



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0035898
(43) 공개일자 2013년04월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0106242
(22) 출원일자 2012년09월25일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2011-217678 2011년09월30일 일본(JP)
JP-P-2012-191772 2012년08월31일 일본(JP)

(71) 출원인
캐논 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고
(72) 발명자
요시토쿠 다이스케
일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방
2고 캐논 가부시끼가이샤 나이
사토 노부히코
일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방
2고 캐논 가부시끼가이샤 나이
(74) 대리인
권태복

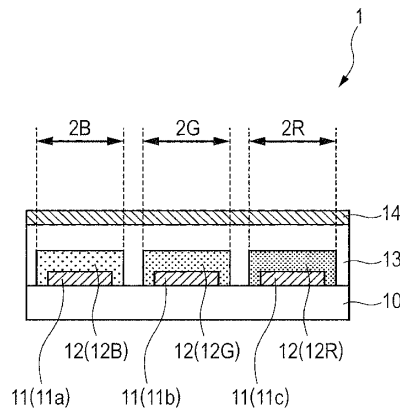
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제조 방법

(57) 요약

표시 불량률이 억제되는 고선명의 유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제작을 가능하게 하기 위한 유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제조 방법을 제공한다. 본 유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제조 방법은, 적어도 발광층을 포함하는 유기 화합물층을 각각 구비한 복수의 유기 일렉트로루미네센스 소자를 구비하고, 기판 위에 유기 화합물층을 형성하는 공정; 상기 유기 화합물층 위에 중간층과 레지스트층을 순차로 형성하는 공정; 포토리소그래피법에 의해 상기 레지스트층의 일부를 제거하는 공정; 및 상기 레지스트층의 일부가 제거된 영역의 상기 중간층 및 상기 유기 화합물층을 드라이에칭으로 선택적으로 제거하는 공정을 포함하고, 차광층은 파장 190 nm 이상 360 nm 이하의 광을 차광하는 기능을 갖는다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

적어도 발광층을 포함하는 유기 화합물층을 각각 구비한 복수의 유기 일렉트로루미네센스 소자를 구비한 유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제조 방법으로서,

기판 위에 상기 유기 화합물층을 형성하는 공정;

상기 유기 화합물층 위에 중간층과 레지스트층을 순차로 형성하는 공정;

포토리소그래피법에 의해 상기 레지스트층의 일부를 제거하는 공정; 및

상기 레지스트층의 일부가 제거된 영역의 상기 중간층 및 상기 유기 화합물층을 드라이에칭으로 선택적으로 제거하는 공정을 포함하고,

상기 중간층은 적어도 차광층을 포함하고, 상기 차광층은 파장 190 nm 이상 360 nm 이하의 광을 차광하는 기능을 갖는, 유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 차광층의 파장 190 nm 내지 360 nm의 광에 대한 투과율은 5%이하인, 유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제조 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 차광층은 복수의 층으로 이루어진 적층 구성인, 유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제조 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 차광층은, 두께가 2 μm 이상의 질화 규소로 이루어진 막인, 유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제조 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 중간층은, 상기 차광층에 더하여 박리층을 포함하고,

상기 박리층은, 상기 차광층과 상기 유기 화합물층의 사이에 설치되고,

상기 박리층은, 상기 유기 화합물층의 구성 재료를 거의 용해하지 않는 용매에 대하여 용해성을 가지는 재료로 이루어진, 유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제조 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 유기 화합물층의 구성 재료는, 아릴아민 유도체, 스틸벤 유도체, 폴리아릴렌 및 축합 다환 탄화수소 화합물 중 어느 하나로 이루어지고,

상기 박리층은 물에 대하여 용해성을 나타내는 재료로 이루어진, 유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제조 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 박리층은 수용성 폴리머로 이루어진, 유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제조 방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 레지스트층의 일부가 제거된 영역의 상기 중간층 및 상기 유기 화합물층을 드라이에칭으로 선택적으로 제거하는 공정의 후에, 상기 박리층을 용해시켜서 상기 차광층을 리프트 오프해서 제거하는 공정을 더 포함하는, 유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제조 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 유기 일렉트로루미네센스 표시장치는, 복수의 제1 유기 일렉트로루미네센스 소자와, 상기 유기 화합물층의 층구성 또는 발광색 중 어느 하나가 각각 상기 복수의 제1 유기 일렉트로루미네센스 소자의 각각의 상기 유기 화합물층의 상기 층구성 또는 상기 발광색 중 어느 하나와는 다른 복수의 제2 유기 일렉트로루미네센스 소자를 구비하고,

상기 유기 화합물층을 형성하는 공정;

상기 유기 화합물층 위에 상기 중간층과 상기 레지스트층을 순차로 형성하는 공정;

상기 레지스트층의 일부를 제거하는 공정; 및

상기 레지스트층의 일부가 제거된 영역의 상기 중간층 및 상기 유기 화합물층을 드라이에칭으로 선택적으로 제거하는 공정을,

각각 여러 번 행하는, 유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

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

배경기술

[0002] 유기EL 표시장치의 구성부재인 유기EL소자는, 기판 위에, 하부전극으로서 형성된 제1전극과, 유기 화합물로 이루어지고 적어도 발광층을 갖는 적층 구조체(유기 화합물층)와, 상부전극으로서 형성된 제2전극이 순차적으로 적층되어 있다. 이 경우에, 유기EL소자를 형성하는 발광층은, 예를 들면, 새도우 마스크를 거쳐서 행해진 증착방법, 잉크젯에 의한 선택적 도포방법, 또는 포토리소그래피법을 이용하여서 원하는 패턴으로 형성된다. 이것들의 방법 중 포토리소그래피법을 사용하는 경우에는, 발광층을 포토레지스트를 포함하는 용액으로부터 보호하기 위해서, 레지스트층과 발광층과의 사이에 중간층이 형성된다. 한편, 중간층은, 레지스트층이 패터닝된 후, 드라이에칭에 의해, 유기발광층과 함께 가공(부분 제거)된다.

[0003] 그런데, 포토리소그래피법을 사용할 경우, 발광층에는, 포토레지스트를 패터닝할 때에 자외선

조사되고, 상기 중간층과 발광층의 드라이에칭시에는 플라즈마 광이 조사된다. 이 때, 자외선과 플라즈마 광에 포함된 단파장의 광이, 발광층을 구성하는 재료의 분해와 재결합 등의 반응을 일으켜, 발광층의 구조를 변화시켜버리는 등의 데미지를 줄 가능성이 있다. 발광층이 자외광과 플라즈마 광에 의해 데미지를 받으면, 유기 E L 소자의 발광 효율이 저하되고 그 내구성이 악화되기도 한다.

[0004] 이 때문에, 자외광과 플라즈마 광에 대한 발광층의 보호에 관해서 종래부터 여러 가지 제안을 하였다. 예를 들면, 일본특허 제4507759호에서는, 포토리소그래피법을 사용해서 발광층의 패터닝을 행하는 경우에, 중간층은, 광흡수 재료를 포함하도록 형성되어, 그 광흡수 재료가 자외광과 플라즈마 광을 흡수시키는 방법이 제안되어 있다.

[0005] 그런데, 일본특허 제4507759호에서는, 중간층의 특정 구성 재료로서는, 수용성 고분자가 채용된다. 그렇지만, 이 수용성 고분자로 이루어진 중간층이 첨가되는 광흡수 재료인 무기안료는, 금속산화물, 금속염류등으로 만들어지고, O₂가스로는 에칭되기 어렵다고 하는 성질을 가진다. 따라서, 광흡수 재료로서 첨가되는 무기안료는, O₂가스에 의해 에칭되는 수용성 고분자보다도 에칭 레이트가 느리기 때문에, 수용성 고분자와의 일괄 에칭이 어렵게 된다. 그 결과, O₂가스에 의한 드라이에칭을 행할 때에 해당 무기안료가 잔류물이 되어서 남고, 제1전극과 제2전극과의 사이에서 단락이 발생해버린다. 이에 따라, 어떠한 경우에는 표시 불량이 일어난다.

