



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0056787  
(43) 공개일자 2016년05월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 51/5203 (2013.01)  
H01L 27/322 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0146504  
(22) 출원일자 2015년10월21일  
심사청구일자 없음  
(30) 우선권주장  
1020140155730 2014년11월10일 대한민국(KR)

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
김용민  
경기 안양시 동안구 학의로 120, 307동 2202호 (관양동, 한가람한양아파트)  
김정오  
경기 고양시 일산서구 고양대로 624, 106동 1503호 (일산동, 일산태영데시앙1단지아파트)  
(74) 대리인  
특허법인로알  
(뒷면에 계속)

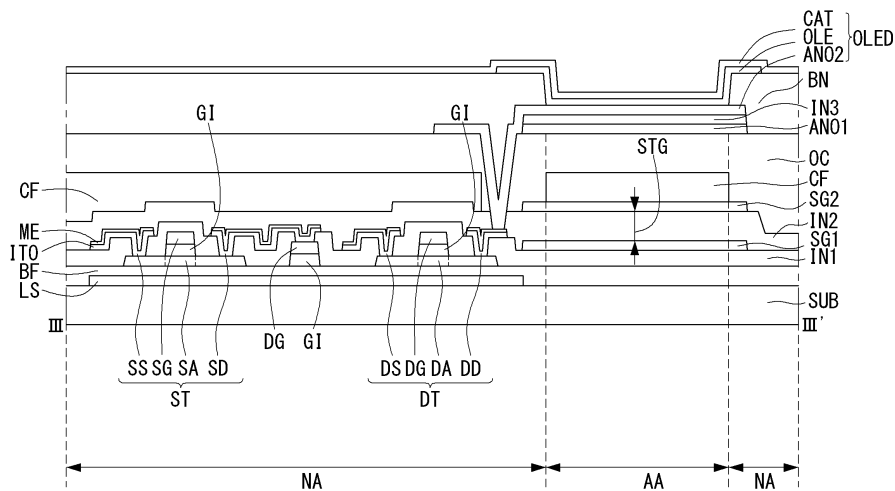
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 멀티 모드 캐비티 구조를 갖는 유기발광 다이오드 표시장치

**(57) 요약**

본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 기판, 박막 트랜지스터, 제1 보조 용량 전극, 제2 보조 용량 전극 및 오버 코트 층을 포함하고, 제1 애노드 전극, 절연 층 및 제2 애노드 전극을 구비한 제1 화소 영역을 포함한다. 기판에는 발광 영역과 비 발광 영역이 정의된다. 박막 트랜지스터는 비 발광 영역에 배치된다. 제1 보조 용량 전극과 제2 보조 용량 전극은 발광 영역에서, 보호층을 사이에 두고 중첩한다. 오버 코트 층은 박막 트랜지스터 및 제2 보조 용량 전극을 덮는다. 제1 애노드 전극 및 절연층은 제2 보조 용량 전극과 중첩되도록 오버 코트 층 위에 차례로 적층된다. 제2 애노드 전극은 절연층 위에 배치되며 박막 트랜지스터 및 제1 애노드 전극과 접촉된다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

*H01L 27/3248* (2013.01)

*H01L 27/3258* (2013.01)

*H01L 27/3262* (2013.01)

*H01L 2227/32* (2013.01)

(72) 발명자

**백정선**

경기 파주시 쇠재로 30, 708동 905호 (금촌동, 서원마을아파트)

**남경진**

경기도 파주시 한빛로 70 (야당동, 한빛마을5단지 캐슬앤칸타빌아파트) 515동 802호

**윤정기**

경기도 파주시 문산읍 당동1로 11 (자연엔꿈에그린6단지아파트) 604동903호

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

발광 영역과 비 발광 영역이 정의된 기판;

상기 비 발광 영역에 배치된 박막 트랜지스터;

상기 발광 영역에서, 보호층을 사이에 두고 중첩하는 제1 보조 용량 전극과 제2 보조 용량 전극;

상기 박막 트랜지스터 및 상기 제2 보조 용량 전극을 덮는 오버 코트 층; 그리고,

상기 제2 보조 용량 전극과 중첩되도록 상기 오버 코트 층 위에 차례로 적층된 제1 애노드 전극 및 절연층, 상기 절연층 위에 배치되며 상기 박막 트랜지스터 및 상기 제1 애노드 전극과 접촉된 제2 애노드 전극을 구비한 제1 화소 영역을 포함하는 유기발광 다이오드 표시장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 오버 코트 층 위에 직접 배치되며, 상기 박막 트랜지스터와 접촉되는 상기 제2 애노드 전극을 구비한 제2 화소 영역을 더 포함하는 유기발광 다이오드 표시장치.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 적층된 제1 애노드 전극과 상기 절연층은 다수 개가 서로 교번하여 적층된 유기발광 다이오드 표시장치.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1 보조 용량 전극, 상기 제2 보조 용량 전극, 상기 제1 애노드 전극 및 상기 제2 애노드 전극은 투명 도전 물질인 유기발광 다이오드 표시장치.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 절연층은 무기 절연 물질인 유기발광 다이오드 표시장치.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제1 보조 용량 전극, 상기 보호층, 및 상기 제2 보조 용량 전극 중 적어도 어느 하나의 굴절률은 다른 하나의 굴절률과 다른 유기발광 다이오드 표시장치.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제1 애노드 전극, 상기 절연층 및 상기 제2 애노드 전극 중 적어도 어느 하나의 굴절률은 다른 하나의 굴절률과 다른 유기발광 다이오드 표시장치.

#### 청구항 8

기판 위에 박막 트랜지스터 및 제1 보조 용량 전극을 형성하는 제1 단계;

상기 제1 보조 용량 전극을 덮는 보호층을 사이에 두고, 상기 제1 보조 용량 전극과 중첩하는 제2 보조 용량 전극을 형성하는 제2 단계;

상기 제2 보조 용량 전극 위에 컬러 필터를 형성하는 제3 단계;

상기 컬러 필터를 덮는 오버 코트 층 위에 상기 제2 보조 용량 전극과 중첩하는 제1 애노드 전극 및 절연층을 차례로 형성하고, 상기 오버 코트 층과 상기 보호층을 관통하여 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극을 노출시키는 화소 콘택홀을 형성하는 제4 단계; 및

상기 드레인 전극 및 상기 제1 애노드 전극과 접촉하며, 상기 절연층을 사이에 두고 상기 제1 애노드 전극과 중첩하는 제2 애노드 전극을 형성하는 제5 단계를 포함하는 유기발광 다이오드 표시장치 제조방법.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 제4 단계는,

상기 컬러 필터를 덮으며, 상기 보호층의 일부를 노출시키는 상기 오버 코트 층을 형성하는 단계; 및

상기 오버 코트 층 위에 상기 제2 보조 용량 전극과 중첩하는 상기 제1 애노드 전극 및 절연층을 형성하고, 상기 보호층을 관통하여 상기 드레인 전극을 노출시키는 화소 콘택홀을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광 다이오드 표시장치 제조방법.

**청구항 10**

제 8 항에 있어서,

상기 제1 단계는,

상기 기판 위에 배치되며, 채널 층과 소스 영역과 드레인 영역이 정의된 반도체 층을 형성하는 단계;

게이트 절연막을 사이에 두고, 상기 채널 층과 중첩하는 게이트 전극을 형성하는 단계;

상기 게이트 전극을 덮으며, 상기 소스 영역 및 상기 드레인 영역을 노출시키는 소스 콘택홀 및 드레인 콘택홀을 갖는 층간 절연막을 형성하는 단계; 및

상기 층간 절연막 위에, 상기 제1 보조 용량 전극, 상기 소스 콘택홀을 통해 상기 소스 영역과 접촉하는 소스 전극, 및 상기 드레인 콘택홀을 통해 상기 드레인 영역과 접촉하는 드레인 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광 다이오드 표시장치 제조방법.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,

상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극은,

금속 물질과 투명 도전 물질이 적층되어 형성된 이중 층이고,

상기 제1 보조 용량 전극은,

상기 투명 도전 물질로 형성된 단일 층인 유기발광 다이오드 표시장치 제조방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 멀티 모드 캐비티 구조를 구비하여, 광 효율 및 색 재현율을 향상시킨 유기발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 투명 도전 물질을 이용한 보조 용량을 형성하여 개구율을 향상시킨 유기발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있

다. 이러한 평판 표시장치에는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display, LCD), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display, FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP) 및 전계발광장치(Electroluminescence Device, EL) 등이 있다.

- [0003] 전계발광장치는 발광층의 재료에 따라 무기 전계발광장치와 유기발광다이오드장치로 대별되며 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.
- [0004] 도 1은 유기발광 다이오드의 구조를 나타내는 도면이다. 유기발광 다이오드는 도 1과 같이 전계발광하는 유기 전계발광 화합물층과, 유기 전계발광 화합물층을 사이에 두고 대향하는 캐소드 전극(Cathode) 및 애노드 전극(Anode)을 포함한다. 유기 전계발광 화합물층은 정공주입층(Hole injection layer, HIL), 정공수송층(Hole transport layer, HTL), 발광층(Emission layer, EML), 전자수송층(Electron transport layer, ETL) 및 전자주입층(Electron injection layer, EIL)을 포함한다.
- [0005] 유기발광 다이오드는 애노드 전극(Anode)과 캐소드 전극(Cathode)에 주입된 정공과 전자가 발광층(EML)에서 재결합할 때의 여기 과정에서 여기자(exciton)가 형성되고 여기자로부터의 에너지로 인하여 발광한다. 유기발광 다이오드 표시장치는 도 1과 같은 유기발광다이오드의 발광층(EML)에서 발생하는 빛의 양을 전기적으로 제어하여 영상을 표시한다.
- [0006] 전계발광소자인 유기발광 다이오드의 특징을 이용한 유기발광 다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Diode display: OLED)에는 패시브 매트릭스 타입의 유기발광 다이오드 표시장치(Passive Matrix type Organic Light Emitting Diode display, PMOLED)와 액티브 매트릭스 타입의 유기발광 다이오드 표시장치(Active Matrix type Organic Light Emitting Diode display, AMOLED)로 대별된다.
- [0007] 액티브 매트릭스 타입의 유기발광 다이오드 표시장치(AMOLED)는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor: TFT 이하 "TFT"라 함)를 이용하여 유기발광 다이오드에 흐르는 전류를 제어하여 화상을 표시한다.
- [0008] 도 2는 유기발광 다이오드 표시장치에서 한 화소의 구조를 나타내는 등가 회로도의 한 예이다. 도 3은 유기발광 다이오드 표시장치에서 한 화소의 구조를 나타내는 평면도이다. 도 4는 도 3에서 절취선 I-I'로 절취한 것으로, 일반적인 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다.
- [0009] 도 2 내지 3을 참조하면, 액티브 매트릭스 유기발광 다이오드 표시장치는 스위칭 TFT(ST), 스위칭 TFT와 연결된 구동 TFT(DT), 구동 TFT(DT)에 접촉된 유기발광 다이오드(OLED)를 포함한다.
- [0010] 스위칭 TFT(ST)는 스캔 배선(SL)과 데이터 배선(DL)이 교차하는 부위에 형성되어 있다. 스위칭 TFT(ST)는 화소를 선택하는 기능을 한다. 스위칭 TFT(ST)는 스캔 배선(SL)에서 분기하는 게이트 전극(SG)과, 반도체 층(SA)과, 소스 전극(SS)과, 드레인 전극(SD)을 포함한다. 그리고 구동 TFT(DT)는 스위칭 TFT(ST)에 의해 선택된 화소의 유기발광 다이오드(OLED)를 구동하는 역할을 한다. 구동 TFT(DT)는 스위칭 TFT(ST)의 드레인 전극(SD)과 연결된 게이트 전극(DG)과, 반도체 층(DA), 구동 전류 배선(VDD)에 연결된 소스 전극(DS)과, 드레인 전극(DD)을 포함한다. 구동 TFT(DT)의 드레인 전극(DD)은 유기발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극(ANO)과 연결되어 있다.
- [0011] 좀 더 상세히 살펴보기 위해 도 4를 참조하면, 액티브 매트릭스 유기발광 다이오드 표시장치의 기판(SUB) 상에 스위칭 TFT(ST) 및 구동 TFT(DT)의 게이트 전극(SG, DG)이 형성되어 있다. 그리고 게이트 전극(SG, DG) 위에는 게이트 절연막(GI)이 덮고 있다. 게이트 전극(SG, DG)과 중첩되는 게이트 절연막(GI)의 일부에 반도체 층(SA, DA)이 형성되어 있다. 반도체 층(SA, DA) 위에는 일정 간격을 두고 소스 전극(SS, DS)과 드레인 전극(SD, DD)이 마주보고 형성된다. 스위칭 TFT(ST)의 드레인 전극(SD)은 게이트 절연막(GI)에 형성된 콘택홀을 통해 구동 TFT(DT)의 게이트 전극(DG)과 접촉한다. 이와 같은 구조를 갖는 스위칭 TFT(ST) 및 구동 TFT(DT)를 덮는 보호층(PAS)이 전면에도포된다.
- [0012] 특히, 반도체 층(SA, DA)을 산화물 반도체 물질로 형성하는 경우, 높은 전하 이동도 특성에 의해 충전 용량이 큰 대면적 TFT 기판에서 고 해상도 및 고속 구동에 유리하다. 그러나, 산화물 반도체 물질은 소자의 안정성을 확보하기 위해 상부 표면에 식각액으로부터 보호를 위한 에치 스톱퍼(SE, DE)를 더 포함하는 것이 바람직하다. 구체적으로, 소스 전극(SS, DS)과 드레인 전극(SD, DD) 사이의 이격된 부분에서 노출된 상부면과 접촉하는 식각액으로부터 반도체 층(SA, DA)이 백 에치(Back Etch) 되는 것을 보호하도록 에치 스톱퍼(SE, DE)를 형성한다.
- [0013] 나중에 형성될 애노드 전극(ANO)의 영역에 해당하는 부분에 칼라 필터(CF)가 형성된다. 칼라 필터(CF)는 가급적 넓은 면적을 차지하도록 형성하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 데이터 배선(DL), 구동 전류 배선(VDD) 및

전단의 스캔 배선(SL)의 많은 영역과 중첩하도록 형성하는 것이 바람직하다. 이와 같이 칼라 필터(CF)가 형성된 기판은 여러 구성요소들이 형성되어 표면이 평탄하지 못하고, 단차가 많이 형성되어 있다. 따라서, 기판의 표면을 평탄하게 할 목적으로 오버코트 층(OC)을 기판 전면에 도포한다.

