



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0022575
(43) 공개일자 2012년03월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0073935
(22) 출원일자 2011년07월26일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2010-188589 2010년08월25일 일본(JP)

(71) 출원인
소니 주식회사
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
(72) 발명자
타카기 카즈나리
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회
사 내
(74) 대리인
최달용

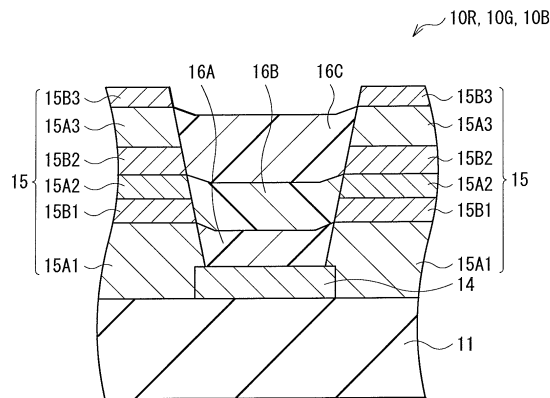
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 유기 EL 표시 장치 및 전자 기기

(57) 요약

유기 EL 표시 유닛은: 기관상에 마련된 유기층과; 상기 기관상의 표시 영역 내에 배설된 복수의 화소; 및 상기 기관상에 마련되고, 상기 복수의 화소 중의 인접하는 화소끼리를 분리하는 격벽을 포함한다. 상기 격벽은 젖음 특성이 다른 2종류 이상의 무기 재료막을 갖는 적층 구조로 이루어진다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

기관상에 마련된 유기층과;

상기 기관상의 표시 영역 내에 배설된 복수의 화소; 및

상기 기관상에 마련되고, 상기 복수의 화소 중의 인접하는 화소끼리를 분리하는 격벽을 구비하고,

상기 격벽은 젖음 특성이 다른 2종류 이상의 무기 재료막을 갖는 적층 구조로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 유닛.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 격벽은 친액성막과 발액성막의 적층 구조로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 유닛.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 친액성막과 상기 발액성막은 교대로 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 유닛.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 적층 구조에서, 최하층이 친액성막이고 최상층이 발액성막인 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 유닛.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 유기층은 복수층의 적층 구조로 이루어지고,

상기 복수층 중의 최하층의 유기층은, 최하층의 친액성막과 개략 동등한 두께를 가지며,

상기 복수층 중의 2층째 이후의 유기층은, 하층층의 발액성막과 상층층의 친액성막으로 이루어지는 적층막 전체와 개략 동등한 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 유닛.

청구항 6

제 2항에 있어서,

상기 발액성막보다도 상기 친액성막이, 상기 화소의 내부 방향으로 돌출하도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 유닛.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 기관상에,

양극과;

상기 유기층으로서의 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 전자 주입층; 및

음극을 순서대로 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 유닛.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 화소마다, 상기 정공 주입층, 정공 수송층 및 발광층이 각각 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 유닛.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 전자 주입층이 각각, 고분자 재료 또는 저분자 재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 유닛.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 복수의 화소는, 적색 발광용, 녹색 발광용 또는 청색 발광용의 화소로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 유닛.

청구항 11

유기 EL 표시 유닛을 구비하고,

상기 유기 EL 표시 유닛은:

기관상에 마련된 유기층과;

상기 기관상의 표시 영역 내에 배설된 복수의 화소와;

상기 기관상에 마련되고, 상기 복수의 화소 중의 인접하는 화소끼리를 분리하는 격벽을 구비하고,

상기 격벽은 젖음 특성이 다른 2종류 이상의 무기 재료막을 갖는 적층 구조로 이루어지는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 유기 일렉트로루미네선스(EL ; Electro Luminescence) 현상을 이용하여 발광하는 유기 EL 표시 유닛, 및 그와 같은 유기 EL 표시 유닛을 구비한 전자 기기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 정보 통신 산업의 발달이 가속함에 따라, 고도의 성능을 갖는 표시 소자가 요구되고 있다. 그 중에서도, 차세대 표시 소자로서 주목받고 있는 유기 EL 소자는 자발 발광형 표시 소자로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답 시간이 빠르다는 장점이 있다.

[0003] 유기 EL 소자를 형성하는 발광층 등은, 저분자 재료와 고분자 재료로 대별된다. 일반적으로, 저분자 재료의 쪽 이 보다 높은 발광 효율 및 긴 수명을 나타내는 것이 알려져 있고, 특히 청색의 성능이 높다.

[0004] 또한, 그 유기막의 형성 방법으로서, 저분자 재료는 진공 증착법 등의 건식법(증착법), 고분자 재료는, 스핀 코팅 방식, 잉크젯 방식, 노즐 코트 방식 등의 습식법(도포법)에 의해 성막되고 있다.

[0005] 진공 증착법은, 유기 박막의 형성 재료를 용매에 용해시킬 필요가 없고, 성막 후에 용매를 제거하는 공정이 불필요하다는 이점이 있다. 단, 진공 증착법은 메탈 마스크에 의한 분리 코팅이 어렵고, 특히 대형의 패널의 제작에서의 설비 제조 비용이 높기 때문에, 대화면 기관에의 적용이 어렵고, 양산에도 어려움이 있는 등의 결점을 갖고 있다. 그래서, 표시 화면의 대면적화가 비교적 용이한 잉크젯 방식이나 노즐 코트 방식이 주목받고 있다.

[0006] 그러나, 예를 들면 잉크젯법을 이용하여 유기 재료를 각 화소 영역에 적하시키는 경우에, 이하의 문제점이 있다. 즉, 인접하는 화소 사이끼리를 분리하는(화소 영역을 구획하는) 격벽에 대해, 화소 내의 유기층의 막두께를 균일화하는 데는 친액성(親液性)이 요구되는 한편, 유기 재료 용액을 화소 내의 소정 위치에 정확하게 충전시키는 데는 발액성(撥液性)이 요구되기 때문에, 이들을 양립하는 것이 곤란하였다.

[0007] 그래서, 이와 같은 격벽을, 친액성을 나타내는 무기 재료로 이루어지는 제 1 격벽과, 발액성을 나타내는 유기

재료로 이루어지는 제 2 격벽의 2층 구조로 하여, 유기층의 막두께 균일성과 유기 재료 용액의 충전 위치 정확성을 양립시키도록 한 수법이 제안되어 있다(예를 들면, 일본 특개2007-5056호 공보, 일본 특개2008-243406호 공보, 일본 특허 제3823916호 공보, 일본 특허 제4336742호 공보 참조)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 상기한 2층 구조의 격벽에서는, 유기 재료 용액의 충전 위치 정확성(및 격벽 측면에서의 젖음(wet)에 의한 상부 전극과의 쇼트(단락) 불량이나 화소 사이 리크 등의 방지)을, 발액성의 제 2 격벽에 의해 실현하고 있다. 또한, 건조 과정에서 유기 재료 용액이 제 2 격벽에 의해 튕겨져서(repelled) 막두께 불균일 불량이 되지 않도록, 친액성의 제 1 격벽에 의해 유기층의 막두께 균일성을 실현하고 있다.

[0009] 그러나, 이 2층 구조의 격벽에서는, 무기 재료로 이루어지는 제 1 격벽과 유기 재료로 이루어지는 제 2 격벽을 각각 다른 공정에 의해 형성할 필요가 있기 때문에, 제조 비용이 높아져 버린다는 문제가 있다. 특히, 유기층을 복수층에 의한 적층 구조로 한 경우에는, 각 층의 막두께에 맞추어서 제 1, 제 2 격벽을 형성할 필요가 생기기 때문에, 그 만큼 공정수가 증가하여 더 한층의 비용 증가를 초래하여 버리게 된다. 이렇기 때문에, 종래의 수법에서는, 저비용화를 도모하면서, 표시 화질을 향상시키는(상부 전극과의 쇼트 불량이나 화소 사이 리크 등의 저감이나, 유기층의 막두께 균일성의 향상) 것이 곤란하였다.

[0010] 본 발명은 이러한 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은, 저비용화를 도모하면서 표시 화질을 향상시키는 것이 가능한 유기 EL 표시 유닛 및 전자 기기를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 유기 EL 표시 유닛은, 기판상에 마련된 유기층과, 기판상의 표시 영역 내에 배설된 복수의 화소와, 기판상에 마련되고, 복수의 화소 중의 인접하는 화소끼리를 분리하는 격벽을 구비한다. 이 격벽은, 젖음 특성이 다른 2종류 이상의 무기 재료막을 갖는 적층 구조로 이루어진다.

[0012] 본 발명의 전자 기기는, 상기 본 발명의 유기 EL 표시 유닛을 구비한 것이다.

[0013] 본 발명의 유기 EL 표시 유닛 및 전자 기기에서는, 인접하는 화소끼리를 분리하는 격벽이, 젖음 특성이 다른 2종류 이상의 막을 갖는 적층 구조로 이루어진다. 이에 의해, 예를 들면 습식법(도포법)을 이용하여 화소 내에 유기층을 형성할 때에, 젖음 특성이 상대적으로 낮은 막(발액성막)에 의해, 유기 재료 용액의 충전 위치 정확성이 확보됨과 함께, 격벽 측면에서의 젖어 올라감에 의한 전극과의 쇼트 불량이나 화소 사이 리크 등의 발생이 억제된다. 또한, 젖음 특성이 상대적으로 높은 막(친액성막)에 의해, 건조 과정에서 유기 재료 용액이 튕겨지는 것이 억제되어, 유기층에서의 막두께의 편차가 저감한다. 또한, 이와 같은 젖음 특성이 다른 2종류 이상의 막이 모두 무기 재료막임에 의해, 적층 구조로 이루어지는 격벽을 단일한 공정으로 형성하는 것이 가능해진다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 유기 EL 표시 유닛 및 전자 기기에 의하면, 인접하는 화소끼리를 분리하는 격벽이, 젖음 특성이 다른 2종류 이상의 무기 재료막을 갖는 적층 구조로 이루어지도록 하였기 때문에, 유기 재료 용액의 충전 위치 정확성의 확보나, 전극과의 쇼트 불량이나 화소 사이 리크 등의 저감, 유기층의 막두께 균일성의 향상을 실현하면서, 이와 같은 격벽을 단일한 공정으로 형성할 수 있게 된다. 따라서, 저비용화를 도모하면서 표시 화질을 향상시키는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 한 실시의 형태에 관한 유기 EL 표시 유닛의 구성을 도시하는 도면.

도 2는 도 1에 도시한 화소 구동 회로의 한 예를 도시하는 도면.

도 3은 도 1에 도시한 표시 영역의 구성을 도시하는 단면도.

도 4는 도 3에 도시한 각 색의 유기 EL 소자에서의 주요 부분의 상세 구성을 도시하는 단면도.

도 5는 도 1에 도시한 유기 EL 표시 유닛의 제조 방법의 주요한 공정을 도시하는 흐름도.

도 6은 도 4에 도시한 제조 방법을 공정순으로 도시하는 단면도.

도 7은 격벽 형성할 때의 성막 레이트와 접촉각과의 관계의 한 예를 도시하는 특성도.

도 8은 도 6에 계속된 공정을 도시하는 단면도.

도 9는 도 8에 계속된 공정을 도시하는 단면도.

도 10은 도 9에 계속된 공정을 도시하는 단면도.

도 11은 비교예 1에 관한 유기 EL 소자에서의 주요 부분의 구성을 도시하는 단면도.

도 12는 비교예 2에 관한 유기 EL 소자에서의 주요 부분의 구성을 도시하는 단면도.

도 13은 변형예 1에 관한 유기 EL 소자에서의 주요 부분의 구성을 도시하는 단면도.

도 14는 변형예 2에 관한 유기 EL 표시 유닛에 있어서 표시 영역의 구성을 도시하는 단면도.

도 15는 도 14에 도시한 유기 EL 표시 유닛의 제조 방법의 주요한 공정을 도시하는 흐름도.

도 16은 상기 실시의 형태 등의 표시 장치를 포함하는 모듈의 개략 구성을 도시하는 평면도.

도 17은 상기 실시의 형태 등의 표시 장치의 적용예 1의 외관을 도시하는 사시도.

도 18의 A는 적용예 2의 표측에서 본 외관을 도시하는 사시도, B는 이측에서 본 외관을 도시하는 사시도.

도 19는 적용예 3의 외관을 도시하는 사시도.

도 20은 적용예 4의 외관을 도시하는 사시도.

도 21의 A는 적용예 5의 연 상태의 정면도, B는 그 측면도, C는 닫은 상태의 정면도, D는 좌측면도, E는 우측면도, F는 상면도, G는 하면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 본 발명의 실시의 형태에 관해, 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 또한, 설명은 이하의 순서로 행한다.

[0017] 1. 실시의 형태(R, G, B용의 화소마다 개별의 발광층이 마련된 예)

[0018] 2. 변형예

[0019] 변형예 1(친액성막쪽이 발액성막보다도 돌출하도록 형성되어 있는 예)

[0020] 변형예 2(청색 발광층이, R, G, B용의 화소의 공통층으로서 마련된 예)

[0021] 3. 적용예(전자 기기에서의 적용예)

[0022] <실시의 형태>

[0023] [유기 EL 표시 유닛의 전체 구성]

[0024] 도 1은, 본 발명의 한 실시의 형태에 관한 유기 EL 표시 유닛(후술하는 유기 EL 표시 유닛(1))의 전체 구성을 도시하는 것이다. 이 유기 EL 표시 유닛은, 유기 EL 텔레비전 장치 등에서 사용되는 것이고, 예를 들면, 기판(11)의 위에, 표시 영역(110)으로서, 후술하는 복수의 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)가 매트릭스형상으로 배치된 것이다. 표시 영역(110)의 주변에는, 영상 표시용의 드라이버인 신호선 구동 회로(120) 및 주사선 구동 회로(130)가 마련되어 있다.

