



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년03월29일

(11) 등록번호 10-1606871

(24) 등록일자 2016년03월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0116010

(22) 출원일자 2014년09월02일

심사청구일자 2014년09월02일

(65) 공개번호 10-2016-0028025

(43) 공개일자 2016년03월11일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020140084961 A

KR1020100129596 A

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이정원

경기도 고양시 일산서구 고양대로 620 (일산동, 동문굿모닝힐2차아파트) 204동 2402호

백승한

경기 부천시 원미구 계남로 60, 2243동 1402호 (상동, 진달래마을)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 김한수

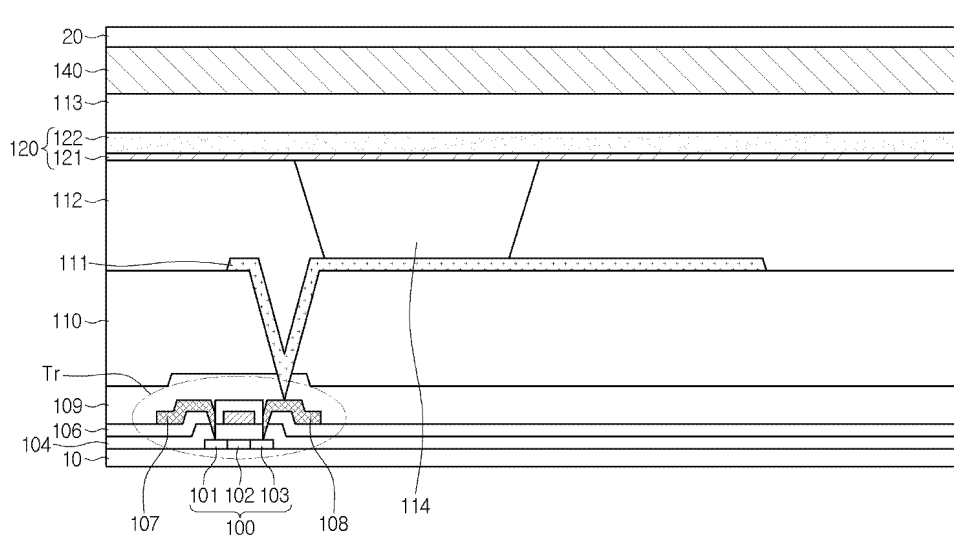
(54) 발명의 명칭 유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기전계발광 표시장치를 개시한다. 개시된 본 발명의 유기전계발광 표시장치는, 발광영역 및 비발광영역으로 구분되는 제 1 기판 상에 제 1 전극을 형성한다. 또한, 상기 발광영역에서 상기 제 1 전극의 일부를 노출하는 뱅크 패턴을 형성하고, 상기 제 1 전극의 노출된 영역 상에 유기발광층을 형성한다. 그리고 상기 유기발광층 상에 제 1 도전층 및 상기 제 1 도전층 상에 배치되는 제 2 도전층을 포함하는 제 2 전극을 형성한다. 이 때, 상기 제 1 도전층은 Cs:Ag 합금으로 형성되고, 상기 제 2 도전층은 Ag로 형성된다.

본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법은, 제 1 도전층 및 제 2 도전층을 포함한 제 2 전극을 형성함으로써, 낮은 저항과 높은 투과도를 갖는 것을 특징으로 한다. 또한, 제 2 전극과 제 1 전극이 접하는 영역에 산화물층을 형성함으로써, 수율을 향상시킬 수 있는 것을 특징으로 한다.

대표도



(72) 발명자

배효대

경기 파주시 변영로 55, 113동 303호 (금촌동, 새
꽃마을아파트)

여종훈

인천 남동구 폴무로 17, 로젠하임 1004호 (간석동)

명세서

청구범위

청구항 1

발광영역 및 비발광영역으로 구분되는 제 1 기관;

상기 제 1 기관 상에 구비되는 제 1 전극;

상기 발광영역에서 상기 제 1 전극의 일부를 노출하는 बैं크 패턴;

상기 발광영역에서 상기 제 1 전극의 노출된 영역 상에 구비되는 유기발광층; 및

상기 유기발광층 상에 구비되고 Cs:Ag 합금으로 이루어지는 제 1 도전층 및 상기 제 1 도전층 상에 구비되고 Ag 로 이루어지는 제 2 도전층을 포함하는 제 2 전극;

을 포함하고,

상기 बैं크 패턴은 상기 비발광영역에 구비된 상기 제 1 전극의 상면의 일부를 노출하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 2 전극의 제 1 도전층 및 제 2 도전층은 상기 제 1 기관 전면에 구비되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제 1 도전층의 두께는 2 Å 내지 200 Å인 유기전계발광 표시장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 2 도전층의 두께는 50 Å 내지 300 Å인 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 비발광영역에 구비된 상기 제 1 전극의 노출된 상면의 일부와 상기 제 2 전극 사이에는 산화물층이 구비되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제 1 도전층은 상기 제 1 전극과 중첩되고,

상기 제 2 도전층은 상기 제 1 도전층을 둘러싸는 형태로 상기 제 1 전극과 중첩되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 비발광영역에 구비된 상기 제 1 전극의 노출된 상면과 상기 제 1 도전층이 접하는 영역 및 상기 제 1 전극의 노출된 상면과 상기 제 2 도전층이 접하는 영역에는 산화물층이 구비되는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 산화물층은 산화세슘인 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

발광영역과 비발광영역으로 구분되는 제 1 기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 발광영역에서 상기 제 1 전극의 일부를 노출하는 बैं크 패턴을 형성하는 단계;

상기 발광영역에서 상기 제 1 전극의 노출된 영역 상에 유기발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기발광층을 포함하는 상기 제 1 기판 상에 제 1 도전층 및 상기 제 1 도전층 상부의 제 2 도전층을 포함하는 제 2 전극을 형성하는 단계;

를 포함하고,

상기 제 1 도전층은 Cs:Ag 합금으로 이루어지고, 상기 제 2 도전층은 Ag로 이루어지고,

상기 बैं크 패턴은 상기 비발광영역에 구비된 상기 제 1 전극의 상면의 일부를 노출하는 유기전계발광 표시장치 제조방법.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 제 2 전극을 형성하는 단계는,

상기 비발광영역에서 노출되는 상기 제 1 전극의 상면의 일부와 접하여 상기 제 1 도전층을 형성하는 단계; 및

상기 비발광영역에서 상기 제 1 도전층을 둘러싸고, 상기 제 1 전극의 상면과 접하는 상기 제 2 도전층을 형성하는 단계;

를 포함하는 유기전계발광 표시장치 제조방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 बैं크 패턴은, 상기 비발광영역에 구비된 오염물질로 인해 상기 제 1 전극의 상면의 일부를 노출하는 유기전계발광 표시장치 제조방법.

청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 제 1 도전층 및 제 2 도전층을 포함한 상기 제 1 기판에 역바이어스를 인가하여,

상기 비발광영역에서 상기 제 1 전극과 상기 제 1 도전층 사이와 상기 제 1 전극과 상기 제 2 도전층 사이에 산화물층을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기전계발광 표시장치 제조방법.

청구항 14

제 11항에 있어서,

상기 제 1 도전층 및 제 2 도전층을 포함한 상기 제 1 기판을 열처리하는 동시에 상기 제 1 기판에 역바이어스를 인가하여,

상기 비발광영역에서 상기 제 1 전극과 상기 제 1 도전층 사이와 상기 제 1 전극과 상기 제 2 도전층 사이에 산화물층을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기전계발광 표시장치 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 유기전계발광 표시장치의 투과율을 높이고, 수율(yield)을 향상시킬 수 있는 유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display : 이하 "LCD"라 한다), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display : FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : 이하 "PDP"라 한다) 및 전계발광소자(Electroluminescence Device) 등이 있다.