[0014] 그리고 오버코트 층(OC) 위에 유기발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극(ANO)이 형성된다. 여기서, 애노드 전극(ANO)은 오버코트 층(OC) 및 보호층(PAS)에 형성된 콘택홀을 통해 구동 TFT(DT)의 드레인 전극(DD)과 연결된다.

[0015] 애노드 전극(ANO)이 형성된 기판 위에, 화소 영역을 정의하기 위해 스위칭 TFT(ST), 구동 TFT(DT) 그리고 각종 배선들(DL, SL, VDD)이 형성된 영역 위에뱅크패턴(BN)을 형성한다.

[0016]뱅크 패턴(BN)에 의해 노출된 애노드 전극(ANO)이 발광 영역이 된다. 뱅크 패턴(BN)에 의해 노출된 애노드 전극(ANO) 위에 유기발광 층(OLE)과 캐소드 전극층(CAT)이 순차적으로 적층된다. 유기발광 층(OLE)은 백색광을 발하는 유기물질로 이루어진 경우, 아래에 위치한 칼라 필터(CF)에 의해 각 화소에 배정된 색상을 나타낸다. 도 4와 같은 구조를 갖는 유기발광 다이오드 표시장치는 아래 방향으로 발광하는 하부 발광(Bottom Emission) 표시 장치가 된다.

[0017] 이와 같은 하부 발광형 유기발광 다이오드 표시장치에서 보조 용량(STG)은 구동 TFT(DT)의 게이트 전극(DG)과 애노드 전극(ANO)이 중첩하는 공간에 형성된다. 유기발광 다이오드 표시장치는, 유기발광 다이오드를 구동하여 화상 정보를 표시하는데, 유기발광 다이오드를 구동하는 데 필요한 에너지가 상당히 많이 요구되는 편이다. 따라서, 동영상과 같이 데이터 값이 빠르게 변화하는 화상 정보를 정확하게 표시하기 위해서는 대용량의 보조 용량이 필요하다.

[0018] 보조 용량의 크기를 충분히 확보하기 위해서는, 보조 용량 전극의 면적이 충분히 커야 한다. 하부 발광형 유기발광 다이오드 표시장치에서는 보조 용량 면적이 커지면, 빛을 발하는 면적 즉, 개구율이 감소되는 문제가 발생한다. 상부 발광형 유기발광 다이오드 표시장치에서는 발광 영역의 하부에 보조 용량을 설치할 수 있으므로, 대용량의 보조 용량을 설계하더라도 개구율이 감소되지 않는다. 하지만 하부 발광형 유기발광 다이오드 표시장치에서 보조 용량의 면적은 개구율 감소와 직결되는 문제점이 있다.

[0019] 또한, 최근에는 유기발광 다이오드 표시장치의 광 효율을 높이기 위해, 마이크로 캐비티(micro-cavity) 구조를 갖는 유기발광 다이오드 표시장치가 개발되고 있다. 이러한 마이크로 캐비티 구조를 갖는 유기발광 다이오드 표시장치는 전극 사이에서의 공진 효과에 의해 광 효율이 상당히 증가한다. 다만, 마이크로 캐비티 구조를 갖는 유기발광 다이오드 표시장치는 스펙트럼 대역폭이 매우 좁아 색 시야각이 저하되는 문제점이 있다. 따라서, 최근에는 광 효율을 높이면서도, 색 시야각 저하를 방지한 유기발광 다이오드 표시장치에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0020] 본 발명의 목적은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로, 발광 영역에 투명 보조 용량 전극을 이용한 보조 용량을 형성하여, 개구율을 감소시키지 않고, 충분한 보조 용량을 확보할 수 있는 유기발광 다이오드 표시장치를 제공하는 데 있다. 본 발명의 다른 목적은 상부에서 다이일렉트릭 브래그 미러 효과를 발생시키고, 동시에 하부에서 워크 캐비티 효과를 발생시키는 멀티 모드 캐비티 구조를 갖는 유기발광 다이오드 표시장치를 제공하는 데 있다.

**과제의 해결 수단**

[0021] 상기 본 발명의 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 기판, 박막 트랜지스터, 제1 보조 용량 전극, 제2 보조 용량 전극 및 오버 코트 층을 포함하고, 제1 애노드 전극, 절연 층 및 제2 애노드 전극을 구비한 제1 화소 영역을 포함한다. 기판에는 발광 영역과 비 발광 영역이 정의된다. 박막 트랜지스터는 비 발광 영역에 배치된다. 제1 보조 용량 전극과 제2 보조 용량 전극은 발광 영역에서, 보호층을 사이에 두고 중첩한다. 오버 코트 층은 박막 트랜지스터 및 제2 보조 용량 전극을 덮는다. 제1 애노드 전극 및 절연 층은 제2 보조 용량 전극과 중첩되도록 오버 코트 층 위에 차례로 적층된다. 제2 애노드 전극은 절연층 위에 배치되며 박막 트랜지스터 및 제1 애노드 전극과 접촉된다.

[0022] 상기 본 발명의 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치 제조방법은, 발광 영역과 비 발광 영역이 정의된 기판을 마련하는 단계, 비 발광 영역 상에 배치되며 채널 층과 소스 영역과 드레인 영역

이 정의된 반도체 층을 형성하는 단계, 게이트 절연막을 사이에 두고, 채널 층과 중첩하는 게이트 전극을 형성하는 단계, 비 발광 영역에서 층간 절연막을 관통하는 소스 콘택홀을 통해 소스 영역과 접촉하는 소스 전극 및 층간 절연막을 관통하는 드레인 콘택홀을 통해 드레인 영역과 접촉하는 드레인 전극을 형성하고, 발광 영역에서 층간 절연막 상에 제1 보조 용량 전극을 형성하는 단계, 제1 보조 용량 전극을 덮도록 형성된 보호층을 사이에 두고, 제1 보조 용량 전극과 중첩되도록 제2 보조 용량 전극을 형성하는 단계, 발광 영역에서, 보호층 및 제2 보조 용량 전극을 덮는 오버 코트 층 상에 차례로 제1 애노드 전극 및 절연층을 형성하고, 오버 코트 층과 보호층을 관통하여 드레인 전극을 노출시키는 화소 콘택홀을 형성하는 단계, 및 절연층 상에 배치되며, 화소 콘택홀을 통해 드레인 전극과 접촉하는 제2 애노드 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

[0023] 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 투명 도전 물질로 보조 용량 전극을 형성함으로써 개구율 감소 없이 발광 영역 전체에 전극을 형성할 수 있다. 이에 따라, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 넓은 면적을 갖는 보조 용량 형성이 가능하여, 충분한 보조 용량을 확보할 수 있다.

[0024] 또한, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 상부에서 다이일렉트릭 브래그 미러 효과를 발생시키고, 동시에 하부에서 위크 캐비티 효과를 발생시키는 멀티 모드 캐비티 구조를 갖는다. 이에 따라, 본 발명은 색 시야각 저하를 방지하면서도, 광 효율 및 색 재현율이 향상된 유기발광 다이오드 표시장치를 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0025] 도 1은 일반적인 유기발광 다이오드 소자를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 일반적인 유기발광 다이오드 표시장치에서 한 화소의 구조를 나타내는 등가 회로도이다.
- 도 3은 일반적인 유기발광 다이오드 표시장치에서 한 화소의 구조를 나타내는 평면도이다.
- 도 4는 도 3에서 절취선 I-I'로 절취한 것으로, 일반적인 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- 도 6은 도 5에서 절취선 II-II'로 절취한 것으로, 본 발명의 제1 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 개략적인 구조를 나타낸 단면도이다.
- 도 7a 내지 도 7j는 본 발명의 제1 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치를 제조하는 방법을 나타내는 단면도들이다.
- 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- 도 9는 도 8에서 절취선 III-III'로 절취한 것으로, 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타낸 단면도이다.
- 도 10a 내지 도 10j는 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치를 제조하는 방법을 나타내는 단면도들이다.
- 도 11a는 본 발명의 제1 실시예에 의한 효과를 설명하기 위한 그래프이다.
- 도 11b는 본 발명의 제2 실시예에 의한 효과를 설명하기 위한 그래프이다.
- 도 12a 내지 도 12i는 본 발명의 제3 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치를 제조하는 방법을 나타내는 단면도들이다.
- 도 13a 내지 도 13e는 도 12g와 도 12h 사이의 공정 과정을 상세히 설명하기 위한 도면들이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0026] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시 예들을 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 실질적으로 동일한 구성 요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기술 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것일 수

있는 것으로서, 실제 제품의 부품 명칭과는 상이할 수 있다. 여러 실시예들을 설명함에 있어서, 동일한 구성요소에 대하여는 제1 실시 예에서 대표적으로 설명하고 다른 실시예에서는 생략될 수 있다.

- [0027] <제1 실시예>
- [0028] 이하, 도 5 및 도 6을 참조하여, 본 발명의 제1 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치를 설명한다. 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 개략적으로 나타낸 평면도이다. 도 6은 도 5에서 절취선 II-II'로 절취한 것으로, 본 발명의 제1 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 개략적인 구조를 나타낸 단면도이다.
- [0029] 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 발광 영역(AA)과 비 발광 영역(NA)이 정의된 기판(SUB), 스위칭 박막 트랜지스터(ST), 스위칭 박막 트랜지스터(ST)와 연결된 구동 박막 트랜지스터(DT), 구동 박막 트랜지스터(DT)와 접촉된 제2 보조 용량 전극(SG2), 제2 보조 용량 전극(SG2)과 제1 보조 용량 전극(SG1)이 중첩되어 형성된 보조 용량(STG) 및 제2 보조 용량 전극(SG2)을 통해 구동 박막 트랜지스터(DT)와 연결된 유기발광 다이오드(OLED)를 포함한다. 발광 영역(AA)에는 보조 용량(STG)과 유기발광 다이오드(OLED)가 형성되며, 비 발광 영역(NA)에는 박막 트랜지스터(ST, DT) 혹은 배선들(SL, DL, VDD)이 형성된다.
- [0030] 기판(SUB) 상에는 매트릭스 형태로 스캔 배선(SL)과 데이터 배선(DL)이 형성되어 화소를 정의한다. 스위칭 박막 트랜지스터(ST)는 스캔 배선(SL)과 데이터 배선(DL)이 교차하는 영역에 형성되어, 화소를 선택하는 기능을 한다. 스위칭 박막 트랜지스터(ST)는 스위칭 게이트 전극(SG), 채널 층(SA), 스위칭 소스 전극(SS) 및 스위칭 드레인 전극(SD)을 포함한다. 스위칭 게이트 전극(SG)은 스캔 배선(SL)과 연결되며, 스위칭 소스 전극(SS)은 데이터 배선(DL)으로부터 분기된다.
- [0031] 구동 박막 트랜지스터(DT)는 구동 게이트 전극(DG)과, 채널 층(DA), 구동 소스 전극(DS) 및 구동 드레인 전극(DD)을 포함한다. 구동 게이트 전극(DG)은 스위칭 드레인 전극(SD)과 연결되며, 구동 소스 전극(DS)은 구동 전류 배선(VDD)으로부터 분기된다.
- [0032] 각 박막 트랜지스터(ST, DT)의 소스 전극들(SS, DS)과 드레인 전극들(SD, DD)을 덮으며, 구동 드레인 전극(DD)의 일부를 노출시키는 보호층(IN2)이 형성된다. 보호층(IN2) 상에는 구동 드레인 전극(DD)의 일부와 접촉하도록 제2 보조 용량 전극(SG2)이 형성된다. 이때, 제2 보조 용량 전극(SG2)은 각 박막 트랜지스터(ST, DT)의 소스 전극들(SS, DS)과 드레인 전극들(SD, DD)이 형성될 때 함께 형성된 제1 보조 용량 전극(SG1)과 보호층(IN2)을 사이에 두고 중첩되어 보조 용량(STG)을 형성한다.
- [0033] 보조 용량(STG)은 투명 도전 물질로 형성된 제2 보조 용량 전극(SG2)과 제1 보조 용량 전극(SG1)이 중첩되어 형성되므로, 발광 영역(AA)에서 개구율의 감소 없이 넓은 면적을 갖도록 형성될 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 제1 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 충분한 보조 용량(STG)을 확보할 수 있다.
- [0034] 발광 영역(AA)의 제2 보조 용량 전극(SG2) 상에는 각 화소 영역에 대응되도록 컬러 필터(CF)가 하나씩 배치될 수 있다. 컬러 필터(CF)는 적색, 녹색, 청색의 컬러 필터(CF)들이 교대로 배치될 수 있으며, 백색의 컬러 필터(CF)를 더 포함할 수도 있다. 이때, 화소 영역 중 박막 트랜지스터들(ST, DT)이 형성된 영역 위에도, 박막 트랜지스터들(ST, DT)을 덮도록 적색 및/또는 녹색의 컬러 필터(CF)가 연장되어 형성될 수도 있다.
- [0035] 컬러 필터(CF)가 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에는 제2 보조 용량 전극(SG2) 일부를 노출시키는 오버 코트 층(OC)이 형성된다. 오버 코트 층(OC)은 컬러 필터(CF)가 형성된 기판(SUB) 표면을 평탄하게 할 목적으로 기판(SUB) 전면에 도포된다.
- [0036] 오버 코트 층(OC) 상에는 제2 보조 용량 전극(SG2)과 접촉하도록 애노드 전극(ANO)이 형성된다. 애노드 전극(ANO)은 제2 보조 용량 전극(SG2)을 통해 구동 박막 트랜지스터의 드레인 전극(DD)과 전기적으로 연결된다.
- [0037] 애노드 전극(ANO) 상에는 애노드 전극(ANO)의 일부를 노출시키는 बैं크(BN)가 형성된다. बैं크(BN) 일부와 노출된 애노드 전극(ANO) 상에는 유기 발광 층(OLE)이 형성되고, 유기 발광 층(OLE) 상에는 유기 발광 층(OLE)을 덮도록 캐소드 전극(CAT)이 형성된다. 이로써, 애노드 전극(ANO), 유기 발광 층(OLE), 캐소드 전극(CAT)을 포함하는 유기발광 다이오드(OLED)가 완성된다.
- [0038] 이하, 도 7a 내지 도 7j를 참조하여, 본 발명의 제1 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치를 제조하는 과정을 상세히 설명한다. 제조 공정을 통해, 본 발명의 제1 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 특징에 대해서 좀 더 상세히 설명한다. 도 7a 내지 도 7j는 본 발명의 제1 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치

를 제조하는 방법을 나타내는 단면도들이다.

