



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0071642

(43) 공개일자 2015년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0172838

(22) 출원일자 2014년12월04일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2013-261378 2013년12월18일 일본(JP)

(71) 출원인

도쿄엘렉트론가부시키가이샤

일본 도쿄도 미나토쿠 아카사카 5쵸메 3반 1고

(72) 발명자

사토요시 츠토무

일본 야마나시켄 니라사키시 후지이쵸 기타게쵸

2381-1 도쿄엘렉트론야마나시가부시키가이샤 내

이시다 히로시

일본 도쿄도 미나토쿠 아카사카 5쵸메 3-1 아카사

카 비즈 타워 도쿄엘렉트론가부시키키가이샤 내

(74) 대리인

제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 22 항

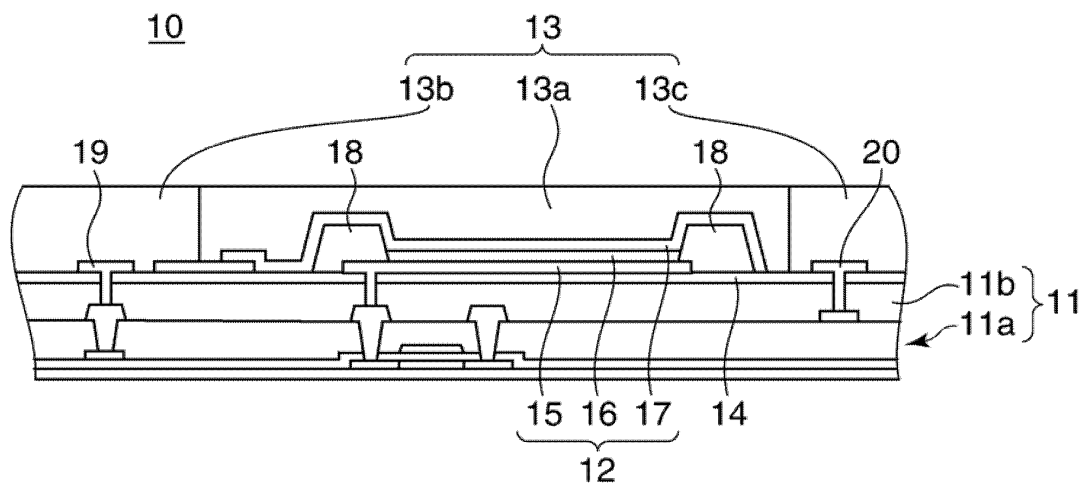
(54) 발명의 명칭 유기 EL 소자 구조, 그 제조 방법 및 발광 패널

(57) 요약

(과제) 유기물에 의한 발광부의 유기 화합물의 열화를 방지할 수 있는 유기 EL 소자 구조를 제공한다.

(해결 수단) 유기 EL 소자 구조(10)는, 소자 구동 회로층(11) 위에 있어서 차례로 적층된 애노드막(15), 유기 화합물을 포함하는 발광부(16) 및 캐소드막(17)으로 이루어지는 소자 적층부(12)를 갖고, 소자 구동 회로층(11) 및 소자 적층부(12)의 사이에 봉지막(14)이 배치된다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

소자 구동 회로를 갖는 소자 구동 회로층 위에 있어서 차례로 적층된 제 1 전극, 유기 화합물을 포함하는 발광부 및 제 2 전극으로 이루어지는 소자 적층부를 갖는 유기 EL 소자 구조에 있어서,

상기 소자 구동 회로층 및 상기 소자 적층부의 사이에 봉지막이 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 소자 구조.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 소자 구동 회로층은, 상기 소자 구동 회로와 상기 소자 적층부의 사이에 유기 절연막층을 더 갖는 것을 특징으로 하는 유기 EL 소자 구조.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 봉지막은 ALD법에 의해 성막되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 소자 구조.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 소자 적층부를 덮는 다른 봉지막을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 소자 구조.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 다른 봉지막은 ALD법에 의해 성막되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 소자 구조.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 다른 봉지막은 상기 봉지막과 상기 소자 적층부의 주위에서 접합되어 해당 소자 적층부를 다른 상기 소자 적층부로부터 구획하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 소자 구조.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 제 2 전극을, 상기 발광부를 둘러싸는 홈으로 분단하여 다른 상기 소자 적층부의 상기 제 2 전극으로부터 독립시키는 것을 특징으로 하는 유기 EL 소자 구조.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 홈은 수직으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 소자 구조.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 홈은 아래쪽으로 향해 역 테이퍼로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 소자 구조.

청구항 10

제 7 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

1개의 상기 소자 적층부가 1개의 서브 픽셀을 구성하고, 상기 홈은 1개의 상기 서브 픽셀을 둘러싸는 것을 특징으로 하는 유기 EL 소자 구조.

청구항 11

제 7 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

1개의 상기 소자 적층부가 1개의 서브 픽셀을 구성하고, 상기 홈은 복수의 상기 서브 픽셀을 둘러싸는 것을 특징으로 하는 유기 EL 소자 구조.

청구항 12

제 7 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 소자 적층부와 상기 다른 봉지막의 사이에 ALD법 또는 MOCVD법에 의해 성막된 투명 도전막을 더 갖는 것을 특징으로 하는 유기 EL 소자 구조.

청구항 13

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극은, 상기 봉지막을 거쳐서 상기 소자 구동 회로층에 접속되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 소자 구조.

청구항 14

소자 구동 회로층 위에, 봉지막, 제 1 전극, 유기 화합물을 포함하는 발광부 및 제 2 전극을 이 순서로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 소자 구조의 제조 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 발광부를 둘러싸는 홈을 형성하고, 상기 제 2 전극을 구성하는 도전막을 증착에 의해 형성하는 것을 특징

으로 하는 유기 EL 소자 구조의 제조 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 제 2 전극을 형성한 후, 상기 제 2 전극을 덮도록, ALD법에 의해 다른 봉지막을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 소자 구조의 제조 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 홈은 수직으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 소자 구조의 제조 방법.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 홈은 아래쪽으로 향해 역 테이퍼로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 소자 구조의 제조 방법.

청구항 19

소자 구동 회로층 위에 있어서 차례로 적층된 제 1 전극, 유기 화합물을 포함하는 발광부 및 제 2 전극으로 이루어지는 소자 적층부를 갖는 유기 EL 소자 구조를 구비하는 발광 패널에 있어서,

상기 소자 구동 회로층 및 상기 소자 적층부의 사이에 봉지막이 배치되는 것을 특징으로 하는 발광 패널.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 유기 EL 소자 구조는 상기 소자 적층부를 덮는 다른 봉지막을 더 갖고, 상기 다른 봉지막은 상기 봉지막과 상기 소자 적층부의 주위에서 접합되어 해당 소자 적층부를 다른 상기 소자 적층부로부터 구획하는 것을 특징으로 하는 발광 패널.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 유기 EL 소자 구조에서는, 상기 제 2 전극을, 상기 발광부를 둘러싸는 홈으로 분단하여 다른 상기 소자 적층부의 상기 제 2 전극으로부터 독립시키는 것을 특징으로 하는 발광 패널.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 소자 적층부와 상기 다른 봉지막의 사이에 ALD법 또는 MOCVD법에 의해 성막된 투명 도전막을 더 갖는 것을 특징으로 하는 발광 패널.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 유기 EL 소자 구조, 그 제조 방법 및 발광 패널에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 퍼스널 컴퓨터나 모바일 기기의 디스플레이로서, 최근, LCD(Liquid Crystal Display) 대신에, 유기 EL(Organic Electro-Luminescence) 소자 구조를 갖는 디스플레이(이하, 「유기 EL 디스플레이」라고 한다.)가 이용된다.

[0003] 유기 EL 소자 구조에서는, 전압이 인가된 발광부의 유기 화합물(디아민류 등의 유기 화합물) 자신이 발광하기 때문에, LCD에 필수인 백라이트가 불필요하고, 또한, 유기 EL 소자 구조는 전압 인가에 대한 발광의 응답 속도가 빠르고, 구조 간소화에 기인하여 유연성을 나타내기 때문에, 유기 EL 디스플레이는, 특히 스마트폰 등의 모바일 기기의 디스플레이에 최적이다.

