



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년11월09일

(11) 등록번호 10-1917552

(24) 등록일자 2018년11월05일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01L 51/5246 (2013.01)
H01L 27/32 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7022115
- (22) 출원일자(국제) 2016년01월29일
심사청구일자 2017년08월08일
- (85) 번역문제출일자 2017년08월08일
- (65) 공개번호 10-2017-0101306
- (43) 공개일자 2017년09월05일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2016/052750
- (87) 국제공개번호 WO 2016/136389
국제공개일자 2016년09월01일
- (30) 우선권주장
JP-P-2015-036937 2015년02월26일 일본(JP)

- (56) 선행기술조사문헌
JP2013218805 A*
JP2008103254 A*
JP2013091180 A*
- *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 이우리

(54) 발명의 명칭 유기 일렉트로 루미네센스 장치

(57) 요 약

소자 기판과, 소자 기판에 형성된 유기 EL 소자와, 유기 EL 소자를 덮어 소자 기판에 접합되는 가스 배리어 필름을 갖고, 가스 배리어 필름은, 하지 유기층과 무기층의 조합을 1세트 이상 갖는, 표면이 무기층인 것이며, 무기층을 소자 기판을 향하게 하여 접합되고, 접합이, 소자 기판측의 제1 반응층과, 제1 반응층과 결합하는 가스 배리어 필름측의 제2 반응층의 반응에 의하여 행해지며, 접합부에서 소자 기판과 가장 가까운 유기층의 거리가 100nm 이하인 유기 EL 장치. 이로써, 밀봉을 위한 접합부의 가스 배리어성이 높고, 수명이 긴 유기 EL 장치를 제공한다.

명세서

청구범위

청구항 1

소자 기판과, 상기 소자 기판에 형성된 유기 일렉트로 루미네센스 소자와, 상기 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 덮어 상기 소자 기판에 접합되는, 상기 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 밀봉하는 가스 배리어 필름을 갖고,

상기 가스 배리어 필름은, 지지체 상에, 무기층과 상기 무기층의 하지가 되는 유기층의 조합을 1세트 이상 갖는, 표면이 무기층인 것이며, 상기 표면인 무기층을 상기 소자 기판을 향하게 하여 접합되고,

상기 소자 기판과 가스 배리어 필름의 접합이, 상기 소자 기판에 마련된 제1 반응층과, 상기 가스 배리어 필름에 마련된 상기 제1 반응층과 결합하는 제2 반응층의 반응에 의하여 행해지며,

상기 소자 기판과 가스 배리어 필름의 접합부에 있어서, 상기 소자 기판에 가장 가까운 상기 유기층과 소자 기판의 거리가 100nm 이하이고,

상기 지지체의 상기 유기층 및 무기층의 형성면의 표면 거칠기 Ra가 30nm 이하이며, 상기 소자 기판의 유기 일렉트로 루미네센스 소자의 형성면의 표면 거칠기 Ra가 5nm 이하인 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 지지체의 표면에 형성되는 상기 유기층의 두께가 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 이상인, 유기 일렉트로 루미네센스 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 가스 배리어 필름의 단부가 접착제로 덮이는, 유기 일렉트로 루미네센스 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 접합부의 폭이 0.5~5mm인, 유기 일렉트로 루미네센스 장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 무기층의 두께가 10~45nm인, 유기 일렉트로 루미네센스 장치.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 소자 기판이, 지지체 상에, 무기층과 상기 무기층의 하지가 되는 유기층의 조합을 1세트 이상 갖는, 표면이 무기층인 가스 배리어 필름이며,

상기 표면인 무기층에 상기 유기 일렉트로 루미네센스 소자가 형성되는, 유기 일렉트로 루미네센스 장치.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 제1 반응층이 실레인 커플링제를 함유하고, 상기 제2 반응층이, 상기 제1 반응층이 함유하는 실레인 커플링제와 반응하는 실레인 커플링제를 함유하며,

상기 제1 반응층의 실레인 커플링제와 제2 반응층의 실레인 커플링제의 반응에 의하여, 상기 소자 기판과 가스 배리어 필름의 접합이 행해지는, 유기 일렉트로 루미네선스 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 유기 일렉트로 루미네선스 소자를 가스 배리어 필름으로 밀봉하여 이루어지는 유기 일렉트로 루미네선스 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 일렉트로 루미네선스 소자(유기 EL 소자)는 수분에 약하다. 이로 인하여, 유기 EL 소자를 이용하는 유기 일렉트로 루미네선스 장치(유기 EL 장치)는, 가스 배리어성을 부여하기 위하여, 유기 EL 소자를 접합 부재에 의하여 밀봉하여 이루어지는 구성을 갖는다.

[0003] 가스 배리어성을 부여하기 위한 유기 EL 소자의 밀봉은, 통상 유리를 이용하여 행해지고 있다. 그러나, 유리는 무겁고, 내충격성도 약하다.

[0004] 이에 대하여, 경량화나 내충격성의 향상 등을 목적으로 하여, 가스 배리어층을 갖는 플라스틱 필름, 즉 가스 배리어 필름에 의하여 유기 EL 소자를 밀봉하는 것이 검토되고 있다. 또, 가요성을 갖는 기판에 유기 EL 소자를 형성하고, 또한 가스 배리어 필름으로 유기 EL 소자를 밀봉함으로써, 가요성을 갖는 유기 EL 장치가 얻어진다.

[0005] 예를 들면, 특허문헌 1에는, 유기 EL 소자를 제1 기판과 제2 기판과 접합부에 의하여 밀봉하여 이루어지는 유기 EL 장치로서, 제1 기판 및 제2 기판으로서 가스 배리어 필름을 이용하고, 접합부가, 제1 기판의 표면 상의 반응성 관능기와, 제2 기판의 표면 상의 반응성 관능기의 반응에 의한 결합으로 형성되는 유기 EL 장치가 기재되어 있다.

[0006] 또, 특허문헌 2에는, 유기 EL 소자와, 유기 EL 소자를 협지하여 단부에서 접하고 있는 한 쌍의 가스 배리어 필름과, 배리어성 부재를 갖고, 한 쌍의 가스 배리어 필름의 서로 접하고 있는 영역에 오목부가 마련되어 있으며, 배리어성 부재가 가스 배리어 필름의 단부면과, 오목부가 마련되어 있는 부분을 덮고 있는, 유기 EL 소자가 기재되어 있다.

[0007] 또, 배리어성 부재는, 에폭시 수지 등의 접착제를 이용하여, 압착 등에 의하여 가스 배리어 필름과 접착되어 있다.

[0008] 또한 특허문헌 3에는, 유기 EL 소자를 2매의 가스 배리어 필름 사이에 두고, 가스 배리어 필름의 주변을 열용착이나 접착제로 접착함으로써, 유기 EL 소자를 밀봉한 유기 EL 장치가 기재되어 있다.

[0009] 또, 접착제로서는, 에폭시기, 아미노기, 하이드록실기를 갖는 폴리유레테인계의 접착제가 바람직하게 이용되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 공개특허공보 2013-218805호

(특허문헌 0002) 특허문헌 2: 일본 공개특허공보 2010-205503호

(특허문헌 0003) 특허문헌 3: 일본 공개특허공보 2003-327718호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 유기 EL 장치 등의 제조에 있어서, 이와 같은 가스 배리어 필름에 의한 밀봉은, 특허문현 3에 나타나는 바와 같이, 일반적으로 접착제를 이용하여 행해진다. 여기에서, 유기 EL 소자의 열화를 방지하기 위해서는, 가스 배리어 필름뿐만 아니라, 밀봉을 위한 접합부에도 높은 가스 배리어성이 요구된다.
- [0012] 즉, 유기 EL 소자를 가스 배리어 필름으로 밀봉해도, 밀봉을 위한 접합부가 되는 접착제층으로부터 수분이 침입하면, 유기 EL 소자는 수분에 의하여 열화되어 버린다. 특히, 가스 배리어 필름의 가스 배리어 성능이 높은 경우에는, 가스 배리어 필름을 통과하여 침입하는 수분보다, 접합부를 통과하여 침입하는 수분이 압도적으로 많아, 접합부로부터 침입한 수분에 의하여, 유기 EL 소자가 열화되어 버린다.
- [0013] 가스 배리어 필름에 의한 유기 EL 소자의 밀봉에, 가스 배리어성이 높은 접착제를 이용하는 방법도 있다. 그러나, 가스 배리어성이 높은 접착제는, 광이나 열로 경화시키는 것이 많아, 유기 EL 장치의 가요성을 열화시켜 버린다.
- [0014] 이에 대하여, 특허문현 1에 나타나는 바와 같이, 가스 배리어 필름에 의하여 유기 EL 소자를 밀봉하기 위한 접합을, 가스 배리어 필름의 표면에 존재하는 화합물 간의 반응에 의한 분자 접합으로 행함으로써, 접합부를 매우 얇게 할 수 있으므로, 접합부로부터의 수분의 침입을 억제할 수 있다.
- [0015] 그러나, 본 발명자의 검토에 의하면, 종래의 분자 접합은 접착력이 불충분하여, 접합부에서의 가스 배리어 필름의 들뜸이나 박리가 발생해 버려, 가스 배리어 필름에 의한 유기 EL 소자의 밀봉을 적정하게 행할 수 없다.
- [0016] 본 발명의 목적은, 이와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하는 것에 있으며, 가스 배리어 필름에 의하여 유기 EL 소자를 밀봉한 유기 EL 장치에 있어서, 유기 EL 소자의 밀봉을 확실히 행할 수 있고, 또한 접합부로부터의 수분의 침입도 방지한, 수명이 긴 유기 EL 장치를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