[0003] 전계발광소자는 발광층의 재료에 따라 무기발광다이오드 표시장치와 유기발광다이오드 표시장치로 대별되며 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0004] 액티브 매트릭스 타입의 유기발광다이오드 표시장치(Active Matrix type Organic Light Emitting Diode display, AMOLED)는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor: 이하, "TFT")를 이용하여 유기전계발광 표시장치(이하, "OLED"라 함)에 흐르는 전류를 제어하여 화상을 표시한다. 이러한 유기전계발광 표시장치는 제 1 전극, 제 2 전극 및 유기발광층을 포함하는 유기발광소자의 구조에 따라 상부 발광(Top emission) 방식 또는 하부 발광(bottom emission) 방식 등의 형태로 화상을 표시한다.

[0005] 하부 발광 방식은 유기발광층에서 발생된 가시광을 TFT가 형성된 기판 하부쪽으로 표시하는 데 반해, 상부 발광 방식은 유기발광층에서 발생된 가시광을 TFT가 형성된 기판 상부쪽으로 표시한다. 여기서, 하부 발광 방식의 OLED는 안정성 및 공정이 자유도가 높은 반면 개구율의 제한이 있어 고해상도 제품에 적용하기 어려운 문제점이 있다. 이에, 최근에는 고개구율 및 고해상도를 갖는 상부 발광 방식에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

[0006] 상부 발광 방식의 OLED는 사용자가 OLED를 투과해 반대편에 위치한 사물 또는 이미지를 볼 수 있는 투명 표시장치로도 사용 가능하다. 구체적으로, 스위치 오프(off) 상태일 때는 반대편에 위치하는 사물 또는 이미지가 투과되고, 스위치 온(on) 상태일 때는 OLED로부터 구현된 화상이 보이도록 한다.

[0007] 종래의 투명 상부 발광 방식 OLED의 제 2 전극의 경우, 투과율이 낮다는 문제점이 있다. 예를 들면, 종래의 상부 발광 방식 OLED의 투과율은 40% 내지 50%이다. 또한, 이는 저면적의 모바일 표시장치에서 구현되는 값이다.

[0008] 대면적의 표시장치에서는 면적 증가에 따른 배선 증가로 인해, 저면적의 표시장치보다 저항이 증가하게 된다. 이 때, 표시장치의 저항을 낮추기 위해, 제 2 전극의 면적을 증가시킬 경우, 제 2 전극의 투과율이 감소하여 표

시장치의 발광효율이 저하되는 문제가 발생한다.

- [0009] 또한, Mg를 포함하는 제 2 전극을 사용하는 상부 발광 방식 OLED는 이물에 의한 유기발광소자의 short가 발생할 경우, Mg가 빠르게 산화되어 미발광 픽셀(pixel)을 정상 발광이 가능하도록 하는 리페어(repair)공정을 적용하는 데 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 제 1 도전층 및 제 2 도전층을 포함한 제 2 전극을 형성함으로써, 낮은 저항과 높은 투과도를 갖는 유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법을 제공하는데 목적이 있다.
- [0011] 또한, 본 발명은 제 2 전극과 제 1 전극이 접하는 영역에 산화물층을 형성함으로써, 수율을 향상시킬 수 있는 유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법을 제공하는데 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기와 같은 종래 기술의 과제를 해결하기 위한 본 발명의 유기전계발광 표시장치는, 발광영역 및 비발광영역으로 구분되는 제 1 기판 상에 제 1 전극을 형성한다. 또한, 상기 발광영역에서 상기 제 1 전극의 일부를 노출하는 बैं크 패턴을 형성하고, 상기 제 1 전극의 노출된 영역 상에 유기발광층을 형성한다. 그리고 상기 유기발광층 상에 제 1 도전층 및 상기 제 1 도전층 상에 배치되는 제 2 도전층을 포함하는 제 2 전극을 형성한다.
- [0013] 이 때, 상기 제 1 도전층은 Cs:Ag 합금으로 형성되고, 상기 제 2 도전층은 Ag로 형성된다. 이를 통해, 제 2 전극의 저항이 낮아지고 투과율이 향상될 수 있으며, 유기전계발광 표시장치의 수율을 향상시킬 수 있는 것이 특징이다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법은, 제 1 도전층 및 제 2 도전층을 포함한 제 2 전극을 형성함으로써, 낮은 저항과 높은 투과도를 갖는 제 1 효과가 있다.
- [0015] 또한, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법은, 제 2 전극과 제 1 전극이 접하는 영역에 산화물층을 형성함으로써, 수율을 향상시킬 수 있는 제 2 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 도시한 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 도시한 단면도이다.
- 도 3a 내지 3d는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 본 발명의 실시예들은 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

- [0018] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 도시한 단면도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명

에 따른 유기전계발광 표시장치는 발광영역과 비발광영역으로 구분되는 제 1 기판(10) 상에 형성되는 박막 트랜지스터(Tr), 유기전계발광 소자(111,114,120) 및 상기 제 1 기판(10)과 대향하여 배치되는 제 2 기판(20)을 포함한다. 여기서, 상기 박막 트랜지스터(Tr)는 상기 유기발광소자(111,114,120)의 제 1 전극(111)과 연결됨으로써, 상기 유기전계발광 소자(111,114,120)를 구동하는 역할을 한다.

[0019] 상기 박막 트랜지스터(Tr)는 반도체층(100), 게이트 절연막(104), 게이트전극(105), 소스전극(107), 드레인전극(108)을 포함한다. 상기 박막트랜지스터(Tr)와 접촉하는 유기전계발광 소자(111,114,120)는 제 1 전극(111), 상기 제 1 전극(111)과 대향하여 형성되는 2 층층 구조의 제 2 전극(120) 및 상기 제 1 전극(111)과 제 2 전극(120) 사이에 형성되는 유기발광층(130)을 포함한다.

[0020] 자세하게는, 상기 제 1 기판(10) 상에 반도체층(100)이 형성된다. 상기 반도체층(100)은 소스영역(101), 채널영역(102) 및 드레인영역(103)을 포함한다. 상기 반도체층(100)은 유기전계발광 소자(111,114,120)의 능동적으로 구동할 수 있게 한다.

[0021] 상기 반도체층(100) 상에 게이트 절연막(104)이 형성된다. 상기 게이트 절연막(104)은 상기 반도체층(100)에 불순물이 침투하는 것을 방지하는 효과가 있다. 상기 게이트 절연막(104) 상에 게이트 전극(105)이 형성된다. 상기 게이트 전극(105)은 Cu, Mo, Al, Ag, Ti, Ta 또는 이들의 조합으로부터 형성되는 합금 일 수 있다. 또한, 도면에서는 단일 금속층으로 형성되어 있지만, 경우에 따라서는 적어도 2개 이상의 금속층들을 적층하여 형성할 수도 있다.

[0022] 상기 게이트 전극(105) 상에 층간절연막(106)이 형성된다. 상기 층간절연막(106)은 상기 게이트 전극(105)을 보호하는 효과가 있다. 상기 층간절연막(106)과 상기 게이트 절연막(104)에는 상기 소스영역(101) 및 드레인영역(103)을 노출하는 위한 컨택홀이 형성된다.

[0023] 이 후, 상기 컨택홀과 층간절연막(106) 상에는 소스전극(107)과 드레인전극(108)이 형성된다. 상기 소스전극(107) 및 드레인전극(108)은 상기 컨택홀에 의해 상기 반도체층(100)의 소스영역(101) 및 드레인영역(103)과 연결된다. 여기서 상기 소스전극(107) 및 드레인전극(108)은 Cu, Mo, Al, Ag, Ti, Ta 또는 이들의 조합으로부터 형성되는 합금 일 수 있다. 또한, 도면에서는 단일 금속층으로 형성되어 있지만, 경우에 따라서는 적어도 2개 이상의 금속층들을 적층하여 형성할 수도 있다.

