



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년11월25일
(11) 등록번호 10-1331973
(24) 등록일자 2013년11월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0067846
(22) 출원일자 2011년07월08일
심사청구일자 2011년07월08일
(65) 공개번호 10-2013-0006043
(43) 공개일자 2013년01월16일
(56) 선행기술조사문헌
JP2005183265 A*
KR1020040086550 A*
KR1020110061317 A*
KR1020120004193 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국과학기술원
대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)
(72) 발명자
유승협
대전광역시 유성구 문지로 14, 과기원교수아파트
1-404 (도룡동)
조현수
경상북도 구미시 고아읍 향곡리 초원맨션 1307호
최정민
대전광역시 유성구 대학로 291, 한국과학기술원
전기전자공학과 1329호 (구성동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

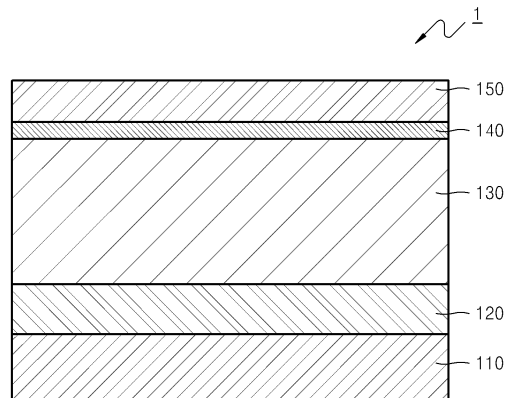
심사관 : 노영철

(54) 발명의 명칭 유기 발광 소자 및 유기 발광 소자를 포함하는 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명의 일 측면에 의하면, 기판; 상기 기판 상에 위치하는 제1 전극; 상기 제1 전극 상에 위치하는 유기 발광층; 상기 유기 발광층 상에 위치하는 박막 형성 활성층; 및 상기 박막 형성 활성층 상에 직접 위치하고 제2 전극인 금속 박막;을 구비한 유기 발광 소자를 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 위치하는 제1 전극;

상기 제1 전극 상에 위치하는 유기 발광층;

상기 유기 발광층 상에 위치하는 박막 형성 활성층; 및

상기 박막 형성 활성층 상에 직접 위치하고 제2 전극인 금속 박막;을 포함하고,

상기 기관 상에 배선 영역이 더 구비되고,

상기 배선 영역에 상기 박막 형성 활성층과 동일한 물질을 포함하는 층(제2 박막 형성 활성층) 및 상기 금속 박막과 동일한 물질을 포함하는 층(제2 금속 박막)이 배선으로 사용된 유기 발광 소자.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 박막 형성 활성층은 상기 금속 박막의 투과도 및 전기 전도도를 향상시키는 유기 발광 소자.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 박막 형성 활성층은 탄산염을 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 박막 형성 활성층은 세슘카보네이트(Cs_2CO_3)를 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 금속 박막은 은(Ag), 금(Au) 및 구리(Cu)에서 선택된 적어도 하나 이상의 금속을 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 금속 박막의 두께는 3nm 이상 30nm 이하인 유기 발광 소자.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 금속 박막은 캐소드(cathode)인 유기 발광 소자.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 기관 및 상기 제1 전극은 각각 투명 기관 및 투명 전극인 유기 발광 소자.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 금속 박막 상에 광학 캡핑층이 더 구비된 유기 발광 소자.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 광학 캡핑층은 황화아연(ZnS)을 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 11

삭제

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 배선 영역의 상기 기관과 상기 제2 박막 형성 활성층 사이에 평탄화층이 더 구비된 유기 발광 소자.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 평탄화층은 황화아연(ZnS)을 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 14

제1 항에 있어서,

상기 배선 영역의 상기 제2 금속 박막 상에 광학 캡핑층이 더 구비된 유기 발광 소자.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 광학 캡핑층은 황화아연(ZnS)을 포함하는 유기 발광 소자.

청구항 16

제1항의 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 17

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 소자, 및 상기 유기 발광 소자를 포함하는 디스플레이 장치에 관한 것이다.

[0002] 본 발명은 지식경제부 및 한국과학기술원 산학협력단의 지식경제기술혁신사업(산업원천기술개발사업)의 일환으로 수행한 연구로부터 도출된 것이다. [과제관리번호: 10035573, 과제명: 디스플레이 구조혁신을 통한 선택적 투명 디스플레이 연구]

배경기술

[0003] 유기 발광 소자는 서로 대향하는 두 전극 사이에 유기 발광층을 위치시켜, 한쪽 전극에서 주입된 전자와 다른 쪽 전극에서 주입된 정공이 유기 발광층에서 결합하고, 이때의 결합을 통해 유기 발광층의 발광 분자가 여기된 후 기저 상태로 돌아가면서 방출되는 에너지를 빛으로 발광시키는 발광 소자이다.

[0004] 유기 발광층과 전극 사이에는 유기 물질로 만들어지는 정공 수송층, 전자 수송층 등이 더 구비될 수 있다. 이러한 유기 물질은 가시광선 영역에서 투명하기 때문에 유기 물질의 양쪽 전극을 투명하게 할 수 있으면 투명 유기

발광 소자의 구현이 가능하다.