발명의 내용

[0006] 본 발명은, 상기 과제를 해결하기 위한 것으로서, 그 목적은, 표시 불량을 억제하는 고선명의 유기 E L 표시장치의 제작을 가능하게 하기 위한 유기 E L 표시장치의 제조 방법을 제공하는데 있다.

[0007] 본 발명의 예시적 실시예에 의하면, 적어도 발광층을 포함하는 유기 화합물층을 각각 구비한 복수의 유기 일렉트로루미네센스 소자를 구비한 유기 일렉트로루미네센스 표시장치의 제조 방법은,

[0008] 기관 위에 상기 유기 화합물층을 형성하는 공정;

[0009] 상기 유기 화합물층 위에 중간층과 레지스트층을 순차로 형성하는 공정;

[0010] 포토리소그래피법에 의해 상기 레지스트층의 일부를 제거하는 공정; 및

[0011] 상기 레지스트층의 일부가 제거된 영역의 상기 중간층 및 상기 유기 화합물층을 드라이에칭으로 선택적으로 제거하는 공정을 포함하고,

[0012] 상기 중간층은 적어도 차광층을 포함하고, 상기 차광층은 파장 190 nm 이상 360 nm 이하의 광을 차광하는 기능을 가지고 있다.

[0013] 본 발명의 제조 방법에 의하면, 노광이나 드라이에칭시에 조사된 자외광에 의한 발광층을 포함시킨 유기 화합물층에의 데미지를 억제하고, 또한, 광흡수 재료의 잔류물이 발생하지 않는 패터닝을 실현하는 것이 가능하다. 이에 따라, 표시 불량이 억제된 고선명의 유기 E L 표시장치를 제작하는 것이 가능하다.

[0014] 그러므로, 본 발명에 의하면, 표시 불량이 억제되는 고선명의 유기 E L 표시장치의 제작을 가능하게 하기 위한 유기 E L 표시장치의 제조 방법을 제공할 수 있다.

[0015] 본 발명의 또 다른 특징들은 첨부도면을 참조하여 이하의 예시적 실시예들의 설명으로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명에 따른 유기 E L 표시장치의 제조 방법에 의해 제조되는 유기 E L 표시장치의 예를 나타내는 단면 모식도다.

도 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g, 2h, 2i, 2j, 2k, 2l, 2m 및 2n은 도 1의 유기 E L 표시장치의 제조 공정을 나타내는 단면 모식도다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 본 발명에 따른 유기 E L 표시장치의 제조 방법은, 제1전극의 형성 공정과, 발광층을 갖는 유기 화합

물층의 형성 공정과, 중간층의 형성 공정과, 포토레지스트층의 패턴형성공정과, 중간층의 가공 공정과, 상기 유기 화합물층의 가공 공정을 포함한다.

[0018] 본 발명에 따른 유기 E L 표시장치의 제조 방법에 있어서, 유기 화합물층의 가공 공정은, 포토레지스트층의 패턴형성공정에서 상기 포토레지스트층이 제거된 영역의 유기 화합물층을 제거하는 공정이다. 또한, 본 발명에 따른 유기 E L 표시장치의 제조 방법에 있어서, 중간층의 가공 공정은, 포토레지스트층의 패턴형성공정에서 상기 포토레지스트층이 제거된 영역의 중간층을 제거하는 공정이다.

[0019] 또한, 본 발명에 따른 유기 E L 표시장치의 제조 방법에 있어서, 형성되는 중간층은, 적어도 차광층과 박리층을 갖는 복수의 층으로 형성된 적층체다. 이 경우에, 중간층에 포함된 차광층은, 적어도 190 n m 이상 360 n m 이하 파장의 광을 차광하는 기능을 가지고 있다.

[0020] 포토리소그래피법으로 고선명 패턴닝을 행할 경우, 짧은 파장의 광을 방출하는 노광 광원을 사용한다. 유기물의 주 골격인 C (탄소)-C결합의 결합에너지는 3.50 e V 정도이며, 광자의 에너지가 3.50 e V가 되는 파장은 약 360 n m이다. 따라서, 파장이 360 n m 이하의 광을 발광층에 조사하면, 발광층을 구성하는 재료의 분해와 재결합 등의 반응이 일으켜져, 발광층의 구조가 변화될 가능성이 있다.

[0021] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본원 발명에서는, 프로세스중에 발광층에 조사되는 광 중 파장이 360 n m 이하의 광을, 차광층을 설치해서 차단하는 것에 의해, 프로세스중에 발광층이 데미지를 받는 것을 방지한다. 이하, 도면을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 유기 E L 표시장치의 제조 방법에 관하여 설명한다. 한편, 본 명세서나 도면에서 특히 도면에 나타내거나 또는 기재되지 않은 부분에 대해서는, 해당 기술분야의 주지 또는 공지기술을 적용할 수 있다. 또한, 이하에 설명한 실시예는, 어디까지나 본 발명의 실시예들의 구체적인 예의 1개이며, 본 발명은 그 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0022] 도 1은, 본 발명에 따른 유기 E L 표시장치의 제조 방법에 의해 제조되는 유기 E L 표시장치의 예를 나타내는 단면 모식도다.

[0023] 도 1의 유기 E L 표시장치(1)는, 3종류의 부화소, 구체적으로는, 청색 부화소 2B와, 녹색 부화소 2G와, 적색 부화소 2R을 가지고 있다. 그렇지만, 본 발명에 있어서, 부화소의 종류는, 도 1에 도시된 3종류에 한정되는 것은 아니다. 한편, 도 1은 각 종류의 1개의 부화소(2B, 2G, 2R)를 갖는 유기 E L 표시장치(1)를 나타내지만, 실제로는, 도 1의 유기 E L 표시장치(1)는 각 종류의 복수의 부화소(2B, 2G, 2R)를 가지고 있다. 또한, 도 1의 유기 E L 표시장치(1)에서는, 부화소(2B, 2G, 2R)의 각각 1개씩의 합계가 화소를 형성한다. 복수의 화소는, 소정의 배열 규칙에 의거하여 배열됨으로써, 도 1의 유기 E L 표시장치(1)가 형성된다.

[0024] 도 1의 유기 E L 표시장치(1)에 포함된 각 부화소(2B, 2G, 2R)는, 유기 E L 소자를 구비한다. 한편, 이 유기 E L 소자는, 기판(10) 위에, 제 1 전극(11)과, 유기 화합물층(12)과, 전자주입 수송층(13)과, 제 2 전극(14)이 이 순서로 적층된 전자소자다.

[0025] 이때, 도 1의 유기 E L 표시장치(1)에 있어서, 제 1 전극(11)은, 부화소마다 독립적으로 설치된 전극이다. 즉, 청색 부화소 2B, 녹색 부화소 2G 및 적색 부화소 2R은, 각각 제 1 전극 11a, 제 1 전극 11b 및 제 1 전극 11c를 구비한다.

[0026] 또한, 도 1의 유기 E L 표시장치(1)에 있어서, 유기 화합물층(12)은, 부화소(2B, 2G, 2R)의 종류에 따라, 청색유기 화합물층 12B와, 녹색유기 화합물층 12G와, 적색유기 화합물층 12R로 분류된다. 이 경우에, 청색유기 화합물층 12B, 녹색유기 화합물층 12G 및 적색유기 화합물층 12R은, 각각 발광 파장이 435 ~ 480 n m, 500 ~ 560 n m 및 610 n m ~ 750 n m의 범위에 있는 발광 재료로 만들어진 유기 화합물층을 나타낸다. 한편, 여기에서 발광 파장이란, 각 발광 재료로부터 방출되는 발광 스펙트럼의 최대파장을 가리킨다.

