색 유기 화합물층)을 형성했다. 다음에, 진공증착법에 의해, 식 (2)의 페난트롤린 유도체를 성막해 박리층(30)을 형성했다. 이때, 박리층(30)의 두께를 500 nm로 했다. 다음에, 스핀 코팅법에 의해, 공정(4)에서 사용한 포지티브형의 포토레지스트를 성막해 감광성 수지층(40)을 형성했다(도 2j). 이때, 감광성 수지층의 두께는 1000 nm이었다. 다음에, 공정(4)와 같은 방법으로 감광성 수지층(40)의 가공을 행한 후, 공정(5)와 같은 방법으로 박리층(30) 및 유기 화합물층(22b)의 가공을 행한다. 이렇게 함으로써, 제3 부화소(20c)의 영역에 유기 화합물층(22c)(녹색 유기 화합물층)을 형성했다(도 2k).

[0157]

(8)감광성 수지층의 제거 공정

[0158]

다음에, 산소를 반응 가스로 해 유량 20 s c c m, 압력 8 P a, 출력 150W의 조건하에서, 드라이에칭을 행하여, 감광성 수지층(41)을 제거했다(도 21).

[0159]

(9)박리층의 제2의 가공 공정

[0160]

다음에, I P A 농도가 60중량%가 되도록, 물과 I P A를 혼합한 혼합 용매를 사용하여, 박리층(30)의 일부를 제거하여, 박리층(30)을 박막화하는 제2 가공 공정을 행했다. 이때, 본 예시에 있어서 박리층(30)을 구

성하는 화합물(식 (2)로 나타낸 페난트롤린 유도체)의 에칭 레이트는 0.9nm/sec이므로, 상기 혼합 용매에 530초 침지하여, 박리층(30)의 일부를 제거해서 박막화했다(도 2m). 이 제2의 가공 공정의 결과, 박리층(30)의 두께는 20nm가 되었다. 또한, 이 제2의 가공 공정으로 박막화된 각 박리층은, 전하수송층(전자수송층)(23a, 23b 또는 23c)으로서 기능한다. 다음에, 80℃로 진공가열해서 전하수송층 위에 잔존하는 용제를 제거했다.

[0161] (10)제2전극의 제조 공정등

[0162] 다음에, 식 (2)로 나타낸 화합물(화합물A2)과 탄산세슘(Cs<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)을 공증착해서 전자주입층(전하주입/수송층24)을 형성했다. 이때, 전자주입층의 두께를 20nm로 했다(도 2n).

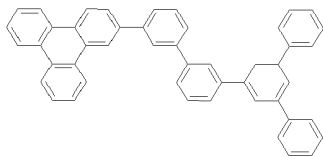
[0163] 다음에, 스퍼터링에 의해, 반투명 도전재료인 Ag를 성막해 제2전극을 형성했다(도 2o). 이때, 제2전극의 두께를 16nm로 했다.

[0164] 다음에, 질소분위기 하에서 밀봉 유리(도면에 나타내지 않는다)를 기판에 접착함에 의해 소자열화를 막는 구조로 했다. 이와 같이 하여, 유기EL표시장치를 제조했다.

[0165] 이렇게하여 제조한 유기EL표시장치(1)를 평가한 결과, 3색, 즉 적색, 녹색 및 청색 각각에 대해 전류 효율 및 구동 내구수명은, 진공 인시투 성막해서 제조한 유기EL표시장치에 대하여 필적할 정도였다. 따라서, 본 발명의 제조 방법에 의해 제조된 유기EL표시장치는, 발광 특성이 우수하다. 이때, 고정세화에 관해서는, 12μm의 픽셀 사이즈를 취득하였고, 또 미세 금속 마스크 증착으로 얻어진 픽셀 사이즈가 100μm정도이었다.

[0166] (예시2)

[0167] 다음을 제외하고는 예시 1과 같은 방법으로 유기EL표시장치를 제조했다. 예시 1에서, 박리층(30)의 구성 재료로서 하기 화합물B1(에칭 레이트:1.3nm/sec)을 사용했다. 또, 박리층(30)의 제거시에, IPA/물 혼합 용매내의 침지 시간을 370초로 설정했다.