[0024] 이 후, 상기 박막 트랜지스터(Tr)를 포함한 상기 제 1 기판(10) 상에 보호막(109)이 형성된다. 상기 보호막(109)을 포함한 제 1 기판(10) 상에 평탄화막(110)이 형성된다. 이 후, 상기 보호막(109) 및 평탄화막(110) 상에 상기 드레인전극(108)을 노출하는 컨택홀을 형성한다.

[0025] 상기 컨택홀에 의해 상기 드레인전극(108)과 접속되는 상기 유기전계발광 소자의 제 1 전극(111)을 형성한다. 여기서, 상기 제 1 전극(111)은 애노드(anode) 전극 일 수 있다. 이 때, 상기 제 1 전극(111)은 일함수 값이 비교적 높은 투명 도전물질로 이루어진 단일층으로 형성될 수 있다. 또한, 단일층의 제 1 전극(111)의 하부에 반사층을 더 포함할 수도 있다.

[0026] 상기 제 1 전극(111)의 형태는 도면에 한정되지 않으며, 상기 제 1 전극(111)은 다중층으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 제 1 층상에 제 2 층이 형성되고 상기 제 2 층 상에 제 3 층이 형성된 3중층 구조로 형성될 수 있다.

[0027] 여기서, 상기 제 1 층 및 제 3 층은 투명 도전물질일 수 있다. 예를 들면, 상기 투명 도전물질은 ITO 또는 IZO 일 수 있다. 상기 제 2 층은 반사층일 수 있다. 이 때, 상기 제 2 층은 금속 또는 금속 합금층일 수 있다. 예를 들면, Ag 또는 Ag를 포함하는 금속 합금층일 수 있다. 이를 통해, 상기 유기전계발광 소자(111,114,120)는 상기 제 2 전극(120)으로부터 상기 제 1 전극(111)으로 발광하는 빛을 반사하여, 상부로 빛을 발광시키는 상부 발광 방식 유기전계발광 표시장치를 구현할 수 있다.

[0028] 상기 제 1 전극(111)이 형성된 평탄화막(110) 상에 बैं크 패턴(112)이 형성될 수 있다. 상기 बैं크 패턴(112)에는 상기 발광영역에서 상기 제 1 전극(111)의 일부를 노출하는 홀이 형성될 수 있다.

[0029] 상기 발광영역에서 상기 बैं크 패턴(112)의 홀을 통해 노출된 상기 제 1 전극(111) 상에는 유기발광층(114)이 형성될 수 있다. 상기 유기발광층(114)은 발광물질로 이루어진 단일층으로 구성될 수 있다.

[0030] 또한, 상기 유기발광층(114)은 발광 효율을 높이기 위해 정공주입층(Hole Injection Layer;HIL), 정공수송층(Hole Transporting Layer;HTL), 발광층(Emitting Material Layer;EML), 전자수송층(electron transporting layer) 및 전자주입층(electron injection layer)의 다중층으로 구성될 수 있다.

- [0031] 상기 유기발광층(114) 및 बैं크 패턴(112)이 형성된 상기 제 1 기판(10) 전면에는 상기 제 1 전극과 대향하여 제 2 전극(120)이 형성될 수 있다. 이 때, 상기 제 2 전극(120)은 캐소드(cathode)전극 일 수 있다.
- [0032] 투명 유기전계발광 표시장치의 제 2 전극의 투과율이 낮을 때, 이를 대면적 표시장치에 적용할 경우, 면적 증가에 따른 배선증가로 인해 저항이 증가하게 된다. 따라서, 저항을 낮추기 위해 상기 제 2 전극의 두께를 증가시킬 필요가 있다.
- [0033] 그러나 상기 제 2 전극의 두께가 증가할 때, 투과도가 떨어지게 되는 문제점이 있다. 때문에 상기 제 2 전극의 두께를 증가시키는 데 한계가 있다. 따라서, 낮은 저항을 갖는 동시에 높은 투과율을 확보할 수 있는 제 2 전극이 필요하다.
- [0034] 이를 해결하기 위해, 본 발명에 따른 제 2 전극(120)은 제 1 도전층(121) 상에 제 2 도전층(122)이 형성되는 2 중층으로 형성할 수 있다. 상기 제 1 도전층(121) 및 제 2 도전층(122)은 상기 유기발광층(114)을 포함하는 제 1 기판(10) 전면에서 형성될 수 있다. 여기서, 상기 제 1 도전층(121)은 Cs:Ag 합금으로 형성될 수 있다. 그리고, 상기 제 2 도전층(122)은 Ag로 형성될 수 있다.
- [0035] 상기 Cs:Ag 합금으로 형성되는 제 1 도전층(121)의 페르미 준위(Fermi level)는 상기 제 1 도전층(121)과 인접하여 형성되는 유기발광층(114)의 LUMO 에너지 준위와 비슷한 위치에 형성됨으로써, 전자의 주입이 용이할 수 있다. 이를 통해, 상기 제 2 전극(120)의 제 1 도전층(121)은 상기 유기발광층(114)의 전자주입층 역할을 대신할 수도 있다.
- [0036] 여기서, 상기 제 1 도전층(121)의 두께는 2 Å 내지 200 Å일 수 있다. 바람직하게는 상기 제 1 도전층(121)의 두께는 2 Å 내지 50 Å이하로 형성될 수 있다. 상기 제 1 도전층(121)의 두께가 2 Å미만 일 때는, 상기 제 1 도전층(121)이 형성되지 않을 수 있다. 또한, 상기 제 1 도전층(121) 두께가 200 Å를 초과할 때는 투과율이 떨어질 수 있다.
- [0037] 상기 제 2 도전층(122)의 두께는 50 Å 내지 300 Å일 수 있다. 바람직하게는 상기 제 2 도전층(122)의 두께는 50 Å 내지 200 Å이하로 형성될 수 있다. 상기 제 2 도전층(122)의 두께가 50 Å 미만인 경우에는 저전압에서 전자주입이 어려울 수 있다. 또한, 상기 제 2 도전층(122)의 두께가 300 Å를 초과하는 경우에는 투과율이 현저하게 떨어질 수 있다.
- [0038] 여기서, 상기 제 2 도전층(122)의 두께는 상기 제 1 도전층(121)의 두께보다 두껍게 형성될 수 있다. 상기 제 2 도전층(121)의 두께를 상기 제 1 도전층(121)의 두께보다 두껍게 형성함으로써, 상기 제 1 도전층(121)의 산화를 방지할 수 있다.
- [0039] 상기 제 2 전극(120)이 형성된 제 1 기판(10) 전면에는 캡핑층(113)이 형성될 수 있다. 상기 캡핑층(113)은 상기 제 2 전극(120)의 상부 표면에서의 전반사가 일어나는 것을 방지한다. 때문에 상기 유기전계발광 소자(111,114,120)의 발광효율이 개선된다.
- [0040] 여기서, 상기 캡핑층(113)은 유기물, 무기물 또는 metal oxide로 형성될 수 있다. 바람직하게는, 상기 캡핑층(113)은 유기물로 형성될 수 있다. 이 때, 상기 캡핑층(113)의 두께는 1000 Å 이하로 형성될 수 있다. 상기 캡핑층(113)의 두께가 1000 Å를 초과할 때, 투과율이 떨어질 수 있다.
- [0041] 그리고, 접합제를 이용하여 제 2 기판(20)을 상기 캡핑층(113)이 형성된 상기 제 1 기판(10)에 합착한다. 여기서, 접합제는 광경화성 수지 또는 열경화성 수지일 수 있으며, 합착된 제 1 및 제 2 기판(10, 20) 사이의 이격공간(140)은 공기, 질소 또는 접합제로 채워질 수 있다.
- [0042] 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 Cs:Ag 합금으로 형성된 제 1 도전층(121) 및 Ag로 형성된 제 2 도전층(122)을 포함한 제 2 전극(120)을 형성함으로써, 대면적의 표시장치에서도 제 2 전극(120)은 낮은 저항을 갖는 동시에 높은 투과도를 확보할 수 있다. 또한, 제 2 전극(120)의 제 1 도전층(121)을 Cs:Ag 합금으로 형성함으로써, 전자 주입이 용이해지는 효과가 있다.
- [0043] 이어서, 도 2를 참조하여 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 제 2 전극의 투과율을 설명한다. 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 제 2 전극은 제 1 도전층 및 상기 제 1 도전층 상에 형성되는 제 2 도전층을 포함한다. 상기 제 1 도전층은 Cs:Ag 합금이고, 상기 제 2 도전층은 Ag 이다. 또한, 상기 제 2 도전층 상에 캡핑층이 형성된다.

