



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0126509

(43) 공개일자 2015년11월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01) H01L 29/786 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0053525

(22) 출원일자 2014년05월02일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

윤필상

경기도 부천시 원미구 소향로 11,A동 3201호(상동, 코오롱이데아폴리스)

백주혁

서울 양천구 오목로13길 27

(74) 대리인

특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치 및 그 제조방법

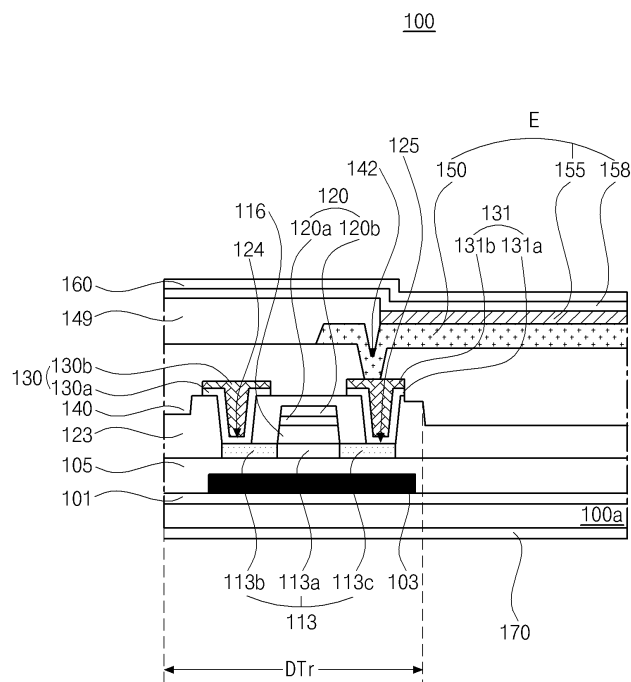
(57) 요약

본 발명은 유기발광다이오드 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 기판 상에 형성되는 광차단층과, 상기 광차단층의 상부에 중앙의 제1영역, 상기 제1영역의 양측에 제2영역과 제3영역을 포함하며 형성되는 산화물 반도체층과, 상기 산화물 반도체

(뒷면에 계속)

대표도 - 도5



체층 상부에 형성된 제1절연층과, 상기 제1절연층 상부에 이중층 구조로 형성된 게이트 전극과, 상기 게이트 전극 상부로 상기 제2영역과 제3영역을 노출시키는 제1 및 제2반도체콘택홀을 구비하며 형성된 제2절연층과, 상기 제1 및 제2반도체콘택홀을 통해 노출된 상기 산화물 반도체층에 각각 접촉하며 이중층 구조로 형성된 소스 및 드레인 전극과, 상기 드레인 전극과 접촉하는 하부의 제1전극과, 상부의 제2전극, 그리고 상기 제1전극과 제2전극의 사이에 형성된 유기발광층을 포함하며 상기 제1전극을 통해 빛을 방출하는 유기발광다이오드를 포함하고, 상기 게이트 전극과 상기 소스 및 드레인 전극은 금속산화물질을 포함하는 하부의 제1층과 도전물질로 이루어진 상부의 제2층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

명세서

청구범위

청구항 1

기판 상에 광차단층을 형성하는 단계와;

상기 광차단층의 상부에 중앙의 제1영역, 상기 제1영역의 양측에 제2영역과 제3영역을 포함하는 산화물 반도체층을 형성하는 단계와;

상기 산화물 반도체층의 상부에 제1절연층을 형성하는 단계와;

상기 제1절연층의 상부에 이중층의 게이트 전극을 형성하는 단계와;

상기 게이트 전극의 상부로 상기 제2영역과 제3영역을 각각 노출시키는 제1 및 제2반도체콘택홀을 구비하는 제2절연층을 형성하는 단계와;

상기 제1 및 제2반도체콘택홀을 통해 상기 제2영역과 제3영역에 각각 접촉하는 이중층의 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계와;

상기 드레인 전극과 접촉하는 제1전극과, 상기 제1전극의 상부로 빛을 방출하는 유기발광층 그리고 상기 유기발광층의 상부에 제2전극으로 이루어지며 상기 제1전극을 통해 빛을 방출하는 유기발광다이오드를 형성하는 단계를 포함하고,

상기 게이트 전극과 상기 소스 및 드레인 전극은 금속산화물질을 포함하며 저반사특성을 가지는 하부의 제1층과 도전물질로 이루어진 상부의 제2층을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 게이트 전극을 형성하는 단계와, 상기 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계는, 각각

구리망간산화물(Cu-Mn-Ox) 타겟이 구비된 챔버 내에 상기 기판을 위치시킨 후, Ar 및 O_2 분위기에서 리액티브(reactive) 스퍼터링 방식을 이용하여 제1금속산화막을 형성하는 단계와,

상기 제1금속산화막의 상부에 구리로 제1도전막을 형성하고 사진식각공정을 진행하여 상기 제1금속산화막과 상기 제1도전막을 패터닝하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 게이트 전극을 형성하는 단계와, 상기 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계는, 각각

구리망간(Cu-Mn) 합금 타겟이 구비된 챔버 내에 상기 기판을 위치시킨 후, Ar 분위기 또는 Ar 및 O_2 분위기에서 스퍼터링 방식을 이용하여 제1도전막을 형성하는 단계와,

상기 제1도전막의 상부에 구리로 제2도전막을 형성하고 사진식각공정을 진행하여 상기 제1도전막과 상기 제2도전막을 패터닝하는 단계와,

열처리를 진행함으로써 상기 패터닝된 제1도전막의 테두리를 따라서는 망간산화막(Mn-Ox)막이 형성되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 열처리는 250℃ 내지 450℃의 범위 내에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 테두리는 상기 제1도전막과 제2도전막 간의 경계부분을 제외한 부분인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 6

제 2항 또는 제 3항에 있어서,

상기 망간은 4 내지 50wt.%로 함유되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 게이트 전극을 형성하는 단계는,

상기 기판에 정의된 스토리지영역 상에 이중층 구조의 제1스토리지 전극을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계는,

상기 기판에 정의된 스토리지영역 상에 이중층 구조의 제2스토리지 전극을 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 제1스토리지 전극과 제2스토리지 전극은 금속산화물질을 포함하는 하부의 제1층과 도전물질로 이루어진 상부의 제2층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 게이트 전극을 형성하는 단계는,

상기 기판에 정의된 패드영역 상에 이중층 구조의 제1패드전극을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계는,

상기 기판에 정의된 패드영역 상에 이중층 구조의 제2패드전극을 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 제1패드전극과 제2패드전극은 금속산화물질을 포함하는 하부의 제1층과 도전물질로 이루어진 상부의 제2층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 광차단층은 티타늄산화물(TiO_x), 산화탄탈륨(TaO_x), 구리산화물(CuO_x), 질화실리콘(SiN_x), 산화실리콘(SiO_x) 중 하나로 이루어진 단일층 또는 둘 이상의다중층 구조를 가지고, 상기 산화물 반도체층과 같거나 이보다 큰 면적을 가지는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 기관의 전면에 제1버퍼층을 형성하는 단계와,

상기 광차단층이 형성된 기관 전면에 제2버퍼층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 11

기관 상에 형성되는 광차단층과;

상기 광차단층의 상부에 중앙의 제1영역, 상기 제1영역의 양측에 제2영역과 제3영역을 포함하며 형성되는 산화물 반도체층과;

상기 산화물 반도체층 상부에 형성된 제1절연층과;

상기 제1절연층 상부에 이중층 구조로 형성된 게이트 전극과;

상기 게이트 전극 상부로 상기 제2영역과 제3영역을 노출시키는 제1 및 제2반도체콘택홀을 구비하며 형성된 제2절연층과;

상기 제1 및 제2반도체콘택홀을 통해 노출된 상기 산화물 반도체층에 각각 접촉하며 이중층 구조로 형성된 소스 및 드레인 전극과;

상기 드레인 전극과 접촉하는 하부의 제1전극과, 상부의 제2전극, 그리고 상기 제1전극과 제2전극의 사이에 형성된 유기발광층을 포함하며 상기 제1전극을 통해 빛을 방출하는 유기발광다이오드를 포함하고,

상기 게이트 전극과 상기 소스 및 드레인 전극은 금속산화물질을 포함하는 하부의 제1층과 도전물질로 이루어진 상부의 제2층을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 금속산화물질은 구리망간산화물이고, 상기 도전물질은 구리인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 제1층은 도전합금과 상기 도전합금을 테두리하는 상기 금속산화물질로 구성되되, 상기 도전합금은 구리망간 합금이고, 상기 금속산화물질은 망간산화물(Mn-Ox)인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 14

제 12항 또는 제 13항에 있어서,

상기 망간은 4 wt.%보다 크고 50 wt.%보다 작은 양이 함유되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 15

제 11항에 있어서,

상기 기관의 스토리지영역에는 상기 제2절연층을 사이에 두고 이중층 구조를 가지는 제1스토리지 전극과 제2스토리지 전극이 더 포함된 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 16

제 11항에 있어서,

상기 기관의 패드영역에는 이중층 구조를 가지며 형성된 패드전극이 더 포함된 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 17

제 12항에 있어서,

상기 광차단층은 티타늄산화물(TiO_x), 산화탄탈륨(TaO_x), 구리산화물(CuO_x), 질화실리콘(SiN_x), 산화실리콘(SiO_x) 중 하나로 이루어진 단일층 또는 둘 이상의다중층 구조를 가지고, 상기 산화물 반도체층과 같거나 이보다 큰 면적을 가지는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 18

제 11항에 있어서,

상기 기관의 전면에 형성된 제1버퍼층과,

상기 광차단층이 형성된 기관 전면에 형성된 제2버퍼층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 19

제 11항에 있어서,

상기 기관의 외면에 부착된 눈부심방지필름을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 개구율을 증가시킬 수 있는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 음극관(Cathode Ray Tube:CRT) 표시장치에서 플라즈마 표시패널(plasma display panel:PDP), 액정표시장치(liquid crystal display device:LCD), 유기발광다이오드 표시장치(organic light emitting diode display device:OLED)와 같은 평판표시장치가 널리 연구되며 사용되고 있는 추세이다.