[0005] 유기 발광 소자의 투명 전극으로 인듐틴옥사이드(Indium Tin Oxide: ITO) 등을 포함하는 투명 도전성 산화물(Transparent Conducting Oxide: TCO)이 널리 사용된다. 투명 도전성 산화물은 주로 알에프 스퍼터링(RF-sputtering)의 방법으로 증착 되는데, 이 방법은 유기 발광층을 포함하는 유기 물질에 손상을 줄 수 있기 때문에 유기 발광 소자의 상부 전극으로 사용하기 어렵다. 또한, 열에 약한 유기 물질의 특성 상, 투명 도전성 산화물을 유기 물질 위에 증착 한 후 열처리(annealing)를 충분히 할 수 없기 때문에, 투명 도전성 산화물을 유기 발광 소자의 상부 전극으로 사용하기 위한 충분한 투과도와 전기 전도도를 얻기 힘들다.

[0006] 한편, 광학적 흡수율이 낮은 은(Ag), 금(Au)과 같은 금속을 열증착(thermal evaporation) 방법으로 금속 박막을 형성하게 되면, 금속 자체의 우수한 전기전도도 특성을 가지면서, 반투명한 금속 박막을 얻을 수 있다. 그러나, 상기와 같은 금속 박막을 사용하는 경우, 금속 자체의 전기 전도도는 우수하지만, 금속 자체에 흡수나 반사가 많이 존재하기 때문에 향상된 투과도를 얻는 것이 쉽지 않다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제 및 그 밖의 문제를 해결하기 위하여, 투과도 및 전기 전도도가 향상된 투명 금속 박막을 상부 전극 및 배선으로 사용한 유기 발광 소자, 및 상기 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 측면에 의하면, 기관; 상기 기관 상에 위치하는 제1 전극; 상기 제1 전극 상에 위치하는 유기 발광층; 상기 유기 발광층 상에 위치하는 박막 형성 활성층; 및 상기 박막 형성 활성층 상에 직접 위치하고 제2 전극인 금속 박막;을 구비한 유기 발광 소자를 제공한다.

[0009] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 박막 형성 활성층은 상기 금속 박막의 투과도 및 전기 전도도를 향상시킬 수 있다.

[0010] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 박막 형성 활성층은 탄산염을 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 박막 형성 활성층은 세슘카보네이트(Cs_2CO_3)를 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 금속 박막은 은(Ag), 금(Au) 및 구리(Cu)에서 선택된 적어도 하나 이상의 금속을 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 금속 박막의 두께는 3nm 이상 30nm 이하일 수 있다.

[0014] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 금속 박막은 캐소드(cathode)일 수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 기관 및 상기 제1 전극은 각각 투명 기관 및 투명 전극일 수 있다.

[0016] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 금속 박막 상에 광학 캡핑층이 더 구비될 수 있다.

[0017] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 광학 캡핑층은 황화아연(ZnS)을 포함할 수 있다.

[0018] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 기관 상에 배선 영역이 더 구비되고, 상기 배선 영역에 상기 박막 형성 활성층과 동일한 물질을 포함하는 층(제2 박막 형성 활성층) 및 상기 금속 박막과 동일한 물질을 포함하는 층(제2 금속 박막)이 배선으로 사용될 수 있다.

[0019] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 배선 영역의 상기 기관과 상기 제2 박막 형성 활성층 사이에 평탄화층이 더 구비될 수 있다.

[0020] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 평탄화층은 황화아연(ZnS)을 포함할 수 있다.

[0021] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 배선 영역의 상기 제2 금속 박막 상에 광학 캡핑층이 더 구비될 수 있다.

[0022] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 광학 캡핑층은 황화아연(ZnS)을 포함할 수 있다.

[0023] 본 발명의 다른 측면에 의하면, 상술한 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공할 수 있

다.

[0024] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 유기 발광 디스플레이 장치는 상기 기판 상에 배선 영역이 더 구비되고, 상기 배선 영역에 상기 박막 형성 활성층과 동일한 물질을 포함하는 층(제2 박막 형성 활성층) 및 상기 금속 박막과 동일한 물질을 포함하는 층(제2 금속 박막)이 배선으로 사용될 수 있다.

발명의 효과

[0025] 상술한 본 발명의 일 측면에 의한 유기 발광 소자 및 유기 발광 디스플레이 장치에 따르면, 다음과 같은 효과를 제공한다.

[0026] 첫째, 박막 형성 활성층은 금속 박막의 투과도 및 전기 전도도를 함께 향상시킬 수 있다.

[0027] 둘째, 박막 형성 활성층이 구비된 금속 박막을 유기 물질의 손상 없이 투명 유기 발광 소자 및 유기 발광 디스플레이 장치의 상부 전극으로 사용할 수 있다.

[0028] 셋째, 박막 형성 활성층이 구비된 금속 박막을 투명 유기 발광 소자 및 유기 발광 디스플레이 장치의 투명 배선으로 사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 발광 소자(1)를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 2는 박막 형성 활성층의 유무 및 금속 박막의 두께가 금속 박막의 투과도(Transmittance)에 미치는 관계를 도시한 그래프이다.