[0025] 표시 영역(110) 내에는 화소 구동 회로(140)가 마련되어 있다. 도 2는, 화소 구동 회로(140)의 한 예를 도시하는 것이다. 화소 구동 회로(140)는, 후술하는 하부 전극(14)의 하층에 형성된 액티브형의 구동 회로이다. 이 화소 구동 회로(140)는, 구동 트랜지스터(Tr1) 및 기록 트랜지스터(Tr2)와, 이들 트랜지스터(Tr1, Tr2) 사이의 커패시터(보존용량)(Cs)를 갖고 있다. 화소 구동 회로(140)는 또한, 제 1의 전원 라인(Vcc) 및 제 2의 전원 라인(GND)의 사이에서, 구동 트랜지스터(Tr1)에 직렬로 접속된 적색 유기 EL 소자(10R)(또는 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B))를 갖고 있다. 구동 트랜지스터(Tr1) 및 기록 트랜지스터(Tr2)는, 일반적인 박막 트랜지스터(TFT ; Thin Film Transistor)에 의해 구성되고, 그 구성은 예를 들면 역스태거 구조(이른바 보텀

게이트형)라도 좋고 스택 구조(톱 게이트형)라도 좋고, 특히 한정되지 않는다.

- [0026] 화소 구동 회로(140)에서, 열방향으로는 신호선(120A)이 복수 배치되고, 행방향으로는 주사선(130A)이 복수 배치되어 있다. 각 신호선(120A)과 각 주사선(130A)의 교차점이, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)의 어느 하나에 대응하고 있다. 각 신호선(120A)은, 신호선 구동 회로(120)에 접속되고, 이 신호선 구동 회로(120)로부터 신호선(120A)을 통하여 기록 트랜지스터(Tr2)의 소스 전극에 화상 신호가 공급되도록 되어 있다. 각 주사선(130A)은 주사선 구동 회로(130)에 접속되고, 이 주사선 구동 회로(130)로부터 주사선(130A)을 통하여 기록 트랜지스터(Tr2)의 게이트 전극에 주사 신호가 순차적으로 공급되도록 되어 있다.
- [0027] 또한, 표시 영역(110)에는, 적색의 광을 발생하는 적색 유기 EL 소자(10R)와, 녹색의 광을 발생하는 녹색 유기 EL 소자(10G)와, 청색의 광을 발생하는 청색 유기 EL 소자(10B)가, 차례로 전체로서 매트릭스형상으로 배치되어 있다. 환언하면, 이 표시 영역(110)에는, 복수의 화소(적색 유기 EL 소자(10R)를 포함하는 적색 발광용의 화소, 녹색 유기 EL 소자(10G)를 포함하는 녹색 발광용의 화소, 또는 청색 유기 EL 소자(10B)를 포함하는 청색 발광용의 화소)가 매트릭스형상으로 배치되어 있다.
- [0028] [유기 EL 표시 유닛의 단면 구성]
- [0029] 도 3은, 도 1에 도시한 표시 영역(110)의 단면 구성을 도시한 것이다. 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)는 각각, 이하의 적층 구조를 갖고 있다. 즉, 기판(11)측부터, 상술한 화소 구동 회로(140)의 구동 트랜지스터(Tr1) 및 평탄화 절연막(도시 생략)을 사이에 두고, 양극(陽極)으로서의 하부 전극(14), 격벽(15), 후술하는 발광층(16C)을 포함하는 유기층(6), 및 음극으로서의 상부 전극(17)이 이 순서로 적층된 구성을 갖고 있다.
- [0030] 이와 같은 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)는, 보호층(20)에 의해 피복되고, 또한 이 보호층(20) 상에 열 경화형 수지 또는 자외선 경화형 수지 등의 접착층(도시 생략)을 사이에 두고 유리 등으로 이루어지는 밀봉용 기판(40)이 전면에 걸쳐서 부착됨에 의해 밀봉되어 있다.
- [0031] (기판(11))
- [0032] 기판(11)은, 그 일주면측(一主面側)에 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)가 배열 형성되는 지지체로서, 공지의 것이라도 좋고, 예를 들면, 석영, 유리, 금속박, 또는 수지체의 필름이나 시트 등이 사용된다. 이 중에서도 석영이나 유리가 바람직하고, 수지체의 경우에는, 그 재료로서 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA)로 대표되는 메타크릴 수지류, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN), 폴리부틸렌나프탈레이트(PBN) 등의 폴리에스테르류, 또는 폴리카보네이트 수지 등을 들 수 있지만, 투수성이나 투가스성을 억제하는 적층 구조, 표면 처리를 행할 것이 필요하다.
- [0033] (하부 전극(14))
- [0034] 하부 전극(14)은, 기판(11)에, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)의 각각마다 마련되어 있다. 하부 전극(14)은, 예를 들면, 적층 방향의 두께(이하, 단지 두께라고 한다)가 10nm 이상 1000nm 이하이고, 크롬(Cr), 금(Au), 백금(Pt), 니켈(Ni), 구리(Cu), 텅스텐(W) 또는 은(Ag) 등의 금속 원소의 단체 또는 합금을 들 수 있다. 또한, 하부 전극(14)은, 이들의 금속 원소의 단체 또는 합금으로 이루어지는 금속막과, 인듐과 주석의 산화물(ITO), InZnO(인듐아연옥사이드), 산화 아연(ZnO)과 알루미늄(Al)과의 합금 등의 투명 도전막과의 적층 구조를 갖고 있어도 좋다. 또한, 하부 전극(14)이 양극으로서 쓰여지는 경우에는, 하부 전극(14)은 정공 주입성이 높은 재료에 의해 구성되어 있는 것이 바람직하다. 단, 알루미늄(Al) 합금과 같이, 표면의 산화 피막의 존재나, 일함수가 크지 않는 것에 의한 정공 주입 장벽이 문제가 되는 재료에서도, 적절한 정공 주입층을 마련함에 의해 하부 전극(14)으로서 사용하는 것이 가능하다.
- [0035] (격벽(15))
- [0036] 격벽(15)은, 하부 전극(14)과 상부 전극(17)과의 절연성을 확보함과 함께, 발광 영역을 소망하는 형상으로 하기 위한 것이다. 즉, 표시 영역(110) 내의 복수의 화소 중의 인접하는 화소끼리를 분리하기 위한 것이다. 이 격벽(15)은 또한, 후술하는 제조 공정에서 잉크젯 또는 노즐 코트 방식에 의한 도포를 행할 때의 격벽으로서의 기능도 갖고 있다. 격벽(15)에는, 발광 영역에 대응하여 개구가 마련되어 있다. 또한, 유기층(6) 내지 상부 전극(17)은, 개구뿐만 아니라 격벽(15)의 위에도 마련되어 있어도 좋지만, 발광이 생기는 것은 격벽(15)의 개구뿐이다.

- [0037] 도 4는, 본 실시의 형태의 격벽(15)의 상세한 단면 구성을, 기판(11) 및 하부 전극(14)과, 이하 설명하는 유기층(6)(정공 주입층(16A), 정공 수송층(16B) 및 발광층(16C))과 함께 도시한 것이다. 이 격벽(15)은, 젖음 특성이 다른 2종류 이상의 무기 재료막을 갖는 적층 구조로 이루어지고, 여기서는 한 예로서, 젖음 특성이 상대적으로 높은 막(친액성막)과, 젖음 특성이 상대적으로 낮은 막(발액성막)의 2종류의 무기 재료막을 갖는 적층 구조로 이루어진다. 구체적으로는, 이 격벽(15)의 적층 구조에서는, 친액성막(친액성막(15A1, 15A2, 15A3))과 발액성막(발액성막(15B1, 15B2, 15B3))이 교대로 적층되어 있다. 상세하게는, 기판(11)측부터, 친액성막(15A1), 발액성막(15B1), 친액성막(15A2), 발액성막(15B2), 친액성막(15A3) 및 발액성막(15B3)이 이 순서로 적층되어 있다. 즉, 이 적층 구조에서는, 최하층이 친액성막(친액성막(15A1))임과 함께, 최상층이 발액성막(발액성막(15B3))으로 되어 있다.
- [0038] 또한, 여기서는, 유기층(6) 중의 최하층인 정공 주입층(16A)은, 최하층의 친액성막(친액성막(15A1))과 거의 동등(바람직하게는 동일)한 두께를 갖고 있다. 그리고, 유기층(6)중의 2층째 이후의 유기층인 정공 수송층(16B) 및 발광층(16C)은 각각, 하층층의 발액성막과 상층층의 친액성막으로 이루어지는 적층막 전체와 거의 동등(바람직하게는 동일)한 두께를 갖고 있다. 구체적으로는, 정공 수송층(16B)은, 발액성막(15B1)과 친액성막(15A2)으로 이루어지는 적층막 전체와 거의 동등한 두께를 가지며, 발광층(16C)은, 발액성막(15B2)과 친액성막(15A3)으로 이루어지는 적층막 전체와 거의 동등한 두께를 갖고 있다. 또한, 이들의 친액성막(15A1, 15A2, 15A3) 및 발액성막(15B1, 15B2, 15B3)의 막두께는 각각, 예를 들면 5nm 내지 150nm 정도이다.
- [0039] 여기서, 일반적으로 로터스 효과에 의해 알려져 있는 바와 같이, 젖음 특성과 표면 거칠기에는 관계성이 있기 때문에, 친액성막(15A1, 15A2, 15A3)에서는, 막 밀도(密度)가 상대적으로 높게 되어 있음(조밀한 막으로 되어 있음)과 함께, 접촉각이 상대적으로 낮게 되어 있다. 한편, 발액성막(15B1, 15B2, 15B3)에서는, 막 밀도가 상대적으로 낮게 되어 있음(성긴(疏) 막으로 되어 있음)과 함께, 접촉각이 상대적으로 높게 되어 있다. 따라서 후술하는 바와 같이 성막 조건(막 밀도)을 다르게 함에 의해, 이와 같은 친액성막(15A1, 15A2, 15A3) 및 발액성막(15B1, 15B2, 15B3)을 각각, 동일(단일)한 공정(제조 설비)에 연속하여 형성하는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0040] 이와 같은 친액성막(15A1, 15A2, 15A3) 및 발액성막(15B1, 15B2, 15B3)에 사용하는 무기 재료로서는, 예를 들면, 산화 실리콘(SiO_x), 질화 실리콘(SiN_x), 산화질화 실리콘(SiN_xO_y), 산화 티탄(TiO_x) 및 산화 알루미늄(Al_xO_y) 등을 들 수 있다.
- [0041] (유기층(6))
- [0042] 적색 유기 EL 소자(10R)의 유기층(6)은, 예를 들면, 하부 전극(14)의 측부터 차례로, 정공 주입층(16AR), 정공 수송층(16BR), 적색 발광층(16CR), 전자 수송층(16E) 및 전자 주입층(16F)을 적층한 구성을 갖는다. 녹색 유기 EL 소자(10G)의 유기층(6)은, 예를 들면, 하부 전극(14)의 측부터 차례로, 정공 주입층(16AG), 정공 수송층(16BG), 녹색 발광층(16CG), 전자 수송층(16E) 및 전자 주입층(16F)을 적층한 구성을 갖는다. 청색 유기 EL 소자(10B)의 유기층(6)은, 예를 들면, 하부 전극(14)의 측부터 차례로, 정공 주입층(16AB), 정공 수송층(16BB), 청색 발광층(16CB), 전자 수송층(16E) 및 전자 주입층(16F)을 적층한 구성을 갖는다. 이 중, 전자 수송층(16E) 및 전자 주입층(16F)은, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)의 공통층으로서 마련되어 있다. 한편, 전술한 정공 주입층(16A), 정공 수송층(16B) 및 발광층(16C)은 각각, 여기서는 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)마다(화소마다) 개별적으로 마련되어 있다.
- [0043] (정공 주입층(16A))
- [0044] 정공 주입층(16AR, 16AG, 16AB)은, 각 발광층(16C)(적색 발광층(16CR), 녹색 발광층(16CG), 청색 발광층(16CB))에의 정공 주입 효율을 높이기 위한 것임과 함께, 리크를 방지하기 위한 버퍼층이다. 이들의 정공 주입층(16AR, 16AG, 16AB)은, 하부 전극(14)의 위에, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)의 각각마다 마련되어 있다.
- [0045] 정공 주입층(16AR, 16AG, 16AB)의 두께는, 예를 들면 5nm 내지 100nm인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 8nm 내지 50nm이다. 정공 주입층(16AR, 16AG, 16AB)의 구성 재료는, 전극이나 인접하는 층의 재료와의 관계에서 적절히 선택하면 좋고, 폴리아닐린, 폴리티오펜, 폴리피롤, 폴리페닐렌비닐렌, 폴리티에닐렌비닐렌, 폴리퀴놀린, 폴리퀴놀살린 및 그들의 유도체, 방향족 아민 구조를 주쇄 또는 측쇄에 포함하는 중합체 등의 도전성 고분자, 금속프탈로시아닌(구리프탈로시아닌 등), 카본 등을 들 수 있다.
- [0046] 정공 주입층(16AR, 16AG, 16AB)에 사용되는 재료가 고분자 재료인 경우에는, 그 고분자 재료의 중량평균분자량

(Mw)은 1만 내지 30만의 범위면 좋고, 특히 5000 내지 20만 정도가 바람직하다. 또한, 2000 내지 1만 정도의 올리고머를 사용하여도 좋지만, Mw가 5000 미만에서는 정공 수송층 이후의 층을 형성할 때에, 정공 주입층이 용해하여 버릴 우려가 있다. 또한 30만을 초과하면 재료가 겔화하고, 성막이 곤란해질 우려가 있다. 또한, 중량평균분자량(Mw)은, 테트라하이드로푸란을 용매로 하여, 겔 침투 크로마토그래피(GPC ; Gel Permiation Chromatography)에 의해, 폴리스티렌 환산의 중량평균분자량을 구한 값이다.

