



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0033259
(43) 공개일자 2013년04월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)
H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-7017455
(22) 출원일자(국제) 2010년06월28일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2011년07월25일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2010/004264
(87) 국제공개번호 WO 2012/001727
국제공개일자 2012년01월05일

(71) 출원인
파나소닉 주식회사
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
반치
(72) 발명자
넨다이 겐이치
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
반치 파나소닉 주식회사 내
(74) 대리인
한양특허법인

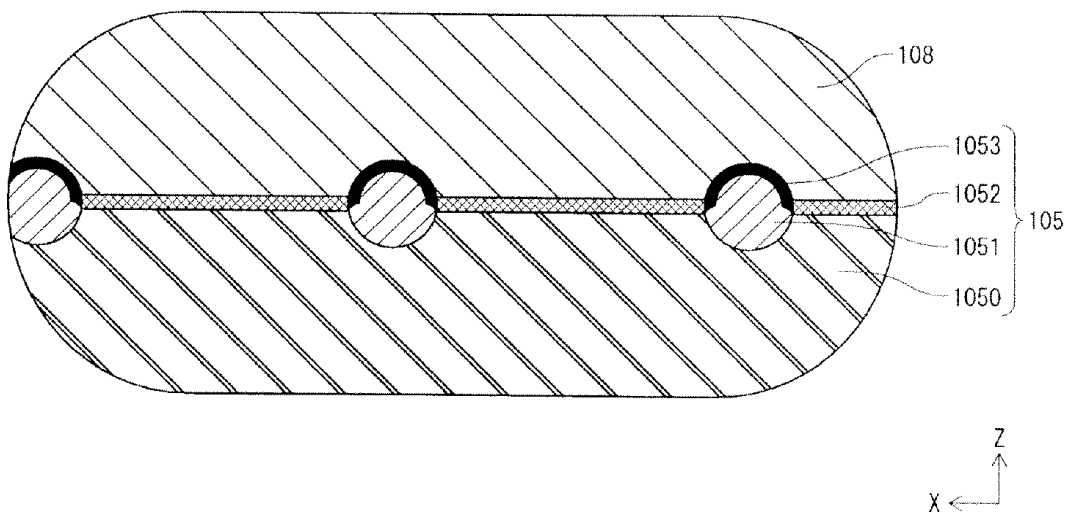
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 소자와 그 제조 방법, 유기 표시 패널, 유기 표시 장치

(57) 요약

양극(105)은, 알루미늄을 성분으로 하고, 니켈을 포함하는 합금으로 구성되어 있다. 알루미늄은, 광반사성 및 도전성을 가지는 금속 재료이며, 니켈은, 산화됨으로써 홀 주입성을 가지는 금속 재료이다. 양극(105)의 표면의 적어도 일부에는, 니켈이 석출되고(석출 니켈(1051)), 당해 석출 니켈(1051)의 표면에, 산화 니켈층(1053)이 형성되어 있다. 또, 알루미늄층(1050)의 표면에는, 산화 알루미늄층(1052)이 형성되어 있다. 산화 니켈층(1053)은, 인터레이어(108)에 접촉되어 있다. 그리고, 인터레이어(108) 상에는, 유기 발광층을 적어도 포함하는 기능층과, 음극 등이 적층 형성되어 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

산화됨으로써 캐리어 주입성을 가지는 제1 금속 재료를 포함하고, 광반사성 및 도전성을 가지는 제2 금속 재료를 성분으로 하는 합금으로 구성되고, 그 표면의 적어도 일부에, 상기 제1 금속 재료를 석출시킨 상태에서 상기 제1 금속 재료의 금속 산화물층이 형성되어 있는 제1 전극과,

상기 제1 전극의 상기 표면에 접촉하여 설치되고, 상기 제1 전극으로부터 주입된 캐리어를 받는 발광층을 적어도 포함하는 기능층과,

상기 기능층을 사이에 두고 상기 제1 전극과 다른 측에 설치되고, 상기 제1 전극과 다른 극성을 가지는 제2 전극을 구비하는, 유기 발광 소자.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제1 전극의 상기 표면에는, 상기 석출한 상기 제1 금속 재료의 금속 산화물층과, 상기 제2 금속 재료의 금속 산화물층이 형성되어 있는, 유기 발광 소자.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 석출한 상기 제1 금속 재료의 금속 산화물층은, 상기 제2 금속 재료의 금속 산화물층 중에, 섬 형상 또는 불연속 형상으로 형성되어 있는, 유기 발광 소자.

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 금속 재료는, 주기표 제4 족부터 제11 족 중 어느 하나의 전이 금속 재료, 혹은, 주기표 제12 족의 전형 금속 재료인, 유기 발광 소자.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 전극은 양극을 구성하고,

상기 제2 전극은 음극을 구성하고,

상기 석출한 상기 제1 금속 재료의 금속 산화물층은, 캐리어로서의 홀을 주입하는 홀 주입성을 구비하는, 유기 발광 소자.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 기능층은, 상기 발광층에 홀을 수송하는 홀 수송층을 포함하고, 상기 홀 수송층이 상기 제1 전극에 접촉되어 있는, 유기 발광 소자.

청구항 7

청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유기 발광 소자는, 화소부와 비화소부를 가지며,

상기 화소부에서는, 상기 제1 전극과 상기 발광층과 상기 제2 전극을 포함하고,

상기 비화소부에서는,

산화됨으로써 캐리어 주입성을 가지는 제1 금속 재료를 포함하고, 광반사성 및 도전성을 가지는 제2 금속 재료를 성분으로 하는 합금으로 구성되고, 그 표면의 적어도 일부에, 상기 제1 금속 재료를 석출시킨 상태에서 상기 제1 금속 재료의 금속 산화물층이 형성되어 있는 보조 전극과,

상기 제2 전극을 포함하고,

상기 발광층을 포함하지 않고,

상기 제2 전극은, 상기 화소부 및 상기 비화소부에 걸쳐서 접속되어 있는, 유기 발광 소자.

청구항 8

청구항 1 내지 청구항 7 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 금속 재료는 니켈이며,

상기 제2 금속 재료는 알루미늄인, 유기 발광 소자.

청구항 9

청구항 1 내지 청구항 8 중 어느 한 항에 있어서,

상기 합금에 있어서의 상기 제1 금속 재료의 함유량은, 3.0at%(원자 농도) 이상 5.0at%(원자 농도) 이하인, 유기 발광 소자.

청구항 10

청구항 1 내지 청구항 9 중 어느 한 항에 기재된 유기 발광 소자를 구비한, 유기 표시 패널.

청구항 11

청구항 10에 기재된 유기 표시 패널을 구비한, 유기 표시 장치.

청구항 12

산화됨으로써 캐리어 주입성을 가지는 제1 금속 재료를 포함하고, 광반사성 및 도전성을 가지는 제2 금속 재료를 성분으로 하는 합금으로 구성되는 제1 전극층을 형성하는 제1 공정과,

상기 형성된 제1 전극층을 가열하여 산화 처리함으로써, 상기 제1 금속 재료를 석출시키고, 상기 제1 금속 재료의 금속 산화물층을 상기 제1 전극층의 표면의 적어도 일부에 형성하는 제2 공정과,

상기 제1 전극층의 상부에, 상기 제1 전극층의 상기 표면에 접속하여 설치되고, 상기 제1 전극층으로부터 주입된 캐리어를 받는 발광층을 포함하는 기능층을 형성하는 제3 공정과,

상기 기능층의 상부에, 상기 제1 전극층과는 극성이 다른 제2 전극을 형성하는 제4 공정을 가지는 것을 특징으로 하는, 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 제2 공정은, 상기 제1 공정에서 형성된 제1 전극층을 가열하여 산화 처리함으로써, 상기 석출한 상기 제1 금속 재료의 금속 산화물층과 함께, 상기 제2 금속 재료의 금속 산화물층을 형성하는 공정인, 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 14

청구항 12에 있어서,

상기 제2 공정은, 상기 제1 공정에서 형성된 제1 전극층을 가열하여 산화 처리함으로써, 상기 석출한 상기 제1 금속 재료의 금속 산화물층을, 상기 제2 금속 재료의 금속 산화물층 중에, 섬 형상 또는 불연속 형상으로 형성하는 공정인, 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 15

청구항 12에 있어서,

상기 제2 공정은, 소성 온도가 230℃ 이상이며, 또한, 소성 시간이 30분 이상으로 행하는 공정인, 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 16

청구항 12에 있어서,

상기 제2 공정과 상기 제3 공정의 사이에는,

상기 제2 공정에 의해, 상기 금속 산화물층이 형성된 제1 전극층을 패터닝 처리하는 공정과,

상기 제1 전극층에 있어서의 상기 패터닝 처리된 부위들의 사이를 구획하는 격벽을 형성하는 공정을 가지는, 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 17

청구항 12에 있어서,

상기 기능층은, 상기 발광층에 홀을 수송하는 홀 수송층을 포함하고,

상기 제1 공정은, 상기 도전성 금속 재료로서 양극을 구성하는 재료를 이용함과 더불어, 상기 제1 금속 재료로서 홀을 주입하는 홀 주입성을 구비하는 재료를 이용함으로써 제1 전극층을 형성하는 공정이며,

상기 제4 공정은, 상기 제2 전극으로서 음극을 구성하는 재료를 이용하여 상기 제2 전극을 형성하는 공정인, 유기 발광 소자의 제조 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은, 유기 발광 소자와 그 제조 방법, 유기 표시 패널, 유기 표시 장치에 관한다.

배경 기술

[0002] 근래, 연구·개발이 진행되는 유기 일렉트로 루미네이션스 소자(이하에서는, 「유기 EL 소자」로 기재한다.)는, 유기 재료의 전계 발광 현상을 이용한 발광 소자이다. 종래 기술에 관련되는 유기 EL 소자를 이용한 유기 EL 패널의 구성에 관해서, 도 9를 이용하여 설명한다.

