



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0128195
(43) 공개일자 2019년11월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/02 (2006.01)
H05B 33/04 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
H05B 33/26 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/50 (2013.01)
H05B 33/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7029703
(22) 출원일자(국제) 2018년02월22일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2019년10월10일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2018/006444
(87) 국제공개번호 WO 2018/173614
국제공개일자 2018년09월27일
(30) 우선권주장
JP-P-2017-055718 2017년03월22일 일본(JP)

(71) 출원인
스미토모 가가꾸 가부시키키가이샤
일본국 도쿄도 주오구 신카와 2쵸메 27번 1고
(72) 발명자
고다, 다다시
일본 7920015 에히메켄 니이하마시 오에쵸 1번 1
고 스미토모 가가꾸 가부시키키가이샤 내
(74) 대리인
양영준, 이석재

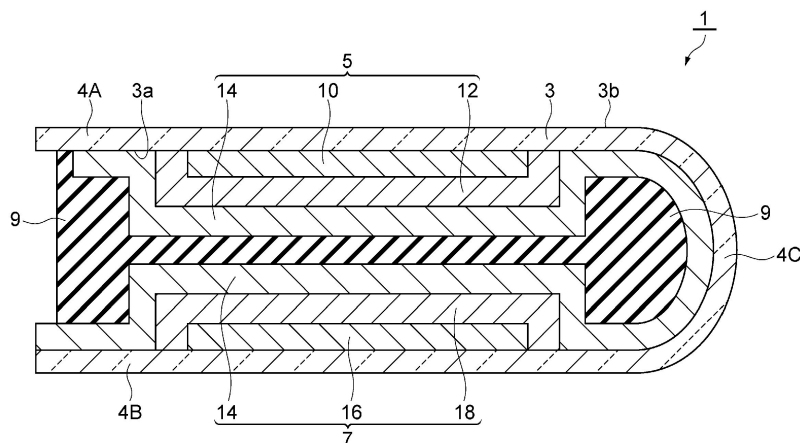
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 유기 EL 소자 및 유기 EL 소자의 제조 방법

(57) 요약

유기 EL 소자(1)는, 서로 대향하는 제1 평탄부(4A) 및 제2 평탄부(4B)와, 제1 평탄부(4A)의 단부와 제2 평탄부(4B)의 단부를 접속하는 만곡 형상의 접속부(4C)를 갖고, 제1 평탄부(4A), 제2 평탄부(4B) 및 접속부(4C)가 일체로 형성된 기판(3)과, 제1 평탄부(4A)의 한쪽 면(3a)에 배치되고, 당해 한쪽 면(3a)측으로부터 제1 전극층(10), 제1 유기 기능층(12) 및 제2 전극층(14)이 적어도 배치되어 이루어지는 제1 유기 EL부(5)와, 제2 평탄부(4B)의 한쪽 면(3a)에 배치되고, 당해 한쪽 면(3a)측으로부터 제3 전극층(16), 제2 유기 기능층(18) 및 제4 전극층(14)이 적어도 배치되어 이루어지는 제2 유기 EL부(7)를 구비하고, 제1 전극층(10) 및 제3 전극층(16)은 접속부(4C)에 배치되어 있지 않다.

대표도



(52) CPC특허분류

H05B 33/04 (2013.01)

H05B 33/10 (2013.01)

H05B 33/26 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

가요성을 갖는 기관으로서, 서로 대향하는 제1 평탄부 및 제2 평탄부와, 상기 제1 평탄부의 단부와 상기 제2 평탄부의 단부를 접속하는 만곡 형상의 접속부를 갖고, 상기 제1 평탄부, 상기 제2 평탄부 및 상기 접속부가 일체로 형성된 해당 기관과,

상기 제1 평탄부의 상기 제2 평탄부에 대향하는 한쪽 면에 배치되고, 당해 한쪽 면측으로부터 제1 전극층, 제1 유기 기능층 및 제2 전극층이 적어도 배치되어 이루어지는 제1 유기 EL부와,

상기 제2 평탄부의 상기 제1 평탄부에 대향하는 한쪽 면에 배치되고, 당해 한쪽 면측으로부터 제3 전극층, 제2 유기 기능층 및 제4 전극층이 적어도 배치되어 이루어지는 제2 유기 EL부를 구비하고,

상기 제1 전극층 및 상기 제3 전극층과, 상기 제2 전극층 및 상기 제4 전극층 중 적어도 한쪽은, 상기 접속부에 배치되어 있지 않은, 유기 EL 소자.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 전극층 및 상기 제3 전극층은, 상기 접속부에 배치되어 있지 않고,

상기 제2 전극층 및 상기 제4 전극층은, 일체로 형성되어 있고, 상기 제1 평탄부, 상기 제2 평탄부 및 상기 접속부에 걸쳐서 배치되어 있는, 유기 EL 소자.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1 유기 기능층 및 상기 제2 유기 기능층은, 일체로 형성되어 있고, 상기 제1 평탄부, 상기 제2 평탄부 및 상기 접속부에 걸쳐서 배치되어 있는, 유기 EL 소자.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 유기 기능층과 상기 제2 유기 기능층은 발광색이 다른, 유기 EL 소자.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 유기 EL부와 상기 제2 유기 EL부 사이에 밀봉부를 구비하는, 유기 EL 소자.

청구항 6

가요성을 갖는 기관의 한쪽 주면 상에, 제1 전극층, 제1 유기 기능층 및 제2 전극층이 적어도 배치되어 이루어지는 제1 유기 EL부와, 제3 전극층, 제2 유기 기능층 및 제4 전극층이 적어도 배치되어 이루어지는 제2 유기 EL부를 소정의 간격을 두고 형성하는 형성 공정과,

상기 제1 유기 EL부와 상기 제2 유기 EL부가 서로 대향하도록, 상기 제1 유기 EL부와 상기 제2 유기 EL부 사이의 영역을 절곡 부분으로 하여 상기 기관을 절곡하는 공정을 포함하고,

상기 형성 공정에 있어서, 상기 제1 전극층 및 상기 제3 전극층과, 상기 제2 전극층 및 상기 제4 전극층 중 적어도 한쪽을, 상기 절곡 부분에 형성하지 않는, 유기 EL 소자의 제조 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 기관의 상기 한쪽 주면 상에, 상기 제1 전극층 및 상기 제1 유기 기능층과, 상기 제3 전극층 및 상기 제2 유기 기능층을 형성한 후에, 상기 제1 유기 기능층 상, 상기 제2 유기 기능층 상 및 상기 제1 전극층과 상기 제3 전극층 사이의 상기 한쪽 주면 상에 걸쳐서 상기 제2 전극층 및 상기 제4 전극층을 일체로 형성하는, 유기 EL 소자의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 유기 EL 소자 및 유기 EL 소자의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래의 양면 발광 유기 EL 소자로서, 예를 들어 특허문헌 1에 기재된 것이 알려져 있다. 특허문헌 1에 기재된 양면 발광 유기 EL 소자는, 투명 시트와, 투명 시트의 배면에 마련되어 있는 투명 전극과, 투명 전극의 배면에 마련되어 있는 발광층과, 발광층의 배면에 마련되어 있는 유전체층과, 유전체층의 배면에 마련되어 있는 배면 전극을 포함하는 1매의 EL 시트를, 배면 전극측을 대향시켜서 절곡하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본특허공개 평8-203669호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 종래의 양면 발광 유기 EL 소자는, 투명 전극, 발광층, 유전체층 및 배면 전극을 투명 시트 상에 적층한 EL 시트가 절곡되어 구성되어 있다. 이 구성에서는, EL 시트가 절곡된 부분에 있어서, 각 층도 절곡된다. 이에 의해, 종래의 양면 발광 유기 EL 소자에서는, 투명 전극에 크랙이 발생하여, 발광 품질이 저하될 우려가 있다. 투명 전극에 크랙이 발생하면, 투명 전극과 배면 전극에 단락이 발생할 수 있기 때문에, 소자가 절연 파괴를 일으킬 우려가 있다. 즉, 유기 EL 소자의 신뢰성이 저하될 우려가 있다.

