



(19) 대한민국 청(KR)
(12) 등록 공보(B1)

(45) 공고일자 2018년01월02일
(11) 등록번호 10-1814241
(24) 등록일자 2017년12월26일

(51) 국제 분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0171945
(22) 출원일자 2014년12월03일
심사청구일자 2015년12월16일
(65) 공개번호 10-2015-0066461
(43) 공개일자 2015년06월16일
(30) 우선권주장
JP-P-2013-252915 2013년12월06일 일본(JP)
(56) 선 기술조사문
KR1020030063974 A*
KR1020110049477 A*
W02013122182 A1*
*는 심사관에 의 여 인용된 문

(73) 권리자
도쿄엘렉 론가부시키키가이샤
일본 도쿄도 미나토쿠 아카사카 5초메 3반 1고
(72) 발명자
다나카 세이지
일본 야마나시켄 니라사키시 지이쵸 기타게쵸
2381-1 도쿄엘렉 론야마나시가부시키키가이샤 내
마츠이 사시
일본 야마나시켄 니라사키시 지이쵸 기타게쵸
2381-1 도쿄엘렉 론야마나시가부시키키가이샤 내
(74) 대리인
제일 법인

전체 청구 수 : 총 5

심사관 : 종선

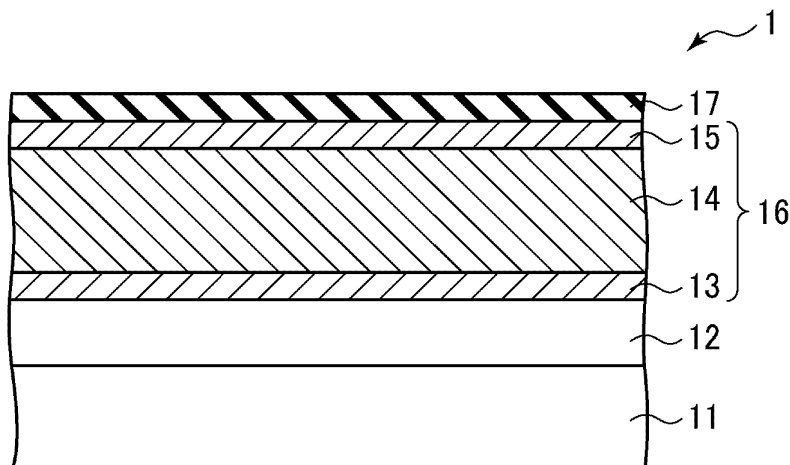
(54) 발명의 명칭 유기 EL 시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

밀봉층을 두겹게 는 일없이 높은 배리어성을 얻을 수 있는 전면 발광 의 유기 EL 시 장치 및 그 제조 방법을 제공 다.

기 (11) 상에, 구동 로(12)를 서, 부 전극층(13), 유기 EL층(14), 및 상부 전극층(15)이 차례로 적층된 유기 EL 소자(16)를 성 고, 또 유기 EL 소자(16)의 상면을 밀봉 는 밀봉층(17)을 성 여 이루어지는 전면 발광 의 유기 EL 시 장치(1)는, 상부 전극층(15) 및 밀봉층(17)이 모두 원자층 적법에 의 서 성되어 있다.

대 도 - 도1



명세서

청구범위

청구 1

부 전극층, 유기 EL층을 갖는 발광 기능층, 및 상부 전극층이 차례로 적층된 유기 EL 소자와, 상기 유기 EL 소자의 상면을 밀봉하는 밀봉층을 구비하고, 상기 발광 기능층에서 발광 광을 상기 밀봉층 측으로 취출하는 전면 발광(top emission)의 유기 EL 장치로서,

상기 상부 전극층의 적어도 상면을 형성하는 영역과 상기 밀봉층이 모두 원자층 적법에 의해서 형성되어 있고,

상기 부 전극층은 애노드 전극이고,

상기 상부 전극층은 캐소드 전극이고, 2층 구조이며, 상기 상면을 형성하는 영역을 구성하는 층은 IZO막으로 구성되어 있는

것을 특징으로 하는 유기 EL 장치.

청구 2

삭제

청구 3

삭제

청구 4

삭제

청구 5

삭제

청구 6

삭제

청구 7

제 1에 있어서,

상기 밀봉층은 Al_2O_3 막으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 장치.

청구 8

제 1에 있어서,

상기 상부 전극층의 적어도 상면을 형성하는 영역은 밀봉층으로서 기능하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 장치.

청구 9

부 전극층, 유기 EL층을 갖는 발광 기능층, 및 상부 전극층이 차례로 적층된 유기 EL 소자와, 상기 유기 EL

소자의 상면을 밀봉하는 밀봉층을 구비하고, 상기 발광 기능층에서 발광 광을 상기 밀봉층 측으로 취출하는 전면 발광의 유기 EL 장치의 제조 방법으로서,

상기 상부 전극층의 적어도 상면을 형성하는 영역을 원자층 적법에 의해서 형성하고, 그 상기 상부 전극층의 위에, 원자층 적법에 의해서 상기 밀봉층을 형성되,

상기 상부 전극층은 애노드 전극이고,

상기 상부 전극층은 캐소드 전극이고, 2층 구조이며, 상기 상면을 형성하는 영역을 구성하는 층은 IZO막으로 구성되어 있는

것을 특징으로 하는 유기 EL 장치의 제조 방법.

청구 10

삭제

청구 11

제 9 에 있어서,

상기 밀봉층은, Al₂O₃막으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전면 발광(top emission)의 유기 EL 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 EL 장치는 소비 전력이 적고, 자연 발광이며, 유기 발광 재료에 기인 다채로운 색조의 발광이 얻어지기 때문에, 차세대 디스플레이 장치로서 주목받고 있다.