- [0017] 이 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 유기 일렉트로 루미네선스 장치는, 소자 기판과, 소자 기판에 형성된 유기 일렉트로 루미네선스 소자와, 유기 일렉트로 루미네선스 소자를 덮어 소자 기판에 접합되는, 유기 일렉트로 루미네선스 소자를 밀봉하는 가스 배리어 필름을 갖고,
- [0018] 가스 배리어 필름은, 지지체 상에, 무기층과 무기층의 하지(下地)가 되는 유기층의 조합을 1세트 이상 갖는, 표면이 무기층인 것이며, 표면인 무기층을 소자 기판을 향하게 하여 접합되고,
- [0019] 소자 기판과 가스 배리어 필름의 접합이, 소자 기판에 마련된 제1 반응층과, 가스 배리어 필름에 마련된 제1 반응층과 결합하는 제2 반응층의 반응에 의하여 행해지며,
- [0020] 소자 기판과 가스 배리어 필름의 접합부에 있어서, 소자 기판에 가장 가까운 유기층과 소자 기판의 거리가 100nm 이하인 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네선스 장치를 제공한다.
- [0021] 이와 같은 본 발명의 유기 일렉트로 루미네선스 장치에 있어서, 지지체의 유기층 및 무기층의 형성면의 표면 거칠기 Ra가 30nm 이하인 것이 바람직하다.
- [0022] 또, 지지체의 표면에 형성되는 유기층의 두께가 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 이상인 것이 바람직하다.
- [0023] 또, 가스 배리어 필름의 단부가 접착제로 덮이는 것이 바람직하다.
- [0024] 또, 소자 기판의 유기 일렉트로 루미네선스 소자의 형성면의 표면 거칠기 Ra가 5nm 이하인 것이 바람직하다.
- [0025] 또, 접합부의 폭이 0.5~5mm인 것이 바람직하다.
- [0026] 또, 무기층의 두께가 10~45nm인 것이 바람직하다.
- [0027] 또, 소자 기판이, 지지체 상에, 무기층과 무기층의 하지가 되는 유기층의 조합을 1세트 이상 갖는, 표면이 무기층인 가스 배리어 필름이며, 표면인 무기층에 유기 일렉트로 루미네선스 소자가 형성되는 것이 바람직하다.
- [0028] 또한 제1 반응층이 실레인 커플링제를 함유하고, 제2 반응층이, 제1 반응층이 함유하는 실레인 커플링제와 반응하는 실레인 커플링제를 함유하며, 제1 반응층의 실레인 커플링제와 제2 반응층의 실레인 커플링제의 반응에 의

하여, 소자 기판과 가스 배리어 필름의 접합이 행해지는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0029] 이와 같은 본 발명에 의하면, 가스 배리어 필름에 의하여 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 밀봉한 유기 일렉트로 루미네센스 장치에 있어서, 유기 일렉트로 루미네센스 소자의 밀봉을 확실히 행할 수 있고, 또한 접합부로부터의 수분의 침입도 방지한, 수명이 긴 유기 일렉트로 루미네센스 장치가 얻어진다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 유기 일렉트로 루미네센스 장치의 일례를 개념적으로 나타내는 도이다.

도 2는 본 발명의 유기 일렉트로 루미네센스 장치의 다른 예를 개념적으로 나타내는 도이다.

도 3은 본 발명의 유기 일렉트로 루미네센스 장치에 이용되는 가스 배리어 필름의 일례를 개념적으로 나타내는 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 이하, 본 발명의 유기 일렉트로 루미네센스 장치에 대하여, 첨부한 도면에 나타나는 적합예를 근거로 상세하게 설명한다.

[0032] 도 1에, 본 발명의 유기 일렉트로 루미네센스 장치의 일례를 개념적으로 나타낸다. 또한, 이하의 설명에서는, "유기 일렉트로 루미네센스"를 "유기 EL"이라고도 한다.

본 발명의 유기 EL 장치는, 유기 EL 소자를 가스 배리어 필름으로 밀봉한 것이다.

[0034] 도 1에 나타내는 유기 EL 장치(10)는, 기본적으로, 소자 기판(12)과, 유기 EL 소자(14)와, 가스 배리어 필름(16)을 갖고 구성된다. 유기 EL 장치(10)는, 유기 EL 소자(14)를 덮도록 하여 소자 기판(12)과 가스 배리어 필름(16)을 적층하고, 가스 배리어 필름(16)의 주변에 있어서, 접합부(18)에 의하여 소자 기판(12)과 가스 배리어 필름(16)을 접착함으로써, 가스 배리어 필름(16)에 의하여 유기 EL 소자(14)를 밀봉한다.

[0035] 또, 도시는 생략하지만, 유기 EL 소자(14)를 밀봉하기 위한 소자 기판(12)과 가스 배리어 필름(16)의 접합부(18)에 있어서, 소자 기판(12)에는 제1 반응층이 마련되고, 가스 배리어 필름(16)에는 제1 반응층과 결합하는 제2 반응층이 마련된다. 접합부(18)는, 이 제1 반응층과 제2 반응층의 반응에 의하여 형성된다.

[0036] 소자 기판(12)은, 유기 EL 디스플레이나 유기 EL 조명 등, 각종 유기 EL 소자의 형성에 기판으로서 이용되는 공지의 시트 형상물이나 필름 형상물을, 각종 이용 가능하다.

[0037] 소자 기판(12)으로서는, 일례로서, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN), 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌(PP), 폴리스타이렌, 폴리아마이드, 폴리 염화 바이닐, 폴리아크릴로나이트릴, 폴리이미드, 폴리아크릴레이트, 폴리메타크릴레이트, 폴리카보네이트(PC), 사이클로올레핀 폴리머(COP), 사이클로올레핀 코폴리머(COC), 트라이아세틸셀룰로스(TAC), 투명 폴리이미드 등의, 각종 수지 재료(고분자 재료)로 이루어지는 필름 형상물이나 시트 형상물, 유리판, 박(薄)유리, 금속판 등이 예시된다.

[0038] 소자 기판(12)으로서는, 후술하는 가스 배리어 필름(16)도 적합하게 이용 가능하다. 가스 배리어 필름(16)을, 소자 기판(12)으로서 이용함으로써, 소자 기판(12)측으로부터의 수분의 침입을 방지하여, 보다 수명이 긴 유기 EL 장치(10)를 얻을 수 있다.

[0039] 가스 배리어 필름(16)을 소자 기판(12)으로서 이용할 때에는, 유기 EL 소자(14)의 형성면은, 무기층(28)이어도 되고 지지체(24)(도 3 참조)여도 되지만, 유기 EL 소자(14)에 수분이 침입하는 것을 적합하게 방지할 수 있는 등의 점에서, 무기층(28)에 유기 EL 소자(14)를 형성하는 것이 바람직하다.

[0040] 소자 기판(12)의 두께는, 유기 EL 장치(10)의 종류나 크기 등에 따라 적절히 설정하면 된다.

[0041] 여기에서, 가요성을 갖는 유기 EL 장치(10)를 실현할 수 있는 등의 점에서, 소자 기판(12)의 두께는, 형성 재료 등에 따라 필요한 가요성이 얻어지는 두께로 하는 것이 바람직하다.

[0042] 또, 후술하는 접합부(18)에 있어서의 접착력은, 소자 기판(12)에 있어서의 유기 EL 소자(14)의 형성면, 즉 가스 배리어 필름(16)과의 접합면이 평탄할수록 높아진다.