- [0039] 도 7a를 참조하면, 기판(SUB) 전체 표면 위에 불투명한 금속 물질을 도포한다. 제1 마스크 공정으로 금속 물질을 패터닝하여 차광 층(LS)을 형성한다. 차광 층(LS)은 나중에 형성될 박막 트랜지스터의 반도체 층 특히, 채널 층과 중첩하도록 형성하는 것이 바람직하다. 차광 층(LS)은 외부광으로부터 산화물 반도체 소자를 보호하는 기능을 한다. 차광 층(LS)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 절연 물질을 도포하여, 버퍼 층(BF)을 형성한다.
- [0040] 도 7b를 참조하면, 버퍼 층(BF)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 반도체 물질을 도포한다. 반도체 물질은 인듐 갈륨 징크 옥사이드(Indium Gallium Zinc Oxide; IGZO)와 같은 산화물 반도체 물질을 포함할 수 있다. 제2 마스크 공정으로 반도체 물질을 패터닝하여 반도체 층(SE)을 형성한다.
- [0041] 도 7c를 참조하면, 반도체 층(SE)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 절연 물질과 금속 물질을 연속으로 도포한다. 제3 마스크 공정으로 절연물질과 금속물질을 함께 패터닝하여, 게이트 절연막(GI)과 이와 중첩하는 게이트 전극들(SG, DG)을 형성한다. 게이트 전극들(SG, DG)은 반도체 층(SE)의 중앙 영역과 중첩하고, 반도체 층(SE)의 양측면은 노출하도록 형성하는 것이 바람직하다. 반도체 층(SE)의 중앙 영역은 각각 스위칭 박막 트랜지스터의 채널 층(SA) 및 구동 박막 트랜지스터의 채널 층(DA)으로 정의된다. 노출된 반도체 층(SE)은 스위칭 박막 트랜지스터와 구동 박막 트랜지스터 각각의 소스-드레인 전극들과 접촉하는 소스 영역들(SSA, DSA)과 드레인 영역(SDA, DDA)들이 된다. 반도체 물질이 산화물 반도체 물질인 경우 소스 영역들(SSA, DSA)과 드레인 영역(SDA, DDA)들은 플라즈마 처리 공정으로 도체화 할 수도 있다.
- [0042] 도 7d를 참조하면, 게이트 전극들(SG, DG)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 절연물질을 도포하여 층간 절연막(IN1)을 형성한다. 제4 마스크 공정으로 층간 절연막(IN1)을 패터닝하여 반도체 층의 소스 영역들(SSA, DSA)을 노출하는 콘택홀(SSH, DSH)들과 반도체 층의 드레인 영역들(SDA, DDA)을 노출하는 콘택홀들(SDH, DDH)을 형성한다. 이때, 구동 박막 트랜지스터의 게이트 전극(DG)의 일부를 노출하는 게이트 콘택홀(GH)도 형성한다.
- [0043] 도 7e를 참조하면, 콘택홀들이 형성된 층간 절연막(IN1) 위에 투명 도전 물질과 금속 물질을 연속적으로 도포한다. 투명 도전 물질은 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide), 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide), 인듐 틴 징크 옥사이드(Indium Tin Zinc Oxide) 등과 같은 물질일 수 있다. 제5 마스크 공정으로 투명 도전 물질과 금속 물질을 패터닝하여, 스위칭 박막 트랜지스터(ST)의 소스 전극(SS) 및 드레인 전극(SD) 그리고 구동 박막 트랜지스터(DT)의 소스 전극(DS) 및 드레인 전극(DD)을 형성한다. 한편, 발광 영역(AA)에는 투명 도전 물질로만 이루어진 제1 보조 용량 전극(SG1)을 형성한다. 이때, 스위칭 박막 트랜지스터의 드레인 전극(SD)은 구동 박막 트랜지스터의 게이트 전극(DG)과 연결된다.
- [0044] 제5 마스크 공정은 하프톤 마스크를 이용하여 진행한다. 하프톤 마스크를 이용하여, 스위칭 박막 트랜지스터(ST)의 소스 전극(SS) 및 드레인 전극(SD) 그리고 구동 박막 트랜지스터(DT)의 소스 전극(DS) 및 드레인 전극(DD)은 투명 도전 물질(ITO)과 금속 물질(ME)의 이중 층으로 형성하고, 제1 보조 용량 전극(SG1)은 투명 도전 물질(ITO)을 포함하는 단일 층으로 형성한다. 각 박막 트랜지스터(ST, DT)의 소스 전극(SS, DS) 및 드레인 전극(SD, DD)을 투명 도전 물질(ITO)의 단일 층으로 형성할 수도 있으나, 투명 도전 물질(ITO)의 면 저항이 높은 것을 고려할 때, 투명 도전 물질(ITO)과 금속 물질(ME)을 적층한 이중 층으로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0045] 도 7f를 참조하면, 각 박막 트랜지스터들(ST, DT)이 완성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 절연물질을 도포하여 보호층(IN2)을 형성한다. 제6 마스크 공정으로 보호층(IN2)을 패터닝하여 보조 용량 콘택홀(SGH)을 형성한다.
- [0046] 도 7g를 참조하면, 보조 용량 콘택홀(SGH)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 투명 도전 물질을 도포한다. 제7 마스크 공정으로 투명 도전 물질을 패터닝하여 제2 보조 용량 전극(SG2)을 형성한다. 제2 보조 용량 전극(SG2)은 제1 보조 용량 전극(SG1)과 중첩하도록 형성하는 것이 바람직하다. 제2 보조 용량 전극(SG2)은 보조 용량 콘택홀(SGH)을 통해 구동 박막 트랜지스터(DT)의 드레인 전극(DD)과 접촉한다.
- [0047] 이때, 발광 영역(AA)에서는 보호층(IN2)을 사이에 두고 제1 보조 용량 전극(SG1)과 제2 보조 용량 전극(SG2)이 중첩되어 형성되고, 제1 보조 용량 전극(SG1)과 제2 보조 용량 전극(SG2)이 중첩된 영역에는 보조 용량(STG)이 형성된다. 따라서, 본 발명의 제1 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 투명 도전 물질로 보조 용량 전극(SG1, SG2)을 형성함으로써 개구율 감소 없이 발광 영역(AA) 전체에 전극을 형성할 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 제1 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 넓은 면적을 갖는 보조 용량(STG) 형성이 가능하여, 충분한 보조 용량(STG)을 확보할 수 있다.
- [0048] 도 7h를 참조하면, 제2 보조 용량 전극(SG2)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 적색, 녹색, 청색의 안료를 도

포하고, 각각 제8, 9, 10 마스크 공정을 통해 차례로 패터닝하여 적색, 녹색, 청색의 컬러 필터(CF)를 순차적으로 형성한다. 적색, 녹색, 청색의 컬러 필터(CF)는 각각 적색, 녹색, 청색을 표시하고자 하는 화소 영역내에 선택적으로 형성한다. 이때, 화소 영역의 박막 트랜지스터들(ST, DT)을 덮도록 적색 및/또는 녹색의 컬러 필터(CF)가 연장되어 형성될 수도 있다.

[0049] 도 7i를 참조하면, 컬러 필터(CF)가 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 절연물질을 도포하여 오버 코트 층(OC)을 형성한다. 제11 마스크 공정으로 오버 코트 층(OC)을 패터닝하여 화소 콘택홀(PH)을 형성한다.

[0050] 도 7j를 참조하면, 화소 콘택홀(PH)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 투명 도전 물질을 도포한다. 제12 마스크 공정으로 투명 도전 물질을 패터닝하여 애노드 전극(ANO)을 형성한다. 애노드 전극(ANO)은 화소 콘택홀(PH)을 통해 제2 보조 용량 전극(SG2)과 접촉한다. 또한, 애노드 전극(ANO)은 제2 보조 용량 전극(SG2)을 통해 구동 박막 트랜지스터의 드레인 전극(DD)과도 전기적으로 연결된다.

[0051] 이어서, 도 6을 다시 참조하면, 애노드 전극(ANO)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 절연물질을 도포하고, 이를 패터닝하여 बैं크(BN)를 형성한다. बैं크(BN)는 실제 발광 영역(AA)이 될 개구 영역을 정의하는 것으로, 애노드 전극(ANO) 중에서 발광 될 영역을 개방하는 형상을 갖는 것이 바람직하다. बैं크(BN)에 의해 개방된 애노드 전극(ANO)을 덮도록 유기 발광 층(OLE)을 형성하고, 유기 발광 층(OLE)을 포함하는 기판(SUB) 전면에 캐소드 전극(CAT)을 형성한다. 이로써, 애노드 전극(ANO), 유기 발광 층(OLE) 및 캐소드 전극(CAT)을 포함하는 유기발광 다이오드(OLED)가 완성된다.

[0052] 본 발명의 제1 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 발광 영역(AA) 상에서 개구율의 감소 없이 넓은 면적을 갖도록 제1 보조 용량 전극(SG1)과 제2 보조 용량 전극(SG2)을 형성할 수 있어 충분한 보조 용량(STG)을 확보할 수 있다. 그 결과, 유기발광 다이오드 표시장치는 구동 박막 트랜지스터(DT)가 오프 상태인 경우, 충분히 확보된 보조 용량(STG)의 충전된 전하로 다음번 주기까지 화소 데이터를 유지할 수 있다.

[0053] <제2 실시예>

[0054] 본 발명의 제2 실시예는 투명 보조 용량 전극을 이용한 보조 용량을 형성함에 있어서, 제1 실시예에 비해 마스크 공정이 추가됨이 없이, 광 효율 및 색 재현율이 향상된 유기발광 다이오드 표시장치를 제공한다. 즉, 본 발명에 의한 제2 실시예는 굴절률이 서로 다른 제1 애노드 전극, 절연층, 제2 애노드 전극을 차례로 적층하여 다 이일렉트릭 브래그 미러(Dielectric Bragg Mirror) 효과를 발생시키고, 이와 동시에 보호층을 사이에 두고 제1 보조 용량 전극과 제2 보조 용량 전극을 형성하여 위크 캐비티(Weak Cavity) 효과를 발생시킴으로써, 광 효율 및 색 재현율이 향상되면서도 색 시야각이 저하되지 않는 유기발광 다이오드 표시장치를 제공할 수 있다. 유기발광 다이오드 표시장치의 상부에서 다이일렉트릭 브래그 미러 효과가 발생하고, 동시에 하부에서 위크 캐비티 효과가 발생하는 구조를 멀티 모드 캐비티(Multi-Mode Cavity) 구조라 정의한다. 본 발명의 제2 실시예는 멀티 모드 캐비티 구조를 갖는 유기발광 다이오드 표시장치를 제공한다.

[0055] 이하, 도 8 및 도 9를 참조하여, 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치를 설명한다. 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 개략적으로 나타낸 평면도이다. 도 9는 도 8에서 절취선 III-III'로 절취한 것으로, 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조를 나타낸 단면도이다.

[0056] 도 8 및 도 9를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 발광 영역(AA)과 비 발광 영역(NA)이 정의된 기판(SUB), 스위칭 박막 트랜지스터(ST), 스위칭 박막 트랜지스터(ST)와 연결된 구동 박막 트랜지스터(DT), 스위칭 박막 트랜지스터(ST)와 연결된 제1 보조 용량 전극(SG1), 제1 보조 용량 전극(SG1)과 제2 보조 용량 전극(SG2)이 중첩되어 형성된 보조 용량(STG), 그리고 구동 박막 트랜지스터(DT)와 연결된 유기발광 다이오드(OLED)를 포함한다. 발광 영역(AA)에는 보조 용량(STG)과 유기발광 다이오드(OLED)가 형성되며, 비 발광 영역(NA)에는 박막 트랜지스터(ST, DT) 혹은 배선들(SL, DL, VDD)이 형성된다.