[0027] 도 2a ~ 2n은, 도 1의 유기 E L 표시장치의 제조 공정을 나타내는 단면 모식도다. 이하, 도 2a ~ 2n을 참조하여 본 발명의 상기 실시예에 따른 제조 방법에 관하여 설명한다.

[0028] (기판)

[0029] 본 발명의 제조 방법에 의거하여 유기 E L 표시장치를 제작할 때에, 기판(10)은 특별히 한정되지 않지만, 유기 E L 표시장치를 안정하게 제조할 수 있고, 또 유기 E L 표시장치의 구동에 지장을 초래하지 않는 것을 요한다. 예를 들면, 유리 및 S i 웨이퍼 등의 절연성의 기판이 적합하게 사용된다.

[0030] 한편, 본 발명에 있어서는, 기판(10)의 일 주면인 표면상 혹은 기판(10)의 내부에, 스위칭소자로서 기

능하는 트랜지스터등 유기E L 소자를 발광시키기 위해서 필요한 회로 소자(도면에 나타내지 않는다)를 설치해된다. 이 경우에, 트랜지스터 등의 유기E L 소자를 발광시키기 위해서 필요한 회로 소자는, 공지의 방법을 사용해서 형성될 수 있다. 또한, 전술한 유기E L 소자를 발광시키기 위해서 필요한 일련의 상기 회로 소자를 조합하여 구성된 화소회로는, 각 부화소에 대응하도록 이차원적으로 배치되어 있다. 또한, 이 화소회로는, 제1 전극(11) 및 제2전극(14)에 각각 전기적으로 접속되어 있다. 한편, 기관(10)의 일 주면인 표면상 혹은 기관(10)의 내부에, 상기 화소회로를 설치할 때는, 필요에 따라, 화소회로에 의해 생성된 요철을 평탄화하기 위한 평탄화층(도면에 나타내지 않는다)을 형성해도 된다.

[0031] (제1 전극의 형성 공정)

[0032] 본 발명의 제조 방법에 의거하여 유기E L 표시장치를 제작할 때는, 우선, 기관(10) 위에 하부전극에 해당하는 제1 전극(11)을 형성한다(도 2a).

[0033] 제1 전극(11)의 구성 재료는 특별히 한정되지 않고, 광을 방사하는 방향에 따라, 투명전극 또는 반사전극이어도 된다. 또한, 제1 전극(11)은, 반사 전극과 투명전극을 적층시켜서 형성된 적층전극이어도 된다.

[0034] 기관(10)측으로부터 광을 방사할 경우, 제1 전극(11)은 투명전극 또는 반투명전극이어도 되고, 그 구성 재료는 높은 광 투과성을 가지는 재료인 것이 특히 바람직하다. 여기에서 투명전극은, 가시광선에 대하여 80% 이상의 투과율을 가지는 전극을 말하며, 반투명전극은 가시광선에 대하여 20%이상 80%미만의 투과율을 가지는 전극을 말한다. 제1 전극(11)의 구성 재료의 예들은, 인듐 주석 산화물, 인듐 아연 산화물이나, 이 산화물들을 함유하는 투명전극재료, 및 1nm~10nm 정도 두께의 얇은 금속층이 있다. 또한, 제1 전극(11)이 투명전극일 경우, 제1 전극(11)의 두께는, 10nm~100nm인 것이 바람직하다.

[0035] 기관(10)과는 반대측으로부터 광을 방출할 경우, 제1 전극(11)을 가시광선에 대하여 80%이상의 반사율을 가지는 반사 전극이라고 하는 것이 바람직하고, 그 구성 재료는 높은 광반사성을 가지는 재료(고반사율 재료)인 것이 특히 바람직하다. 이것은, 제1 전극(11)이 반사 전극일 경우, 그 전극의 구성 재료인 전극재료의 반사율이 높아질수록, 유기E L 표시장치의 광추출 효율을 향상시킬 수 있기 때문이다. 제1 전극(11)의 구성 재료로서 사용된 높은 광반사성을 가지는 재료의 예들로서는, Cr, Al, Ag, Au, Pt 등의 기본 금속, 이것들 기본 금속을 복수중 조합한 합금이 있다. 이 경우에, 반사율의 관점에서, 바람직하게는, Ag 합금이다. 또한, 가공성의 용이의 관점에서는, 바람직하게는, Al 합금이다. 제1 전극(11)이 반사 전극일 경우, 제1 전극(11)의 두께는, 바람직하게는, 50nm~300nm이다.

[0036] 제1 전극(11)이 적층전극이고, 반사 전극으로서 기능시키고 싶은 경우에는, 기관(10) 위에, 반사 전극 재료와, 투명전극재료를 이 순서로 적층하는 것이 바람직하다.

[0037] 제1 전극(11)은, 다음과 같이 형성될 수 있다. 예를 들면, 스퍼터링법등의 공지의 방법으로 전극재료로 이루어진 박막을 형성하고, 그 박막은 포토리소그래피법등의 박막가공 수단에 의해, 도 2a의 제1전극 11a 내지 11c와 같이 원하는 형상으로 가공된다.

[0038] (유기 화합물층의 형성 공정)

[0039] 상기한 바와 같이 제1 전극(11)을 형성한 후, 적어도 제1 전극(11) 위에 유기 화합물층(12)이 되는 박막을 형성하는 공정을 행한다(도 2b).

[0040] 유기 화합물층(12)은, 적어도 발광층이 포함되어 있으면 일층 또는 복수의 층으로 형성되어도 되어, 유기E L 소자의 발광 기능을 고려해서 적당하게 고를 수 있다. 유기 화합물층(12)을 형성하는 층의 구체적인 예로서는, 발광층, 정공주입층 및 정공수송층이 있다. 한편, 유기 화합물층(12)은, 부화소의 종류에 따라 층 구성, 발광 색등 중 어느 하나가 다르도록 설정될 수 있다. 구체적으로는, 청색 부화소 2B, 녹색 부화소 2G 및 적색 부화소 2R은, 각각 청색유기 화합물층 12B, 녹색유기 화합물층 12G 및 적색유기 화합물층 12R을 포함한다.

[0041] 유기 화합물층(12)의 구성 재료로서는, 공지의 재료를 사용할 수 있다. 또한, 유기 화합물층(12)은 진공증착법 등에 의해 형성된다.

[0042] (유기 화합물층의 가공 공정)

[0043] 유기 화합물층(12)을 형성한 후, 하기 항목(i) 내지 (v)에 표시되는 프로세스에 의해 유기 화합물층(12)을 원하는 패턴으로 가공한다.

[0044] (i) 박리층(21)의 형성 공정(도 2c);

[0045] (i i) 차광층(22)의 형성 공정(도 2d);

[0046] (i i i) 레지스트층(23)의 형성 공정(도 2e);

[0047] (i v) 노광 및 현상 공정(도 2f); 및

[0048] (v) 에칭 공정(도 2g).

[0049] 이때, 박리층(21) 및 차광층(22), 특히 차광층(22)은, 레지스트층(23)의 형성 공정에서 사용되는 포토 레지스트를 포함하는 용액으로부터 유기 화합물층(12)을 보호하는 중간층으로서 기능한다. 즉, 박리층(21)의 형성 공정 및 차광층(22)의 형성 공정은 모두 중간층의 형성 공정으로서 다시 말할 수 있다. 또한, 중간층은, 박리층(21)과 차광층(22)의 2층 구성에 한정되지 않고, 필요에 따라서 개재층을 형성해도 된다. 이하, 항목(i) 내지 (v)에 표시되는 프로세스에 관하여 설명한다.

[0050] <박리층의 형성 공정>

[0051] 유기 화합물층(12)을 형성한 후, 유기 화합물층(12) 위에 박리층(21)을 형성한다(도 2c). 박리층(21)은, 유기 화합물층(12)의 구성 재료를 대부분 용해하지 않는 용매에 대하여 용해성을 가지는 재료가 선택된다.