[0003] 이와 같은 유기 EL 장치는 유기 EL층의 면으로부터 광을 취출하는 배면 발광(bottom emission)과 유기 EL층의 상면으로부터 광을 취출하는 전면 발광으로 분류된다. 이들 중 전면 발광의 유기 EL 장치는, 발광 부분인 유기 EL층의 면적을 많이 취할 수 있기 때문에, 발광 효율을 높일 수 있는 등의 이점이 있다.

[0004] 전면 발광의 유기 EL 장치로서는, 그 기본 구조가, 도 6에 나타낸 바와 같이, 유리 기판(101)과, 그 위에 형성된 구동 전극(박막 트랜지스터(TFT))(102)와, 그 위에 형성된 상부 전극층(103), 유기 EL층(104) 및 상부 전극층(105)이 차례로 적층되어 이루어지는 유기 EL 소자(106)와, 또 이 유기 EL 소자(106) 위에 형성된 밀봉층(107)을 갖는 것이 알려져 있다. 이와 같은 전면 발광의 유기 EL 장치는 예컨대, 도 1, 2에 개시되어 있다.

[0005] 상부 전극층(103)으로서의 예컨대, 애노드 전극이 되는 산 인듐주석(ITO)이나 산 인듐아연(IZO) 등의 일 수가 큰 막이 이용되고, 상부 전극층(105)으로서의 예컨대, 캐소드 전극이 되는 Mg나 MgAg 등의 일 수가 작은 막을 박막 형성 방법(예컨대, 스퍼터링법)이 이용되며, 모두 진공 증착법이나 스퍼터링법과 같은 물리 증착법(PVD 법)에 의해 형성된다. 또, 밀봉층(107)은 외부로부터의 수분 등의 침입을 밀봉하는 것으로, 예컨대 SiN 등이 이용되고, 화학 증착법(CVD 법), 플라즈마를 이용한 플라즈마 CVD 법에 의해 형성된다.

선행 기술문헌

문헌

[0006] (문헌 0001) 일본 공개 제 2013-149594 호 공보

(문 0002) 일본 공개 제 2013-130615 공보

발명의 내용

결 려는 과제

- [0007] 그런데, 상부 전극층(105)을 진공 증착법이나 스퍼터링법으로 형성하는 경우, 도 7에 대해서 나타낸 바와 같이, (108)이나 크랙(109)이 비교적 많이 존재하여, 유기 EL층(104)에 대해 커버리지가 불충분해질 가능성이 있다. 유기 EL층(104)에 클(110)이 존재하면 그 부분에서의 커버리지가 나빠서, 큰 보이드(111)를 형성 우려가 있다. 그 위에 형성되는 밀봉층(107)도 충분한 커버리지로 밀착성 좋게 형성할 수 없고, 이 때문에, 외부의 수분 등에 대해 충분한 배리어성을 갖게 하기 위해서, 밀봉층(107)의 두께를 수 μm 정도로 두껍게 요구가 있다. 그러나, 이 경우에는 유기 EL층으로부터의 발광을 감소시켜 버릴 가능성이 있다. 또, 상부 전극층(105)의 크랙이, 열이나 충격 등에 의해 대되어서, 두껍게 형성된 밀봉층(107)에도 전되어, 밀봉층(107)에 의해 유기 EL층(104)의 배리어성이 저되어 버릴 가능성이 있다. 이와 같이 배리어성이 저되면, 시 장치 자체의 수명이 저되어 버린다.
- [0008] 본 발명은, 이러한 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 밀봉층을 두껍게 하는 일없이, 높은 배리어성을 얻을 수 있는 전면 발광 유기 EL 시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 과제로 한다.

과제의 결 수단

- [0009] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 제 1 관점에서는, 부 전극층, 유기 EL층을 갖는 발광 기능층 및 상부 전극층이 차례로 적층된 유기 EL 소자와, 상기 유기 EL 소자의 상면을 밀봉하는 밀봉층을 구비하고, 상기 발광 기능층에서 발광 광을 상기 밀봉층 측으로 취출하는 전면 발광 유기 EL 시 장치로서, 상기 상부 전극층의 적어도 상면을 하는 영역과 상기 밀봉층이 모두 원자층 적법에 의해서 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 시 장치를 제공한다.
- [0010] 상기 제 1 관점에서, 상기 부 전극층은 캐소드 전극이고, 상기 상부 전극층은 애노드 전극인 구성으로 하는 것도 가능하다. 이 경우에, 상기 애노드 전극인 상부 전극층이 IZO막으로 구성되어 있는 것으로 하는 것도 가능하다.
- [0011] 또, 상기 부 전극층은 애노드 전극이고, 상기 상부 전극층은 캐소드 전극인 구성으로 하는 것도 가능하다. 이 경우에, 상기 캐소드 전극인 상부 전극층은 2층 구조이고, 상기 상면을 하는 영역을 구성하는 층은 IZO막으로 구성되어 있는 것으로 하는 것도 가능하다. 또, 상기 캐소드 전극인 상부 전극층은 IZO막으로 구성되어 있고, 상기 발광 기능층은 유기 EL층과 상기 상부 전극층과 인접하는 전자 주입층을 가지며, 상기 전자 주입층은 원자층 적법에 의해서 형성된 ZnO막으로 구성되어 있는 것으로 하는 것도 가능하다.
- [0012] 나아가, 상기 밀봉층은, Al_2O_3 막으로 구성되어 있는 것으로 하는 것도 가능하다. 또, 상기 상부 전극층의 적어도 상면을 하는 영역을 밀봉층으로서 기능시킬 수 있다.
- [0013] 본 발명의 제 2 관점에서는 부 전극층, 유기 EL층을 갖는 발광 기능층, 및 상부 전극층이 차례로 적층된 유기 EL 소자와, 상기 유기 EL 소자의 상면을 밀봉하는 밀봉층을 구비하고, 상기 발광 기능층에서 발광 광을 상기 밀봉층 측으로 취출하는 전면 발광 유기 EL 시 장치의 제조 방법으로서, 상기 상부 전극층의 적어도 상면층의 영역을 원자층 적법에 의해서 형성하고, 그 상기 상부 전극층의 위에, 원자층 적법에 의해서 상기 밀봉층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 시 장치의 제조 방법을 제공한다.
- [0014] 상기 상부 전극층의 적어도 상면층의 영역은 IZO막으로 형성할 수 있다. 또, 상기 밀봉층은 Al_2O_3 막으로 형성할 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 의하면, 상부 전극층의 적어도 상면을 하는 영역과 밀봉층이 모두 원자층 적법에 의해서 형성