[0004] 그런데, 유기 EL 소자 구조의 유기 화합물은 습기를 흡수하면 열화하고, 최악의 경우, 전압을 인가하더라도 발광하지 않게 되기 때문에, 유기 EL 소자 구조에서는 유기 화합물로 이루어지는 발광부를 외계로부터 봉지할 필요가 있다. 이 때문에, 종래에는, 유리에 의해 유기 EL 소자 구조를 외계로부터 차단하는 유리 봉지나 캔 봉지 등의 봉지 수법이 이용되어 왔지만, 이들 봉지 수법은 박막화에 적합하지 않은 데다, 봉지용 유리와 유기 EL 소자 구조의 사이의 접착층으로부터 수분이 침입한다고 하는 문제나, 또한, 유연성이 부족하기 때문에 플렉시블 기판에 대응하기 어려운 것 등의 문제가 있다.

[0005] 이것에 대응하여, 유리 봉지나 캔 봉지 등의 봉지 수법 대신에, 유기 EL 소자 구조에서는 TFT를 이용한 소자 구동 회로층의 위에 적층된 양극, 발광부, 음극으로 이루어지는 소자 적층부를 봉지막으로 분위기로부터 봉지하는 수법이 이용되고 있다. 봉지막으로서는 CVD법에 의해 형성 가능한 질화규소(SiN)막이나 산질화규소(SiON)막 등이 이용되지만(예컨대, 특허 문헌 1, 2 참조.), CVD법에 의한 성막은 커버리지가 낮기 때문에, 소자 적층부의 각 층, 예컨대, 최상층으로서의 음극의 위에 미소한 파티클이 존재한 경우, 해당 파티클을 봉지막으로 완전하게 덮을 수 없고, 결과적으로, 봉지막이 일부에서 끊어져, 발광부의 흡습을 방지할 수 없을 우려가 있다.

[0006] 그래서, 최근, 커버리지가 높은 ALD(Atomic Layer Deposition)법에 의한 성막에 의해 봉지막을 형성하는 것이 제안되고 있다(예컨대, 특허 문헌 3 참조.). ALD법에서는, 예컨대, 트리메틸알루미늄(TMA) 가스와, H₂O나 O₃ 등의 산화제와, 산소 플라즈마를 반응시켜 산화알루미늄(Al₂O₃)막을 형성할 때, 지향성을 갖지 않고서 운동하는 TMA 분자와 산화제의 분자에 의해, 피성막물로의 TMA 분자의 흡착과 산화를 반복하는 것에 의해 산화알루미늄의 분자를 1층씩 쌓아 올리기 때문에, 매우 얇은 봉지막을 피성막면의 방향에 관계없이 등방적으로 형성할 수 있고, 예컨대, 음극의 위에 존재하는 미소한 파티클의 전면을 완전하게 덮을 수 있다.

[0007] (선행 기술 문헌)

[0008] (특허 문헌)

[0009] (특허 문헌 1) 일본 특허 공개 2010-129334호 공보

[0010] (특허 문헌 2) 일본 특허 공개 2007-157374호 공보

[0011] (특허 문헌 3) 일본 특허 공개 2013-97917호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 그렇지만, 양극, 발광부, 음극은 직접 소자 구동 회로층의 위에 적층되기 때문에, 예컨대, 소자 구동 회로층의 유기 절연막을 통하여, 혹은 유기 절연막으로부터 방출되는 수분이나 유기물이 발광부에 도달하고, 그 발광부의 유기 화합물을 열화시킬 우려가 있다.