[0047] 정공 주입층(16AR, 16AG, 16AB)의 구성 재료로서 사용되는 전형적인 도전성 고분자로서는, 예를 들면 폴리아닐린, 올리고아닐린 및 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)(PEDOT) 등의 폴리디옥시티오펜을 들 수 있다. 이 밖에, H. C. Starck제 Nafion(상표)으로 시판되고 있는 폴리머, 또는 상품명 Liquion(상표)으로 용해 형태로 시판되고 있는 폴리머나, 일산화황제 엘 소스(상표)나, Soken Chemical&Engineering Co., Ltd.제 도전성 폴리마베라졸(상표) 등이 있다.

[0048] (정공 수송층(16B))

[0049] 정공 수송층(16BR, 16BG, 16BB)은, 각각, 적색 발광층(16CR), 녹색 발광층(16CG), 청색 발광층(16CB)에의 정공 수송 효율을 높이기 위한 것이다. 정공 수송층(16BR, 16BG, 16BB)은, 정공 주입층(16AR, 16AG, 16AB)의 위에, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)의 각각마다 마련되어 있다.

[0050] 정공 수송층(16BR, 16BG, 16BB)의 두께는, 소자의 전체 구성에도 의하지만, 예를 들면 10nm 내지 200nm인 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 15nm 내지 150nm이다. 정공 수송층(16BR, 16BG, 16BB)을 구성하는 고분자 재료로서는, 유기 용매에 가용(可溶)한 발광 재료, 예를 들면, 폴리비닐카르바졸, 폴리플루오렌, 폴리아닐린, 폴리실란 또는 그들의 유도체, 측쇄 또는 주쇄에 방향족 아민을 갖는 폴리실록산 유도체, 폴리티오펜 및 그 유도체, 폴리피롤 등을 사용할 수 있다.

[0051] 정공 수송층(16BR, 16BG, 16BB)에 사용되는 재료가 고분자 재료인 경우에는, 그 중량평균분자량(Mw)은 5만 내지 30만인 것이 바람직하고, 특히, 10만 내지 20만인 것이 바람직하다. Mw가 5만 미만에서는, 발광층(16C)을 형성할 때에, 고분자 재료 중의 저분자 성분이 탈락하여, 정공 주입층(16A), 정공 수송층(16B)에 도트가 생기기 때문에, 유기 EL 소자의 초기 성능이 저하되거나, 소자의 열화를 일으킬 우려가 있다. 한편, 30만을 넘으면, 재료가 겔화하기 때문에, 성막이 곤란해질 우려가 있다.

[0052] (발광층(16C))

[0053] 적색 발광층(16CR), 녹색 발광층(16CG), 청색 발광층(16CB)은, 전계를 인가함에 의해 전자와 정공과의 재결합이 일어나고, 광을 발생하는 것이다. 적색 발광층(16CR), 녹색 발광층(16CG), 청색 발광층(16CB)의 두께는, 소자의 전체 구성에도 의하지만, 예를 들면 10nm 내지 200nm인 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 15nm 내지 150nm이다. 적색 발광층(16CR), 녹색 발광층(16CG), 청색 발광층(16CB)은, 고분자(발광) 재료에 저분자 재료가 첨가된 혼합 재료에 의해 구성되어 있다. 여기서 저분자 재료란, 모노머 또는 이 모노머를 2 내지 10개 결합한 올리고머로 하고, 5만 이하의 중량평균분자량을 갖는 것이 바람직하다. 또한, 중량평균분자량이 상기 범위를 초과한 저분자 재료를 반드시 제외하는 것이 아니다.

[0054] 적색 발광층(16CR) 및 녹색 발광층(16CG), 청색 발광층(16CB)은, 상체는 후술하지만, 예를 들면 잉크젯 등의 도장법에 의해 형성한다. 그 때, 고분자 재료 및 저분자 재료를 예를 들면 톨루엔, 크실렌, 아니솔 시클로헥산, 메시틸렌(1,3,5-트리메틸벤젠), 슈도쿠멘(1,2,4-트리메틸벤젠), 디하이드로벤조푸란, 1,2,3,4-테트라메틸벤젠, 테트라린, 시클로헥실벤젠, 1-메틸나프탈렌, p-아니실알코올, 디메틸나프탈렌, 3-메틸비페닐, 4-메틸비페닐, 3-이소프로필비페닐, 모노이소프로필나프탈렌 등의 유기 용매에 적어도 1종류 이상 사용하여 용해하고, 이 혼합용액을 이용하여 형성한다.

[0055] 적색 발광층(16CR), 녹색 발광층(16CG), 청색 발광층(16CB)을 구성하는 고분자 재료로서는 이하의 것을 들 수 있다. 예를 들면, 적색 발광층(16CR) 및 녹색 발광층(16CG)에는, 폴리플루오렌계 고분자 유도체나, (폴리)팔라페닐렌비닐렌 유도체, 폴리페닐렌 유도체, 폴리비닐카르바졸 유도체, 폴리티오펜 유도체, 페릴렌계 색소, 쿠마린계 색소, 로다민계 색소, 또는 상기 고분자에 유기 EL 재료를 도프한 것을 들 수 있다. 도프 재료로서는, 예를 들면 루브렌, 페릴렌, 9,10디페닐안트라센, 테트라페닐부타디엔, 나일레드, 쿠마린6 등을 사용할 수 있다. 청색 발광층(16CB)에는, 호스트 재료로서 안트라센 유도체를 사용하고, 저분자 형광 재료, 인광 색소 또는 금속 착체 등을 도프 재료로서 사용할 수 있다. 구체적인 청색 발광층(16CB)의 도프 재료로서는, 발광의 파장 범위가 약 400nm 내지 490nm의 범위에 피크를 갖는 화합물이고, 나프탈렌 유도체, 안트라센 유도체, 나프타센 유도체, 스티릴아민 유도체, 비스(아지닐)메텐붕소 착체 등의 유기물질이 사용된다. 그 중에서도, 아미노나프탈렌 유도

체, 아미노안트라센 유도체, 아미노크리센 유도체, 아미노피렌 유도체, 스티릴아민 유도체, 비스(아지닐)메텐봉소 착체로부터 선택되는 것이 바람직하다.

[0056] 또한, 적색 발광층(16CR), 녹색 발광층(16CG)을 구성하는 고분자 재료에, 저분자 재료를 첨가하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 공통층인 청색 발광층(16CB)으로부터 적색 발광층(16CR) 또는 녹색 발광층(16CG)에의 정공 및 전자의 주입 효율이 향상한다.

[0057] 이 때의 저분자 재료로서는, 예를 들면, 벤진, 스티릴아민, 트리페닐아민, 포르피린, 트리페닐렌, 아자트리페닐렌, 테트라시아노퀴노디메탄, 트리아졸, 이미다졸, 옥사디아졸 폴리아릴알칸, 페닐렌디아민, 아릴아민, 오키자졸, 안트라센, 플루오레논, 히드라존, 스티벤 또는 이들의 유도체, 또는, 폴리실란계 화합물, 비닐카르바졸계 화합물, 티오펜계 화합물 또는 아닐린계 화합물 등의 복소환식 공역계의 모노머 또는 올리고머를 사용할 수 있다.

[0058] 더욱 구체적인 재료로서는, α -나프틸페닐페닐렌디아민, 포르피린, 금속테트라페닐 포르피린, 금속나프탈로시아닌, 헥사시아노아자트리페닐렌, 7,7,8,8-테트라시아노퀴노디메탄(TCNQ), 7,7,8,8-테트라시아노-2,3,5,6-테트라플루오로퀴노디메탄(F4-TCNQ), 테트라시아노4,4,4'-트리스(3-메틸페닐페닐아미노)트리페닐아민, N,N,N'-테트라키스(p-틸)p-페닐렌디아민, N,N,N',N'-테트라페닐-4,4'-디아미노비페닐, N-페닐카르바졸, 4-디-p-톨릴아미노스틸벤, 폴리(팔라페닐렌비닐렌), 폴리(티오펜비닐렌), 폴리(2,2'-티엔일피롤) 등을 들 수 있지만, 이들로 한정되는 것이 아니다.

[0059] (전자 수송층(16E))

[0060] 전자 수송층(16E)은, 적색 발광층(16CR), 녹색 발광층(16CG), 청색 발광층(16CB)에의 전자 수송 효율을 높이기 위한 것이고, 이들의 발광층의 전면에 공통층으로서 마련되어 있다. 전자 수송층(16E)의 재료로서는, 예를 들면, 퀴놀린, 페릴렌, 페난트론, 비스스티릴, 피라진, 트리아졸, 옥사졸, 플러렌, 옥사디아졸, 플루오레논, 또는 이들의 유도체나 금속 착체를 들 수 있다. 구체적으로는, 트리스(8-히드록시퀴놀린)알루미늄(약칭 Alq3), 안트라센, 나프탈렌, 페난트론, 피렌, 안트라센, 페릴렌, 부타디엔, 쿠마린, C60, 아쿠리진, 스티벤, 1,10-페난트론 또는 그들의 유도체나 금속 착체를 들 수 있다.

[0061] (전자 주입층(16F))

[0062] 전자 주입층(16F)은, 전자 주입 효율을 높이기 위한 것이고, 전자 수송층(16E)의 전면에 공통층으로서 마련되어 있다. 전자 주입층(16F)의 재료로서는, 예를 들면, 리튬(Li)의 산화물인 산화 리튬(Li₂O)이나, 세슘(Cs)의 복합 산화물인 탄산 세슘(Cs₂CO₃), 나아가서는 이들의 산화물 및 복합 산화물의 혼합물을 사용할 수 있다. 또한, 전자 주입층(16F)은, 이와 같은 재료로 한정되는 것이 아니라, 예를 들면, 칼슘(Ca), 바륨(Ba) 등의 알칼리토류 금속, 리튬, 세슘 등의 알칼리 금속, 나아가서는 인듐(In), 마그네슘(Mg) 등의 일함수가 작은 금속, 나아가서는 이들의 금속의 산화물 및 복합 산화물, 불화물 등을, 단체로 또는 이들의 금속 및 산화물 및 복합 산화물, 불화의 혼합물이나 합금으로서 안정성을 높여서 사용하여도 좋다.

[0063] (상부 전극(17))

[0064] 상부 전극(17)은, 예를 들면, 두께가 2nm 이상 200nm 이하이고, 금속 도전막에 의해 구성되어 있다. 구체적으로는, Al, Mg, Ca 또는 Na의 합금을 들 수 있다. 그 중에서도, 마그네슘과 은과의 합금(Mg-Ag 합금)은, 박막으로의 도전성과 흡수의 작음을 겸비하고 있기 때문에 바람직하다. Mg-Ag 합금에서의 마그네슘과 은의 비율은 특히 한정되지 않지만, 막두께비로 Mg : Ag=20 : 1 내지 1 : 1의 범위인 것이 바람직하다. 또한, 상부 전극(17)의 재료는, Al와 Li와의 합금(Al-Li 합금)이라도 좋다.

[0065] 또한, 상부 전극(17)은, 알루미늄퀴놀린 착체, 스티릴아민 유도체, 프탈로시아닌 유도체 등의 유기 발광 재료를 함유한 혼합층이라도 좋다. 이 경우에는, 또한 제 3 층으로서 MgAg와 같은 광투과성을 갖는 층을 별도 갖고 있어도 좋다. 또한, 상부 전극(17)은, 액티브 매트릭스 구동 방식의 경우, 유기층(6)과 격벽(15)에 의해, 하부 전극(14)과 절연된 상태에서 기판(11)상에 베타막 형상으로 형성되고, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)의 공통 전극으로서 사용된다.

[0066] (보호층(20))

[0067] 보호층(20)은, 예를 들면 두께가 2 내지 3 μ m이고, 절연성 재료 또는 도전성 재료의 어느 하나에 의해 구성되어 있어도 좋다. 절연성 재료로서는, 무기 어모퍼스성의 절연성 재료, 예를 들면 어모퍼스 실리콘(a-Si), 어모퍼스

탄화 실리콘(a-SiC), 어모퍼스 질화 실리콘(a-Si_{1-x}N_x), 어모퍼스 카본(a-C) 등이 바람직하다. 이와 같은 무기 어모퍼스의 절연성 재료는, 그레이를 구성하지 않기 때문에 투수성이 낮고, 양호한 보호막이 된다.

[0068] (밀봉용 기관(40))

[0069] 밀봉용 기관(40)은, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)의 상부 전극(17)의 측에 위치하고 있고, 접착층(도시 생략)과 함께 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)를 밀봉하는 것이다. 밀봉용 기관(40)은, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)에서 발생한 광에 대해 투명한 유리 등의 재료에 의해 구성되어 있다. 밀봉용 기관(40)에는, 예를 들면, 컬러 필터 및 블랙 매트릭스로서의 차광막(모두 도시 생략)이 마련되어 있다. 이에 의해, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)에서 발생한 광을 취출함과 함께, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B) 및 그 사이의 배선에서 반사된 외광을 흡수하고, 콘트라스트를 개선하도록 되어 있다.

[0070] 컬러 필터는, 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터(모두 도시 생략)를 갖고 있고, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)에 대응하고 차례로 배치되어 있다. 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터는, 각각 예를 들면 사각형 형상으로 간극 없이 형성되어 있다. 이들 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터는, 안료를 혼합한 수지에 의해 각각 구성되어 있고, 안료를 선택함에 의해, 목적으로 하는 적색, 녹색 또는 청색의 파장에서의 광투과율이 높고, 다른 파장에서의 광투과율이 낮아지도록 조정되어 있다.