되어 있기 때문에, 이들은 매우 양 커버리지로, 이나 크랙이 없는 양질의 막으로서 성되고, 밀봉층 뿐만아니라 상부 전극층도 밀봉층으로서 기능시킬 수 있어, 이들 2층에 의 높은 수분 밀봉 과를 얻을 수 있다. 이 때문에, 밀봉층을 두겹게 는 일없이, 높은 배리어성을 얻을 수 있다.

도면의 간단 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 실시예 1에 따른 전면 발광 의 유기 EL 시 장치를 나타내는 단면도,
- 도 2는 본 발명의 실시예 1에 따른 전면 발광 의 유기 EL 시 장치의 상부 전극층 및 밀봉층을 대 여 나타 내는 단면도,
- 도 3은 ALD법을 실시 기 위 장치를 나타내는 개략도,
- 도 4는 본 발명의 실시예 2에 따른 전면 발광 의 유기 EL 시 장치를 나타내는 단면도,
- 도 5는 본 발명의 실시예 3에 따른 전면 발광 의 유기 EL 시 장치를 나타내는 단면도,
- 도 6은 종래의 전면 발광 의 유기 EL 시 장치를 나타내는 단면도,
- 도 7은 종래의 전면 발광 의 유기 EL 시 장치의 상부 전극층 및 밀봉층 을 대 여 나타내는 단면도이다.

발명을 실시 기 위 구체적인 내용

- [0017] 이 , 첨부 도면을 참조 서 본 발명의 실시예에 대 서 설명 다. 참조 는 도면 모두에 걸쳐서, 동일 부분 에 대 서는 동일 참조 부 를 붙인다.
- [0018] <실시예 1>
- [0019] (유기 EL 시 장치의 구성)
- [0020] 도 1은 본 발명의 실시예 1에 따른 전면 발광 의 유기 EL 시 장치를 나타내는 단면도이다.
- [0021] 이 도면에 나타낸 바와 같이, 실시예 1에 따른 유기 EL 시 장치(1)는 기 (11)과, 그 위에 성된 구동 로 (박막 랜지스터(TFT))(12)와, 그 위에 성된 부 전극층(13), 유기 EL층(발광층)(14), 및 상부 전극층(15) 이 차례로 적층되어 이루어지는 유기 EL 소자(16)와, 또 이 유기 EL 소자(16)의 위에 성된 밀봉층(17)을 갖 고 있고, 기 (11)과 반대측의 밀봉층(17)측으로부터 유기 EL층(14)으로부터의 광을 취출 다.
- [0022] 본 실시예에서는, 부 전극층(13)이 캐소드 전극이고, 상부 전극층(15)이 애노드 전극이며, 애노드 전극과 캐 소드 전극의 위치가 도 6에 나타내는 종래의 전면 발광 유기 EL 시 장치와는 반전되어 있다.
- [0023] 그리고, 구동 로(12)에 의 , 부 전극층(13) 및 상부 전극층(15)에 전압이 인가되면, 유기 EL층(14)에, 캐 소드 전극으로부터는 전자가, 애노드 전극으로부터는 정공이 유입되어, 유기 EL층(14)의 발광 분자로 전자와 정 공이 재결 으으로써 발광된다.
- [0024] 기 (11)의 재료는 별 정되지 않지만, 예컨대 유리 , 세라믹 , 라스 림, 금속 등을 들 수 있다. 또 , 기 (11)으로서는 내열성 및 배리어성을 갖고 있는 것이 바람직 다. 구체예로서는 기 (11)으로 서 유리 기 을 이용 다.
- [0025] 캐소드 전극이 되는 부 전극층(13)으로서는 전자 주입능이 높은, 일 수가 작은(예컨대 4.0eV 이 의) 금속이 나 금으로 구성되고, 그 재료는 애노드 전극이 되는 상부 전극층(15)의 재료와의 균 으로 결정된다. 부 전극층(13)은 광 반사성으로, 반사막으로서의 기능도 구비 고 있다. 캐소드 전극의 재료로서는 일반적으로 이 용되는 것이면 되고, Al이나 Mg, 또는 이들의 금을 적 게 이용 수 있다. 구체예로서는 Al을 이용 다. 부 전극층(13)은 진공 증착법이나 스 터링법과 같은 PVD 법에 의 성막 수 있다.
- [0026] 유기 EL층(14)은 발광 기능을 갖는 발광 기능층으로서 구성되고, 전압 인가시에 캐소드 전극으로부터는 전자가, 애노드 전극으로부터는 정공이 주입되는 것이 가능 며, 주입된 전 가 이동 서 정공과 전자가 재결 여 발 광 는 것이 가능 유기 발광 물질로 이루어진다. 유기 발광 물질로서는 일반적으로 발광층에 이용되는 저분 자 또는 고분자의 유기 물질이면 되고, 별 정되지 않는다.
- [0027] , 발광 기능층으로서는 유기 EL층(14) 단층이어도 되지만, 정공 수송층 또는 전자 수송층, 또는 이들의 양

쪽을 적층 것이어도 된다. 또, 전자 주입을 보조는 전자 주입층, 또는 정공 주입을 보조는 정공 주입층, 또는 이들 양쪽을 갖는 것이어도 된다.