- [0043] 이 점을 고려하면, 소자 기판(12)의 유기 EL 소자(14)의 형성면은, 표면 거칠기 Ra(산술 평균 거칠기 Ra)가 5nm 이하인 것이 바람직하고, 1nm 이하인 것이 보다 바람직하다.
- [0044] 소자 기판(12)의 유기 EL 소자(14)의 형성면의 표면 거칠기 Ra를 5nm 이하로 함으로써, 접합부(18)에 있어서의 접착력을 보다 강하게 할 수 있다.
- [0045] 또한, 본 발명에 있어서, 표면 거칠기 Ra는, JIS B 0601(2001)에 준거하여 측정하면 된다.
- [0046] 이와 같은 소자 기판(12)에 형성되는 유기 EL 소자(14)는, 투명 전극층(TFT(박막 트랜지스터)), 홀 주입층, 홀 수송층, 발광층, 정공(正孔) 저지층, 전자 수송층, 전자 주입층, 음극 등을 갖는, 유기 EL 디스플레이나 유기 EL 조명 등의 유기 EL 장치(OLED)를 구성하는, 공자의 유기 EL 소자(유기 EL 디바이스)이다.
- [0047] 본 발명의 유기 EL 장치(10)에 있어서, 유기 EL 소자(14)를 밀봉하는 가스 배리어 필름(16)은, 지지체 상에, 무기층과 이 무기층의 하지층이 되는 유기층의 조합을 1세트 이상 갖고, 또한 표면이 무기층인 것이다. 표면이란, 바꾸어 말하면, 지지체로부터의 적층에 있어서의 최상층이다.
- [0048] 가스 배리어 필름(16)은, 표면인 무기층을 소자 기판(12)을 향하게 하여, 유기 EL 소자(14)를 덮어 소자 기판(12)에 접합됨으로써, 유기 EL 소자(14)를 밀봉한다.
- [0049] 도 3에, 가스 배리어 필름의 일례를 개념적으로 나타낸다. 이하의 설명에서는 "가스 배리어 필름"을 "배리어 필름"이라고도 한다.
- [0050] 도 3에 나타내는 배리어 필름(16)은, 지지체(24) 상에, 유기층(26)과, 무기층(28)과, 유기층(26)과, 무기층(28)을 이 순서로 적층한 것이다. 교대로 적층한 유기층(26)과 무기층(28)에 의하여, 가스 배리어층이 형성된다.
- [0051] 또한, 도 3에 나타내는 배리어 필름은, 하지가 되는 유기층(26)과 무기층(28)의 조합을 2세트 갖는 것이지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 즉, 본 발명에 이용하는 배리어 필름은, 유기층(26)과 무기층(28)의 조합을 1세트만 갖는 것이어도 되고, 유기층(26)과 무기층(28)의 조합을 3세트 이상 갖는 것이어도 된다.
- [0052] 유기층(26)과 무기층(28)의 조합은 많을수록 가스 배리어성은 높아진다. 그 반면, 유기층(26)과 무기층(28)의 조합이 많을수록 배리어 필름은 두꺼워져, 투명성이나 가요성도 저하된다. 따라서, 유기층(26)과 무기층(28)의 조합의 수는, 요구되는 가스 배리어성, 가요성, 광학 특성 등에 따라 적절히 설정하면 된다.
- [0053] 단, 어떠한 층 구성을 갖는 경우여도, 본 발명에서 이용하는 배리어 필름은 표면이 무기층(28)이다.
- [0054] 배리어 필름(16)에 있어서, 지지체(24)는, 유기층(26) 및 무기층(28)을 지지하는 것이다.
- [0055] 지지체(24)는, 배리어 필름의 지지체로서 이용되고 있는 공자의 것을, 각종 이용 가능하다.
- [0056] 지지체(24)로서는, 구체적으로는, PET, PEN, PE, PP, 폴리스타이렌, 폴리아마이드, 폴리 염화 바이닐, 폴리아크릴로나이트릴, 폴리이미드, 폴리아크릴레이트, 폴리메타크릴레이트, PC, COP, COC, TAC, 투명 폴리이미드 등의, 각종 수지 재료(고분자 재료)로 이루어지는 필름 형상물이나 시트 형상물이 적합하게 예시된다.
- [0057] 지지체(24)는, 유기층(26) 및 무기층(28)의 형성면의 표면 거칠기 Ra가 30nm 이하인 것이 바람직하고, 20nm 이하인 것이 보다 바람직하며, 10nm 이하인 것이 특히 바람직하다.
- [0058] 후에 상세하게 설명하지만, 본 발명의 유기 EL 장치(10)에 있어서는, 배리어 필름(16)이 무기층(28)의 하지층이 되는 유기층(26)을 갖는다. 유기층(26)은, 표면 평탄성이 매우 높고, 표면 평탄성이 높은 유기층(26) 상에 무기층(28)을 형성함으로써, 표면인 무기층(28)의 표면 평탄성을 높일 수 있다. 본 발명의 유기 EL 장치(10)는, 하지의 유기층(26)을 갖는 표면 평탄성이 높은 무기층(28)을, 배리어 필름(16)과 소자 기판(12)의 접합면으로 하여, 유기 EL 소자(14)의 밀봉을 행함으로써, 소자 기판(12)에 형성한 제1 반응층과 배리어 필름(16)에 형성한 제2 반응층의 반응에 의한 분자 접합으로 결합하는 접합부(18)에 있어서, 높은 접착력을 실현하고 있다.
- [0059] 여기에서, 무기층(28)의 표면 평탄성은 높을수록 접합부(18)의 접착력이 높아진다. 무기층(28)의 표면 평탄성은, 유기층(26)의 표면 평탄성이 높을수록 높아진다. 또, 유기층(26)의 표면 평탄성을 높이기 위해서는, 지지체(24)의 표면 평탄성이 높은 것이 바람직하다.
- [0060] 즉, 지지체(24)의 유기층(26) 및 무기층(28)의 형성면의 표면 거칠기 Ra를 30nm 이하로 함으로써, 유기층(26)이 얇은 경우여도, 보다 안정적으로 표면인 무기층(28)의 표면 평탄성을 높게 할 수 있어, 접합부(18)의 접착력을 보다 높일 수 있다.

- [0061] 지지체(24)의 두께는, 유기 EL 장치(10)의 용도 등에 따라 적절히 설정하면 된다. 구체적으로는, 지지체(24)의 두께는 20~120 μm 가 바람직하다.
- [0062] 지지체(24)의 두께를 20 μm 이상으로 함으로써, 후술하는 유기층(26) 및 무기층(28)을 형성함으로써 발생하는 컬을 억제할 수 있고, 유기 EL 장치(10)의 기계적 강도를 확보할 수 있는 등의 점에서 바람직하다.
- [0063] 또, 지지체(24)의 두께를 120 μm 이하로 함으로써, 유기 EL 장치(10)의 가요성을 양호하게 할 수 있고, 유기 EL 장치(10)의 경량화를 도모할 수 있으며, 유기 EL 장치의 박막화를 도모할 수 있는 등의 점에서 바람직하다.
- [0064] 또한, 지지체(24)의 적어도 한쪽의 면에는, 필요에 따라 보호층, 접착층, 광반사층, 반사 방지층, 차광층, 평탄화층, 완충층, 응력 완화층 등의, 각종 기능을 얻기 위한 층(막)이 형성되어 있어도 된다.
- [0065] 지지체(24)의 일면에는, 배리어층을 구성하는 유기층(26)과 무기층(28)이 교대로 적층된다. 즉, 본 발명에서 이용하는 배리어 필름(16)은 유기-무기의 적층 구조를 갖는 것이다.
- [0066] 유기층(26)은, 유기물로 이루어지는 층이며, 유기층(26)이 되는 유기물을 가교(중합)한 것이다.
- [0067] 유기층(26)은, 배리어성을 발현하는 무기층(28)을 적정하게 형성하기 위한, 하지층으로서 기능한다. 이와 같은 하지의 유기층(26)을 가짐으로써, 무기층(28)의 형성면의 평탄화나 균일화를 도모하여, 무기층(28)의 형성에 적합한 상태로 할 수 있다. 하지의 유기층(26) 및 무기층(28)을 적층한 유기-무기의 적층 구조를 갖는 배리어 필름(16)은, 이로써, 전체면에 간극 없이 적정한 무기층(28)을 형성하는 것이 가능해져, 우수한 배리어성을 발현한다.
- [0068] 또, 본 발명에 있어서, 배리어 필름(16)이 유기층(26)을 가짐으로써, 표면, 즉 소자 기판(12)과의 접합면이 되는 무기층(28)의 평탄성을 높여, 접합부(18)의 접착력을 높일 수 있다. 이 점에 관해서는 후에 상세하게 설명한다.
- [0069] 유기층(26)의 형성 재료는, 공지의 유기물을, 각종 이용 가능하다.
- [0070] 구체적으로는, 폴리에스터, 아크릴 수지, 메타크릴 수지, 메타크릴산-말레산 공중합체, 폴리스타이렌, 투명 불소 수지, 폴리이미드, 불소화 폴리이미드, 폴리아마이드, 폴리아마이드이미드, 폴리에테이미드, 셀룰로스아실레이트, 폴리유레테인, 폴리에터에터케톤, 폴리카보네이트, 지환식 폴리올레핀, 폴리아릴레이트, 폴리에터설폰, 폴리설폰, 폴루오렌환 변성 폴리카보네이트, 지환 변성 폴리카보네이트, 폴루오렌환 변성 폴리에스터, 아크릴로일 화합물 등의 열가소성 수지, 혹은 폴리실록세인, 그 외의 유기 규소 화합물의 막이 적합하게 예시된다. 이들은 복수를 병용해도 된다.
- [0071] 그 중에서도, 유리 전이 온도나 강도가 우수하다는 등의 점에서, 라디칼 중합성 화합물 및/또는 에터기를 관능기에 갖는 양이온 중합성 화합물의 중합물로 구성된 유기층(26)이 적합하다.
- [0072] 그 중에서도 특히, 상기 강도에 더하여 투명성이 높고 광학 특성이 우수하다는 등의 점에서, 아크릴레이트 및/또는 메타크릴레이트의 모노머나 올리고머의 중합체를 주성분으로 하는, 유리 전이 온도가 120°C 이상인 아크릴 수지나 메타크릴 수지가 유기층(26)으로서 적합하게 예시된다.
- [0073] 그 중에서도 특히, 다이프로필렌글라이콜다이(메트)아크릴레이트(DPGDA), 1,9-노네인다이올다이(메트)아크릴레이트(A-NOD-N), 1,6-헥세인다이올다이아크릴레이트(A-HD-N), 트라이메틸올프로페인트라이(메트)아크릴레이트(TMPTA), (변성)비스페놀 A 다이(메트)아크릴레이트, 다이펜타에리트리톨헥사(메트)아크릴레이트(DPHA) 등의, 2관능 이상의 아크릴레이트 및/또는 메타크릴레이트의 모노머 등의 중합체를 주성분으로 하는, 아크릴 수지나 메타크릴 수지가 적합하게 예시된다. 또, 이를 아크릴 수지나 메타크릴 수지를 복수 이용하는 것도 바람직하다.
- [0074] 유기층(26)을, 아크릴 수지나 메타크릴 수지, 특히 2관능 이상의 아크릴 수지나 메타크릴 수지로 형성함으로써, 골격이 견고한 하지의 위에 무기층(28)을 형성할 수 있으므로, 보다 치밀하고 배리어성이 높은 무기층(28)을 형성할 수 있다.
- [0075] 유기층(26)의 두께는, 목적으로 하는 배리어 필름(16)의 두께, 하지의 유기층(26)과 무기층(28)의 조합의 수, 무기층(28)의 종류 등에 따라 적절히 설정하면 된다.
- [0076] 구체적으로는, 유기층(26)의 두께, 그 중에서도 특히 지지체(24)의 표면에 형성되는 유기층(26)의 두께는, 0.1 μm 이상이 바람직하고, 0.5 μm 이상이 보다 바람직하다. 상술한 바와 같이, 유기층(26)의 표면 평탄성이 높을 수록, 접합부(18)에 있어서의 접착력을 높일 수 있다. 유기층(26)의 두께를 0.1 μm 이상으로 함으로써, 지지체

(24)의 표면의 요철을 적합하게 메워, 표면 평탄성이 높은 유기층(26)이 얹어진다. 또, 유기층(26)의 두께를 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 이상으로 함으로써, 유기층(26)이 적합한 응력 완충층으로서 작용하기 때문에, 유기 EL 장치(10)를 구부렸을 때 등에 있어서의 무기층(28)의 균열을 방지할 수 있다.