[0003] 도 9에 나타내는 바와 같이, 유기 EL 패널에서는, 기판(900) 상에 박막 트랜지스터층(이하에서는, 「TFT층」이라고 기재한다.)(901), 패시베이션막(902), 및 평탄화막(903)이 순서대로 적층되어 있다. TFT층(901)은, 게이트 전극(9011), 드레인 전극(9012), 소스 전극(9013)과, 채널층(9014) 및 게이트 절연막(9015)으로 구성되어 있다.

[0004] 유기 EL 패널에서는, 평탄화막(903)의 표면 상에 있어서, 당해 표면을 따라 서로 간극을 둔 상태에서, 양극(905)과 보조 전극(906)이 형성되고, 각 상면에는 홀 주입층(913, 914)이 적층 형성되어 있다. 또한, 유기 EL 패널에 있어서는, 양극(905)이 형성된 부분이 화소부(90a)에 해당하고, 보조 전극(906)이 형성된 부분이 비화소부(90b)에 해당한다. 화소부(90a)들 사이, 및 화소부(90a)와 비화소부(90b)의 사이에는, बैं크(907)가 형성되어 있다.

[0005] 유기 EL 패널의 화소부(90a)에서는, बैं크(907)로 규정된 영역 내에 있어서, 홀 주입층(913) 상에 인터레이어(908), 유기 발광층(909), 전자 수송층(910), 및 음극(911)이 순서대로 적층 형성되어 있다. 전자 수송층(910) 및 음극(911)은, बैं크(907)를 넘어 인접하는 화소부(90a) 및 비화소부(90b)에도 연속해서 형성되어 있다. 그리고, 비화소부(90b)에 있어서는, 음극(911)이, 홀 주입층(914) 및 전자 수송층(910)을 통해 보조 전극(906)에 접속되어 있다(화살표 C로 가리키는 부분).

[0006] 유기 EL 패널에서는, 음극(911) 상이 시일링층(912)으로 덮여 있다.

[0007] 또한, 상기 구성에 있어서, 양극(905) 및 보조 전극(906)의 구성 재료로서, 종래 이용되어 온 은(Ag)을 포함하는 합금 재료에 대신하여, 보다 염가의 알루미늄(Al)을 포함하는 합금 재료를 이용하는 연구·개발도 이루어지고 있다.

[0008] 또, 비정질의 투명 도전막을 이용함으로써 수분이나 산소의 침입을 방지하고자 하는 기술이나(특허 문헌 1), 전해 도금 등에 의해 양극의 표면에 산화 피막을 형성하고, 이 산화 피막이 유기 발광층과 접한다고 하는 구성을 채용함으로써 높은 발광 효율을 얻고자 하는 기술(특허 문헌 2) 등이 제안되어 있다.

[0009] 또, 전이 금속 산화물 등의 금속 산화물을 이용하여 홀 주입층(913, 914)을 형성하는 제안 등도 이루어져 있다(특허 문헌 3, 4). 이러한 재료를 이용하여 홀 주입층(913, 914)을 형성하는 경우에는, 소자에서의 전압-전류 밀도 특성이 뛰어나고, 또, 대전류를 흐르게 하여 발광 강도를 높이는 경우에도, 열화하기 어렵다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 일본국 특허공개 2007-149703호 공보
(특허문헌 0002) 일본국 특허공개 2002-203687호 공보
(특허문헌 0003) 일본국 특허공개 2007-288071호 공보
(특허문헌 0004) 일본국 특허공개 2005-203339호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 그런데, 도 9에 나타내는 바와 같이, 종래 기술에 관련되는 유기 EL 패널은, 많은 층을 적층함으로써 형성되어 있기 때문에, 코스트면에서 불리하고, 한층 더한 코스트 저감이 요구되고 있다. 또, 홀 주입층(913)은, 양극(905)의 패터닝 처리의 정밀도에 영향을 받기 때문에, 패터닝 처리가 충분하지 않은 경우에는, 그 커버리지의 확보가 곤란하고, 홀 주입층(913)의 박리를 일으키는 것도 생각할 수 있으며, 이러한 경우에는, 발광 특성의 저하로 이어진다.

[0012] 본 발명은, 상기 과제의 해결을 도모하기 위해 이루어진 것으로서, 높은 발광 특성을 가지면서, 저비용으로의 제조가 가능한 유기 발광 소자와 그 제조 방법, 유기 표시 패널, 유기 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자는, 산화됨으로써 캐리어 주입성을 가지는 제1 금속 재료를 포함하고, 광반사성 및 도전성을 가지는 제2 금속 재료를 성분으로 하는 합금으로 구성되고, 그 표면의 적어도 일부에, 제1 금속 재료를 석출시킨 상태에서 해당 제1 금속 재료의 금속 산화물층이 형성되어 있는 제1 전극과, 제1 전극의 표면에 접촉하여 설치되고, 제1 전극으로부터 주입된 캐리어를 받는 발광층을 적어도 포함하는 기능층과, 기능층을 사이에 두고 제1 전극과 다른 측에 설치되고, 제1 전극과 다른 극성을 가지는 제2 전극을 구비한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자에서는, 제1 전극의 표면의 적어도 일부에, 제1 금속 재료를 석출시킨 상태에서 당해 제1 금속 재료의 금속 산화물층이 형성되어 있다. 그리고, 상기와 같이, 제1 전극의 구성 재료인 합금 중에 포함된 상기 제1 금속 재료는, 산화됨으로써 캐리어 주입성을 가진다. 따라서, 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자에서는, 제1 전극이 기능층에 대한 캐리어 주입성을 가지며, 제1 전극 상에 별도의 캐리어 주입층을 형성하지 않아도 된다. 따라서, 제1 전극 상의 캐리어 주입층을 생략할 수 있는 만큼, 구성층의 수를 저감할 수 있고, 코스트면에서의 효과를 얻을 수 있다.

[0015] 또, 상기와 같이, 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자에서는, 제1 전극에 있어서의 금속 산화물층이 캐리어 주입성을 가지며, 별도의 캐리어 주입층을 형성하지 않아도 되기 때문에, 상기 종래 기술에 있어서의 캐리어 주입층의 박리에 기인하는 발광 특성의 저하를 초래하는 일도 없다.

[0016] 따라서, 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자에서는, 높은 발광 특성을 가지면서, 저비용으로의 제조가 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 실시의 형태에 관련되는 유기 표시 장치(1)의 구성을 나타내는 모식 블록도이다.

도 2는 유기 표시 패널(10)에 있어서의 बैं크(107)와 양극(105) 및 보조 전극(106)의 배치 관계를 나타내는 모식 평면도이다.

도 3은 유기 표시 패널(10)의 일부의 구성을 나타내는 모식 단면 단면도이다.

도 4는 양극(105)의 표층 부분의 일부를 확대하여 나타내는 모식 단면도이다.

도 5는 유기 표시 패널(10)의 제조에 있어서의 공정을 나타내는 모식 단면 단면도이다.

도 6은 유기 표시 패널(10)의 제조에 있어서의 공정을 나타내는 모식 단면 단면도이다.

도 7은 유기 표시 패널(10)의 제조에 있어서의 공정을 나타내는 모식 단면 단면도이다.

도 8은 변형예에 관련되는 유기 표시 패널에 있어서의 बैं크(207)와 양극(105) 및 보조 전극(106)의 배치 관계를 나타내는 모식 평면도이다.

도 9는 종래 기술에 관련되는 유기 표시 패널의 일부의 구성을 나타내는 모식 단면 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] [본 발명의 일형태의 개요]

[0019] 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자는, 산화됨으로써 캐리어 주입성을 가지는 제1 금속 재료를 포함하고, 광반사성 및 도전성을 가지는 제2 금속 재료를 성분으로 하는 합금으로 구성되고, 그 표면의 적어도 일부에, 제1 금속 재료를 석출시킨 상태에서 당해 제1 금속 재료의 금속 산화물층이 형성되어 있는 제1 전극과, 제1 전극의 표면에 접촉하여 설치되고, 제1 전극으로부터 주입된 캐리어를 받는 발광층을 적어도 포함하는 기능층과, 기능층을 사이에 두고 제1 전극과 다른 측에 설치되고, 제1 전극과 다른 극성을 가지는 제2 전극을 구비한다.

[0020] 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자에서는, 제1 전극의 표면의 적어도 일부에, 제1 금속 재료를 석출시킨 상태에서 당해 제1 금속 재료의 금속 산화물층이 형성되어 있다. 그리고, 상기와 같이, 제1 전극의 구성 재료인 합금 중에 포함된 상기 제1 금속 재료는, 산화됨으로써 캐리어 주입성을 가진다. 따라서, 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자에서는, 제1 전극이 기능층에 대한 캐리어 주입성을 가지며, 제1 전극 상에 별도의 캐리어 주입층을 형성하지 않아도 된다. 따라서, 제1 전극 상의 캐리어 주입층을 생략할 수 있는 만큼, 구성층의 수를 저감할 수 있고, 코스트면에서의 효과를 얻을 수 있다.

[0021] 또, 상기와 같이, 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자에서는, 제1 전극에 있어서의 금속 산화물층이 캐리어 주입을 가지며, 별도의 캐리어 주입층을 형성하지 않아도 되기 때문에, 상기 종래 기술에 있어서의 캐리어 주입층의 박리에 기인하는 발광 특성의 저하를 초래하는 일도 없다.

[0022] 따라서, 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자에서는, 높은 발광 특성을 가지면서, 저비용으로의 제조가 가능하다.