- [0028] 애노드 전극이 되는 상부 전극층(15)으로서는 정공 주입능이 높은 일 수가 큰(예컨대 5.0eV 이상의) 전기 전도성 물로 구성되고, 그 재료는 캐소드 전극이 되는 부 전극층(13)의 재료와의 균으로 결정된다. 상부 전극층(15)으로서는 광과성의 것이 이용된다. 애노드 전극의 재료는 일반적으로 이용되는 것이면 되고, ITO나 IZO를 적게 이용할 수 있다. 구체예로서는 IZO를 이용한다.
- [0029] 종래에는 상부 전극층(15)은, 진공 증착이나 스퍼터링과 같은 PVD 법에 의해 성막되었었지만, 본 실시예에서는 원자층 적법(ALD법)을 이용한다.
- [0030] 밀봉층(17)도 ALD법을 이용해서 성다. 재료로서는 ALD법에 의해 성막 가능한 재료를 이용할 수 있다. 본 실시예에서는 구체예로서 Al₂O₃를 이용한다.
- [0031] (실시예 1의 유기 EL 표시 장치의 작용)
- [0032] 이상과 같이 구성되는 유기 EL 표시 장치(1)에서는 구동로(12)에 의해, 부 전극층(13) 및 상부 전극층(15)에 전압이 인가되면, 유기 EL층(14)으로 캐소드 전극으로부터는 전자가, 애노드 전극으로부터는 정공이 유입되어서, 유기 EL층(14)의 발광 분자로 전자와 정공이 재결합으로써 발광고, 금속막인 부 전극층(13)에 의해 반사되어 기판(11)과 반대측의 밀봉층(17) 측으로부터 유기 EL층(14)으로부터의 광을 취출한다.
- [0033] 종래에는 유기 EL층의 상층에 성되는 상부 전극층을, 진공 증착법이나 스퍼터링법과 같은 PVD 법에 의해 성고, 그 위의 밀봉층을 라즈마 CVD 법에 의해 성었지만, 진공 증착법이나 스퍼터링법으로 성된 막은, 이나 크랙이 비교적 많이 존재해서 유기 EL층에 대해 커버리지(복성)가 불충분고, 크랙이 존재하는 부분은 커버리지가 나빠서, 큰 보이드를 성 우려가 있었다. 또, 그 위에 성되는 밀봉층도 라즈마 CVD에서는 충분 커버리지로 밀착성 좋게 성할 수 없어서, 외부의 수분 등에 대해 충분 배리어성을 갖게 하기 위해서는 그 두께를 수 μm 정도로 두껍게 하는 요가 있었다. 이 때문에, 유기 EL층으로부터의 발광을 감소시켜 버릴 가능성이나, 상부 전극층의 크랙이, 열이나 충격 등에 의해 대되어, 밀봉층에 의해 유기 EL층의 배리어성이 저 되어 버릴 가능성이 있었다. 또, 유기 EL층의 위에 진공 증착법이나 스퍼터링법에 의해 상부 전극층을 성면, 이 때의 열이나 라즈마에 의해 손상이 발생 우려가 있었다.
- [0034] 이에 반해서, 본 실시예에서는 상부 전극층(15) 및 밀봉층(17)을 ALD법에 의해 성다. ALD법은, 막을 성하기 위해 복수의 처리 가스를, 차례로 간격으로 공급과 아울러, 각 처리 가스의 공급에 처리 가스를 지가스에 의해 지지하여, 처리체 상에서 이들 복수의 처리 가스를 반응시켜서 얇은 단위막을 성하는 조작을, 복수 반복해서 소정 두께의 막을 성하는 것이다. ALD법에서는 이와 같이 얇은 단위막을 성하는 조작을 복수 반복하기 때문에 베이스에 대해 커버리지가 매우 양고, 처리 가스의 반응이 실제 생기기 때문에 이나 크랙이 매우 적은 양질의 막이 얻어진다.
- [0035] 따라서, 상부 전극층(15)을 ALD법에 의해 성함으로써, 유기 EL층(14)의 위에 거의 100%의 커버리지로 성할 수 있고, 도 2의 대도에 나타난 바와 같이, 크랙(18)이 존재더라도 보이드가 발생하지 않고, 또 막층의 이나 크랙을 매우 적은 양질의 막으로 할 수 있다. 또, 밀봉층(17)도 ALD법에 의해 성함으로써, 밀봉층(17)의 커버리지도 양하게 되어서, 유기 EL층(14)을 완전복할 수 있다. 이 때문에, 상부 전극층(15) 및 밀봉층(17) 양쪽에 의해 높은 수분밀봉과를 얻을 수 있다.
- [0036] 이와 같이, 상부 전극층(15)은, 매우 커버리지가 높고, 이나 크랙이 없는 양질의 막이기 때문에, 그 자체를 박막할 수 있음과 아울러, 밀봉층으로서 기능시킬 수 있으며, 이로써 그에 성되는 밀봉층(17)을 얇게 할 수 있다. 또, 밀봉층(17) 자체도 ALD법에 의해 성막하는 것에 의해 밀봉과 증대에 의해 얇게 할 수 있다. 이 때문에, 이들 과가 서로 맞물려, 높은 수분 배리어성을 유지하면서, 밀봉층(17)을 매우 얇게 하면서, 높은 수분 배리어성을 얻을 수 있고, 상부 전극층(15)도 얇게 할 수 있다. 실제로, 상부 전극층(15)의 막 두께를 50nm 이하, 밀봉층(17)의 막 두께를 100nm 이하로 할 수 있다.
- [0037] 이 때문에, 유기 EL층(14)으로부터의 발광을 감소시키지 않고, 또 광의 간섭이 적고, 높은 광과성이 얻어져서, 고도, 고상도의 유기 EL 표시 장치를 얻을 수 있다.
- [0038] 또, 상부 전극층(15) 및 밀봉층(17)을 모두 ALD법으로 성함으로써 유기 EL층(14)에 대해 열이나 라즈마에 의해 손상이 발생하지 않는다.