- [0044] 또한, 비교예에 따른 유기전계발광 표시장치의 제 2 전극은 제 1 도전층 및 상기 제 1 도전층 상에 형성되는 제 2 도전층을 포함한다. 상기 제 1 도전층은 Mg:Ag 합금이고, 상기 제 2 도전층은 Ag 일 수 있다. 또한, 상기 제 2 도전층 상에 캡핑층이 형성된다.
- [0045] 도 2를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 제 2 전극 및 캡핑층의 투과율은 비교예에 따른 투과율에 비해 가시광선 영역에서 높게 나타나는 것을 알 수 있다. 자세하게는, 550 nm의 파장대에서 본 발명의 제 1 실시예에 따른 투과율이 81.0 %로 나타나고, 비교예에 따른 투과율이 68.4 %로 나타남으로써, 본 발명에 따른 제 1 실시예의 투과율이 비교예에 따른 투과율 보다 12.6 % 향상된 것을 알 수 있다.
- [0046] 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치 제 2 전극 및 캡핑층의 투과율은 비교예에 따른 투과율에 비해 높은 효과가 있다.
- [0047] 이어서, 도 3을 참조하여 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 설명한다. 도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 도시한 단면도이다. 제 2 실시예에 따른 디스플레이 표시장치는 앞서 설명한 실시예와 동일한 구성요소를 포함할 수 있다. 앞서 설명한 실시예와 중복되는 설명은 생략할 수 있다. 또한, 동일한 구성은 동일한 도면부호를 갖는다.
- [0048] 도 3을 참조하면, 제 1 기판(10) 상에 형성되는 박막 트랜지스터(Tr), 유기전계발광 소자(111,114,120) 및 상기 제 1 기판(10)과 대향하여 배치되는 제 2 기판(20)을 포함한다. 상기 박막 트랜지스터(Tr)와 접촉하는 제 1 전극(111), 상기 제 1 전극(111) 상에 형성되는 유기발광층(114), 상기 유기발광층(114) 상에 형성되는 2 중층 구조의 제 2 전극(120), 상기 제 2 전극(120)상에 형성되는 캡핑층(113) 및 상기 캡핑층(113) 상부에 배치되는 제 2 기판(20)을 포함한다.
- [0049] 상기 박막 트랜지스터(Tr)는 반도체층(100), 게이트 절연막(104), 게이트전극(105), 소스전극(107), 드레인전극(108)을 포함한다. 상기 박막트랜지스터(Tr)와 접촉하는 유기전계발광 소자(111,114,120)는 제 1 전극(111), 상기 제 1 전극(111)과 대향하여 형성되는 2 중층 구조의 제 2 전극(120) 및 상기 제 1 전극(111)과 제 2 전극(120) 사이에 형성되는 유기발광층(114)을 포함한다.
- [0050] 상기 박막 트랜지스터(Tr)는 상기 박막 트랜지스터(Tr) 상에 형성된 보호막(109) 및 평탄화막(110)에 형성된 컨택홀에 의해 상기 제 1 전극(111)과 연결된다.
- [0051] 여기서, 상기 제 1 전극(111)은 애노드(anode) 전극 일 수 있다. 또한, 상기 제 1 전극(111)은 일함수 값이 비교적 높은 투명 도전물질로 이루어질 수 있다. 이 때, 상기 제 1 전극(111)은 일함수 값이 비교적 높은 투명 도전물질로 이루어진 단일층으로 형성될 수 있다. 여기서, 상기 투명 도전물질은 ITO 또는 IZO일 수 있다. 또한, 단일층의 제 1 전극(111)의 하부에 반사층을 더 포함할 수도 있다.
- [0052] 상기 제 1 전극(111)의 형태는 도면에 한정되지 않으며, 상기 제 1 전극(111)은 다중층으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 제 1 층상에 제 2 층이 형성되고 상기 제 2 층 상에 제 3 층이 형성된 3중층 구조로 형성될 수 있다.
- [0053] 여기서, 상기 제 1 층 및 제 3 층은 투명 도전물질일 수 있다. 예를 들면, 상기 투명 도전물질은 ITO 또는 IZO일 수 있다. 상기 제 2 층은 반사층일 수 있다. 이 때, 상기 제 2 층은 금속 또는 금속 합금층일 수 있다. 예를 들면, Ag 또는 Ag를 포함하는 금속 합금층일 수 있다. 이를 통해, 상기 유기전계발광 소자(111,114,120)는 상기 제 2 전극(120)으로부터 상기 제 1 전극(111)으로 발광하는 빛을 반사하여, 상부로 빛을 발광시키는 상부 발광 방식 유기전계발광 표시장치를 구현할 수 있다.
- [0054] 상기 제 1 전극(111)이 형성된 평탄화막(110) 상에 बैं크 패턴(112)이 형성될 수 있다. 상기 बैं크 패턴(112)에는 상기 발광영역에서 상기 제 1 전극(111)을 노출하는 홀이 형성된다.
- [0055] 상기 발광영역에서 상기 बैं크 패턴(112)에 형성된 홀에 의해 노출된 상기 제 1 전극(111) 상에는 유기발광층(114)이 형성될 수 있다. 상기 유기발광층(114)은 발광물질로 이루어진 단일층으로 구성될 수 있다.
- [0056] 또한, 상기 유기발광층(114)은 도면에 한정되지 않으며, 발광 효율을 높이기 위해 정공주입층(Hole Injection Layer;HIL), 정공수송층(Hole Transporting Layer;HTL), 발광층(Emitting Material Layer;EML), 전자수송층(Electron Transporting Layer;ETL) 및 전자주입층(Electron Injection Layer;EIL)의 다중층으로 구성할 수 있다.