[0077] 또, 유기층(26)의 두께는, $3\text{ }\mu\text{m}$ 이하가 바람직하고, $1.5\text{ }\mu\text{m}$ 이하가 보다 바람직하다. 유기층(26)의 두께를 $3\text{ }\mu\text{m}$ 이하로 함으로써, 유기층(26)으로부터의 수분 방출에 기인하는 유기 EL 소자(14)의 열화를 적합하게 방지할 수 있다.

[0078] 유기층(26)은, 유기층(26)의 형성 재료에 따른 공지의 방법으로 형성하면 된다.

[0079] 일반적으로, 유기층(26)은, 유기 용제, 유기층(26)이 되는 중합성 화합물(모노머, 다이머, 트라이머, 올리고머, 폴리머 등), 계면활성제, 실레인 커플링제 등을 포함하는 도포 조성물(도료)을 조제하고, 이 도포액을 도포, 건조하며, 또한 필요에 따라 자외선 조사 등에 의하여 중합성 화합물을 중합(가교)하는, 이른바 도포법에 의하여 형성된다. 또, 도포법을 이용함으로써, 이른바 레벨링의 효과에 의하여, 표면 평탄성이 매우 높은 유기층(26)을 형성할 수 있다.

[0080] 배리어 필름(16)에 있어서, 무기층(28)은 주로 배리어성을 발현하는 것이다.

[0081] 무기층(28)의 형성 재료는, 배리어성을 발현하는 무기물로 이루어지는 것을, 각종 이용 가능하다.

[0082] 구체적으로는, 산화 알루미늄, 산화 마그네슘, 산화 탄탈럼, 산화 지르코늄, 산화 타이타늄, 산화 인듐 주석(ITO) 등의 금속 산화물; 질화 알루미늄 등의 금속 질화물; 탄화 알루미늄 등의 금속 탄화물; 산화 규소, 산화 질화 규소, 산 탄화 규소, 산화 질화 탄화 규소 등의 규소 산화물; 질화 규소, 질화 탄화 규소 등의 규소 질화물; 탄화 규소 등의 규소 탄화물; 이들의 수소화물; 이들 2종 이상의 혼합물; 및 이들의 수소 함유물 등의, 무기 화합물이 적합하게 예시된다.

[0083] 특히, 질화 규소, 산화 규소, 산 질화 규소, 산화 알루미늄은, 투명성이 높고, 또한 우수한 배리어성을 발현할 수 있는 점에서, 적합하게 이용된다. 그 중에서도 특히, 질화 규소는, 우수한 배리어성에 더하여 투명성도 높아, 적합하게 이용된다.

[0084] 무기층(28)의 두께는, 요구되는 배리어성, 목적으로 하는 배리어 필름(16)의 두께, 하지의 유기층(26)과 무기층(28)의 조합의 수 등에 따라 적절히 설정하면 된다.

[0085] 구체적으로는, 무기층(28)의 두께는, 10nm 이상이 바람직하고, 15nm 이상이 보다 바람직하다. 무기층(28)의 두께를 10nm 이상으로 함으로써, 양호한 가스 배리어성을 얻을 수 있다.

[0086] 또, 무기층(28)의 두께는 45nm 이하가 바람직하고, 35nm 이하가 보다 바람직하다. 무기층(28)의 두께를 45nm 이하로 함으로써, 유기 EL 장치(10)를 구부렸을 때에 있어서의 무기층(28)의 균열을 방지할 수 있다. 또, 상술한 바와 같이, 무기층(28)은, 표면 평탄성이 높을수록, 접합부(18)의 접착력을 강하게 할 수 있지만, 무기층(28)의 두께를 45nm 이하로 함으로써, 유기층(26)의 높은 표면 평탄성에 추종하여, 무기층(28)의 표면 평탄성을 높일 수 있다.

[0087] 무기층(28)은, 무기층(28)의 형성 재료에 따라, 공지의 방법으로 형성하면 된다.

[0088] 일반적으로, 무기층(28)은, 플라즈마 CVD, 스퍼터링, 진공 증착 등의 기상 퇴적법(기상 성막법)에 의하여 형성된다.

[0089] 본 발명의 유기 EL 장치(10)는, 하지가 되는 유기층(26)과 무기층(28)의 조합을 1세트 이상 갖는, 표면이 무기층(28)인 배리어 필름(16)을 이용하여, 무기층(28)을 소자 기판(12)을 향하게 하여, 소자 기판(12) 상에 형성한 유기 EL 소자(14)를 밀봉한다.

[0090] 또, 본 발명의 유기 EL 장치(10)는, 유기 EL 소자(14)를 밀봉하기 위한 접합부(18)에 있어서의 소자 기판(12)과 배리어 필름(16)의 접착을, 소자 기판(12)에 마련된 제1 반응층과, 이 제1 반응층과 결합하는, 배리어 필름(16)의 표면인 무기층(28)에 마련된 제2 반응층의 반응에 의한, 분자 접합으로 행한다.

[0091] 또한 본 발명의 유기 EL 장치(10)는, 접합부(18)에 있어서, 소자 기판(12)에 가장 가까운 유기층(26)의 표면과, 소자 기판(12)의 거리가 100nm 이하이다.

[0092] 본 발명은, 이와 같은 구성을 가짐으로써, 접합부(18)에 있어서 충분한 접착력을 갖고, 또한 접합부(18)의 두께를 매우 얕게 함으로써, 접합부(18)로부터의 수분의 침입을 방지한, 수분에 의한 유기 EL 소자(14)의 열화를 억

제한, 수명이 긴 유기 EL 장치(10)를 실현하고 있다.

[0093] 상술한 바와 같이, 배리어 필름에 의한 유기 EL 소자의 밀봉은, 통상 접착제에 의하여 배리어 필름을 소자 기판에 접착함으로써 행한다. 그러나, 이 밀봉 방법으로는, 접착제층을 통과하여 수분이 침입해 버려, 이 수분에 의하여 유기 EL 소자가 열화되어 버린다.

[0094] 이에 대하여, 특허문헌 1에 나타나는 바와 같은, 유기 EL 소자를 밀봉하는 부재의 접합면에 존재하는 화합물 간의 반응에 의한 결합을 이용하는 분자 접합에서는, 접합부의 두께가 매우 얇기 때문에, 접합부로부터 수분이 침입하지 않아, 접합부로부터 침입하는 수분에 기인하는 유기 EL 소자의 열화를 방지할 수 있다.

[0095] 여기에서, 본 발명자의 검토에 의하면, 소자 기판에 형성한 유기 EL 소자를 배리어 필름으로 밀봉할 때에, 접합부에 있어서 분자 접합에 의하여 충분한 접착력을 얻기 위해서는, 배리어 필름의 접합면의 평탄성이 높은 것이 중요하다.

[0096] 즉, 분자 접합은, 실레인 커플링제 등, 소자 기판의 표면에 존재하는 화합물과, 배리어 필름의 표면에 존재하는 화합물이 반응하여 결합함으로써 행해진다. 이로 인하여, 배리어 필름의 표면 평탄성이 낮으면, 접합면 간의 밀착이 불충분하고, 또 접합면에 있어서의 화합물 간의 반응이 충분히 행해지지 않으며, 또한 반응이 행해져도 용이하게 해리해 버려, 충분한 접착력이 얻어지지 않는다.

[0097] 상술한 바와 같이, 무기층은, 일반적으로 기상 퇴적법으로 형성되기 때문에, 성막면의 요철에 추종한다. 이로 인하여, 특허문헌 1에 기재되는 바와 같은, 무기층만을 갖는 배리어 필름에서는, 무기층의 표면은 지지체의 요철에 추종하기 때문에, 배리어 필름의 표면을 충분히 평탄하게 할 수 없다. 이로 인하여, 접합부에 있어서의 배리어 필름과 소자 기판의 밀착이 불충분하여, 분자 접합에 의한 접착력이 낮아, 접합부에서의 가스 배리어 필름의 들뜸이나 박리가 발생해 버려, 가스 배리어 필름에 의한 유기 EL 소자의 밀봉을 적정하게 행할 수 없다.