[0003] 이러한 평판표시장치 중에서 유기발광다이오드 표시장치는 자발광소자로서, 비발광소자인 액정표시장치에 사용되는 백라이트 유닛이 필요하지 않기 때문에 경량 박형이 가능한 특징을 가지며 TV, 모니터 등에 활발하게 이용되고 있다.

[0004] 또한, 유기발광다이오드 표시장치는 액정표시장치에 비해 시야각 및 대비비가 우수하며, 소비전력 측면에서도 유리하며, 직류 저전압 구동이 가능하고, 응답속도가 빠르며, 내부 구성요소가 교체이기 때문에 외부충격에 강

하고, 사용 온도범위도 넓은 장점을 가지고 있다.

- [0005] 이와 같은 유기발광다이오드 표시장치는 제1전극과 제2전극 그리고 이들 전극 사이에 빛을 실질적으로 발광하는 유기발광층으로 구성된 유기발광다이오드와 다수의 화소영역 각각을 온(on) 또는 오프(off) 제어하기 위한 박막 트랜지스터들을 필요로 한다.
- [0006] 일반적으로 사용되는 박막트랜지스터는 주로 비정질 실리콘(amorphous silicon) 등과 같은 반도체 물질을 이용하여 제작되었다.
- [0007] 그러나, 평판표시장치가 점점 대면적화 및 고해상도로 구현됨에 따라 보다 빠른 신호처리속도와 함께 안정된 작동 및 내구성이 확보된 박막트랜지스터가 요구되고 있으나, 비정질 실리콘 박막트랜지스터는 이동도(mobility)가 $1\text{cm}^2/\text{Vsec}$ 이하로 대면적 및 고해상도의 표시장치에 사용되기에는 한계가 있는 문제점이 있다.
- [0008] 이에 따라 뛰어난 이동도와 균일한 정전류 특성을 가지는 산화물 반도체 물질로 반도체층을 형성하는 산화물 박막트랜지스터를 이용하려는 연구가 활발히 진행되고 있다.
- [0009] 한편, 유기발광다이오드 표시장치는 빛이 방출되는 방향에 따라 상부발광형과 하부발광형으로 구분할 수 있는데, 상부발광형은 제2전극을 거쳐 빛이 방출되고, 하부발광형은 제1전극을 거쳐 빛이 방출된다.
- [0010] 이러한 유기발광다이오드 표시장치의 경우, 빛이 방출되는 쪽의 기판 외면에 외광의 난반사를 최소화할 수 있는 편광판을 부착시켜 시인성을 향상시킨다.
- [0011] 그러나, 상기 편광판은 제작비용이 만만치 않을 뿐만 아니라 편광판을 기판에 정렬 부착하기 위한 공정이 추가되며 공정비용을 증가시키는 문제점이 있다.
- [0012] 이에 따라, 최근에는 편광판을 삭제하고 기판 상에 광차단층을 형성하는 방법이 제시되고 있다.

- [0013] 도 1은 종래 유기발광다이오드 표시장치에서 개구부와 비개구부를 개략적으로 보여주는 도면이다.
- [0014] 도 1에 도시된 바와 같이, 유기발광다이오드 표시장치(1)의 어레이기판(1a) 상에는 빛이 투과하는 적(R), 녹(G), 청색(B)의 컬러필터영역에 대응되는 적(R), 녹(G), 청색(B)의 개구부(10a, 10b, 10c)를 제외한 비개구부(20)에는 빛의 투과 및 반사를 최소화하기 위한 광차단층(20)이 형성된다.
- [0015] 상기 광차단층(20)은 도전배선(예를 들어, 게이트 배선과 데이터 배선, 게이트전극과 소스 및 드레인 전극, 패드전극)에 의해 외부광이 반사되는 것을 최소화함과 더불어 박막트랜지스터의 산화물 반도체층이 외부광에 노출되어 특성이 저하되는 것을 방지하는 역할을 한다.
- [0016] 그러나, 이와 같은 구조는 도전배선과 광차단층(20) 간의 얼라인 문제로 인해 개구부(10a, 10b, 10c)의 영역이 좁아짐에 따라 개구율이 감소되고, 광차단층(20)과 도전배선 간에 기생용량이 발생되어 RC 지연(RC delay)이 증가되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 따라서, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 도전배선에 의해 외부광이 반사되는 것을 방지하고 산화물 반도체층을 외부광으로부터 보호하면서 개구율을 증가시킴과 더불어 기생용량의 발생을 방지할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 제조방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0018] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법은, 기판 상에 광차단층을 형성하는 단계와; 상기 광차단층의 상부에 중앙의 제1영역, 상기 제1영역의 양측에 제2영역과 제3영역을 포함하는 산화물 반도체층을 형성하는 단계와; 상기 산화물 반도체층의 상부에 제1절연층을 형성하는 단계와; 상기 제1절연층의 상부에 이중층의 게이트 전극을 형성하는 단계와; 상기 게이트 전극의 상부로 상기

제2영역과 제3영역을 각각 노출시키는 제1 및 제2반도체콘택홀을 구비하는 제2절연층을 형성하는 단계와; 상기 제1 및 제2반도체콘택홀을 통해 상기 제2영역과 제3영역에 각각 접촉하는 이중층의 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계와; 상기 드레인 전극과 접촉하는 제1전극과, 상기 제1전극의 상부로 빛을 방출하는 유기발광층 그리고 상기 유기발광층의 상부에 제2전극으로 이루어지며 상기 제1전극을 통해 빛을 방출하는 유기발광다이오드를 형성하는 단계를 포함하고, 상기 게이트 전극과 상기 소스 및 드레인 전극은 금속산화물질을 포함하며 저반사특성을 가지는 하부의 제1층과 도전물질로 이루어진 상부의 제2층을 포함한다.

[0019] 상기 게이트 전극을 형성하는 단계와, 상기 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계는, 각각 구리망간산화물(Cu-Mn-Ox) 타겟이 구비된 챔버 내에 상기 기판을 위치시킨 후, Ar 및 O_2 분위기에서 리액티브(reactive) 스퍼터링 방식을 이용하여 제1금속산화막을 형성하는 단계와, 상기 제1금속산화막의 상부에 구리로 제1도전막을 형성하고 사진식각공정을 진행하여 상기 제1금속산화막과 상기 제1도전막을 패터닝하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또는, 상기 게이트 전극을 형성하는 단계와, 상기 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계는, 각각 구리망간(Cu-Mn) 합금 타겟이 구비된 챔버 내에 상기 기판을 위치시킨 후, Ar 분위기 또는 Ar 및 O_2 분위기에서 스퍼터링 방식을 이용하여 제1도전막을 형성하는 단계와, 상기 제1도전막의 상부에 구리로 제2도전막을 형성하고 사진식각공정을 진행하여 상기 제1도전막과 상기 제2도전막을 패터닝하는 단계와, 열처리를 진행함으로써 상기 패터닝된 제1도전막의 테두리를 따라서는 망간산화막(Mn-Ox)막이 형성되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 여기서, 상기 열처리는 250°C 내지 450°C 의 범위 내에서 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기 테두리는 상기 제1도전막과 제2도전막 간의 경계부분을 제외한 부분인 것을 특징으로 한다.

[0023] 상기 망간은 4 내지 50wt. %로 함유되는 것을 특징으로 한다.

[0024] 그리고, 상기 게이트 전극을 형성하는 단계는, 상기 기판에 정의된 스토리지영역 상에 이중층 구조의 제1스토리지 전극을 형성하는 단계를 더 포함하고, 상기 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계는, 상기 기판에 정의된 스토리지영역 상에 이중층 구조의 제2스토리지 전극을 형성하는 단계를 더 포함하며, 상기 제1스토리지 전극과 제2스토리지 전극은 금속산화물질을 포함하는 하부의 제1층과 도전물질로 이루어진 상부의 제2층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 또한, 상기 게이트 전극을 형성하는 단계는, 상기 기판에 정의된 패드영역 상에 이중층 구조의 제1패드전극을 형성하는 단계를 더 포함하고, 상기 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계는, 상기 기판에 정의된 패드영역 상에 이중층 구조의 제2패드전극을 형성하는 단계를 더 포함하며, 상기 제1패드전극과 제2패드전극은 금속산화물질을 포함하는 하부의 제1층과 도전물질로 이루어진 상부의 제2층을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 상기 광차단층은 티타늄산화물(TiOx), 산화탄탈륨(TaOx), 구리산화물(CuOx), 질화실리콘(SiNx), 산화실리콘(SiOx) 중 하나로 이루어진 단일층 또는 둘 이상의 다중층 구조를 가지고, 상기 산화물 반도체층과 같거나 이보다 큰 면적을 가지는 것을 특징으로 한다.

[0027] 상기 기판의 전면에 제1버퍼층을 형성하는 단계와, 상기 광차단층이 형성된 기판 전면에 제2버퍼층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 한편, 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치는, 기판 상에 형성되는 광차단층과; 상기 광차단층의 상부에 중앙의 제1영역, 상기 제1영역의 양측에 제2영역과 제3영역을 포함하며 형성되는 산화물 반도체층과; 상기 산화물 반도체층 상부에 형성된 제1절연층과; 상기 제1절연층 상부에 이중층 구조로 형성된 게이트 전극과; 상기 게이트 전극 상부로 상기 제2영역과 제3영역을 노출시키는 제1 및 제2반도체콘택홀을 구비하며 형성된 제2절연층과; 상기 제1 및 제2반도체콘택홀을 통해 노출된 상기 산화물 반도체층에 각각 접촉하며 이중층 구조로 형성된 소스 및 드레인 전극과; 상기 드레인 전극과 접촉하는 하부의 제1전극과, 상부의 제2전극, 그리고 상기 제1전극과 제2전극의 사이에 형성된 유기발광층을 포함하며 상기 제1전극을 통해 빛을 방출하는 유기발광다이오드를 포함하고, 상기 게이트 전극과 상기 소스 및 드레인 전극은 금속산화물질을 포함하는 하부의 제1층과 도전물질로 이루어진 상부의 제2층을 포함한다.