[0052] 예를 들면, 유기 화합물층(12)의 구성 재료가, 아릴아민 유도체, 스티벤 유도체, 폴리아릴렌, 축합 다환 탄화수소 화합물등의 물에 대부분 용해하지 않는 재료일 경우, 박리층(21)의 구성 재료로서 물에 대하여 용해성을 나타내는 재료를 사용하는 것이 바람직하다.

[0053] 박리층(21)의 구성 재료로서 사용되는 물에 대하여 용해성을 나타내는 재료의 예들은, 폴리비닐 알코올(P V A), 폴리비닐피롤리돈(P V P), 폴리비닐 카프로락탐(P V C A P), 폴리에틸렌 글리콜(P E G), 비닐피롤리돈 코폴리머 등의 수용성 폴리머가 있다.

[0054] <차광층의 형성 공정>

[0055] 박리층(21)을 형성한 후, 박리층(21) 위에 차광층(22)을 형성한다(도 2d). 차광층(22)은, 유기 화합물층(12)에 데미지를 줄 수 있는 광을 차단하는 기능을 가지고 있다. 구체적으로는, 차광층(22)은, 유기물의 주 골격인 C(탄소)-C결합의 결합에너지보다도 높은 에너지를 가지는 파장 360 nm이하의 광을 차단하는 기능을 가지고 있다.

[0056] 또한, 차광층(22)은, 파장이 360 nm이하의 광의 투과율이 약 5%이하인 것이 바람직하지만, 적어도, 장치에서 계측 가능한 파장 190 nm이상 360 nm이하의 광의 투과율이 약 5%이하인 기능을 가지고 있으면 좋다. 차광층(22)은, 파장범위가 190 nm이상 360 nm이하의 광의 투과율이 1%이하인 기능을 가지고 있으면, 보다 바람직하다.

[0057] 진술한 기능을 가지는 차광층(22)을 박리층(21) 위에 설치하여서, 후술하는 노광 및 현상 공정에 있어서 사용되는 자외선이나, 후술하는 에칭 공정에 있어서 사용되는 광으로부터 유기 화합물층(12)을 보호할 수 있다. 또한, 차광층(22)은, 두 번째 이후의 색의 유기 화합물층(12)의 패터닝을 행하기 위해 다른 차광층(22)을 형성할 때에 사용되는 플라즈마 광등에 대하여도 유기 화합물층(12)을 보호할 수 있다.

[0058] 차광층(22)의 구성 재료로서는, 190 nm이상 360 nm이하의 파장의 광을, 흡수 또는 반사하는 재료나, 흡수 및 반사하는 재료를 사용하여도 된다. 흡수 및 반사 재료의 구체적인 예들로서는, 알루미늄(A l), 티타늄(T i), 몰리브덴(M o)이 있다. 주로 흡수재료로서 사용된 재료의 예들로서는, 탄소(C), 아모포스(amorphous) 실리콘, 질화물등의 무기재료; 포르피린, 프탈로시아닌, 펜타센, 페틸렌 등의 방향족 유기 화합물; 및 폴리파라페니렌 비니렌 등의 유기 고분자 화합물이 있다.

[0059] 또한, 차광층(22)을 형성할 때, 박리층(21)이 변질 또는 용해되는데 영향을 미치지 않는 재료 및 제조법을 선택하는 것이 필요하다. 이 경우에, 박리층(21)의 구성 재료로서 수용성 폴리머를 사용하는 경우, 차광층(22)을 물을 사용한 웨트 프로세스로 형성하면, 박리층(21)이 용해되기도 한다. 그 때문에, 톨루엔 등의 소수성 유기용매, 아세톤과 테트라히드로푸란 등의 친수성 유기용매를 사용한 웨트 프로세스나, 스퍼터링법, C V D법, P V D법 등의 드라이 프로세스를 사용하여, 차광층(22)을 형성하는 것이 바람직하다.

[0060] 차광층(22)은, 일층의 구성 또는 적층 구성으로 해도 된다. 공정수의 관점에서 보면, 일층의 구성은, 형성 공정의 수를 적게 할 수 있기 때문에 바람직하다. 가공성의 용이의 관점에서 보면, 적층 구성이 바람직하

다. 이것은, 재료를 선택함으로써, 차광층(22)을 에칭한 후에 생성된 차광층(22)의 엣지 테이퍼의 제어가 용이해짐에 따라서, 유기 화합물층(12)과 박리층(21)을 에칭할 때의 후퇴량을 제어할 수 있기 때문이다. 이때, 차광층(22)에 대해 적층구성을 이용하는 경우, 적층 순서는 특별히 한정되지 않는다.

[0061] 또한, 차광층(22)의 두께는, 원하는 차광 성능을 얻기 위한 범위내이면 특별히 한정되지 않는다. 이 경우에, 예를 들면, 다음의 식을 만족해도 된다:

[0062] $T_1 > T_2$ (또는 $T_3 > T_2$)

[0063] 여기서, 제1색의 차광층의 두께를 T_1 , 제2색의 차광층의 두께를 T_2 , 제3색의 차광층의 두께를 T_3 이라고 한다. 또는, $T_2 > T_3$ (또는 $T_1 > T_3$)을 만족해도 된다. 또는, $T_3 > T_1$ (또는 $T_2 > T_1$)을 만족해도 된다. 채용되는 식은, 프로세스 조건에 따라 적당하게 선택되어도 된다.

[0064] 차광층(22)은, 부화소의 종류마다 그 층구성을 변화시켜도 좋다. 예를 들면, 제1색의 부화소에 있어서 m (m 은 임의의 자연수)개의 차광층(22)을 형성했을 경우에는, 제2색의 부화소에 있어서 $m+1$ 개의 차광층(22)을 형성해도 좋고, 제3색의 부화소에 있어서 $m+2$ 개의 차광층(22)을 형성해도 좋다. 또한, 제2색의 부화소에 있어서 m 개의 차광층(22)을 형성했을 경우에는, 제1색(혹은 제3색)의 부화소에 있어서 $m+1$ 개의 차광층(22)을 형성해도 좋고, 제3색(혹은 제1색)의 부화소에 있어서 $m+2$ 개의 차광층(22)을 형성해도 좋다. 또한, 제3색의 부화소에 있어서 m 개의 차광층(22)을 설치했을 경우에는, 제1색(혹은 제2색)의 부화소에 있어서 $m+1$ 개의 차광층(22)을 형성해도 좋고, 제2색(혹은 제1색)의 부화소에 있어서 $m+2$ 개의 차광층(22)을 형성해도 좋다. 이렇게, 차광층(22)의 형성 조건은, 프로세스 조건에 따라 적당하게 선택되어도 된다. 또한, 이 경우에도, 적층 순서는 특별히 한정되지 않는다.

[0065] 또한, 차광층(22)의 층구성은, 일색에서만 달라도 된다. 예를 들면, 제1색의 부화소에 있어서 m (m 은 임의의 자연수)개의 차광층(22)을 형성해도 되고, 제2색의 부화소 및 제3색의 부화소에 있어서 n (n 은 임의의 자연수)개의 차광층(22)을 형성해도 된다. 또한, 제2색의 부화소에 있어서 m 개의 차광층(22)을 형성해도 되고, 제1색의 부화소 및 제3색의 부화소에 있어서 n 개의 차광층(22)을 형성해도 된다. 또한, 제3색의 부화소에 있어서 m 개의 차광층(22)을 형성해도 되고, 제1색의 부화소 및 제2색의 부화소에 있어서 n 개의 차광층(22)을 형성해도 된다. 이 경우에도, 프로세스 조건에 따라 차광층(22)의 형성 조건을 적당하게 선택할 수 있다. 또한, 적층 순서는 특별히 한정되지 않는다.

[0066] 더욱이, 전술의 박리층(21)의 층구성과 차광층(22)의 두께 구성은 적당하게 조합되어도 된다. 이 경우에도, 차광층이 원하는 차광 기능을 가지고 있으면, 차광층(22)을 형성하는 각 층의 두께는 특별히 한정되지 않는다.