[0098] 무기층을 두껍게 함으로써, 어느 정도의 평탄성은 확보할 수 있지만, 그래도, 무기층의 평탄성은 충분하다고는 할 수 없으며, 또한 무기층이 깨지기 쉬워지고, 또한 가요성이 없어져 버린다고 하는 문제도 있다.

[0099] 이에 대하여, 본 발명의 유기 EL 장치(10)는, 배리어 필름(16)이, 무기층(28)의 하지가 되는 유기층(26)을 갖는다. 즉, 무기층(28)은 유기층(26) 상에 형성된다.

[0100] 상술한 바와 같이, 유기층(26)은, 일반적으로 도포법에 의하여 형성된다. 도포법으로 형성된 유기층(26)은, 지지체(24)의 표면의 요철을 메움과 함께, 도포 조성물의 레벨링의 효과에 의하여, 매우 평탄(평활)한 표면을 갖는다. 또, 앞에서도 설명했지만, 무기층(28)은 일반적으로 기상 퇴적법으로 형성되기 때문에, 유기층(26)의 표면 형상에 추종한다. 그 결과, 본 발명에 있어서, 무기층(28)의 표면, 즉 배리어 필름(16)의 표면은, 유기층(26)의 높은 표면 평탄성에 추종하여, 매우 높은 평탄성을 갖는다.

[0101] 이로 인하여, 본 발명의 유기 EL 장치(10)는, 배리어 필름(16)의 높은 표면 평탄성에 의하여, 소자 기판(12)의 제1 반응층과 배리어 필름(16)의 제2 반응층을 충분히 밀착하여, 양(兩)반응층을 형성하는 화합물의 반응 및 결합을 충분히 행할 수 있다. 그 결과, 접합부(18)에 있어서, 분자 접합에 의하여, 소자 기판(12)과 배리어 필름(16)을 높은 접착력으로 접합할 수 있다. 또, 이와 같은 표면의 화합물 간의 반응에 의한 분자 접합에서의 접합부(18)는, 매우 얇기 때문에, 접합부(18)로부터의 수분의 침입도 방지할 수 있다.

[0102] 또한, 유기층(26)은, 무기층(28)에 비하여, 유연성이 높다. 이로 인하여, 외부로부터 충격을 받거나, 유기 EL 장치(10)가 굴곡되었을 때에, 접합부(18)가 받는 응력이 완화되어, 접합부(18)에서 소자 기판(12)과 배리어 필름(16)이 박리되는 것도 억제할 수 있다.

[0103] 접합부(18)를 형성하는 소자 기판(12)의 제1 반응층, 및 배리어 필름(16)의 제2 반응층은, 서로 반응하여 결합하는 화합물을 함유하는 각종 층을 이용 가능하다.

[0104] 즉, 제1 반응층 및 제2 반응층을 형성하는 화합물은, 가열 처리, 자외선 등의 광조사 처리, 전자선 조사 처리 등에 의하여, 다른 쪽의 반응층의 화합물과 반응하여 결합, 바람직하게는 공유 결합이 가능한 화합물이면 된다.

[0105] 일례로서, 바이닐기, 에폭시기, 스타이릴기, 아크릴기, 메타크릴기, 아미노기, 유레이도기, 머캅토기, 설파이드기, 아이소사이아네이트기, 카복시기, 알데하이드기 등을 갖는 화합물을 들 수 있다.

[0106] 제1 반응층 및 제2 반응층을 형성하는 화합물의 조합으로서는, 서로 결합을 형성 가능한 화합물의 조합이면 특별히 한정은 없고, 소자 기판(12)이나 배리어 필름(16)의 종류, 결합을 형성시키기 위한 처리 방법이나 조건 등을 고려하여 적절히 결정할 수 있다.

- [0107] 본 발명에 있어서는, 반응성의 정도로부터, 제1 반응층 및 제2 반응층을 형성하는 화합물의 조합으로서는, 아미노기를 갖는 화합물과 에폭시기를 갖는 화합물의 조합이 바람직하다. 제1 반응층을 형성하는 화합물이 아미노기를 갖고, 제2 반응층을 형성하는 화합물이 에폭시기를 가져도 되며, 제1 반응층을 형성하는 화합물이 에폭시기를 갖고, 제2 반응층을 형성하는 화합물이 아미노기를 가져도 된다.
- [0108] 소자 기판(12)에 제1 반응층을 적합하게 형성하기 위하여, 제1 반응층을 구성하는 화합물은, 제2 반응층의 화합물과 결합하는 부위에 더하여, 소자 기판(12)의 표면에 결합하는 부위를 갖고 있는 것이 바람직하다. 또, 이 화합물은, 1개의 단부에 제2 반응층의 화합물과 결합하는 부위를 갖고, 다른 단부에 소자 기판(12)의 표면에 결합하는 부위를 갖고 있는 화합물인 것이 보다 바람직하다. 또, 제1 반응층을 구성하는 화합물은, 2종 이상이어도 되지만, 1종인 것이 바람직하다.
- [0109] 한편, 배리어 필름(16)(무기층(28))의 표면에 제2 반응층을 적합하게 형성하기 위하여, 제2 반응층을 구성하는 화합물은, 제1 반응층의 화합물과 결합하는 부위에 더하여, 배리어 필름(16)의 표면에 결합하는 부위를 갖고 있는 것이 바람직하다. 또, 이 화합물은, 1개의 단부에 제1 반응층의 화합물과 결합하는 부위를 갖고, 다른 단부에 배리어 필름(16)의 표면에 결합하는 부위를 갖고 있는 화합물인 것이 보다 바람직하다. 또, 제2 반응층을 구성하는 화합물은, 2종 이상이어도 되지만, 1종인 것이 바람직하다.
- [0110] 바람직한 일례로서, 1개의 단부에 제2 반응층의 화합물과 결합하는 부위를 갖고, 다른 단부에 소자 기판(12)의 표면에 결합하는 부위를 갖고 있는 화합물로 이루어지는 제1 반응층을 소자 기판(12)에 형성한다. 또, 1개의 단부에 제1 반응층의 화합물과 결합하는 부위를 갖고, 다른 단부에 배리어 필름(16)의 표면에 결합하는 부위를 갖고 있는 화합물로 이루어지는 제2 반응층을 배리어 필름(16)에 형성한다. 그 후에, 소자 기판(12)의 제1 반응층을 형성하는 화합물과, 배리어 필름(16)의 제2 반응층을 형성하는 화합물을, 직접 반응시켜 결합시킴으로써, 접합부(18)를 형성할 수 있다.
- [0111] 제1 반응층을 형성하는 화합물 및 제2 반응층을 형성하는 화합물로서는, 일단에 다른 쪽의 반응층을 형성하는 화합물과 반응하고, 타단에 실록세인 결합(Si-O)을 갖는 실레인 커플링제를 이용하는 것이 바람직하다.
- [0112] 실레인 커플링제로서는, 구체적으로는, 바이닐트라이메톡시실레인, 바이닐트라이에톡시실레인 등의 바이닐기를 갖는 것; 2-(3,4-에폭시사이클로헥실)에틸트라이메톡시실레인, 3-글리시독시프로필메틸다이메톡시실레인, 3-글리시독시프로필트라이메톡시실레인, 3-글리시독시프로필메틸다이에톡시실레인, 3-글리시독시프로필트라이에톡시실레인 등의 에폭시기를 갖는 것; p-스타이릴트라이메톡시실레인 등의 스타이릴기를 갖는 것; 3-메타크릴옥시프로필메틸다이메톡시실레인, 3-메타크릴옥시프로필트라이메톡시실레인, 3-메타크릴옥시프로필메틸다이에톡시실레인, 3-메타크릴옥시프로필트라이에톡시실레인 등의 메타크릴기를 갖는 것; 3-아크릴옥시프로필트라이메톡시실레인 등의 아크릴기를 갖는 것; N-2-(아미노에틸)-3-아미노프로필메틸다이메톡시실레인, N-2-(아미노에틸)-3-아미노프로필트라이메톡시실레인, N-2-(아미노에틸)-3-아미노프로필트라이에톡시실레인, 3-아미노프로필트라이메톡시실레인, 3-아미노프로필트라이에톡시실레인, 3-아미노프로필트라이에톡시실레인, 3-트라이에톡시실릴-N-(1,3-다이메틸-뷰틸리덴)프로필아민, N-페닐-3-아미노프로필트라이메톡시실레인, N-(바이닐벤질)-2-아미노에틸-3-아미노프로필트라이메톡시실레인 등의 아미노기를 갖는 것; 3-유레이도프로필트라이에톡시실레인 등의 유레이도기를 갖는 것; 3-머캅토프로필메틸다이메톡시실레인, 3-머캅토프로필트라이메톡시실레인 등의 머캅토기를 갖는 것; 비스(트라이에톡시실릴프로필)테트라설파이드 등의 설파이드기를 갖는 것; 3-아이소사이아네이토프로필트라이에톡시실레인 등의 아이소사이아네이트기를 갖는 것; 카복시기를 갖는 것; 알데하이드기를 갖는 것; 등이 예시된다.
- [0113] 제1 반응층을 형성하는 화합물과, 제2 반응층을 형성하는 화합물의 조합으로서는, 일단에 아미노기를 갖고, 타단에 실록세인 결합을 갖는 실레인 커플링제와, 일단에 에폭시기를 갖고, 타단에 실록세인 결합을 갖는 실레인 커플링제의 조합이 바람직하다. 그 중에서도, 소자 기판(12)의 표면 및 배리어 필름(16)의 표면에 있어서, 실레인 커플링제의 접적 밀도가 높아지기 때문에, N-2-(아미노에틸)-3-아미노프로필트라이메톡시실레인과 3-글리시독시프로필트라이메톡시실레인의 조합이 보다 바람직하다.
- [0114] 소자 기판(12)에 제1 반응층을 형성하는 방법, 및 배리어 필름(16)에 제2 반응층을 형성하는 방법에는 특별히 한정은 없다.
- [0115] 예를 들면, 제1 반응층을 구성하는 화합물을 소자 기판에 결합시키고, 제2 반응층을 구성하는 화합물을 배리어 필름(16)의 표면에 결합시킴으로써, 제1 반응층 및 제2 반응층을 형성하는 방법이 예시된다. 그 중에서도, 도포법, 침지법, 증착법 등의 일반적인 성막 방법에 의하여, 소자 기판(12) 및 배리어 필름(16)의 접합부(18)가 되는 영역에, 반응층을 형성하는 것이 바람직하다.