[0057] 기판(SUB) 상에는 매트릭스 형태로 스캔 배선(SL)과 데이터 배선(DL)이 형성되어 화소를 정의한다. 스위칭 박막 트랜지스터(ST)는 스캔 배선(SL)과 데이터 배선(DL)이 교차하는 영역에 형성되어, 화소를 선택하는 기능을 한다. 스위칭 박막 트랜지스터(ST)는 스위칭 게이트 전극(SG), 채널 층(SA), 스위칭 소스 전극(SS) 및 스위칭 드레인 전극(SD)을 포함한다. 스위칭 게이트 전극(SG)은 스캔 배선(SL)으로부터 분기 되며, 스위칭 소스 전극(SS)은 데이터 배선(DL)으로부터 분기 된다.

[0058] 구동 박막 트랜지스터(DT)는 구동 게이트 전극(DG)과, 채널 층(DA), 구동 소스 전극(DS) 및 구동 드레인 전극(DD)을 포함한다. 구동 게이트 전극(DG)은 스위칭 드레인 전극(SD)과 연결되며, 구동 소스 전극(DS)은 구동 전

류 배선(VDD)으로부터 분기 된다.

- [0059] 각 박막 트랜지스터(ST, DT)의 소스 전극들(SS, DS)과 드레인 전극들(SD, DD)을 덮는 보호층(IN2)이 형성된다. 보호층(IN2) 상에는 보조 용량 콘택홀(SGH)를 통해 제2 애노드 전극(ANO2)과 접촉하는 제2 보조 용량 전극(SG2)이 형성된다. 이때, 제2 보조 용량 전극(SG2)은 각 박막 트랜지스터(ST, DT)의 소스 전극들(SS, DS)과 드레인 전극들(SD, DD)이 형성될 때 함께 형성된 제1 보조 용량 전극(SG1)과 보호층(IN2)을 사이에 두고 중첩되어 보조 용량(STG)을 형성한다. 제1 보조 용량 전극(SG1)은 스위칭 박막 트랜지스터(ST)의 드레인 전극(SD)과 연결된다.
- [0060] 보조 용량(STG)은 투명 도전 물질로 형성된 제2 보조 용량 전극(SG2)과 제1 보조 용량 전극(SG1)이 중첩되어 형성되므로, 발광 영역(AA)에서 개구율의 감소 없이 넓은 면적을 갖도록 형성될 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 충분한 보조 용량(STG)을 확보할 수 있다.
- [0061] 또한, 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 제1 보조 용량 전극(SG1)과, 제2 보조 용량 전극(SG2) 사이에서 광의 보강, 상쇄, 간섭이 발생하여 발광 효율을 증가시킨다. 즉, 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치에서는 제1 보조 용량 전극(SG1)/보호층(IN2)/제2 보조 용량 전극(SG2)이 차례로 적층된다. 제1 보조 용량 전극(SG1), 보호층(IN2), 및 제2 보조 용량 전극(SG2) 중 적어도 어느 하나의 굴절률은 다른 하나의 굴절률과 다르다. 이에 따라, 각 층간의 공진에 의한 광 증폭 현상(weak cavity)을 통해 발광 효율이 향상되고 색순도가 개선된다.
- [0062] 발광 영역(AA)의 제2 보조 용량 전극(SG2) 상에는 각 화소 영역에 대응되도록 컬러 필터(CF)가 하나씩 배치될 수 있다. 컬러 필터(CF)는 적색, 녹색, 청색의 컬러 필터(CF)들이 교대로 배치될 수 있으며, 백색의 컬러 필터(CF)를 더 포함할 수도 있다. 이때, 화소 영역 중 박막 트랜지스터들(ST, DT)이 형성된 영역 위에도, 박막 트랜지스터들(ST, DT)을 덮도록 적색 및/또는 녹색의 컬러 필터(CF)가 연장되어 형성될 수도 있다.
- [0063] 컬러 필터(CF)가 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에는 오버 코트 층(OC)이 형성된다. 오버 코트 층(OC)은 컬러 필터(CF)가 형성된 기판(SUB) 표면을 평탄하게 할 목적으로 기판(SUB) 전면에 도포된다.
- [0064] 오버 코트 층(OC) 위에서 발광 영역(AA)과 중첩되도록 제1 애노드 전극(ANO1)과 절연층(IN3)이 차례로 형성된다. 절연층(IN3) 및 오버 코트 층(OC) 위에는 오버 코트 층(OC)과 보호층(IN2)을 관통하는 화소 콘택홀(PH)을 통해 구동 박막 트랜지스터(DT)의 드레인 전극(DD)과 접촉하는 제2 애노드 전극(ANO2)이 형성된다. 이때, 제2 애노드 전극(ANO2)은 제1 애노드 전극(ANO1)과 접촉되는 것이 바람직하다. 도면에서는 한 쌍의 제1 애노드 전극(ANO1)과 절연층(IN3)이 형성된 구조를 도시하였으나, 필요에 따라서는, 한 쌍 이상의 제1 애노드 전극(ANO1)과 절연층(IN3)이 적층되어 형성될 수 있다. 즉, 본 발명에 의한 제2 실시예에서는 다수 개의 제1 애노드 전극(ANO1)과 절연층(IN3)이 포함될 수 있으며, 이때, 다수 개의 제1 애노드 전극(ANO1)과 절연층(IN3)은 서로 교번하여 적층 된다.
- [0065] 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 굴절률이 서로 다른 물질로 각각 이루어진 2개 이상의 박막이 교번하여 적층되어 다이일렉트릭 브래그 미러 효과가 발생한다. 즉, 본 발명의 제2 실시예에서는 제1 애노드 전극(ANO1), 절연층(IN3) 및 제2 애노드 전극(ANO2)이 차례로 적층되어, 각 층간에 보강, 간섭 현상이 발생한다. 이때, 제1 애노드 전극(ANO1), 절연층(IN3) 및 제2 애노드 전극(ANO2) 중 적어도 어느 하나의 굴절률은 다른 하나의 굴절률과 다르다. 이에 따라, 본 발명의 제2 실시예는 적색, 녹색, 청색, 혹은 백색 파장에 맞는 공명 두께를 형성하지 않더라도, 제1 애노드 전극(ANO1), 절연층(IN3), 제2 애노드 전극(ANO2)의 굴절률 차이와 빛의 반사 및 집광에 의해 적색, 녹색, 청색, 혹은 백색 전 파장대의 광 효율 및 색 재현율을 향상시킬 수 있다.
- [0066] 또한, 본 발명의 제2 실시예는 다이일렉트릭 브래그 미러 효과를 이용함으로써, 마이크로 캐비티(micro-cavity)에 의한 공진 효과와는 달리, 스펙트럼의 대역폭이 좁아지지 않아 색 시야각이 저하되지 않으면서도, 광 효율이 향상된 유기발광 다이오드 표시장치를 제공할 수 있다.
- [0067] 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 다수 개의 화소 영역을 포함한다. 다수 개의 화소 영역은 제1 애노드 전극(ANO1)과 절연층(IN3)이 적층된 구조를 포함하는 제1 화소 영역들이 매트릭스 방식으로 배열된 것일 수 있다. 또는, 제1 애노드 전극(ANO1)과 절연층(IN3)이 적층된 구조를 포함하지 않는 제2 화소 영역들과 전술한 제1 화소 영역들이 매트릭스 방식으로 배열된 것일 수도 있다. 즉, 제1 애노드 전극(ANO1)과 절연층(IN3)은 일부 화소 영역에만 선택적으로 형성될 수 있다.
- [0068] 예를 들어, 제1 애노드 전극(ANO1)과 절연층(IN3)은 광 효율 및 색 재현율을 향상시킬 필요가 있는 화소 영역에

만 선택적으로 형성될 수 있다. 즉, 제1 애노드 전극(AN01)과, 절연층(IN3)을 적색 화소 영역들에만 형성하여, 다이일렉트릭 브래그 미러 효과에 의해 광 효율 및 색 재현율이 향상된 적색을 표시할 수 있다.

- [0069] 이때, 제1 애노드 전극(AN01)과, 제2 애노드 전극(AN02)의 두께는 50 Å~2000 Å으로 형성하는 것이 바람직하며, 제1 애노드 전극(AN01)과 제2 애노드 전극(AN02) 사이에 개재되는 절연층(IN3)의 두께는 100 Å~5000 Å으로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0070] 제2 애노드 전극(AN02) 상에는 제2 애노드 전극(AN02)의 일부를 노출시키는 बैं크(BN)가 형성된다. बैं크(BN) 일부와 노출된 제2 애노드 전극(AN02) 상에는 유기 발광 층(OLE)이 형성되고, 유기 발광 층(OLE) 상에는 유기 발광 층(OLE)을 덮도록 캐소드 전극(CAT)이 형성된다. 이로써, 제2 애노드 전극(AN02), 유기 발광 층(OLE), 캐소드 전극(CAT)을 포함하는 유기발광 다이오드(OLED)가 완성된다.
- [0071] 전술한 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 상부에서 다이일렉트릭 브래그 미러 효과를 발생시키고, 동시에 하부에서 위크 캐비티 효과를 발생시키는 멀티 모드 캐비티(multi-mode cavity) 구조를 갖는다. 이에 따라, 본 발명의 제2 실시예는 색 시야각 저하를 방지하면서도, 광 효율 및 색 재현율이 향상된 유기발광 다이오드 표시장치를 제공할 수 있다.
- [0072] 이하, 도 10a 내지 도 10j를 참조하여, 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치를 제조하는 과정을 상세히 설명한다. 제조 공정을 통해, 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 특징에 대해서 좀 더 상세히 설명한다. 도 10a 내지 도 10j는 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치를 제조하는 방법을 나타내는 단면도들이다.
- [0073] 도 10a를 참조하면, 기판(SUB) 전체 표면 위에 불투명한 금속 물질을 도포한다. 제1 마스크 공정으로 금속 물질을 패터닝하여 차광 층(LS)을 형성한다. 차광 층(LS)은 나중에 형성될 박막 트랜지스터의 반도체 층 특히, 채널 층과 중첩하도록 형성하는 것이 바람직하다. 차광 층(LS)은 외부광으로부터 산화물 반도체 소자를 보호하는 기능을 한다. 차광 층(LS)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 절연 물질을 도포하여, 버퍼 층(BF)을 형성한다.
- [0074] 도 10b를 참조하면, 버퍼 층(BF)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 반도체 물질을 도포한다. 반도체 물질은 인듐 갈륨 징크 옥사이드(Indium Gallium Zinc Oxide; IGZO)와 같은 산화물 반도체 물질을 포함할 수 있다. 제2 마스크 공정으로 반도체 물질을 패터닝하여 반도체 층(SE)을 형성한다.
- [0075] 도 10c를 참조하면, 반도체 층(SE)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 절연 물질과 금속 물질을 연속으로 도포한다. 제3 마스크 공정으로 절연물질과 금속물질을 함께 패터닝하여, 게이트 절연막(GI)과 이와 중첩하는 게이트 전극들(SG, DG)을 형성한다. 게이트 전극들(SG, DG)은 반도체 층(SE)의 중앙 영역과 중첩하고, 반도체 층(SE)의 양측면은 노출하도록 형성하는 것이 바람직하다. 반도체 층(SE)의 중앙 영역은 각각 스위칭 박막 트랜지스터의 채널 층(SA) 및 구동 박막 트랜지스터의 채널 층(DA)으로 정의된다. 노출된 반도체 층(SE)은 스위칭 박막 트랜지스터와 구동 박막 트랜지스터 각각의 소스-드레인 전극들과 접촉하는 소스 영역들(SSA, DSA)과 드레인 영역(SDA, DDA)들이 된다. 반도체 물질이 산화물 반도체 물질인 경우 소스 영역들(SSA, DSA)과 드레인 영역(SDA, DDA)들은 플라즈마 처리 공정으로 도체화 할 수 있다.
- [0076] 도 10d를 참조하면, 게이트 전극들(SG, DG)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 절연물질을 도포하여 층간 절연막(IN1)을 형성한다. 제4 마스크 공정으로 층간 절연막(IN1)을 패터닝하여 반도체 층의 소스 영역들(SSA, DSA)을 노출하는 콘택홀(SSH, DSH)들과 반도체 층의 드레인 영역들(SDA, DDA)을 노출하는 콘택홀들(SDH, DDH)을 형성한다. 이때, 구동 박막 트랜지스터의 게이트 전극(DG)의 일부를 노출하는 게이트 콘택홀(GH)도 형성한다.
- [0077] 도 10e를 참조하면, 콘택홀들이 형성된 층간 절연막(IN1) 위에 투명 도전 물질과 금속 물질을 연속적으로 도포한다. 투명 도전 물질은 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide), 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide), 인듐 틴 징크 옥사이드(Indium Tin Zinc Oxide) 등과 같은 물질일 수 있다. 제5 마스크 공정으로 투명 도전 물질과 금속 물질을 패터닝하여, 스위칭 박막 트랜지스터(ST)의 소스 전극(SS) 및 드레인 전극(SD) 그리고 구동 박막 트랜지스터(DT)의 소스 전극(DS) 및 드레인 전극(DD)을 형성한다. 한편, 발광 영역(AA)에는 투명 도전 물질로만 이루어진 제1 보조 용량 전극(SG1)을 형성한다. 이때, 제1 보조 용량 전극(SG1)은 스위칭 박막 트랜지스터의 드레인 전극(SD)과 전기적으로 연결된다. 또한, 스위칭 박막 트랜지스터의 드레인 전극(SD)은 구동 박막 트랜지스터의 게이트 전극(DG)과 연결된다.
- [0078] 제5 마스크 공정은 하프톤 마스크를 이용하여 진행한다. 하프톤 마스크를 이용하여, 스위칭 박막 트랜지스터(ST)의 소스 전극(SS) 및 드레인 전극(SD) 그리고 구동 박막 트랜지스터(DT)의 소스 전극(DS) 및 드레인 전극

(DD)은 투명 도전 물질(ITO)과 금속 물질(ME)의 이중 층으로 형성하고, 제1 보조 용량 전극(SG1)은 투명 도전 물질(ITO)을 포함하는 단일 층으로 형성한다. 각 박막 트랜지스터(ST, DT)의 소스 전극(SS, DS) 및 드레인 전극(SD, DD)을 투명 도전 물질(ITO)의 단일 층으로 형성할 수도 있으나, 투명 도전 물질(ITO)의 면 저항이 높은 것을 고려할 때, 투명 도전 물질(ITO)과 금속 물질(ME)을 적층한 이중 층으로 형성하는 것이 바람직하다.