[0067] <레지스트층의 형성 공정>

[0068] 다음에, 차광층(22) 위에 포토레지스트 재료를 도포해서 레지스트층(23)을 형성한다(도 2e). 포토레지스트 재료의 도포 방법의 예들로서는, 스핀 코팅법, 디핑(dipping)법, 슬릿 코팅법이 있지만, 그 코팅법은 특별히 한정되는 것은 아니다. 또한, 포토레지스트 재료로서, 공지의 포지티브형 포토레지스트 재료와 네가티브형 포토레지스트 재료를 사용하여도 된다.

[0069] <노광 및 현상 공정>

[0070] 다음에, 앞의 공정에서 형성한 레지스트층(23)에, 포토마스크(30)를 사용해서 노광 후, 현상을 행한다. 이렇게 하여, 레지스트층(23)의 노광된 부분(23a)을 선택적으로 제거하여서, 레지스트층(23)을 패터닝한다(도 2f). 이 공정에서 사용되는 광(31)은, 주로 자외광이지만, 레지스트층(23)을 구성하는 포토레지스트가 광반응을 일으키는 광이면 특별히 한정되는 것은 아니다.

[0071] <에칭 공정>

[0072] 다음에, 앞의 공정에서 패터닝을 행한 포토레지스트를 마스크로서, 차광층(22), 박리층(21), 유기 화합물층(12)을 순차로 에칭 제거한다(도 2g). 도 2g에 나타나 있는 바와 같이 유기 화합물층(12)이 원하는 형상으로 가공될 수 있으면 에칭 방법은 특별히 한정되지 않는다. 예를 들면, 드라이에칭 혹은 습식 에칭을 사용해서 일괄적으로 차광층(22), 박리층(21) 및 유기 화합물층(12)을 에칭 제거해도 좋거나, 드라이에칭과 습식 에칭을 병용해서 에칭 제거해도 좋다.

[0073] 또한, 이 에칭 공정에 있어서 마스크로서 사용한 패터닝된 포토레지스트는, 적당한 타이밍에서 제거해

서 좋다.

[0074] 또한, 유기 화합물층(12), 박리층(21) 및 차광층(22) 각각에 대해, 최적의 에칭 조건을 적당하게 선택 하여도 되고, 이에 따라서 잔류물 없이 에칭 제거를 행할 수 있다.

[0075] 이상 설명한 프로세스에서, 유기 화합물층(12)이 가공된다. 한편, 유기 화합물층(12)의 형성 공정뿐만 아니라 유기 화합물층(12)의 가공 공정도, 유기 화합물층(12)(또는 부화소)의 종류수만큼 여러 번 반복할 필요가 있다.

[0076] 예를 들면, 부화소의 3종류를 갖는 유기 E L 표시장치를 제조하는 경우에는, 우선, 도 2b 내지 도 2g에 표시되는 프로세스에서 제1색의 유기 화합물층(12a)의 형성 및 가공을 행한다. 그 후에, 도 2h 및 도 2i에 표시되는 프로세스에서 제2색의 유기 화합물층(12b)의 형성 및 가공을 행한다. 계속해서, 도 2j 및 도 2k에 표시되는 프로세스에서 제3색의 유기 화합물층(12c)의 형성 및 가공을 행한다.

[0077] (박리층 및 차광층의 제거 공정)

[0078] 모든 부화소에 있어서 유기 화합물층(12)의 형성 및 가공 공정을 행한 후, 유기 화합물층(12) 위에 형성된 박리층(21) 및 차광층(22)을 제거한다(도 2l). 박리층(21) 및 차광층(22)을 제거하는 방법의 예들로서는, 차광층(22)의 구성 재료를 용해시켜서 차광층(22)을 제거한 후에 박리층(21)을 제거하는 방법과, 박리층을 용해 시킴과 동시에 차광층(22)을 리프트 오프시켜서 제거하는 방법이 있다. 박리층을 용해시켜서 차광층(22)을 리프트 오프해서 제거하는 방법은, 공정이 간략하기 때문에, 특히 바람직하다.

[0079] (전자주입 수송층의 형성 공정)

[0080] 다음에, 유기 화합물층(12) 위에, 전자주입 수송층(13)을 형성한다(도 2m). 전자주입 수송층(13)은, 모든 부화소에 공통되는 층이며, 일층 또는 복수의 층으로 형성되어도 되어, 유기 E L 소자의 발광 기능을 고려해서 적당하게 선택하여도 된다. 전자주입 수송층(13)을 형성하는 층의 구체적인 예들로서는, 전자수송층 및 전자 주입층이 있다. 본 발명에 있어서, 전자주입 수송층(13)의 구성 재료로서, 공지의 재료를 사용할 수 있다. 또한, 전자주입 수송층(13)은, 진공증착법 등에 의해 형성된다. 한편, 모든 부화소에 있어서 유기 화합물층(12)의 형성 및 가공 공정을 행한 후에 형성된 층은, 제2전극의 앞에 형성되고 모든 부화소에 공통되면 전자주입 수송층에 한정되지 않고, 또한 반드시 형성될 필요는 없다.

[0081] (제2전극의 형성 공정)

[0082] 다음에, 전자주입 수송층(13) 위에 제2전극(14)을 형성한다(도 2n). 제2전극(14)은 모든 부화소에 공통된 전극층이며, 투명전극 또는 반사 전극이어도 된다. 또한, 제2전극(14)의 구성 재료는, 전술의 제1전극(11)과 같은 재료를 사용할 수 있다. 또한, 제2전극(14)은 스퍼터링 등의 공지기술을 사용해서 형성될 수 있다. 한편, 제2전극(14)은, 예를 들면 마스크에 의해 원하는 영역에 형성하는 것이 바람직하다.

[0083] (봉지부재의 형성 공정)

[0084] 이때, 유기 E L 표시장치에 포함된 유기 E L 소자는, 수분에 의해 열화될 수도 있다. 이 때문에, 제2전극(14)을 형성한 후, 제2전극(14) 위에 수분의 침입을 막는 봉지부재를 설치하는 것이 바람직하다. 봉지부재로서, 예를 들면 질화 규소 및 산화 규소등의 방습성이 높은 재료로 이루어진 단일막의 막형 봉지부재, 혹은 상기 막의 적층으로 형성된 막형 봉지부재를 사용하여도 된다. 또한, 막형 봉지부재 대신에, 유리 등의 방습성이 높은 밀봉기관의 주위를 접착제나 유리 프리트(frit)로 기판(10)에 고정하는 캡 밀봉구성 등의 공지의 밀봉구성을 채용할 수도 있다.

[0085] 상기 공정으로, 각 부화소마다 발광 색등의 성질이 다른 유기 화합물층(12a, 12b, 12c)이 각각 설치되는 유기 E L 표시장치를 제작할 수 있다. 한편, 도 2a 내지 2n에 도시된 3종류의 유기 화합물층(12a, 12b, 12c) 각각은, 도 1에 도시된 3종류의 유기 화합물층(12B, 12G, 12R)중 어느 하나에 해당한다. 또한, 본 발명의 제조 방법에 의해, 도 1에 도시되는 청색유기 화합물층 12B, 녹색유기 화합물층 12G 및 적색유기 화합물층 12R을 갖는 유기 E L 표시장치(1)를 제작하면, 제작된 유기 E L 표시장치(1)는 풀킬러 표시를 행할 수 있다.

[0086] (예시 1)

[0087] 이하에 설명하는 제조 프로세스에 의해, 도 1에 도시된 유기 E L 표시장치(1)를 제작했다.