- [0116] 또한, 제1 반응층 및 제2 반응층은, 기본적으로, 소자 기판(12) 및 배리어 필름(16)의 접합부(18)가 되는 영역, 즉 접합면에만 형성하면 되지만, 접합부(18)를 넘는 범위에 제1 반응층 및/또는 제2 반응층을 형성해도 된다.
- [0117] 상술한 바와 같이, 본 발명의 유기 EL 장치(10)에 있어서는, 접합부(18)에 있어서, 소자 기판(12)에 가장 가까운 유기층(26)의 표면과, 소자 기판(12)의 거리가 100nm 이하이다. 바꾸어 말하면, 접합부(18)에 있어서의 무기층(28)의 막두께와, 접합부(18)의 막두께의 합계가 100nm 이하이다.
- [0118] 접합부(18)는, 얇을수록, 접합부(18)로부터의 수분의 침입을 억제할 수 있다. 또, 하지에 유기층(26)을 갖는 무기층(28)은, 두꺼워질수록, 유기층(26)의 표면에 대한 추종성이 낮아져, 즉 표면의 평탄성이 낮아진다.
- [0119] 이로 인하여, 접합부(18)에 있어서, 소자 기판(12)에 가장 가까운 유기층(26)의 표면과, 소자 기판(12)의 거리가 100nm를 초과하면, 접합부가 너무 두꺼워 수분이 침입하기 쉬워진다고 하는 문제점, 및 무기층(28)의 평탄성이 악화되어 접합부(18)에 있어서의 접착력이 낮아진다고 하는 문제점 중, 적어도 한쪽의 문제점이 발생하여, 목적으로 하는 수명을 갖는 유기 EL 장치(10)를 얻을 수 없다. 또한 소자 기판(12)에 가장 가까운 유기층(26)의 표면과, 소자 기판(12)의 거리가 100nm를 초과하면, 유기 EL 장치(10)의 가요성도 저감되어 버린다.
- [0120] 이 점을 고려하면, 접합부(18)에 있어서의 소자 기판(12)에 가장 가까운 유기층(26)의 표면과 소자 기판(12)의 거리는, 75nm 이하가 바람직하고, 50nm 이하가 보다 바람직하다.
- [0121] 본 발명의 유기 EL 장치(10)에 있어서, 접합부(18)의 폭(w)은, 유기 EL 장치(10)의 크기, 제1 반응층 및 제2 반응층을 형성하는 화합물의 종류, 즉 화합물 간의 결합력, 소자 기판(12)의 형성 재료, 무기층(28)의 형성 재료 등에 따라, 접합부(18)에서 충분한 접착력이 얻어지는 폭(w)을 적절히 설정하면 된다.
- [0122] 구체적으로는, 접합부(18)의 폭(w)은, 0.5mm 이상이 바람직하고, 1mm 이상이 보다 바람직하다. 접합부(18)의 폭(w)을 0.5mm 이상으로 함으로써, 접합부(18)의 접착력을 보다 강하게 할 수 있다.
- [0123] 또, 접합부(18)의 폭(w)은 5mm 이하가 바람직하고, 2mm 이하가 보다 바람직하다. 접합부(18)의 폭(w)을 5mm 이하로 함으로써, 표시면이나 발광면 등, 유기 EL 장치(10)의 유효면을 넓게 확보하는 것이 가능해진다.
- [0124] 본 발명의 유기 EL 장치(10)에 있어서는, 소자 기판(12)과 배리어 필름(16)이 형성하는 공간에, 필요에 따라 유기 EL 소자(14)에 영향을 주지 않는 액체 등을 충전해도 된다.
- [0125] 이와 같은 구성을 가짐으로써, 가요성을 갖는 유기 EL 장치(10)에 있어서, 구부러졌을 때 등에 있어서의 유기 EL 소자(14)의 손상을 방지할 수 있다.
- [0126] 또, 본 발명의 유기 EL 장치(10)에 있어서는, 유기 EL 소자(14)와 배리어 필름(16)을 접착해도 된다. 이 경우, 유기 EL 소자(14)는, 음극 상에, 스퍼터링이나 플라즈마 CVD 등에 의하여 형성한 질화 규소나 산화 알루미늄 등의 무기막을 갖는 것이 바람직하다.
- [0127] 유기 EL 소자(14)와 배리어 필름(16)의 접착은, 유기 EL 장치(10)의 성능이나 유기 EL 소자(14)에 영향을 주지 않는다면, 접착제를 이용하는 방법 등, 공지의 각종 방법을 이용 가능하다. 특히, 유기 EL 소자(14)의 배리어 필름(16)과의 대향면에, 소자 기판(12)의 제1 반응층과 동일한 배리어 필름(16)의 제2 반응층과 반응하는 반응층을 마련하고, 유기 EL 소자(14)의 반응층과 배리어 필름(16)의 제2 반응층의 반응에 의하여, 유기 EL 소자(14)와 배리어 필름(16)을 접착하는 것이 바람직하다. 또한, 유기 EL 소자(14)에 마련하는 반응층은, 배리어 필름(16)의 제2 반응층과 반응하는 것이면, 소자 기판(12)의 제1 반응층과 동일한 것으로 형성해도 되고, 다른 것으로 형성해도 된다.
- [0128] 유기 EL 소자(14)와 배리어 필름(16)을 접착하는 경우에는, 양자의 접착은, 유기 EL 소자(14)의 전체면이어도 되고, 일부여도 된다.
- [0129] 도 2에, 본 발명의 유기 EL 장치의 다른 예를 나타낸다.
- [0130] 도 2에 나타내는 유기 EL 장치(30)는, 도 1에 나타내는 유기 EL 장치(10)에, 배리어 필름(16)의 단부를 덮어, 소자 기판(12)과 배리어 필름(16)을 접착하는 단부 시일(32)을 더 마련한 것이다.
- [0131] 이와 같은 단부 시일(32)을 마련함으로써, 접합부(18)에 있어서의 분자 접합을 보다 확실히 유지하여, 수분의 침입을 방지하고, 보다 수명이 긴 유기 EL 장치(30)를 얻을 수 있다. 또, 본 발명의 유기 EL 장치(30)는, 배리어 필름(16)의 단부(단부면)에 유기층(26)이 노출되어 있다. 이로 인하여, 단부 시일(32)은 높은 접착력으로 배리어 필름(16)에 접착되므로, 이 점에서도, 접합부(18)에 있어서의 분자 접합을 보다 확실히 유지할 수 있다.