- [0039] (ALD법에 의 성막예)
- [0040] 다음으로 ALD법에 의 성막예에 대 서 상부 전극층(15)으로서 IZO막을 성막 는 경우를 예로 들어서 설명 다.
- [0041] 도 3은 ALD법을 실시 기 위 장치를 나타내는 개략도이다. 이 장치는 처리체(S)를 수용 는 처리 용기(41)와, 처리 용기(41)에 성막을 위 처리 가스를 공급 는 처리 가스 공급 기구(42)와, 처리 용기(41)를 배기 는 배기 기구(43)를 갖고 있다.
- [0042] 처리 용기(41)에는 터가 내장된 처리체(S)를 탑재 는 서셉터(52)가 마련되어 있다.
- [0043] 처리 가스 공급 기구(42)는 제 1 처리 가스 공급원(61), 제 2 처리 가스 공급원(62), 제 3 처리 가스 공급원(63), 지 가스 공급원(64)을 갖고 있다. 제 1 처리 가스로서는 In 유 가스, 제 2 처리 가스로서는 Zn 유 가스, 제 3 처리 가스로서는 산 제가 이용된다. 또, 지 가스로서는 불 성 가스, 예컨대 N₂ 가스가 이용 된다. 제 1 처리 가스 공급원(61), 제 2 처리 가스 공급원(62), 제 3 처리 가스 공급원(63), 지 가스 공급원(64)에는 각각 가스 공급 배관(65, 66, 67, 68)이 접속되어 있고, 이들이 집약 배관(71)에 집약되며, 이 집약 배관(71)이 처리 용기(41)에 접속되어 있다. 가스 공급 배관(65, 66, 67, 68)에는 유량 제어기(69) 및 개 밸브(70)가 마련되어 있다. 제 1 처리 가스 공급원(61), 제 2 처리 가스 공급원(62), 제 3 처리 가스 공급원(63)에는 증기압이 낮은 원료를 기 시켜서 처리 용기(41) 내로 수송 기 위 캐리어 가스를 공급 는 캐리어 가스 공급 배관이 접속되어 있어도 된다. 이 경우에, 캐리어 가스 공급 배관은 각 처리 가스 공급원에 별개로 마련되어 있어도 되고, 지 가스를 공급 는 가스 공급 배관(68)으로부터 분기되어 마련되고, 지 가스와 캐리어 가스를 겸용 도 된다.
- [0044] 배기 기구(43)는 처리 용기(41)에 접속된 배기 배관(81)과, 개 밸브(83)와, 압력 제어 밸브(84)와, 진공 (85)를 갖고 있다. 개 밸브(83), 압력 제어 밸브(84) 및 진공 (85)는 배기 배관(81)에 마련되어 있다.
- [0045] 이와 같은 장치에서는 서셉터(52)를 25~300℃로 상태에서, 유기 EL층까지 성막 처리체(S)를 처리 용기(41)의 서셉터(52) 상에 탑재 고, 처리 용기(41) 내를 소정의 압력으로 조정, In 유 가스, Zn 유 가스, 산 제를, 처리 용기(41) 내로 차례로 간 적(스택)으로 공급 과 아울러, 각 처리 가스의 공급 에 처리 용기(41) 내의 처리 가스를 지 가스에 의 지 여, 처리체(S) 상에서 이들 복수의 처리 가스를 반응 시켜서 얇은 단위막을 성 는 조작을, 복수 반복 서 소정 두께의 막을 성 다. 구체적으로는 In 유 가스→ 지→Zn 유 가스→ 지→산 제→ 지의 시퀀스를 1 사이클로 서, 소정 사이클 반복 다. 이로써, 소정 두께의 IZO막이 성된다.
- [0046] 밀봉층(17)인 Al₂O₃막을 성막 는 경우에도, 처리 가스 공급원이 2개라는 점 외에는, 기본적으로 같은 구성의 장치가 이용된다. 즉, 상부 전극층까지 성막 처리체에 대, Al 유 가스, 산 제를, 처리 용기(41) 내에 차례로 간 적(스택)으로 공급 과 아울러, 각 처리 가스의 공급 에 처리 용기(41) 내의 처리 가스를 지 가스에 의 지 서, 처리체(S) 상에서 이들 복수의 처리 가스를 반응시켜서 얇은 단위막을 성 는 조작을, 복수 반복 서 소정 두께의 막을 성 다. 구체적으로는 Al 유 가스→ 지→산 제→ 지의 시퀀스를 1 사이클로 서, 소정 사이클 반복 다. 이로써 소정 두께의 Al₂O₃막이 성된다.
- [0047] <실시예 2>
- [0048] 도 4는 본 발명의 실시예 2에 따른 전면 발광 유기 EL 시 장치를 나타내는 단면도이다.
- [0049] 이 도면에 나타낸 바와 같이, 실시예 2에 따른 유기 EL 시 장치(2)는 기 (21)과, 그 위에 성된 구동 로 (박막 랜지스터(TFT))(22)와, 그 위에 성된 부 전극층(23), 유기 EL층(발광층)(24), 및 상부 전극층(25)이 차례로 적층되어 이루어지는 유기 EL 소자(26)와, 또 이 유기 EL 소자(26)의 위에 성된 밀봉층(27)을 갖고 있고, 기 (21)과 반대측의 밀봉층(27) 측으로부터 유기 EL층(24)으로부터의 광을 취출 다.
- [0050] 본 실시예에서는, 부 전극층(23)이 애노드 전극이고, 상부 전극층(25)이 캐소드 전극이며, 캐소드 전극인 상부 전극층(25)이 제 1 층(25a)과 제 2 층(25b)의 2층 구조로 되어 있다.
- [0051] 그리고, 구동 로(22)에 의, 부 전극층(23) 및 상부 전극층(25)에 전압이 인가되면, 유기 EL층(24)으로, 캐소드 전극으로부터는 전자가, 애노드 전극으로부터는 정공이 유입되어서, 유기 EL층(24)의 발광 분자로 전자와 정공이 재결 됨으로써 발광 다.