[0088] 우선, 도 2a에 나타나 있는 바와 같이, 박막트랜지스터 회로(도면에 나타내지 않는다)를 구비하는 유리

기관(10) 위에, A I 막과 I T O 막을 이 순서로 형성해서 상기 A I 막과 상기 I T O 막으로 형성된 적층전극 박막을 형성했다. 이 때, A I 막의 두께를 100 nm로 해서 I T O 막의 두께를 40 nm로 했다. 다음에, 포토리소그래피법에 의한 패터닝을 행함으로써, 제1전극(11a, 11b, 11c)을 형성했다(도 2a). 한편, 제1전극(11a, 11b, 11c)은, 각각 (폭 $0.6\mu\text{m}$) \times (길이 $1.8\mu\text{m}$)의 크기로 해서 $0.6\mu\text{m}$ 의 간격을 갖도록 형성했다. 또한, 제1전극(11a, 11b, 11c)은, 하부전극으로서 기능한다. 다음에, 기관(10) 및 제1전극(11a, 11b, 11c)을 덮도록, 질화 규소로 이루어진 막을 형성한 후, 포토리소그래피 프로세스에 의해 질화 규소로 이루어진 막을 가공했다. 이에 따라, 제1전극(11) 사이에 질화 규소로 이루어진 화소간 분리막(도면에 나타내지 않는다)을 형성했다. 이 때, 화소간 분리막의 두께를 $1.5\mu\text{m}$ 로 했다.

[0089] 다음에, 제1전극(11a, 11b, 11c) 위에, 청색유기 화합물층 12B(도 2b의 참조부호 12a에 상당)을 진공 증착법에 의해 형성했다(도 2b). 한편, 본 예시에서는, 청색유기 화합물층 12B를, 제1전극(11a, 11b, 11c)과 접하는 정공주입층과, 정공수송층과, 청색발광층의 3층 구성으로 해서 형성했다. 청색발광층의 구성재료로서, 청색(발광 파장 430 nm)발광하는 공지의 저분자 유기 발광재료를 사용했다.

[0090] 다음에, 폴리비닐피롤리돈 수용액을 스핀 코팅법에 의해 도포한 후에 가열건조 처리하였다. 이렇게 하여, 박리층(21)을 형성했다(도 2c). 이때에 박리층(21)의 두께는 $1.5\mu\text{m}$ 로 하였다.

[0091] 다음에, C V D법에 의해, 박리층(21) 위에, 아모포스 실리콘막을 형성해서 차광층(22)을 형성했다(도 2d). 이 때 차광층(22)의 두께를 $1\mu\text{m}$ 로 했다. 한편, 이 공정에서 형성된 차광층(22)은, 190 nm 이상 360 nm 이하의 파장범위에 있어서의 투과율은 약 3%이었다.

[0092] 다음에, 차광층(22) 위에, 포토레지스트 재료를 포함하는 용액을 스핀 코팅법에 의해 도포하여 성막한 후, 가열 및 건조시킨다. 이렇게 하여, 레지스트층(23)을 형성했다(도 2e).

[0093] 다음에, 청색화소 2B의 영역이외의 영역에 개구를 가지는 C r 제의 포토마스크(30)를 사용하여, 광원(도면에 나타내지 않는다)으로부터 방출된 광(31)을 포토마스크(30)로 적당하게 차단하면서 노광을 행했다(도 2f). 다음에, 알칼리성 현상액으로 현상함으로써, 레지스트층(23) 중 광(31)에 노출된 부분(23a)을 선택적으로 제거했다.

[0094] 다음에, 패터닝된 레지스트층(23)을 마스크로 해서, 레지스트층(23)으로 덮여 있지 않은 영역의 청색 유기 화합물층 12B, 박리층(21) 및 차광층(22)을 드라이에칭으로 제거했다. 이에 따라, 도 2g에 나타나 있는 바와 같이, 청색유기 화합물층 12B, 박리층(21) 및 차광층(22)을 원하는 패턴으로 가공했다. 한편, 드라이에칭을 행할 때는, R I E 장치를 사용했다. 또한, 차광층(22)을 에칭할 때는, C F₄가스를 에칭 가스로서 사용하고, 박리층(21) 및 청색유기 화합물층 12B를 에칭할 때는, O₂가스를 에칭 가스로서 사용했다. 본 예시에 있어서, 에칭 후에 에칭이 실행된 영역에 대해서 현미경에 의한 관찰을 행한 바, 에칭 잔류물은 확인되지 않았다.

[0095] 다음에, 하기 공정(i) 내지 (v)를 2회 반복했다(도 2h~도 2k). 한편, 도 2h의 참조부호 12b로 도시된 층은 녹색유기 화합물층 12G(발광 파장 530 nm)에 해당하고, 도 2j의 참조부호 12c로 도시된 층은 적색유기 화합물층 12R(발광 파장 620 nm)에 해당한다.

[0096] (i) 진공증착법에 의한 유기 화합물층(12G 또는 12R)의 형성 공정

[0097] (i i) 스핀 코팅법에 의한 박리층(21)의 형성 공정

[0098] (i i i) C V D법에 의한 차광층(22)의 형성 공정

[0099] (i v) 포토리소그래피법에 의한 포토레지스트 패턴의 형성 공정

[0100] (v) 드라이에칭에 의한 패터닝 공정

[0101] 이것에 의해, 녹색유기 화합물층 12G와, 박리층(21)과, 차광층(22)으로 이루어진 적층체, 및 적색유기 화합물층 12R과, 박리층(21)과, 차광층(22)으로 이루어진 적층체를, 순차로 원하는 패턴 형상으로 형성했다(도 2k).

[0102] 다음에, 유수에 상기 기관을 3분 담금으로써, 유기 화합물층(12B, 12G, 12R) 위에 형성된 박리층(21) 및 차광층(22)을 일괄적으로 제거했다(도 2l).

[0103] 다음에, C V D법에 의해, 유기 화합물층(12B, 12G, 12R) 위에 전자주입 수송층(13)을 형성했다(도 2m). 한편, 본 예시에 있어서, 전자주입 수송층(13)은, 유기 화합물층(12B, 12G, 12R)과 접하는 전자수송층과,

전자주입층이 순차적으로 적층되어 있는 적층체다.

[0104] 다음에, 스퍼터링법에 의해, A g 막을 형성해서 제2전극(14)을 형성했다(도 2n). 최후에, 제2전극(14) 위에 질화 규소막을 두께 2 μ m로 형성해서 수분침입 방지용의 밀봉막(도시 생략)을 형성했다. 이상으로, 유기 E L 표시장치를 얻었다.

[0105] 이상과 같이 해서 제작된 유기 E L 표시장치의 발광 상태를 현미경에서 관찰한 바, 비발광 등의 표시 불량이 없고, 또한, 파랑, 초록, 빨강 각각의 색에 발광하는 부화소의 조를 하나의 화소로서 하면, 화소가 1.2 μ m피치의 높은 선명도로 배열되어 있는 것이 확인되었다.

[0106] (예시 2)

[0107] 차광층(22)의 구성 재료를 예시 1의 방법에서 질화 규소로 설정한 것을 제외하고는, 예시 1과 같은 방법에 의해 유기 E L 표시장치를 제작했다. 한편, 본 예시에 있어서, 차광층(22)으로서 형성된 질화 규소막은, S i H₄가스와 N₂가스를 원료 가스로서 사용하고, C V D법을 사용해서 두께 2 μ m으로 형성한 것이다. 또한, 그 형성된 질화 규소막의 투과율을 측정한 바, 190 n m이상 360 n m이하의 파장 영역에 있어서의 광의 투과율은 약 5%이었다.

[0108] 이와 같이 하여 제작한 유기 E L 표시장치에 대해서, 예시 1의 경우와 마찬가지로 현미경으로 관찰한 바, 비발광 등의 표시 불량은 확인되지 않았다. 또한, 본 예시의 유기 E L 표시장치를 구성하는 유기 E L 소자의 발광 효율은, 진공증착법을 채용해 증착 마스크를 사용해서 제작한 유기 E L 소자와 동등했다. 본 발명에 있어서, 차광층(22)의 구성 재료를 질화 규소로 할 경우, 차광층(22)의 두께를 2 μ m이상으로 하는 것이 바람직하다.