- [0132] 단부 시일(32)은, 일례로서, 배리어 필름(16)과 소자 기판(12)을 접착 가능한 접착제를 이용하여 형성하면 된다. 또, 단부 시일(32)을 가스 배리어성이 높은 재료로 형성함으로써, 수분에 의한 유기 EL 소자(14)의 열화를 적합하게 억제하여, 보다 수명이 긴 유기 EL 장치(30)를 얻을 수 있다.
- [0133] 이와 같은 단부 시일(32)의 형성 재료로서는, 일례로서 알루미늄박 테이프 등의 테이프 형상의 것이나, 에폭시 계나 아크릴계와 같은 액상의 경화형 접착제 등이 예시된다.
- [0134] 단부 시일(32)의 배리어 필름(16)과 당접하는 폭, 및 단부 시일(32)의 소자 기판(12)과 당접하는 폭은, 단부 시일의 형성 재료 등에 따라, 접합부(18)에 있어서의 분자 접합을 유지할 수 있는 폭을 적절히 설정하면 된다.
- [0135] 또한, 유기 EL 장치(30)에 있어서, 유기 EL 소자(14)로부터의 광의 취출면(取出面)이 배리어 필름(16)측인 경우에는, 유기 EL 장치(30)의 유효면을 넓게 하기 위하여, 단부 시일(32)은, 접합부(18)보다 내측에 이르지 않도록 형성하는 것이 바람직하다.
- [0136] 또한 단부 시일(32)은, 배리어 필름(16)의 단부의 적어도 일부를 덮어 형성하면 되지만, 바람직하게는, 배리어 필름(16)의 단부의 전체 둘레를 덮어 형성한다.
- [0137] 이상, 본 발명의 유기 EL 장치에 대하여 상세하게 설명했지만, 본 발명은, 상술한 예에 한정은 되지 않으며, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에 있어서, 각종 개량이나 변경을 행해도 되는 것은 물론이다.
- [0138] 실시예
- [0139] 이하, 본 발명의 구체적 실시예를 들어, 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [0140] [실시예 1]
- [0141] <배리어 필름의 제작>
- [0142] 지지체(24)로서 PET 필름(도요보사제, A4300)을 준비했다.
- [0143] 지지체(24)의 표면 거칠기 Ra를 원자간력 현미경(에스아이아이·나노테크놀로지사제)을 이용하여 $10 \times 10 \mu\text{m}$ 의 범위에서 측정한바, 7.6nm였다.
- [0144] TMPTA(다이셀 사이텍사제), 실레인 커플링제(신에쓰 가가쿠사제, KBM-5103) 및 중합성 산성 화합물(닛폰 가야쿠사제, KAYAMER PM-21)을, 질량비로 14.1:3.5:1로 혼합하여 이루어지는 조성물을 조제했다.
- [0145] 이 조성물 18.6g과, 자외선 중합 개시제(람베르티사제, ESACURE KT046) 1.4g과, 2-뷰탄온 180g을 혼합하여, 유기층(26)을 형성하기 위한 도료를 조제했다.
- [0146] 조제한 도료를, 준비한 지지체(24)(PET 필름)의 표면에 도포했다. 도료의 도포는, 와이어 바를 이용하여, 도막 두께가 $5 \mu\text{m}$ 가 되도록 행했다.
- [0147] 도료를 도포한 후, 실온에서 방치함으로써, 도료를 건조했다.
- [0148] 이어서, 질소 치환법에 의하여 산소 농도를 0.1%로 한 챔버 내에서 고압 수은 램프의 자외선을 조사(적산 조사량 약 $1\text{J}/\text{cm}^2$)함으로써, 도료의 조성물을 경화시켰다. 이로써, 지지체(24)의 표면에 두께 $1000\text{nm} \pm 50\text{nm}$ 의 유기층(26)을 형성했다.
- [0149] 이 유기층(26) 상에, 무기층(28)으로서, 두께 35nm의 질화 규소막을 형성했다.
- [0150] 무기층(28)(질화 규소막)의 형성은, 일반적인 CCP(용량 결합 플라즈마 방식)-CVD 장치를 이용하여 행했다. 원료 가스는, 실레인 가스(유량 160sccm), 암모니아 가스(유량 370sccm), 수소 가스(유량 590sccm), 및 질소 가스(유량 240sccm)를 이용했다. 성막 압력은 40Pa로 했다. 전원은 주파수 13.56MHz의 고주파 전원을 이용하여 플라즈마 여기 전력을 2.5kW로 했다.
- [0151] 이로써, 지지체(24) 상에 유기층(26)을 갖고, 그 위에 무기층(28)을 갖는, 유기층(26)과 무기층(28)의 조합을 1 세트 갖는 배리어 필름을 제작했다.
- [0152] <제1 반응층의 형성>
- [0153] 소자 기판(12)으로서, 앞서 제작한 배리어 필름을 정사각형상으로 잘라낸 것을 이용했다. 소자 기판(12)의 표면 인 무기층(28)의 표면 거칠기 Ra를, 앞의 것과 동일하게 측정한바, 0.64nm였다.

- [0154] 래미네이팅 필름(선 에이 가캔사제, PAC-3-50THK)을 정사각형상으로 잘라내고, 소자 기판(12)의 소자 형성부만을 모두 덮도록 마스크를 썼다. 이 소자 기판(12) 표면에, 순수로 2w%의 농도로 희석한 실레인 커플링제(신에쓰 가가쿠사제, KBE-402)를 스펀 코팅하고, 115°C의 오븐에서 1시간 건조했다. 건조 후, 마스크를 박리했다. 이로써 제1 반응층을 형성한 소자 기판(12)을 만들었다.
- [0155] <유기 EL 소자의 제작>
- [0156] 제1 반응층을 형성한 소자 기판(12)(무기층(28))의 표면에, 60nm의 막두께가 되도록 Al을 진공 증착하여, 양극(陽極)을 형성했다. 형성된 양극 표면에, 진공 증착 장치에 의하여, MoO₃층을 정공 주입층으로서 2nm의 막두께로 형성하고, 또한 MoO₃층의 표면에 순서대로 정공 수송층(α -NPD: Bis[N-(1-naphthyl)-N-phenyl]benzidine)을 29nm, CBP(4,4'-Bis(carbazol-9-yl)biphenyl)를 호스트 재료로 하여 5%의 Ir(ppy)₃(Tris(2-phenylpyridinato)iridium)을 도프한 발광층을 20nm, 정공 블록층으로서 BA1q(Bis-(2-methyl-8-quinolinolato)-4-(phenyl-phenolate)aluminium(III))층을 10nm, 전자 수송층으로서 Alq₃(Tris(8-hydroxy-quinolinato)aluminium)층을 20nm의 막두께로 각각 증착하여 유기 전계 발광층을 형성했다.
- [0157] 계속해서, 얇어진 유기 발광층의 표면에 LiF를 0.5nm, Al을 1.5nm, Ag를 15nm의 막두께로, 이 순서대로 증착하여, 투명 전극(음극)을 성막하고, 소자 기판(12)의 표면에 유기 EL 소자(14)를 형성했다.
- [0158] <제2 반응층의 형성>
- [0159] 제1 반응층의 형성 시에 이용한 래미네이팅 필름보다 1변이 4mm 커지도록 배리어 필름을 정사각형상으로 잘라냈다.
- [0160] 배리어 필름의 표면 전체면에, 순수로 2w%의 농도로 희석한 실레인 커플링제(신에쓰 가가쿠사제, KBE-903)를 스펀 코팅하고, 115°C의 오븐에서 1시간 건조하여, 제2 반응층을 형성했다.
- [0161] <유기 EL 장치(10)의 제작>
- [0162] 유기 EL 소자(14)의 형성면과 배리어 필름 표면의 무기층(28)을 대면시켜, 유기 EL 소자를 덮도록, 소자 기판(12) 상에 배리어 필름을 접합했다. 이때 소자 기판(12)과 배리어 필름의 중심을 맞추어 접합함으로써 폭(w)이 2mm인 접합부(18)가 형성된다.
- [0163] 이어서, 제1 반응층과 제2 반응층을 압압한 상태에서, 80°C의 오븐에 2시간 정치(靜置)하고, 제1 반응층과 제2 반응층을 반응시켜, 소자 기판(12)과 배리어 필름을 결합시켰다. 이로써, 접합부(18)에 의하여 소자 기판(12)과 배리어 필름을 접착하여, 배리어 필름으로 유기 EL 소자(14)를 밀봉한 유기 EL 장치를 제작했다.
- [0164] 또한, 이하에 나타내는 성능 평가를 행한 후, 접합부(18)의 단면을 주사형 전자 현미경으로 촬영하여, 소자 기판(12)과, 소자 기판(12)에 가장 가까운 유기층(26)의 거리를 측정했다. 그 결과, 소자 기판(12)과, 소자 기판(12)에 가장 가까운 유기층(26)의 거리는 48nm였다.
- [0165] [실시예 2]
- [0166] 배리어 필름의 제작에 있어서, 또한 무기층(28) 상에 동일하게 유기층(26)을 형성하고, 이 유기층(26) 상에 동일하게 무기층(28)을 형성함으로써, 유기층(26)과 무기층(28)의 조합을 2세트 갖는, 도 3에 나타내는 바와 같은 배리어 필름(16)을 제작했다.
- [0167] 소자 기판(12)으로서, 이 배리어 필름(16)을 이용하고, 또 이 배리어 필름(16)에 의하여 유기 EL 소자(14)를 밀봉한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 하여 도 1에 나타나는 유기 EL 장치(10)를 제작했다.
- [0168] 또한, 실시예 1과 동일하게 배리어 필름(16)의 표면 거칠기 Ra를 측정한바, 표면 거칠기 Ra는 0.47nm였다. 즉, 본 예에 있어서, 소자 기판(12)의 표면 거칠기 Ra는 0.47nm이다.
- [0169] 또, 실시예 1과 동일하게, 소자 기판(12)과, 소자 기판(12)에 가장 가까운 유기층(26)의 거리를 측정한바, 41nm였다.
- [0170] [실시예 3]
- [0171] 배리어 필름(16)의 단부의 전체 둘레를 덮어, 배리어 필름(16)의 단부와 소자 기판(12)에 결치는 단부 시일(32)을 형성한 것 이외에는, 실시예 2와 동일하게 하여, 도 2에 나타나는 유기 EL 장치(30)를 제작했다.