[0023] 또한, 「석출」이란, 원래의 결정 구조의 고용체(모재) 중에, 이것과 다른 결정 구조를 가지는 상(석출물)이 나타나는 현상을 말하며, 상기에 있어서는, 합금의 표면의 적어도 일부에, 상기 금속 재료의 상이 나타나는 현상을 나타낸다.

[0024] 또, 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자에서는, 상기 구성에 있어서, 제1 전극의 표면에, 석출한 상기 제1 금속 재료의 금속 산화물층과, 상기 제2 금속 재료의 금속 산화물층이 형성되어 있다. 즉, 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자에서는, 제1 전극의 표면에, 상기 제1 금속 재료의 금속 산화물층과, 상기 제2 금속

속 재료의 금속 산화물층이 혼재 형성된 구성이 된다. 이 구성의 경우에 있어서, 제2 금속 재료의 금속 산화물층이 절연성을 나타내도, 상기 제1 금속 재료의 금속 산화물층이 캐리어 주입성을 가짐으로써, 기능층에 대해서 확실히 캐리어의 주입을 행할 수 있다.

[0025] 또, 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자에서는, 상기 구성에 있어서, 석출한 상기 제1 금속 재료의 금속 산화물층이, 상기 제2 금속 재료의 금속 산화물층 중에, 섬 형상 또는 불연속 형상으로 형성되어 있다. 이 구성을 채용하는 경우에는, 제1 전극의 표면에 형성된 상기 제1 금속 재료의 금속 산화물층을 통해 기능층에 대해서 캐리어의 주입이 가능하고, 상기 제2 금속의 금속 산화물층을 통해 내부에 존재하는 도전성 금속에 의해 광반사성의 확보가 가능하다.

[0026] 또, 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자에서는, 상기 구성에 있어서, 산화됨으로써 캐리어 주입성을 가지는 상기 제1 금속 재료의 구체에는, 주기표 제4 족부터 제11 족 중 어느 하나의 전이 금속 재료, 혹은, 주기표 제12 족의 전형 금속 재료이다. 이들 재료에서는, 그 금속 산화물이 반도체 특성을 가진다. 이 때문에, 캐리어 주입성이라는 관점으로부터 뛰어나다.

[0027] 또, 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자에서는, 상기 구성에 있어서, 제1 전극이 양극을 구성하고, 제2 전극이 음극을 구성하고, 석출한 상기 제1 금속 재료의 금속 산화물층이, 캐리어로서의 홀을 주입하는 홀 주입성을 구비한다.

[0028] 또, 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자에서는, 상기 구성에 있어서, 기능층이 발광층에 홀을 수송하는 홀 수송층을 포함하고, 홀 수송층이 제1 전극에 접속되어 있다. 이 경우에는, 기능층에 포함되는 홀 수송층에 대해서 양호한 홀 주입성을 얻을 수 있다.

[0029] 또, 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자에서는, 상기 구성에 있어서, 소자 중에 화소부와 비화소부를 가지며, 화소부에서는 제1 전극과 발광층과 제2 전극을 포함하고, 비화소부에서는 산화됨으로써 캐리어 주입성을 가지는 제1 금속 재료를 포함하고, 광반사성 및 도전성을 가지는 제2 금속 재료를 성분으로 하는 합금으로 구성되고, 그 표면의 적어도 일부에, 제1 금속 재료를 석출시킨 상태에서 당해 제1 금속 재료의 금속 산화물층이 형성되어 있는 보조 전극과, 제2 전극을 포함함과 더불어, 발광층을 포함하지 않고, 제2 전극이, 화소부 및 비화소부에 걸쳐 접속되어 있다.

[0030] 이 구성에서는, 제1 전극 및 보조 전극이, 함께 동일한 구성으로 형성되어 있게 된다. 즉, 제1 전극 및 보조 전극은, 함께, 산화됨으로써 캐리어 주입성을 가지는 제1 금속 재료를 포함하고, 광반사성 및 도전성을 가지는 제2 금속 재료를 성분으로 하는 합금으로 구성되고, 각 표면의 적어도 일부에, 상기 제1 금속 재료를 석출시킨 상태에서 당해 제1 금속 재료의 금속 산화물층이 형성되어 있다. 이러한 구성을 채용하는 경우에는, 화소부에 있어서, 캐리어 주입을 위한 층을 별도로 설치할 필요가 없고, 제1 전극에 있어서의 석출한 상기 제1 금속 재료의 금속 산화물층에 의해 양호한 캐리어 주입성을 얻을 수 있다.

[0031] 한편, 비화소부에 있어서는, 보조 전극과 제2 전극의 사이에 캐리어 주입을 위한 층이 별층으로서 개재되지 않기 때문에, 보조 전극과 제2 전극의 사이의 컨택트 저항을 올리고 있던 하나의 요인을 제거할 수 있다. 이 결과, 석출한 상기 제1 금속 재료의 금속 산화물층이, 보조 전극과 제2 전극의 사이에서의 양호한 전기적 접속을 확보하기 위한 역할을 다한다.

[0032] 또, 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자에서는, 상기 구성에 있어서, 제1 금속 재료가, 구체적으로 니켈(Ni)이며, 제2 금속 재료가, 구체적으로 알루미늄(Al)이다.

[0033] 또, 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자에서는, 상기 구성에 있어서, 합금에 있어서의 제1 금속 재료의 함유량이, 3.0[at%(원자 농도)] 이상 5.0[at%(원자 농도)] 이하이다. 이것은, 합금에 있어서의 제1 금속 재료의 함유량이 3.0[at%(원자 농도)]보다 작은 경우, 캐리어 주입성의 점에서 반드시 충분하지 않고, 한편, 제1 금속 재료의 함유량이 5.0[at%]보다 큰 경우, 광반사성을 확보하기 어려워질 우려가 있기 때문이다.

[0034] 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 표시 패널은, 상기 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자를 구비한다. 따라서, 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 표시 패널에서는, 상기과 같은 이유에 의해, 높은 발광 특성을 가지면서, 저비용으로의 제조가 가능하다.

[0035] 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 표시 장치는, 상기 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 표시 패널을 구비한다. 따라서, 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 표시 장치는, 상기과 같은 이유로 인해, 높은 발광 특성을 가지면서, 저비용으로의 제조가 가능하다.

- [0036] 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자의 제조 방법에서는, (제1 공정)산화됨으로써 캐리어 주입성을 가지는 제1 금속 재료를 포함하고, 광반사성 및 도전성을 가지는 제2 금속 재료를 성분으로 하는 합금으로 구성되는 제1 전극층을 형성하고, (제2 공정)형성된 제1 전극층을 가열하여 산화 처리함으로써, 상기 제1 금속 재료를 석출시키고, 당해 석출한 상기 제1 금속 재료의 금속 산화물층을 제1 전극층의 표면의 적어도 일부에 형성하고, (제3 공정)제1 전극층의 상부에, 제1 전극층의 표면(석출한 제1 금속 재료의 금속 산화물층이 적어도 일부에 형성된 표면)에 접촉하여 설치되고, 제1 전극층으로부터 주입된 캐리어를 받는 발광층을 포함하는 기능층을 형성하고, (제4 공정)기능층의 상부에, 제1 전극층과는 극성이 다른 제2 전극을 형성하는, 각 공정을 실행하는 것을 특징으로 한다.
- [0037] 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자의 제조 방법에서는, 제1 전극층의 표면의 적어도 일부에, 제1 금속 재료를 석출시킨 상태에서 당해 제1 금속 재료의 금속 산화물층을 형성할 수 있다. 그리고, 상기와 같이, 제1 전극층의 구성 재료인 합금 중에 포함된 상기 제1 금속 재료가 산화됨으로써 캐리어 주입성을 가지므로, 본 발명의 일형태에 관련되는 제조 방법을 이용하여 제조되는 유기 발광 소자에서는, 제1 전극층이 기능층에 대한 캐리어 주입성을 가지며, 제1 전극층 상에 별도의 캐리어 주입층을 형성하지 않아도 된다. 따라서, 제1 전극층 상의 캐리어 주입층을 생략할 수 있는 만큼, 구성층의 수를 저감할 수 있고, 코스트면에서의 효과를 얻을 수 있다.
- [0038] 또, 상기와 같이, 본 발명의 일형태에 관련되는 제조 방법을 이용하여 제조되는 유기 발광 소자에서는, 제1 전극층에 있어서의 석출한 상기 제1 금속 재료의 금속 산화물층이 캐리어 주입을 가지며, 별도의 캐리어 주입층을 형성하지 않아도 되므로, 상기 종래 기술에 있어서의 캐리어 주입층의 박리에 기인하는 발광 특성의 저하를 초래하는 일도 없다.
- [0039] 따라서, 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자의 제조 방법에서는, 높은 발광 특성을 가지면서, 저비용에서의 제조가 가능한 유기 발광 소자를 제조하는 것이 가능하다.
- [0040] 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자의 제조 방법에서는, 상기 구성에 있어서, 제2 공정이, 그 전의 제1 공정에서 형성된 제1 전극층을 가열하여 산화 처리함으로써, 석출한 상기 제1 금속 재료의 금속 산화물층과 함께, 상기 제2 금속 재료의 금속 산화물층을 형성하는 공정이다. 이와 같이 가열하여 산화 처리를 행함으로써, 번잡한 공정을 실행하지 않아도, 제1 금속 재료의 석출 및 그 산화가 이루어진다.
- [0041] 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자의 제조 방법에서는, 상기 구성에 있어서, 제2 공정이, 그 전의 제1 공정에서 형성된 제1 전극층을 가열하여 산화 처리함으로써, 석출한 상기 제1 금속 재료의 금속 산화물층을, 상기 제2 금속 재료의 금속 산화물층 중에, 섬 형상 또는 불연속 형상으로 형성하는 공정이다. 이와 같이, 상기 제1 금속 재료의 금속 산화물층을, 상기 제2 금속 재료의 금속 산화물층 중에서, 섬 형상 또는 불연속 형상으로 형성하는 경우에는, 제조한 유기 발광 소자에 있어서, 제1 전극의 표면에 형성된 상기 제1 금속 재료의 금속 산화물층을 통해서 기능층에 대해서 캐리어의 주입이 가능하고, 상기 제2 금속 재료의 금속 산화물층을 통해 내부에 존재하는 제2 금속 재료에 의해 광반사성 및 도전성의 확보가 가능하다.
- [0042] 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자의 제조 방법에서는, 상기 구성에 있어서, 제2 공정이, 구체적으로 소성 온도가 230[℃] 이상이며, 또한, 소성 시간이 30분 이상으로 행하는 공정이다. 이러한 소성 조건을 채용하면, 상기 제1 금속 재료의 석출, 및 당해 석출한 제1 금속 재료의 금속 산화물의 형성을 효율적으로 행할 수 있고, 제조된 유기 발광 소자에 있어서, 기능층에 대한 양호한 캐리어 주입성을 확보할 수 있다.
- [0043] 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자의 제조 방법에서는, 상기 구성에 있어서, 제2 공정과 제3 공정의 사이에, 그 전의 제2 공정에 의해, 석출된 상기 제1 금속 재료의 금속 산화물층이 형성된 제1 전극층을 패터닝 처리하는 공정과, 제1 전극층에 있어서의 상기 패터닝 처리된 부위들의 사이를 구획하는 격벽을 형성하는 공정을 가진다.
- [0044] 본 발명의 일형태에 관련되는 유기 발광 소자의 제조 방법에서는, 상기 구성에 있어서, 기능층이 발광층에 대해서 홀을 수송하는 홀 수송층을 포함하고, 제1 공정이, 제2 금속 재료로서 양극을 구성하는 재료를 이용함과 더불어, 상기 제1 금속 재료로서 산화됨으로써 홀을 주입하는 홀 주입성을 구비하는 재료를 이용함으로써 제1 전극층을 형성하는 공정이며, 제4 공정이, 제2 전극으로서의 음극을 구성하는 재료를 이용하여 제2 전극을 형성하는 공정이다.
- [0045] 이하에서는, 본 발명을 실시하기 위한 형태에 대해서, 여러 예를 이용하여 설명한다.