[0071] 차광막은, 예를 들면 흑색의 착색제를 혼합한 광학 농도가 1 이상의 흑색의 수지막, 또는 박막의 간섭을 이용한 박막 필터에 의해 구성되어 있다. 이 중 흑색의 수지막에 의해 구성하도록 하면, 염가로 용이하게 형성할 수 있기 때문에 바람직하다. 박막 필터는, 예를 들면, 금속, 금속 질화물 또는 금속 산화물로 이루어지는 박막을 1층 이상 적층하고, 박막의 간섭을 이용하여 광을 감쇠시키는 것이다. 박막 필터로서는, 구체적으로는, 크롬과 산화크롬(III)(Cr₂O₃)를 교대로 적층한 것을 들 수 있다.

[0072] [유기 EL 표시 유닛의 제조 방법]

[0073] 이 유기 EL 표시 유닛(1)은, 예를 들면 다음과 같이 하여 제조할 수 있다.

[0074] 도 5는, 유기 EL 표시 유닛(1)의 제조 방법의 흐름을 도시한 것이고, 도 6 내지 도 10은, 도 5에 도시한 제조 방법을 공정순으로 도시한 것이다. 우선, 상술한 재료로 이루어지는 기관(11)의 위에, 구동 트랜지스터(Tr1)를 포함하는 화소 구동 회로(140)를 형성하고, 예를 들면 감광성 수지로 이루어지는 평탄화 절연막(도시 생략)을 마련한다.

[0075] (하부 전극(14)을 형성하는 공정)

[0076] 뒤이어, 기관(11)의 전면에 예를 들면 ITO로 이루어지는 투명 도전막을 형성하고, 이 투명 도전막을 패터닝함에 의해, 하부 전극(14)을, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)의 각각마다 형성한다(스텝 S101). 그 때, 하부 전극(14)을, 평탄화 절연막(도시 생략)의 콘택트 홀(도시 생략)을 통하여 구동 트랜지스터(Tr1)의 드레인 전극과 도통시킨다.

[0077] (격벽(15)을 형성하는 공정)

[0078] 계속해서, 하부 전극(14)상 및 평탄화 절연막(도시 생략)상에, 예를 들면 CVD(Chemical Vapor Deposition ; 화학 기상 성장)법에 의해, SiO₂ 등의 무기물 절연 재료를 성막한다. 단, 이 때의 성막 방법으로는, 상기한 CVD 법으로는 한정되지 않고, 예를 들면, PVD(Physical Vapor Deposition ; 물리 기상 성장)법이나 ALD(Atomic Layer Deposition ; 원자층 퇴적)법, (진공) 증착법 등을 이용하도록 하여도 좋다. 뒤이어, 이 무기 재료막을, 포토 리소그래피 기술 및 에칭(웨트 에칭 또는 드라이 에칭) 기술을 이용하여, 화소의 발광 영역을 둘러싸는 형상으로 패터닝함에 의해, 도 6에 도시한 바와 같은 격벽(15)을 형성한다(스텝 S102).

[0079] 이 때, 예를 들면 도 7에 도시한 바와 같이, 격벽(15)을 형성할 때의 성막 조건(성막 레이트, 막 밀도)을 다르게 함에 의해, 그에 따라 접촉각(젖음 특성)이 다른 복수 종류(여기서는 2종류)의 무기 재료막을 형성하도록 한다. 이에 의해, 전술한 친액성막(15A1, 15A2, 15A3) 및 발액성막(15B1, 15B2, 15B3)을 각각, 동일(단일)한 공정(제조 설비)으로 연속하여 형성하는 것이 가능해진다. 구체적으로는, 성막 레이트(막 밀도)를 낮게 설정함에 응하여, 무기 재료막의 접촉각이 작아지는(젖음 특성이 높아진다) 한편, 성막 레이트(막 밀도)를 높게 설정함에 응하여, 무기 재료막의 접촉각이 커진다(젖음 특성이 낮아진다). 즉, 여기서는, 친액성막(15A1, 15A2, 15A3)을 형

성할 때에는, 성막 레이트(막 밀도)를 상대적으로 낮게 설정하여, 접촉각이 상대적으로 작아지도록 한다. 한편, 발액성막(15B1, 15B2, 15B3)을 형성할 때에는, 성막 레이트(막 밀도)를 상대적으로 높게 설정하여, 접촉각이 상대적으로 커지도록 한다.

[0080] (정공 주입층(16A)을 형성하는 공정)

[0081] 다음에, 도 8에 도시한 바와 같이, 격벽(15)에 둘러싸여진 영역 내에, 상술한 재료로 이루어지는 각 화소의 정공 주입층(16A)(정공 수송층(16AR, 16AG, 16AB))을 형성한다(스텝 S103). 이 정공 주입층(16AR, 16AG, 16AB)은, 스핀 코팅법이나 액적 토출법 등의 도포법(습식법)에 의해 형성한다. 특히, 격벽(15)에 둘러싸여진 영역에 정공 주입층(16AR, 16AG, 16AB)의 형성 재료를 선택적으로 배치할 필요가 있기 때문에, 액적 토출법인 잉크젯 방식이나, 노즐 코팅 방식을 이용하는 것이 바람직하다.

[0082] 구체적으로는, 예를 들면 잉크젯 방식에 의해, 정공 주입층(16AR, 16AG, 16AB)의 형성 재료인 폴리아닐린이나 폴리티오펜 등의 용액 또는 분산액을, 하부 전극(14)의 노출면상에 배치한다. 그 후, 열처리(건조 처리)를 행함에 의해, 각 화소의 정공 주입층(16AR, 16AG, 16AB)을 형성한다. 또한, 도 8 중에 파선으로 도시한 유기 재료 용액(160A)은, 예를 들면 잉크젯 헤드로부터 토출되고, 격벽(15)에 둘러싸여진 영역 내에 충전된(착탄(着彈)된) 정공 주입층 용액의, 열처리 전의 상태를 나타내고 있다.

[0083] 이 때, 젖음 특성이 상대적으로 낮은 막(발액성막(15B1))에 의해, 유기 재료 용액(160A)(정공 주입층 용액)의 충전 위치 정확성이 확보됨과 함께, 격벽(15)의 측면에서의 젖어 올라감에 의한 상부 전극(17)과의 쇼트 불량이나 화소 사이 리크 등의 발생이 저감한다. 또한, 젖음 특성이 상대적으로 높은 막(친액성막(15A1))에 의해, 열처리(건조 과정)에서 유기 재료 용액(160A)이 튀겨지는 것이 억제되어, 정공 주입층(16A)에서의 막두께의 편차가 저감한다.

[0084] 상기한 열처리에서는, 용매 또는 분산매를 건조 후, 고온에서 가열한다. 폴리아닐린이나 폴리티오펜 등의 도전성 고분자를 사용하는 경우, 대기 분위기, 또는 산소 분위기가 바람직하다. 산소에 의한 도전성 고분자의 산화에 의해, 도전성이 발현하고 쉬워지기 때문이다.

[0085] 가열 온도는, 150℃ 내지 300℃가 바람직하고, 더욱 바람직하게는 180℃ 내지 250℃이다. 시간은, 온도, 분위기에 따라지만, 5분 내지 300분 정도가 바람직하고, 더욱 바람직하게는, 10분 내지 240분이다. 이 건조 후의 막 두께는, 5nm 내지 100nm가 바람직하다. 더욱 바람직하게는, 8nm 내지 50nm이다.

[0086] (정공 수송층(16B)을 형성하는 공정)

[0087] 뒤이어, 도 9에 도시한 바와 같이, 정공 주입층(16A)(정공 수송층(16AR, 16AG, 16AB))의 위에, 상술한 재료로 이루어지는 각 화소의 정공 수송층(16B)(정공 수송층(16BR, 16BG, 16BB))을 형성한다(스텝 S104). 이 정공 수송층(16BR, 16BG, 16BB)은, 스핀 코팅법이나 액적 토출법 등의 도포법(습식법)에 의해 형성한다. 특히, 격벽(15)에 둘러싸여진 영역에 정공 수송층(16BR, 16BG, 16BB)의 형성 재료를 선택적으로 배치할 필요가 있기 때문에, 액적 토출법인 잉크젯 방식이나, 노즐 코팅 방식을 이용하는 것이 바람직하다.

[0088] 구체적으로는, 예를 들면 잉크젯 방식에 의해, 정공 수송층(16BR, 16BG, 16BB)의 형성 재료인 고분자 폴리머의 용액 또는 분산액을, 정공 주입층(16AR, 16AG, 16AB)의 노출면상에 배치한다. 그 후, 열처리(건조 처리)를 행함에 의해, 각 화소의 정공 수송층(16BR, 16BG, 16BB)을 형성한다. 또한, 도 9중에 파선으로 도시한 유기 재료 용액(160B)은, 예를 들면 잉크젯 헤드로부터 토출되고, 격벽(15)에 둘러싸여진 영역 내에 충전된(착탄된)정공 수송층 용액의, 열처리 전의 상태를 나타내고 있다.

[0089] 이 때, 상기한 정공 주입층(16A)의 경우와 마찬가지로, 젖음 특성이 상대적으로 낮은 막(발액성막(15B2))에 의해, 유기 재료 용액(160B)(정공 수송층 용액)의 충전 위치 정확성이 확보됨과 함께, 격벽(15)의 측면에서의 젖어 올라감에 의한 상부 전극(17)과의 쇼트 불량이나 화소 사이 리크 등의 발생이 저감한다. 또한, 젖음 특성이 상대적으로 높은 막(친액성막(15A2))에 의해, 열처리(건조 과정)에서 유기 재료 용액(160B)이 튀겨지는 것이 억제되어, 정공 수송층(16B)에서의 막두께의 편차가 저감한다.

[0090] 상기한 열처리에서는, 용매 또는 분산매를 건조 후, 고온에서 가열한다. 도포하는 분위기나 용매를 건조, 가열한 분위기로서는, 질소(N2)를 주성분으로 하는 분위기 중이 바람직하고, 산소나 수분이 있으면, 작성된 유기 EL 표시 유닛의 발광 효율이나 수명이 저하될 우려가 있다. 특히, 가열 공정에서는, 산소나 수분의 영향이 크기 때문에, 주의가 필요하다. 산소 농도는, 0.1ppm 이상 100ppm 이하가 바람직하고, 50ppm 이하면 보다 바람직하다. 100ppm보다 많은 산소가 있으면, 형성한 박막의 계면이 오염되고, 얻어진 유기 EL 표시 유닛의 발광 효율이나

수명이 저하될 우려가 있다. 또한, 0.1ppm 미만의 산소 농도의 경우, 소자의 특성은 문제 없지만, 현재 상태의 양산의 프로세스로서, 분위기를 0.1ppm 미만으로 유지하기 위한 장치 비용이 막대하게 될 가능성이 있다.

[0091] 또한, 수분에 관해서는, 노점(露点)이 예를 들면 -80°C 이상 -40°C 이하인 것이 바람직하다. 또한, -50°C 이하면 보다 바람직하고, -60°C 이하면 더욱 바람직하다. -40°C 보다 높은 수분이 있으면, 형성한 박막의 계면이 오염되고, 얻어진 유기 EL 표시 유닛의 발광 효율이나 수명이 저하될 우려가 있다. 또한, -80°C 미만의 수분의 경우, 소자의 특성은 문제 없지만, 현재 상태의 양산의 프로세스로서, 분위기를 -80°C 미만으로 유지하기 위한 장치 비용이 막대하게 될 가능성이 있다.

[0092] 가열 온도는, 100°C 내지 230°C 가 바람직하고, 더욱 바람직하게는 100°C 내지 200°C 이다. 적어도, 정공 주입층(16AR, 16AG, 16AB) 형성시의 온도보다도 낮은 것이 바람직하다. 시간은, 온도, 분위기에도 따르지만, 5분 내지 300분 정도가 바람직하고, 더욱 바람직하게는, 10분 내지 240분이다. 건조 후의 막두께는, 소자의 전체 구성에도 의하지만, 10nm 내지 200nm가 바람직하다. 또한, 15nm 내지 150nm라면 보다 바람직하다.

[0093] (발광층(16C)을 형성하는 공정)

[0094] 계속해서, 도 10에 도시한 바와 같이, 적색 유기 EL 소자(10R)의 정공 수송층(16BR)의 위에, 상술한 재료로 이루어지는 적색 발광층(16CR)을 형성한다. 또한, 녹색 유기 EL 소자(10G)의 정공 수송층(16BG)의 위에, 상술한 재료로 이루어지는 녹색 발광층(16CG)을 형성한다. 또한, 청색 유기 EL 소자(10B)의 정공 수송층(16BB)의 위에, 상술한 재료로 이루어지는 청색 발광층(16CB)을 형성한다(스텝 S105). 이들의 적색 발광층(16CR), 녹색 발광층(16CG) 및 청색 발광층(16CB)은, 스핀 코팅법이나 액적 토출법 등의 도포법(습식법)에 의해 형성한다. 특히, 격벽(15)에 둘러싸여진 영역에 적색 발광층(16CR), 녹색 발광층(16CG) 및 청색 발광층(16CB)의 형성 재료를 선택적으로 배치할 필요가 있기 때문에, 액적 토출법인 잉크젯 방식이나, 노즐 코팅 방식을 이용하는 것이 바람직하다.