[0079] 도 10f를 참조하면, 각 박막 트랜지스터들(ST, DT)이 완성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 절연물질을 도포하여 보호층(IN2)을 형성한다. 이어서, 보호층(IN2) 위에 투명 도전 물질을 도포한다. 제6 마스크 공정으로 투명 도전 물질을 패터닝하여 제2 보조 용량 전극(SG2)을 형성한다. 제2 보조 용량 전극(SG2)은 제1 보조 용량 전극(SG1)과 중첩하도록 형성하는 것이 바람직하다.

[0080] 이때, 발광 영역(AA)에서는 보호층(IN2)을 사이에 두고 제1 보조 용량 전극(SG1)과 제2 보조 용량 전극(SG2)이 중첩되어 형성되고, 제1 보조 용량 전극(SG1)과 제2 보조 용량 전극(SG2)이 중첩된 영역에는 보조 용량(STG)이 형성된다. 따라서, 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 투명 도전 물질로 보조 용량 전극(SG1, SG2)을 형성함으로써 개구율 감소 없이 발광 영역(AA) 전체에 전극을 형성할 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 넓은 면적을 갖는 보조 용량(STG) 형성이 가능하여, 충분한 보조 용량(STG)을 확보할 수 있다.

[0081] 또한, 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 제1 보조 용량 전극(SG1)과, 제2 보조 용량 전극(SG2) 사이에서 광의 보강, 상쇄, 간섭이 발생하여 발광 효율을 증가시킨다. 즉, 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치에서는 제1 보조 용량 전극(SG1)/보호층(IN2)/제2 보조 용량 전극(SG2)이 차례로 적층된다. 제1 보조 용량 전극(SG1), 보호층(IN2), 및 제2 보조 용량 전극(SG2) 중 적어도 어느 하나의 굴절률은 다른 하나의 굴절률과 다르다. 이에 따라, 각 층간의 공진에 의한 광 증폭 현상(weak cavity)을 통해 발광 효율이 향상되고 색순도가 개선된다.

[0082] 도 10g를 참조하면, 제2 보조 용량 전극(SG2)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 적색, 녹색, 청색의 안료를 도포하고, 각각 제7, 8, 9 마스크 공정을 통해 차례로 패터닝하여 적색, 녹색, 청색의 컬러 필터(CF)를 순차적으로 형성한다. 적색, 녹색, 청색의 컬러 필터(CF)는 각각 적색, 녹색, 청색을 표시하고자 하는 화소 영역 내에 선택적으로 형성한다. 이때, 화소 영역의 박막 트랜지스터들(ST, DT)을 덮도록 적색 및/또는 녹색의 컬러 필터(CF)가 연장되어 형성될 수도 있다.

[0083] 도 10h를 참조하면, 컬러 필터(CF)가 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 절연물질을 도포하여 오버 코트 층(OC)을 형성한다. 제10 마스크 공정으로 오버 코트 층(OC)을 패터닝하여 보호층(IN2)의 일부를 노출시키는 화소 콘택홀(PH)을 형성한다. 이때, 단면도에 도시하지는 않았으나, 제2 보조 용량 전극(SG2) 일부를 노출시키는 보조 용량 콘택홀(SGH, 도 8)을 함께 형성한다.

[0084] 도 10i를 참조하면, 화소 콘택홀(PH)이 형성된 오버 코트 층(OC) 위에 투명 도전 물질과 절연 물질을 연속적으로 도포한다. 절연 물질은 산화실리콘(SiO<sub>2</sub>), 질화실리콘(SiN<sub>x</sub>), 산질화실리콘(SiON) 등과 같은 무기 절연 물질을 포함할 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, SiH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub> 가스 등을 이용하여, CVD 공정을 통해 형성된 모든 절연 물질을 포함할 수 있다. 제11 마스크 공정으로 투명 도전 물질과 절연 물질을 패터닝하여, 제1 애노드 전극(AN01)과, 절연층(IN3)을 형성하고, 구동 박막 트랜지스터(DT)의 드레인 전극(DD) 일부를 노출시키는 화소 콘택홀(PH)을 형성한다. 제1 애노드 전극(AN01)과, 절연층(IN3)은 발광 영역(AA)과 중첩되도록 형성된다.

[0085] 제11 마스크 공정은 두번의 식각(etch) 공정을 통해 진행될 수 있다. 투명 도전 물질과 절연 물질을 1차 습식 식각(wet etch) 공정을 통해 패터닝하여 발광 영역(AA)과 중첩되도록 제1 애노드 전극(AN01)과, 절연층(IN3)을 형성한다. 이때, 오버 코트 층(OC)에 의해 노출된 보호층(IN2)의 일부도 일정 범위 식각(half etch)(도 10i ①) 된다. 이어서, 화소 콘택홀(PH)은 2차 건식 식각(dry etch) 공정을 통해 구동 박막 트랜지스터(DT)의 드레인 전극(DD) 일부를 노출하도록 형성된다(도 10i의 ②). 한 번의 습식 식각 공정을 통해 제1 애노드 전극(AN01)과 절연층(IN3)을 형성하고, 구동 박막 트랜지스터(DT)의 드레인 전극(DD) 일부를 노출하는 화소 콘택홀(PH)을 형성할 수도 있다. 다만, 이 경우, 화소 콘택홀(PH)이 과도하게 넓게 형성되고, 습식 식각에 의한 언더컷(under cut)이 발생하여 드레인 전극(DD) 하부의 불필요한 부분까지 식각되는 문제점이 발생할 수 있다. 따라서, 제11 마스크 공정은 두번의 식각 공정을 통해 진행되는 것이 바람직할 수 있다.

[0086] 도면에서는 한 쌍의 제1 애노드 전극(AN01)과 절연층(IN3)이 형성된 구조를 도시하였으나, 필요에 따라서는, 한 쌍 이상의 제1 애노드 전극(AN01)과 절연층(IN3)이 적층되어 형성될 수 있다. 또한, 제1 애노드 전극(AN01)과

절연층(IN3)은 일부 화소 영역에만 선택적으로 형성될 수 있다. 즉, 광 효율 및 색 재현율을 향상시킬 필요가 있는 화소 영역에만 선택적으로 형성될 수 있다.

[0087] 도 10j를 참조하면, 화소 콘택홀(PH) 및 절연층(IN3)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 투명 도전 물질을 도포한다. 제12 마스크 공정으로 투명 도전 물질을 패터닝하여 제2 애노드 전극(ANO2)을 형성한다. 제2 애노드 전극(ANO2)은 화소 콘택홀(PH)을 통해 구동 박막 트랜지스터(DT)의 드레인 전극(DD)과 접촉한다. 이때, 제2 애노드 전극(ANO2)은 제1 애노드 전극(ANO1)과도 접촉되는 것이 바람직하다. 또한, 단면도에 도시하지는 않았으나, 제2 애노드 전극(ANO2)은 보조 용량 콘택홀(SGH, 도 8)을 통해 제2 보조 용량 전극(SG2)과 접촉한다. 이에 따라, 구동 박막 트랜지스터(DT)의 드레인 전극(DD), 제2 애노드 전극(ANO2) 및 제2 보조 용량 전극(SG2)은 전기적으로 연결된다.

[0088] 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 굴절률이 서로 다른 물질로 각각 이루어진 2개 이상의 박막이 교번하여 적층되어 다이일렉트릭 브래그 미러 효과가 발생한다. 즉, 본 발명의 제2 실시예는 굴절률이 다른 제1 애노드 전극(ANO1), 절연층(IN3) 및 제2 애노드 전극(ANO2)을 차례로 적층함으로써, 각 층간에 보강, 간섭 현상이 발생하고, 이에 따라, 광 효율 및 색 재현율이 향상된 유기발광 다이오드 표시장치를 제공할 수 있다. 또한, 본 발명의 제2 실시예는 다이일렉트릭 브래그 미러 효과를 이용함으로써, 마이크로 캐비티에 의한 공진 효과와는 달리, 광 효율을 증가시키면서도, 색 시야각이 저하되지 않는 유기발광 다이오드 표시장치를 제공할 수 있다. 예를 들어, 제1 애노드 전극(ANO1)과 제2 애노드 전극(ANO2)은 2.0의 굴절률을 갖는 ITO를 사용하고, 절연층(IN3)은 1.5의 굴절률을 갖는 SiO<sub>2</sub>를 사용할 수 있다. 이와 같이, 인접하는 층간에 굴절률이 서로 다른 물질을 적층함으로써, 다이일렉트릭 브래그 미러 효과를 발생시킬 수 있다.

[0089] 이어서, 도 9를 다시 참조하면, 제2 애노드 전극(ANO2)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 절연물질을 도포하고, 이를 패터닝하여 बैं크(BN)를 형성한다. बैं크(BN)는 실제 발광 영역(AA)이 될 개구 영역을 정의하는 것으로, 제2 애노드 전극(ANO2) 중에서 발광 될 영역을 개방하는 형상을 갖는 것이 바람직하다. बैं크(BN)에 의해 개방된 제2 애노드 전극(ANO2)을 덮도록 유기 발광 층(OLE)을 형성하고, 유기 발광 층(OLE)을 포함하는 기판(SUB) 전면에 캐소드 전극(CAT)을 형성한다. 이로써, 제2 애노드 전극(ANO2), 유기 발광 층(OLE) 및 캐소드 전극(CAT)을 포함하는 유기발광 다이오드(OLED)가 완성된다.

[0090] 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 발광 영역(AA) 상에서 개구율의 감소 없이 넓은 면적을 갖도록 제1 보조 용량 전극(SG1)과 제2 보조 용량 전극(SG2)을 형성할 수 있어 충분한 보조 용량(STG)을 확보할 수 있다. 그 결과, 유기발광 다이오드 표시장치는 구동 박막 트랜지스터(DT)가 오프 상태인 경우, 충분히 확보된 보조 용량(STG)의 충전된 전하로 다음번 주기까지 화소 데이터를 유지할 수 있다.

[0091] 또한, 본 발명의 제2 실시예는 상부에서 다이일렉트릭 브래그 미러 효과를 발생시키고, 동시에 하부에서 위크 캐비티 효과를 발생시켜, 색 시야각 저하를 방지하면서도, 광 효율 및 색 재현율이 향상된 유기발광 다이오드 표시장치를 제공할 수 있다.

[0092] 이하, 스펙트럼 분석 실험 결과를 통해, 본 발명에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 효과를 설명한다. 도 11a는 본 발명의 제1 실시예에 의한 효과를 설명하기 위한 그래프이다. 도 11b는 본 발명의 제2 실시예에 의한 효과를 설명하기 위한 그래프이다. 도 11a 및 도 11b에서, 가로 축은 가시광선 영역 대의 파장을 나타내며, 세로 축은 광 세기를 나타낸다. 또한, 그래프에서 얇은 선(100)은 본 발명의 특징인 제1 보조 용량 전극/보호층/제2 보조 용량 전극 구조와, 제1 애노드 전극/절연층/제2 애노드 전극 구조가 포함되지 않은 종래기술에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 스펙트럼 분포를 나타낸 것이다.

[0093] 도 11a에서, 굵은 선(200)은 제1 보조 용량 전극/보호층/제2 보조 용량 전극 구조를 갖는 본 발명의 제1 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 스펙트럼 분포를 나타낸 것이다. 도 11a를 참조하면, 굵은 선(200)이 차지하는 총 면적은 얇은 선(100)이 차지하는 총 면적에 비해 넓은 면적을 갖는다. 선이 차지하는 면적은 광 효율을 나타내는 것으로, 제1 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치가 종래기술에 의한 유기발광 다이오드 표시장치에 비해 광 효율이 증가하는 것을 알 수 있다.

[0094] 도 11b에서, 굵은 선(300)은 멀티 모드 캐비티 구조를 갖는 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 스펙트럼 분포를 나타낸 것이다. 도 11b를 참조하면, 굵은 선(300)이 차지하는 총 면적은 얇은 선(100)이 차지하는 총 면적에 비해 넓은 면적을 갖는다. 또한, 도 11a에서의 굵은 선(200)이 차지하는 면적에 비해서도 넓은 면적을 갖는다. 따라서, 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 종래기술에 비해서는 물론, 본 발명의 제1 실시예에 비해서도 광 효율이 향상됨을 알 수 있다.