도 3은 박막 형성 활성층의 유무에 따른 금속 박막의 SEM(Scanning Electron Microscopy) 이미지를 나타낸 것이다.

도 4는 박막 형성 활성층의 유무에 따른 금속 박막의 광학 상수(n , k)를 나타낸 도면이다.

도 5는 박막 형성 활성층의 유무에 따른 투명 유기 발광 소자의 전류밀도(J)-전압(V) 관계를 도시한 그래프이다.

도 6은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유기 발광 소자(2)를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 7은 금속 박막 및 광학 캡층이 구비된 유기 발광 소자의 박막 형성 활성층의 유무에 따른 투과도를 나타낸 그래프이다.

도 8은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 유기 발광 소자(3)를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 9는 평탄화층과 제 2금속 박막 사이에 제2 박막 형성 활성층의 유무에 따른 배선의 투과도를 나타낸 그래프이다.

도 10은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 유기 발광 소자(4)를 개략적으로 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다.

[0031] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유기 발광 소자(1)를 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 소자(1)는 기판(110), 제1 전극(120), 유기 발광층(130), 박막 형성 활성층(140) 및 제2 전극인 금속 박막(150)을 포함한다.

[0032] 기판(110)은 유리 기판뿐만 아니라, PET(Polyethylen terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 등을 포함하는 플라스틱 기판 등 투명 기판으로 구비될 수 있다.

[0033] 기판(110) 상에 유기 발광 소자(1)의 제1 전극(120)이 구비된다. 제1 전극(120)은 투명 전극으로 구비될 수 있다. 투명 전극으로 ITO(Indium tin oxide), FTO(fluorine doped tin oxide) 같은 투명 도전성 산화물(TCO), PEDOT: PSS같은 전도성 고분자(conducting polymer), CNT(carbon nanotube), 그래핀 옥사이드(Graphene oxid), 그리고 금속 박막 등 다양한 형태가 단층 또는 다층으로 이루어질 수 있다.

[0034] 제1 전극(120)과 제2 전극인 금속 박막(150) 사이에 유기 발광층(130)이 구비된다. 유기 발광층(130)과 제1 전

극(120) 사이, 및/또는 유기 발광층(130)과 제2 전극인 금속 박막(150) 사이에는 여러 물질들이 사용된 다층 구조로 형성될 수 있다. 또한, 유기 발광층(130)과 제1 전극(120) 사이, 및/또는 유기 발광층(130)과 제2 전극인 금속 박막(150) 사이에는 무기 물질이 더 포함될 수도 있다. 이와 같은 유기 발광층(130)은 저분자 또는 고분자 유기물로 구비될 수 있다.

[0035] 유기 발광층(130) 상에 박막 형성 활성층(140)이 구비된다. 박막 형성 활성층(140)은 제2 전극인 금속 박막(150)의 투과도 및 전기 전도도를 향상시킨다. 박막 형성 활성층(140)은 탄산염을 포함하며, 세슘카보네이트(Cs_2CO_3)를 포함할 수 있다.

[0036] 박막 형성 활성층(140) 상에 직접 유기 발광 소자(1)의 제2 전극인 금속 박막(150)이 구비된다. 금속 박막(150)은 은(Ag), 금(Au) 및 구리(Cu)에서 선택된 하나 이상을 포함할 수 있다. 이들 금속은 전기 전도도가 우수한 금속이다. 그러나, 이들 금속은 그 자체가 반사하는 성질을 가지고 있기 때문에, 두께를 두껍게 하면 전기 전도도는 증가하지만 투과율은 낮아진다. 따라서, 금속 박막(150)이 유기 발광 소자(1)의 투명 전극으로 사용되기 위해서는 두께가 두껍지 않아야 한다. 투명 전극으로 사용되기에 적합한 금속 박막의 두께는 3nm 이상 30nm 이하인 것이 바람직하다.

[0037] 도 2는 박막 형성 활성층(140)의 유무 및 금속 박막(150)의 두께가 금속 박막(150)의 투과도(Transmittance)에 미치는 관계를 도시한 그래프이다.

[0038] 상세히 설명하면, 도 2는 기판(110)으로 유리 기판을 사용하고, 제1 전극(120)으로 두께 150nm의 ITO를 사용하고, 정공 수송층으로 두께 50nm의 NPB를 사용하고, 유기 발광층(130)으로 두께 50nm의 Alq3를 사용하고, 금속 박막(150)으로 각각 두께 9nm, 12nm, 15nm의 은(Ag)을 사용하되, 유기 발광층(130)과 금속 박막(150) 사이에 박막 형성 활성층(140)이 구비된 경우(w/ Cs_2CO_3)와 박막 형성 활성층(140)이 구비되지 않은 경우(w/o Cs_2CO_3), 및 금속 박막(150)의 두께에 대한 파장(Wavelength)에 따른 투과도를 측정한 결과이다. 여기서, 박막 형성 활성층(140)으로 세슘카보네이트(Cs_2CO_3)가 사용되었다.