[0005] 본 발명의 일 측면은, 양면 발광의 구성에 있어서, 신뢰성의 저하를 억제할 수 있는 유기 EL 소자 및 유기 EL 소자의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 측면에 관한 유기 EL 소자는, 가요성을 갖는 기관으로서, 서로 대향하는 제1 평탄부 및 제2 평탄부와, 제1 평탄부의 단부와 제2 평탄부의 단부를 접속하는 만곡 형상의 접속부를 갖고, 제1 평탄부, 제2 평탄부 및 접속부가 일체로 형성된 해당 기관과, 제1 평탄부의 제2 평탄부에 대향하는 한쪽 면에 배치되고, 당해 한쪽 면측으로부터 제1 전극층, 제1 유기 기능층 및 제2 전극층이 적어도 배치되어 이루어지는 제1 유기 EL부와, 제2 평탄부의 제1 평탄부에 대향하는 한쪽 면에 배치되고, 당해 한쪽 면측으로부터 제3 전극층, 제2 유기 기능층 및 제4 전극층이 적어도 배치되어 이루어지는 제2 유기 EL부를 구비하고, 제1 전극층 및 제3 전극층과, 제2 전극층 및 제4 전극층 중 적어도 한쪽은, 접속부에 배치되어 있지 않다.

[0007] 본 발명의 일 측면에 관한 유기 EL 소자에서는, 기관의 제1 평탄부에 제1 유기 EL부가 배치되고, 기관의 제2 평탄부에 제2 유기 EL부가 배치되어 있다. 이 구성에서는, 제1 전극층 및 제3 전극층과, 제2 전극층 및 제4 전극층 중 적어도 한쪽이 기관의 접속부에 형성되어 있지 않다. 이에 의해, 유기 EL 소자에서는, 기관을 절곡해서 유기 EL 소자를 형성하는 경우에도, 접속부에 있어서 제1 양극층 및 제2 양극층에 크랙이 발생하는 것을 억제할 수 있다. 따라서, 유기 EL 소자에서는, 제1 전극층과 제2 전극층 및 제3 전극층과 제4 전극층에 있어서 단락이 발생하지 않는다. 그 결과, 유기 EL 소자에서는, 양면 발광의 구성에 있어서, 신뢰성의 저하를 억제할 수 있다.

[0008] 일 실시 형태에 있어서는, 제1 전극층 및 제3 전극층은, 접속부에 배치되어 있지 않고, 제2 전극층 및 제4 전극층은, 일체로 형성되어 있고, 제1 평탄부, 제2 평탄부 및 접속부에 걸쳐서 배치되어 있어도 된다. 이 구성에서는, 제2 전극층과 제4 전극층이 전기적으로 접속되어 있기 때문에, 제2 전극층 및 제4 전극층에 접속되는 단자를 하나로 할 수 있다. 이에 의해, 유기 EL 소자에서는, 구성의 간소화를 도모할 수 있다. 유기 EL 소자를 제조하는 경우에는, 제1 평탄부에 제1 전극층 및 제1 유기 기능층을 형성하고, 제2 평탄부에 제3 전극층 및 제2

유기 기능층을 형성한 후에, 제1 유기 기능층 및 제2 유기 기능층 상에 제2 전극층 및 제4 전극층을 형성한다. 이와 같이, 제2 전극층 및 제4 전극층을 하나의 공정으로 형성할 수 있다. 따라서, 제조의 간이화를 도모할 수 있다.

[0009] 일 실시 형태에 있어서는, 제1 유기 기능층 및 제2 유기 기능층은, 일체로 형성되어 있고, 제1 평탄부, 제2 평탄부 및 접속부에 걸쳐서 배치되어 있어도 된다. 유기 EL 소자를 제조하는 경우에는, 제1 평탄부에 제1 전극층을 형성하고, 제2 평탄부에 제3 전극층을 형성한 후에, 제1 전극층 및 제3 전극층 상에 제1 유기 기능층 및 제2 유기 기능층을 형성한다. 이와 같이, 제1 유기 기능층 및 제2 유기 기능층을 하나의 공정으로 형성할 수 있다. 따라서, 제조의 간이화를 도모할 수 있다.

[0010] 일 실시 형태에 있어서는, 제1 유기 기능층과 제2 유기 기능층은, 발광색이 상이해도 된다. 이 구성에서는, 양면 발광의 구성에 있어서, 제1 유기 EL부 및 제2 유기 EL부에 있어서 다른 발광색으로 발광시킬 수 있다.

[0011] 일 실시 형태에 있어서는, 제1 유기 EL부와 제2 유기 EL부 사이에 밀봉부를 구비하고 있어도 된다. 이에 의해, 제1 유기 EL부의 제2 전극층과 제2 유기 EL부의 제4 전극층을 보다 확실하게 전기적으로 절연시킬 수 있다.

[0012] 본 발명의 일 측면에 관한 유기 EL 소자의 제조 방법은, 가요성을 갖는 기판의 한쪽 주면 상에, 제1 전극층, 제1 유기 기능층 및 제2 전극층이 적어도 배치되어 이루어지는 제1 유기 EL부와, 제3 전극층, 제2 유기 기능층 및 제4 전극층이 적어도 배치되어 이루어지는 제2 유기 EL부를 소정의 간격을 두고 형성하는 형성 공정과, 제1 유기 EL부와 제2 유기 EL부가 서로 대향하도록, 제1 유기 EL부와 제2 유기 EL부 사이의 영역을 절곡 부분으로 하여 기판을 절곡하는 공정을 포함하고, 상기 형성 공정에 있어서, 제1 전극층 및 제3 전극층과, 제2 전극층 및 제4 전극층 중 적어도 한쪽을, 절곡 부분에 형성하지 않는다.