[0095] 구체적으로는, 예를 들면 잉크젯 방식에 의해, 적색 발광층(16CR), 녹색 발광층(16CG) 및 청색 발광층(16CB)의 형성 재료인 고분자 재료 및 저분자 재료를, 예를 들면 1중량%가 되도록, 크실렌과 시클로헥실벤젠을 2 : 8로 혼합한 용매에 용해한 혼합 용액 또는 분산액을, 정공 수송층(16BR, 16BG, 16BB)의 노출면상에 배치한다. 그 후, 정공 수송층(16BR, 16BG, 16BB)을 형성하는 공정에서 설명한 열처리(건조 처리)와 같은 방법 및 조건의 열처리를 행함에 의해, 적색 발광층(16BR), 녹색 발광층(16BG) 및 청색 발광층(16BB)을 형성한다. 또한, 도 10중에 파선으로 도시한 유기 재료 용액(160C)은, 예를 들면 잉크젯 헤드로부터 토출되고, 격벽(15)에 둘러싸여진 영역 내에 충전된(착탄된) 발광층 용액의, 열처리 전의 상태를 나타내고 있다.

[0096] 이 때, 상기한 정공 주입층(16A) 및 정공 수송층(16B)의 경우와 마찬가지로, 젖음 특성이 상대적으로 낮은 막(발액성막(15B3))에 의해, 유기 재료 용액(160C)(발광층 용액)의 충전 위치 정확성이 확보됨과 함께, 격벽(15)의 측면에서의 젖어 올라감에 의한 상부 전극(17)과의 쇼트 불량이나 화소 사이 리크 등의 발생이 저감한다. 또한, 젖음 특성이 상대적으로 높은 막(친액성막(15A3))에 의해, 열처리(건조 과정)에서 유기 재료 용액(160C)이 튀겨지는 것이 억제되어, 발광층(16C)에서의 막두께의 편차가 저감한다.

[0097] (전자 수송층(16E), 전자 주입층(16F), 상부 전극(17)을 형성하는 공정)

[0098] 다음에, 도 1에 도시한 바와 같이, 각 화소의 발광층(16C)(적색 발광층(16CR), 녹색 발광층(16CG) 및 청색 발광층(16CB))의 전면에, 예를 들면 증착법에 의해, 상술한 재료로 이루어지는 전자 수송층(16E), 전자 주입층(16F) 및 상부 전극(17)을 형성한다(스텝 S106, S107, S108).

[0099] 상부 전극(17)을 형성한 후, 도 1에 도시한 바와 같이, 하지에 대해 영향을 미치는 일이 없을 정도로, 성막 입자의 에너지가 작은 성막 방법, 예를 들면 증착법이나 CVD법에 의해, 보호층(20)을 형성한다. 예를 들면, 어도 퍼스 질화 실리콘으로 이루어지는 보호층(20)을 형성하는 경우에는, CVD법에 의해 2 내지 $3\mu\text{m}$ 의 막두께로 형성한다. 이 때, 유기층(6)의 열화에 의한 휘도의 저하를 방지하기 위해, 성막 온도를 상온으로 설정함과 함께, 보호층(20)의 벗겨짐을 방지하기 위해 막의 스트레스가 최소가 되는 조건으로 성막하는 것이 바람직하다.

[0100] 전자 수송층(16E), 전자 주입층(16F), 상부 전극(17) 및 보호층(20)은, 마스크를 이용한 일 없이 전면에 베타막으로서 형성된다. 또한, 전자 수송층(16E), 전자 주입층(16F), 상부 전극(17) 및 보호층(20)의 형성은, 바람직하게는, 대기에 폭로되는 일 없게 동일한 성막 장치 내에서 연속하여 행하여진다. 이에 의해 대기중의 수분에 의한 유기층(6)의 열화가 방지된다.

[0101] 또한, 하부 전극(14)과 동일 공정으로 보조 전극(도시 생략)을 형성한 경우, 보조 전극의 상부에 베타막으로 형

성된 유기층(6)을, 상부 전극(17)을 형성하기 전에 레이저 어브레이션 등의 수법에 의해 제거하여도 좋다. 이에 의해 상부 전극(17)을 보조 전극에 직접 접속시키는 것이 가능해지고, 접촉성이 향상한다.

[0102] 보호층(20)을 형성한 후, 예를 들면, 상술한 재료로 이루어지는 밀봉용 기관(40)에, 상술한 재료로 이루어지는 차광막을 형성한다. 계속해서, 밀봉용 기관(40)에 적색 필터(도시 생략)의 재료를 스핀 코트 등에 의해 도포하고, 포토 리소그래피 기술에 의해 패터닝하여 소성함에 의해 적색 필터를 형성한다. 계속해서, 적색 필터(도시 생략)와 마찬가지로 하여, 청색 필터(도시 생략) 및 녹색 필터(도시 생략)를 순차적으로 형성한다.

[0103] 그 후, 보호층(20)의 위에, 접착층(도시 생략)을 형성하고, 이 접착층을 사이에 두고 밀봉용 기관(40)을 접합한다. 이상에 의해, 도 1 내지 도 4에 도시한 유기 EL 표시 유닛(1)이 완성된다.

[0104] [유기 EL 표시 유닛의 작용·효과]

[0105] 이 유기 EL 표시 유닛(1)에서는, 각 화소에 대해 주사선 구동 회로(130)로부터 기록 트랜지스터(Tr2)의 게이트 전극을 통하여 주사 신호가 공급됨과 함께, 신호선 구동 회로(120)로부터 화상 신호가 기록 트랜지스터(Tr2)를 통하여 보존용량(Cs)에 보존된다. 즉, 이 보존용량(Cs)에서 보존된 신호에 응하여 구동 트랜지스터(Tr1)가 온 오프 제어되고, 이에 의해, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)에 구동 전류(Id)가 주입되고, 정공과 전자가 재결합하여 발광이 일어난다. 이 광은, 하면 발광(보텀 이미션)의 경우에는 하부 전극(14) 및 기관(11)을 투과하고, 상면 발광(탑 이미션)의 경우에는 상부 전극(17), 컬러 필터(도시 생략) 및 밀봉용 기관(40)을 투과하여 취출된다.

[0106] (비교예 1)

[0107] 여기서, 도 11은, 비교예 1에 관한 격벽(격벽(105))의 단면 구성을, 기관(11) 및 하부 전극(14)과, 정공 주입층(16A)과 함께 도시한 것이고, 이 정공 주입층(16A)의 형성 후의 상태에 대응하고 있다. 이 비교예 1의 격벽(105)은, 유기 재료막으로 이루어지는 단층 구조로 되어 있다. 구체적으로는, 이 격벽(105)은, 예를 들면 불소 수지 등의 발액성 수지, 또는 CF₄ 플라즈마 처리 등에 의해 표면을 불소화한 수지로 이루어지고, 발액성을 나타내고 있다. 이와 같은 발액성을 나타내는 격벽(105)에 의해, 정공 주입층(16A)과 같은 유기층의 용액(유기 재료 용액(160A))의 충전 위치 정확성이 확보됨과 함께, 격벽(105)의 측면에서의 젖어 올라감에 의한 상부 전극(17)과의 쇼트 불량이나 화소 사이 리크 등의 발생이 억제된다.

[0108] 그런데, 이 발액성을 나타내는단 층 구조의 격벽(105)에서는, 예를 들면 유기 재료 용액(160A)이 격벽(105)에 접촉하면, 이 접촉부분의 부근 영역(화소 영역의 외주부)에서의 접촉각이 상대적으로 높아진다. 환언하면, 젖음 특성이 높은 격벽(105)의 표면에 의해, 열처리(건조 과정)에서 유기 재료 용액(160A)이 튀겨져 버린다. 그러면, 도 11중의 부호 P101, P102에 도시한 바와 같이, 화소 영역의 외주부에서 유기층(여기서는 정공 주입층(16A))의 막두께가 극단적으로 얇아져, 상부 전극(17)과의 쇼트 불량이나, 막두께 편차에 의한 표시 장치의 결함, 불량의 원인이 된다.

[0109] (비교예 2)

[0110] 한편, 도 12는, 비교예 2에 관한 격벽(격벽(205))의 단면 구성을, 기관(11) 및 하부 전극(14)과, 정공 주입층(16A)과 함께 도시한 것이고, 이 정공 주입층(16A)의 형성 후의 상태에 대응하고 있다. 이 비교예 2의 격벽(205)은, 상기한 비교예 1의 격벽(105)과는 달리, 친액성을 나타내는 무기 재료로 이루어지는 격벽(제 1 격벽)(205A)과, 발액성을 나타내는 유기 재료로 이루어지는 격벽(제 2 격벽)(205B)으로 이루어지는 2층 구조로 되어 있다. 구체적으로는, 기관(11)상에, 친액성을 나타내는 격벽(205A)과 발액성을 나타내는 격벽(205B)이, 이 순서로 적층되어 있다.

[0111] 이 2층 구조로 이루어지는 격벽(205)에서는, 비교예 1과 같이 유기 재료 용액(160A)이 발액성의 격벽(205B)에 의해 튀겨져서 막두께 불균일 불량이 되지 않도록, 친액성의 격벽(205A)에 의해, 정공 주입층(16A)의 막두께 균일성을 실현하고 있다. 또한, 비교예 1과 마찬가지로, 발액성을 나타내는 격벽(205B)에 의해, 정공 주입층(16A)과 같은 유기층의 용액(유기 재료 용액(160A))의 충전 위치 정확성이 확보됨과 함께, 격벽(205B)의 측면에서의 젖어 올라감에 의한 상부 전극(17)과의 쇼트 불량이나 화소 사이 리크 등이 억제된다. 이와 같이 하여, 비교예 2의 격벽(205)에서는, 유기층의 막두께 균일성과 유기 재료 용액의 충전 위치 정확성과의 양립을 실현시키고 있다.

[0112] 그러나, 이 2층 구조의 격벽(205)에서는, 무기 재료로 이루어지는 격벽(205A)과 유기 재료로 이루어지는 격벽(205B)을 각각 다른 공정에 의해 형성할 필요가 있기 때문에, 제조 비용이 높아져 버린다. 특히, 유기층을 복수

층(예를 들면, 정공 주입층(16A), 정공 수송층(16B) 및 발광층(16C))에 의한 적층 구조로 한 경우에는, 각 층의 막두께에 맞추어서 격벽(205A, 205B)을 형성할 필요가 생기기 때문에, 그만큼 공정수가 증가하고 더한층 비용 증가를 초래하게 된다. 또한, 격벽(205A, 205B)이 각각 친액성 및 발액성을 나타내도록 하는데는 표면 처리도 필요해지기 때문에, 이 점에서도 공정수의 증가를 야기하여 버리게 된다.

[0113] (본 실시의 형태)

[0114] 이에 대해 본 실시의 형태에서는, 도 4에 도시한 바와 같이, 격벽(15)이, 젖음 특성이 다른 2종류 이상(여기서는 2종류)의 막을 갖는 적층 구조로 이루어진다. 이에 의해, 습식법(도포법)을 이용하여 화소 내에 유기층(6)(정공 주입층(16A), 정공 수송층(16B) 및 발광층(16C))을 형성할 때에, 이하의 작용?효과를 얻을 수 있다. 즉, 우선, 젖음 특성이 상대적으로 낮은 막(발액성막(15B1, 15B2, 15B3))에 의해, 유기 재료 용액(160A, 160B, 160C) 등의 충전 위치 정확성이 확보됨과 함께, 격벽(15)의 측면에서의 젖어 올라감에 의한 상부 전극(17)과의 쇼트 불량이나 화소 사이 리크 등의 발생이 억제된다. 또한, 젖음 특성이 상대적으로 높은 막(친액성막(15A1, 15A2, 15A3))에 의해, 열처리(건조 과정)에서 유기 재료 용액(160A, 160B, 160C) 등이 튀겨지는 것이 억제되어, 유기층(6)에서의 막두께의 편차가 저감한다.

[0115] 또한, 이와 같은 젖음 특성이 다른 2종류 이상(여기서는 2종류)의 막이, 모두 무기 재료막임에 의해, 상기 비교예 2와는 달리, 적층 구조로 이루어지는 격벽(15)을 단일(동일)란 공정에 연속적으로 형성하는 것이 가능해진다. 구체적으로는, 예를 들면 도 7에 도시한 바와 같이, 격벽(15)을 형성할 때의 성막 조건(성막 레이트, 막 밀도)을 다르게 함에 의해, 그에 따라 접촉각(젖음 특성)이 다른 복수 종류(여기서는 2종류)의 무기 재료막을 형성할 수 있다. 따라서 상기 비교예 2의 수법에 비하여, 격벽을 형성할 때의 공정수를 삭감할 수 있다. 또한, 유기층을 복수층(정공 주입층(16A), 정공 수송층(16B) 및 발광층(16C))에 의한 적층 구조로 한 경우에도, 그에 응하여 연속적으로 성막 조건을 변화시킴에 의해, 3층 이상의 적층 구조로 이루어지는 격벽(15)에 대해서도 용이하게 형성할 수 있다. 또한, 친액성막(15A1, 15A2, 15A3) 및 발액성막(15B1, 15B2, 15B3)을 형성할 때에, 상기 비교예 2와는 달리 표면 처리도 필요 없기 때문에, 이 점에서도 공정수를 삭감할 수 있다.

[0116] 이상과 같이 본 실시의 형태에서는, 격벽(15)이, 젖음 특성이 다른 2종류 이상의 막을 갖는 적층 구조로 이루어지도록 하였기 때문에, 유기 재료 용액의 충전 위치 정확성의 확보나, 화소 사이의 쇼트 불량의 저감, 유기층의 막두께 균일성의 향상을 실현하고, 표시 화질을 높일 수 있다. 또한, 이와 같은 젖음 특성이 다른 2종류 이상의 막이 모두 무기 재료막이도록 하였기 때문에, 적층 구조로 이루어지는 격벽(15)을 단일한 공정으로 형성할 수 있고, 공정수의 삭감을 도모할 수 있다. 따라서, 저비용화를 도모하면서 표시 화질을 향상시키는 것이 가능해진다.

[0117] <변형예>

[0118] 계속해서, 상기 실시의 형태의 변형예(변형예 1, 2)에 관해 설명한다. 또한, 상기 실시의 형태에서의 구성 요소와 동일한 것에는 동일한 부호를 붙이고, 적절히 설명을 생략한다.