[0029] 여기서, 상기 금속산화물질은 구리망간산화물이고, 상기 도전물질은 구리인 것을 특징으로 한다.

[0030] 또는, 상기 제1층은 도전합금과 상기 도전합금을 테두리하는 상기 금속산화물질로 구성되며, 상기 도전합금은 구리망간 합금이고, 상기 금속산화물질은 망간산화물(Mn-Ox)인 것을 특징으로 한다.

- [0031] 상기 망간은 4 wt.%보다 크고 50 wt.%보다 작은 양이 함유되는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 그리고, 상기 기판의 스토리지영역에는 상기 제2절연층을 사이에 두고 이중층 구조를 가지는 제1스토리지 전극과 제2스토리지 전극이 더 포함된 것을 특징으로 한다.
- [0033] 또한, 상기 기판의 패드영역에는 이중층 구조를 가지며 형성된 패드전극이 더 포함된 것을 특징으로 한다.
- [0034] 상기 광차단층은 티타늄산화물(TiOx), 산화탄탈륨(TaOx), 구리산화물(CuOx), 질화실리콘(SiNx), 산화실리콘(SiOx) 중 하나로 이루어진 단일층 또는 둘 이상의다중층 구조를 가지고, 상기 산화물 반도체층과 같거나 이보다 큰 면적을 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 상기 기판의 전면에 형성된 제1버퍼층과, 상기 광차단층이 형성된 기판 전면에 형성된 제2버퍼층을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 상기 기판의 외면에 부착된 눈부심방지필름을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0037] 이에 따라 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치 및 그 제조방법에 따르면, 종래 빛의 반사를 방지하기 위해 기판의 외면에 부착되던 편광판을 사용하지 않으면서 빛의 반사율을 최소화함으로써 편광판에 따른 재료비와 부품 수를 줄이고, 공정 및 공정 비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.
- [0038] 특히, 광차단층을 종래와 같이 비개구부 전 영역에 형성할 필요없이 산화물 반도체층에 대응되는 영역에만 형성하고, 도전배선을 이중층으로 형성하여 하부층이 저반사 특성을 가지도록 함으로써 얼라인에 따른 마진 영역을 없애며 개구율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0039] 또한, 광차단층을 최소 면적으로 사용함에 따라 금속 배선과 광차단층 간에 발생되던 기생용량을 없앨 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0040] 도 1은 종래 유기발광다이오드 표시장치에서 개구부와 비개구부를 개략적으로 보여주는 도면.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따라 산화물 박막트랜지스터를 포함한 어레이기판 일부를 도시한 단면도.
- 도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 제1실시예에 따른 산화물 박막트랜지스터의 제조방법을 단계별로 도시한 공정 단면도.
- 도 4a 내지 도 4e는 본 발명의 제2실시예에 따른 산화물 박막트랜지스터의 제조방법을 단계별로 도시한 공정 단면도.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 일부를 도시한 단면도.
- 도 6a 및 도 6b는 비교예로서의 도전배선이고, 도 6c는 본 발명에 따라 이중층 구조를 가지는 도전배선을 일 예로 보여주는 도면.
- 도 7은 도전배선의 물질 종류에 따른 반사율을 그래프로 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.
- [0042] 도 2는 본 발명의 실시예에 따라 산화물 박막트랜지스터를 포함하는 어레이기판의 일부를 도시한 단면도이다.
- [0043] 도 2에 도시된 바와 같이, 어레이기판은 절연기판(100a) 상에 구동 박막트랜지스터가 형성되는 구동영역(DTr)과, 스토리지 캐패시터가 형성되는 스토리지 영역(Cst) 그리고 게이트패드가 형성되는 패드영역(PAD)을 포함한다.
- [0044] 여기서, 절연기판(100a)은 유리기판이며, 이러한 절연기판(100a) 상에는 무기절연물질, 예를들면 산화실리콘

(SiO₂) 또는 질화실리콘(SiNx)으로 이루어진 제1버퍼층(101)이 형성된다.

[0045] 그리고, 제1버퍼층(101)의 상부로 광 차단층(103)이 형성되는데, 광 차단층(103)은 외부로부터 입사되는 빛을 차단하며 구동 박막트랜지스터(DTr)의 산화물 반도체층(113)을 보호하는 역할을 한다.

[0046] 이를 위한 광 차단층(103)은 산화물 반도체층(113)과 동일한 면적으로 형성되거나 또는 산화물 반도체층(113)의 면적보다 크게 형성될 수 있다.

[0047] 이때, 광 차단층(103)이 산화물 반도체층(113)의 면적보다 크게 형성되면, 절연기판(100a)을 통해 입사되는 빛 중 측면방향으로 입사되는 빛이 산화물 반도체층(113)에 도달되는 것을 방지할 수 있다.

[0048] 이러한 광차단층(103)은 티타늄산화물(TiO_x), 산화탄탈륨(TaO_x), 구리산화물(CuO_x), 질화실리콘(SiNx), 산화실리콘(SiO_x) 중 하나로 일층구조를 형성하거나 또는 하나 이상의 다층구조를 형성한다.

[0049] 그리고, 광 차단층(103)의 상부로 무기절연물질, 예를들면 산화실리콘(SiO₂) 또는 질화실리콘(SiNx)으로 이루어진 제2버퍼층(105)이 형성된다.

[0050] 전술한 제1 및 제2버퍼층(101, 105)은 표면 특성을 향상시켜 산화물 반도체층(113)의 박막 증착율을 개선시키는 역할을 하는데, 보다 상세하게는 산화물 반도체층(113)의 열처리시 유리기판인 절연기판(100a) 내부로부터 나오는 알칼리 이온의 방출에 의한 산화물 반도체층(113)의 특성 저하를 방지하는 역할을 한다.

[0051] 상기 제2버퍼층(105)의 상부로 각 화소영역의 구동영역(DTr)에는 산화물 반도체층(113)이 형성된다.

[0052] 상기 산화물 반도체층(113)은 중앙의 제1영역(113a)과, 제1영역(113a)의 양측면에 각각 위치하는 제2영역(113b) 및 제3영역(113c)으로 구성된다.

[0053] 이러한 산화물 반도체층(113)은 AwBxCyOz 또는 AwBxCyOz의 형태를 가질 수 있는데, 여기서 A, B, C는 In, Ga, Zn, Al, Sn 등의 메탈(metal)원소이고, w, x, y, z는 1 내지 10인 복합체일 수 있다.

[0054] 이에 따라, 예를 들어 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), IGO(Indium Gallium Oxide) 및 IAZO(Indium Aluminum Zinc Oxide) 중 하나의 산화물 반도체일 수 있는데, 일례로 In:Ga:Zn=1:1:1at% 비율을 가지는 IGZO의 형태는 In1Ga1Zn1O4 일 수 있다.

[0055] 그리고, 구동영역(DTr)에 형성된 산화물 반도체층(113)의 제1영역(113a)의 상부와 스토리지영역(Cst) 그리고 패드영역(PAD) 상의 제2버퍼층 상부(105)에는 제1절연층(116)이 형성된다.

[0056] 또한, 구동영역(DTr)과 스토리지영역(Cst) 및 패드영역(PAD)에 각각 형성된 제1절연층(116)의 상부로는 이와 중첩되며 이중층 구조를 가지는 제1전극(120, 121, 122)이 형성된다.

[0057] 여기서, 구동영역(DTr) 상의 제1전극(120)은 게이트 전극으로 작용하고, 스토리지영역(Cst) 상의 제1전극(121)은 제1스토리지전극으로 작용하며, 패드영역(PAD) 상의 제1전극(122)은 패드전극으로 작용한다. 이때, 이때 도면에 도시하지는 않았지만, 게이트 전극으로 작용하는 제1전극(120)은 제1방향으로 연장되는 게이트 배선과 연결되며, 게이트 배선 또한 본 발명에 따른 이중층 구조를 가진다.

[0058] 상기 제1전극(120, 121, 122)은 하부의 제1층(120a, 121a, 122a)과 상부의 제2층(120b, 121b, 122b)으로 구성된다. 이때, 하부의 제1층(120a, 121a, 122a)은 도면 상에는 구리망간산화물(Cu-Mn-Ox)을 도시하였지만, 이에 한정되지 않고 구리망간(Cu-Mn) 합금과 이를 테두리하는 망간산화물(Mn-Ox)로 이루어질 수 있다. 그리고, 상부의 제2층(120b, 121b, 122b)은 구리(Cu)의 도전물질로 이루어진다.

[0059] 상기 제1층(120a, 121a, 122a)은 구리망간산화물(Cu-Mn-Ox)을 통해 형성하거나 또는 구리망간(Cu-Mn) 합금의 도전막을 열처리함으로써 형성할 수 있다. 이때, 망간(Mn)은 4 내지 50wt.%로 함유됨으로써 제1층(120a, 121a, 122a)의 반사율은 15% 미만인 된다. 상기 제1층에 대해서는 차후에 보다 상세히 설명한다.

[0060] 이러한 제1층(120a, 121a, 122a)은 외부광의 반사율을 최소화하며 상부의 제2층(120b, 121b, 122b)으로 빛이 투과되는 것을 방지하는 역할을 함과 동시에 하부의 제1절연층(116)과의 밀착성을 높여 접촉특성을 향상시킨다.

[0061] 상기 제1전극(120, 121, 122)이 형성된 절연기판(100a)의 전면에는 제2절연층(123)이 형성된다.

[0062] 상기 제2절연층(123)은 구동영역(DTr) 상의 산화물 반도체층(113)의 제2영역(113b)과 제3영역(113c)을 노출시키는 제1 및 제2반도체층 콘택홀(124, 125)과 패드영역(PAD) 상의 제1전극(120c)을 노출시키는 제1패드콘택홀

(126)을 구비한다.