[0013] 본 발명의 일 측면에 관한 유기 EL 소자의 제조 방법에서는, 기판의 한쪽 주면 상에 제1 유기 EL부 및 제2 유기 EL부를 소정의 간격을 두고 형성하고, 제1 유기 EL부와 제2 유기 EL부가 서로 대향하도록, 제1 유기 EL부와 제2 유기 EL부 사이의 영역을 절곡 부분으로 하여 기판을 절곡한다. 이때, 제1 전극층 및 제3 전극층과, 제2 전극층 및 제4 전극층 중 적어도 한쪽을, 절곡 부분에 형성하지 않는다. 이와 같이 제조된 유기 EL 소자에서는, 제1 유기 EL부의 제1 전극층 및 제2 유기 EL부의 제3 전극층이 기판의 접속부에 형성되어 있지 않다. 이에 의해, 유기 EL 소자에서는, 기판을 절곡해서 유기 EL 소자를 형성하는 경우에도, 접속부에 있어서 제1 전극층 및 제3 전극층에 크랙이 발생하는 것을 억제할 수 있다. 따라서, 유기 EL 소자에서는, 제1 전극층과 제2 전극층, 및 제3 전극층과 제4 전극층에 있어서 단락이 발생하지 않는다. 그 결과, 유기 EL 소자의 제조 방법에 의해 제조된 유기 EL 소자에서는, 양면 발광의 구성에 있어서, 신뢰성의 저하를 억제할 수 있다.

[0014] 일 실시 형태에 있어서는, 기판의 한쪽 주면 상에, 제1 전극층 및 제1 유기 기능층과, 제3 전극층 및 제2 유기 기능층을 형성한 후에, 제1 유기 기능층 상, 제2 유기 기능층 상 및 제1 전극층과 제3 전극층 사이의 한쪽 주면 상에 걸쳐서 제2 전극층 및 제4 전극층을 일체로 형성해도 된다. 이 방법에서는, 제1 평탄부에 제1 전극층 및 제1 유기 기능층을 형성하고, 제2 평탄부에 제3 전극층 및 제2 유기 기능층을 형성한 후에, 제1 유기 기능층 및 제2 유기 기능층 상에 제2 전극층 및 제4 전극층을 형성한다. 이와 같이, 제2 전극층 및 제4 전극층을 하나의 공정으로 형성할 수 있다. 따라서, 제조의 간이화를 도모할 수 있다. 제2 전극층과 제4 전극층이 전기적으로 접속되어 있기 때문에, 제2 전극층 및 제4 전극층에 접속되는 단자를 하나로 할 수 있다. 이에 의해, 유기 EL 소자의 제조 방법에 의해 제조된 유기 EL 소자에서는, 구성의 간이화를 도모할 수 있다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 일 측면에 따르면, 양면 발광의 구성에 있어서, 신뢰성의 저하를 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 일 실시 형태에 따른 유기 EL 소자의 사시도이다.

도 2는 유기 EL 소자의 단면 구성을 도시하는 도면이다.

도 3은 유기 EL 소자의 단면 구성을 도시하는 도면이다.

도 4의 (a), 도 4의 (b) 및 도 4의 (c)는 유기 EL 소자의 제조 방법을 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 첨부 도면을 참조하여, 본 발명의 적합한 실시 형태에 대해서 상세히 설명한다. 도면의 설명에 있어서 동일하거나 또는 상당 요소에는 동일 부호를 붙이고, 중복된 설명은 생략한다.
- [0018] [유기 EL 소자의 구조]
- [0019] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 유기 EL 소자(1)는, 기관(3)과, 제1 유기 EL부(5)와, 제2 유기 EL부(7)와, 밀봉부(9)를 구비하고 있다. 도 1에 있어서는, 밀봉부(9)의 도시를 생략하고 있다. 본 실시 형태의 유기 EL 소자(1)는, 양면 발광형의 소자이다.
- [0020] 기관(3)은 한쪽 주면(3a)과, 다른 쪽 주면(3b)을 갖고 있다. 다른 쪽 주면(3b)은, 유기 EL 소자(1)에 있어서의 발광면이다. 기관(3)은 제1 평탄부(4A)와, 제2 평탄부(4B)와, 접속부(4C)를 갖고 있다. 제1 평탄부(4A) 및 제2 평탄부(4B)의 각각은, 평판 형상을 나타내고 있다. 제1 평탄부(4A)와 제2 평탄부(4B)는, 서로 대향하고 있다. 이에 의해, 제1 평탄부(4A) 및 제2 평탄부(4B)에 있어서, 한쪽 주면(3a)은 서로 대향하고 있다. 접속부(4C)는, 제1 평탄부(4A)의 단부와, 제2 평탄부(4B)의 단부를 접속한다. 접속부(4C)는, 만곡 형상(소정의 곡률을 갖는 형상)을 나타내고 있다. 기관(3)은, 1매의 부재를 절곡함으로써 구성되어 있고, 제1 평탄부(4A), 제2 평탄부(4B) 및 접속부(4C)가 일체로 형성되어 있다. 본 명세서에 있어서, 일체로 형성되어 있다는 것은, 하나의 부재에 의해 각 부가 형성되어 있고, 각 부간에 경계선이 없는 것을 의미하고 있다.
- [0021] 제1 유기 EL부(5)는, 양극층(제1 전극층)(10)과, 유기 기능층(제1 유기 기능층)(12)과, 음극층(제2 전극층)(14)을 갖고 있다. 제1 유기 EL부(5)는, 기관(3)의 제1 평탄부(4A)에 있어서의 한쪽 주면(3a)에 배치되어 있다. 제1 유기 EL부(5)에서는, 기관(3)의 한쪽 주면(3a)측으로부터, 양극층(10), 유기 기능층(12) 및 음극층(14)이 이 순서로 배치되어 있다. 본 실시 형태에 있어서, 제1 유기 EL부(5)는, 양극층(10), 유기 기능층(12) 및 음극층(14)이 적층 방향에 있어서 겹쳐 있는 부분(발광 영역이 되는 부분)이다.
- [0022] 제1 유기 EL부(5)의 양극층(10) 및 유기 기능층(12)은, 기관(3)의 제1 평탄부(4A) 상에만 배치되어 있다. 즉, 양극층(10) 및 유기 기능층(12)은, 접속부(4C) 상에는 배치되어 있지 않다. 도 1 및 도 3에 도시된 바와 같이, 양극층(10)의 일단부는, 기관(3)으로부터의 테두리로부터, 기관(3)의 연장 방향을 따라 돌출되어 있다. 양극층(10)의 돌출 부분은, 접속 단자로서 기능한다.
- [0023] 제2 유기 EL부(7)는, 양극층(제3 전극층)(16)과, 유기 기능층(제2 유기 기능층)(18)과, 음극층(제4 전극층)(14)을 갖고 있다. 제2 유기 EL부(7)는 기관(3)의 제2 평탄부(4B)에 있어서의 한쪽 주면(3a)에 배치되어 있다. 제2 유기 EL부(7)에서는, 기관(3)의 한쪽 주면(3a)측으로부터, 양극층(16), 유기 기능층(18) 및 음극층(14)이 이 순서로 배치되어 있다. 본 실시 형태에 있어서, 제2 유기 EL부(7)는 양극층(16), 유기 기능층(18) 및 음극층(14)이 적층 방향에 있어서 겹쳐 있는 부분이다.
- [0024] 제2 유기 EL부(7)의 양극층(16) 및 유기 기능층(18)은, 기관(3)의 제2 평탄부(4B) 상에만 배치되어 있다. 즉, 양극층(16) 및 유기 기능층(18)은, 접속부(4C) 상에는 배치되어 있지 않다. 도 1 및 도 3에 도시된 바와 같이, 양극층(16)의 일단부는, 기관(3)의 테두리로부터, 기관(3)의 연장 방향을 따라 돌출되어 있다. 양극층(16)의 돌출 부분은, 접속 단자로서 기능한다.
- [0025] 도 2에 도시된 바와 같이, 음극층(14)은, 제1 유기 EL부(5)와 제2 유기 EL부(7)에 있어서 공통되어 있다. 음극층(14)은, 제1 평탄부(4A), 제2 평탄부(4B) 및 접속부(4C)에 걸쳐서 배치되어 있다. 구체적으로는, 음극층(14)은, 유기 기능층(12) 상, 유기 기능층(18) 상 및 한쪽 주면(3a) 상에 배치되어 있다. 음극층(14)은, 접속부(4C)에 있어서의 한쪽 주면(3a)에 배치되어 있다. 음극층(14)은, 접속부(4C)에 있어서, 접속부(4C)를 따라 만곡되어 있다.
- [0026] 유기 EL 소자(1)에서는, 제1 유기 EL부(5)와 제2 유기 EL부(7)는, 서로 대향해서 배치되어 있다. 구체적으로는, 제1 유기 EL부(5)와 제2 유기 EL부(7)는, 기관(3)의 제1 평탄부(4A)와 제2 평탄부(4B)의 대향 방향으로 대향해서 배치되어 있다. 제1 유기 EL부(5)는, 기관(3)의 제1 평탄부(4A)측(제2 유기 EL부(7)와는 반대측)을 향해서 발광한다. 제2 유기 EL부(7)는, 기관(3)의 제2 평탄부(4B)측(제1 유기 EL부(5)와는 반대측)을 향해서 발광한다. 이에 의해, 유기 EL 소자(1)에서는, 기관(3)의 다른 쪽 주면(3b)으로부터, 서로 반대측을 향해서 발광한다. 유기 EL 소자(1)에서는, 제1 유기 EL부(5)와 제2 유기 EL부(7)에 있어서, 발광색이 같아도 되고, 발광색이 상이해도 된다. 즉, 유기 기능층(12)과 유기 기능층(18)에 있어서의 발광층(후술)의 발광색은, 같아도 되고, 상이해도 된다.
- [0027] 유기 EL 소자(1)는, 제1 유기 EL부(5)와 제2 유기 EL부(7) 사이에, 밀봉부(9)를 갖는다. 밀봉부(9)는, 제1 유