- [0046] 또한, 이하의 설명에서 이용하는 실시의 형태는, 본 발명의 구성 및 작용·효과를 알기 쉽게 설명하기 위해서 이용하는 예시이며, 본 발명은, 그 본질적 부분 이외에 전혀 이하의 형태로 한정되는 것은 아니다.
- [0047] [실시의 형태]
- [0048] 1. 표시 장치(1)의 전체 구성
- [0049] 이하에서는, 실시의 형태에 관련되는 유기 표시 장치(1)에 대해서, 도 1을 이용하여 설명한다.
- [0050] 도 1에 나타내는 바와 같이, 유기 표시 장치(1)는, 유기 표시 패널(10)과, 이것에 접속된 구동 제어부(20)를 가지고 구성되어 있다. 유기 표시 패널(10)은, 유기 발광 재료의 전계 발광 현상을 이용한 유기 EL 패널이며, 복수의 유기 발광 소자가 배열되어 구성되어 있다.
- [0051] 구동 제어부(20)는, 4개의 구동 회로(21~24)와 제어 회로(25)로 구성되어 있다.
- [0052] 또한, 실제의 표시 장치(1)에서는, 표시 패널(10)에 대한 구동 제어부(20)의 배치나 접속 관계에 대해서는, 이것에 한정되지 않는다.
- [0053] 2. 유기 표시 패널(10)의 구성
- [0054] 유기 표시 패널(10)의 구성에 대해서, 도 2 및 도 3을 이용하여 설명한다. 도 2는, 유기 표시 패널(10)에 있어서의 बैं크(107)와 양극(105) 및 보조 전극(106)의 배치 관계를 나타내는 모식 평면도이며, 도 3은, 유기 표시 패널(10)의 일부 구성을 나타내는 모식 단면 단면도이며, 도 2의 A-A' 단면을 나타낸다.
- [0055] 먼저, 도 2에 나타내는 바와 같이, 본 실시의 형태에 관련되는 유기 표시 패널(10)에서는, Y축 방향을 따라 연속하는 복수의 बैं크(107)를 가진다(라인 बैं크). 그리고, 인접하는 बैं크(107)간에는, 화소부에 해당하는 부분에서는 양극(105)이 설치되고, 비화소부에 해당하는 부분에서는 보조 전극(106)이 형성되어 있다.
- [0056] 본 실시의 형태에 관련되는 유기 표시 패널(10)에서는, X축 방향으로 인접하는 3개의 서브 픽셀에 의해 하나의 픽셀이 구성되어 있고, 픽셀마다 대응하여 보조 전극(106)이 형성되어 있다. 또한, Y축 방향에 있어서 인접하는 서브 픽셀들의 사이는, 화소 규제층(113)으로 구획되어 있고, 해당 화소 규제층(113)에 인접하는 개소에, 콘택트홀(104)이 형성되어 있다.
- [0057] 다음에, 도 3에 나타내는 바와 같이, 유기 표시 패널(10)에서는, 기관(100)의 Z축 방향 상측의 표면에, TFT층(101) 및 패시베이션막(102)이 순서대로 적층 형성되고, 또한 그 위에 평탄화막(103)이 적층 형성되어 있다. 유기 표시 패널(10)에 있어서는, X-Y평면에 있어서(도 1 및 도 2를 참조.), 화소부(10a)와 비화소부(10b)가 포함되어 있다. 상술과 같이, 화소부(10a)에 있어서는, 평탄화막(103) 상에 양극(105)이 형성되고, 비화소부(10b)에 있어서는, 평탄화막(103) 상에 보조 전극(106)이 형성되어 있다. 본 실시의 형태에서는, 양극(105)과 보조 전극(106)은, 동일한 재료로, 동일한 막두께로 형성되어 있다.
- [0058] TFT층(101)은, 게이트 전극(1011), 드레인 전극(1012), 소스 전극(1013)과, 채널층(1014) 및 게이트 절연막(1015)으로 구성되어 있고, 양극(105)에 대해서 콘택트홀(104)로 접속되어 있다(도 3에서는, 도시를 생략).
- [0059] 인접하는 양극(105)들의 사이, 및 인접하는 양극(105)과 보조 전극(106)의 사이에는, 각각 बैं크(107)가 세워 설치되어 있다. बैं크(107)는, 양극(105) 및 보조 전극(106)의 측 가장자리부 상면에 얹히는 상태로 형성되어 있다.
- [0060] 화소부(10a)에 있어서는, 양극(105) 위에, 인터레이어(108), 유기 발광층(109), 전자 수송층(110), 및 음극(111)이 순서대로 적층 형성되어 있다. 이 중, 전자 수송층(110)과 음극(111)은, बैं크(107)의 상면을 넘고, 비화소부(10b)에도 연속해서 형성되어 있다. 이 때문에, 보조 전극(106) 상에는, 유기 발광층(109)은 적층 형성되어 있지 않고, 전자 수송층(110) 및 음극(111)이 순서대로 적층 형성되어 있다. 이 구성에 의해, 음극(111)과 보조 전극(106)은, 사이에 전자 수송층(110)이 개재한 상태에서 전기적으로 접속되어 있다(화살표 B로 가리키는 부분).
- [0061] 음극(111)의 상면은, 시일링층(112)에 의해 덮여 있다.
- [0062] 유기 표시 패널(10)에 있어서의 각 구성 재료의 일례를 다음과 같이 나타낸다.
- [0063] a)기관(100)
- [0064] 기관(100)은, 예를 들면, 무알칼리 유리, 소다 유리, 무형광 유리, 인산계 유리, 붕산계 유리, 석영, 아크릴계

수지, 스틸렌계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 에폭시계 수지, 폴리에틸렌, 폴리에스테르, 실리콘계 수지, 또는 알루미늄 등의 절연성 재료를 베이스로 하여 형성되어 있다.

[0065] b)평탄화막(103)

[0066] 평탄화막(103)은, 예를 들면, 아크릴, 폴리이미드, 졸겔 등의 유기 절연 재료나, SiN이나 SiO_x 등의 무기 절연 재료 등으로 형성되어 있다.

[0067] c)양극(105) 및 보조 전극(106)

[0068] 양극(105) 및 보조 전극(106)은, 니켈(Ni)을 포함하고, 알루미늄을 성분으로 하는 합금 재료를 이용하여 형성되어 있다. 여기서, 니켈은, 주기표 제10 족에 속하는 전이 금속 재료이며, 산화에 의해 반도체성을 가짐으로써, 홀 주입성을 가진다. 또, 알루미늄은, 광반사성을 가지는 도전성 금속 재료이다.

[0069] 양극(105) 및 보조 전극(106)에서는, 표면의 적어도 일부에 니켈이 석출하고, 당해 석출한 니켈의 표면이 산화되어 산화 니켈층이 형성되어 있다. 이 구성에 대해서는, 후술한다.

[0070] d)뱅크(107)

[0071] 뱅크(107)는, 수지 등의 유기 재료로 형성되어 있고 절연성을 가진다. 뱅크(107)의 형성에 이용하는 유기 재료의 예로서는, 아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지, 노블락형 페놀 수지 등을 들 수 있다. 뱅크(107)는, 유기용제 내성을 가지는 것이 바람직하다. 또한, 뱅크(107)는 에칭 처리, 베이킹 처리 등이 실시되는 일이 있으므로, 그들 처리에 대해서 과도하게 변형, 변질 등을 하지 않는 내성이 높은 재료로 형성되는 것이 바람직하다. 또, 발수성을 갖게 하기 위해서, 표면을 불소 처리할 수도 있다.