[0013] 본 발명의 목적은, 수분이나 유기물에 의한 발광부의 유기 화합물의 열화를 방지할 수 있는 유기 EL 소자 구조,

그 제조 방법 및 발광 패널을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 유기 EL 소자 구조에 의하면, 소자 구동 회로를 갖는 소자 구동 회로층 위에 있어서 차례로 적층된 제 1 전극, 유기 화합물을 포함하는 발광부 및 제 2 전극으로 이루어지는 소자 적층부를 갖는 유기 EL 소자 구조에 있어서, 상기 소자 구동 회로층 및 상기 소자 적층부의 사이에 봉지막이 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 유기 EL 소자 구조의 제조 방법은, 소자 구동 회로층 위에, 봉지막, 제 1 전극, 유기 화합물을 포함하는 발광부 및 제 2 전극으로 이루어지는 소자 적층부를 이 순서로 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 발광 패널은, 소자 구동 회로층 위에 있어서 차례로 적층된 제 1 전극, 유기 화합물을 포함하는 발광부 및 제 2 전극으로 이루어지는 소자 적층부를 갖는 유기 EL 소자 구조를 구비하는 발광 패널에 있어서, 상기 소자 구동 회로층 및 상기 소자 적층부의 사이에 봉지막이 배치되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명에 의하면, 소자 구동 회로층 위에 있어서 차례로 적층된 제 1 전극, 유기 화합물을 포함하는 발광부 및 제 2 전극으로 이루어지는 소자 적층부를 갖는 유기 EL 소자 구조에 있어서, 소자 구동 회로층 및 소자 적층부의 사이에 봉지막이 배치되므로, 봉지막이, 소자 구동 회로층의 유기 절연막으로부터 방출되는 수분이나 유기물의 소자 적층부의 발광부로 도달을 방지하고, 그 결과, 유기물에 의한 발광부의 유기 화합물의 열화를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 제 1 실시의 형태와 관련되는 유기 EL 소자 구조의 구성을 개략적으로 설명하는 단면도이다.
- 도 2는 도 1에 있어서의 발광부의 적층 구조를 나타내는 확대 부분 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 제 2 실시의 형태와 관련되는 유기 EL 소자 구조의 구성을 개략적으로 설명하는 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 제 3 실시의 형태와 관련되는 유기 EL 소자 구조의 구성을 개략적으로 설명하는 단면도이다.
- 도 5는 도 4의 유기 EL 소자 구조에 있어서의 캐소드막 및 홈의 배치를 나타내는 평면도이다.
- 도 6은 도 4의 유기 EL 소자 구조에 있어서의 홈, 캐소드막 및 봉지 박막의 형성을 설명하기 위한 공정도이다.
- 도 7은 도 4의 유기 EL 소자 구조에 있어서의 홈의 제 1 변형예를 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 8은 도 4의 유기 EL 소자 구조에 있어서의 홈의 제 2 변형예를 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 9는 도 8에 있어서의 홈의 형성, 및 홈 내부에서의 캐소드막 및 봉지 박막의 형성을 설명하기 위한 공정도이다.
- 도 10은 도 4의 유기 EL 소자 구조를 이용한 발광 패널의 제조 방법을 설명하기 위한 공정도이다.
- 도 11은 도 5에 있어서의 발광부를 둘러싸는 홈의 변형예를 설명하기 위한 평면도이다.
- 도 12는 본 발명의 제 4 실시의 형태와 관련되는 유기 EL 소자 구조의 구성을 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 13은 도 12의 유기 EL 소자 구조로부터 콘택트 홀을 생략한 변형예의 구성을 개략적으로 설명하기 위한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명의 실시의 형태에 대하여 도면을 참조하면서 설명한다.
- [0020] 우선, 본 발명의 제 1 실시의 형태와 관련되는 유기 EL 소자 구조에 대하여 설명한다. 본 실시의 형태와 관련되는 유기 EL 소자 구조는 발광 패널에 있어서 다수 배치되고, 각 유기 EL 소자 구조가 개별적으로 발광하는 것에 의해 해당 발광 패널은 디스플레이나 조명 기구로서 기능한다.
- [0021] 도 1은 본 실시의 형태와 관련되는 유기 EL 소자 구조의 구성을 개략적으로 설명하는 단면도이다.
- [0022] 도 1에 있어서, 유기 EL 소자 구조(10)는, TFT를 이용한 소자 구동 회로를 갖는 소자 구동 회로층(11)의 위에 형성된 소자 적층부(12)와, 그 소자 적층부(12)를 덮도록 형성된 봉지부(13)와, 소자 구동 회로층(11) 및 소자 적층부(12)의 사이에 배치되고, 소자 구동 회로층(11)의 전면을 덮도록 형성된 봉지막(14)을 갖는다. 또한, 소자 구동 회로층(11)은, 소자 구동 회로(11a)의 위에 적층된 절연막(11b)을 갖고, 해당 절연막(11b)으로서는, 예컨대, 유기 절연막이 이용된다.
- [0023] 소자 적층부(12)는, 소자 구동 회로층(11)측으로부터 차례로 적층된 애노드막(15)(제 1 전극), 예컨대, 디아민류 등의 유기 화합물을 포함하는 발광부(16), 및 캐소드막(17)(제 2 전극)으로 이루어지고, 발광부(16)의 유기 화합물이 애노드막(15)이나 캐소드막(17)으로부터 주입된 정공이나 전자의 재결합에 기인하여 발광한다.
- [0024] 애노드막(15)은, 예컨대, 스퍼터 성막법에 의해 형성된 ITO막(산화인듐주석)의 박막으로 이루어지고, 캐소드막(17)은 액자 마스크 증착법에 의해 형성된 일함수가 작고, 산화하기 쉬운 금속으로 이루어지는 박막, 예컨대, 알루미늄이나 은·마그네슘 합금 등의 박막으로 이루어지고, 발광부(16)는 FMM(Fine Metal Mask) 증착법에 의해 형성되는 유기 화합물의 막으로 이루어진다. 발광부(16)의 유기 화합물은 적색, 녹색, 청색 중 어느 하나를 발광하도록 조정되기 때문에, 소자 적층부(12)는 적색, 녹색, 청색 중 어느 하나를 발광한다. 통상, 적색, 녹색, 청색 중 어느 하나를 발광하는 1개의 소자 적층부(12)를 서브 픽셀이라고 부르고, 인접하여 배치된, 각각 적색, 녹색, 청색을 발광하는 3개의 소자 적층부(12)로 이루어지는 군을 픽셀이라고 부른다.
- [0025] 발광부(16)는, 도 2에 나타내는 바와 같이, 상세하게는, 애노드막(15)측으로부터 차례로 형성된 정공 주입층(16a), 정공 수송층(16b), 유기 화합물로 이루어지는 발광층(16c), 전자 수송층(16d), 전자 주입층(16e)으로 이루어진다. 종래, 하나의 발광부(16)에서는, 정공 주입층(16a), 정공 수송층(16b), 전자 수송층(16d), 전자 주입층(16e) 중 어느 하나를 다른 발광부(16)와 공유하는 일이 있고, 예컨대, 1개의 픽셀에 있어서 복수의 소자 적층부(12)의 각 발광부(16)가 정공 주입층(16a), 정공 수송층(16b), 전자 수송층(16d), 전자 주입층(16e) 중 어느 하나를 공유하는 일이 있지만, 본 실시의 형태에서는, 하나의 발광부(16)는, 다른 발광부(16)와, 정공 주입층(16a), 정공 수송층(16b), 전자 수송층(16d), 전자 주입층(16e)을 공유하지 않는 것으로 한다. 또, 1개의 픽셀에 있어서 복수의 소자 적층부(12)가 존재하는 구체적인 예로서는, 적, 녹, 청의 3개의 서브 픽셀로 1개의 픽셀을 구성하는 경우나, 적, 녹, 청, 백의 4개의 서브 픽셀로 1개의 픽셀을 구성하는 경우 등을 들 수 있다.
- [0026] 소자 적층부(12)는, 발광부(16)를 둘러싸도록 형성된, 예컨대, 수지로 이루어지는 제방 형상의 뱅크(18)를 갖는다. 뱅크(18)는 발광부(16)의 위치를 규정함과 아울러, 발광부(16)의 주위에 있어서 애노드막(15) 및 캐소드막(17)을 절연한다.
- [0027] 봉지부(13)는, 예컨대, CVD 질화규소로 이루어지고, 봉지부(13) 중 소자 구동 회로층(11)에 형성된 TFT의 게이트 전극(도시하지 않음)이나 소스 전극(도시하지 않음)에 접속되는 게이트 접속 전극(19)이나 소스 접속 전극(20)을 덮는 부분(13b, 13c)은 에칭에 의해 제거되어 게이트 접속 전극(19)이나 소스 접속 전극(20)이 노출되지만, 봉지부(13) 중 소자 적층부(12)를 덮는 부분(13a)은 제거되지 않고, 소자 적층부(12)를 봉지한다.
- [0028] 봉지막(14)은, 수분이 투과하는 비율의 지표인 WVTR(Water Vapor Transmission Rate)이, 수분 침입 방지의 관점에 있어서 양호하여 수분을 투과시키기 어려운 재질로 이루어지고, 예컨대, CVD법에 의해 형성된 SiN막이나 ALD법에 의해 형성된 Al₂O₃막이 이용된다. Al₂O₃은 에칭되기 어려운 성질을 가지므로, 봉지막(14)을 Al₂O₃막으로 구성하는 경우, 봉지막(14)은, 봉지부(13b, 13c)의 에칭에 있어서 에칭 스톱막으로서 기능한다.
- [0029] 유기 EL 소자 구조(10)에서는, 애노드막(15)이나 캐소드막(17)은 봉지막(14)을 거쳐서, 구체적으로는, 봉지막(14)을 관통하는 부분을 갖고, 그 부분에 의해 소자 구동 회로층(11)에 접속된다.
- [0030] 또, 유기 EL 소자 구조(10)에서는, 소자 구동 회로층(11)의 위에 있어서, 봉지막(14), 애노드막(15), 뱅크(18), 발광부(16), 캐소드막(17) 및 봉지부(13)가 이 순서로 형성된다.