[0119] [변형예 1]

[0120] 도 13은, 변형예 1에 관한 격벽(15)의 단면 구성을, 기관(11), 하부 전극(14), 정공 주입층(16A), 정공 수송층(16B) 및 발광층(16C)과 함께 도시한 것이다. 본 변형예의 격벽(15)은, 상기 실시의 형태의 격벽(15)에서, 발액성막(15B1, 15B2, 15B3)보다도 친액성막쪽(여기서는 친액성막(15A1))이, 화소의 내부 방향(중심 방향)에 돌출하도록 형성되어 있는 것이고, 다른 구성은 마찬가지로 되어 있다.

[0121] 이와 같은 구성에 의해본 변형예에서는, 예를 들면 도면중의 부호 P1, P2로 도시한 바와 같이, 유기층(여기서는 정공 주입층(16A))을 형성할 때의 막두께 균일성을 더욱 향상시킬 수 있고, 표시 화질을 더욱 향상(화소 내의 발광 휘도의 편차를 저감)시키는 것이 가능해진다.

[0122] 또한, 여기서는, 친액성막(15A1, 15A2, 15A3)중의 친액성막(15A1)만이 돌출하도록 형성되어 있는 경우에 관해 설명하였지만, 이 경우로는 한정되지 않는다. 즉, 복수층의 친액성막 중의 적어도 1층이, 발액성막에 비하여 화소의 내부 방향으로 돌출하도록 형성되어 있으면, 본 변형예와 같은 효과를 얻는 것이 가능하다.

[0123] [변형예 2]

[0124] 도 14는, 변형예 2에 관한 유기 EL 표시 유닛(유기 EL 표시 유닛(1A))에서의 표시 영역(110)의 단면 구성을 도시한 것이다. 상기 실시의 형태의 유기 EL 표시 유닛(1)에서는, 화소마다 정공 주입층(16A), 정공 수송층(16B) 및 발광층(16C)이 각각 마련되어 있지만, 본 변형예의 유기 EL 표시 유닛(1A)에서는, 청색 발광층(16CB)이, 각

화소에 공통의 공통층으로 되어 있다. 즉, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)의 각각에 관해, 청색 발광층(16CB)이 공통되어 전면에 마련되어 있다.

[0125] 본 변형예에서는, 정공 수송층(16BB)은, 저분자 재료(모노머 및 올리고머) 또는 고분자 재료의 어느 쪽이라도 좋다. 여기서 이용하는 저분자 재료 중 모노머는 적색 발광층(16CR) 및 녹색 발광층(16CG)에 첨가하는 저분자 재료와 같은 저분자화 합물의 중합체 또는 축합체 등의 화합물 이외의 것으로서, 분자량이 단일한 것이고, 단 분자로 존재하는 것이다. 또한, 올리고머는 모노머가 복수개 결합한 것이고, 중량평균분자량(Mw)은 5만 이하의 것을 가리킨다. 또한 고분자 재료는 정공 수송층(16BR, 16BG)에 사용되는 고분자 재료와 마찬가지로, 중량평균 분자량이 5만 내지 30만의 범위면 좋고, 특히 10만 내지 20만 정도가 바람직하다. 또한, 정공 수송층(16BB)에 사용하는 저분자 재료 및 고분자 재료는 분자량 및 중량평균분자량이 다른 2종 이상의 재료를 혼합하여 사용하 여도 좋다.

[0126] 이 정공 수송층(16BB)에 사용되는 저분자 재료로서는, 예를 들면, 벤진, 스티릴아민, 트리페닐아민, 포르피린, 트리페닐렌, 아자트리페닐렌, 테트라시아노퀴노디메탄, 트리아졸, 이미다졸, 옥사디아졸, 폴리아릴알칸, 페닐렌 디아민, 아릴아민, 옥사졸, 안트라센, 플루오레논, 히드라존, 스티벤 또는 이들의 유도체, 또는, 폴리실란계 화 합물, 비닐카르바졸계 화합물, 티오펜계 화합물 또는 아닐린계 화합물 등의 복소환식 공역계의 모노머, 올리고 머 또는 폴리머를 사용할 수 있다.

[0127] 또한, 고분자 재료로서는, 전극이나 인접하는 층의 재료와의 관계에서 적절히 선택하면 좋고, 유기 용매에 가용 한 발광 재료, 예를 들면, 폴리비닐카르바졸, 폴리플루오렌, 폴리아닐린, 폴리실란 또는 그들의 유도체, 측쇄 또는 주쇄에 방향족 아민을 갖는 폴리실록산 유도체, 폴리티오펜 및 그 유도체, 폴리피롤 등을 사용할 수 있다.

[0128] 본 변형예의 청색 발광층(16CB)은, 안트라센 화합물을 호스트 재료로 하여 청색 또는 녹색의 형광성 색소의 게 스트 재료가 도핑되어 있고, 청색 또는 녹색의 발광광을 발생한다. 청색 발광층(16CB)을 구성하는 발광성 게스 트 재료로서는, 발광 효율이 높은 재료, 예를 들면, 저분자 형광 재료, 인광 색소 또는 금속 착체 등의 유기 발 광 재료가 사용된다.

[0129] 도 15는, 본 변형예의 유기 EL 표시 유닛(1A)의 제조 방법의 흐름을 도시한 것이다. 이 유기 EL 표시 유닛(1)의 제조 방법은, 도 5에 도시한 유기 EL 표시 유닛(1)의 제조 방법에 있어서, 스텝 S104, S105 대신에, 이하 설명 하는 스텝 S201 내지 S204를 마련하도록 한 것이고, 다른 스텝(공정)은 마찬가지로 되어 있다.

[0130] 구체적으로는, 각 화소의 정공 주입층(16A)을 형성한 후는, 우선, 전술한 스텝 S104와 같은 수법에 의해, 적색 유기 EL 소자(10R) 및 녹색 유기 EL 소자(10G)의 정공 수송층(16BR, 16BG)을 선택적으로 형성한다(스텝 S201). 뒤이어, 전술한 스텝 S105와 같은 수법에 의해, 적색 유기 EL 소자(10R) 및 녹색 유기 EL 소자(10G)의 발광층 (16CR, 16CG)을 선택적으로 형성한다(스텝 S202).

[0131] 계속해서, 청색 유기 발광 소자(10B)용의 정공 주입층(16AB)의 위에, 상술한 저분자 재료로 이루어지는 정공 수 송층(16BB)을 형성한다(스텝 S203). 이 정공 수송층(16BB)은, 스핀 코트법이나 액적 토출법 등의 도포법에 의해 형성한다. 특히, 격벽(15)에 둘러싸여진 영역에 정공 수송층(16BB)의 형성 재료를 선택적으로 배치할 필요하기 때문에, 액적 토출법인 잉크젯 방식이나, 노즐 코트 방식을 이용하는 것이 바람직하다.

[0132] 구체적으로는, 예를 들면 잉크젯 방식에 의해, 정공 수송층(16BB)의 형성 재료인 저분자의 용액 또는 분산액을 정공 주입층(16AB)의 노출면상에 배치한다. 그 후, 적색 유기 EL 소자(10R) 및 녹색 유기 EL 소자(10G)의 정공 수송층(16BR, 16BG)을 형성하는 공정에서 설명한 열처리(건조 처리)와 같은 방법 및 조건의 열처리를 행함에 의 해, 정공 수송층(16BB)을 형성한다.

[0133] 다음에, 예를 들면 증착법에 의해, 정공 수송층(16BR, 16BG, 16BB)의 전면에, 상술한 저분자 재료로 이루어지는 청색 발광층(16CB)을 공통층으로서 형성한다(스텝 S204).

[0134] 또한, 그 후는 상기 실시의 형태와 마찬가지로, 전술한 스텝 S106 내지 S108의 각 공정을 경유함에 의해, 도 14 에 도시한 유기 EL 표시 유닛(1A)이 완성된다.

[0135] 이와 같은 구성으로 이루어지는 본 변형예의 유기 EL 표시 유닛(1A)에서도, 상기 실시의 형태와 같은 격벽(15) 을 마련함에 의해, 같은 작용에 의해 같은 효과를 얻는 것이 가능하다. 즉, 저비용화를 도모하면서 표시 화질을 향상시키는 것이 가능해진다.

[0136] <적용예>

- [0137] 이하, 상기 실시의 형태 및 변형예에서 설명한 유기 EL 표시 유닛의 적용예에 관해 설명한다. 상기 실시의 형태 등의 유기 EL 표시 유닛은, 텔레비전 장치, 디지털 카메라, 노트형 퍼스널 컴퓨터, 휴대 전화 등의 휴대 단말 장치 또는 비디오 카메라 등의 모든 분야의 전자 기기에 적용하는 것이 가능하다. 환언하면, 상기 실시의 형태 등의 유기 EL 표시 유닛은, 외부로부터 입력된 영상 신호 또는 내부에서 생성한 영상 신호를, 화상 또는 영상으로서 표시하는 모든 분야의 전자 기기에 적용하는 것이 가능하다.
- [0138] (모듈)
- [0139] 상기 실시의 형태 등의 유기 EL 표시 유닛은, 예를 들면, 도 16에 도시한 바와 같은 모듈로서, 후술하는 적용예 1 내지 5 등의 여러가지의 전자 기기에 조립된다. 이 모듈은, 예를 들면, 기관(11)의 한 변에, 보호층(20) 및 밀봉용 기관(40)으로부터 노출한 영역(210)을 마련하고, 이 노출한 영역(210)에, 신호선 구동 회로(120) 및 주사선 구동 회로(130)의 배선을 연장하여 외부 접속단자(도시 생략)를 형성한 것이다. 외부 접속단자에는, 신호의 입출력을 위한 플렉시블 프린트 배선 기관(FPC ; Flexible Printed Circuit)(220)이 마련되어 있어도 좋다.
- [0140] (적용예 1)
- [0141] 도 17은, 상기 실시의 형태 등의 유기 EL 표시 유닛이 적용되는 텔레비전 장치의 외관을 도시한 것이다. 이 텔레비전 장치는, 예를 들면, 프런트 패널(310) 및 필터 유리(320)를 포함하는 영상 표시 화면부(300)를 갖고 있고, 이 영상 표시 화면부(300)는, 상기 실시의 형태 등에 관한 유기 EL 표시 유닛에 의해 구성되어 있다.
- [0142] (적용예 2)
- [0143] 도 18은, 상기 실시의 형태 등의 유기 EL 표시 유닛이 적용되는 디지털 카메라의 외관을 도시한 것이다. 이 디지털 카메라는, 예를 들면, 플래시용의 발광부(410), 표시부(420), 메뉴 스위치(430) 및 셔터 버튼(440)을 갖고 있고, 그 표시부(420)는, 상기 실시의 형태 등에 관한 유기 EL 표시 유닛에 의해 구성되어 있다.
- [0144] (적용예 3)
- [0145] 도 19는, 상기 실시의 형태 등의 유기 EL 표시 유닛이 적용되는 노트형 퍼스널 컴퓨터의 외관을 도시한 것이다. 이 노트형 퍼스널 컴퓨터는, 예를 들면, 본체(510), 문자 등의 입력 조작을 위한 키보드(520) 및 화상을 표시하는 표시부(530)를 갖고 있고, 그 표시부(530)는, 상기 실시의 형태 등에 관한 유기 EL 표시 유닛에 의해 구성되어 있다.
- [0146] (적용예 4)
- [0147] 도 20은, 상기 실시의 형태 등의 유기 EL 표시 유닛이 적용되는 비디오 카메라의 외관을 도시한 것이다. 이 비디오 카메라는, 예를 들면, 본체부(610), 이 본체부(610)의 전방 측면에 마련된 피사체 촬영용의 렌즈(620), 촬영시의 스타트/스톱 스위치(630) 및 표시부(640)를 갖고 있고, 그 표시부(640)는, 상기 실시의 형태 등에 관한 유기 EL 표시 유닛에 의해 구성되어 있다.
- [0148] (적용예 5)
- [0149] 도 21은, 상기 실시의 형태 등의 유기 EL 표시 유닛이 적용되는 휴대 전화기의 외관을 도시한 것이다. 이 휴대 전화기는, 예를 들면, 상측 몸체(710)와 하측 몸체(720)를 연결부(힌지부)(730)로 연결한 것이고, 디스플레이(740), 서브 디스플레이(750), 픽처 라이트(760) 및 카메라(770)를 갖고 있다. 그 디스플레이(740) 또는 서브 디스플레이(750)는, 상기 실시의 형태 등에 관한 유기 EL 표시 유닛에 의해 구성되어 있다.
- [0150] <그 밖의 변형예>
- [0151] 이상, 실시의 형태, 변형예 및 적용 예를 들어 본 발명을 설명하였지만, 본 발명은 이들의 실시의 형태 등으로 한정되지 않고, 여러가지의 변형이 가능하다.
- [0152] 예를 들면, 상기 실시의 형태 등에서 설명한 각 층의 재료 및 두께, 또는 성막 방법 및 성막 조건 등은 한정되는 것이 아니고, 다른 재료 및 두께로 하여도 좋고, 또는 다른 성막 방법 및 성막 조건으로 하여도 좋다.
- [0153] 또한, 상기 실시의 형태 등에서는, 격벽이, 젖음 특성이 다른 2종류의 무기 재료막을 갖는 적층 구조로 이루어지는 경우에 관해 설명하였지만, 이 경우로는 한정되지 않고, 격벽이, 젖음 특성이 다른 3종류 이상의 무기 재료막을 갖는 적층 구조로 이루어지도록 하여도 좋다. 마찬가지로, 상기 실시의 형태 등에서는, 격벽의 적층 구조에 있어서, 친액성막과 발액성막이 교대로 적층되어 있는 경우에 관해 설명하였지만, 반드시 교대로 적층되어 있지 않아도 좋다. 또한, 상기 실시의 형태 등에서는, 이 격벽의 적층 구조에 있어서, 최하층이 친액성 막임과

함께 최상층이 발액성 막인 경우에 관해 설명하였지만, 이 경우로는 한정되지 않고, 다른 적층 구조라도 좋다.