[0039] 도 2를 참조하면, 같은 두께의 은(Ag) 박막이라 하더라도, 박막 형성 활성층(140)이 있는 경우(w/ Cs_2CO_3)가 박막 형성 활성층(140)이 없는 경우(w/o Cs_2CO_3)보다 더 높은 투과도를 보이는 것을 알 수 있다.

[0040] 박막 형성 활성층(140)이 없는 경우, 은(Ag) 박막의 두께가 9nm와 12nm에서의 투과도가 거의 같고, 15nm가 되면서 투과도가 점점 감소한다. 반면에 박막 형성 활성층(140)이 있는 경우에는 은 박막의 두께가 9nm일 때 투과도가 가장 좋고, 두께가 증가할수록 투과도가 감소한다. 즉, 박막 형성 활성층(140)이 있는 경우는 박막 형성 활성층(140)이 없는 경우에 비하여, 금속 박막(150)의 두께와 투과도의 상관관계가 커짐을 알 수 있다. 따라서, 박막 형성 활성층(140)이 있는 경우, 투과도 특성을 만족하는 더 얇은 두께의 금속 박막(150)이 잘 만들어 짐을 알 수 있다.

[0041] < 표 1 >은 도 2의 유기 발광층(130)과 금속 박막(150) 사이에 박막 형성 활성층(140)이 구비된 경우와 박막 형성 활성층(140)이 구비되지 않은 경우, 및 금속 박막(150)의 두께에 대한 면저항(sheet resistance)을 측정한 결과를 나타낸 것이다.

[0042] < 표 1 >을 참조하면, 동일 두께에서는 박막 형성 활성층이 있는 경우가 박막 형성 활성층이 없는 경우에 비하여 면저항이 더 작음을 알 수 있다. 또한, 박막의 두께가 다르다고 하더라도 박막 형성 활성층이 있는 경우가 박막 형성 활성층이 없는 경우에 비하여 더 얇은 두께에서도 작은 면저항을 얻을 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 박막 형성 활성층이 있는 경우 은 박막의 두께가 12nm일 때 면저항은 5.6 $\Omega/\square$ 이고, 박막형성 활성층이 없는 상태에서 은 박막의 두께를 15nm일 때 면저항은 5.8 $\Omega/\square$ 이므로, 박막 형성 활성층이 있는 경우가 박막 형성 활성층이 없는 경우보다 더 얇은 두께에서도 더 작은 면저항을 가진 박막을 만들 수 있다.

표 1

은 박막 두께(nm)	면저항($\Omega/\square$)	
	Cs_2CO_3 가 있는 경우	Cs_2CO_3 가 없는 경우
9	7.1	8.8
12	5.6	7.4
15	5.2	5.8

[0044] 도 3은 박막 형성 활성층(140)의 유무에 따른 금속 박막(150)의 SEM(Scanning Electron Microscopy) 이미지를

나타낸 것이다.