- [0031] 도 1의 유기 EL 소자 구조(10)에 의하면, 소자 구동 회로층(11) 및 소자 적층부(12)의 사이에 봉지막(14)이 배치되므로, 봉지막(14)이, 소자 구동 회로층(11)의 유기 절연막(11b)으로부터 방출되는 수분이나 유기물의 소자 적층부(12)의 발광부(16)로의 도달을 방지하고, 그 결과, 유기물에 의한 발광부(16)의 유기 화합물의 열화를 방지할 수 있다.
- [0032] 도 1의 유기 EL 소자 구조(10)에서는, 소자 적층부(12)에 있어서, 소자 구동 회로층(11)으로부터 애노드막(15), 발광부(16) 및 캐소드막(17)이 이 순서로 형성되었지만, 소자 구동 회로층(11)으로부터 캐소드막(17), 발광부(16) 및 애노드막(15)을 이 순서로 형성하더라도 좋다.
- [0033] 또한, 도 1의 유기 EL 소자 구조(10)에서는, 봉지막(14)을 소자 구동 회로층(11)의 전면을 덮도록 형성했지만, 봉지막(14)은 부분적으로 형성되더라도 좋고, 예컨대, 새도 마스크법에 의해 소자 구동 회로층(11)과 소자 적층부(12)의 사이에만 형성하더라도 좋다.
- [0034] 다음으로, 본 발명의 제 2 실시의 형태와 관련되는 유기 EL 소자 구조에 대하여 설명한다.
- [0035] 본 실시의 형태는, 그 구성이나 작용이 상술한 제 1 실시의 형태와 기본적으로 같고, 소자 적층부(12)를 CVD 질화규소로 이루어지는 봉지부(13)가 아닌 ALD법으로 형성된 봉지 박막으로 덮는 점에서 상술한 제 1 실시의 형태와 상이하다. 따라서, 중복한 구성, 작용에 대해서는 설명을 생략하고, 이하에 상이한 구성, 작용에 대한 설명을 행한다.
- [0036] 도 3은 본 실시의 형태와 관련되는 유기 EL 소자 구조의 구성을 개략적으로 설명하는 단면도이다.
- [0037] 도 3에 있어서, 유기 EL 소자 구조(21)는, 게이트 접속 전극(19)이나 소스 접속 전극(20)을 덮는, 예컨대, 수지로 이루어지는 뱅크(18, 22, 23)와, 소자 적층부(12)나 뱅크(18, 22, 23)를 덮는 봉지 박막(24)(다른 봉지막)을 갖는다. 봉지 박막(24)에는 ALD법에 의해 형성된 Al_2O_3 막이 이용되고, 그 봉지 박막(24)은 소자 적층부(12)를 봉지한다.
- [0038] 유기 EL 소자 구조(21)에서는, 최종적으로, 게이트 접속 전극(19)이나 소스 접속 전극(20)을 덮는 봉지 박막(24)이나 뱅크(22, 23)가 에칭에 의해 제거된다. 구체적으로는, 봉지 박막(24)을 염소계 가스, 예컨대, 염소 가스(Cl_2)나 염화붕소 가스(BCl_3) 등의 염소(Cl)를 포함하는 가스의 플라즈마에 의해 에칭하고, 봉지 박막(24)의 제거에 의해 노출된 뱅크(22, 23)를 산소 가스(O_2)나 불소계 가스, 예컨대, 사불화탄소(CF_4) 가스, 혹은 이들의 혼합 가스, 또는 산소(O)나 불소(F)를 포함하는 가스의 플라즈마에 의해 에칭한다.
- [0039] 도 3의 유기 EL 소자 구조(21)에 의하면, 봉지 박막(24)은 ALD법에 의해 형성되는데, ALD법은 커버리지가 높기 때문에, 소자 적층부(12) 및 그것을 포함하는 주변의 구조의 형상이 복잡하더라도 확실하게 봉지 박막(24)에 의해 덮을 수 있고, 따라서, 소자 적층부(12)를 확실하게 봉지할 수 있다.
- [0040] 또한, 도 3의 유기 EL 소자 구조(21)에서는, 게이트 전극(19)이나 소스 전극(20)과 봉지 박막(24)의 사이에 뱅크(22, 23)가 개재되지만, 수지는 에칭의 제어성이 높고, 게이트 전극(19)이나 소스 전극(20)을 노출시킬 때, 뱅크(22, 23)를 불소계 가스를 이용하여 에칭하기 때문에, 봉지막(14), 게이트 전극(19)이나 소스 전극(20)에 대하여 선택적으로 에칭을 행하는 것이 가능하게 되고, 오버 에칭에 의해 게이트 전극(19)이나 소스 전극(20)을 손상시킬 우려가 없다.
- [0041] 다음으로, 본 발명의 제 3 실시의 형태와 관련되는 유기 EL 소자 구조에 대하여 설명한다.
- [0042] 본 실시의 형태는, 그 구성이나 작용이 상술한 제 2 실시의 형태와 기본적으로 같고, 뱅크(18)의 정부(頂部)에 홈이 형성되고, 그 홈이 1개의 소자 적층부(12)를 둘러싸는 점에서 상술한 제 2 실시의 형태와 상이하다. 따라서, 중복한 구성, 작용에 대해서는 설명을 생략하고, 이하에 상이한 구성, 작용에 대한 설명을 행한다.
- [0043] 도 4는 본 실시의 형태와 관련되는 유기 EL 소자 구조의 구성을 개략적으로 설명하는 단면도이고, 도 5는 도 4의 유기 EL 소자 구조에 있어서의 캐소드막 및 홈의 배치를 나타내는 평면도이다.
- [0044] 도 4 및 도 5에 있어서, 유기 EL 소자 구조(26)의 소자 적층부(12)에 있어서 발광부(16)를 둘러싸는 뱅크(18)의 정부에는 홈(27)이 형성되고, 그 홈(27)은 발광부(16)를 둘러싼다.
- [0045] 홈(27)은, 소자 구동 회로층(11)에 대하여 수직으로 연장하는 직사각형의 단면 형상을 갖는다. 유기 EL 소자 구조(26)에서도, 캐소드막(17)(제 2 전극을 구성하는 도전막)은 액자 마스크 증착법에 의해 형성되기 때문에, 기본적으로는, 1개의 소자 적층부(12)뿐만이 아니라, 해당 1개의 소자 적층부(12)에 인접하는 복수의 다른 소자

적층부(12)도 덮지만, 액자 마스크 증착법에 의한 막의 형성은 이방성이 있고, 본 실시의 형태에서는, 소자 구동 회로층(11)에 대한 수직 방향으로만 막의 두께가 증가하는 이방성을 갖기 때문에, 캐소드막(17)은 홈(27)의 측면에는 형성되지 않는다. 그 때문에, 홈(27)의 저부의 캐소드막(17)과 बैं크(18)의 정부의 캐소드막(17)은 단절된다. 즉, 홈(27)은 캐소드막(17)을 1개의 발광부(16)를 둘러싸도록 분단한다. 구체적으로는, 하나의 소자 적층부(12)의 캐소드막(17)은 홈(27)에 의해 다른 소자 적층부(12)의 캐소드막(17)으로부터 분단되고, 다른 소자 적층부(12)의 캐소드막(17)으로부터 독립한다. 환언하면, 홈(27)은 캐소드막(17)을 서브 픽셀 단위로 분단하고, 하나의 서브 픽셀에 있어서의 캐소드막(17)을 다른 서브 픽셀에 있어서의 캐소드막(17)으로부터 독립시킨다.

[0046] 한편, 봉지 박막(24)은 커버리지가 높은 ALD법에 의해 형성되기 때문에, 홈(27)의 저면뿐만이 아니라 측면에도 형성되고, 봉지 박막(24)은 캐소드막(17)뿐만이 아니라 캐소드막(17)으로 덮이지 않는 홈(27)의 측면도 덮는다. 즉, 봉지 박막(24)은 유기 EL 소자 구조(26)의 노출 부분의 전부를 덮는다.

[0047] 또한, 도 4에 나타내는 바와 같이, 소자 구동 회로층(11) 내에는 게이트(28), 드레인(29), 소스(30) 및 채널(31)로 이루어지는 TFT(32)가 배치되고, 드레인(29)에는 플러그(33)를 거쳐서 애노드막(15)이 접속된다. 또한, 캐소드막(17)은 बैं크(18)에 형성된 테이퍼 구멍(34)의 측면을 따라서 소자 구동 회로층(11)을 향하여 떨어지고, 도전막(35) 및 플러그(36)를 거쳐서 소자 구동 회로층(11) 내의 배선(37)에 접속된다.

[0048] 도 6은 도 4의 유기 EL 소자 구조에 있어서의 홈, 캐소드막 및 봉지 박막의 형성을 설명하기 위한 공정도이다.

[0049] 우선, 플러그(33, 36)의 정부가 노출되도록 에칭으로 소자 구동 회로층(11)의 일부를 제거하고, 플러그(36), 플러그(33)의 정부를 덮도록 스퍼터 성막법에 의해 도전막(35), 애노드막(15)을 형성하고, 또한, 도전막(35)이나 애노드막(15)의 평탄부를 노출시키도록 बैं크(18)를 형성한다. 이때, बैं크(18)의 개구부(테이퍼 구멍(34)이나 애노드막(15) 위의 공간(38))는 테이퍼 형상을 나타낸다(도 6(a)).

[0050] 그 다음에, 에칭에 의해 बैं크(18)의 정부에 홈(27)을 형성한다. 이 경우, 이방성이 강한 에칭을 이용하여 홈(27)을 소자 구동 회로층(11)에 대한 수직 방향으로 뚫어 마련한다(도 6(b)). 또, 본 실시의 형태에서는, 홈(27)을 뚫어 마련할 때, 해당 홈(27)이 봉지막(14)에 도달하기 전에 에칭을 정지하지만, 봉지막(14)을 ALD법에 의해 형성된 Al_2O_3 의 박막에 의해 구성하는 경우, 홈(27)이 봉지막(14)에 도달할 때까지 에칭을 계속하고, 봉지막(14)을 에칭 스톱막으로서 이용하여, 홈(27)의 깊이를 제어하더라도 좋다.