[0154] 또한, 상기 실시의 형태 등에서는, 복수층중의 최하층의 유기층이, 최하층의 친액성막과 거의 동등한 두께를 가지며, 2층째 이후의 유기층이, 하층측의 발액성막과 상층측의 친액성막으로 이루어지는 적층막 전체와 거의 동등한 두께를 갖는 경우에 관해 설명하였지만, 이 경우로 한정되는 것은 아니다. 즉, 격벽의 적층 구조에서의 각 층의 막두께의 조합은, 상기 실시의 형태 등에서 설명한 것으로는 한정되지 않는다.

[0155] 더하여, 상기 실시의 형태 등에서는, 유기 EL 소자(10R, 10G, 10B)의 구성을 구체적으로 들어서 설명하였지만, 모든 층을 구비할 필요는 없고, 또한, 다른 층을 더욱 구비하고 있어도 좋다. 또한, 상기 실시의 형태 등에서는, 청색 이외의 유기 EL 소자로서 적색 및 녹색의 유기 EL 소자를 구비한 표시 장치에 관해 설명하였지만, 본 발명은 청색 유기 EL 소자와 황색 유기 EL 소자로 이루어지는 표시 장치에의 적용도 가능하다.

[0156] 또한, 상기 실시의 형태 등에서는, 액티브 매트릭스형의 표시 장치의 경우에 관해 설명하였지만, 본 발명은 패시브 매트릭스형의 표시 장치에의 적용도 가능하다. 또한, 액티브 매트릭스 구동을 위한 화소 구동 회로의 구성은, 상기 실시의 형태에서 설명한 것으로 한정되지 않고, 필요에 응하여 용량 소자나 트랜지스터를 추가하여도 좋다. 그 경우, 화소 구동 회로의 변경에 응하여, 상술한 신호선 구동 회로(120)나 주사선 구동 회로(130) 외에, 필요한 구동 회로를 추가하여도 좋다.

[0157] 본 발명은 2010년 8월 25일자로 일본특허청에 특허출원된 일본특허원 제2010-188589호를 우선권으로 주장한다.

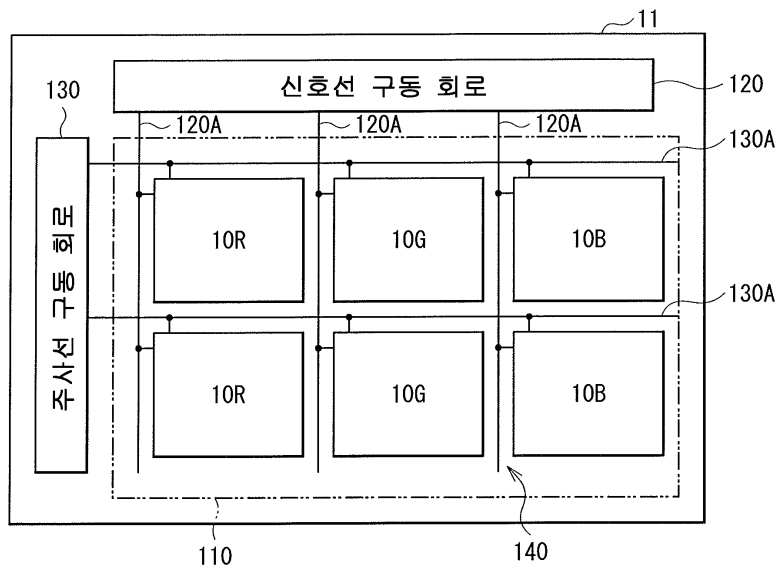
[0158] 당업자라면, 하기의 특허청구범위 또는 그 등가의 범위 내에서, 설계상의 필요 또는 다른 요인에 따라, 상기 실시의 형태에 대한 여러 가지 변형예, 조합예, 부분 조합예, 및 수정예를 실시할 수 있을 것이다.

부호의 설명

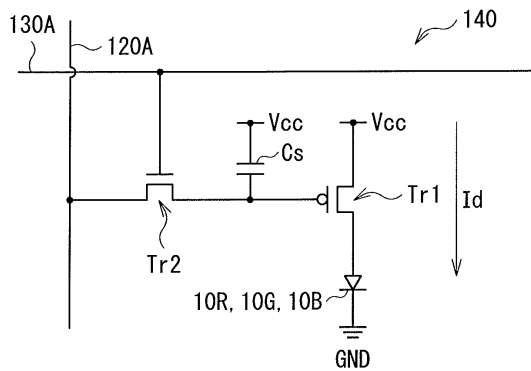
[0159]	1, 1A : 유기 EL 표시 유닛	10R : 적색 유기 EL 소자
	10G : 녹색 유기 EL 소자	10B : 청색 유기 EL 소자
	11 : 기판	14 : 하부 전극
	15 : 격벽	15A1, 15A2, 15A3 : 친액성층
	15B1, 15B2, 15B3 : 발액성층	16 : 유기층
	16A, 16AR, 16AG, 16AB : 정공 주입층	
	16B, 16BR, 16BG, 16BB : 정공 수송층	16C : 발광층
	16CR : 적색 발광층	16CG : 녹색 발광층
	16CB : 청색 발광층	16E : 전자 수송층
	16F : 전자 주입층	17 : 상부 전극
	20 : 보호층	40 : 밀봉용 기판