- [0057] 한편, 상기 बैं크 패턴(112)은 이물로 인해, 상기 비발광영역에 형성된 상기 제 1 전극(111)의 상면의 일부를 노출하여 형성될 수 있다. 즉, 상기 비발광영역에 형성된 제 1 전극(111)은 상기 बैं크 패턴(112)이 형성되지 않으므로써, 상기 비발광영역에서 상기 제 1 전극(111)의 상면의 일부를 노출할 수 있다.
- [0058] 이 후, 상기 유기발광층(114) 및 बैं크 패턴(112)이 형성된 상기 제 1 기판(10) 상에는 상기 제 1 전극과 대향하여 제 2 전극(120)이 형성된다. 이 때, 상기 제 2 전극(120)은 캐소드(cathode) 전극 일 수 있다. 상기 제 2 전극(120)은 제 1 도전층(121) 상에 제 2 도전층(122)이 형성되는 2 층으로 형성될 수 있다.
- [0059] 여기서, 상기 제 1 도전층(121)은 Cs:Ag 합금으로 형성될 수 있다. 그리고, 상기 제 2 도전층(122)은 Ag로 형성될 수 있다. 상기 제 1 도전층(121)이 Cs:Ag 합금으로 형성됨으로써, 상기 유기전계발광 소자(111, 114, 120)의 투과율이 향상될 수 있다.
- [0060] 또한, 상기 Cs:Ag 합금으로 형성되는 제 1 도전층(121)의 페르미 준위(Fermi level)는 상기 제 1 도전층(121)과 인접하여 형성되는 유기발광층(114)의 LUMO 에너지 준위와 비슷한 위치에 형성됨으로써, 전자의 주입이 용이할 수 있다.
- [0061] 상기 제 1 도전층(121)의 두께는 2 Å 내지 200 Å일 수 있다. 바람직하게는 상기 제 1 도전층(121)의 두께는 2 Å 내지 50 Å이하로 형성될 수 있다. 상기 제 1 도전층(121)의 두께가 2 Å미만 일 때는, 상기 제 1 도전층(121)이 형성되지 않는다. 또한, 상기 제 1 도전층(121) 두께가 200 Å를 초과할 때는 투과율이 떨어질 수 있다.
- [0062] 상기 제 2 도전층(122)의 두께는 50 Å 내지 300 Å일 수 있다. 바람직하게는 상기 제 2 도전층(122)의 두께는 50 Å 내지 200 Å이하로 형성될 수 있다. 상기 제 2 도전층(122)의 두께가 50 Å 미만인 경우에는 저전압에서 전자주입이 어렵다. 또한, 상기 제 2 도전층(122)의 두께가 300 Å를 초과하는 경우에는 투과율이 현저하게 떨어질 수 있다.
- [0063] 또한, 상기 제 2 전극(120)의 제 1 도전층(121)과 상기 제 1 전극(111)의 상면은 중첩되어 형성될 수 있다. 또한, 상기 제 2 도전층(122)과 상기 제 1 전극(111)의 상면이 중첩되어 형성될 수 있다. 그리고 상기 제 2 도전층(122)은 상기 제 1 도전층(121)을 둘러싸는 형태로 형성될 수 있다.
- [0064] 이 때, 상기 제 1 전극(111)과 제 2 전극(120)은 전기적으로 연결되므로, 상기 유기전계발광 소자(111, 114, 120)의 단락(short)이 발생할 수 있다. 따라서, 상기 제 1 전극(111)과 제 2 전극(120)을 전기적으로 분리시키기 위한 리페어 공정이 필요하다. 상기 리페어 공정은 상기 유기전계발광 소자의 불량 영역을 절연함으로써, 상기 불량 영역을 암점화 시켜 미발광 픽셀을 정상 발광할 수 있도록 한다.
- [0065] 상기 리페어 공정은 하부 발광 방식의 유기전계발광 표시장치에서 활발히 이용되고 있다. 그러나, 상부 발광 방식의 유기전계발광 표시장치에서는 제 2 전극의 전체적인 산화가 발생하여 상기 제 2 전극의 역할을 하는 데 한계가 있다. 이로 인해, 종래의 상부 발광 방식의 유기전계발광 표시장치에는 상기 리페어 공정을 적용하는 데 어려움이 따른다.
- [0066] 본 발명의 유기전계발광 표시장치는 상기 제 2 전극(120)과 상기 제 1 전극(111)이 접하여 쇼트가 발생할 경우, 상기 비발광영역에서 상기 제 2 전극(120)의 제 1 도전층(121)과 상기 제 1 전극(111) 사이에 상기 산화물층(200)이 형성될 수 있다. 또한, 상기 제 2 전극(120)의 제 2 도전층(122)과 상기 제 1 전극(111) 사이에 상기 산화물층(200)이 형성될 수 있다.
- [0067] 여기서 상기 산화물층(200)은 산화세슘(Cs_xO)일 수 있다. 예를 들면, Cs_2O , Cs_4O 또는 Cs_7O 일 수 있다. 즉, 비발광영역에서 형성된 상기 बैं크 패턴(112)의 홀에 의해 노출된 상기 제 1 전극(111)의 상면의 일부와 상기 제 2 전극(120) 사이에 산화물층(200)을 포함할 수 있다.
- [0068] 이를 통해, 상기 제 1 전극(111)과 제 2 전극(120)이 접하거나, 이물로 인해 전기적으로 연결되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 상기 산화물층(200)의 형성 영역은 도면에 한정되지 않으며, 상기 제 2 도전층(122)의 측면에 상기 산화물층(200)이 형성될 수도 있다. 또한, 상기 산화물층(200)은 상기 이물과 상기 제 2 전극(120) 사이에 형성될 수도 있다.
- [0069] 여기서, 상기 제 1 도전층(121) 물질인 Cs:Ag 합금은 Cs로 인해 산화가 활발하다는 문제가 있다. 본 발명에서는 상기 제 1 도전층(121)을 보호하는 제 2 도전층(122)을 형성함으로써, 상기 산화물층(200) 형성 시, 상기 제 1 도전층(121)이 전체적으로 산화되는 것을 방지할 수 있다.

- [0070] 상기 제 2 전극(120)이 형성된 제 1 기판(10) 전면에는 캡핑층(113)이 형성될 수 있다. 상기 캡핑층(113)은 유기물, 무기물 또는 metal oxide로 형성될 수 있다. 바람직하게는, 상기 캡핑층(113)은 유기물로 형성될 수 있다.
- [0071] 그리고, 접합제를 이용하여 제 2 기판(20)을 상기 캡핑층(113)이 형성된 상기 제 1 기판(10)에 합착한다. 합착된 제 1 및 제 2 기판(10, 20) 사이의 이격공간(140)은 흡습제, 공기, 질소 또는 접합제로 채워질 수 있다.
- [0072] 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 제 2 전극(120)의 제 1 도전층(121)을 Cs:Ag 합금으로 형성함으로써, 유기전계발광 소자(111, 114, 120)의 투과율을 향상시킬 수 있다. 또한, 제 2 전극(120)과 제 1 전극(111)이 접하는 영역에 산화물층(200)을 형성함으로써, 상기 제 1 전극(111)과 제 2 전극(120)이 전기적으로 연결되는 것을 방지할 수 있다.
- [0073] 또한, 상기 제 2 전극(120)의 제 2 도전층(122)이 제 1 도전층(121)을 둘러싸는 형태로 형성됨으로써, 상기 제 1 도전층(121)의 측면 및 상면 등 전체적인 산화를 방지할 수 있다. 상기 제 1 도전층(121)의 전체적인 산화를 방지함으로써, 상기 제 1 도전층(121)이 절연되어, 전극으로서 역할을 하지 못하는 현상을 방지할 수 있다.
- [0074] 이어서, 도 4a 내지 4d를 참조하여 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 설명한다. 도 4a 내지 4d는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조방법을 도시한 도면이다. 제 2 실시예에 따른 디스플레이 표시장치는 앞서 설명한 실시예와 동일한 구성요소를 포함할 수 있다. 앞서 설명한 실시예와 중복되는 설명은 생략할 수 있다. 또한, 동일한 구성은 동일한 도면부호를 갖는다.
- [0075] 도 4a를 참조하면, 발광영역과 비발광영역으로 구분되는 제 1 기판(10) 상에 반도체층 물질을 형성한다. 포토레지스트 공정으로 상기 반도체층 물질을 식각하여 상기 반도체층(100)을 형성한다. 이 후, 상기 반도체층(100)이 형성된 제 1 기판(10) 전면에서 게이트 절연막(104)을 형성한다.
- [0076] 상기 게이트 절연막(104) 상에는 게이트 전극(105)을 형성하기 위해, 게이트 금속층을 상기 제 1 기판(10) 전면에서 형성한다. 이 후, 포토레지스트 공정으로 상기 게이트 금속층을 식각하여 게이트 전극(105)을 형성한다.
- [0077] 여기서, 상기 게이트 금속층 물질은 다양한 물질로 형성될 수 있다. 예를 들면, Cu, Ag, Al, Cr, Ti, Ta 또는 이들의 조합으로부터 형성되는 합금 일 수 있다. 또한, 도면에서는 상기 게이트 전극(105)이 단일 금속층으로 형성되어 있지만, 경우에 따라서는 적어도 2개 이상의 금속층들을 적층하여 형성할 수도 있다.
- [0078] 상기 게이트 전극(105)을 마스트로 하여, 고농도의 불순물 이온을 도핑하여 소스영역(101) 및 드레인영역(103)이 형성된다. 이 때, 도면에 도시하였지만, 설명하지 않은 101b는 채널영역이다.
- [0079] 이 후, 상기 게이트 전극(105)이 형성된 제 1 기판(10) 전면에서 층간절연막(106)이 형성된다. 포토레지스트 공정으로 상기 층간절연막(106)과 게이트 절연막(104)을 식각하여, 상기 반도체층의 소스영역(101)과 드레인영역(103)을 노출시키는 콘택홀을 형성한다.
- [0080] 상기 콘택홀이 형성된 상기 층간절연막(106)을 포함하는 제 1 기판(10) 전면에서 전극층 물질을 형성한다. 이 후, 포토레지스트 공정으로 상기 전극층을 식각하여 소스전극(107) 및 드레인전극(108)을 형성한다.
- [0081] 여기서, 상기 전극층 물질은 다양한 물질로 형성될 수 있다. 예를 들면, Cu, Ag, Al, Cr, Ti, Ta 또는 이들의 조합으로부터 형성되는 합금 일 수 있다. 또한, 도면에서는 상기 소스전극(107) 및 드레인전극(108)이 단일 금속층으로 형성되어 있지만, 경우에 따라서는 적어도 2개 이상의 금속층들을 적층하여 형성할 수도 있다. 이와 같이, 상기 제 1 기판(10) 상에는 박막 트랜지스터(Tr)가 형성된다.
- [0082] 상기 박막 트랜지스터(Tr)를 포함하는 제 1 기판(10) 전면에서 보호막 물질을 형성한다. 이후 상기 보호막 물질 상에 평탄화막 물질을 형성한다. 상기 평탄화막 물질은 상기 드레인전극(108)을 노출하는 콘택홀을 형성하기 위해 포토레지스트 공정으로 식각된다. 이 후, 상기 콘택홀이 형성된 평탄화막(110)을 마스크로 하여 상기 보호막 물질이 식각된다. 이를 통해 상기 평탄화막(110) 및 보호막(109) 상에 드레인전극(108)을 노출하는 콘택홀이 형성된다.
- [0083] 상기 콘택홀이 형성된 평탄화막(110)을 포함하는 제 1 기판(10) 전면에서 제 1 전극 물질을 형성한다. 이 후, 상기 제 1 전극 물질은 포토레지스트 공정으로 식각되어, 제 1 전극(111)이 형성된다. 이 때, 상기 제 1 전극(111)은 ITO 또는 IZO로 형성될 수 있다.