[0051] 그 다음에, FMM 증착법에 의해 애노드막(15) 위의 공간(38)에 발광부(16)를 형성하고, 또한, 액자 마스크 증착법에 의해 전면적으로 캐소드막(17)을 형성한다. 이 경우, 상술한 바와 같이, 캐소드막(17)의 형성에는 이방성이 있고, 소자 구동 회로층(11)에 대한 수직 방향으로만 캐소드막(17)의 두께가 증가하기 때문에, 홈(27)에 있어서 캐소드막(17)은 홈(27)의 측면에 형성되지 않고, 홈(27)의 저부에만 형성된다. 한편, 테이퍼 구멍(34)의 측면은 소자 구동 회로층(11)에 대하여 수직을 이루지 않기 때문에, 테이퍼 구멍(34)의 측면에는 캐소드막(17)이 형성된다(도 6(c)).

[0052] 그 다음에, ALD법에 의해 Al_2O_3 로 이루어지는 봉지 박막(24)을 캐소드막(17) 위에 전면적으로 형성하지만, 이 경우, 상술한 바와 같이, 봉지 박막(24)은 홈(27)의 저면뿐만이 아니라 측면에도 형성되고, 당연히, 봉지 박막(24)은 테이퍼 구멍(34)의 측면에도 형성된다. 그 결과, 봉지 박막(24)은 유기 EL 소자 구조(26)의 노출 부분의 전부를 덮는다(도 6(d)).

[0053] 도 4의 유기 EL 소자 구조(26)에 의하면, 캐소드막(17)을, 하나의 소자 적층부(12)에 있어서의 발광부(16)를 둘러싸는 홈(27)으로 분단하여 다른 소자 적층부(12)의 캐소드막(17)으로부터 독립시키므로, 1개의 소자 적층부(12)에서 봉지 박막(24)에 봉지의 문제가 생기거나, 또는, 어떠한 문제에 의한, 수분, 산소나 유기물의 침입에 의해 오염이 생기더라도, 다른 소자 적층부(12)에 오염이 번지는 등의 영향이 미치는 것을 방지할 수 있다. 또한, 홈(27)에 의해 유기 EL 소자 구조(26)의 강성이 저하하기 때문에, 해당 유기 EL 소자 구조(26)가 다수 배치되는 발광 패널의 유연성을 향상시킬 수 있다.

[0054] 도 4의 유기 EL 소자 구조(26)에서는, 소자 적층부(12)를 둘러싸는 홈(27)이 소자 구동 회로층(11)에 대하여 수직으로 형성되므로, 액자 마스크 증착법으로 형성되는 캐소드막(17)은 홈(27)의 측면에 형성되지 않는 한편, ALD법으로 형성되는 봉지 박막(24)은 홈(27)의 측면에도 형성된다. 그 결과, 유기 EL 소자 구조(26)에 있어서, 캐소드막(17)의 분단과 소자 적층부(12)의 봉지의 양립을 실현할 수 있다.

[0055] 상술한 도 4의 유기 EL 소자 구조(26)에서는, 홈(27)이 소자 구동 회로층(11)에 대하여 수직이지만, बैं크(18)에

형성되는 발광부(16)를 둘러싸는 홈은, 해당 홈의 내부에 있어서 캐소드막(17)이 불연속이 되는 홈이면 되고, 예컨대, 도 7에 나타내는 바와 같이, 도면 중 아래쪽으로 향하는 역 테이퍼 형상의 홈(39)이 बैं크(18)의 정부에 형성되더라도 좋고, 또는, 도 8에 나타내는 바와 같이, बैं크(18)의 차양부에 의해 경사한 측면이 덮이고, 해당 측면이 도면 중 위쪽으로부터 시인할 수 없는 테이퍼 형상의 홈(40)이 बैं크(18)의 정부에 형성되더라도 좋다.

[0056] 예컨대, 도 7의 유기 EL 소자 구조에서는, 홈(39)의 단면 형상을 역 테이퍼 형상으로 하는 것에 의해, 봉지 박막(24)과 봉지막(14)으로 1개의 서브 픽셀을 둘러쌀 수 있다. 또한, 도 4의 유기 EL 소자 구조(26)에 있어서의 수직 형상의 홈(27)에 있어서도, बैं크(18)를 WTR이 양호한 질화규소에 의해 형성하는 것에 의해, 1개의 서브 픽셀을 WTR이 양호한, 즉 수분을 통과시키기 어려운 막으로 둘러쌀 수 있다.

[0057] 상술한 바와 같이, 액자 마스크 증착법에 의해 전면적으로 캐소드막(17)을 형성할 때, 소자 구동 회로층(11)에 대한 수직 방향으로만 캐소드막(17)의 두께가 증가하기 때문에, 홈(39)이나 홈(40)에 있어서도, 도면 중 위쪽으로 향해서 노출되는 저면의 일부에만 캐소드막(17)이 형성된다. 한편, ALD법에 의해 Al_2O_3 으로 이루어지는 봉지 박막(24)을 캐소드막(17) 위에 전면적으로 형성할 때, 봉지 박막(24)은 홈(39)이나 홈(40)의 저면뿐만이 아니라 측면에도 형성된다. 그 결과, 캐소드막(17)의 분단과 소자 적층부(12)의 봉지를 양립할 수 있다.

[0058] 도 9는 도 8에 있어서의 홈의 형성, 및 홈 내부에서의 캐소드막 및 봉지 박막의 형성을 설명하기 위한 공정도이다.

[0059] 우선, 홈(40)을 형성하는 위치에 대응하여 개구부(41)를 갖는 포토레지스트막(42)을 बैं크(18)의 위에 형성한다. 이때, बैं크(18)는 2층 구조를 갖고, 비교적 에칭되기 쉬운 수지 또는 질화규소로 구성되는 하층(18a)과, 비교적 에칭되기 어려운 수지 또는 질화규소로 구성되는 상층(18b)으로 이루어진다(도 9(a)).

[0060] 그 다음에, 포토레지스트막(42)을 마스크로 하여 개구부(41)에 있어서 노출되는 बैं크(18)를 등방성이 강한 에칭을 이용하여 제거하고, 홈(40)을 형성한다. 이때, बैं크(18)에 있어서 상층(18b)보다 하층(18a)의 제거(에칭)가 빠르게 진행되기 때문에, 제거가 진행되는 하층(18a)에 있어서 테이퍼 형상의 홈(40)이 형성됨과 아울러, 제거가 늦어지는 상층(18b)은 홈(40)에 대하여 돌출하는 차양부(18c)를 구성한다. बैं크(18)의 에칭은 홈(40)이 봉지막(14)에 도달할 때까지 계속되지만(도 9(b)), 봉지막(14)이 ALD법에 의해 형성된 Al_2O_3 막으로 이루어지는 경우, 해당 봉지막(14)은 에칭 스톱막으로서 기능하고, 홈(40)이 봉지막(14)에 도달한 후에 해당 홈(40)이 도면 중 아래쪽으로 성장하는 것을 정지시킨다.

[0061] 그 다음에, 포토레지스트막(42)을 제거한 후, 액자 마스크 증착법에 의해 전면적으로 캐소드막(17)을 형성하지만, 상술한 바와 같이, 캐소드막(17)의 형성에는 이방성이 있고, 소자 구동 회로층(11)에 대한 수직 방향으로만 캐소드막(17)의 두께가 증가하기 때문에, 홈(40)의 내부에서는, 저부에 있어서 차양부(18c)에 의해 덮이지 않는 부분에만 캐소드막(17)이 형성된다(도 9(c)).

[0062] 그 다음에, 커버리지가 양호한 ALD법에 의해 Al_2O_3 으로 이루어지는 봉지 박막(24)을 형성하고, 홈(40)의 저면뿐만이 아니라 홈(40)의 측면도 봉지 박막(24)으로 덮는다(도 9(d)).

[0063] 또, 홈(40)은 캐소드막(17)을 분단할 수 있으면 되고, 도 9(e)에 나타내는 바와 같이, 봉지막(14)에 도달하고 있지 않더라도 좋다(도 9(e)).