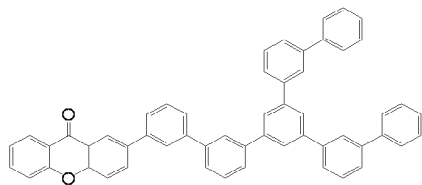
화합물 B1

[0168]

[0169] 그 결과로 얻어진 유기EL표시장치에 대해서 예시 1과 같은 방법으로 평가하였다. 그 결과, 예시 1과 마찬가지로 전류효율, 구동수명 및 미세도의 면에서 상기 표시장치는 양호한 결과를 나타냈다.

[0170] (예시 3)

[0171] 다음을 제외하고는 예시 1과 같은 방법으로 유기EL표시장치를 제조했다. 예시 1에 있어서, 박리층(30)의 구성 재료로서 하기 화합물C1(에칭 레이트:1.5nm/sec)을 사용했다. 또, 박리층(30)의 제거시에, IPA/물 혼합 용매내의 침지 시간을 320초로 설정했다.



화합물 C1

[0172]

[0173] 그 결과로 얻어진 유기EL표시장치에 대해서 예시 1과 같은 방법으로 평가하였다. 그 결과, 예시 1과 마찬가지로, 전류효율, 구동수명 및 미세도의 면에서 상기 표시장치는 양호한 결과를 나타냈다.

[0174] (예시 4)

[0175] 다음을 제외하고는 예시 1과 같은 방법으로 유기EL표시장치를 제조했다. 예시 1에 있어서, 유기 화합물층(22a, 22b 또는 22c)을 가공할 때에 행해지는 박리층(30)의 형성 공정과 감광성 수지층(40)의 형성 공정과의 사이에 보호층(60)의 형성 공정을 추가했다. 또, 감광성 수지층(40)의 가공 공정과 박리층(30)의 가공 공정과의 사이에 보호층(60)의 가공 공정을 추가했다. 한층 더, 감광성 수지층(41)의 제거 공정과 박리층(30)의 제

거 공정과의 사이에 보호층(60)의 제거 공정을 추가했다. 이하, 도 5를 참조하여, 보호층의 형성 공정, 보호층의 가공 공정 및 보호층의 제거 공정에 대해 특히 강조하여 본 예시에 있어서의 제조 프로세스에 관하여 설명한다.

[0176] (1)보호층의 형성 공정등

[0177] 우선, 예시 1과 같은 방법에 의해, 지지 기판(10) 위에 박리층(30)까지 층들을 형성했다. 다음에, CVD법에 의해, 박리층(30) 위에, 질화규소(SiN)를 성막해서 보호층(60)을 형성했다. 이때, 보호층(60)의 두께를 1000nm로 했다. 다음에, 보호층(60) 위에, 예시 1과 같은 방법으로 감광성 수지층(40)을 형성했다(도 5a).

[0178] (2)보호층의 가공 공정

[0179] 다음에, 감광성 수지층(40)을 패터닝 하였다. 그 후, 보호층(60)을, CF<sub>4</sub>를 반응 가스로 해서 유량 30 sccm, 출력 150w, 압력 10Pa, 처리 시간 7분의 조건하에서, 감광성 수지층(41)으로 피복되지 않은 보호층(60)을 제거했다(도 5b). 즉, 각 부화소의 영역에 대응해서 보호층(60)이 설치되도록 이 공정에서 보호층(60)이 가공되었다.

[0180] (3)유기 화합물층의 가공 공정등

[0181] 그후, 예시 1과 같은 방법에 의해 박리층(30) 및 유기 화합물층(22a)의 가공 공정을 행했다(도 5c). 다음에, 제2 부화소(20b)와 제3 부화소(20c) 각각에 있어서 상기 공정(1) 및 공정(2)를 행함으로써, 제2 부화소(20b)와 제3 부화소(20c)에 각각 설치되는 유기 화합물층(22b, 22c)의 형성 및 가공을 행했다(도 5d).

[0182] (4)보호층의 제거 공정

[0183] 다음에, 예시 1과 같은 방법에 의해, 감광성 수지층(41)을 제거하였다. 그후, CF<sub>4</sub>를 반응 가스로 해서 유량 30 sccm, 출력 150w, 압력 10Pa, 처리 시간 7분의 조건하에서 보호층(60)을 제거했다. 다음에, 예시 1과 같은 방법에 의해, 박리층(30)의 일부를 제거해서 박막화 하였다. 이렇게 하여, 전하수송층(23a, 23b, 23c)을 각각 형성했다(도 5e). 다음에, 예시 1과 같은 방법에 의해 전하주입/수송층(24)과, 제2전극(25)을 이 순서로 형성하였다. 이렇게 하여, 유기EL표시장치를 얻었다.