기 EL부(5) 및 제2 유기 EL부(7)를 밀봉한다. 밀봉부(9)는, 음극층(14)에 의해 형성되는 공간에 마련되어 있다. 밀봉부(9)는, 예를 들어 CELVENUS H(가부시킴이아사 다이셀제) 등의 열경화성 접착제 등으로 형성된다.

[0028] 계속해서, 유기 EL 소자(1)의 기관(3)과, 제1 유기 EL부(5) 및 제2 유기 EL부(7)의 각 부에 대해서, 상세히 설명한다.

[0029] [기관]

[0030] 기관(3)은, 가시광(파장 400nm 내지 800nm의 광)에 대하여 투광성을 갖는 수지로 구성되어 있다. 기관(3)은, 필름 형상의 기관(플렉시블 기관, 가요성을 갖는 기관)이다. 기관(3)의 두께는, 예를 들어 30 μ m 이상 500 μ m 이하이다.

[0031] 기관(3)은, 예를 들어 플라스틱 필름이다. 기관(3)의 재료는, 예를 들어 폴리에테르술폰(PES); 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN) 등의 폴리에스테르 수지; 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌(PP), 환상 폴리올레핀 등의 폴리올레핀 수지; 폴리아미드 수지; 폴리카르보네이트 수지; 폴리스티렌 수지; 폴리비닐알코올 수지; 에틸렌-아세트산비닐 공중합체의 비누화물; 폴리아크릴로니트릴 수지; 아세탈 수지; 폴리이미드 수지; 에폭시 수지 등을 포함한다.

[0032] 기관(3)의 재료는, 상기 수지 중에서도, 내열성이 높고, 선팽창률이 낮고, 또한 제조 비용이 낮은 점에서, 폴리에스테르 수지, 또는 폴리올레핀 수지가 바람직하고, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 또는 폴리에틸렌나프탈레이트가 보다 바람직하다. 이들 수지는, 1층을 단독으로 사용해도 되고, 2층 이상을 조합해서 사용해도 된다.

[0033] 기관(3)의 한쪽 주면(3a) 상에는, 가스 배리어층, 혹은 수분 배리어층이 배치되어 있어도 된다. 기관(3)의 다른 쪽 주면(3b)에는, 광 추출 필름이 마련되어 있어도 된다.

[0034] [양극층]

[0035] 양극층(10) 및 양극층(16)은, 마찬가지로 구성을 갖고 있다. 이하에서는, 양극층(10)을 일례로 구체적으로 설명한다. 양극층(10)에는, 광투과성을 나타내는 전극층이 사용된다. 광투과성을 나타내는 전극으로서, 전기 전도도가 높은 금속 산화물, 금속 황화물 및 금속 등의 박막을 사용할 수 있고, 광투과율이 높은 박막이 적합하게 사용된다. 예를 들어 산화인듐, 산화아연, 산화주석, 인듐주석 산화물(Indium Tin Oxide: 약칭 ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide: 약칭 IZO), 금, 백금, 은, 구리 등을 포함하는 박막이 사용되고, 이들 중에서도 ITO, IZO, 또는 산화주석을 포함하는 박막이 적합하게 사용된다.

[0036] 양극층(10)으로서, 폴리아닐린 및 그의 유도체, 폴리티오펜 및 그의 유도체 등의 유기물의 투명 도전막을 사용해도 된다. 양극층(10)으로서, 상기에서 예로 든 금속 또는 금속 합금 등을 메쉬 형상으로 패터닝한 전극, 혹은 은을 포함하는 나노 와이어가 네트워크 형상으로 형성되어 있는 전극을 사용해도 된다.

[0037] 양극층(10)의 두께는, 광의 투과성, 전기 전도도 등을 고려해서 결정할 수 있다. 양극층(10)의 두께는, 통상, 10nm 내지 10 μ m이고, 바람직하게는 20nm 내지 1 μ m이고, 더욱 바람직하게는 50nm 내지 200nm이다.

[0038] 양극층(10)의 형성 방법으로서, 진공 증착법, 스퍼터링법, 이온 플레이팅법 등의 드라이 성막법, 잉크젯법, 슬릿 코터법, 그라비아 인쇄법, 스크린 인쇄법, 스프레이 코터법 등의 도포법을 들 수 있다. 양극층(10)은, 또한 포토리소그래피법, 건식 에칭법, 레이저 트리밍법 등을 사용해서 패턴을 형성할 수 있다. 도포법을 사용해서 기관(3) 상에 직접 도포함으로써, 포토리소그래피법, 건식 에칭법, 레이저 트리밍법 등을 사용하지 않고 패턴을 형성할 수도 있다.