- [0084] 또한, 도면에서는 상기 제 1 전극(111)이 단일층으로 형성되어 있지만, 경우에 따라서는 상기 제 1 전극(111)은 다중층으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 제 1 층 상에 제 2 층이 형성되고 상기 제 2 층 상에 제 3 층이 형성된 3중층 구조로 형성될 수 있다.
- [0085] 여기서, 상기 제 1 층 및 제 3 층은 투명 도전물질일 수 있다. 예를 들면, 상기 투명 도전물질은 ITO 또는 IZO 일 수 있다. 상기 제 2 층은 반사층일 수 있다. 이 때, 상기 제 2 층은 금속 또는 금속 합금층일 수 있다. 예를 들면, Ag 또는 Ag을 포함하는 금속 합금층일 수 있다.
- [0086] 이 후, 상기 발광영역에서 상기 제 1 전극(111)이 노출되는 홀을 포함하는 बैं크 패턴(112)이 형성된다. 이 때, 상기 발광영역에서 상기 बैं크 패턴(112)에 형성된 홀에 의해 노출된 상기 제 1 전극(111) 상에 유기발광층(114)이 형성된다.
- [0087] 상기 유기발광층(114)은 spin coating, ink-jet 또는 slot die 방식을 통해, 액상의 유기 발광물질을 상기 유기전계발광 소자의 제 1 전극 상에 분사 또는 드롭핑 한 후 경화시키는 방법으로 형성될 수 있다. 다만 이에 한정되지 않으며, 상기 유기발광층(114) 진공 증착 방법으로도 형성 될 수 있다.
- [0088] 상기 유기발광층(114)은 발광물질로 이루어진 단일층으로 형성될 수 있다. 다만, 상기 유기발광층(114)은 이에 한정되지 않으며, 발광 효율을 높이기 위해 정공주입층(Hole Injection Layer;HIL), 정공수송층(Hole Transporting Layer;HTL), 발광층 (Emitting Material Layer;EML), 전자수송층(Electron Transporting Layer;ETL) 및 전자주입층(Electron Injection Layer;EIL)의 다중층으로 형성될 수 있다.
- [0089] 여기서, 상기 비발광영역의 상기 बैं크 패턴(112)은 이물(150)로 인해, 상기 제 1 전극(111)의 상면의 일부를 노출하는 형태로 형성될 수 있다. 즉, 상기 비발광영역에 형성된 제 1 전극(111)의 상면의 일부에는 상기 बैं크 패턴(112)이 형성되지 않음으로써, 상기 제 1 전극(111)의 상면의 일부를 노출할 수 있다. 이 때, 상기 बैं크 패턴(112)은 상기 이물(150) 상면에도 형성될 수 있다.
- [0090] 도 4b를 참조하면, 상기 발광영역에 형성된 상기 유기발광층(114) 및 상기 비발광영역에서 상면의 일부를 노출하는 제 1 전극(111) 포함하는 제 1 기판(10) 상에 제 2 전극(120)이 형성된다. 이 때, 상기 제 2 전극(120)은 캐소드(cathode) 전극 일 수 있다. 상기 제 2 전극(120)은 제 1 도전층(121) 상에 제 2 도전층(122)이 형성되는 2 중층으로 형성될 수 있다. 이 때, 상기 제 2 전극(120)은 상기 이물(150) 상면에 형성된 बैं크 패턴(112) 상에도 형성될 수 있다.
- [0091] 이 때, 비발광영역 상에 노출된 제 1 전극(111)의 상면의 일부에 형성된 상기 제 2 도전층(122)은 상기 제 1 도전층(121)을 둘러싸는 형태로 형성될 수 있다. 여기서, 상기 제 1 도전층(121) 및 제 2 도전층(122)은 상기 제 1 전극(111)과 중첩되어 형성될 수 있다. 자세하게는, 상기 제 2 전극(120)의 제 1 도전층(121)과 상기 제 1 전극(111)의 상면은 중첩되어 형성될 수 있다. 또한, 상기 제 2 전극(120)의 제 2 도전층(122)과 상기 제 1 전극(111)의 상면과 중첩되어 형성될 수 있다.
- [0092] 상기 제 1 도전층(121)은 Cs:Ag 합금으로 형성될 수 있다. 이 때, 상기 Cs:Ag 합금을 형성하기 위해, Cs 조성은 Cs 금속이나 Cs 화합물의 열증착을 통해 형성될 수 있다. 예를 들면, 상기 Cs 화합물은 Cs_2CO_3 , Cs_2O , Cs_4O , Cs_7O , Cs_{11}O_3 , CsF일 수 있다.
- [0093] 그리고, 상기 제 2 도전층(122)은 Ag로 형성될 수 있다. 여기서, 상기 제 1 도전층(121)의 두께는 2 Å 내지 200 Å일 수 있다. 또한, 상기 제 2 도전층(122)의 두께는 50 Å 내지 300 Å일 수 있다.
- [0094] 상기 비발광영역에서 상기 제 1 전극(111)과 상기 제 2 전극(112)이 접하여 형성될 경우, 상기 유기전계발광 소자(111,114,120)의 단락이 발생할 수 있다. 이를 해결하기 위해, 상기 제 1 전극(111)과 제 2 전극(112) 사이에 산화물층(200)을 형성할 수 있다. 즉, 상기 비발광영역에서 상기 제 1 전극(111)의 상면의 일부와 상기 제 2 전극(112) 사이에 산화물층(200)을 포함할 수 있다.
- [0095] 도 4c를 참조하면, 공기, 산소 또는 오존 분위기에서 상기 제 2 전극(120)이 형성된 제 1 기판(10)에 역바이어스(reverse bias)를 인가한다. 또한, 상기 제 2 전극(120)이 형성된 제 1 기판(10)을 열처리하면서 역바이어스 인가할 수 있다. 이때, 상기 역바이어스는 -1V 내지 -30V로 하되, 유기물 Damage 방지 측면에서 바람직하게는 -1V에서 -15V 이내로 역바이어스 인가를 한다.
- [0096] 이를 통해, 상기 제 2 전극(120)의 제 1 도전층(121)과 상기 제 1 전극(111)이 사이에 산화물층(200)이 형성될 수 있다. 또한, 상기 제 2 도전층(122)과 상기 제 1 전극(111) 사이에 상기 산화물층(200)이 형성될 수 있다.