[0064] 상술한 유기 EL 소자 구조(10, 21, 26)를 다수, 기판 위에 배치하는 것에 의해, 발광 패널을 구성할 수 있고, 예컨대, 도 10(a)에 나타내는 바와 같이, 유리 기판(43)의 위에 유기 EL 소자 구조(26)를 다수 배치하는 것에 의해 발광 패널(44)을 구성하더라도 좋고, 또는, 우선, 도 10(b)에 나타내는 바와 같이, 유리 기판(45) 위에 유연성이 있는 수지 기판(46)을 형성하고, 그 수지 기판(46) 위에 유기 EL 소자 구조(26)를 다수 배치하고, 그 후, 도 10(c)에 나타내는 바와 같이, 유리 기판(45)을 제거하는 것에 의해 발광 패널(47)을 구성하더라도 좋다. 이 경우, 수지 기판(46)의 유연성 및 유기 EL 소자 구조(26)의 홈(27)에 기인하는 유연성의 상승 효과에 의해, 발광 패널(47)의 유연성을 향상시킬 수 있다. 또한, 발광 패널(47)에서는, 물, 산소나 유기물(도면 중의 흰색 화살표를 참조.)이, 수지 기판(46)으로부터 생기거나, 또는 외부로부터 투과하지만, 봉지막(14)이 물, 산소나 유기물의 소자 적층부(12)로의 진입을 저지하기 때문에, 발광부(16)가 열화하는 것을 방지할 수 있다.

[0065] 다음으로, 본 발명의 제 4 실시의 형태와 관련되는 유기 EL 소자 구조에 대하여 설명한다.

[0066] 도 12는 본 실시의 형태와 관련되는 유기 EL 소자 구조의 구성을 개략적으로 설명하는 단면도이다. 본 실시의 형태는, 그 구성이나 작용이 상술한 제 3 실시의 형태와 기본적으로 같고, 봉지 박막(24)의 아래에 전면에 걸쳐

투명 도전막(48)을 ALD법으로 성막하는 점이 상이하다. 따라서, 중복한 구성, 작용에 대해서는 설명을 생략하고, 이하에 상이한 구성, 작용에 대한 설명을 행한다.

[0067] 상술한 제 1 실시의 형태 내지 제 3 실시의 형태에서는, 각 서브 픽셀을 적색, 녹색, 청색의 각 색으로 나뉘 도포하는 것이 전체가 되고 있기 때문에, 각 소자 적층부(12)를 구분할 필요가 있지만, 구분의 결과로서, 각 소자 적층부(12)의 캐소드 전극(캐소드막(17))에 하층측으로부터 접속할 수 있다. 한편, 본 실시의 형태에서는, 각 서브 픽셀을 나뉘 도포하지 않기 때문에, 소자 적층부에 있어서, 캐소드 전극의 아래에는 반드시 OLED층이 존재하게 되어, 캐소드 전극에 하층측으로부터 접속하는 것이 곤란해진다.

[0068] 이것에 대응하여, 본 실시의 형태에서는, 도 12에 나타내는 바와 같이, 봉지 박막(24)의 아래에 전면에 걸쳐 투명 도전막(48)을 ALD법으로 성막한다. 이것에 의해, 캐소드 전극(캐소드막(17))의 전면이 투명 도전막(48)과 접속할 수 있다. 또한, 본 실시의 형태에 있어서도, 캐소드막(17) 자체는 구분되어 있기 때문에, 상술한 제 1 실시의 형태 내지 제 3 실시의 형태와 마찬가지로, 본 실시의 형태에 있어서도 본 발명의 효과를 발휘할 수 있다.

[0069] 본 실시의 형태는, 특히, 적색, 녹색, 청색으로 나뉘 도포하지 않는 백색 OLED에 있어서 적합하게 적용되는데, 백색 OLED에서는 적색, 녹색, 청색으로 나뉘 도포할 필요가 없기 때문에, 발광부(16)를, FMM 증착법을 이용하는 일 없이, 액자 증착법으로 형성할 수 있고, 형성 공정을 간이하게 할 수 있다. 투명 도전막(48)으로서, 예컨대, IZO를 이용할 수 있다. 본 실시의 형태가 적용되는 유기 EL 소자 구조를 형성하기 위해서는, 제 3 실시의 형태와 관련되는 유기 EL 소자 구조(26)의 형성 방법에 있어서의 도 6(c)의 공정의 뒤에, ALD법이나 MOCVD법에 의해 투명 도전막(48)을 전면적으로 형성하고, 그 후, 도 6(d)의 공정과 마찬가지로 봉지 박막(24)을 형성하면 된다.

[0070] 본 실시의 형태에서는, 도 12에 나타내는 바와 같이, 콘택트 홀(49)에 의해 투명 도전막(48)을 애노드막(15)을 거쳐서 소자 구동 회로(11a)에 접속한다. 또한, 도 13에 나타내는 바와 같이, 홈(51)을 이용하여 투명 도전막(48)을 애노드막(15)을 거쳐서 소자 구동 회로(11a)에 접속하면, 콘택트 홀(49)을 생략할 수 있다.

[0071] 이상, 본 발명에 대하여, 상기 각 실시의 형태를 이용하여 설명했지만, 본 발명은 상기 각 실시의 형태로 한정되는 것은 아니다.

[0072] 또한, 상술한 제 3 실시의 형태에서는, 유기 EL 소자 구조(26)에 있어서, 홈(27)이 1개의 발광부(16)를 둘러싸고, 캐소드막(17)을 서브 픽셀 단위로 분단하지만, 홈(27)이 둘러싸는 발광부의 수는 1개로 한정되지 않고, 예컨대, 도 11에 나타내는 바와 같이, 홈(27)이 3개의 발광부(16)를 둘러싸더라도 좋고, 3개의 발광부(16)의 유기 화합물은 적색, 녹색, 청색 중 어느 하나를 발광하는 경우, 해당 3개의 발광부(16)를 둘러싸는 홈(27)은 캐소드막(17)을 픽셀 단위로 분단하게 된다.

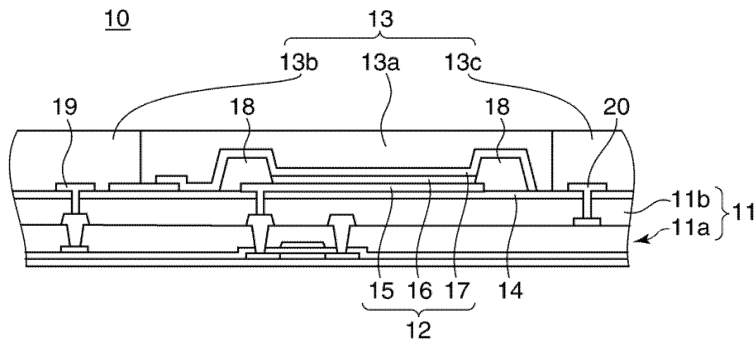
[0073] 또, 홈(27)이 둘러싸는 발광부(16)의 수는 3개로 한정되지 않고, 용도에 따라, 2색의 조합을 표현하는 경우에는, 발광부(16)의 수는 2개이더라도 좋고, 또한, 3색의 조합에 색 보정을 가하기 위해, 발광부(16)의 수를 4개 이상으로 하더라도 좋다.

부호의 설명

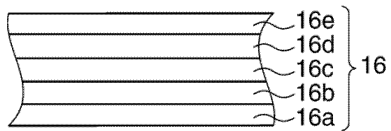
[0074] 10, 21, 26 : 유기 EL 소자 구조
11 : 소자 구동 회로층
12 : 소자 적층부
14 : 봉지막
15 : 애노드막
16 : 발광부
17 : 캐소드막
24 : 봉지 박막
27, 39, 40 : 홈