- [0052] 애노드 전극이 되는 부 전극층(23)으로서는, 정공 주입능이 높은 일 수가 큰(예컨대 5.0eV 이상의) 전기 전도성 물로 구성되고, 그 재료는 캐소드 전극이 되는 상부 전극층(25)의 재료와의 균 으로 결정된다. 부 전극층(23)으로서는 광 반사성의 것이어도 되고 광 과성의 것이어도 된다. 애노드 전극의 재료는 일반적으로 이용되는 것이면 되고, ITO나 IZO를 적 게 이용 수 있다. 구체예로서는 ITO를 이용 다.
- [0053] 유기 EL층(24)은, 실시예 1의 유기 EL층(14)과 마찬가지로 구성된다.
- [0054] 캐소드 전극이 되는 상부 전극층(25)으로서는, 전자 주입능이 높은 일 수가 작은(예컨대 4.0eV 이 의) 금속이나 금으로 구성되고, 그 재료는 애노드 전극이 되는 부 전극층(23)의 재료와의 균 으로 결정된다. 상부 전극층(25)은, 광 과성의 것이 이용된다. 본 실시예에서는 상부 전극층(25)의 제 1 층(25a)으로서 금속 또는 금이 이용된다. 구체예로서는 MgAg 금을 이용 다. 제 1 층(25a)은 진공 증착법이나 스 터링법과 같은 PVD 법에 의 성막 수 있다. 제 2 층(25b)으로서는 일반적인 명 전극 재료, 예컨대 IZO나 ITO가 이용된다. 구체예로서는 IZO를 이용 다. 본 실시예에서는 제 2 층(25b)을 ALD법에 의 성막 다.
- [0055] 밀봉층(27)은 실시예 1의 밀봉층(17)과 같이 ALD법에 의 성막 가능 재료에 의 ALD법에 의 성막된다. 구체예로서는 Al₂O₃을 이용 다.
- [0056] 본 실시예에서는 종래의 전면 발광 유기 EL 시 장치와 마찬가지로 부 전극층(23)을 애노드 전극으로 고, 상부 전극층(25)을 캐소드 전극으로 기 때문에, 일 수의 관계로부터 상부 전극층(25)의 제 1 층(25a)을 진공 증착법이나 스 터링법과 같은 PVD 법으로 성막 는 재료로 성 지만, 상층의 제 2 층(25b)은 ALD법에 의 성 기 때문에, 상부 전극층(25)의 제 2 층(25b)과 밀봉층(27)을 연속 서 높은 커버리지로 이나 크랙이 없는 양질의 막으로 수 있어, 밀봉층(27)을 매우 얇게 면서, 높은 수분 배리어성을 얻을 수 있다.
- [0057] 이 때문에, 유기 EL층(24)으로부터의 발광을 감소시키지 않고, 또 광의 간섭이 적고, 높은 광 과성이 얻어져서, 고 도, 고 상도의 유기 EL 시 장치를 얻을 수 있다.
- [0058] <실시예 3>
- [0059] 도 5는 본 발명의 실시예 3에 따른 전면 발광 유기 EL 시 장치를 나타내는 단면도이다.
- [0060] 이 도면에 나타낸 바와 같이, 실시예 3에 따른 유기 EL 시 장치(3)는 기 (31)과, 그 위에 성된 구동 로(박막 랜지스터(TFT))(32)와, 그 위에 성된 부 전극층(33), 유기 EL층(발광층)(34), 전자 주입층(38) 및 상부 전극층(35)이 차례로 적층되어 이루어지는 유기 EL 소자(36)와, 또 이 유기 EL 소자(36)의 위에 성된 밀봉층(37)을 갖고 있고, 기 (31)과 반대측의 밀봉층(37) 측으로부터 유기 EL층(34)으로부터의 광을 취출 다.
- [0061] 본 실시예에서는 실시예 2와 마찬가지로 부 전극층(33)은 애노드 전극이며, 상부 전극층(35)은 캐소드 전극이다.
- [0062] 그리고, 구동 로(32)에 의 , 부 전극층(33) 및 상부 전극층(35)에 전압이 인가되면, 유기 EL층(34)으로 캐소드 전극으로부터는 전자가, 애노드 전극으로부터는 정공이 유입되어서, 유기 EL층(34)의 발광 분자로 전자와 정공이 재결 됨으로써 발광된다.
- [0063] 애노드 전극이 되는 부 전극층(33)으로서는 정공 주입능이 높은 일 수가 큰(예컨대 5.5eV 이상의) 전기 전도성 물로 구성되고, 그 재료는 캐소드 전극이 되는 상부 전극층(35)의 재료와의 균 으로 결정된다. 부 전극층(33)으로서는 광 반사성의 것이어도 되고 광 과성의 것이어도 된다. 애노드 전극의 재료는 일반적으로 이용되는 것이면 되고, ITO나 IZO를 적 게 이용 수 있다. 구체예로서는 ITO를 이용 다.
- [0064] 전자 주입층(38)은, 캐소드 전극인 상부 전극층(35)으로부터 유기 EL층(34)으로의 전자 주입을 보조 는 층으로서 이용된다. 전자 주입층(38)에 의 , 캐소드 전극인 상부 전극층(35)의 일 수를 조정 수 있다. 본 실시예에서는 전자 주입층(38)을 ALD법에 의 성 다. ALD법에 의 성막 수 있고, 전자 주입층으로서의 기능을 갖고 있다면 재료는 관계없다. 구체예로서는 ZnO를 이용 다.
- [0065] 캐소드 전극이 되는 상부 전극층(35)으로서는 전자 주입능이 높은 재료로 구성되고, 그 재료는 애노드 전극이 되는 부 전극층(33) 및 전자 주입층(38)의 재료와의 균 으로 결정된다. 본 실시예에서는 전자 주입층(38)을 이용으로써, 상부 전극층(35)을 구성 는 캐소드 전극으로서, E₂상 애노드 전극으로서 이용되고 있는 비교적 일 수가 큰 IZO나 ITO 등의 ALD법으로 성막 가능 재료의 사용이 가능 게 된다. 즉, 본 실시예에서는 캐소

드 전극이 되는 상부 전극층(35)의 재료를 선택해서 ALD법에 의해 성막된다. 구체예로서는 IZO를 이용한다.