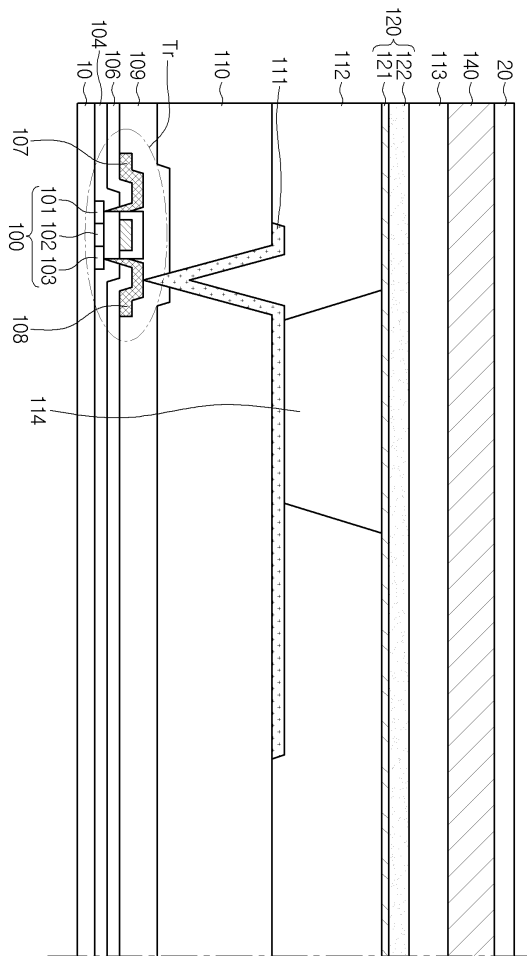
- [0097] 여기서 상기 산화물층(200)은 산화세슘(Cs_xO)일 수 있다. 예를 들면, Cs_2O , Cs_4O 또는 Cs_7O 일 수 있다. 상기 산화물층(200)은 도면에 한정되지 않으며, 상기 제 2 도전층(200)의 측면에 상기 산화물층(200)이 형성될 수도 있다. 또한, 상기 산화물층(200)은 상기 이물(150)과 상기 제 2 전극(120) 사이에 형성될 수도 있다.
- [0098] 상기 제 1 도전층(121) 물질인 Cs:Ag 합금은 Cs로 인해 산화가 활발하다는 문제가 있다. 본 발명에서는 상기 제 1 도전층(121)을 둘러싸는 형태로 형성되는 제 2 도전층(122)을 형성함으로써, 산화물층(200) 형성 시 상기 제 1 도전층(121) 전체가 산화되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 상기 비발광영역에서 상기 제 1 전극(111)과 제 2 전극(120)이 접하여 발생하는 유기전계발광 소자의 단락을 방지할 수 있다.
- [0099] 도 4d를 참조하면, 상기 제 2 전극(120)이 형성된 제 1 기판(10) 전면에는 캡핑층(113)이 형성될 수 있다. 상기 캡핑층(113)은 유기물, 무기물 또는 metal oxide로 형성될 수 있다. 그리고, 접합제를 이용하여 제 2 기판(20)이 상기 캡핑층(113)이 형성된 상기 제 1 기판(10)에 합착될 수 있다. 여기서, 상기 제 1 및 제 2 기판(10, 20) 사이의 이격공간(140)은 흡습제, 공기, 질소 또는 접합제로 채워질 수 있다.
- [0100] 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 Cs:Ag 합금 상에 Ag를 형성하는 제 2 전극(120)을 사용함으로써, 투과율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다. 또한, 상기 제 2 전극(120)과 제 1 전극(111)이 접하는 영역에 산화물층(200)을 형성함으로써, 상기 제 1 전극(111)과 제 2 전극(120)이 전기적으로 연결되는 것을 방지할 수 있다. 이를 통해, 유기전계발광 소자의 불량률을 방지하여 수율(yield)을 향상시킬 수 있다.
- [0101] 또한, 상기 제 2 전극(120)의 제 2 도전층(122)이 산화가 활발한 제 1 도전층(121)을 둘러싸는 형태로 형성됨으로써, 상기 산화물층(200)을 형성하는 공정에서 상기 제 1 도전층(121)이 전체적으로 산화되는 것을 방지할 수 있다.
- [0102] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

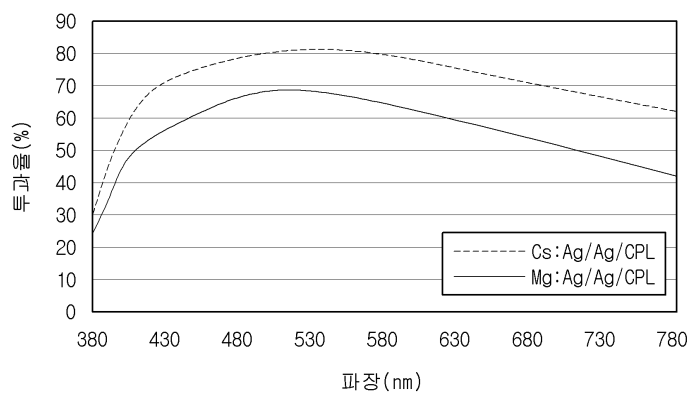
- [0103]
- | | |
|--------------|--------------|
| 111: 제 1 전극 | 112: बैंक 패턴 |
| 113: 캡핑층 | 114: 유기발광층 |
| 120: 제 2 전극 | 121: 제 1 도전층 |
| 122: 제 2 도전층 | |