도면

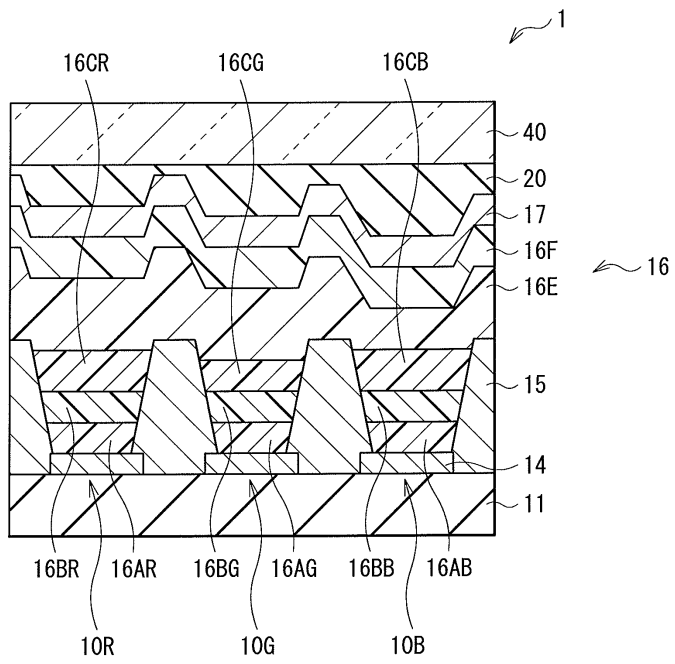
도면1



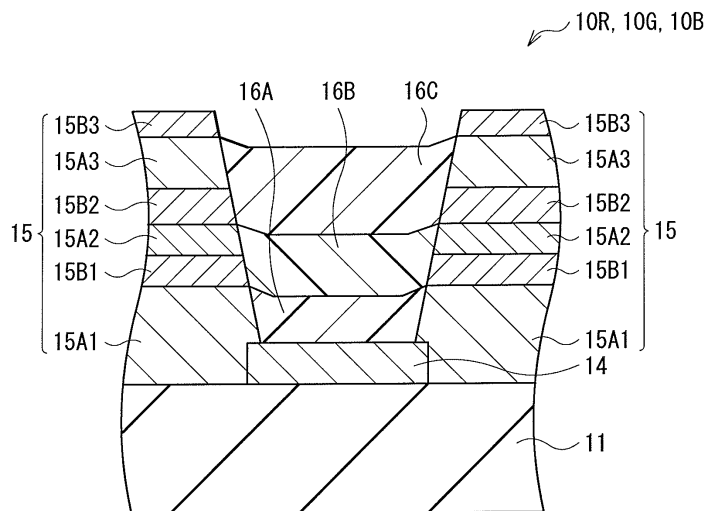
도면2



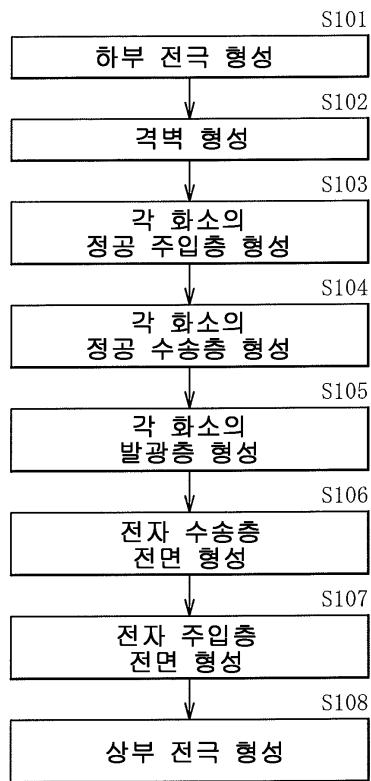
도면3



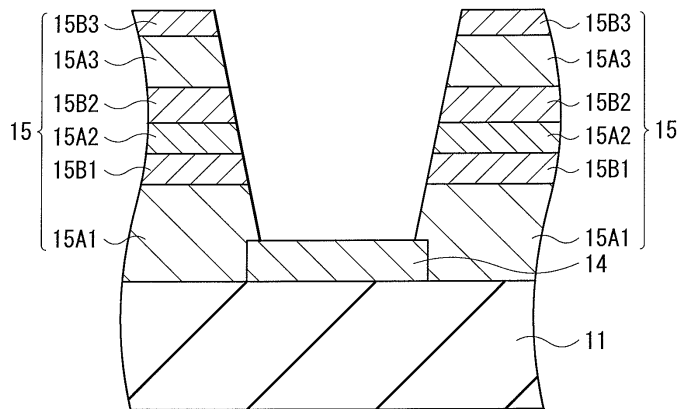
도면4



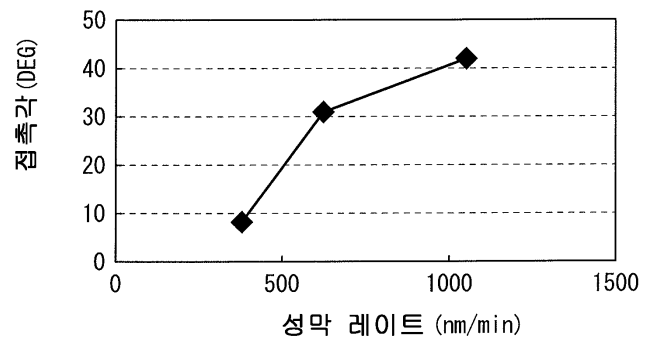
도면5



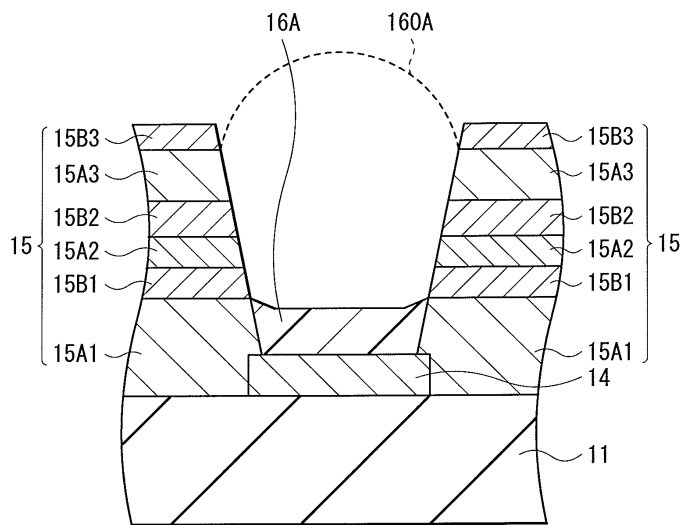
도면6



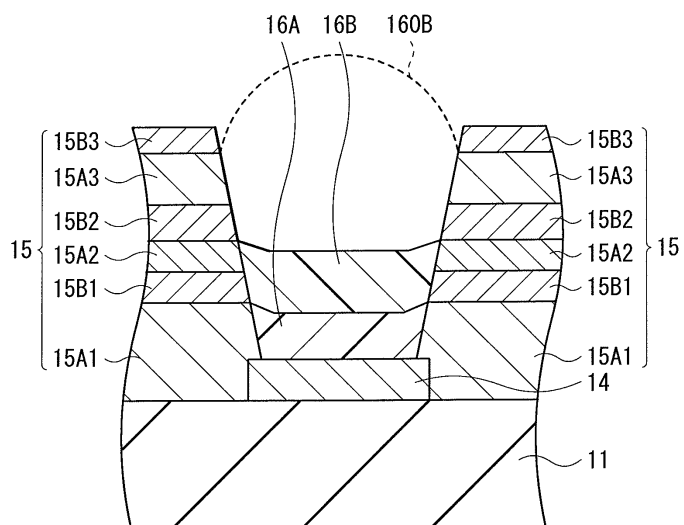
도면7



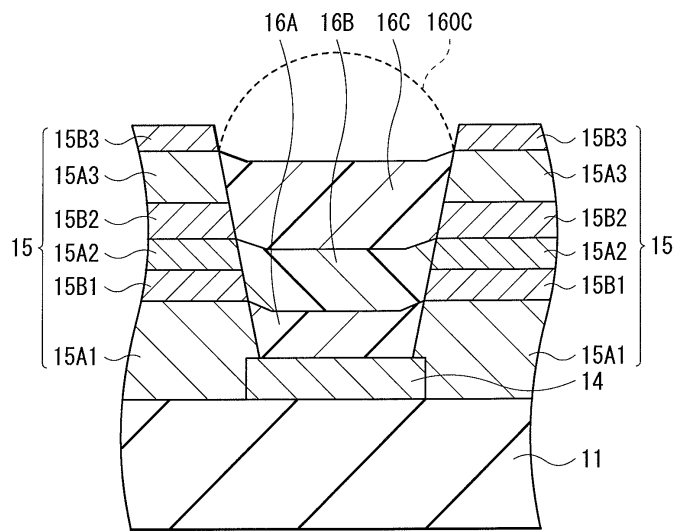
도면8



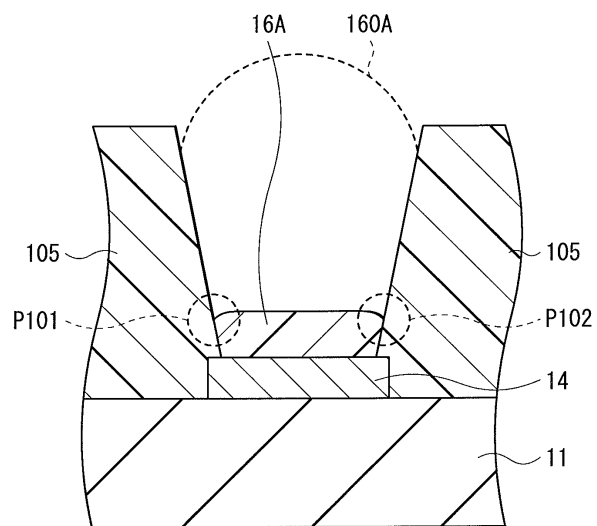
도면9



도면10

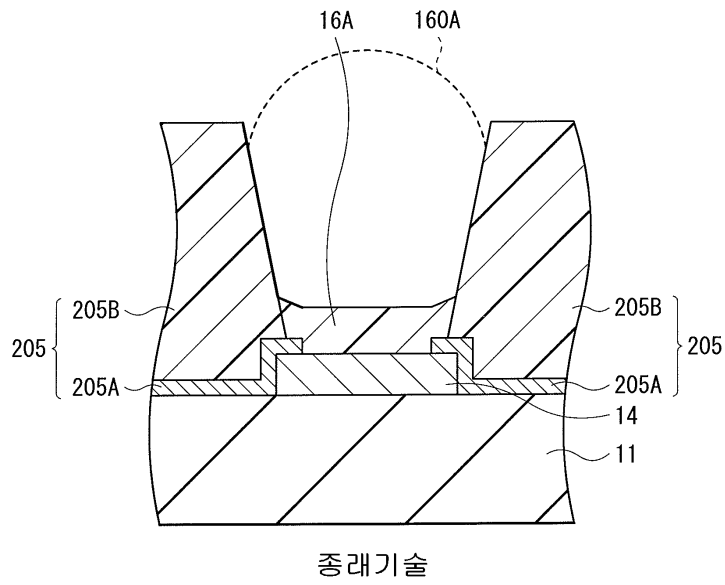


도면11

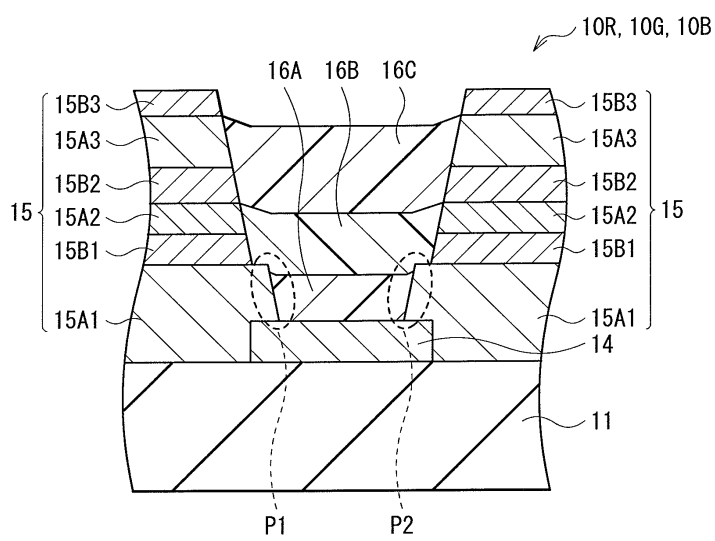


종래기술

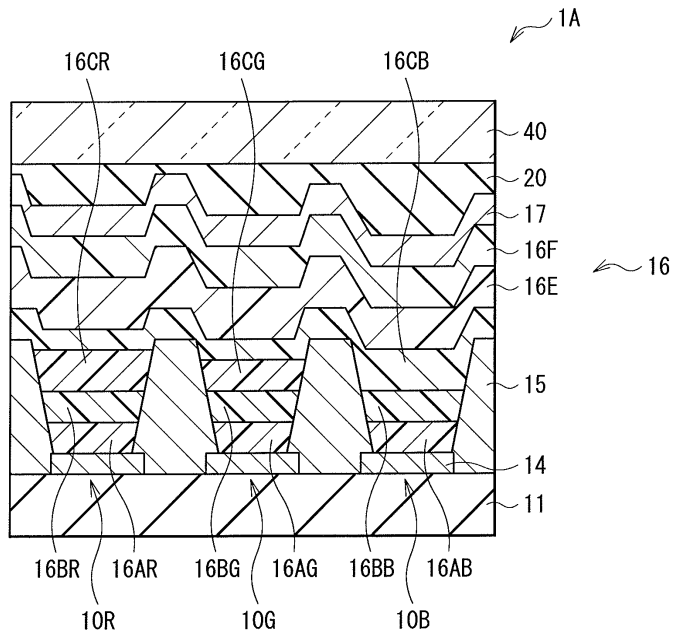
도면12



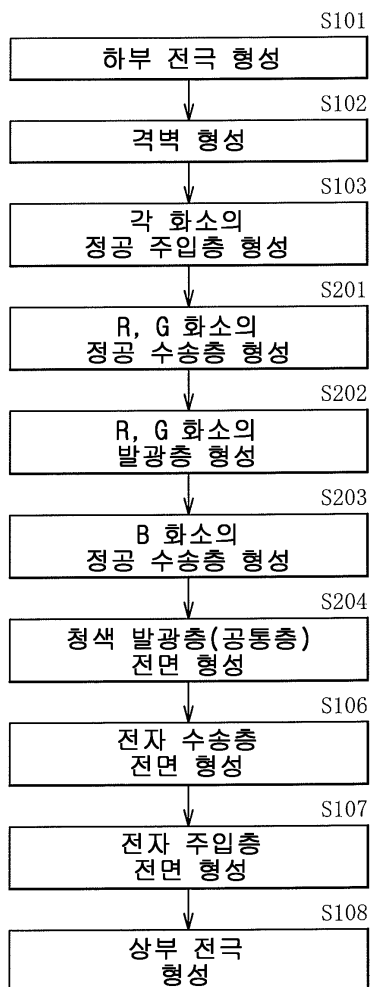
도면13



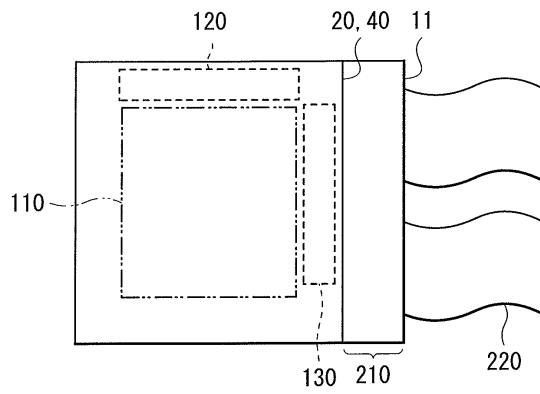
도면14



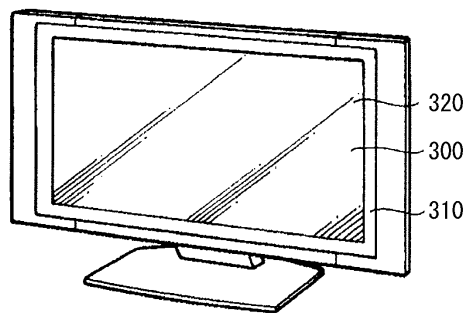
도면15



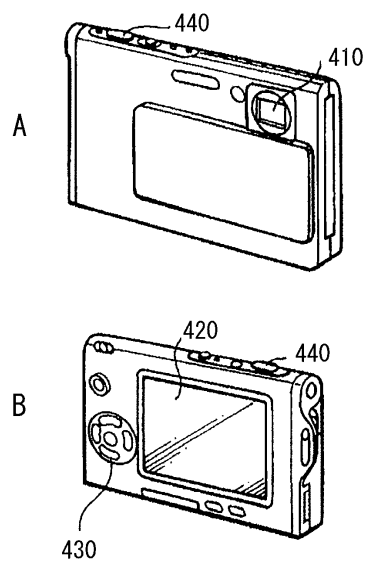
도면16



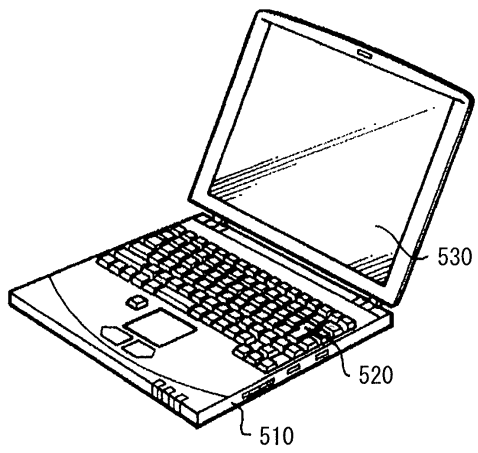
도면17



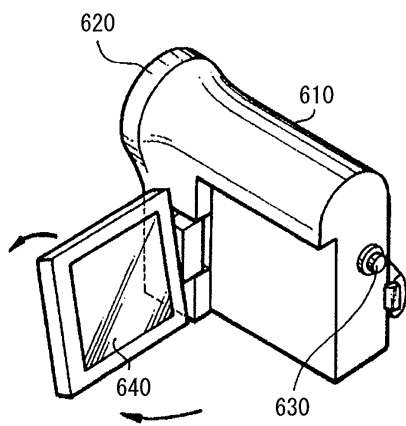
도면18



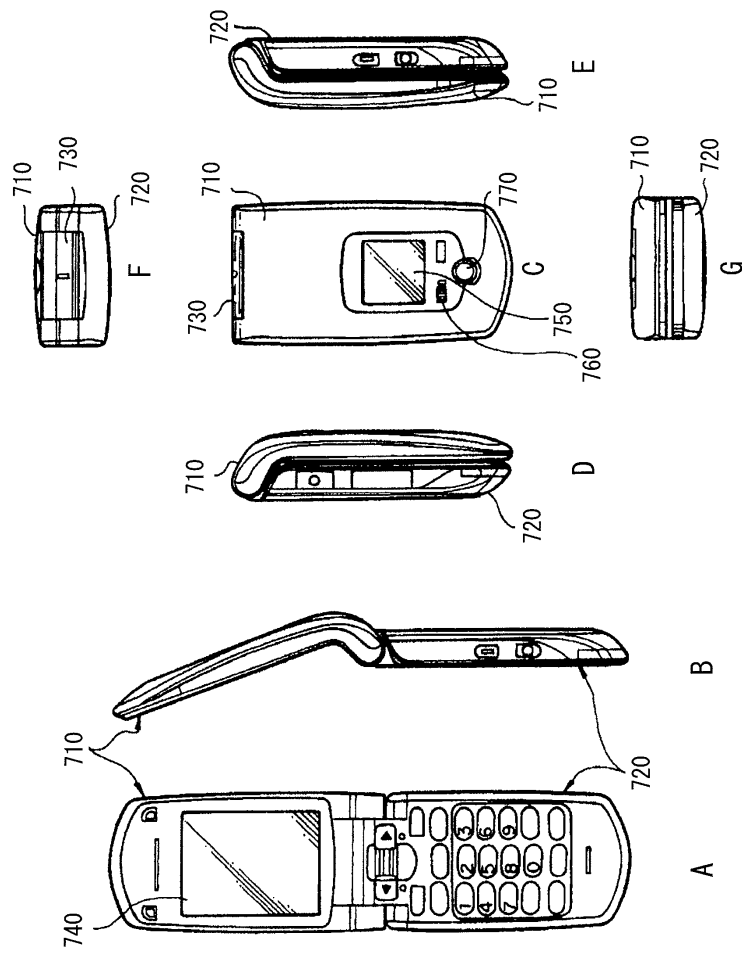
도면19



도면20



도면21



专利名称(译)	发明名称：有机EL显示装置和电子设备		
公开(公告)号	KR1020120022575A	公开(公告)日	2012-03-12
申请号	KR1020110073935	申请日	2011-07-26
申请(专利权)人(译)	周杰伦红株式会社来		
当前申请(专利权)人(译)	周杰伦红株式会社来		
[标]发明人	TAKAGI KAZUNARI		
发明人	TAKAGI, KAZUNARI		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/22		
CPC分类号	H01L2227/323 H01L27/3246 H01L27/3211 H01L2251/50		
优先权	2010188589 2010-08-25 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机EL显示单元包括：设置在基板上的有机层；多个像素排列在基板上的显示区域中；并且，在基板上设置屏障，并将多个像素中的相邻像素分开。分隔壁具有层压结构，该层压结构具有至少两种具有不同润湿性的无机材料膜。