[0184] 그 결과로 얻어진 유기EL표시장치에 대해서 예시 1과 같은 방법으로 평가하였다. 그 결과, 예시 1과 마찬가지로 전류효율, 구동수명 및 미세도의 면에서 상기 표시장치는 양호한 결과를 나타냈다.

[0185] (예시 5)

[0186] 본 예시에서는, 예시 4에 있어서, 보호층의 형성 공정, 보호층(60)의 가공 공정 및 보호층(60)의 제거 공정을 이하에 설명하는 방법으로 변경한 것을 제외하고는, 예시 4와 같은 방법으로 유기EL표시장치를 제조했다. 이후, 도 6을 참조하여, 보호층의 형성 공정, 보호층의 가공 공정 및 보호층의 제거 공정에 대해 특히 강조하여 설명한다.

[0187] (1)보호층의 형성 공정

[0188] 우선, 예시 4와 같은 방법에 의해, 지지 기판(10) 위에 박리층(30)까지 층들을 형성했다. 다음에, 수용성 고분자재료인 폴리비닐 피롤리돈(PVP, 분자량:360,000)의 수용액을, PVP의 중량농도가 5중량%가 되도록 혼합해서 PVP 수용액을 조제했다. 다음에, 조제한 PVP 수용액을 박리층(30) 위에 도포하고, 스핀 코팅법에 의해 성막함으로써 제1보호층(61)을 형성했다. 이때, 제1보호층(61)의 두께는 500nm이었다. 다음에, CVD법에 의해, 제1보호층(61) 위에, 질화규소(SiN)를 성막해서 제2보호층(62)을 형성했다. 이때, 제2보호층(62)의 두께를 1000nm로 했다. 다음에, 제1보호층(61)과 제2보호층(62)이 이 순서로 적층해서 된 보호층(60) 위에, 예시 4와 같은 방법으로 감광성 수지층(40)을 형성했다(도 6a).

[0189] (2)보호층의 가공 공정등

[0190] 감광성 수지층(40)의 패터닝을 행한 후, 예시 4의 공정(2)와 같은 조건하에서 제2보호층(62)의 가공(제2보호층(62)의 선택적 제거)을 행했다(도 6b). 다음에, 산소를 반응 가스로 해서 유량 20 sccm, 압력 8Pa, 출력 150W, 5분의 조건하에서, 감광성 수지층(41)으로 피복되지 않은 제1보호층(61)을 제거했다. 즉, 각 부화소의 영역에 대응해서 제1보호층(61)과 제2보호층(62)으로 이루어진 보호층(60)이 설치되도록 본 공정에서 보호층(60)을 가공하였다(도 6c 내지 도 6e).

[0191] (3)보호층의 제거 공정등

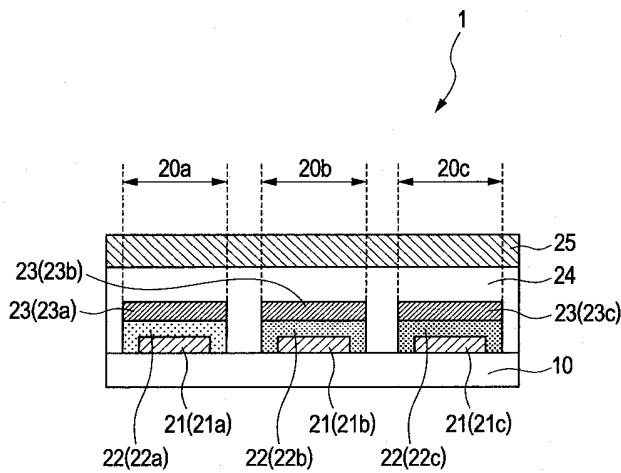
[0192] 감광성 수지층(41)을 제거한 후, 예시 4의 공정(4)와 같은 조건하에서 제2보호층(62)을 제거했다. 다음에, 산소를 반응 가스로 해서 유량 20 s c c m, 압력 8 P a, 출력 150W, 5분의 조건하에서 제1보호층(61)을 제거했다. 다음에, 예시 4와 같은 방법에 의해, 박리층(30)의 일부를 제거해서 박막화하였다. 이렇게 하여, 전하수송층(23)을 형성했다(도 6 f). 그후, 예시 4와 같은 방법에 의해 전하주입/수송층(24)과 제2전극(25)이 이 순서로 형성되었다. 이렇게 하여, 유기EL 표시장치를 얻었다.