[0072] 또한, 뱅크(107)의 형성에 이용하는 절연 재료에 대해서는, 상기의 각 재료를 비롯하여, 특히 저항율이 10⁵[Ω·cm] 이상이며, 발수성을 가지는 재료를 이용할 수 있다. 이것은, 저항율이 10⁵[Ω·cm] 이하인 재료를 이용한 경우에는, 뱅크(107)를 요인으로 하여, 양극(105)과 음극(111)의 사이에서의 리크 전류, 혹은 인접하는 서브픽셀간에서의 리크 전류의 발생의 원인이 되고, 소비 전력의 증가 등의 여러 가지의 문제를 일으키게 되기 때문이다.

[0073] 또, 뱅크(107)의 구조에 대해서는, 도 3에 나타내는 바와 같은 1층 구조뿐만 아니라, 2층 이상의 다층 구조를 채용할 수도 있다. 이 경우에는, 층마다 상기 재료를 조합할 수도 있고, 층마다 무기 재료와 유기 재료를 이용할 수도 있다.

[0074] e)인터레이어(108)

[0075] 인터레이어(108)는, 친수기를 구비하지 않는 고분자 화합물을 이용하여 형성되어 있다. 예를 들면, 폴리플루오렌이나 그 유도체, 혹은 폴리아릴아민이나 그 유도체 등의 고분자 화합물로서, 친수기를 구비하지 않는 것 등을 이용할 수 있다.

[0076] f)유기 발광층(109)

[0077] 유기 발광층(109)은, 홀과 전자가 주입되고 재결합됨으로써 여기 상태가 생성되고 발광하는 기능을 가진다. 유기 발광층(109)의 형성에 이용하는 재료는, 습식 인쇄법을 이용하여 제막할 수 있는 발광성의 유기 재료를 이용하는 것이 필요하다.

[0078] 구체적으로는, 예를 들면, 일본국 특허공개공보(일본국·특개평5-163488호 공보)에 기재된 옥시노이드 화합물, 페틸렌 화합물, 쿠마린 화합물, 아자쿠마린 화합물, 옥사졸 화합물, 옥사디아졸 화합물, 페리논 화합물, 피롤로피롤 화합물, 나프탈렌 화합물, 안트라센 화합물, 플루오렌 화합물, 플루오란텐 화합물, 테트라센 화합물, 피렌 화합물, 코로넨 화합물, 퀴논 화합물 및 아자퀴논 화합물, 피라조린 유도체 및 피라조론 유도체, 로다민 화합물, 크리센 화합물, 페난트렌 화합물, 시클로펜타디엔 화합물, 스틸벤 화합물, 디페닐퀴논 화합물, 스티릴 화합물, 부타디엔 화합물, 디시아노메틸렌피란 화합물, 디시아노메틸렌티오피란 화합물, 플루오레세인 화합물, 피릴륨 화합물, 티아피릴륨 화합물, 세레나피릴륨 화합물, 텔루로피릴륨 화합물, 방향족 알다디엔 화합물, 올리고페닐렌 화합물, 티옥산텐 화합물, 안트라센 화합물, 시아닌 화합물, 아크리딘 화합물, 8-하이드록시퀴놀린 화합물의 금속 착체, 2-비피리딘 화합물의 금속 착체, 시프염과 III족 금속의 착체, 옥신 금속 착체, 희토류 착체 등의 형광 물질로 형성되는 것이 바람직하다.

- [0079] g)전자 수송층(110)
- [0080] 전자 수송층(110)은, 음극(111)으로부터 주입된 전자를 유기 발광층(109)으로 수송하는 기능을 가지며, 예를 들면, 다음에 나타내는 바와 같은 재료를 이용하여 형성할 수 있다.
- [0081] 전자 수송층(110)의 형성에 이용하는 재료의 예로서는, 옥사디아졸 유도체, 벤조퀴논 혹은 그 유도체, 안트라퀴논 혹은 그 유도체, 또는 8-하이드록시퀴놀린 혹은 그 유도체의 금속 착체, 폴리퀴놀린 혹은 그 유도체, 폴리퀴논살린 혹은 그 유도체, 폴리플루오렌 혹은 그 유도체 등을 들 수 있다.
- [0082] h)음극(111)
- [0083] 음극(111)은, 예를 들면, IT0, IZO(산화 인듐아연) 등으로 형성된다. 탑 이미션형의 유기 표시 패널(10)에서는, 상기에 예로 든 광투과성의 재료를 이용하여 형성하는 것이 바람직하다. 광투과성에 대해서는, 투과율이 80[%] 이상으로 하는 것이 바람직하다.
- [0084] 음극(111)의 형성에 이용하는 재료로서는, 상기 외에, 예를 들면, 알칼리 금속, 알칼리 토류 금속, 또는 그들 할로겐화물을 포함하는 층과 은을 포함하는 층을 이 순서대로 적층한 구조를 이용할 수도 있다. 상기에 있어서, 은을 함유하는 층은, 은 단독으로 형성되어 있어도 되고, 은 합금으로 형성되어 있어도 된다. 또, 광 취출 효율의 향상을 도모하기 위해서는, 당해 은을 포함하는 층의 위로부터 투명도가 높은 굴절률 조정층을 설치할 수도 있다.
- [0085] i)시일링층(112)
- [0086] 시일링층(112)은, 유기 발광층(109) 등이 수분에 노출되거나, 공기에 노출되거나하는 것을 억제하는 기능을 가지며, 예를 들면, SiN(질화 실리콘), SiON(산화질화 실리콘) 등의 재료를 이용하여 형성된다. 탑 이미션형의 경우에 있어서는, 광투과성의 재료로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0087] 3.양극(105)의 구성
- [0088] 양극(105)의 구성에 대해서, 도 4를 이용하여 설명한다. 도 4는, 도 3에 나타내는 유기 표시 패널(10)의 양극(105) 및 그 주변 부분을 발출하여 그리고 있다.
- [0089] 양극(105)은, 상기와 같이, 제1 금속 재료로서의 니켈을 포함하고, 제2 금속 재료로서의 알루미늄을 성분으로서 포함하는 합금으로 구성되어 있다. 그리고, 도 4에 나타내는 바와 같이, 성분인 알루미늄(Al)층(1050)의 Z축 상측의 표면에는, 니켈이 석출되어 있다(석출 니켈(1051)).
- [0090] 여기서, 양극(105)에 있어서의 제1 금속 재료로서의 니켈은, 산화됨으로써 홀 주입성을 가지는 재료이며, 양극(105)에 있어서의 제2 금속 재료로서의 알루미늄은, 광반사성 및 도전성을 가지는 재료이다.
- [0091] 석출 니켈(1051)은, 양극(105)의 Z축 방향 상측의 표면 전체에 석출되어 있는 것이 아니라, 표면의 일부에 석출된 상태로 되어 있다. 그리고, 석출 니켈(1051)의 표면 중, 석출 부분에는, 산화 니켈층(1053)이 형성되어 있다.
- [0092] 또, 알루미늄층(1050)의 표면이며, 석출 니켈(1051)이 존재하지 않는 부분에는, 산화 알루미늄층(1052)이 형성되어 있다.
- [0093] 여기서, 도 4에서는, 도시하고 있지 않지만, 양극(105)의 Z축 방향 상측의 표면에 있어서의 산화 니켈층(1053)의 분포 형태는, 산화 알루미늄층(1052) 중에, 섬 형상 또는 불연속 형상이다.
- [0094] 도 4에 나타내는 바와 같이, 유기 표시 패널(10)에서는, 양극(105) 상에 인터레이어(108)를 적층 형성하고 있고, 그 사이에, 별도의 홀 주입층이 개재되어 있지 않다. 유기 표시 패널(10)에서는, 석출 니켈(1051)의 표면에 형성된 산화 니켈층(1053)이 홀 주입성을 가지며, 양극(105)이 홀 주입성을 구비하게 된다.
- [0095] 그런데, 양극(105)을 구성하는 합금은, 니켈의 함유량이 3.0[at%(원자 농도)]보다도 작은 경우, 정공 주입 면에서 반드시 충분하지 않고, 한편, 니켈의 함유량이 5.0[at%]보다 큰 경우, 광반사성을 확보하기 어려워질 우려가 있다.
- [0096] 이 때문에, 양극(105)을 구성하는 합금은, 니켈의 함유량이 3.0[at%] 이상 5.0[at%] 이하의 범위인 것이 바람직하다.
- [0097] 또한, 합금이 니켈과 알루미늄의 2성분계의 구조, 또는, 합금이 니켈·알루미늄 이외의 다른 성분을 포함하는 3

성분계이며, 다른 성분이 미소한 구조, 또는, 합금이 불순물을 포함하는 구조이며, 불순물의 함유량을 무시할 수 있는 정도인 구조에 있어서는, 니켈의 함유량이 3.0[at%] 이상 5.0[at%] 이하인 것에 더하여, 알루미늄의 함유량이 94[at%] 이상 96[at%]이하인 것이 바람직하다.

[0098] 4. 효과

[0099] 도 3 및 도 4에 나타내는 바와 같이, 본 실시의 형태에 관련되는 유기 표시 패널(10)에서는, 화소부(10a)에 있어서, 양극(105)의 표면의 적어도 일부에, 니켈을 석출시키고(석출 니켈(1051)), 석출 니켈(1051)의 상측 표면에 산화 니켈층(1053)이 형성되어 있다.

[0100] 여기서, 상기와 같이, 전이 금속의 산화물층인 산화 니켈층(1053)은, 홀 주입성을 가진다. 이에 대해서는, 다음에 나타내는 참고 문헌에서도 확인되어 있다.