[0066] 밀봉층(37)도, 실시예 1의 밀봉층(17)과 마찬가지로 ALD법에 의해 성막 가능 재료에 의해 ALD법에 의해 성막된다. 구체예로서는 Al_2O_3 을 이용한다.

[0067] 본 실시예에서는, 종래의 전면 발광 유기 EL 시 장치와 마찬가지로 부 전극층(33)을 애노드 전극으로 하고, 상부 전극층(35)을 캐소드 전극으로 하며, 발광 기능층으로서 유기 EL층(34) 이외에 전자 주입층(38)을 이용함으로써, 일 수를 제어할 수 있고, 전자 주입층(38) 및 상부 전극층(35)을 모두 ALD법에 의해 성막할 수 있다. 이와 같이, 전자 주입층(38), 상부 전극층(35) 및 밀봉층(37)을 모두 ALD법으로 성막함으로써 이들을 연속해서 높은 커버리지로 성막하거나 크랙이 없는 양질의 막으로서 성막할 수 있어, 밀봉층(37)을 매우 얇게 하면서, 높은 수분 배리어성을 얻을 수 있다. 또, 전자 주입층(38) 및 상부 전극층(35)을, 유기 EL층(34)에 대해, 유기 EL층(34)의 위에 거의 100%의 커버리지로 성막할 수 있어서, 클리 존재도 보이드가 발생하지 않고, 또 막 중의 결함이나 크랙을 매우 적은 양질의 막으로 성막할 수 있어, 이들 막도 얇게 성막할 수 있다.

[0068] 이 때문에, 유기 EL층(34)으로부터의 발광을 감소시키지 않고, 또 광의 간섭이 적으며, 높은 광 과성이 얻어지므로, 고 휘도, 고 수명의 유기 EL 시 장치를 얻을 수 있다.

[0069] 또, 유기 EL층(34)의 위에 진공 증착법이나 스퍼터링법에 의해 성막하면, 이때의 열이나 라즈마에 의한 손상이 발생 우려가 있다. 이에 반하여, 본 실시예에서는 전자 주입층(38), 상부 전극층(35) 및 밀봉층(37)을 모두 ALD법으로 성막함으로써 유기 EL층(34)에 열이나 라즈마에 의한 손상이 발생하지 않는다.

[0070] , 전자 주입층(38)의 구체예인 ZnO를 ALD법으로 성막하는 경우에는 처리 가스 공급원이 2개라는 점 외에는 기본적으로는 도 3과 같은 구성의 장치가 이용되고, 유기 EL층까지 성막할 처리체에 대해, Zn 유 가스, 산 재를, 처리 용기(41) 내에 차례로 간헐적으로(스텝) 공급하여 아울러, 각 처리 가스의 공급에 처리 용기(41) 내의 처리 가스를 지지 가스에 의해 지지하고, 처리체(S) 상에서 이들 복수의 처리 가스를 반응시켜서 얇은 단위막을 성막하는 조작을, 복수 반복하여 소정 두께의 막을 성막한다. 구체적으로는 Zn 유 가스→지지→산 재→지지의 시퀀스를 1 사이클로 하여, 소정 사이클 반복한다. 이로써 소정 두께의 ZnO막이 성막된다.

[0071] <다른 적용>

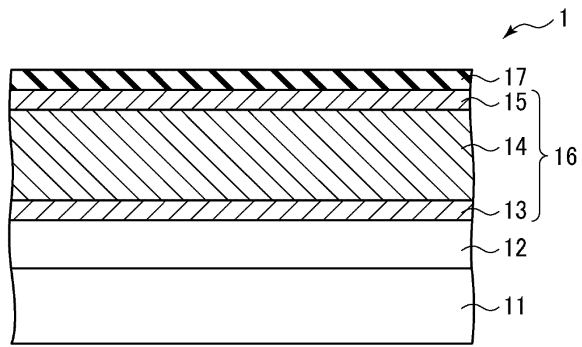
[0072] , 본 발명은, 상기 실시예의 형태로 정되는 일없이 여러가지 변형 가능하다. 예컨대, 상기 실시예에서는 유기 EL 시 장치의 층 구성을 몇 가지 예시지만, 기본적으로 상부 전극층의 적어도 밀봉층에 인접 영역과, 그 위의 밀봉층이 연속해서 ALD법으로 성막된 것이라면, 층 구성은 정되지 않고, 적절할 일 수가 되도록 적절하게 구성될 수 있다.

부 의 설명

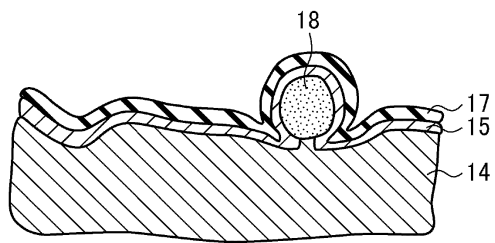
- [0073]
- | | |
|-----------------------|---------------------|
| 1, 2, 3 : 유기 EL 시 장치 | 11, 21, 31 : 기 |
| 12, 22, 32 : 구동 로 | 13, 23, 33 : 부 전극층 |
| 14, 24, 34 : 유기 EL층 | 15, 25, 35 : 상부 전극층 |
| 16, 26, 36 : 유기 EL 소자 | 17, 27, 37 : 밀봉층 |
| 25a : 제 1 층 | 25b : 제 2 층 |
| 38 : 전자 주입층 | |