[0039] [유기 기능층]

[0040] 유기 기능층(12) 및 유기 기능층(18)은, 마찬가지로 구성을 갖고 있다. 이하에서는, 유기 기능층(12)을 일례로 구체적으로 설명한다. 유기 기능층(12)은, 발광층을 포함하고 있다. 유기 기능층(12)은, 통상, 주로 형광 및/또는 인광을 발광하는 발광 재료, 혹은 해당 발광 재료와 이것을 보조하는 발광층용 도펀트 재료를 포함한다. 발광층용 도펀트 재료는, 예를 들어 발광 효율을 향상시키거나, 발광 파장을 변화시키거나 하기 위해서 첨가된다. 형광 및/또는 인광을 발광하는 발광 재료는, 저분자 화합물이어도 되고, 고분자 화합물이어도 된다. 유기 기능층(12)을 구성하는 유기물로서는, 예를 들어 하기의 색소 재료, 금속 착체 재료, 고분자 재료 등의 형광 및/또는 인광을 발광하는 발광 재료나, 하기의 발광층용 도펀트 재료 등을 들 수 있다.

[0041] (색소 재료)

- [0042] 색소 재료로서는, 예를 들어 시클로펜다민 및 그의 유도체, 테트라페닐부타디엔 및 그의 유도체, 트리페닐아민 및 그의 유도체, 옥사디아졸 및 그의 유도체, 피라졸로퀴놀린 및 그의 유도체, 디스티릴벤젠 및 그의 유도체, 디스티릴아릴렌 및 그의 유도체, 피롤 및 그의 유도체, 티오펜 화합물, 피리딘 화합물, 페리논 및 그의 유도체, 페릴렌 및 그의 유도체, 올리고티오펜 및 그의 유도체, 옥사디아졸 이량체, 피라졸린 이량체, 퀴나크리돈 및 그의 유도체, 쿠마린 및 그의 유도체 등을 들 수 있다.
- [0043] (금속 착체 재료)
- [0044] 금속 착체 재료로서는, 예를 들어 Tb, Eu, Dy 등의 희토류 금속, 또는 Al, Zn, Be, Pt, Ir 등을 중심 금속으로 갖고, 옥사디아졸, 티아디아졸, 페닐피리딘, 페닐벤조이미다졸, 퀴놀린 구조 등을 배위자에 갖는 금속 착체 등을 들 수 있다. 금속 착체로서는, 예를 들어 이리듐 착체, 백금 착체 등의 삼중항 여기 상태에서부터의 발광을 갖는 금속 착체, 알루미늄퀴놀리놀 착체, 벤조퀴놀리놀베릴륨 착체, 벤조옥사졸릴아연 착체, 벤조티아졸아연 착체, 아조메틸아연 착체, 포르피린아연 착체, 페난트롤린유로퓸 착체 등을 들 수 있다.
- [0045] (고분자 재료)
- [0046] 고분자 재료로서는, 예를 들어 폴리파라페닐렌비닐렌 및 그의 유도체, 폴리티오펜 및 그의 유도체, 폴리파라페닐렌 및 그의 유도체, 폴리실란 및 그의 유도체, 폴리아세틸렌 및 그의 유도체, 폴리플루오렌 및 그의 유도체, 폴리비닐카르바졸 및 그의 유도체, 상기 색소 재료, 또는 금속 착체 재료를 고분자화한 재료 등을 들 수 있다.
- [0047] (발광층용 도펀트 재료)
- [0048] 발광층용 도펀트 재료로서는, 예를 들어 페릴렌 및 그의 유도체, 쿠마린 및 그의 유도체, 루브렌 및 그의 유도체, 퀴나크리돈 및 그의 유도체, 스쿠아릴륨 및 그의 유도체, 포르피린 및 그의 유도체, 스티릴 색소, 테트라센 및 그의 유도체, 피라졸론 및 그의 유도체, 데카시클렌 및 그의 유도체, 페녹사존 및 그의 유도체 등을 들 수 있다.
- [0049] 유기 기능층(12) 및 유기 기능층(18)의 두께는, 통상 약 2nm 내지 200nm이다. 유기 기능층(12)은, 예를 들어 상기와 같은 발광 재료를 포함하는 도포액(예를 들어 잉크)을 사용하는 도포법에 의해 형성된다. 발광 재료를 포함하는 도포액의 용매로서는, 발광 재료를 용해하는 것이면, 한정되지 않는다. 상기와 같은 발광 재료는, 진공 증착에 의해 형성되어도 된다.
- [0050] [음극층]
- [0051] 음극층(14)의 재료로서는, 예를 들어 알칼리 금속, 알칼리 토류 금속, 전이 금속 및 주기율표 제13족 금속 등을 사용할 수 있다. 음극층(14)의 재료로서는, 구체적으로는, 예를 들어 리튬, 나트륨, 칼륨, 루비듐, 세슘, 베릴륨, 마그네슘, 칼슘, 스트론튬, 바륨, 알루미늄, 스칸듐, 바나듐, 아연, 이트륨, 인듐, 세륨, 사마륨, 유로퓸, 테르븀, 이테르븀 등의 금속, 상기 금속 중 2종 이상 합금, 상기 금속 중 1종 이상과, 금, 은, 백금, 구리, 망간, 티타늄, 코발트, 니켈, 텅스텐, 주석 중 1종 이상과의 합금, 또는 그래파이트 혹은 그래파이트 층간 화합물 등이 사용된다. 합금의 예로서는, 마그네슘-은 합금, 마그네슘-인듐 합금, 마그네슘-알루미늄 합금, 인듐-은 합금, 리튬-알루미늄 합금, 리튬-마그네슘 합금, 리튬-인듐 합금, 칼슘-알루미늄 합금 등을 들 수 있다.
- [0052] 음극층(14)으로서, 예를 들어 도전성 금속 산화물이나, 도전성 유기물 등을 포함하는 투명 도전성 전극을 사용할 수 있다. 도전성 금속 산화물로서는, 구체적으로는, 산화인듐, 산화아연, 산화주석, ITO, IZO 등을 들 수 있고, 도전성 유기물로서 폴리아닐린 및 그의 유도체, 폴리티오펜 및 그의 유도체 등을 들 수 있다. 음극층(14)은, 2층 이상을 적층한 적층체로 구성되어 있어도 된다. 후술하는 전자 주입층이 음극층(14)으로서 사용되는 경우도 있다.
- [0053] 음극층(14)의 두께는, 전기 전도도, 내구성을 고려해서 설정된다. 음극층(14)의 두께는, 통상, 10nm 내지 10 μ m 이고, 바람직하게는 20nm 내지 1 μ m이고, 더욱 바람직하게는 50nm 내지 500nm이다.
- [0054] 음극층(14)의 형성 방법으로서, 예를 들어, 잉크젯법, 슬릿 코터법, 그라비아 인쇄법, 스크린 인쇄법, 스프레이 코터법 등의 도포법, 진공 증착법, 스퍼터링법, 금속 박막을 열 압착하는 라미네이트법 등을 들 수 있다.
- [0055] [유기 EL 소자의 제조 방법]
- [0056] 계속해서, 상기 구성을 갖는 유기 EL 소자(1)의 제조 방법에 대해서 설명한다.
- [0057] 유기 EL 소자(1)를 제조하는 경우, 도 4의 (a)에 도시된 바와 같이, 기관(3)의 한쪽 주변(3a) 상에 양극층(10)

및 양극층(16)을 형성한다. 양극층(10)과 양극층(16)은, 소정의 간격을 두고 형성한다. 양극층(10) 및 양극층(16)은, 양극층(10) 및 양극층(16)의 설명 시에 예시한 형성 방법으로 형성할 수 있다.