[0109] (예시 3)

[0110] 예시 1의 방법에서 차광층(22)의 구성 재료를 아모포스 실리콘과 질화 규소의 적층체로 설정한 것을 제외하고는, 예시 1과 같은 방법에 의해 유기 E L 표시장치를 제작했다. 한편, 본 예시에 있어서, 차광층(22)을 구성하는 상기 아모포스 실리콘 및 질화 규소의 두께는, 각각 0.5 μ m 및 1.0 μ m이다. 또한, 상기 적층체의 투과율을 측정한 바, 190 n m이상 360 n m이하의 파장 영역에 있어서의 광의 투과율은 약 5%이었다.

[0111] 이와 같이 하여 제작한 유기 E L 표시장치에 대해서, 예시 1의 경우와 마찬가지로 현미경으로 관찰한 바, 비발광 등의 표시 불량은 확인하지 못했다. 또한, 본 예시의 유기 E L 표시장치를 구성하는 유기 E L 소자의 발광 효율은, 진공증착법을 채용해 증착 마스크를 사용해서 제작한 상기 유기 E L 소자와 동등했다.

[0112] (예시 4)

[0113] 예시 1의 방법에서 차광층(22)의 구성 재료를 아모퍼스 카본으로 설정한 것을 제외하고는, 예시 1과 같은 방법에 의해 유기 E L 표시장치를 제작했다. 한편, 본 예시에 있어서, 차광층(22)으로서 형성된 아모퍼스 카본은, 두께 2 μ m으로 형성하고, C F₄와 O₂로 이루어지는 혼합 가스를 사용해서 드라이에칭을 행해서 원하는 형상으로 가공된 것이다. 또한, 상기 형성된 아모퍼스 카본막의 투과율을 측정한 바, 190 n m이상 360 n m이하의 파장 영역에 있어서의 광의 투과율은 약 5%이었다.

[0114] 이와 같이 하여 제작한 유기 E L 표시장치에 대해서, 예시 1의 경우와 마찬가지로 현미경으로 관찰한 바, 비발광 등의 표시 불량은 확인하지 못했다. 또한, 본 예시의 유기 E L 표시장치를 구성하는 유기 E L 소자의 발광 효율은, 진공증착법을 채용해 증착 마스크를 사용해서 제작한 유기 E L 소자와 동등했다.

[0115] (예시 5)

[0116] 예시 1의 방법에서 차광층(22)의 구성 재료를 A l 로 한 것을 제외하고는, 예시 1과 같은 방법에 의해 유기 E L 표시장치를 제작했다. 한편, 본 예시에 있어서, 차광층(22)으로서 형성된 A l 막은, 두께 100 n m으로 형성되고, C l₂와 B C l₃으로 이루어지는 혼합 가스를 사용해서 드라이에칭을 행해서 원하는 형상으로 가공된 것이다. 또한, 그 형성된 A l 막의 투과율을 측정한 바, 190 n m이상 360 n m이하의 파장 영역에 있어서의 광의 투과율은 0%이었다.

[0117] 이와 같이 하여 제작한 유기 E L 표시장치에 대해서, 예시 1의 경우와 마찬가지로 현미경으로 관찰한 바, 비발광 등의 표시 불량은 확인하지 못했다. 또한, 본 예시의 유기 E L 표시장치를 구성하는 유기 E L 소자의 발광 효율은, 진공증착법을 채용해 증착 마스크를 사용해서 제작한 유기 E L 소자와 동등했다.

[0118] (예시 6)

[0119] 예시 1의 방법에서 차광층(22)의 구성 재료를 Mo로서 설정한 것을 제외하고는, 예시 1과 같은 방법에 의해 유기EL 표시장치를 제작했다. 한편, 본 예시에 있어서, 차광층(22)으로서 형성된 Mo막은, 두께 150 nm으로 형성되고, Cl₂와 BCl₃으로 이루어지는 혼합 가스를 사용해서 드라이에칭을 행해서 원하는 형상으로 가공된 것이다. 또한, 그 형성된 Mo막의 투과율을 측정한 바, 190 nm이상 360 nm이하의 파장 영역에 있어서의 광의 투과율은 0%이었다.

[0120] 이와 같이 하여 제작한 유기EL 표시장치에 대해서, 예시 1의 경우와 마찬가지로 현미경으로 관찰한 바, 비발광 등의 표시 불량은 확인하지 못했다. 또한, 본 예시의 유기EL 표시장치를 구성하는 유기EL 소자의 발광 효율은, 진공증착법을 채용해 증착 마스크를 사용해서 제작한 유기EL 소자와 동등했다.

[0121] (예시 7)

[0122] 예시 1의 방법에서 차광층(22)의 구성 재료를 Ti와 Al과의 적층체로 설정한 것을 제외하고는, 예시 1과 같은 방법에 의해 유기EL 표시장치를 제작했다. 한편, 본 예시에 있어서, 차광층(22)을 구성하는 Ti막 및 Al막은, 각각 두께 20 nm, 60 nm으로 형성되고, Cl₂와 BCl₃으로 이루어지는 혼합 가스를 사용해서 드라이에칭을 행해서 원하는 형상으로 가공된 것이다. 또한, 상기 적층체의 투과율을 측정한 바, 190 nm이상 360 nm이하의 파장 영역에 있어서의 광의 투과율은 약 1%이었다.

[0123] 이와 같이 하여 제작한 유기EL 표시장치에 대해서, 예시 1의 경우와 마찬가지로 현미경으로 관찰한 바, 비발광 등의 표시 불량은 확인하지 못했다. 또한, 본 예시의 유기EL 표시장치를 구성하는 유기EL 소자의 발광 효율은, 진공증착법을 채용해 증착 마스크를 사용해서 제작한 유기EL 소자와 동등했다.

[0124] (예시 8)

[0125] 예시 1의 방법에서 차광층(22)의 구성 재료를, Ti층, Al층 및 Ti층이 이 순서로 적층되어 있는 적층체로 설정한 것을 제외하고는, 예시 1과 같은 방법에 의해 유기EL 표시장치를 제작했다. 한편, 본 예시에 있어서, 차광층(22)을 구성하는 각 층의 두께는, 10 nm(Ti층), 50 nm(Al층) 및 10 nm(Ti층)이고, 그 층들은 Cl₂와 BCl₃으로 이루어지는 혼합 가스를 사용해서 드라이에칭을 행해서 원하는 형상으로 가공된 것이다. 또한, 상기 적층체의 투과율을 측정한 바, 190 nm이상 360 nm이하의 파장 영역에 있어서의 광의 투과율은 약 2%이었다.

[0126] 이와 같이 하여 제작한 유기EL 표시장치에 대해서, 예시 1의 경우와 마찬가지로 현미경으로 관찰한 바, 비발광 등의 표시 불량은 확인하지 못했다. 또한, 본 예시의 유기EL 표시장치를 구성하는 유기EL 소자의 발광 효율은, 진공증착법을 채용해 증착 마스크를 사용해서 제작한 유기EL 소자와 동등했다.

[0127] (예시 9)

[0128] 예시 1의 방법에서 차광층(22)의 구성 재료 및 차광층(22)을 가공하는데 사용된 에칭 가스를, 하기 표 1에 나타난 재료들과 가스로 변경했다. 이 점들을 제외하고는, 예시 1과 같은 방법에 의해 유기EL 표시장치를 제작했다.

표 1

	차광층의 구성재료	차광층의 두께	에칭 가스
청색유기 화합물층	Al	100 nm	Cl ₂ 와 BCl ₃ 의 혼합가스
녹색유기 화합물층	아모퍼스 실리콘	1 μm	CF ₄ 가스
적색유기 화합물층	질화 규소	2 μm	CF ₄ 가스

[0129]

[0130] 본 예시에서, 각 유기 화합물층 위에 형성된 차광층의 투과율을 측정한 바, 190 nm ~ 360 nm의 파장

영역에 있어서의 광의 투과율은 모두 5%이하이었다.