[0193] 그 결과로 얻어진 유기EL 표시장치에 대해서 예시 1과 같은 방법으로 평가하였다. 그 결과, 예시 1과 마찬가지로, 전류효율, 구동수명 및 미세도의 면에서 상기 표시장치는 양호한 결과를 나타냈다.

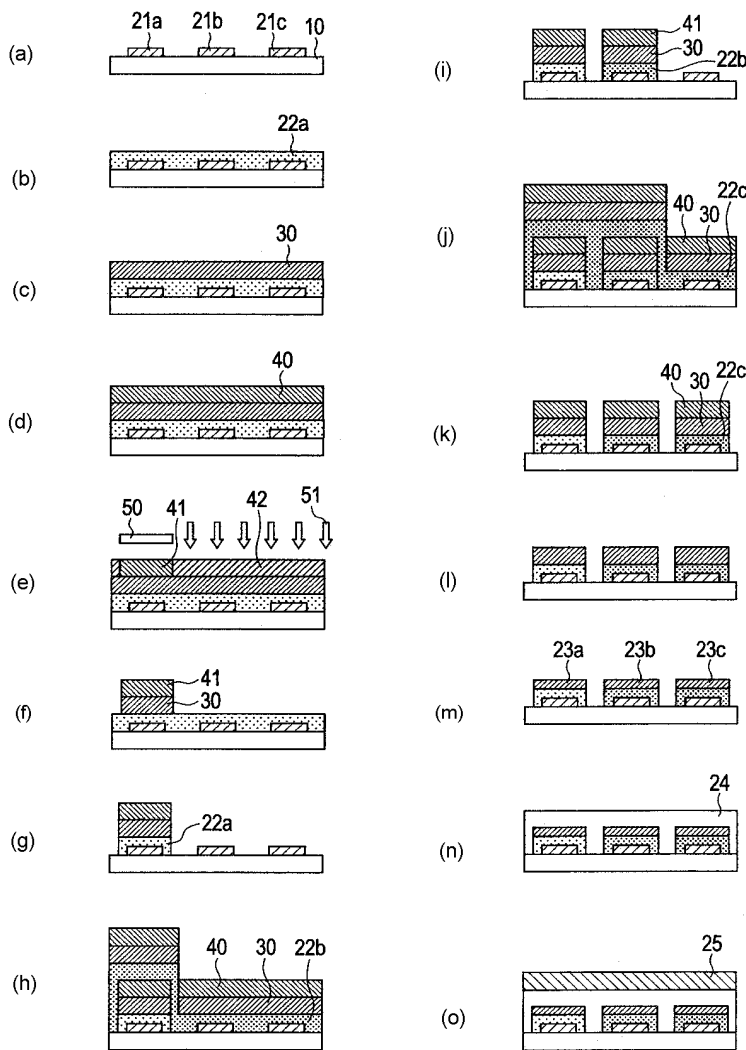
[0194] 본 발명을 예시적 실시예들을 참조하여 기재하였지만, 본 발명은 상기 개시된 예시적 실시예들에 한정되지 않는다는 것을 알 것이다. 아래의 청구항의 범위는, 모든 변형, 동등한 구조 및 기능을 포함하도록 아주 넓게 해석해야 한다.