- [0063] 이러한 제2절연층(123)의 상부, 보다 구체적으로는 구동영역(DTr)과 스토리지영역(Cst) 및 패드영역(PAD)에 각각 형성된 제2절연층(123)의 상부로는 제2전극(130, 131, 132, 133)이 형성된다.
- [0064] 여기서, 구동영역(DTr) 상의 제2전극(130, 131)은 제1 및 제2반도체층 콘택홀(124, 125)을 통해 노출된 제2영역(113b) 및 제3영역(113c)과 각각 접촉하며 소스 및 드레인 전극으로 작용하고, 스토리지영역(Cst) 상의 제2전극(132)은 제2스토리지전극으로 작용하며, 패드영역(PAD) 상의 제2전극(133)은 제1패드콘택홀(126)을 통해 노출된 제1전극(122)과 접촉하며 보조전극으로 작용한다. 이때 도시하지는 않았지만, 소스 전극으로 작용하는 제2전극(130)은 제1방향과 교차되는 제2방향을 따라 연장되는 데이터 배선과 연결되고, 데이터 배선 또한 본 발명에 따른 이중층 구조를 가진다.
- [0065] 상기 제2전극(130, 131, 132, 133)은 하부의 제1층(130a, 131a, 132a, 133a)과 상부의 제2층(130b, 131b, 132b, 133b)으로 구성된다. 이때, 하부의 제1층(130a, 131a, 132a, 133a)은 도면 상에는 구리망간산화물(Cu-Mn-Ox)을 도시하였지만, 이에 한정되지 않고 구리망간(Cu-Mn) 합금과 이를 태두리하는 망간산화물(Mn-Ox)로 이루어질 수 있다. 그리고, 상부의 제2층(130b, 131b, 132b, 133b)은 구리(Cu)의 도전물질로 이루어진다.
- [0066] 여기서, 제1층(130a, 131a, 132a, 133a)은 구리망간산화물(Cu-Mn-Ox)을 통해 형성하거나 또는 구리망간(Cu-Mn) 합금의 도전막을 열처리함으로써 형성할 수 있다. 이때, 망간(Mn)은 4 내지 50wt.%로 함유됨으로써 제1층(130a, 131a, 132a, 133a)의 반사율은 15% 미만이 되게 된다. 상기 제1층(130a, 131a, 132a, 133a)에 대해서는 차후에 보다 상세히 설명한다.
- [0067] 이러한 제1층(130a, 131a, 132a, 133a)은 외부광의 반사율을 최소화하며 상부의 제2층(120b, 121b, 122b)으로 빛이 투과되는 것을 방지하는 역할을 함과 동시에 제2전극(130, 131, 132, 133)과 산화물 반도체층(113)과의 접촉저항을 줄여주는 역할을 한다.
- [0068] 앞서 기술한 구동영역에 형성된 산화물 반도체층(113)과, 제1절연막(116)과, 제1전극(120)과, 제2절연막(123) 그리고 제2전극(130, 131)은 구동 박막트랜지스터를 이룬다. 이때 도면에 도시하지는 않았지만, 스위칭 박막트랜지스터(미도시) 또한 구동 박막트랜지스터의 구성과 동일한 구성을 가진다. 한편, 스위칭 박막트랜지스터(미도시)의 제1전극(미도시)은 일방향으로 연장하는 게이트 배선(미도시)과 연결되고, 소스 전극으로 작용하는 제2전극(미도시)은 게이트 배선(미도시)과 교차하여 형성되는 데이터 배선(미도시)과 연결된다.
- [0069] 이러한 제2전극(130, 131, 132, 133)이 형성된 절연기관(100a)의 전면에는 보호층(140)이 형성된다.
- [0070] 이때, 보호층(140)은 구동영역(DTr) 상의 드레인 전극으로 작용하는 제2전극(131)을 노출시키는 드레인 콘택홀(142)과 패드영역(PAD) 상의 제2전극(133)을 노출시키는 제2패드콘택홀(144)을 구비한다.
- [0071] 이러한 보호층(140)은 무기절연물질로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되지 않고 유기절연물질로 이루어질 수 있으며, 하나의 층이 아닌 다층 구조로 이루어질 수도 있다. 일례로, 무기절연물질과 유기절연물질로 이루어진 보호층이 교대로 형성될 수 있다.
- [0072] 상기 보호층(140)의 상부로는 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)와 같은 투명 도전성 물질로 이루어진 제3전극(150)이 형성된다.
- [0073] 전술한 바와 같은 구조를 가지는 본 발명에 따른 어레이기관은 도전배선(일례로, 게이트 배선과 데이터 배선, 게이트 전극과 소스 및 드레인 전극, 패드전극)을 이중층 구조로 형성하여 외부광의 반사를 최소화하며 시인성을 향상시킨다. 이를 보다 상세히 설명하면, 제1전극(120, 121, 122)과 제2전극(130, 131, 132, 133)은 금속산화물(Cu-Mn-Ox) 또는 도전합금(Cu-Mn)과 도전합금을 둘러싼 금속산화물(Cu-Mn-Ox)로 이루어진 하부의 제1층과, 도전물질(Cu)로 이루어진 상부의 제2층으로 구성됨으로써 어레이기관의 절연기관(100a)을 통해 입사되는 외부광의 반사를 제1층을 통해 방지할 수 있게 된다.
- [0074] 이하에서는, 본 발명에 따른 산화물 박막트랜지스터에서 이중층 구조를 가지는 도전배선을 형성하는 두 가지 방법에 대해 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0075] <제1실시예에 따른 제조방법>
- [0076] 도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 제1실시예에 따른 산화물 박막트랜지스터의 제조방법을 단계별로 도시한 공정 단

면도이다.

- [0077] 도 3a에 도시된 바와 같이, 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiN_x)으로 이루어진 제1버퍼층(101)이 형성된 절연기판(100a)의 전면에 TiO_x , TaO_x , CuO_x , SiN_x , SiO_x 중 하나로 단일층의 광차단막(미도시)을 형성하거나 또는 둘 이상으로 다중층의 광차단막(미도시)을 형성한 후, 사진식각공정을 진행하여 광차단막(미도시)을 선택적으로 제거(패터닝)함으로써 광차단층(103)을 형성한다.
- [0078] 다음 도 3b를 참조하면, 광차단층(103)이 형성된 절연기판(100a) 전면에 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiN_x)으로 제2버퍼층(105)을 형성한다.
- [0079] 그리고 제2버퍼층(105)이 형성된 절연기판(100a) 전면에 산화물 반도체물질, 일예로 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide)나 IZO(Indium Zinc Oxide), IGO(Indium Gallium Oxide) 및 IAZO(Indium Aluminum Zinc Oxide) 중 하나로 산화물 반도체물질층(미도시)을 형성하고, 이를 사진식각공정을 진행하여 패터닝함으로써 구동영역(DTr) 상에 산화물 반도체층(113)을 형성한다.
- [0080] 이때, 산화물 반도체층(113)은 중앙의 제1영역(134a)과, 이(134a)의 양측면에 각각 위치하는 제2영역 및 제3영역(134b, 134c)으로 구분할 수 있다.
- [0081] 이러한, 산화물 반도체층(113)은 스퍼터링(sputtering) 방법이나, 화학기상증착 또는 원자증착(atomic layer deposition:ALD)과 같은 화학적 증착방법을 이용할 수 있다.
- [0082] 다음 도 3c를 참조하면, 산화물 반도체층(113)이 형성된 절연기판(100a) 전면에 절연물질, 일예로 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiN_x)으로 제1절연막(미도시)을 형성한다.
- [0083] 그리고, 제1절연막(미도시) 상부에 제1금속산화물과 제1도전물로 제1금속산화물(미도시)과 제1도전막(미도시)을 형성하고, 사진식각공정을 진행하여 제1절연막(미도시)과 제1금속산화막(미도시) 및 제1도전막(미도시)을 일괄 패터닝함으로써 구동영역(DTr)과 스토리지영역(Cst) 및 패드영역(PAD)에 각각 제1절연층(116)과 이중층 구조를 가지는 제1전극(120, 121, 122)을 형성한다.
- [0084] 상기 제1전극(120, 121, 122)은 하부의 제1층(120a, 121a, 122a)과 상부의 제2층(120b, 121b, 122b)으로 구성되며, 제1층을 이루는 제1도전물질은 구리망간산화물(Cu-Mn-O_x)이고, 제2층을 이루는 제2도전물질은 구리(Cu)이다.
- [0085] 여기서, 이중층의 제1전극(120, 121, 122)을 형성하는 방법을 보다 상세히 설명한다.
- [0086] 우선, 타겟인 구리망간 합금이 구비된 밀폐된 챔버 내에 절연기판(100a)을 위치시킨 후, Ar 및 O_2 분위기에서 리액티브(reactive) 스퍼터링 방식을 이용하여 기판 상에 구리망간산화막(Cu-Mn-O_x)의 제1금속산화막(미도시)을 형성한다. 이때, 망간(Mn)의 함량은 4 내지 50wt.%로 한다. 또한 Ar과 O_2 의 합($\text{Ar} + \text{O}_2$)과 O_2 간의 비율($\text{O}_2/(\text{Ar} + \text{O}_2) \times 100$)은 10 내지 80%로 하여 단위시간에 단위면적을 통과하는 기체의 용적을 나타내주는 가스유속을 조절할 수 있다.
- [0087] 그리고, 동일 챔버에서 구리를 타겟으로 제1금속산화막(미도시)의 상부에 구리로 이루어진 제1도전막(미도시)을 형성한다.
- [0088] 다음으로 챔버 외부로 절연기판(100a)을 취출하여 제1금속산화막(미도시)과 제1도전막(미도시)을 사진식각공정을 통해 일괄 패터닝을 진행함으로써 하부의 제1층과 상부의 제2층으로 구성된 이중층 구조의 제1전극(120, 121, 122)을 구동영역(DTr)과 스토리지영역(Cst) 및 패드영역(PAD)에 각각 형성한다.
- [0089] 여기서, 제1전극(120, 121, 122)의 제1층(120a, 121a, 122a)은 외부광에 의한 반사를 최소화하며 빛을 흡수하여 제2층(120b, 121b, 122b)에 의한 반사를 방지하는 역할을 한다.
- [0090] 다음 도 3d를 참조하면, 제1전극(120, 121, 122)이 형성된 절연기판(100a) 전면에 절연물질로 제2절연막(미도시)을 형성한 후, 사진식각공정을 진행하여 제2절연막(미도시)을 선택적으로 제거함으로써 제2절연층(123)을 형성한다.
- [0091] 이때, 제2절연층(123)은 구동영역(DTr) 상에 형성된 산화물 반도체층(131)의 제2영역(131b)과 제3영역(131c) 각각을 노출시키는 제1 및 제2반도체 콘택홀(124, 125)과 패드영역(PAD) 상의 제1전극(122)을 노출시키는 제1패드 콘택홀(126)을 포함한다.