- [0172] 단부 시일(32)은, 배리어 필름(16)의 단부를 따라 에폭시계 접착제(나가세 켐텍스사제, XNR5516Z)를 도포하고, 소자면을 알루미늄 포일로 보호하며, 적산 조사량이 6000mJ/cm^2 가 되도록 파장 356nm의 자외선을 조사하여 경화시킴으로써 형성했다.
- [0173] [비교예 1]
- [0174] 유기층(26)을 갖지 않는 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 배리어 필름을 제작했다. 즉, 이 배리어 필름은, 지지체(24) 상에, 무기층(28)을 한층만 갖는다. 또한, 실시예 1과 동일하게 배리어 필름(16)의 표면 거칠기 Ra를 측정한바, 표면 거칠기 Ra는 5.3nm였다. 즉, 본 예에 있어서, 소자 기판(12)의 표면 거칠기 Ra는 5.3nm이다.
- [0175] 이 배리어 필름을 이용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 유기 EL 장치를 제작했다.
- [0176] [비교예 2]
- [0177] 소자 기판(12)과 배리어 필름의 접합을 에폭시계 접착제(나가세 켐텍스사제, XNR5516Z)로 행한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 유기 EL 장치를 제작했다. 접합은, 접합부(18)를 따라 접착제를 도포한 후, 소자 기판(12)과 배리어 필름을 적층하고, 적산 조사량이 6000mJ/cm^2 가 되도록 파장 356nm의 자외선을 조사하여, 접착제를 경화시킴으로써 행했다.
- [0178] 실시예 1과 동일하게, 소자 기판(12)과, 소자 기판(12)에 가장 가까운 유기층(26)의 거리를 측정한바, 510nm였다.
- [0179] [성능 평가]
- [0180] <접합 강도>
- [0181] 소자 기판(12)의 전체면에 제1 반응층을 형성하고, 배리어 필름의 전체면에 제2 반응층을 형성하며, 소자를 형성하지 않고 접합했다. 그 후, 80°C의 오븐에 2시간 정지하여, 반응을 촉진시켰다. 이것을 인장 시험기(시마즈 세이사쿠쇼제, 오토그래프 AG-Xplus)에 세팅하여, 180° 방향의 박리 강도를 측정했다.
- [0182] 또한, 실시예 3은, 이하와 같이 접합 강도를 측정했다. 즉, 소자 기판(12)의 전체면에 제1 반응층을 형성했다. 한편, 배리어 필름은 소자 기판(12)에 대하여 단부가 2mm 작아지도록 잘라내고, 전체면에 제2 반응층을 형성했다. 이어서, 소자를 형성하지 않고, 소자 기판과 배리어 필름을 접합하며, 그 후 80°C의 오븐에 2시간 정지하여, 반응을 촉진시켰다. 또한 배리어 필름의 단부 3면을 따라 에폭시계 접착제를 도포하고, 적산 조사량이 6000mJ/cm^2 가 되도록 파장 356nm의 자외선을 조사하여 경화시킴으로써 단부 시일을 형성했다. 이것을 단부 시일을 형성하지 않은 1번의 측으로부터 박리하여, 이때의 박리 강도를 측정했다.
- [0183] 또, 비교예 2는, 소자 기판(12)의 전체면에 에폭시계 접착제를 도포하고, 소자 기판(12)과 배리어 필름을 적층하며, 적산 조사량이 6000mJ/cm^2 가 되도록 파장 356nm의 자외선을 조사하여, 접착제를 경화시킴으로써 접합했다.
- [0184] <소자 내구성>
- [0185] 제작한 유기 EL 장치를, 60°C, 상대습도 90%의 환경에 100시간 방지했다.
- [0186] 방지 후의 유기 EL 디바이스를, Keithley사제의 SMU2400형 소스 메이저 유닛을 이용하여 7V의 전압을 인가하여 발광시키고, 현미경을 이용하여 발광면을 관찰하여, 발광면에 대한 다크 스폿의 총 면적을 평가했다.
- [0187] 다크 스폿의 총 면적이 10% 미만인 것을 "A",
- [0188] 다크 스폿의 총 면적이 10~50%인 것을 "B",
- [0189] 다크 스폿의 총 면적이 50%를 초과하는 것을 "C"라고 평가했다.
- [0190] <굴곡 강도>
- [0191] 소자 기판(12)의 전체면에 제1 반응층을 형성하고, 배리어 필름의 전체면에 제2 반응층을 형성하며, 소자를 형성하지 않고 접합했다. 그 후, 80°C의 오븐에 2시간 정지하여, 반응을 촉진시켰다.
- [0192] 실시예 3은, 접합 강도와 동일하게, 소자 기판(12)의 전체면에 제1 반응층을 형성하고, 배리어 필름은 소자 기판(12)에 대하여 단부가 2mm 작아지도록 잘라내고, 전체면에 제2 반응층을 형성하며, 소자를 형성하지 않고, 소

자 기판과 배리어 필름을 접합했다. 그 후, 80°C의 오븐에 2시간 정착하여, 반응을 촉진시켰다. 또한 배리어 필름의 단부 4번을 따라 에폭시계 접착제를 도포하고, 적산 조사량이 6000mJ/cm²가 되도록 파장 356nm의 자외선을 조사하여 경화시킴으로써 단부 시일을 형성했다.

[0193] 또, 비교예 2는, 소자 기판(12)의 전체면에 에폭시계 접착제를 도포하고, 소자 기판(12)과 배리어 필름을 접층 하며, 적산 조사량이 6000mJ/cm²가 되도록 파장 356nm의 자외선을 조사하여, 접착제를 경화시킴으로써 접합했다.

[0194] 이것을 JIS-K5600-5-1에 따라 맨드릴 굴곡 시험기에 의하여 굴곡 강도를 측정했다. 또한, 결과는 박리가 일어나는 최대의 맨드릴 직경을 나타내고 있다. 또, 박리는 육안으로 확인했다.

[0195] 이상의 결과를, 하기의 표에 나타낸다.

[0196] [표 1]

배리어 필름의 접층 구조	구조		소자 기판과 유기층의 거리 [nm]	성능 평가		
	표면 거칠기 Ra [nm]	소자 기판 지지체		접합 강도	소자 내구성	굴곡 강도 [mm]
실시예 1	PET/유기/무기	0.64	7.6	48	2.2	A 12
실시예 2	PET/유기/무기/유기/무기	0.47	7.6	41	2.5	A 12
실시예 3	PET/유기/무기/유기/무기	0.47	7.6	41	2.9	A 12
비교예 1	PET/무기	5.3	7.6	-	검출 한계 이하	C 32
비교예 2	PET/유기/무기	0.64	7.6	510	0.5	C 32

실시예 3 만, 단부 시일을 갖는다.

[0197]

[0198] 상기 표에 나타나는 바와 같이, 본 발명에 의하면, 접합부(18)에 있어서, 문자 접합에 의하여 높은 접착력으로 소자 기판(12)과 배리어 필름(16)을 접착하여, 수명이 길고, 또한 가요성도 우수한 유기 EL 장치가 얻어진다.

[0199]

이에 대하여, 유기층을 갖지 않는 배리어 필름을 소자 기판으로서 이용한 비교예 1은, 소자 기판의 표면 거칠기 Ra가 높고, 이것에 기인하여, 접합부의 접착력이 불충분하여, 접합부(18)에 있어서 소자 기판(12)과 배리어 필름(16)의 박리 등이 발생하여, 충분한 소자 내구성은 얻어지지 않는다.

[0200]

또, 소자 기판(12)과 배리어 필름(16)의 접합을 에폭시계 접착제로 행하고, 또 소자 기판(12)과, 소자 기판(12)에 가장 가까운 유기층(26)의 거리가 너무 긴 비교예 2는, 접합부로부터 수분이 침입하여 유기 EL 소자(14)가 열화되었다고 생각되며, 충분한 소자 내구성이 얻어지지 않았다. 또, 통상의 접착제를 이용하는 접착에 비하여, 접착제의 두께가 얇기 때문에, 접합 강도 및 굴곡 강도도 불충분했다.

[0201]

이상의 결과로부터, 본 발명의 효과는 분명하다.

[0202]

산업상 이용가능성

[0203]

유기 EL 디스플레이이나 유기 EL 조명에 적합하게 이용 가능하다.

부호의 설명

[0204]

10, 30 유기 EL(유기 일렉트로 루미네센스) 장치

12 소자 기판

14 유기 EL(유기 일렉트로 루미네센스) 소자

16 (가스)배리어 필름

18 접합부

24 지지체

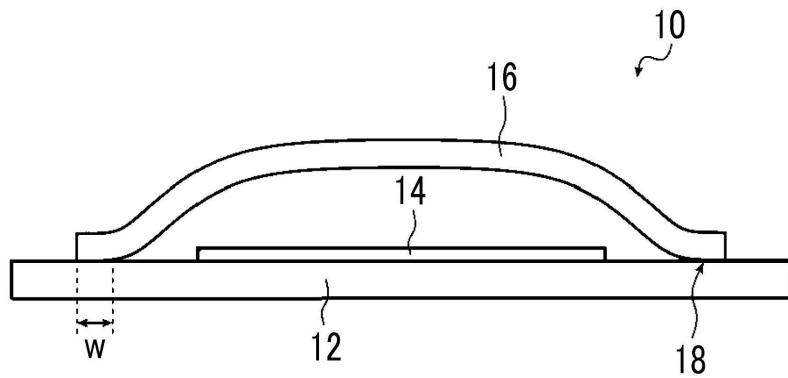
26 유기층

28 무기층

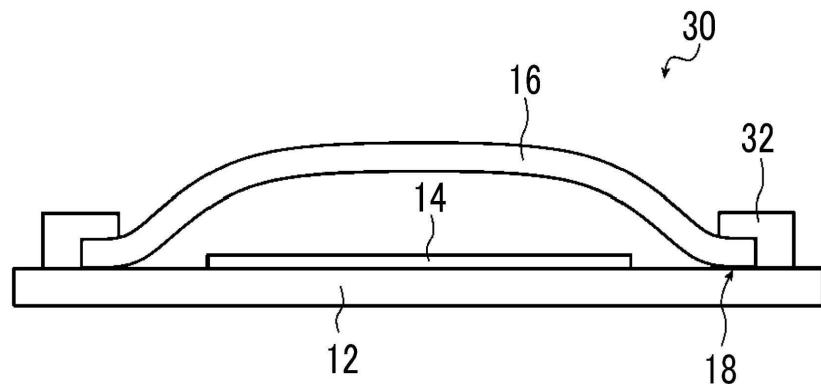
32 단부 시일

도면

도면1



도면2



도면3