- [0095] 마이크로 캐비티 구조를 갖는 종래기술에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 공진 효과에 의해 광 효율을 증가시킬 수는 있으나, 스펙트럼 대역폭이 좁아져 시야각을 저하시킨다. 이에 비하여, 멀티 모드 캐비티 구조를 갖는 본 발명의 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 도 11b에서 나타나는 바와 같이, 스펙트럼의 대역폭이 좁아지지 않는다. 따라서, 본 발명의 제2 실시예는 스펙트럼의 대역폭이 좁아지지 않아 시야각 저하를 방지하면서도, 광 효율이 향상된 유기발광 다이오드 표시장치를 제공할 수 있다.
- [0096] <제3 실시예>
- [0097] 본 발명의 제3 실시예는 투명 보조 용량 전극을 이용한 보조 용량을 형성함에 있어서, 광 효율 및 색 재현율이 향상된 유기발광 다이오드 표시장치를 제공한다. 즉, 본 발명의 제3 실시예는 멀티 모드 캐비티 구조를 갖는 유기발광 다이오드 표시장치를 제공한다. 특히, 본 발명의 제3 실시예는 제1 실시예 및 제2 실시예 대비 마스크 공정 수를 줄인 유기발광 다이오드 표시장치의 제조 방법을 제공한다.
- [0098] 본 발명의 제3 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 최종 구조는 제2 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조와 실질적으로 동일하다. 따라서, 이하에서는 도 8 및 도 9에 도시한 유기발광 다이오드 표시장치의 구조에 대한 설명은 생략하고, 이를 제조하기 위한 또 다른 제조 방법만을 설명하기로 한다.
- [0099] 이하, 도 12a 내지 도 12i, 도 13a 내지 도 13e를 참조하여, 본 발명의 제3 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치를 제조하는 과정을 상세히 설명한다. 도 12a 내지 도 12i는 본 발명의 제3 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치를 제조하는 방법을 나타내는 단면도들이다.
- [0100] 도 12a를 참조하면, 기판(SUB) 전체 표면 위에 불투명한 금속 물질을 도포한다. 제1 마스크 공정으로 금속 물질을 패터닝하여 차광 층(LS)을 형성한다. 차광 층(LS)은 나중에 형성될 박막 트랜지스터의 반도체 층 특히, 채널 층과 중첩하도록 형성하는 것이 바람직하다. 차광 층(LS)은 외부광으로부터 산화물 반도체 소자를 보호하는 기능을 한다. 차광 층(LS)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 절연 물질을 도포하여, 버퍼 층(BF)을 형성한다.
- [0101] 도 12b를 참조하면, 버퍼 층(BF)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 반도체 물질을 도포한다. 반도체 물질은 인듐 갈륨 징크 옥사이드(Indium Gallium Zinc Oxide; IGZO)와 같은 산화물 반도체 물질을 포함할 수 있다. 제2 마스크 공정으로 반도체 물질을 패터닝하여 반도체 층(SE)을 형성한다.
- [0102] 도 12c를 참조하면, 반도체 층(SE)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 절연 물질과 금속 물질을 연속적으로 도포한다. 제3 마스크 공정으로 절연물질과 금속물질을 함께 패터닝하여, 게이트 절연막(GI)과 이와 중첩하는 게이트 전극들(SG, DG)을 형성한다. 게이트 전극들(SG, DG)은 반도체 층(SE)의 중앙 영역과 중첩하고, 반도체 층(SE)의 양측면은 노출하도록 형성하는 것이 바람직하다. 반도체 층(SE)의 중앙 영역은 각각 스위칭 박막 트랜지스터의 채널 층(SA) 및 구동 박막 트랜지스터의 채널 층(DA)으로 정의된다. 노출된 반도체 층(SE)은 스위칭 박막 트랜지스터와 구동 박막 트랜지스터 각각의 소스-드레인 전극들과 접촉하는 소스 영역들(SSA, DSA)과 드레인 영역(SDA, DDA)들이 된다. 반도체 물질이 산화물 반도체 물질인 경우 소스 영역들(SSA, DSA)과 드레인 영역(SDA, DDA)들은 플라즈마 처리 공정으로 도체화 할 수 있다.
- [0103] 도 12d를 참조하면, 게이트 전극들(SG, DG)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 절연물질을 도포하여 층간 절연막(IN1)을 형성한다. 제4 마스크 공정으로 층간 절연막(IN1)을 패터닝하여 반도체 층의 소스 영역들(SSA, DSA)을 노출하는 콘택홀(SSH, DSH)들과 반도체 층의 드레인 영역들(SDA, DDA)을 노출하는 콘택홀들(SDH, DDH)을 형성한다. 이때, 구동 박막 트랜지스터의 게이트 전극(DG)의 일부를 노출하는 게이트 콘택홀(GH)도 형성한다.
- [0104] 도 12e를 참조하면, 콘택홀들이 형성된 층간 절연막(IN1) 위에 투명 도전 물질과 금속 물질을 연속적으로 도포한다. 투명 도전 물질은 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide), 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide), 인듐 틴 징크 옥사이드(Indium Tin Zinc Oxide) 등과 같은 물질일 수 있다. 제5 마스크 공정으로 투명 도전 물질과 금속 물질을 패터닝하여, 스위칭 박막 트랜지스터(ST)의 소스 전극(SS) 및 드레인 전극(SD) 그리고 구동 박막 트랜지스터(DT)의 소스 전극(DS) 및 드레인 전극(DD)을 형성한다. 한편, 발광 영역(AA)에는 투명 도전 물질로만 이루어진 제1 보조 용량 전극(SG1)을 형성한다. 이때, 제1 보조 용량 전극(SG1)은 스위칭 박막 트랜지스터의 드레인 전극(SD)과 전기적으로 연결된다. 또한, 스위칭 박막 트랜지스터의 드레인 전극(SD)은 구동 박막 트랜지스터의 게이트 전극(DG)과 연결된다.
- [0105] 제5 마스크 공정은 하프톤 마스크를 이용하여 진행한다. 하프톤 마스크를 이용하여, 스위칭 박막 트랜지스터(ST)의 소스 전극(SS) 및 드레인 전극(SD) 그리고 구동 박막 트랜지스터(DT)의 소스 전극(DS) 및 드레인 전극

(DD)은 투명 도전 물질(ITO)과 금속 물질(ME)의 이중 층으로 형성하고, 제1 보조 용량 전극(SG1)은 투명 도전 물질(ITO)을 포함하는 단일 층으로 형성한다.

- [0106] 도 12f를 참조하면, 각 박막 트랜지스터들(ST, DT)이 완성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 절연물질을 도포하여 보호층(IN2)을 형성한다. 이어서, 보호층(IN2) 위에 투명 도전 물질을 도포한다. 제6 마스크 공정으로 투명 도전 물질을 패터닝하여 제2 보조 용량 전극(SG2)을 형성한다. 제2 보조 용량 전극(SG2)은 제1 보조 용량 전극(SG1)과 중첩하도록 형성하는 것이 바람직하다.
- [0107] 이때, 발광 영역(AA)에서는 보호층(IN2)을 사이에 두고 제1 보조 용량 전극(SG1)과 제2 보조 용량 전극(SG2)이 중첩되어 형성되고, 제1 보조 용량 전극(SG1)과 제2 보조 용량 전극(SG2)이 중첩된 영역에는 보조 용량(STG)이 형성된다. 따라서, 본 발명의 제3 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 투명 도전 물질로 보조 용량 전극(SG1, SG2)을 형성함으로써 개구율 감소 없이 발광 영역(AA) 전체에 전극을 형성할 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 제3 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 넓은 면적을 갖는 보조 용량(STG) 형성이 가능하여, 충분한 보조 용량(STG)을 확보할 수 있다.
- [0108] 또한, 본 발명의 제3 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 제1 보조 용량 전극(SG1)과, 제2 보조 용량 전극(SG2) 사이에서 광의 보강, 상쇄, 간섭이 발생하여 발광 효율을 증가시킨다. 즉, 본 발명의 제3 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치에서는 제1 보조 용량 전극(SG1)/보호층(IN2)/제2 보조 용량 전극(SG2)이 차례로 적층된다. 제1 보조 용량 전극(SG1), 보호층(IN2), 및 제2 보조 용량 전극(SG2) 중 적어도 어느 하나의 굴절률은 다른 하나의 굴절률과 다르다. 이에 따라, 각 층간의 공진에 의한 광 증폭 현상(weak cavity)을 통해 발광 효율이 향상되고 색순도가 개선된다.
- [0109] 도 12g를 참조하면, 제2 보조 용량 전극(SG2)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 적색, 녹색, 청색의 안료를 도포하고, 각각 제7, 8, 9 마스크 공정을 통해 차례로 패터닝하여 적색, 녹색, 청색의 컬러 필터(CF)를 순차적으로 형성한다. 적색, 녹색, 청색의 컬러 필터(CF)는 각각 적색, 녹색, 청색을 표시하고자 하는 화소 영역 내에 선택적으로 형성한다. 이때, 화소 영역의 박막 트랜지스터들(ST, DT)을 덮도록 적색 및/또는 녹색의 컬러 필터(CF)가 연장되어 형성될 수도 있다.
- [0110] 도 12h를 참조하면, 컬러 필터(CF)가 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 제1 절연물질을 도포하여 오버 코트 층(OC)을 형성한다. 이와 동시에, 제1 절연 물질 위에 투명 도전 물질과 제2 절연 물질을 연속적으로 도포한다. 제2 절연 물질은 산화실리콘(SiO<sub>2</sub>), 질화실리콘(SiN<sub>x</sub>), 산질화실리콘(SiON) 등과 같은 무기 절연 물질을 포함할 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, SiH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub> 가스 등을 이용하여, CVD 공정을 통해 형성된 모든 절연 물질을 포함할 수 있다.
- [0111] 제10 마스크 공정으로 오버 코트 층(OC), 투명 도전 물질, 및 제2 절연 물질을 패터닝한다. 오버 코트 층(OC)을 패터닝 함으로써, 구동 박막 트랜지스터(DT)의 드레인 전극(DD) 일부를 노출시키는 화소 콘택홀(PH)이 형성된다. 투명 도전 물질과 절연 물질을 패터닝함으로써, 제1 애노드 전극(ANO1)과 절연층(IN3)이 형성된다. 제1 애노드 전극(ANO1)과, 절연층(IN3)은 발광 영역(AA)과 중첩되도록 형성된다.
- [0112] 도 13a 내지 도 13e를 더 참조하여, 제10 마스크 공정을 좀 더 자세히 설명한다. 도 13a 내지 도 13e는 도 12g와 도 12h 사이의 공정 과정을 상세히 설명하기 위한 도면들이다.
- [0113] 도 13a를 참조하면, 컬러 필터(CF)가 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 제1 절연 물질(IM1), 투명 도전 물질(MM), 및 제2 절연 물질(IM2)을 차례로 도포한다. 제10 마스크 공정으로 제1 절연 물질(IM1), 투명 도전 물질(MM), 및 제2 절연 물질(IM2)을 패터닝하기 위해 하프톤 마스크(HM)를 준비한다. 하프톤 마스크(HM)는 조사된 모든 광을 차단하는 풀-톤 영역(FA), 조사된 광의 일부만 투과시키고 일부는 차단하는 하프-톤 영역(HA) 및 조사된 광을 전부 투과시키는 영역(GA)을 포함한다. 제1 절연 물질(IM1), 투명 도전 물질(MM), 및 제2 절연 물질(IM2)이 도포된 기판(SUB) 전체 표면 위에 포토 레지스트와 같은 감광성 물질로 이루어진 감광막(PR)을 형성한 후, 준비된 하프톤 마스크(HM)를 통해 선택적으로 광을 조사한다. 감광막(PR)은 네거티브 타입(negative type)이거나 포지티브 타입(positive type)일 수 있다. 이하 설명에서는 감광막(PR)이 포지티브 타입인 경우를 예로 들어 설명한다.
- [0114] 도 13b를 참조하면, 하프톤 마스크(HM)를 통해 노광된 감광막(PR)을 현상하면, 광을 전부 투과시키는 영역(GA)의 감광막(PR)은 제거되고, 풀-톤 영역(FA)의 감광막(PR1)과 하프-톤 영역(HA)의 감광막(PR2)은 잔류한다. 이때, 풀-톤 영역(FA)의 감광막(PR1)이 하프-톤 영역(HA)의 감광막보다 두껍게 형성된다. 잔류한 감광막(PR1, PR2)을 이용한 마스크 공정으로 제2 절연 물질(IM2)과 투명 도전 물질(MM)을 함께 패터닝하여 제1 절연 물질

(IM1)의 일부 영역(PHA)을 노출시킨다. 노출된 제1 절연 물질(IM1)의 일부 영역(PHA)은 화소 콘택홀이 형성될 영역이다.