**도면**

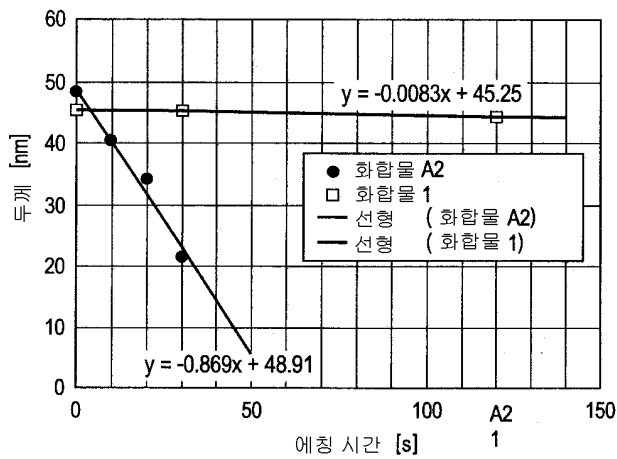
**도면1**



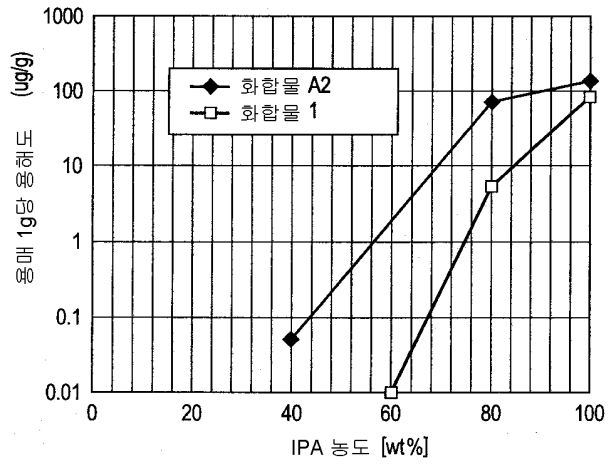
도면2



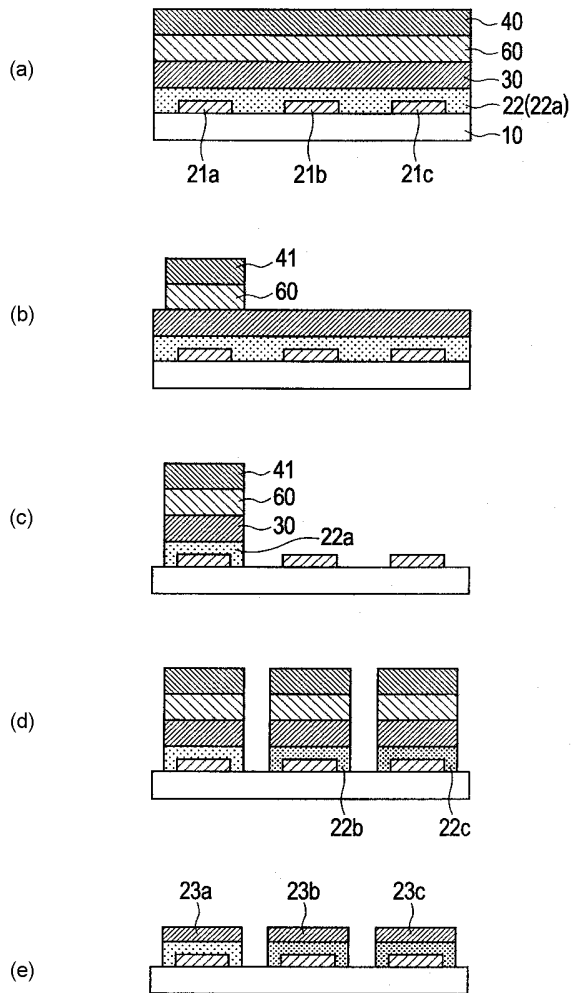
도면3



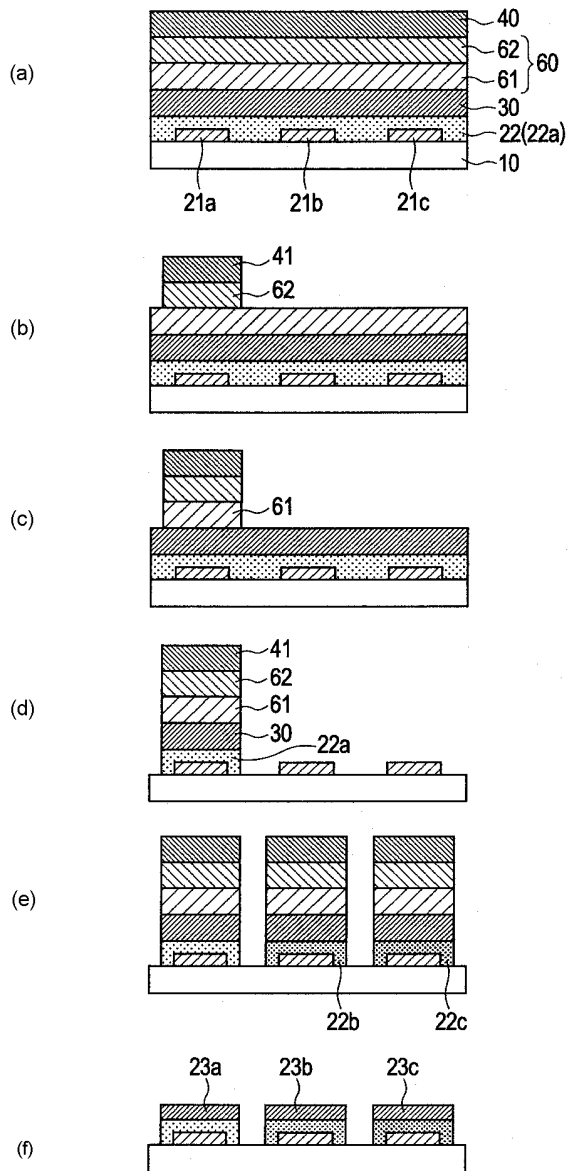
도면4



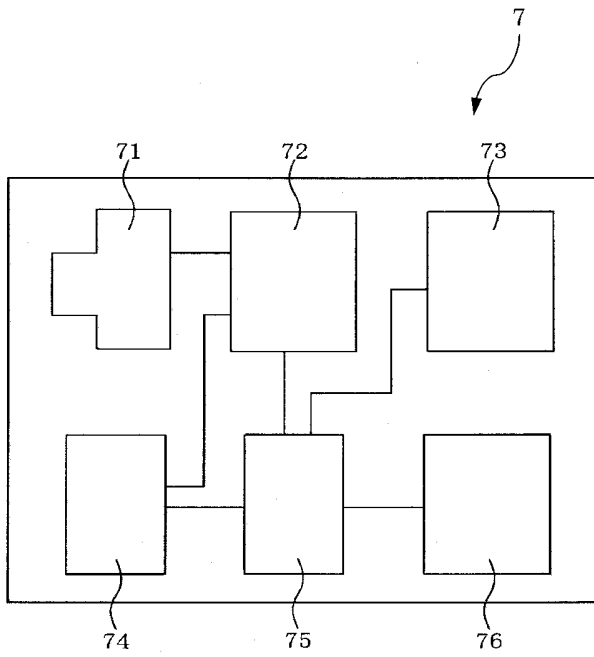
도면5



도면6



도면7



|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 标题：制造有机电致发光显示装置的方法  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020120121834A</a>  | 公开(公告)日 | 2012-11-06 |
| 申请号            | KR1020120039540   | 申请日     | 2012-04-17 |
| [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         | SHIOBARA SATORU<br>시오바라사토루<br>KAMATANI JUN<br>카마타니준<br>NISHIDE YOSUKE<br>니시데요스케<br>ENDO TARO<br>엔도타로<br>HIROKI TOMOYUKI<br>히로키토모유키<br>SATO NOBUHIKO<br>사토노부히코 |         |            |
| 发明人            | 시오바라사토루<br>카마타니준<br>니시데요스케<br>엔도타로<br>히로키토모유키<br>사토노부히코   |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/56 H01L  |         |            |
| CPC分类号         | Y02B20/341 H01L51/0018 H01L27/3211 H01L51/5056 H01L51/56  |         |            |
| 代理人(译)         | 权泰BOK   |         |            |
| 优先权            | 2012068007 2012-03-23 JP<br>2011099394 2011-04-27 JP  |         |            |

**摘要(译)**  
 形成有机化合物层以在第一电极上形成有机化合物层的步骤;在有机化合物层上, 剥离层形成步骤, 形成剥离层;用于图案化剥离层的剥离层的第一处理步骤;释放层的阶段 去除未在第一处理步骤中处理的剥离层覆盖的区域中的有机化合物层有机化合物 加工水层;并且剥离层的第二处理步骤是去除剥离层的一部分, 其中剥离层 和含有电荷传输有机化合物的气相沉积膜并含有可与水混溶的有机溶剂的溶剂 提供一种制造有机电致发光显示装置的方法。 代表还 -