도면

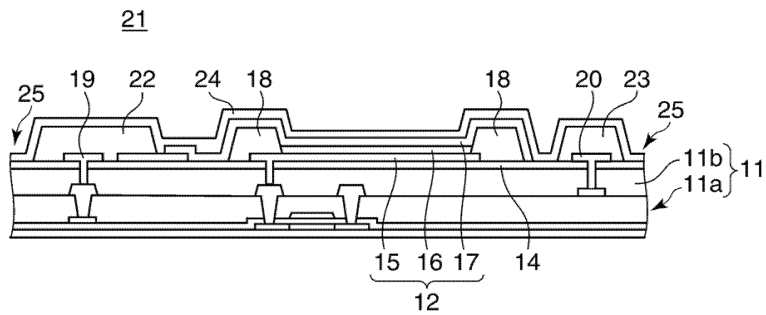
도면1



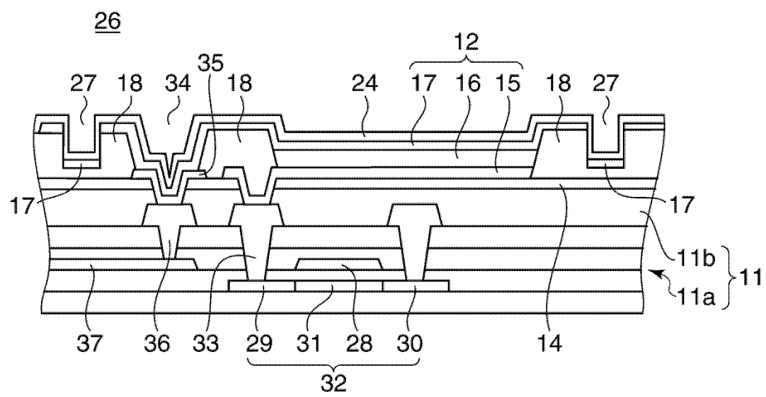
도면2



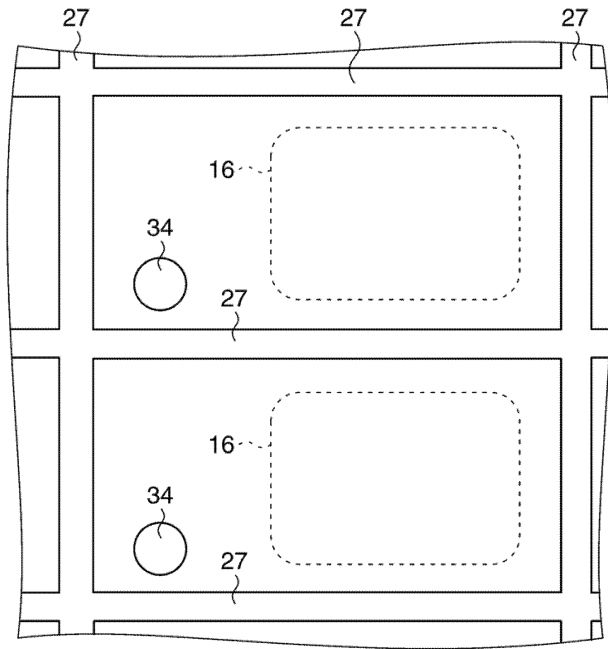
도면3



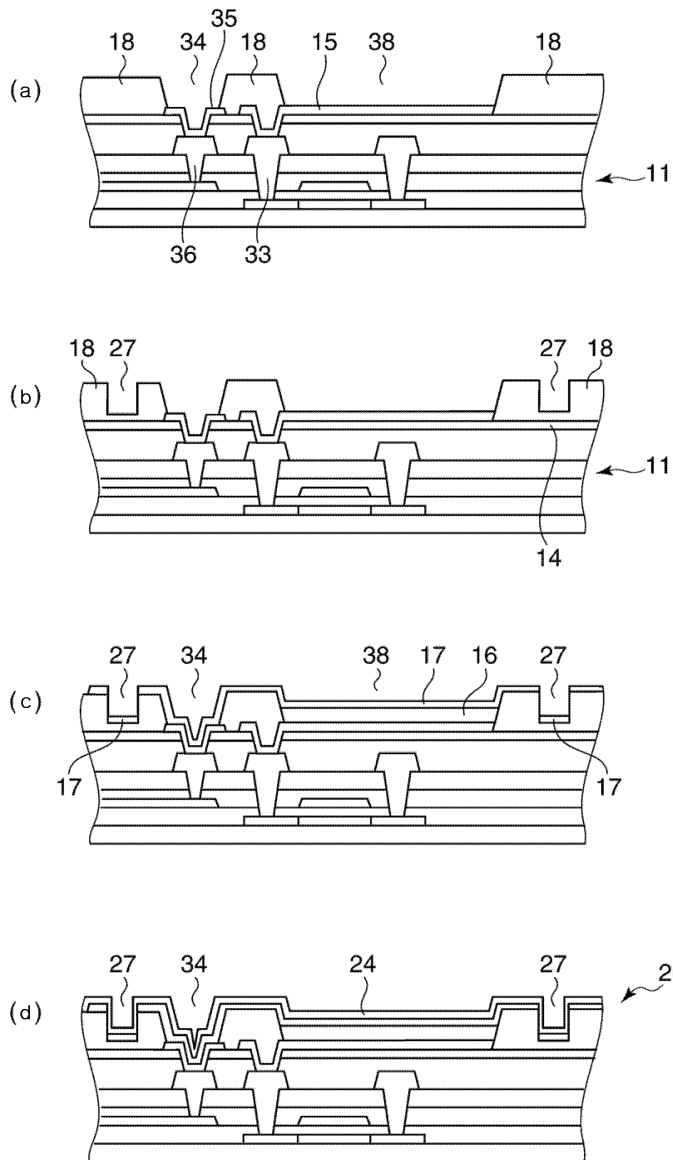
도면4



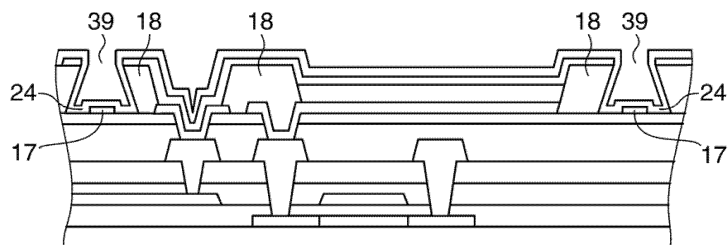
도면5



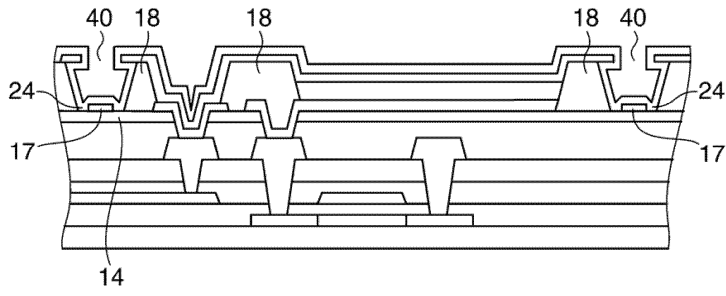
도면6



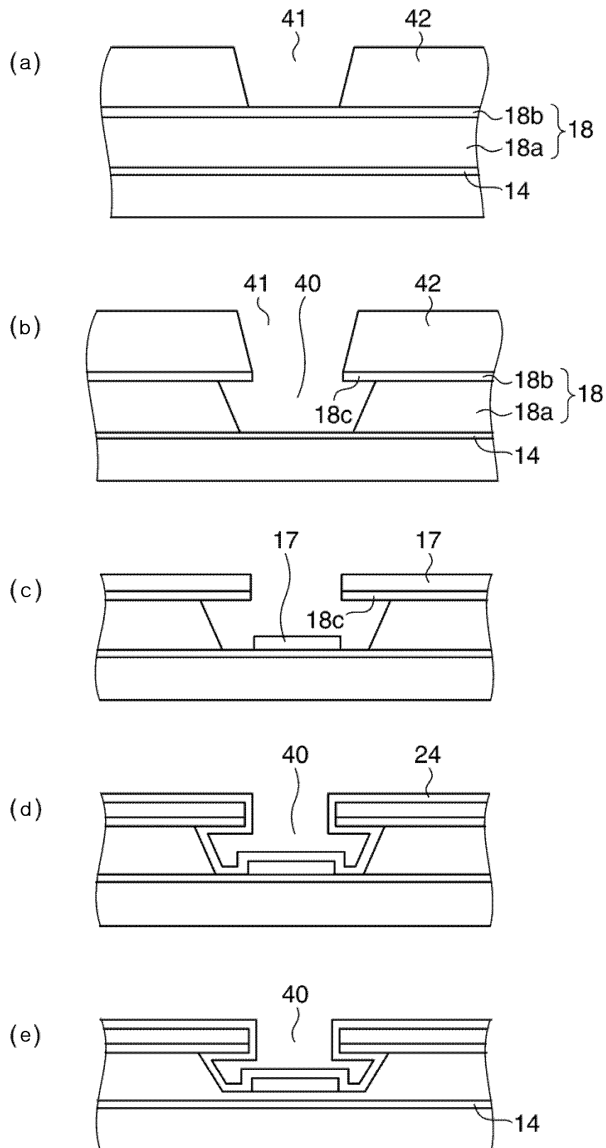
도면7



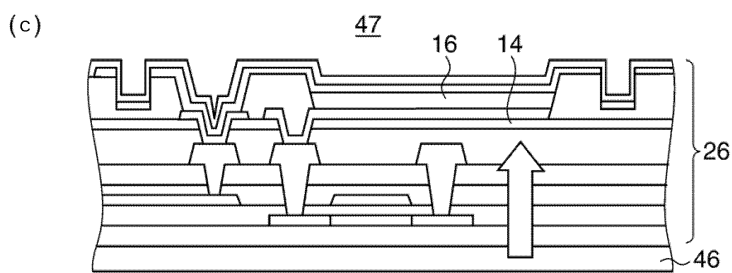
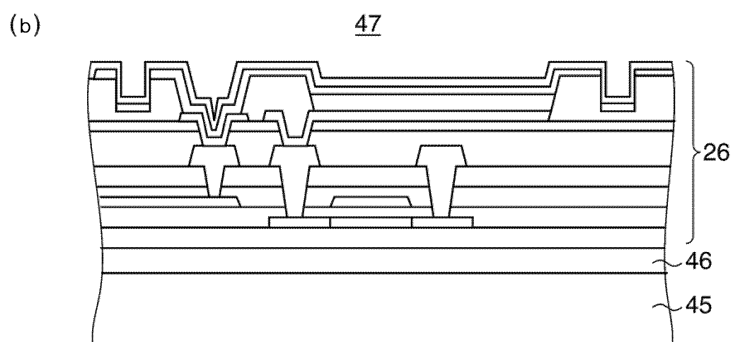
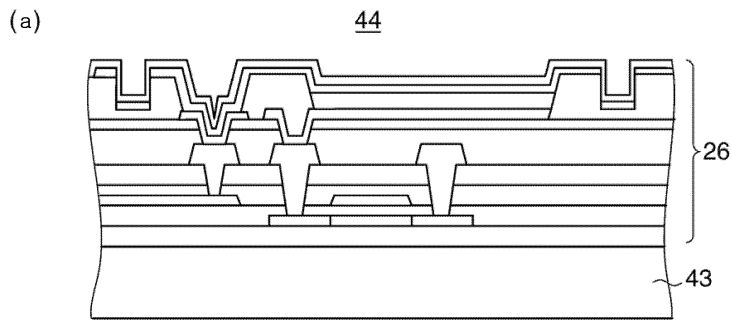
도면8



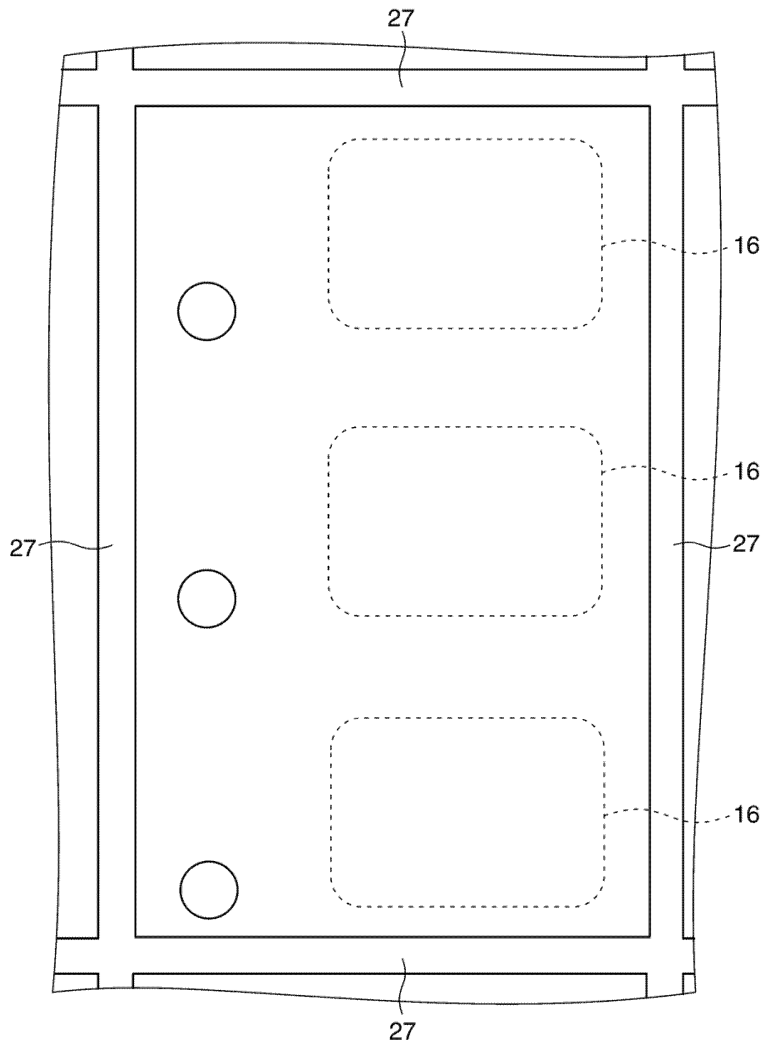
도면9



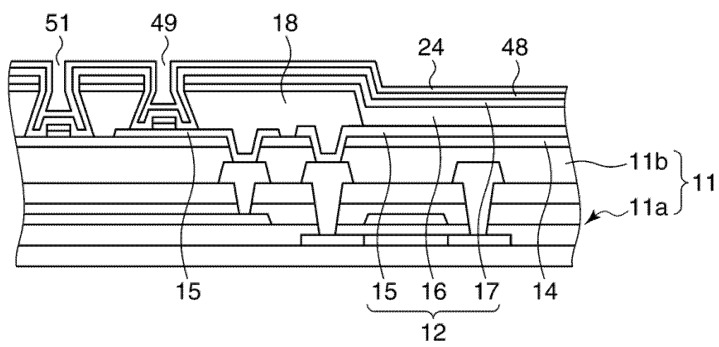
도면10



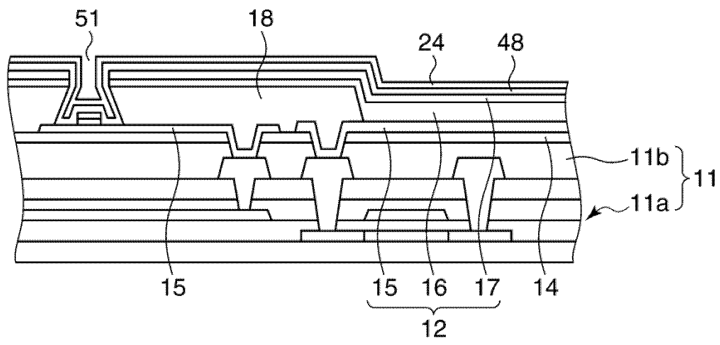
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	标题：有机EL器件结构，其制造方法和发光板		
公开(公告)号	KR1020150071642A	公开(公告)日	2015-06-26
申请号	KR1020140172838	申请日	2014-12-04
[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	SATOYOSHI TSUTOMU 사토요시츠토무 ISHIDA HIROSHI 이시다히로시		
发明人	사토요시츠토무 이시다히로시		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5237 H01L51/56		
优先权	2013261378 2013-12-18 JP		
其他公开文献	KR102068848B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(问题) 提供一种能够通过有机材料防止发光部分的有机化合物劣化的有机EL器件结构。(解决方案) 有机EL元件结构10包括顺序堆叠在元件驱动电路层11上的阳极膜15, 包含有机化合物的发光部分16和阴极膜17。设置堆叠部分12, 并且密封膜14设置在元件驱动电路层11和元件堆叠部分12之间。