- [0045] 도 3의 왼쪽 이미지는 박막 형성 활성층으로 세슘카보네이트가 구비되지 않은 두께 12nm의 은(Ag) 박막의 SEM 이미지이고, 오른쪽 이미지는 박막 형성 활성층으로 세슘카보네이트가 구비된 두께 12nm의 은(Ag) 박막의 SEM 이미지이다. 상기 이미지를 참조하면, 세슘카보네이트가 있는 경우가, 세슘카보네이트가 없는 경우보다 은(Ag) 입자들 간의 경계가 더 적게 보이는 것을 알 수 있다. 즉, 세슘카보네이트가 은(Ag) 박막의 연속성(continuity) 및 균일성(uniformity)을 증가시킨다는 것을 알 수 있다.
- [0046] 도 4는 박막 형성 활성층(140)의 유무에 따른 금속 박막(150)의 광학 상수(n, k)를 나타낸 도면이다.
- [0047] 도 4를 참조하면, 은(Ag) 박막의 광학 상수(n, k) 중, 흡광 계수(absorption coefficient)(k)는 세슘카보네이트(Cs-2CO₃)의 유무에 큰 차이가 없으나, 굴절률(refractive index)(n)은 세슘카보네이트(Cs-2CO₃)의 유무에 따라 큰 차이를 보인다. 일반적으로 금속 박막(150)에서 산란이 큰 경우에는 굴절률(n)이 커지고, 표면 플라즈몬 공명(surface plasmon resonance)이 큰 경우에는 흡광 계수(k)가 커지게 된다. 따라서, 도 4를 참조하면, 은(Ag) 박막이 세슘카보네이트(Cs₂CO₃) 위에서 형성되는 경우, 세슘카보네이트가 은(Ag) 박막의 경계에서 일어나는 산란을 줄여줌으로써, 은(Ag) 박막의 투과도와 전기 전도도가 향상됨을 알 수 있다.
- [0048] 상술한 본 발명의 실시예에 따르면, 박막 형성 활성층(140) 상에 직접 금속 박막(150)을 형성할 경우, 박막 형성 활성층(140)이 금속 박막(150)의 투과도와 전기 전도도를 향상시킨다. 따라서, 금속 박막(150)을 투과도 및 전기 전도도 특성을 모두 만족하는 유기 발광 소자의 투명한 상부 전극으로 사용할 수 있다. 나아가, 기판(110) 및 제1 전극(120)을 각각 투명 기판 및 투명 전극으로 하고, 투과도 및 전기 전도도가 우수한 상기 금속 박막(150)을 유기 발광 소자의 상부 전극으로 적용할 경우, 전체적으로 투명 유기 발광 소자를 구현할 수 있다.
- [0049] 도 5는 박막 형성 활성층(140)의 유무에 따른 투명 유기 발광 소자의 전류밀도(J)-전압(V) 관계를 도시한 그래프이다.
- [0050] 상기 도면을 참조하면, 두께 1.5nm의 세슘카보네이트를 구비한 투명 유기 발광 소자의 전류밀도(J)-전압(V) 곡선은 세슘카보네이트를 구비하지 않을 경우에 비하여 약 4V 더 낮은 전압쪽으로 시프트 됨을 알 수 있다. 즉, 본 실시예에서 박막 형성 활성층(140)은 유기 발광 소자(1)의 캐리어 주입 특성을 향상시키는 기능을 수행할 수 있는데, 특히, 유기 발광 소자(1)의 투명 전극(120)이 애노드로 기능하고, 금속 박막(150)이 캐소드로 기능할 경우, 세슘카보네이트는 금속 박막의 전자 주입 특성을 향상시킬 수 있음을 알 수 있다.
- [0051] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 소자(2)를 개략적으로 도시한 단면도이다. 이하, 전술한 제1 실시예와의 차이점을 중심으로 본 실시예를 설명한다.
- [0052] 도 6을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 소자(2)는 기판(110), 제1 전극(120), 유기 발광층(130), 박막 형성 활성층(140), 제2 전극인 금속 박막(150) 및 상기 금속 박막(150) 위에 위치하는 광학 캡핑층(optical capping layer)(160)을 더 포함한다.
- [0053] 광학 캡핑층(160)은 금속 박막(150)의 반사를 줄이기 위해 더 형성되는 것으로, 광학 캡핑층(160) 황화아연(ZnS)을 포함할 수 있다.
- [0054] 도 7은 금속 박막(150) 및 광학 캡핑층(160)이 구비된 유기 발광 소자(2)의 박막 형성 활성층(140)의 유무에 따른 투과도를 나타낸 그래프이다.
- [0055] 도 7은, 유리 기판(110) 상에 제1 전극(120)으로 ITO를 사용하고, 정공 수송층으로 두께 50nm의 NPB를 사용하고, 유기 발광층(130)으로 두께 50nm의 Alq₃를 사용하고, 금속 박막(150)으로 각각 두께 15nm의 은(Ag)을 사용하고, 광학 캡핑층(160)으로 두께 37nm의 황화아연(ZnS)을 사용하되, 유기 발광층(130)과 금속 박막(150) 사이에 박막 형성 활성층(140)으로 세슘카보네이트가 구비된 경우(w/ Cs₂CO₃)와 구비되지 않은 경우(w/o Cs₂CO₃) 투명 유기 발광 소자의 투과도(T)를 측정한 결과이다.
- [0056] 도 7을 참조하면, 유기 발광 소자가 금속 박막(140)의 반사를 줄이기 위한 광학 캡핑층(160)을 구비하더라도, 유기 발광층(130)과 금속 박막(150) 사이에 박막 형성 활성층(140)이 구비된 경우가 그렇지 않은 경우보다 더 투명 유기 발광 소자의 투과도를 향상시킬 수 있음을 알 수 있다.
- [0057] 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 소자(3)를 개략적으로 도시한 단면도이다. 이하, 전술한 제1 실시예와의 차이점을 중심으로 본 실시예를 설명한다.
- [0058] 도 8을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 소자(3)는 발광 영역(E)과 배선 영역(W)을 구비한다.