- [0115] 도 13c를 참조하면, 감광막(PR1, PR2)의 두께 일부를 제거하는 애싱(ashing)공정을 진행하여 풀-톤 영역(FA)의 감광막(PR1)만이 잔류하도록 한다. 잔류한 감광막(PR1)을 이용한 마스크 공정을 통해, 하프-톤 영역(HA)에 잔류하던 제2 절연 물질(IM2\_2)이 제거된다. 하프-톤 영역(HA)에 잔류하던 제2 절연 물질(IM2\_2)을 제거하기 위해, 습식 식각 공정이 진행될 수 있다.
- [0116] 도 13d를 참조하면, 잔류한 감광막(PR1)과, 잔류한 하프-톤 영역(HA)의 투명 도전 물질(MM\_2)을 이용한 마스크 공정을 통해, 제1 절연 물질(IM1)과 보호층(IN2)을 패터닝하여 구동 박막 트랜지스터(DT)의 드레인 전극(DD) 일부를 노출시키는 화소 콘택홀(PH)을 형성한다. 화소 콘택홀(PH)을 형성하기 위해, 건식 식각 공정이 진행될 수 있다. 전술한 바와 같이, 잔류한 하프-톤 영역(HA)의 투명 도전 물질(MM\_2)은 마스크로써 기능한다. 이에 따라, 화소 콘택홀(PH) 형성을 위한 식각 공정이 진행되더라도, 투명 도전 물질(MM\_2)의 하부에 위치하는 제1 절연 물질(IM1)에는 손상이 발생하지 않는다.
- [0117] 식각 공정을 통해 화소 콘택홀(PH)이 형성되는 과정에서, 투명 도전 물질(MM\_1, MM\_2) 하부에는 언더 컷(UA)이 발생할 수 있다(도 13d의 ①). 발생한 언더 컷(UA)은, 이후 형성되는 제2 애노드 전극(ANO2, 도 12i)을 오픈(open)시키는 불량을 야기할 수 있다. 즉, 언더 컷이 발생하는 경우, 투명 도전 물질(MM\_1, MM\_2)은 제1 절연 물질(IM1)보다 화소 콘택홀(PH) 내측 방향으로 돌출되도록 형성된다. 이때, 제2 애노드 전극(ANO2, 도 12i)은 화소 콘택홀(PH)의 표면 및 제2 절연 물질(IM2) 상부 표면을 따라 증착되기 때문에, 돌출된 투명 도전 물질(IM\_1)에 의해 오픈되는 불량이 발생할 수 있다. 이러한 오픈 불량을 방지하기 위해, 돌출된 투명 도전 물질(MM\_1)을 제거하는 추가 공정이 진행될 수 있다(도 13d의 ②). 추가 공정은 습식 식각 공정일 수 있다.
- [0118] 도 13e를 참조하면, 잔류한 감광막(PR1)을 이용한 마스크 공정을 통해, 하프-톤 영역(HA)에 잔류한 투명 도전 물질(MM\_2)을 제거한다. 투명 도전 물질(MM\_2)을 제거하기 위해, 습식 식각 공정이 진행될 수 있다. 이때 사용되는 식각액(etchant)은, ITO와 같은 투명 도전 물질은 식각되되 Cu(copper)와 같은 금속 물질은 식각되지 않는 선택성을 갖는다. 예를 들어, 식각액은 옥살산(Ox 산) 계열일 수 있다. 이에 따라, 투명 도전 물질(MM\_2)을 제거하기 위한 식각 공정이 진행되더라도 화소 콘택홀(PH)을 통해 노출된 드레인 전극(DD)은 손상을 입지 않는다. 즉, 화소 콘택홀(PH)을 통해 노출된 드레인 전극(DD)은, 이중층(ITO, ME)으로 형성되며, Cu와 같은 금속 물질이 식각액과 직접 접촉하는 상층(ME)에 위치하기 때문에, 식각액으로부터의 손상을 방지할 수 있다.
- [0119] 제10 마스크 공정을 통해, 오버 코트 층(OC)을 관통하여 드레인 전극(DD)을 노출시키는 화소 콘택홀(PH), 발광 영역(AA)과 중첩하는 제1 애노드 전극(ANO1) 및 절연층(IN3)이 형성된다. 제10 마스크 공정을 통해 잔류한 제1 절연 물질(IM1), 투명 도전 물질(MM\_1), 제2 절연 물질(IM2\_1)은 각각 오버 코트 층(OC), 제1 애노드 전극(ANO1), 절연층(IN3)이 된다.
- [0120] 도면에서는 한 쌍의 제1 애노드 전극(ANO1)과 절연층(IN3)이 형성된 구조를 도시하였으나, 필요에 따라서는, 한 쌍 이상의 제1 애노드 전극(ANO1)과 절연층(IN3)이 적층되어 형성될 수 있다. 또한, 제1 애노드 전극(ANO1)과 절연층(IN3)은 일부 화소 영역에만 선택적으로 형성될 수 있다. 즉, 광 효율 및 색 재현율을 향상시킬 필요가 있는 화소 영역에만 선택적으로 형성될 수 있다.
- [0121] 도 12i를 참조하면, 화소 콘택홀(PH) 및 절연층(IN3)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 투명 도전 물질을 도포한다. 제12 마스크 공정으로 투명 도전 물질을 패터닝하여 제2 애노드 전극(ANO2)을 형성한다. 제2 애노드 전극(ANO2)은 화소 콘택홀(PH)을 통해 구동 박막 트랜지스터(DT)의 드레인 전극(DD)과 접촉한다. 이때, 제2 애노드 전극(ANO2)은 제1 애노드 전극(ANO1)과도 접촉되는 것이 바람직하다.
- [0122] 본 발명의 제3 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 굴절률이 서로 다른 물질로 각각 이루어진 2개 이상의 박막이 교번하여 적층되어 다이일렉트릭 브래그 미러 효과가 발생한다. 즉, 본 발명의 제3 실시예는 굴절률이 다른 제1 애노드 전극(ANO1), 절연층(IN3) 및 제2 애노드 전극(ANO2)을 차례로 적층함으로써, 각 층간에 보강, 간섭 현상이 발생하고, 이에 따라, 광 효율 및 색 재현율이 향상된 유기발광 다이오드 표시장치를 제공할 수 있다. 또한, 본 발명의 제3 실시예는 다이일렉트릭 브래그 미러 효과를 이용함으로써, 마이크로 캐비티에 의한 공진 효과와는 달리, 광 효율을 증가시키면서도, 색 시야각이 저하되지 않는 유기발광 다이오드 표시장치를 제공할 수 있다. 예를 들어, 제1 애노드 전극(ANO1)과 제2 애노드 전극(ANO2)은 2.0의 굴절률을 갖는 ITO를 사용하고, 절연층(IN3)은 1.5의 굴절률을 갖는 SiO2를 사용할 수 있다. 이와 같이, 인접하는 층간에 굴절률이 서로 다른 물질을 적층함으로써, 다이일렉트릭 브래그 미러 효과를 발생시킬 수 있다.

[0123] 이어서, 도 9를 다시 참조하면, 제2 애노드 전극(ANO2)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 절연물질을 도포하고, 이를 패터닝하여 बैं크(BN)를 형성한다. बैं크(BN)는 실제 발광 영역(AA)이 될 개구 영역을 정의하는 것으로, 제2 애노드 전극(ANO2) 중에서 발광 될 영역을 개방하는 형상을 갖는 것이 바람직하다. बैं크(BN)에 의해 개방된 제2 애노드 전극(ANO2)을 덮도록 유기 발광 층(OLE)을 형성하고, 유기 발광 층(OLE)을 포함하는 기판(SUB) 전면에 캐소드 전극(CAT)을 형성한다. 이로써, 제2 애노드 전극(ANO2), 유기 발광 층(OLE) 및 캐소드 전극(CAT)을 포함하는 유기발광 다이오드(OLED)가 완성된다.

[0124] 본 발명의 제3 실시예에 의한 유기발광 다이오드 표시장치는 발광 영역(AA) 상에서 개구율의 감소 없이 넓은 면적을 갖도록 제1 보조 용량 전극(SG1)과 제2 보조 용량 전극(SG2)을 형성할 수 있어 충분한 보조 용량(STG)을 확보할 수 있다. 그 결과, 유기발광 다이오드 표시장치는 구동 박막 트랜지스터(DT)가 오프 상태인 경우, 충분히 확보된 보조 용량(STG)의 충전된 전하로 다음번 주기까지 화소 데이터를 유지할 수 있다.

[0125] 또한, 본 발명의 제3 실시예는 상부에서 다이일렉트릭 브래그 미러 효과를 발생시키고, 동시에 하부에서 위크 캐비티 효과를 발생시켜, 색 시야각 저하를 방지하면서도, 광 효율 및 색 재현율이 향상된 유기발광 다이오드 표시장치를 제공할 수 있다.

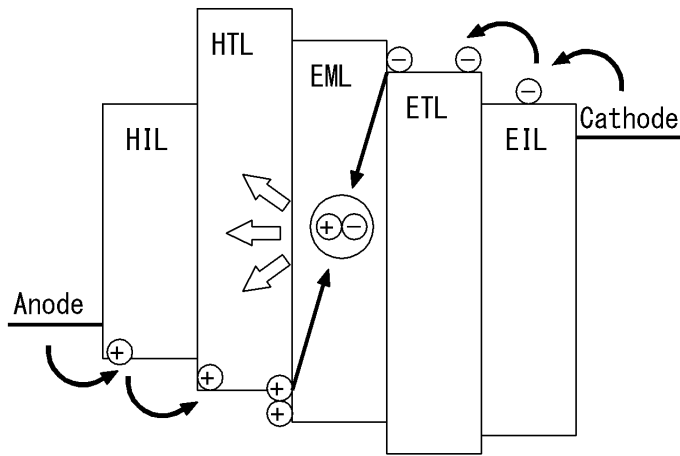
[0126] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양하게 변경 및 수정할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정해져야만 할 것이다.

**부호의 설명**

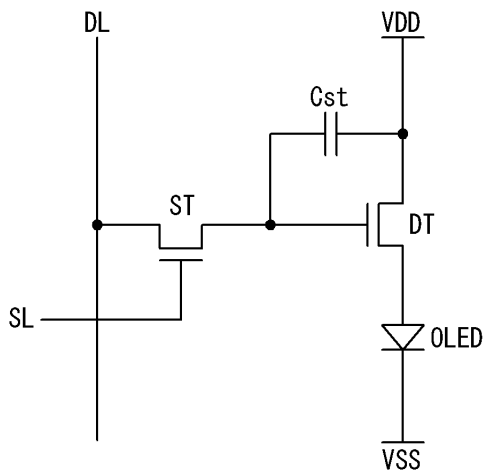
- [0127] SUB : 기판 ST : 스위칭 박막 트랜지스터
- DT : 구동 박막 트랜지스터 LS : 차광층
- BF : 버퍼층 GI : 게이트 절연막
- IN1 : 층간 절연막 IN2 : 보호층
- IN3 : 절연층 SG1 : 제1 보조 용량 전극
- SG2 : 제2 보조 용량 전극 STG : 보조 용량
- CF : 컬러 필터 OC : 오버 코트 층
- ANO1: 제1 애노드 전극 ANO2 : 제2 애노드 전극
- BN: बैं크 OLE : 유기 발광 층
- CAT : 캐소드 전극 OLED : 유기발광 다이오드
- AA : 발광 영역 NA : 비 발광 영역