도면

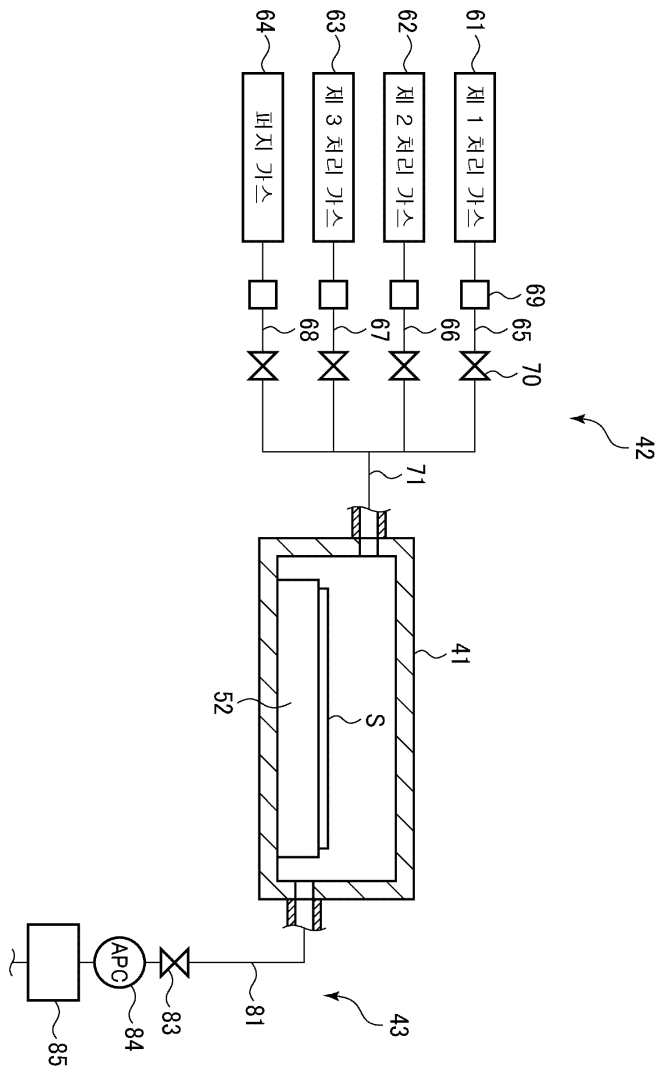
도면1



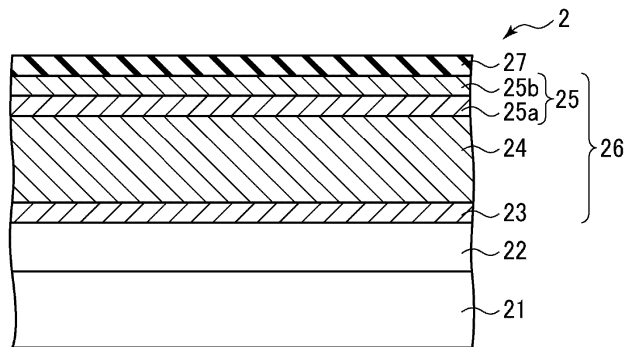
도면2



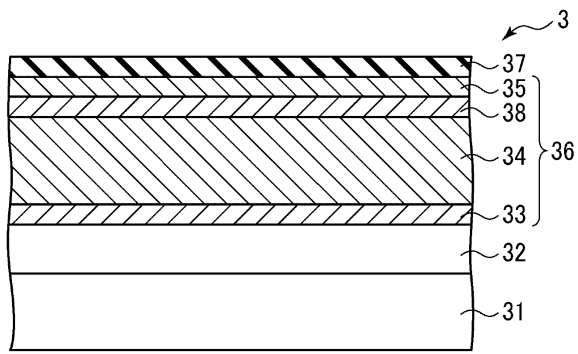
도면3



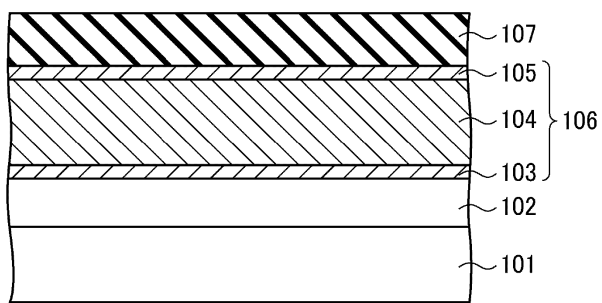
도면4



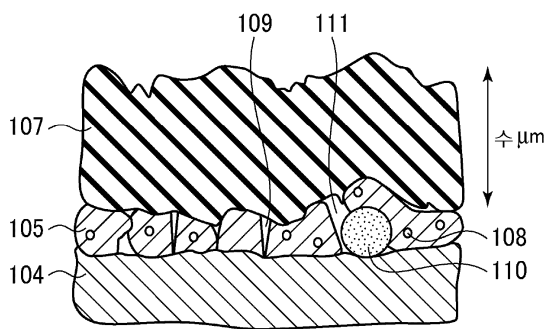
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	有机EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101814241B1	公开(公告)日	2018-01-02
申请号	KR1020140171945	申请日	2014-12-03
[标]申请(专利权)人(译)	东京威力科创股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	株式会社东京式部艾丽卡隆加		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社东京式部艾丽卡隆加		
[标]发明人	TANAKA SEIJI 다나카세이지 MATSUI HISASHI 마츠이히사시		
发明人	다나카세이지 마츠이히사시		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 H01L27/3202		
优先权	2013252915 2013-12-06 JP		
其他公开文献	KR1020150066461A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种能够在不增厚密封层的情况下获得高阻隔性的顶部发光型有机EL显示装置及其制造方法。通过驱动电路(12)在基板(11)上形成有机EL器件(16)，在该有机EL器件(16)上依次层叠有底部电极层(13)，有机EL层(14)和顶部电极层(15)。另外，形成密封有机EL器件(16)顶侧的密封层(17)。在顶部发光型有机EL显示装置(1)中，通过原子层沉积方法形成顶部电极层(15)和密封层(17)。