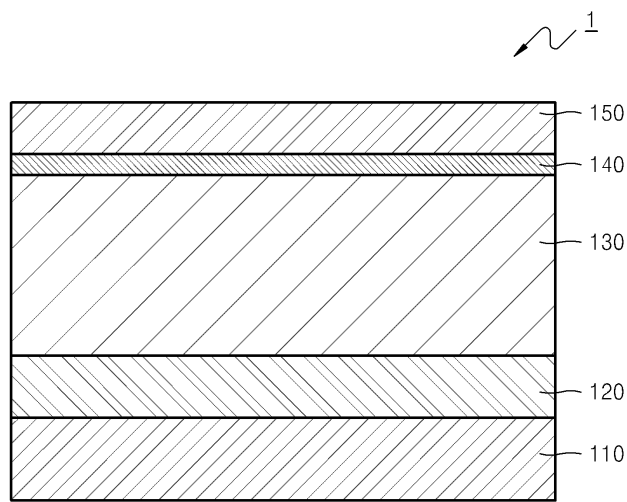
- [0059] 발광 영역(E)은 전술한 제1 실시예에 따른 유기 발광 소자(1)와 마찬가지로 기관(110), 제1 전극(120), 유기 발광층(130), 박막 형성 활성층(140), 및 금속 박막(150)을 포함한다.
- [0060] 한편, 배선 영역(W)은 발광 영역(E)에 전기적으로 연결된 각종 배선을 포함하는 영역으로서, 기관(110) 상에 평탄화층(330)이 구비되고, 상기 평탄화층(330) 상에 발광 영역(E)의 박막 형성 활성층(140)과 동일한 물질을 포함하는 층(제2 박막 형성 활성층)(340) 및 발광 영역(E)의 금속 박막(150)과 동일한 물질을 포함하는 층(제2 금속 박막)(350)이 배선으로 구비된다. 전술하였다시피, 금속 박막(150) 하부에 박막 형성 활성층(140)이 구비될 때 금속 박막(150)의 투과도와 전기 전도도가 함께 향상되기 때문에, 제2 박막 형성 활성층(340)과 제2 금속 박막(350)은 유기 발광 소자의 투명 배선으로 사용할 수 있다. 따라서, 기관(110) 및 제1 전극(120)을 각각 투명 기관 및 투명 전극으로 하면, 발광 영역(E) 및 배선 영역(W)이 모두 투명해 지기 때문에 전체적으로 투명 유기 발광 소자를 구현할 수 있다.
- [0061] 한편, 제2 박막 형성 활성층(340) 하부에 평탄화층(330)으로 황화아연(ZnS)이 구비될 수 있다. 도 9는 평탄화층(330)과 제2 금속 박막(350) 사이에 제2 박막 형성 활성층(340)의 유무에 따른 배선의 투과도를 나타낸 그래프로서, 평탄화층(330)과 제2 금속 박막(350) 사이에 제2 박막 형성 활성층(340)이 구비된 경우가 그렇지 않은 경우보다 더 제2 금속 박막(250)을 포함하는 배선의 투과도가 향상되었음을 알 수 있다.
- [0062] 한편, 상기 도면에는 박막 형성 활성층(140)과 제2 박막 형성 활성층(340) 및 금속 박막(150)과 제2 금속 박막(350)이 서로 다른 층에 위치하는 것으로 도시되어 있으나, 이는 본 발명의 예시 일뿐 본 발명은 이에 한정되지 않고, 박막 형성 활성층(140)과 제2 박막 형성 활성층(340) 및 금속 박막(150)과 제2 금속 박막(350)이 서로 동일한 층에 형성될 수 있음은 물론이다.
- [0063] 도 10은 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 소자(4)를 개략적으로 도시한 단면도이다. 이하, 전술한 제1 내지 3실시예와의 차이점을 중심으로 본 실시예를 설명한다.
- [0064] 도 10을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 소자(4)는 전술한 제3 실시예와 마찬가지로 발광 영역(E)과 배선 영역(W)을 구비한다. 다만, 발광 영역(E)의 금속 박막(150) 및/또는 배선 영역(W) 제2 금속 박막(350) 상에 광학 캡핑층(160, 360)이 더 구비된 것이 차이점이다.
- [0065] 전술한 제2 실시예와 마찬가지로, 광학 캡핑층(160, 360)은 금속 박막(140) 및 제2 금속 박막(340)의 반사를 줄이기 위해 더 형성되는 것으로, 광학 캡핑층(160, 360) 황화아연(ZnS)을 포함할 수 있다.
- [0066] 상기 실시예들과 도면은 발명의 내용을 상세히 설명하기 위한 목적일 뿐, 발명의 기술적 사상의 범위를 한정하고자 하는 목적은 아니며, 이상에서 설명한 본 발명은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 상기 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것은 아님은 물론이며, 후술하는 청구범위뿐만이 아니라 청구범위와 균등 범위를 포함하여 판단되어야 한다.

부호의 설명

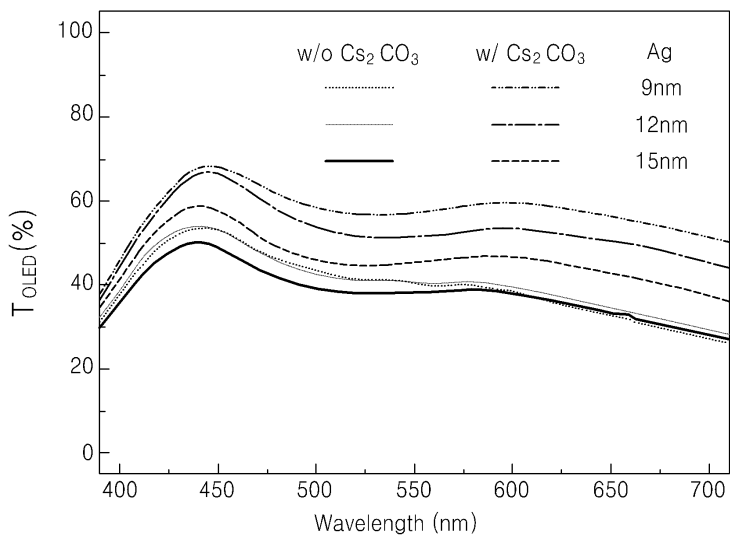
- [0067]
- | | |
|-------------------|---------------|
| 1~4: 유기 발광 소자 | 110: 기관 |
| 120: 제1 전극 | 130: 유기 발광층 |
| 140: 박막 형성 활성층 | 150: 금속 박막 |
| 160, 360: 광학 캡핑층 | 330: 평탄화층 |
| 340: 제2 박막 형성 활성층 | 350: 제2 금속 박막 |
| E: 발광 영역 | W: 배선 영역 |