도면

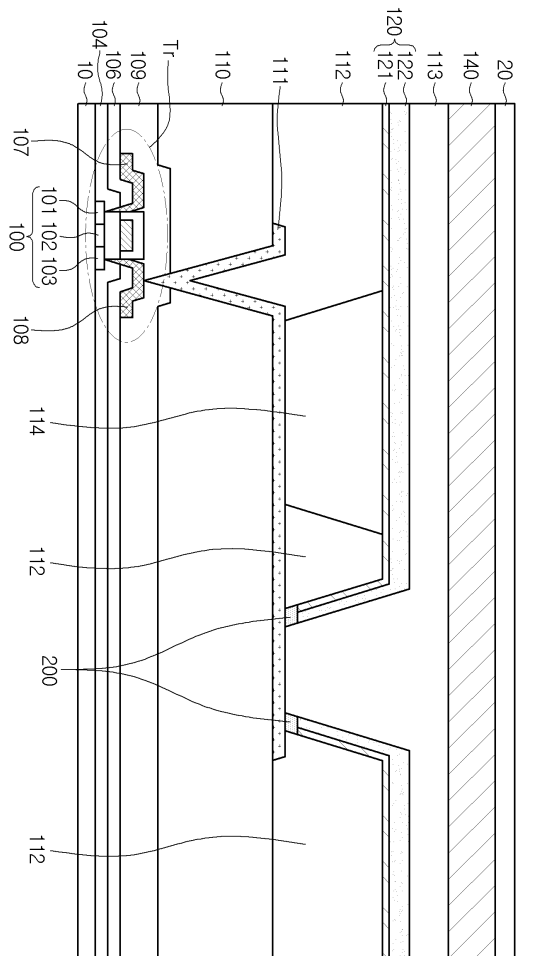
도면1



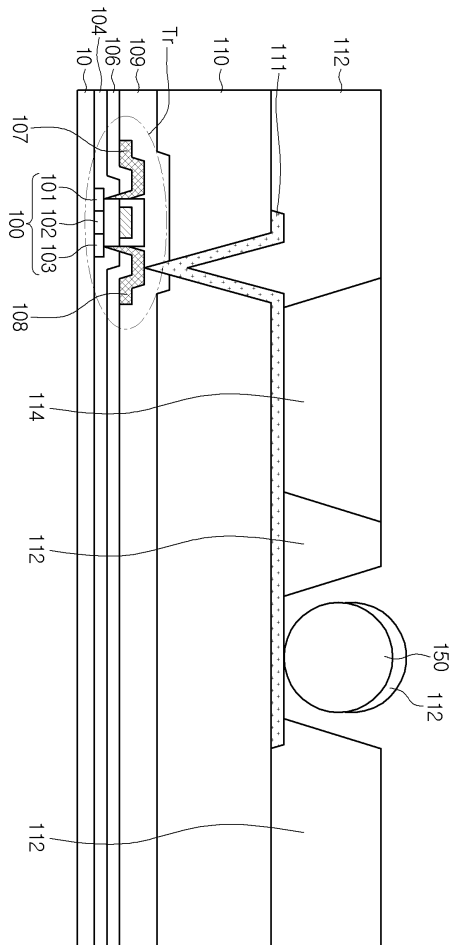
도면2



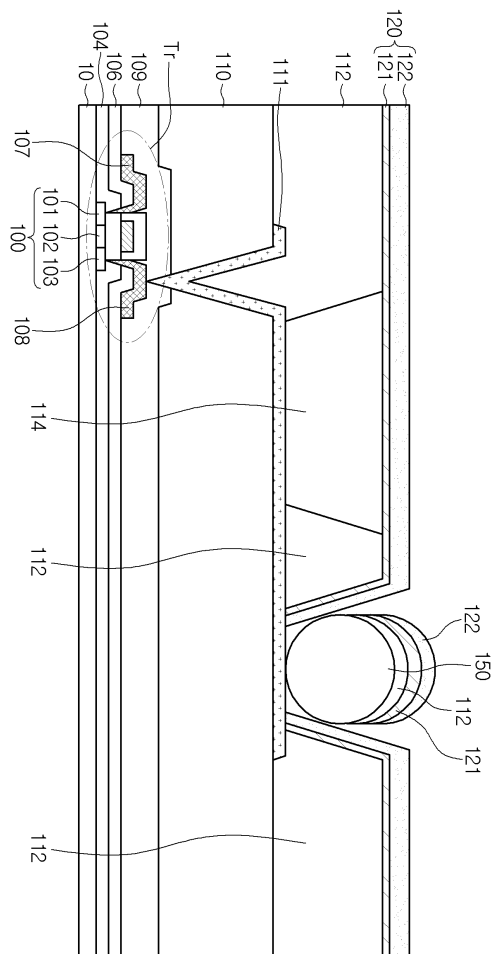
도면3



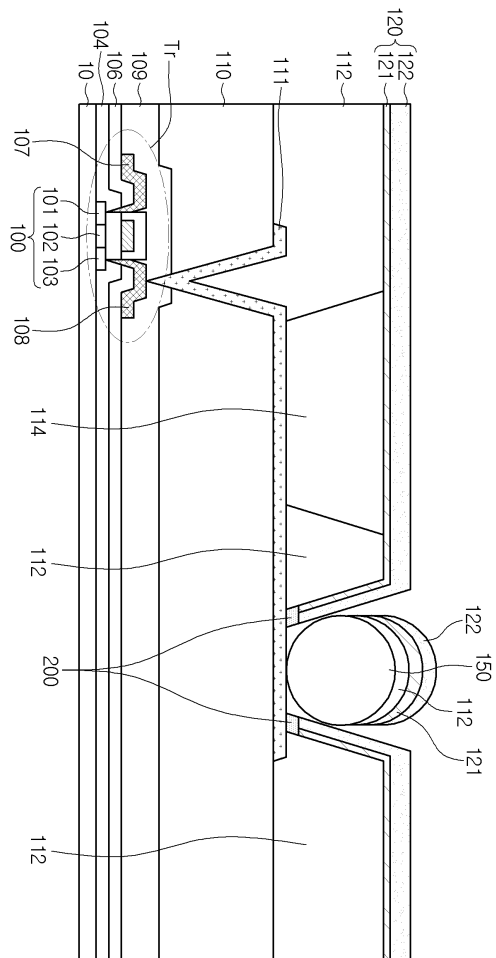
도면4a



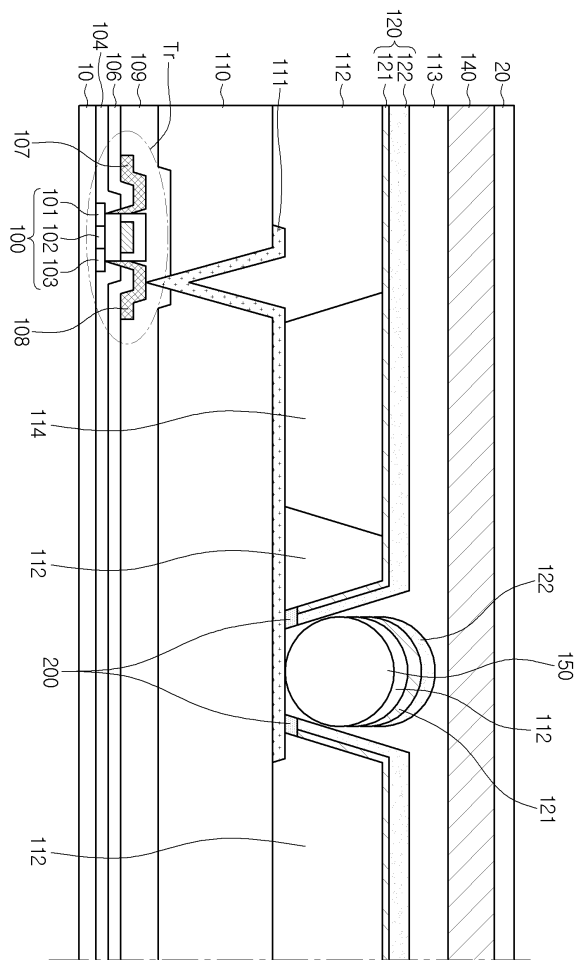
도면4b



도면4c



도면4d



专利名称(译)	标题：有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101606871B1	公开(公告)日	2016-03-29
申请号	KR1020140116010	申请日	2014-09-02
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	LEE JEONG WON 이정원 PAEK SEUNG HAN 백승한 BAE HYO DAE 배효대 YEO JONG HOON 여종훈		
发明人	이정원 백승한 배효대 여종훈		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5221		
其他公开文献	KR1020160028025A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明，公开了一种有机发光二极管显示装置。本发明公开的有机发光二极管显示装置在第一基板上形成第一电极，该第一电极被划分为发光区域和非发光区域。另外，有机发光二极管显示装置在发光区域上形成暴露第一电极的一部分的堤坝图案，并且在第一电极的暴露区域上形成有机发光层。另外，在有机发光层上形成包括第一导电层和布置在第一导电层上的第二导电层的第二电极。此时，第一导电层由Cs:Ag合金形成，第二导电层由Ag形成。通过形成包括第一导电膜和第二导电膜的第二电极，根据本发明的有机发光二极管显示装置及其制造方法具有低电阻和高透射率。此外，有机发光二极管显示装置可以通过在第二电极与第一电极邻接的区域上形成氧化物层来提高产量。