[0058] 계속해서, 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이, 양극층(10) 상에 유기 기능층(12), 양극층(16) 상에 유기 기능층(18)을 형성한다. 유기 기능층(12) 및 유기 기능층(18)은, 유기 기능층(12) 및 유기 기능층(18)의 설명 시에 예시한 형성 방법으로 형성할 수 있다.

[0059] 계속해서, 도 4의 (c)에 도시된 바와 같이, 음극층(14)을 형성한다. 음극층(14)은, 유기 기능층(12) 상, 유기 기능층(18) 상 및 양극층(10)과 양극층(16) 사이의 영역을 포함하는 한쪽 주면(3a) 상에 걸쳐서 형성한다. 음극층(14)은, 전체에 걸쳐서 일정한 두께로 형성된다. 이에 의해, 기관(3) 상에 소정의 간격을 두고, 제1 유기 EL부(5) 및 제2 유기 EL부(7)가 형성된다(형성 공정).

[0060] 계속해서, 음극층(14) 상에 밀봉부(9)를 형성한다. 그리고, 제1 유기 EL부(5)와 제2 유기 EL부(7)가 서로 대향하도록, 제1 유기 EL부(5)와 제2 유기 EL부(7) 사이의 영역을 절곡 부분으로 하여 기관(3)을 절곡한다. 이상에 의해, 도 1에 도시된 바와 같이, 유기 EL 소자(1)가 제조된다.

[0061] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시 형태에 따른 유기 EL 소자(1)에서는, 기관(3)의 제1 평탄부(4A)에 제1 유기 EL부(5)가 배치되고, 기관(3)의 제2 평탄부(4B)에 제2 유기 EL부(7)가 배치되어 있다. 이 구성에서는, 제1 유기 EL부(5)의 양극층(10) 및 제2 유기 EL부(7)의 양극층(16)은, 기관(3)의 접속부(4C)에 형성되어 있지 않다. 이에 의해, 유기 EL 소자(1)에서는, 기관(3)을 절곡해서 유기 EL 소자(1)를 형성하는 경우에도, 접속부(4C)에 있어서 양극층(10) 및 양극층(16)에 크랙이 발생하는 것을 억제할 수 있다. 따라서, 유기 EL 소자(1)에서는, 양극층(10)과 음극층(14) 및 양극층(16)과 음극층(14)에 있어서 단락이 발생하지 않는다. 그 결과, 유기 EL 소자(1)에서는, 양면 발광의 구성에 있어서, 신뢰성의 저하를 억제할 수 있다.

[0062] 본 실시 형태에 따른 유기 EL 소자(1)에서는, 제1 유기 EL부(5) 및 제2 유기 EL부(7)의 음극층(14)은, 일체로 형성되어 있고, 제1 평탄부(4A), 제2 평탄부(4B) 및 접속부(4C)에 걸쳐서 배치되어 있다. 이 구성에서는, 제1 유기 EL부(5) 및 제2 유기 EL부(7)의 음극층(14)이 전기적으로 접속되어 있기 때문에, 음극층(14)에 접속되는 단자를 하나로 할 수 있다. 이에 의해, 유기 EL 소자(1)에서는, 구성의 간소화를 도모할 수 있다. 유기 EL 소자(1)를 제조하는 경우에는, 제1 평탄부(4A)에 양극층(10) 및 유기 기능층(12)을 형성하고, 제2 평탄부(4B)에 양극층(16) 및 유기 기능층(18)을 형성한 후에, 유기 기능층(12) 및 유기 기능층(18) 상에 음극층(14)을 형성한다. 이와 같이, 음극층(14)을 하나의 공정으로 형성할 수 있다. 따라서, 유기 EL 소자(1)에서는, 제조의 간소화를 도모할 수 있다.

[0063] 본 실시 형태에 따른 유기 EL 소자(1)에서는, 유기 기능층(12)과 유기 기능층(18)은, 발광색이 상이해도 된다. 이 구성에서는, 양면 발광의 구성에 있어서, 각면의 발광색을 상이하게 할 수 있다.

[0064] 이상, 본 발명의 실시 형태에 대해서 설명해 왔지만, 본 발명은 반드시 상술한 실시 형태에 한정되는 것이 아니라, 그 요지를 일탈하지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능하다.

[0065] 예를 들어, 상기 실시 형태에서는, 제1 유기 EL부(5)에 있어서 양극층(10)과 음극층(14) 사이에 발광층을 포함하는 유기 기능층(12)이 배치되어 있고, 제2 유기 EL부(7)에 있어서 양극층(16)과 음극층(14) 사이에 유기 기능층(18)이 배치되어 있는 유기 EL 소자(1)를 예시했다. 그러나, 유기 기능층(12) 및 유기 기능층(18)의 구성은 이것에 한정되지 않는다. 유기 기능층(12) 및 유기 기능층(18) 각각은, 이하의 구성을 갖고 있어도 된다.

[0066] (a) (양극층)/발광층/(음극층)

[0067] (b) (양극층)/정공 주입층/발광층/(음극층)

[0068] (c) (양극층)/정공 주입층/발광층/전자 주입층/(음극층)

[0069] (d) (양극층)/정공 주입층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/(음극층)

[0070] (e) (양극층)/정공 주입층/정공 수송층/발광층/(음극층)

[0071] (f) (양극층)/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 주입층/(음극층)

[0072] (g) (양극층)/정공 주입층/정공 수송층/발광층/전자 수송층/전자 주입층/(음극층)

[0073] (h) (양극층)/발광층/전자 주입층/(음극층)