- [0092] 다음 도 3e를 참조하면, 제2절연층(123)이 형성된 절연기관(100a) 전면에 제2금속산화물과 제2도전물로 제2금속산화막(미도시)과 제2도전막(미도시)을 형성하고, 사진식각공정을 진행하여 제2금속산화막(미도시)과 제2도전막(미도시)을 선택적으로 제거함으로써 구동영역(DTr)과 스토리지영역(Cst) 및 패드영역(PAD)에 각각 이중층의 제2전극(130, 131, 132, 133)을 형성한다.
- [0093] 여기서, 제2전극(130, 131, 132, 133)은 제1전극(120, 121, 122)과 마찬가지로 리액티브 스퍼터링법에 의해 형성되며, 게이트 전극과 동일한 이중층 구조를 가지므로 이를 형성하는 상세한 설명은 생략한다.
- [0094] 이때, 구동영역(DTr) 상의 제2전극(130, 131)은 제1 및 제2반도체 콘택홀(124, 125)을 통해 산화물 반도체층(134)의 제2영역(134b)과 제3영역(134c)에 각각 접촉하고, 패드영역(PAD) 상의 제2전극(133)은 제1패드콘택홀(126)을 통해 제1전극(122)과 접촉한다.
- [0095] 전술한 구조에서, 구동영역 상의 산화물 반도체층(113), 제1절연층(16), 제1전극(120) 그리고 제2전극(130, 131)은 구동 박막트랜지스터 또는 스위칭 박막트랜지스터를 이룬다.
- [0096] 그리고 도면 상에 도시하지는 않았지만, 제2전극(130, 131, 132, 133)이 형성된 절연기관(100a)의 전면에 무기 절연물질 또는 유기절연물질로 이루어진 보호층(도 2의 140)을 형성하고, 보호층(도 2의 140)의 상부로 제3전극(도 2의 150)을 형성할 수 있다.
- [0097] 이때, 보호층(도 2의 140)은 구동영역(DTr) 상에서 드레인 전극으로 작용하는 제2전극(131)을 노출시키는 드레인 콘택홀(도 2의 142)과 패드영역(PAD) 상에서 제1전극을 노출시키는 제2패드콘택홀(도 2의 144)을 포함한다.
- [0098] 이에 따라, 구동영역 상에 형성되는 제3전극(도 2의 150)은 드레인 콘택홀(도 2의 142)을 통해 제2전극(131)과 접촉한다.
- [0099] <제2실시예에 따른 제조방법>
- [0100] 도 4a 내지 도 4e는 본 발명의 제2실시예에 따른 산화물 박막트랜지스터의 제조방법을 단계별로 도시한 공정 단면도이다.
- [0101] 도 4a에 도시된 바와 같이, 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiNx)으로 이루어진 제1버퍼층(101)이 형성된 절연기관(100a)의 전면에 TiOx , TaOx , CuOx , SiNx , SiOx 중 하나로 일층의 광차단막(미도시)을 형성하거나 또는 둘 이상으로 다층의 광차단막(미도시)을 형성한 후, 사진식각공정을 진행하여 광차단막(미도시)을 선택적으로 제거함으로써 광차단층(103)을 형성한다.
- [0102] 다음 도 4b를 참조하면, 광차단층(103)이 형성된 절연기관(100a) 전면에 산화실리콘(SiO_2)으로 제2버퍼층(105)을 형성한다.
- [0103] 그리고 제2버퍼층(105)이 형성된 절연기관(100a) 전면에 산화물 반도체물질, 일예로 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide)나 IZO(Indium Zinc Oxide), IGO(Indium Gallium Oxide) 및 IAZO(Indium Aluminum Zinc Oxide) 중 하나로 산화물 반도체물질층(미도시)을 형성하고, 이를 사진식각공정을 진행하여 패터닝함으로써 구동영역(DTr) 상에 산화물 반도체층(113)을 형성한다.
- [0104] 이때, 산화물 반도체층(113)은 중앙의 제1영역(134a)과, 이(134a)의 양측면에 각각 위치하는 제2영역 및 제3영역(134b, 134c)으로 구분할 수 있다.
- [0105] 이러한, 산화물 반도체층(113)은 스퍼터링(sputtering) 방법이나, 화학기상증착 또는 원자증착(atomic layer deposition:ALD)과 같은 화학적 증착방법을 이용할 수 있다.
- [0106] 다음 도 4c를 참조하면, 산화물 반도체층(113)이 형성된 절연기관(100a) 전면에 절연물질, 일예로 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiNx)으로 제1절연막(미도시)을 형성한다.
- [0107] 그리고, 제1절연막(미도시) 상부에 제1도전물질과 제2도전물질로 제1도전막(미도시)과 제2도전막(미도시)을 형성하고, 사진식각공정을 진행하여 제1절연막(미도시)과 제1도전막(미도시) 및 제2도전막(미도시)을 일괄 패터닝함으로써 구동영역(DTr)과 스토리지영역(Cst) 및 패드영역(PAD)에 각각 제1절연층(116)과 이중층 구조를 가지는 제1전극(120, 121, 122)을 형성한다.

- [0108] 여기서, 이중층의 제1전극(120, 121, 122)을 형성하는 방법을 보다 상세히 설명한다.
- [0109] 우선 타겟인 구리망간 합금이 구비된 밀폐된 챔버 내에 절연기관(100a)을 위치시킨 후, Ar 가스분위기에서 스퍼터링 방식을 이용하여 기관 상에 구리망간(Cu-Mn)의 제1도전막(미도시)을 형성한다. 이때, 망간(Mn)의 함량은 4 내지 50wt.%로 한다. 여기서, Ar 가스분위기에 한정되지 않고, 제1실시예와 마찬가지로 Ar 및 O₂ 분위기에서 리액티브 스퍼터링 방식을 이용하여 기관 상에 구리망간(Cu-Mn)의 제1도전막(미도시)을 형성할 수도 있다.
- [0110] 그리고, 동일 챔버에서 구리를 타겟으로 제1도전막(미도시)의 상부에 구리로 이루어진 제1도전막(미도시)을 형성한다.
- [0111] 다음으로 챔버 외부로 절연기관(100a)을 취출하여 제1도전막(미도시)과 제2도전막(미도시)을 사진식각공정을 통해 일괄 패터닝을 진행함으로써 하부의 제1층과 상부의 제2층으로 구성된 이중층 구조의 제1전극(120, 121, 122)을 구동영역(DTr)과 스토리지영역(Cst) 및 패드영역(PAD)에 각각 형성한다.
- [0112] 그리고, 도 4d에 도시된 바와 같이 열처리를 진행한다. 여기서, 열처리 온도는 250도 내지 450도의 범위 내에서 이루어지는데, 열처리에 의해 제1도전막의 구리망간 합금에서 망간과 제1절연층(113)으로부터의 산소가 결합하여 제1도전막의 테두리에 망간산화막(MnOX, 120c, 121c, 122c)이 형성된다. 이때, 망간산화막(120c, 121c, 122c)은 제1도전막과 제2도전막 간의 경계부분을 제외한 제1도전막의 테두리를 따라 형성된다. 그리고, 제1도전막의 테두리를 제외한 부분은 구리망간 합금이 되, 구리에 거의 근접한 구리망간 합금이 된다.
- [0113] 여기서, 제1층(120a, 121a, 122a)의 망간산화막(120c, 121c, 122c)은 외부광에 의한 반사를 최소화하며 빛을 흡수하여 제2층(120b, 121b, 122b)에 의한 반사를 방지하는 역할을 한다.
- [0114] 다음 도 4e를 참조하면, 제1전극(120, 121, 122)이 형성된 절연기관(100a) 전면에 절연물질로 제2절연막(미도시)을 형성한 후, 사진식각공정을 진행하여 제2절연막(미도시)을 선택적으로 제거함으로써 제2절연층(123)을 형성한다.
- [0115] 이때, 제2절연층(123)은 구동영역(DTr) 상에 형성된 산화물 반도체층(131)의 제2영역(131b)과 제3영역(131c) 각각을 노출시키는 제1 및 제2반도체 콘택홀(157, 158)과 패드영역(PAD) 상의 제1전극(122)을 노출시키는 제1패드 콘택홀(126)을 포함한다.
- [0116] 다음 도 4f를 참조하면, 제2절연층(123)이 형성된 절연기관(100a) 전면에 제3도전물질과 제4도전물질로 제3도전막(미도시)과 제4도전막(미도시)을 형성하고, 사진식각공정을 진행하여 제3도전막(미도시)과 제4도전막(미도시)을 선택적으로 제거함으로써 구동영역(DTr)과 스토리지영역(Cst) 및 패드영역(PAD)에 각각 이중층의 제2전극(130, 131, 132, 133)을 형성한다.
- [0117] 여기서 이중층의 제2전극은, 전술한 제1전극과 동일한 리액티브 스퍼터링법에 의해 형성되는데, 열처리를 진행하면, 제3도전막의 구리망간 합금에서 망간과 산화물 반도체층(113)으로부터의 산소가 결합하여 제3도전막의 테두리에 망간산화막(MnOX, 120c, 121c, 122c)이 형성된다. 이때, 망간산화막(120c, 121c, 122c)은 제3도전막과 제4도전막 간의 경계부분을 제외한 제3도전막의 테두리를 따라 형성된다. 그리고, 제3도전막의 테두리를 제외한 부분은 구리망간 합금이 되, 구리에 거의 근접한 구리망간 합금이 된다.
- [0118] 한편, 구동영역(DTr) 상의 제2전극(130, 131)은 제1 및 제2반도체 콘택홀(124, 125)을 통해 산화물 반도체층(134)의 제2영역(134b)과 제3영역(134c)에 각각 접촉하고, 패드영역(PAD) 상의 제2전극(133)은 제1패드 콘택홀(126)을 통해 제1전극(122)과 접촉한다.
- [0119] 전술한 구조에서, 구동영역 상의 산화물 반도체층(113), 제1절연층(16), 제1전극(120) 그리고 제2전극(130, 131)은 구동 박막트랜지스터 또는 스위칭 박막트랜지스터를 이룬다.
- [0120] 그리고 도면 상에 도시하지는 않았지만, 제2전극(130, 131, 132, 133)이 형성된 절연기관(100a)의 전면에 무기 절연물질 또는 유기절연물질로 이루어진 보호층을 형성하고, 보호층의 상부로 제3전극을 형성할 수 있다.
- [0121] 한편, 이하에서는 전술한 어레이기관을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0122] 도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 도시한 단면도이다. 여기서, 유기발광다이오드 표시장치에는 산화물 박막트랜지스터가 구동을 위한 구동 박막트랜지스터와 스위칭을 위한 스위칭 박막트랜지스터로써 포함되는데, 도면 상에는 구동 박막트랜지스터의 구조를 도시하여 설명한다.