도면

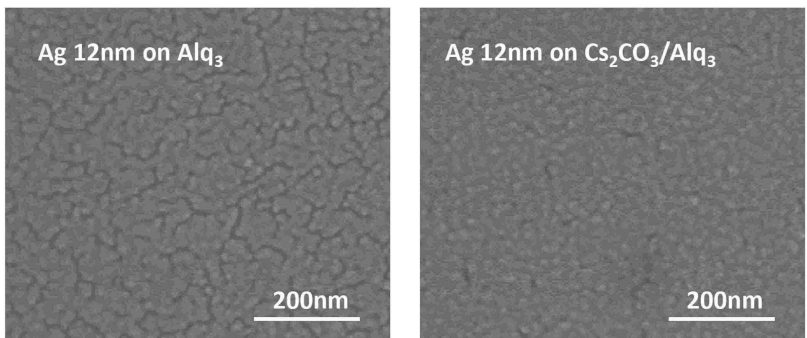
도면1



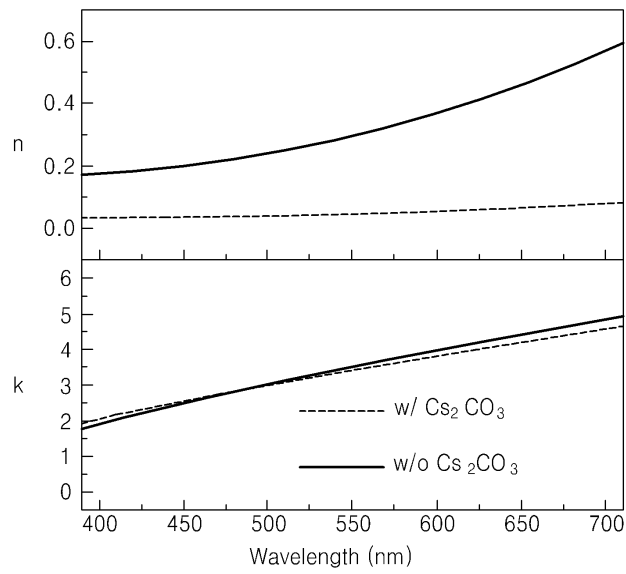
도면2



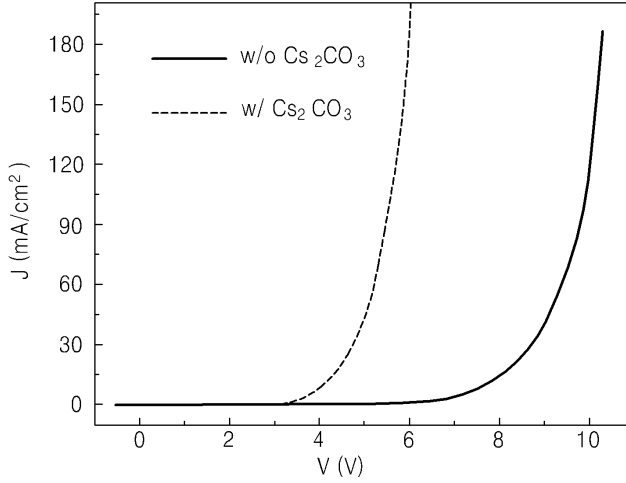
도면3



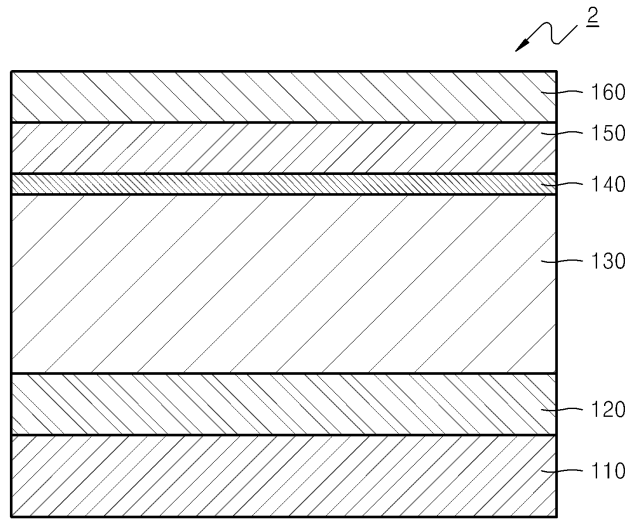
도면4



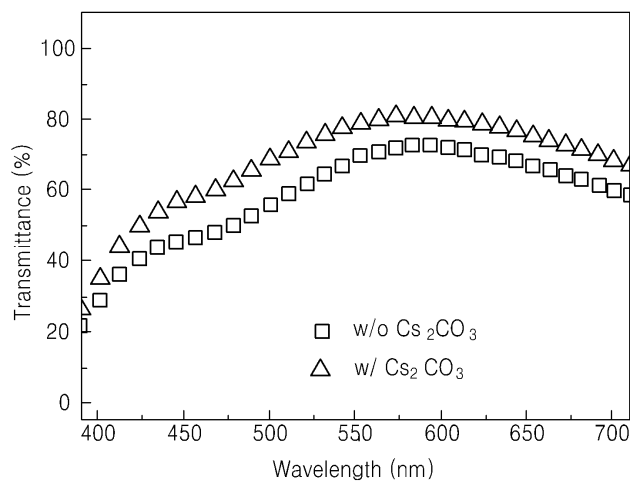
도면5



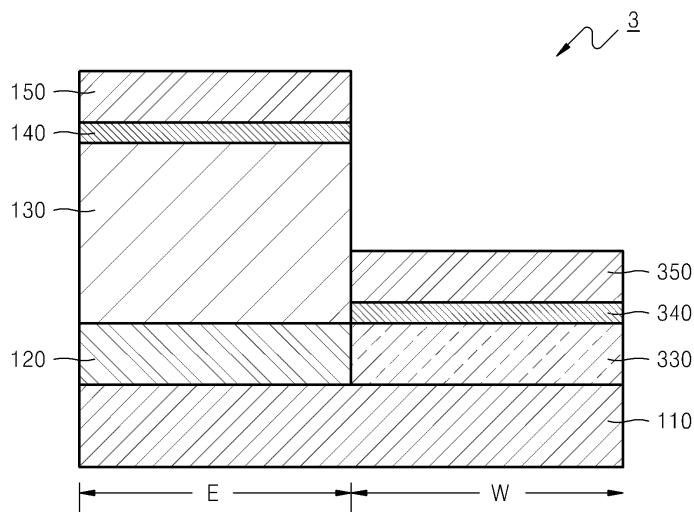
도면6



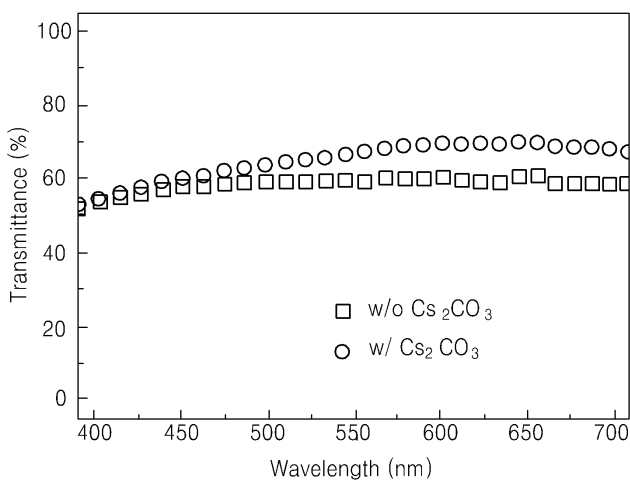
도면7



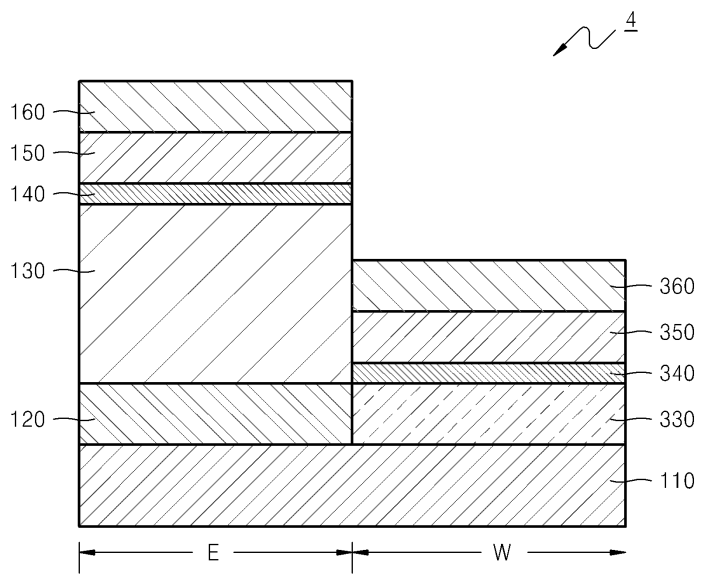
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	一种显示装置，包括有机发光元件和有机发光元件		
公开(公告)号	KR101331973B1	公开(公告)日	2013-11-25
申请号	KR1020110067846	申请日	2011-07-08
[标]申请(专利权)人(译)	韩国科学技术院		
申请(专利权)人(译)	科学与韩国高等科技研究院		
当前申请(专利权)人(译)	科学与韩国高等科技研究院		
[标]发明人	YOO SEUNG HYUP 유승협 CHO HYUN SU 조현수 CHOI JUNG MIN 최정민		
发明人	유승협 조현수 최정민		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L51/5234		
其他公开文献	KR1020130006043A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机发光装置和包括该有机发光装置的显示装置，以通过在金属薄膜的下侧上形成薄膜形成活性层来提高金属薄膜的透光率和电导率。组成：第一电极（120）形成在基板（110）上。有机发光层（130）形成在第一电极上。在有机发光层上形成薄膜形成活性层（140）。在薄膜形成活性层上形成作为第二电极的金属薄膜（150）。薄膜形成活性层改善金属薄膜的透射率和电导率。