[0101] (참고 문헌) 「Enhanced hole injections in organic light-emitting devices by depositing nickel oxide on indium tin oxide anode」, I-Min Chan, Tsung-Yi Hsu, and Franklin C. Hong, "2002 American Institute of Physics, Applied Physics Letters, volume 81, number 10"

[0102] 따라서, 본 실시의 형태에 관련되는 유기 표시 패널(10) 및 이것을 구비하는 유기 표시 장치(1)에서는, 양극(105)이 유기 발광층(109)에 대한 캐리어 주입성을 가지며, 양극(105) 상에 별도의 홀 주입층을 형성하지 않아도 된다. 이로 인해, 양극(105) 상의 홀 주입층을 생략할 수 있는 만큼, 유기 표시 패널(10) 전체로서의 구성층의 수를 저감할 수 있고, 코스트면에서의 효과를 얻을 수 있다.

[0103] 또, 상기와 같이, 본 실시의 형태와 관련되는 유기 표시 패널(10)에서는, 양극(105)에 있어서의 산화 니켈층(1053)이 홀 주입을 가지며, 별도의 홀 주입층을 형성하지 않아도 되기 때문에, 상기 종래 기술에 있어서의 홀 주입층의 박리에 기인하는 발광 특성의 저하를 초래하는 일도 없다.

[0104] 따라서, 본 실시의 형태에 관련되는 유기 표시 패널(10) 및 이것을 구비하는 유기 표시 장치(1)에서는, 높은 발광 특성을 가지면서, 저비용으로의 제조가 가능하다.

[0105] 또, 도 3의 화살표 B로 가리키는 부분에 나타내는 바와 같이, 유기 표시 패널(10)의 비화소부(10b)에 있어서는, 보조 전극(106)과 음극(111)의 사이에는, 인터레이어(110)가 개재되지만, 도 9에 나타내는 종래 기술에 관련되는 유기 표시 패널에 대해서, 홀 주입층이 개재되어 있지 않은 점에서 상위하다. 이 때문에, 본 실시의 형태에 관련되는 유기 표시 패널(10)에서는, 비화소부(10b)에 있어서, 보조 전극(106)과 음극(111)의 사이에 홀 주입층이 개재되지 않는 만큼, 콘택트 저항의 저감이 도모되어 있다.

[0106] 또, 보조 전극(106)에 있어서도, 도 4에 나타내는 양극(105)과 같이, 그 표면에 니켈이 석출하고, 당해 석출한 니켈의 표면이 산화하여 산화 니켈층을 형성하고 있다. 이 때문에, 보조 전극(106)과 전자 수송층(110)의 사이에서의 양호한 전기적 접속이 가능해진다.

[0107] 5. 제조 방법

[0108] 유기 표시 패널(10)의 제조 방법에 대해서, 도 5 내지 도 7을 이용하여 설명한다.

[0109] 도 5(a)에 나타내는 바와 같이, 기판(100)의 Z축 방향 상측의 주면에, 드레인 전극(1012) 및 소스 전극(1013)과, 이것들을 덮는 채널층(1014), 게이트 절연막(1015)과, 게이트 전극(1011)을 순서대로 형성함으로써, TFT층(101)을 형성한다. 그 후, 패시베이션막(102)을 피복 형성한 후, 무기 재료(예를 들면, SiN, SiO_x 등) 혹은 유기 재료(예를 들면, 아크릴, 폴리이미드, 졸겔 등)를 이용하여 평탄화막(103)을 형성한다.

[0110] 다음에, 도 5(b)에 나타내는 바와 같이, 평탄화막(103)의 표면에 대해서, 합금막(2050)을 성막한다. 합금막(2050)의 성막에는, 적어도 니켈(Ni)을 포함하고, 알루미늄(Al)을 성분으로 하는 합금을 이용하여, 예를 들면, 스퍼터링법을 이용함으로써 행한다.

[0111] 다음에, 도 5(c)에 나타내는 바와 같이, 평탄화막(103) 상에 형성된 합금막(2050)에 대해서, 산소(O₂) 분위기하에서 소성을 행한다. 소성의 조건은, 소성 온도가 230[℃] 이상, 소성 시간이 30[min.] 이상이다. 이와 같이 합금막(2050)을 소성함으로써, 도 5(c)의 2점 쇄선으로 둘러싸는 부분에 나타내는 바와 같이, 알루미늄층(2051)의 표면의 일부에 니켈이 석출하고(석출 니켈(2052)), 석출 니켈(2052)의 표면이 산화되어 산화 니켈층(2054)이 형성된다. 또, 알루미늄층(2051)의 표면도 산화되어 산화 알루미늄층(2053)이 형성되고, 소성 후의 합금막(205)이 완성된다.

- [0112] 다음에, 도 6(a)에 나타내는 바와 같이, 포토리소그래피 및 에칭에 의해, 합금막(205)을 패터닝함으로써, 양극(105) 및 보조 전극(106)을 형성한다. 이 경우, 양극(105) 및 보조 전극(106)에 있어서의 각 Z축 방향 상측의 표면 부분에 석출 니켈(1051) 및 산화 니켈층(1053)이 형성되어 있게 된다(도 4를 참조). 또한, 패터닝에 있어서의 에칭으로서, 웨트 에칭 및 드라이 에칭 중 어느쪽을 이용해도 된다. 예를 들면, 웨트 에칭을 선택하는 경우에는, 에칭액으로서 회불산 등을 이용할 수 있고, 드라이 에칭을 선택하는 경우에는, 에칭 가스로서 CF₄ 등을 이용할 수 있다.
- [0113] 다음에, 패터닝에 의해 형성된 양극(105) 및 보조 전극(106)의 각 상, 및 서로의 사이에 노출된 평탄화막(103)의 표면의 전체를 덮도록, बैं크 재료로 이루어지는 층을 형성한다. 이 형성에는, 예를 들면, 아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지, 노볼락계 페놀 수지 등의 절연 재료를 이용하여, 예를 들면, 스핀 코팅법에 의해 행할 수 있다.
- [0114] 그리고, बैं크 재료로 이루어지는 층에 대해서, 노광·현상을 실행함으로써, 도 6(b)에 나타내는 바와 같이, 인접하는 양극(105)끼리의 사이, 및 인접하는 양극(105)과 보조 전극(106)의 사이에 बैं크(107)가 형성된다. 이때, बैं크(107)는, 양극(105) 및 보조 전극(106)의 측 가장자리부 상면에 일부가 없히는 상태로 되어 있다.
- [0115] 다음에, 도 6(c)에 나타내는 바와 같이, बैं크(107)로 구획된 화소부(10a)(도 3을 참조.)에 있어서, 양극(105)상에 인터레이어(108)를 적층 형성한다. 인터레이어(108)의 형성에는, 상기와 같이, 친수기를 구비하지 않는 고분자 화합물을 이용할 수 있다.
- [0116] 다음에, 인터레이어(108) 상에 대해서, 예를 들면, 잉크젯법 등에 의해 유기 발광 재료를 포함하는 잉크를 적하하고, 적하한 잉크를 건조시킴으로써, 도 7(a)에 나타내는 바와 같이, 유기 발광층(109)을 형성할 수 있다. 또한, 유기 발광층(109)에 대해서는, 인접하는 서브 픽셀마다 적(R), 녹(G), 청(B)과 같이 발광색이 다르도록 나누어 칠한다.
- [0117] 이 후, 도 7(b)에 나타내는 바와 같이, 유기 발광층(109) 상, बैं크(107) 상, 및 보조 전극(106) 상의 전면, 전자 수송층(110)을 형성하고, 또한 그 후, 도 7(c)에 나타내는 바와 같이, 전자 수송층(110) 상에 음극(111)을 형성한다.
- [0118] 또한, 도시를 생략하고 있지만, 음극(111) 상에는, 시일링층(112)을 형성함으로써, 도 3에 나타내는 유기 표시 패널(10)이 완성된다.
- [0119] 이상과 같은 제조 방법을 채용하는 본 실시의 형태에서는, 도 9에 나타내는 종래의 유기 표시 패널을 제조하는 경우에 비해, 홀 주입층을 별도 설치할 필요가 없기 때문에, 그 만큼 제조 공정의 간략화가 가능하고, 제조 코스트의 저감을 도모할 수 있다.
- [0120] 또, 본 실시의 형태에 관련되는 방법을 이용하여 제조된 유기 표시 패널(10)에 대해서는, 상기와 같은 효과를 나타낸다.
- [0121] [변형예]
- [0122] 변형예에 관련되는 유기 표시 패널의 구성에 대해, 도 8을 이용하여 설명한다.
- [0123] 도 8에 나타내는 바와 같이, 변형예에 관련되는 유기 표시 패널에서는, 상기 실시의 형태에 관계되는 유기 표시 패널(10)에 대해서 बैं크(207)의 형태가 상위하고, 그 이외의 구성은 마찬가지이다.
- [0124] 본 변형예에 관련되는 유기 표시 패널의 बैं크(207)는, X축 방향으로 연신하는 부분(207a)과 Y축 방향으로 연신하는 부분(207b)이 일체로 형성된, 소위, 픽셀 बैं크로 되어 있다. 본 변형예에 관련되는 유기 표시 패널에서는, X축 방향으로 인접하는 서브 픽셀들의 사이가 부분(207b)으로 구획되고, Y축 방향에 인접하는 서브 픽셀들의 사이가 부분(207a)으로 구획된다. 그리고, बैं크(207)에 열린 창부로부터는, 각 서브 픽셀에 대응하는 양극(105) 및 픽셀 단위로 설치된 보조 전극(106)이 노출된다.
- [0125] 본 변형예에 관련되는 유기 표시 패널에 있어서도, 양극(105) 및 보조 전극(106)의 구성이, 상기 실시의 형태와 같으며, बैं크(207)의 형태를 제외한 다른 구성도 마찬가지이므로, 상기 실시의 형태에 관련되는 유기 표시 패널(10)과 같은 효과를 가진다.
- [0126] [그 외의 사항]
- [0127] 상기 실시의 형태 및 상기 변형예에 관련되는 유기 표시 패널(10,...)에서는, 평탄화막(103) 상에 양극(105)을

설치하는 구성을 채용했지만, 반대로 평탄화막(103) 상에 음극을 설치하는 구성을 채용할 수도 있다. 이 경우에는, 음극에 대해서, 도 4와 같은 구성을 적용함으로써 상기와 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0128] 또, 상기 실시의 형태 및 상기 변형예에 관련되는 유기 표시 패널(10,...)에서는, 픽셀마다 보조 전극(106)을 설치하는 구성을 채용했지만, 패널 사이즈에 따라서는 반드시 보조 전극은 필요한 것은 아니다. 즉, 소형의 패널의 경우에 있어서는, 패널 중앙부에 있어서의 전압 강하가 문제가 되는 레벨이 아닌 경우가 있고, 그러한 경우에는 보조 전극을 설치할 필요는 없다. 보조 전극을 설치하는 경우에 있어서도, 3개의 서브 픽셀에 하나의 보조 전극을 설치한다는 구성은 필수적인 것은 아니며, 패널 사이즈 및 전압 강하의 정도 등을 감안하여 설계할 수 있다.