- [0123] 도 5에 도시된 바와 같이, 유기발광다이오드 표시장치(100)는 다수의 화소영역에 각각 형성되는 구동 박막트랜지스터와 유기발광다이오드(E)가 형성된 제1기판(100a)과 제1기판(100a)의 외면에 부착된 눈부심방지필름(170)을 포함한다.
- [0124] 각 화소영역은 제1방향을 따라 형성되는 게이트 배선(미도시)과 이와 교차하는 제2방향을 따라 형성되는 데이터 배선(미도시)에 의해 정의된다.
- [0125] 그리고, 게이트 배선(미도시)과 데이터 배선(미도시)의 교차지점에는 스위칭 박막트랜지스터(미도시)와 스위칭 박막트랜지스터(미도시)와 전기적으로 연결되는 구동 박막트랜지스터가 형성된다.
- [0126] 그리고 도면 상에 도시하지는 않았지만, 인캡슐레이션을 위한 제2기판이 더 포함될 수 있으며, 제1기판 및 제2기판은 서로 이격된 상태로 이의 가장자리부에 형성된 실패턴(seal pattern, 미도시)을 통해 봉지되어 합착되거나 또는 Face seal을 통해 전면 합착됨으로서 표시패널을 이룰 수 있다.
- [0127] 이때, 제1기판은 유리기판이고, 제2기판은 유리기판 또는 필름의 형태를 가지는 얇은 플렉서블(flexibility) 기판일 수 있다.
- [0128] 여기서, 구동 박막트랜지스터의 구조는 앞서 설명하였으므로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0129] 구동 영역 상의 제2전극(130, 131)의 상부에는 드레인 전극으로 작용하는 제2전극(131)을 노출시키는 드레인 콘택홀(142)을 포함하는 보호층(140)이 형성되고, 보호층(140)의 상부로는 드레인 콘택홀(142)을 통해 제2전극(131)과 접촉하는 제3전극(150)이 화소영역에 대응되어 형성된다.
- [0130] 상기 제3전극(150)은 일함수 값이 비교적 큰 투명 도전성 물질, 예를 들면 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)로 이루어질 수 있다.
- [0131] 이와 같은 제3전극(150)의 상부로 각 화소영역의 경계에는 각 화소영역을 둘러싸며 제3전극(150)의 테두리와 중첩하는 버퍼패턴(149)이 형성된다.
- [0132] 여기서 버퍼패턴(149)은 일반적인 투명한 유기절연물질 예를들면 폴리이미드(poly imide), 포토아크릴(Photo acryl), 벤조사이클로부텐(BCB) 중 어느 하나로 이루어질 수도 있으며, 또는 블랙을 나타내는 물질 예를 들면 블랙수지로 이루어질 수도 있다.
- [0133] 그리고 제3전극(150)의 상부로는 유기발광층(155)이 형성되는데, 유기발광층(155)은 각 화소영역을 경계하는 버퍼패턴(149)을 통해 각 화소영역 별로 구분될 수 있게 된다.
- [0134] 상기 유기발광층(155)은 적색, 녹색 및 청색을 각각 발광하는 발광패턴이 각 화소영역 별로 형성됨으로써 구성될 수 있으며, 화이트를 발광하는 발광패턴이 추가될 수도 있다.
- [0135] 이때, 유기발광층(155)은 각 화소영역 별로 형성되는 적색, 녹색 및 청색 각각의 발광패턴 두께를 달리하여 형성할 수 있는데, 일예로 적색을 발광하는 적색 발광패턴의 경우 55nm 내지 65nm 정도의 두께를 가지고, 녹색 발광패턴의 경우 40nm 내지 50nm 정도의 두께를 가지며, 청색 발광패턴의 경우 35nm 내지 45nm 정도의 두께를 가지도록 형성함으로써 마이크로 캐비티(micro cavity) 효과를 가지도록 할 수 있다.
- [0136] 또한, 이와 같은 유기발광층(155)은 단일층으로 구성될 수 있지만, 발광 효율을 높이기 위해 정공주입층(hole injection layer), 정공수송층(hole transporting layer), 발광물질층(emitting material layer), 전자수송층(electron transporting layer) 및 전자주입층(electron injection layer)의 다중층으로 구성될 수도 있다.
- [0137] 이러한 유기 발광층(155) 상부로는 전면에 제4전극(158)이 형성된다.
- [0138] 상기 제4전극(158)은 캐소드(cathode) 전극 역할을 하도록 일함수 값이 비교적 낮은 금속물질, 일예로 알루미늄, 구리, 텅스텐, 몰리브덴 중 하나로 이루어질 수 있다.
- [0139] 전술한 제3전극과 제4전극(150, 158)과 그 사이에 형성된 유기 발광층(155)은 유기발광다이오드(E)를 이룬다.
- [0140] 이때, 유기발광다이오드(E)는 유기발광층(155)에서 발광된 빛이 제3전극(150)을 통해 방출되는 하부 발광방식(bottom emission type)으로 구동된다.
- [0141] 다음으로 제4전극(158)이 형성된 제1기판(100a) 전면에 유기발광다이오드(E)를 밀봉하기 위한 봉지층(160)이 형성된다.
- [0142] 여기서, 봉지층(160)은 대기중의 수분, 산소, 먼지 등과 같은 이물질이 유기발광다이오드(E)로 침투하지 않도록

유기발광다이오드(E)를 보호하는 역할을 함과 동시에 표면을 평탄화하는 역할을 할 수 있다.

[0143] 이러한 봉지층(160)은 무기절연물질 예를들면 산화실리콘(SiO_2), 질화실리콘(SiN_x) 또는 산화알루미늄(Al_2O_3)으로 이루어질 수 있다.

[0144] 한편, 도면 상에는 일층 구조를 가지는 봉지층(160)이 도시되었지만, 이에 한정되지 않고 다층 구조로 형성될 수 있다.

[0145] 제1기판(100a)의 외면에 부착되는 눈부심방지필름(170)은 외부광이 제1기판(100a)에 의해 반사되는 것을 방지하여 시인성을 향상시키는 역할을 하는 구성으로, 생략 가능하다.

[0146] 도 6a 및 도 6b는 비교예로서의 도전배선이고, 도 6c는 본 발명에 따라 이중층 구조를 가지는 도전배선을 일 예로 보여주는 도면이며, 도 7은 도전배선의 물질 종류에 따른 반사율을 그래프로 보여주는 도면이다.

[0147] 여기서, 도 6a에 도시된 제1도전배선(A)은 구리로 이루어진 것이고, 도 6b에 도시된 제2도전배선(B)은 몰리비덴(Mo-Ti)으로 이루어진 하부의 제1층(b1)과 구리로 이루어진 상부의 제2층(b2)으로 구성된 경우이며, 도 6c에 도시된 제3도전배선(C)은 본 발명에 따라 구리망간산화막(Cu-Mn-O_x)으로 이루어진 하부의 제1층(c1)과 구리로 이루어진 상부의 제2층(c2)으로 구성된 경우이다.

[0148] 하기 표 1과 도 7을 살펴보면, 본 발명에 따른 제3도전배선(C)과 같이 하부의 제1층(c1)을 구리망간산화막으로 적용할 경우에 반사율이 가장 낮은 것을 알 수 있다.

표 1

종류	두께(Å)	반사율(%)			
		380nm	550nm	740nm	380 내지 780nm AVG.
제1도전배선(Cu)	2000	42.3	64.2	98.6	74.3
제2도전배선의 제1층(Mo-Ti)	300	51.1	55.6	60.8	55.7
제3도전배선의 제1층(Cu-Mn-O_x)	300	22.6	12.4	9.2	13.2

[0150] 이상과 같은 본 발명의 실시예는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 자유로운 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 보호범위는 첨부된 특허청구범위 및 이와 균등한 범위 내에서의 본 발명의 변형을 포함한다.