[0131] 이렇게 하여 제작한 유기E L 소자의 발광 상태를 현미경으로 관찰한바, 비발광 등의 표시 불량은 확인하지 못했다. 또한, 소자 효율은, 진공증착법만을 채용하고 증착 마스크를 사용해서 제작한 소자와 동등했다.

[0132] (예시 10)

[0133] 예시 1의 방법에서, 차광층(22)의 구성 재료를 프탈로시아닌으로 설정한 것을 제외하고는, 예시 1과 같은 방법에 의해 유기E L 표시장치를 제작했다. 한편, 본 예시에 있어서, 차광층(22)을 구성하는 프탈로시아닌막은, 두께 3 μm 으로 형성하고, O₂가스를 사용해서 드라이에칭을 행해서 원하는 형상으로 가공된 것이다. 또한, 그 형성된 프탈로시아닌막의 투과율을 측정한 바, 190 n m 이상 360 n m 이하의 파장 영역에 있어서의 광의 투과율은 약 5%이었다.

[0134] 이렇게 하여 제작한 유기E L 표시장치에 대해서, 예시 1의 경우와 마찬가지로 현미경으로 관찰한 바, 비발광 등의 표시 불량은 확인하지 못했다. 또한, 본 예시의 유기E L 표시장치를 구성하는 유기E L 소자의 발광 효율은, 진공증착법을 채용해 증착 마스크를 사용해서 제작한 유기E L 소자와 동등했다.

[0135] (예시 11)

[0136] 예시 1의 방법에서, 차광층(22)의 구성 재료 및 차광층(22)을 가공하는데 사용된 에칭 가스를, 하기 표 2에 나타난 재료들과 가스들로 변경했다. 이 점들을 제외하고는, 예시 1과 같은 방법에 의해 유기E L 표시장치를 제작했다.

표 2

	차광층의 구성재료	차광층의 두께	에칭 가스
청색유기 화합물층	포르피린	3 μm (주석 1)	O ₂ 가스
녹색유기 화합물층	폴리파라페니렌 비니렌	2 μm (주석 2)	O ₂ 가스
적색유기 화합물층	펜타센	3 μm (주석 1)	O ₂ 가스

[0137] (주석 1) CVD법에 의한 성막

[0138] (주석 2) 슬릿 코팅법에 의한 성막

[0139] 본 예시에서, 각 유기 화합물층 위에 형성된 차광층의 투과율을 측정한 바, 190 n m 이상 360 n m 이하의 파장 영역에 있어서의 광의 투과율은 모두 5%이하이었다.

[0140] 이렇게 하여 제작한 유기E L 소자의 발광 상태를 현미경으로 관찰한 바, 비발광 등의 표시 불량은 확인하지 못했다. 또한, 소자 효율은, 진공증착법만을 채용하고 증착 마스크를 사용해서 제작한 소자와 동등했다.

[0141] (예시 12)

[0142] 예시 1의 방법에서 차광층(22)의 구성 재료를, 포르피린, 펜타센 및 프탈로시아닌을 1:1:1의 비율로 혼합한 재료(혼합재료)로 설정한 것을 제외하고는, 예시 1과 같은 방법에 의해 유기E L 표시장치를 제작했다. 한편, 본 예시에 있어서, 상기 혼합 재료로 이루어지고 차광층(22)을 구성하는 막을, C V D법에 의해 두께 3 μm 으로 형성하고, O₂가스를 사용해서 드라이에칭을 행해서 원하는 형상으로 가공된 것이다. 또한, 그 형성된 막의 투과율을 측정한 바, 190 n m 이상 360 n m 이하의 파장 영역에 있어서의 광의 투과율은 약 5%이었다.

[0143] 이렇게 하여 제작한 유기E L 표시장치에 대해서, 예시 1의 경우와 마찬가지로 현미경으로 관찰한 바, 비발광 등의 표시 불량은 확인하지 못했다. 또한, 본 예시의 유기E L 표시장치를 구성하는 유기E L 소자의 발광 효율은, 진공증착법을 채용해 증착 마스크를 사용해서 제작한 유기E L 소자와 동등했다.

[0145] (비교 예 1)

[0146] 예시 1의 방법에서 차광층(22)의 구성 재료를 질화 규소로 설정한 것을 제외하고는, 예시 1과 같은 방법에 의해 유기E L 표시장치를 제작했다. 한편, 본 비교 예에 있어서, 차광층(22)으로서 형성된 질화 규소막은, CVD법을 사용해서 두께 1.6 μ m으로 형성한 것이다. 또한, 그 형성된 질화 규소막의 투과율을 측정한 바, 190nm이상 360nm이하의 파장 영역에 있어서의 광의 투과율은 약 10%이었다.

[0147] 이렇게 하여 제작한 유기E L 표시장치에 대해서, 예시 1의 경우와 마찬가지로 현미경으로 관찰한 바, 비발광 화소가 확인되었다. 또한, 본 비교예의 유기E L 표시장치를 구성하는 유기E L 소자는, 진공증착법을 채용해 증착 마스크를 사용해서 제작한 유기E L 소자보다 발광 효율이 저하되었다.

[0148] (비교 예 2)

[0149] 예시 1의 방법에서 차광층(22)의 구성 재료를 질화 규소로 설정한 것을 제외하고는, 예시 1과 같은 방법에 의해 유기E L 표시장치를 제작했다. 한편, 본 비교 예에 있어서, 차광층(22)으로서 형성된 질화 규소막은, CVD법을 사용해서 두께 0.7 μ m으로 형성한 것이다. 또한, 그 형성된 질화 규소막의 투과율을 측정한 바, 190nm이상 360nm이하의 파장 영역에 있어서의 광의 투과율은 약 50%이었다.

[0150] 이렇게 하여 제작한 유기E L 표시장치에 대해서, 예시 1의 경우와 마찬가지로 현미경으로 관찰한 바, 비발광 화소가 확인되었다. 또한, 본 비교예의 유기E L 표시장치를 구성하는 유기E L 소자는, 진공증착법을 채용해 증착 마스크를 사용해서 제작한 유기E L 소자보다 발광 효율이 저하되었다.

[0151] (비교 예 3)

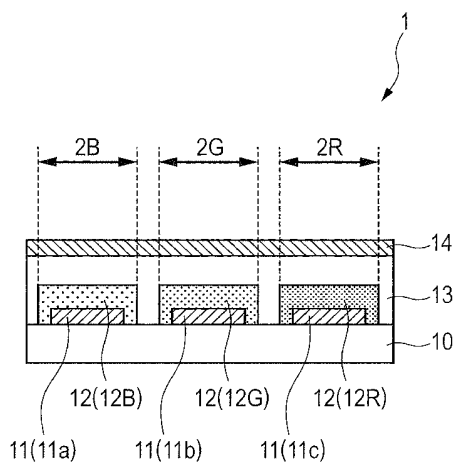
[0152] 예시 1의 방법에서 차광층(22)의 구성 재료를 산화 규소로 설정한 것을 제외하고는, 예시 1과 같은 방법에 의해 유기E L 표시장치를 제작했다. 한편, 본 비교 예에 있어서, 차광층(22)으로서 형성된 산화 규소막은, CVD법을 사용해서 두께 0.3 μ m으로 형성한 것이다. 또한, 그 형성된 질화 규소막의 투과율을 측정한 바, 190nm이상 360nm이하의 파장 영역에 있어서의 광의 투과율은 80%을 초과하였다.

[0153] 이렇게 하여 제작한 유기E L 표시장치에 대해서, 예시 1의 경우와 마찬가지로 현미경으로 관찰한 바, 비발광 화소가 확인되었다. 또한, 본 비교 예의 유기E L 표시장치를 구성하는 유기E L 소자는, 진공증착법을 채용해 증착 마스크를 사용해서 제작한 유기E L 소자보다 발광 효율이 저하되었다.

[0154] 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