- [0074] (i) (양극층)/발광층/전자 수송층/전자 주입층/(음극층)
- [0075] 여기서, 기호 「/」는, 기호 「/」을 사이에 둔 각 층이 인접해서 적층되어 있는 것을 나타낸다. 상기 (a)에 나타내는 구성은, 상기 실시 형태에 있어서의 유기 EL 소자(1)의 구성을 나타내고 있다.
- [0076] 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및 전자 주입층의 각각의 재료는, 공지된 재료를 사용할 수 있다. 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및 전자 주입층 각각은, 예를 들어 유기 기능층(12) 및 유기 기능층(18)과 마찬가지로 도포법에 의해 형성할 수 있다.
- [0077] 전자 주입층은, 알칼리 금속 혹은 알칼리 토류 금속, 또는 알칼리 금속 혹은 알칼리 토류 금속의 산화물, 불화물을 함유하고 있어도 된다. 전자 주입층의 성막법으로서는, 도포법, 진공 증착법 등을 들 수 있다. 산화물 및 불화물의 경우에는, 전자 주입층의 두께는 0.5nm 내지 20nm가 바람직하다. 전자 주입층은, 특히 절연성이 강한 경우에는, 유기 EL 소자(1)의 구동 전압 상승을 억제하는 관점에서는, 박막인 것이 바람직하고, 그 두께는, 예를 들어 0.5nm 내지 10nm인 것이 바람직하고, 전자 주입성의 관점에서는, 2nm 내지 7nm인 것이 바람직하다.
- [0078] 유기 EL 소자(1)는, 단층의 유기 기능층(12, 18)을 갖고 있어도 되고, 2층 이상의 유기 기능층(12, 18)을 갖고 있어도 된다. 상기 (a) 내지 (i)의 층 구성 중 어느 하나에 있어서, 양극층(10)과 음극층(14) 사이, 및 양극층(16)과 음극층(14) 사이에 배치된 적층 구조를 「구조 단위 A」로 하면, 2층의 유기 기능층(12, 18)을 갖는 유기 EL 소자의 구성으로서, 예를 들어 하기 (j)에 나타내는 층 구성을 들 수 있다. 2개 있는 (구조 단위 A)의 층 구성은, 서로 동일해도 되고, 상이해도 된다.
- [0079] (j) 양극층/(구조 단위 A)/전하 발생층/(구조 단위 A)/음극층
- [0080] 전하 발생층은, 전계를 인가함으로써, 정공과 전자를 발생하는 층이다. 전하 발생층으로서는, 예를 들어 산화바나듐, ITO, 산화몰리브덴 등을 포함하는 박막을 들 수 있다.
- [0081] 「(구조 단위 A)/전하 발생층」을 「구조 단위 B」로 하면, 3층 이상의 유기 기능층(12, 18)을 갖는 유기 EL 소자의 구성으로서, 예를 들어 이하의 (k)에 나타내는 층 구성을 들 수 있다.
- [0082] (k) 양극층/(구조 단위 B)_x/(구조 단위 A)/음극층
- [0083] 기호 「_x」는, 2 이상의 정수를 나타내고, 「(구조 단위 B)_x」는, (구조 단위 B)가 x단 적층된 적층체를 나타낸다. 복수 있는 (구조 단위 B)의 층 구성은 동일해도 되고, 상이해도 된다.
- [0084] 전하 발생층을 마련하지 않고, 복수의 유기 기능층(12, 18)을 직접적으로 적층시켜서 유기 EL 소자를 구성해도 된다.
- [0085] 상기 실시 형태에서는, 제1 유기 EL부(5) 및 제2 유기 EL부(7)의 음극층(14)이 일체로 형성되어 있는 형태, 즉 제2 전극층 및 제4 전극층이 음극층(14)인 형태를 일례로 설명했다. 그러나, 음극층(제2 전극층, 제4 전극층)은, 독립하여(전기적으로 절연되어) 형성되어 있어도 된다. 이 경우, 음극층은, 기관(3)의 접속부(4C)에는 배치되지 않는다. 이 구성에 있어서도, 기관(3)의 접속부(4C)에 제1 유기 EL부(5)의 양극층(10) 및 제2 유기 EL부(7)의 양극층(16)이 형성되지 않는다. 이에 의해, 유기 EL 소자에서는, 기관(3)을 절곡해서 유기 EL 소자(1)를 형성하는 경우에도, 접속부(4C)에 있어서 양극층(10) 및 양극층(16)에 크랙이 발생하는 것을 억제할 수 있다. 따라서, 양면 발광의 구성에 있어서, 신뢰성의 저하를 억제할 수 있다.
- [0086] 상기 실시 형태에서는, 기관(3)의 접속부(4C)에 음극층(14)이 형성되고, 제1 유기 EL부(5)의 양극층(10) 및 제2 유기 EL부(7)의 양극층(16)이 형성되지 않는 형태, 즉 기관(3)의 접속부(4C)에 제1 전극층과 제3 전극층이 형성되지 않는 형태를 일례로 설명했다. 그러나, 본 발명은, 접속부에, 양극층(제1 전극층 및 상기 제3 전극층)과, 음극층(제2 전극층 및 상기 제4 전극층) 중 적어도 한쪽이 배치되어 있지 않으면 된다. 예를 들어, 접속부(4C)에 양극층이 형성되고, 음극층(제2 전극층, 제4 전극층)이 형성되어 있지 않은 형태여도 된다. 이때, 제1 유기 EL부(5) 및 제2 유기 EL부(7)의 양극층은 일체로 형성되어 있다.
- [0087] 상기 실시 형태에서는, 밀봉부(9)를 구비하는 형태를 일례로 설명했다. 그러나, 유기 EL 소자는, 밀봉부(9)를 구비하고 있지 않아도 된다.
- [0088] 상기 실시 형태에서는, 제1 전극층 및 제3 전극층이 양극층이며, 제2 전극층 및 제4 전극층이 음극층인 형태를 일례로 설명했다. 그러나, 유기 EL 소자는, 제1 전극층 및 제3 전극층이 음극층이며, 제2 전극층 및 제4 전극

층이 양극층이어도 된다.