부호의 설명

[0151] 120, 121, 122: 제1전극

120a, 121a, 122a: 제1전극의 제1층

120b, 121b, 122b: 제1전극의 제2층

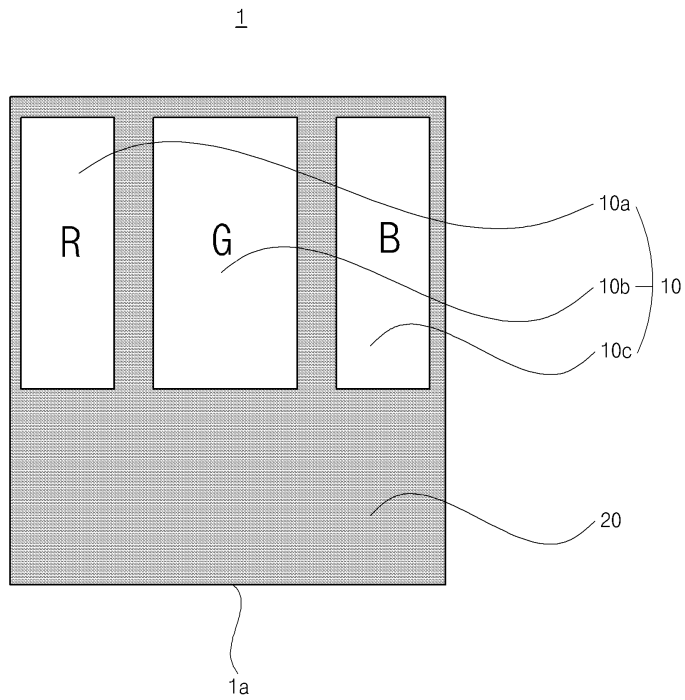
130, 131, 132, 133: 제2전극

130a, 131a, 132a, 133a: 제2전극의 제1층

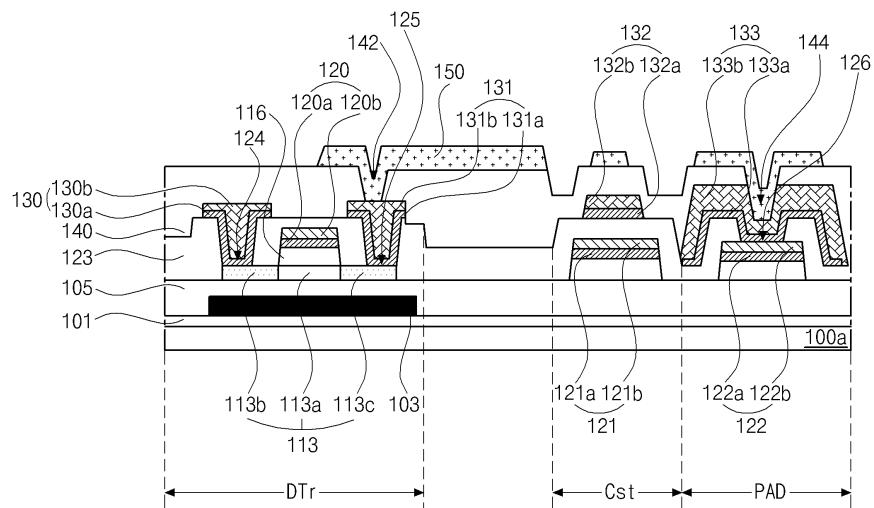
130b, 131b, 132b, 133b: 제2전극의 제2층

도면

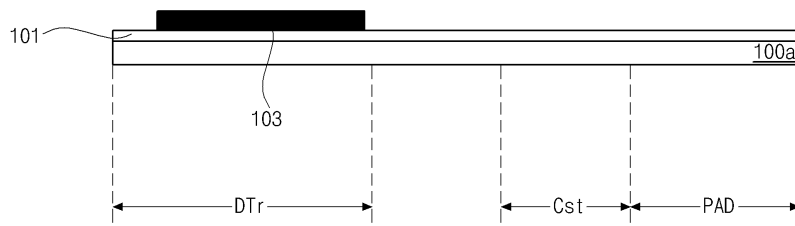
도면1



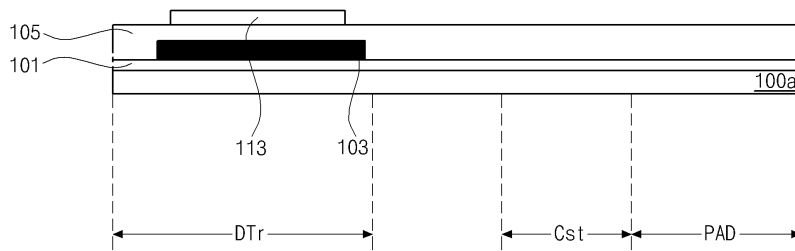
도면2



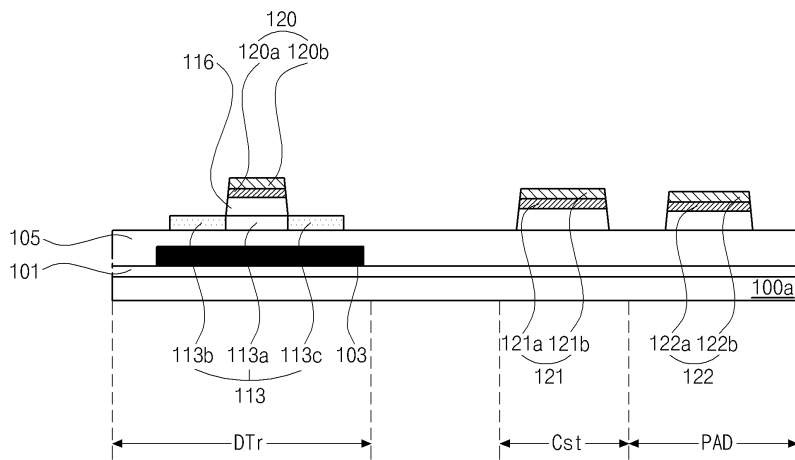
도면3a



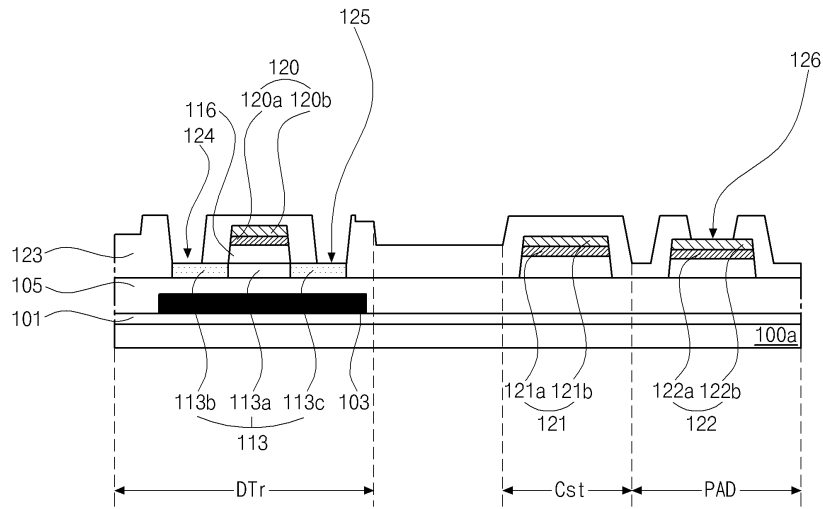
도면3b



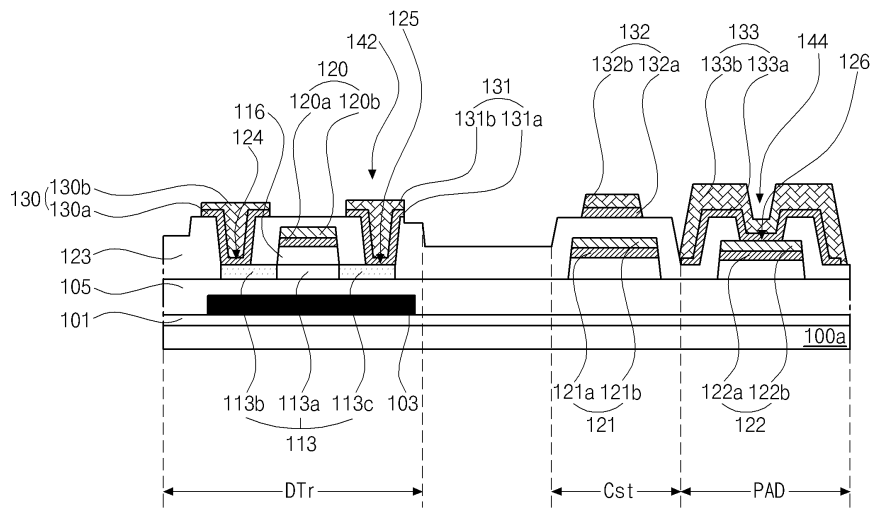
도면3c



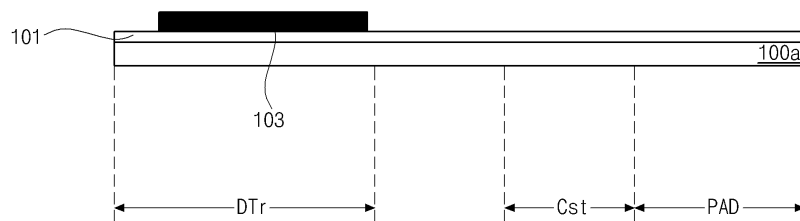
도면3d



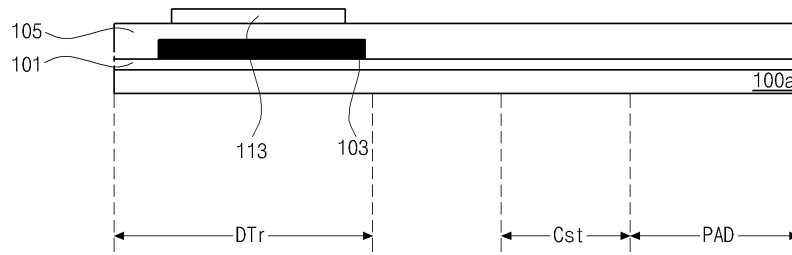
도면3e



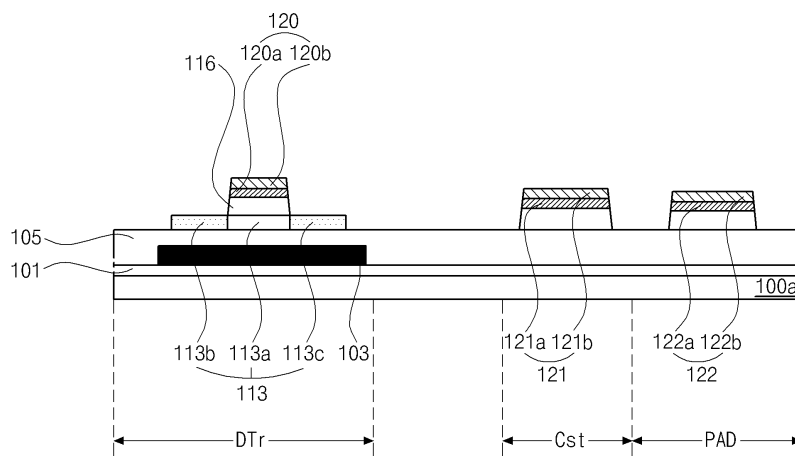
도면4a



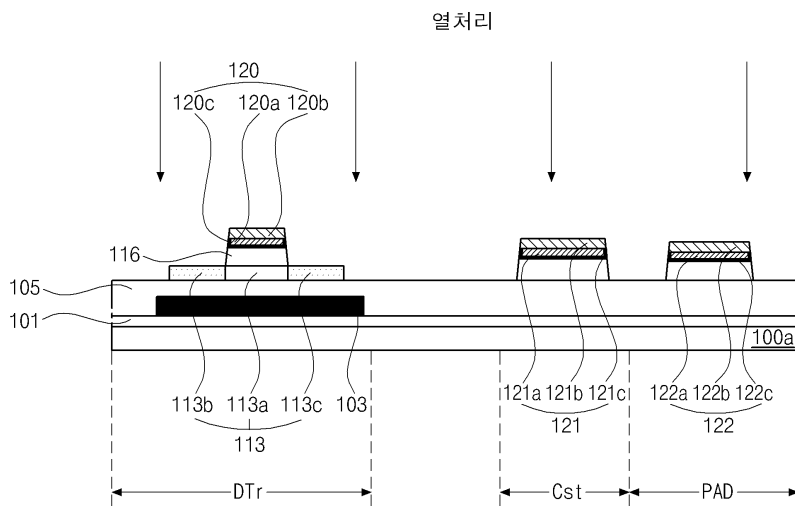
도면4b



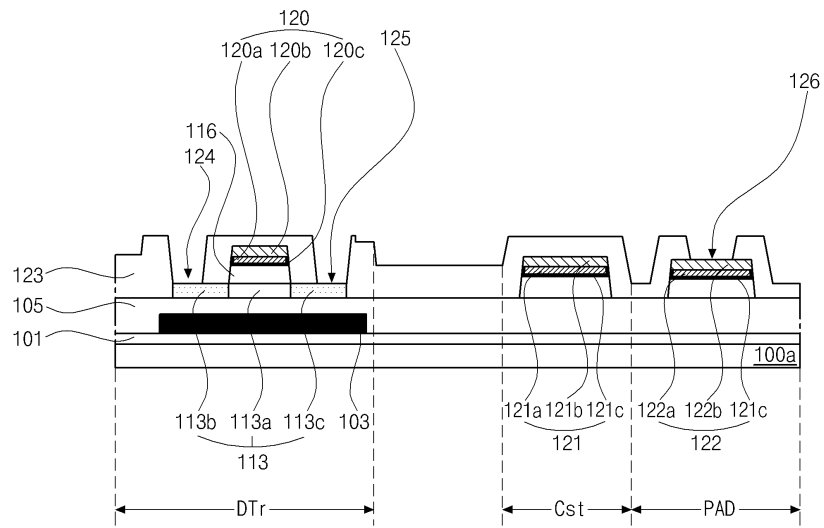
도면4c



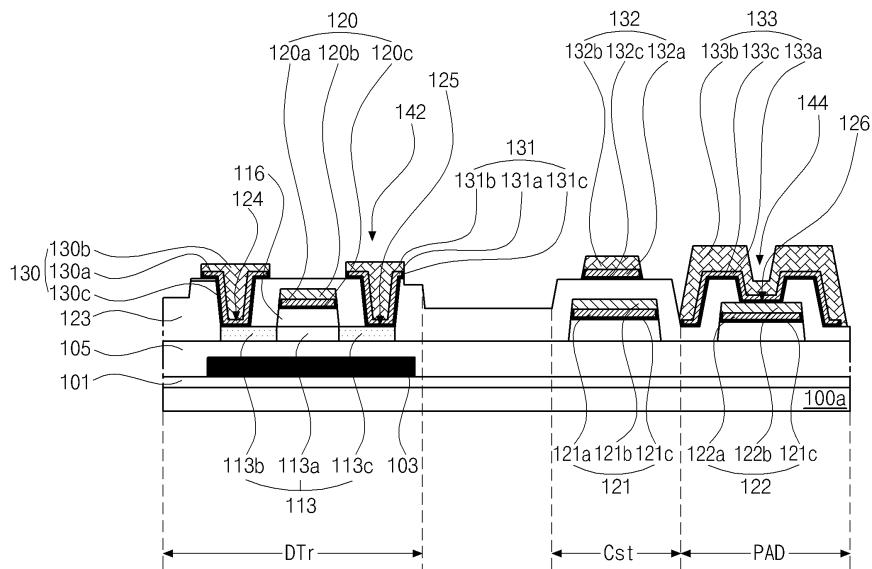
도면4d



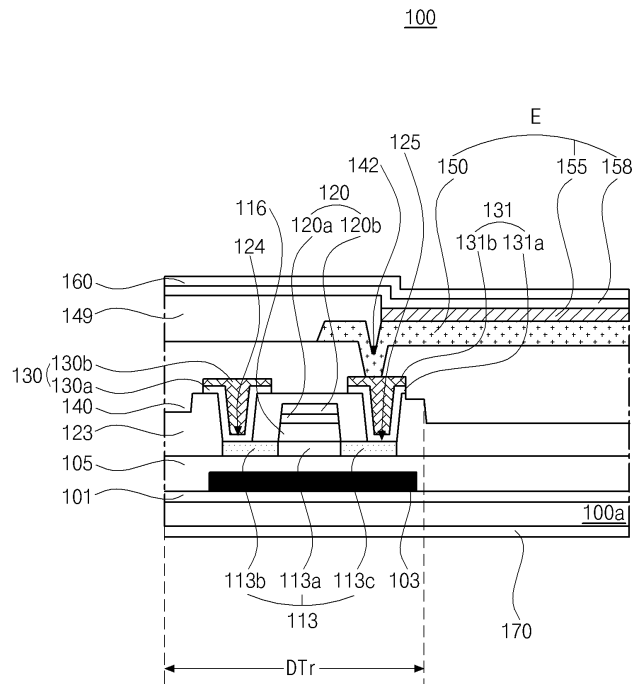
도면4e



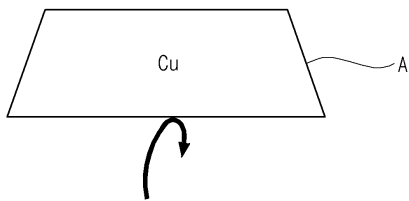