[0129] 또, 상기 실시의 형태 및 상기 변형예에 관련되는 유기 표시 패널(10,...)에서는, 양극(105) 및 보조 전극(106)의 소재로서, 니켈(Ni)을 포함하고, 알루미늄(Al)을 성분으로 하는 합금을 채용했지만, 합금에 대해서는 적절한 변경이 가능하다. 단, 산화에 의해 캐리어 주입성을 가지는 금속 재료를 포함하고, 광반사성을 가지는 도전성 금속 재료를 성분으로 하는 합금을 소재로 하고, 그 표면의 일부에 상기 금속 재료가 석출하고, 석출한 금속 재료의 표면에 그 산화물층이 형성되는 것이 필요하다.

[0130] 상기에 있어서, 양극(105)에 있어서의 제1 금속 재료로서는, 상기 실시의 형태에서 채용한 니켈(Ni) 외에도, 주기표 제4 족부터 제11 족 중 어느 하나의 전이 금속 재료, 혹은, 주기표 제12 족의 전형 금속 재료 등이면 이용할 수 있다.

[0131] 또, 상기 실시의 형태에서는, 그 제조 방법에 있어서, 합금막(2050)을 산소(O₂) 분위기하에서 소성한 후에, 패터닝하여 양극(105) 및 보조 전극(106)을 형성했지만, 패터닝한 후에 산소(O₂) 분위기하에서의 소성을 실행하는 것으로 해도 된다.

[0132] 또, 소성 조건에 대해서는, 소성 온도를 상승시키면, 석출하는 금속 재료(니켈)가 증가하게 되고, 도전성 및 캐리어 주입성의 향상 등을 도모할 수 있다. 단, 양극에 있어서의 광반사성을 고려할 필요가 있다.

[0133] (산업상의 이용 가능성)

[0134] 본 발명은, 높은 발광 특성을 가지며, 저비용에서의 제조가 가능한 유기 발광 소자와 그 제조 방법, 및 유기 표시 패널, 유기 표시 장치를 실현하는데 유용하다.

부호의 설명

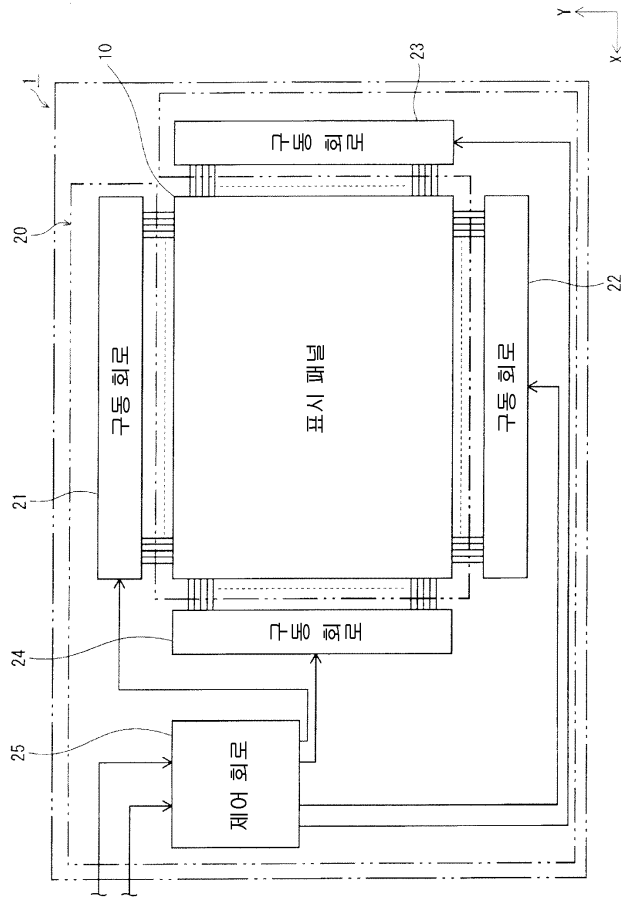
[0135]

1: 유기 표시 장치	10: 유기 표시 패널
10a: 화소부	10b: 비화소부
20: 구동 제어부	21~24: 구동 회로
25: 제어 회로	100: 기판
101: TFT층	102: 패시베이션막
103: 평탄화막	104: 컨택트홀
105: 양극	106: 보조 전극
107, 207: 뱅크	108: 인터레이어
109: 유기 발광층	110: 전자 수송층
111: 음극	112: 시일링층
113: 화소 규제층	205, 2050: 합금막
1011: 게이트 전극	1012: 드레인 전극
1013: 소스 전극	1014: 채널층
1015: 게이트 절연막	1050, 2051: 알루미늄층
1051, 2052: 석출 니켈	1052, 2053: 산화 알루미늄층