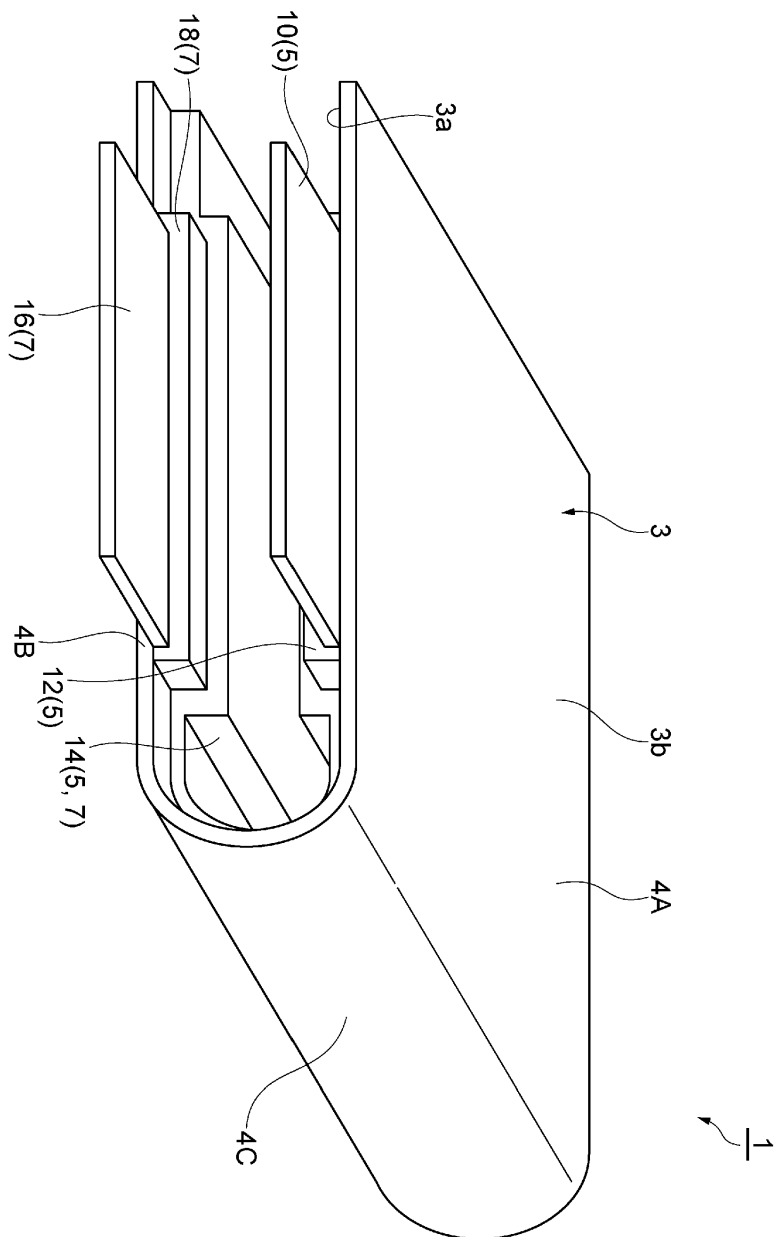
[0089] 상기 실시 형태에서는, 제1 유기 기능층이 제1 평탄부에만, 제2 유기 기능층이 제2 평탄부에만, 각각 형성되는 형태, 즉 제1 유기 기능층 및 제2 유기 기능층이 접속부(4C)에 배치되어 있지 않은 형태를 일례로 설명했다. 그러나, 유기 EL 소자는, 유기 기능층이 접속부(4C)에 형성되어 있어도 된다. 이때, 제1 평탄부의 제1 유기 기능층, 접속부(4C)의 유기 기능층, 제2 평탄부의 제2 유기 기능층은 일체로 형성되어 있는 것이 바람직하다.

부호의 설명

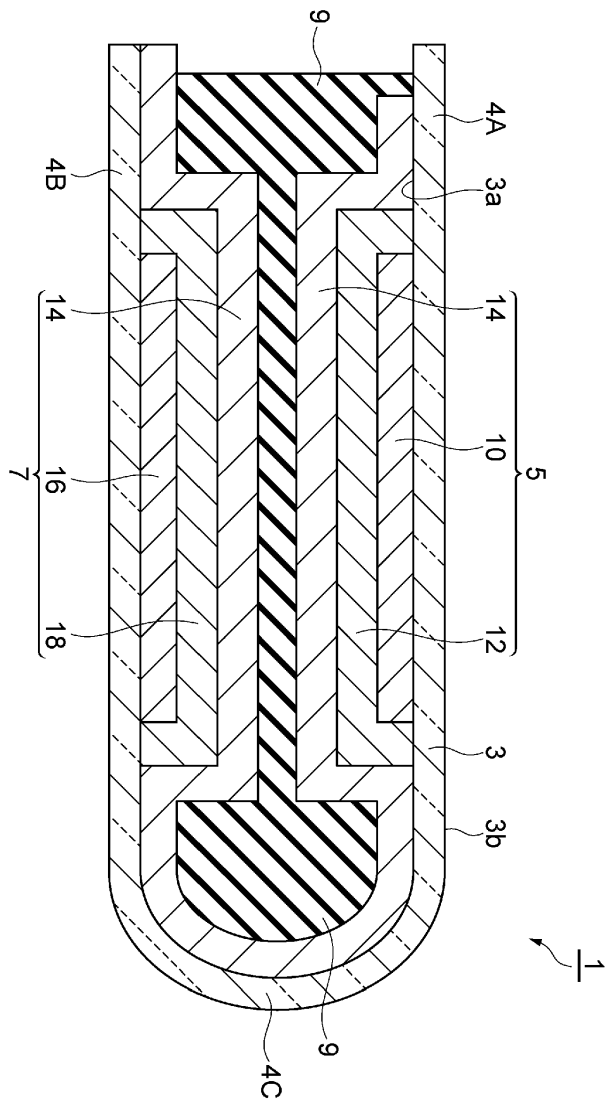
[0090] 1 : 유기 EL 소자
 3 : 기판
 3a : 한쪽 주면
 4A : 제1 평탄부
 4B : 제2 평탄부
 4C : 접속부
 5 : 제1 유기 EL부
 7 : 제2 유기 EL부
 10 : 양극층(제1 전극층)
 12 : 유기 기능층(제1 유기 기능층)
 14 : 음극층(제2 전극층, 제4 전극층)
 16 : 양극층(제3 전극층)
 18 : 유기 기능층(제2 유기 기능층).

도면

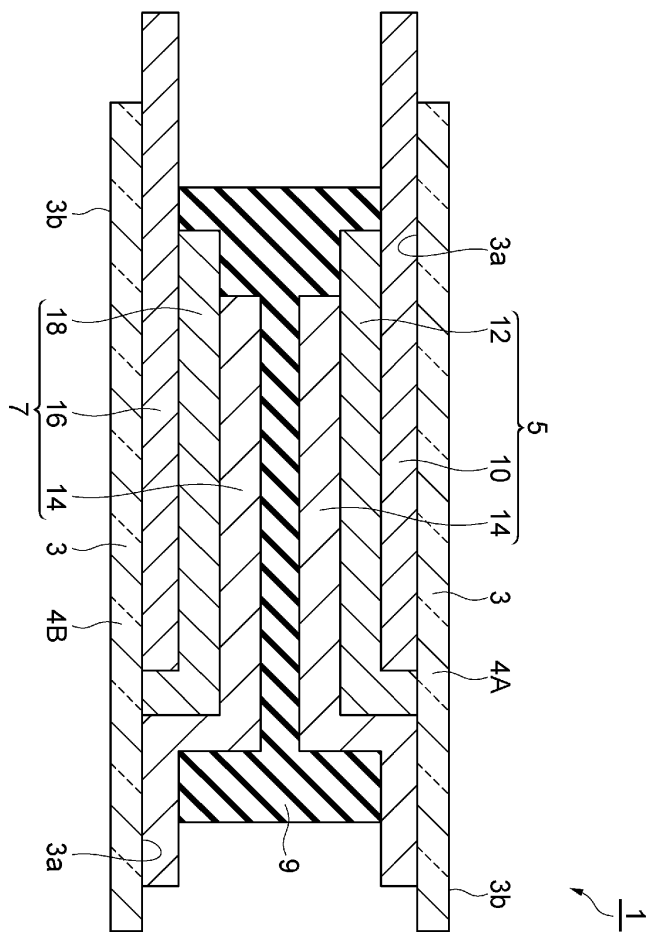
도면1



도면2



도면3



도면4