도면4f



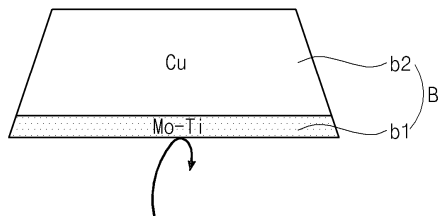
도면5



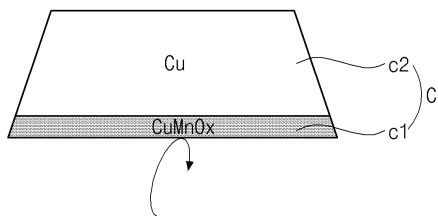
도면6a



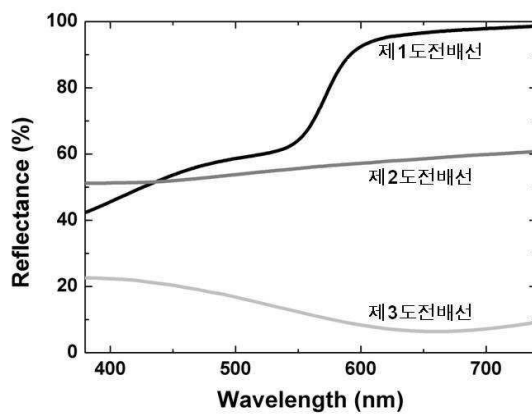
도면6b



도면6c



도면7



专利名称(译)	标题：OLED显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020150126509A	公开(公告)日	2015-11-12
申请号	KR1020140053525	申请日	2014-05-02
[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	YUN PIL SANG 윤필상 BAECK JU HEYUCK 백주혁		
发明人	윤필상 백주혁		
IPC分类号	H01L27/32 H01L29/786 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L27/1225 H01L27/3272		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示器及其制造方法本发明涉及有机发光二极管显示器及其制造方法。根据本发明的有机发光二极管显示装置包括形成在基板上的光阻挡层，光阻挡层上的第一中心区域，以及第一区域两侧的第二区域和第三区域，栅电极形成在双层结构中的第一绝缘层上；以及栅电极，形成在栅极绝缘层上，以暴露栅电极上的第二区域和第三区域，1，第二半导体接触孔；源极和漏极形成双层结构，分别接触通过第一和第二半导体接触孔暴露的氧化物半导体层；在与电极接触的第一电极和第二电极之间形成的有机发光层，上部第二电极和通过第一电极发光的有机发光层，其中，栅电极和源电极和漏电极包括包含金属氧化物材料的下部第一层和包括导电材料的上部第二层。