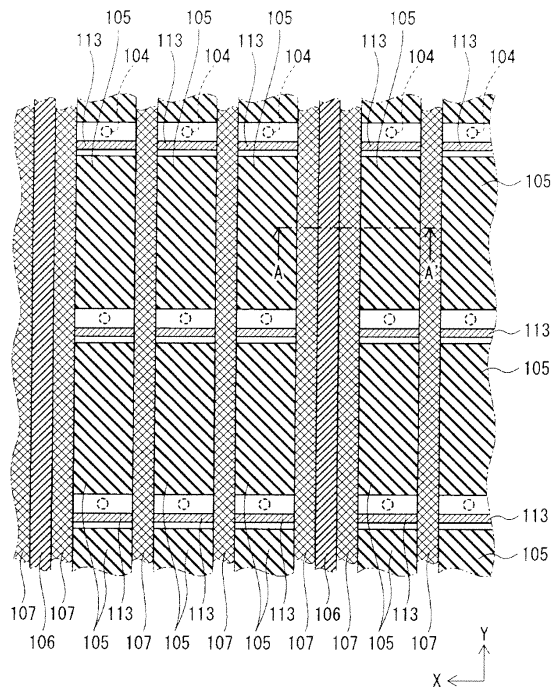
1053, 2054:산화 니켈층

도면

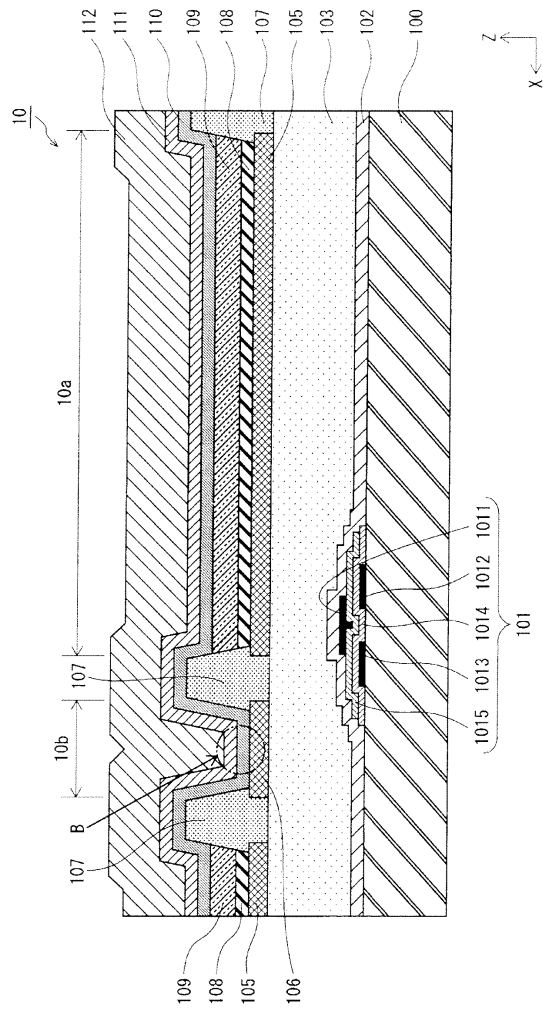
도면1



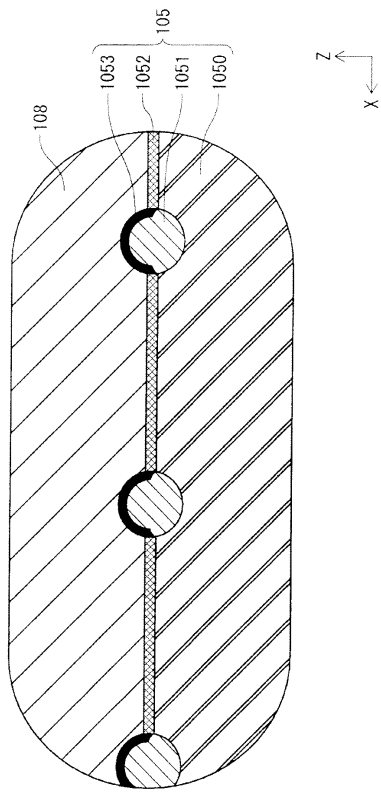
도면2



도면3

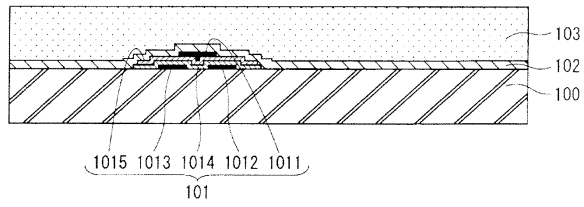


도면4

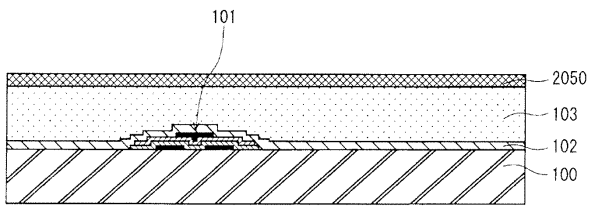


도면5

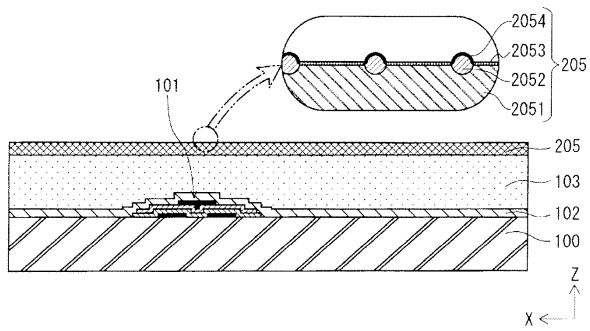
(a)



(b)

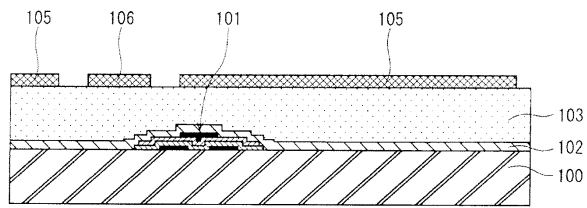


(c)

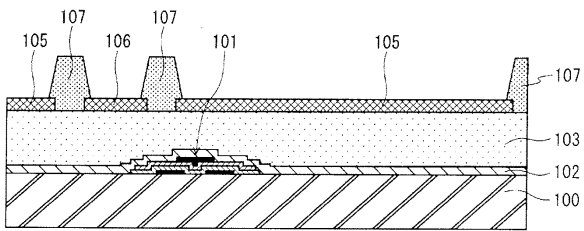


도면6

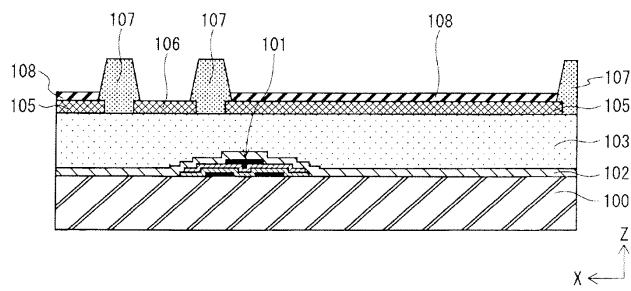
(a)



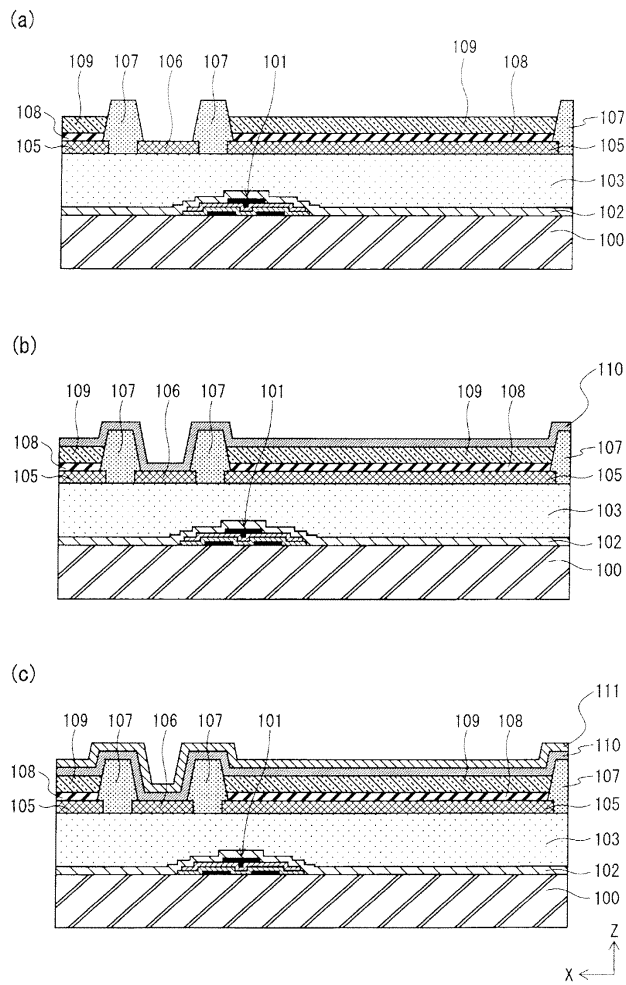
(b)



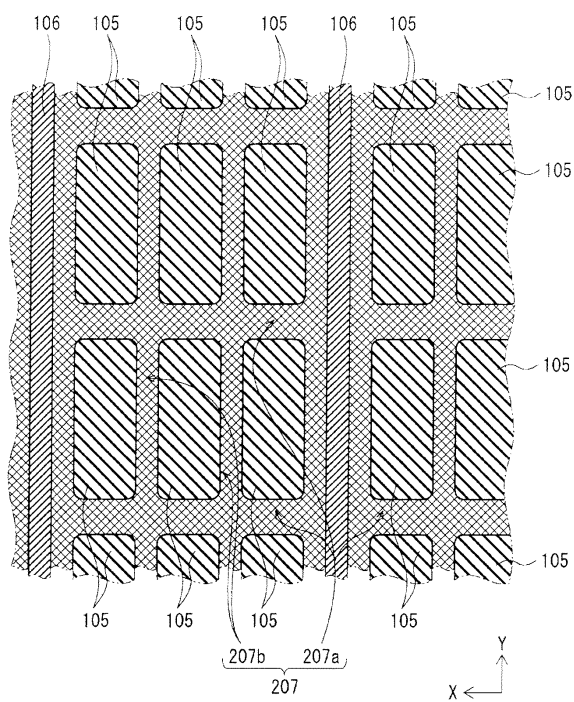
(c)



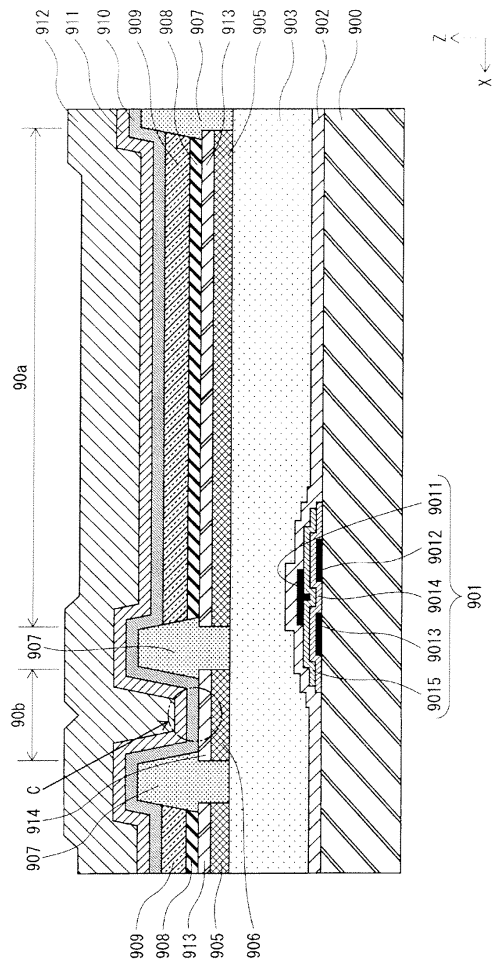
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	有机发光器件及其制造方法，有机显示器面板，有机显示器件		
公开(公告)号	KR1020130033259A	公开(公告)日	2013-04-03
申请号	KR1020117017455	申请日	2010-06-28
申请(专利权)人(译)	周杰伦红株式会社来		
当前申请(专利权)人(译)	周杰伦红株式会社来		
[标]发明人	NENDAI KENICHI 넌다이겐이치		
发明人	넌다이겐이치		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/26 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5218 H01L51/0021 H01L51/5048 H05B33/10 H01L51/5228 H01L27/3244 H01L2251/55		
代理人(译)	的专利法.		
其他公开文献	KR101707250B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

阳极105由含铝和含镍的合金制成。铝是具有光反射性和导电性的金属材料，镍是通过氧化而具有空穴注入性的金属材料。在阳极105的至少一部分表面上沉淀镍（沉淀的镍1051），并在沉淀的镍1051的表面上形成氧化镍层1053。在铝层1050的表面上，形成氧化铝层1052。氧化镍层1053连接到中间层108。在中间层108上，层叠包括至少有机发光层，阴极等的功能层。专利文献10-2013-0033259