도면

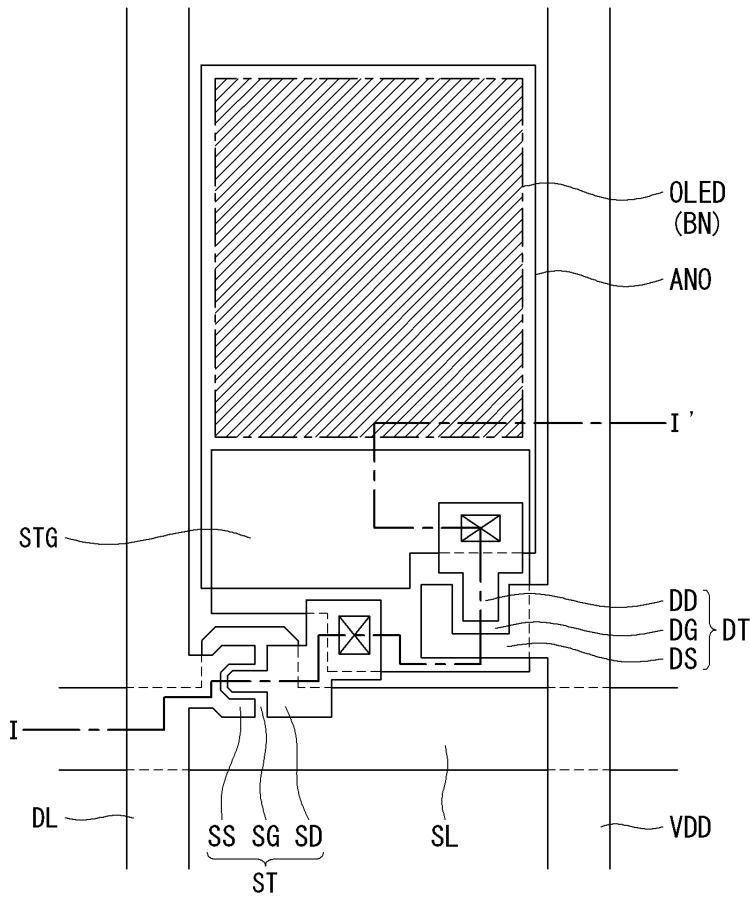
도면1



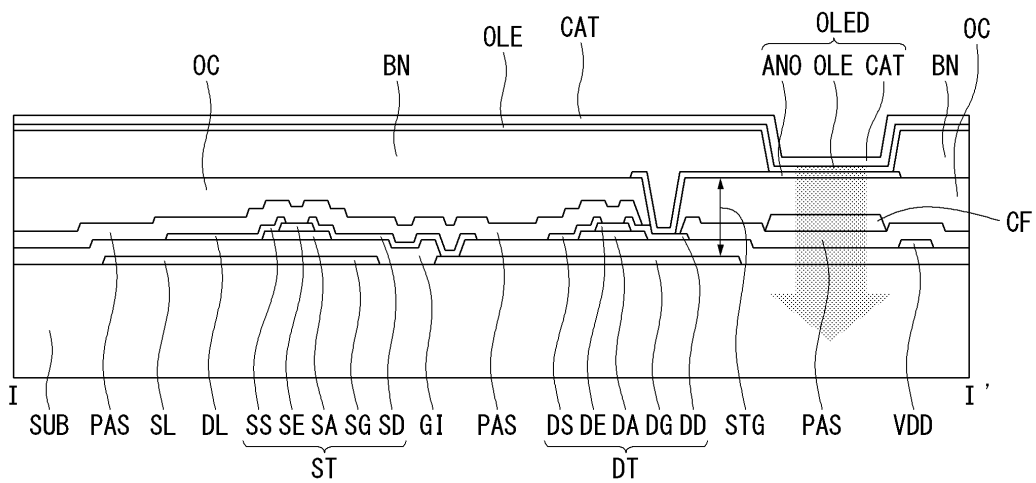
도면2



도면3

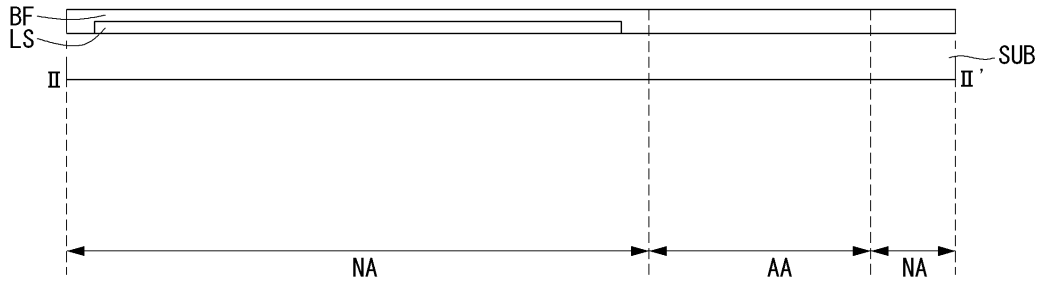


도면4

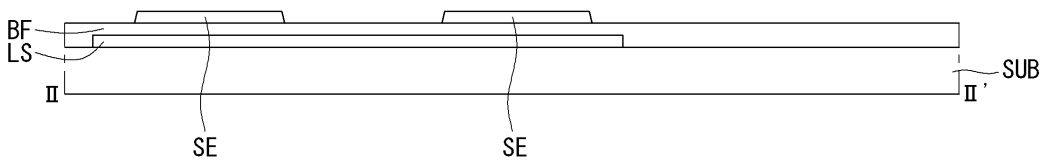




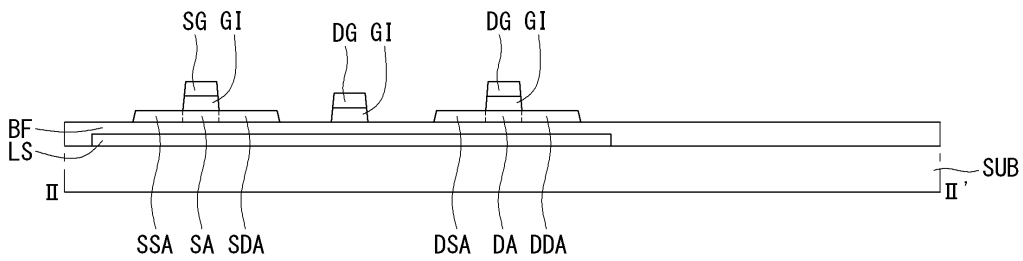
도면7a



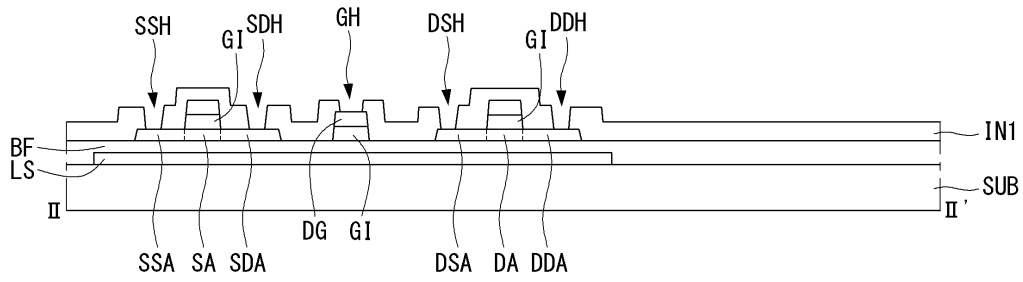
도면7b



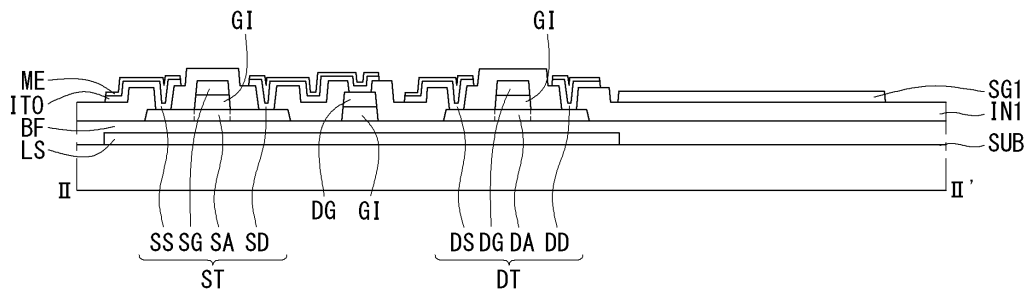
도면7c



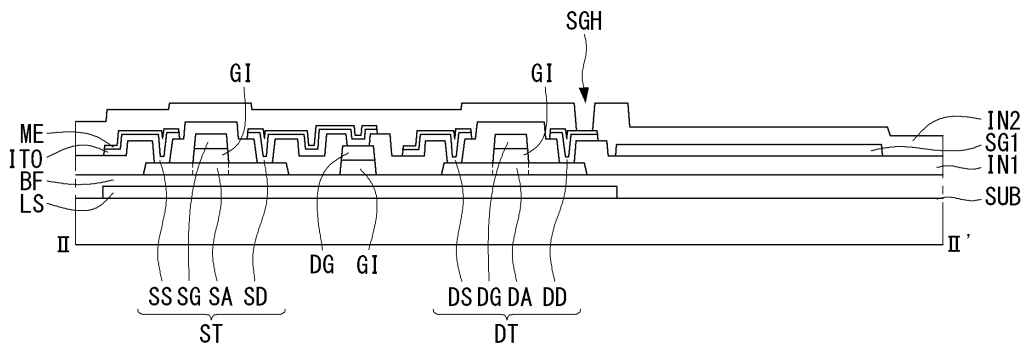
도면7d



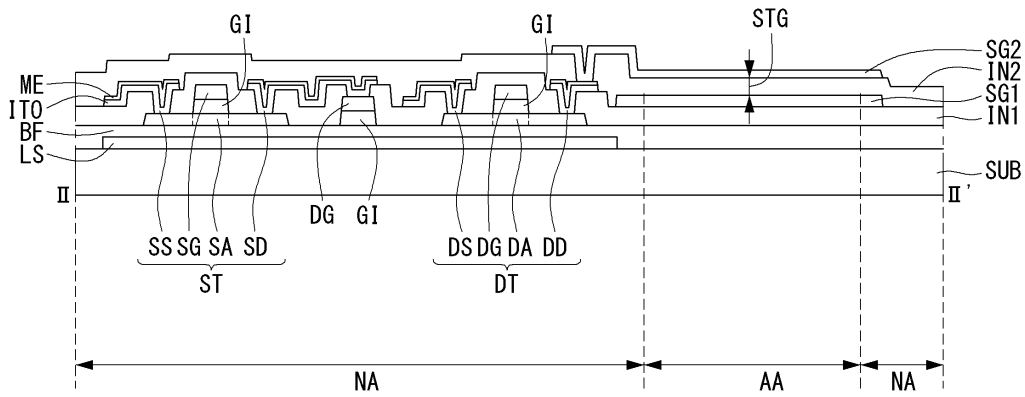
도면7e



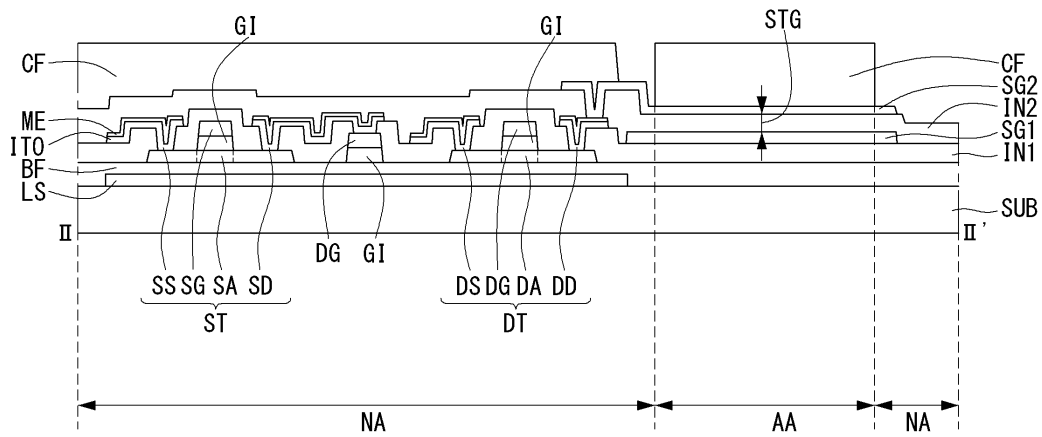
도면7f



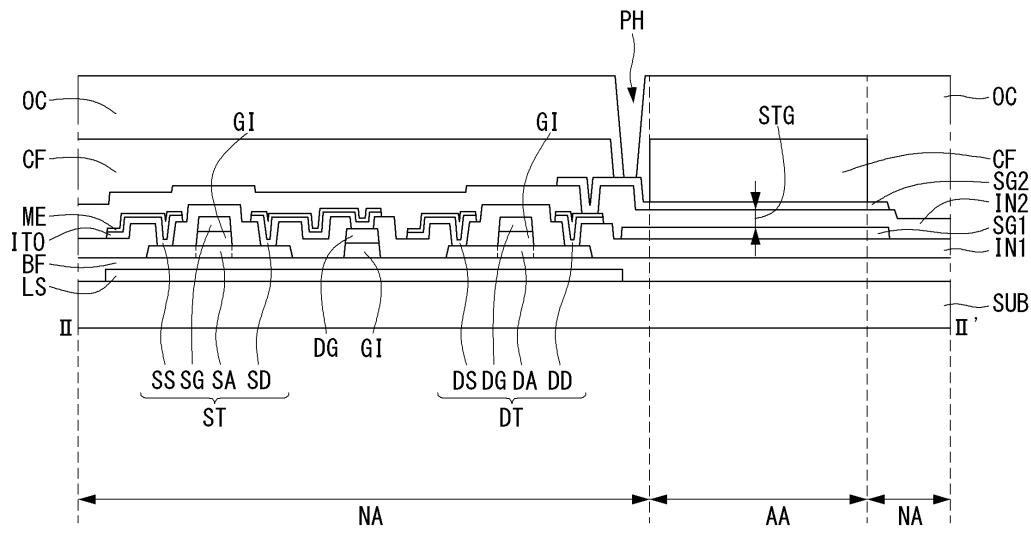
도면7g



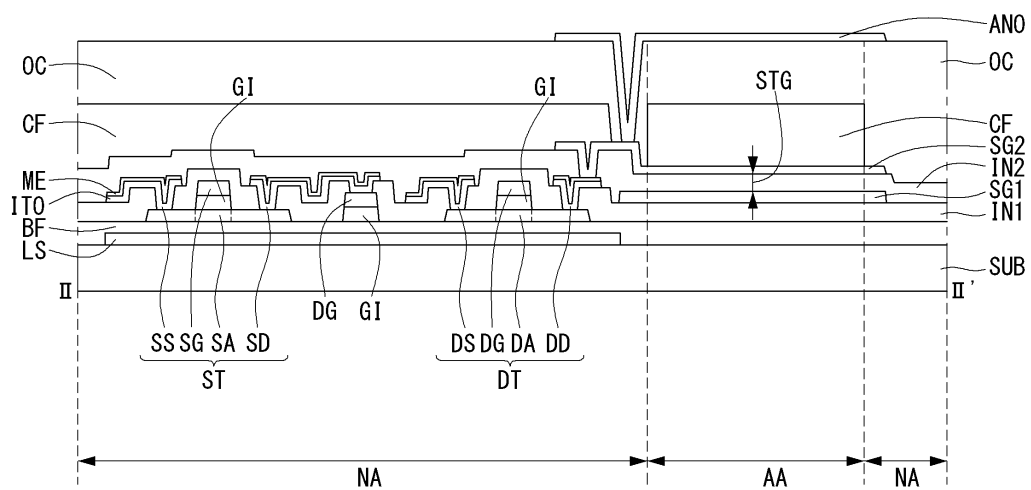
도면7h



도면7i

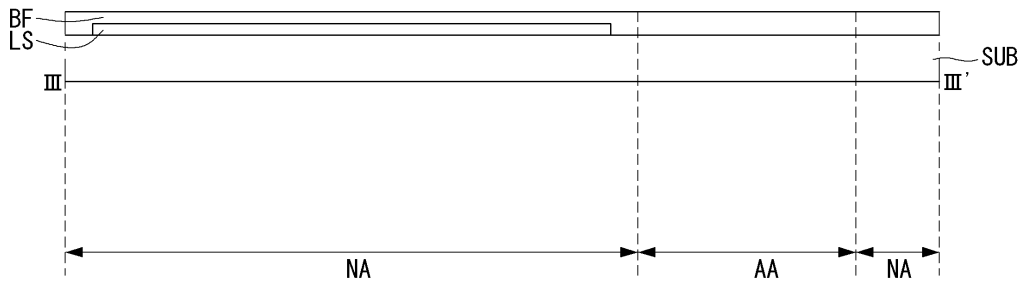


도면7j

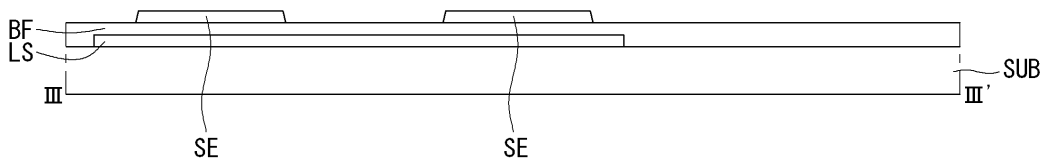




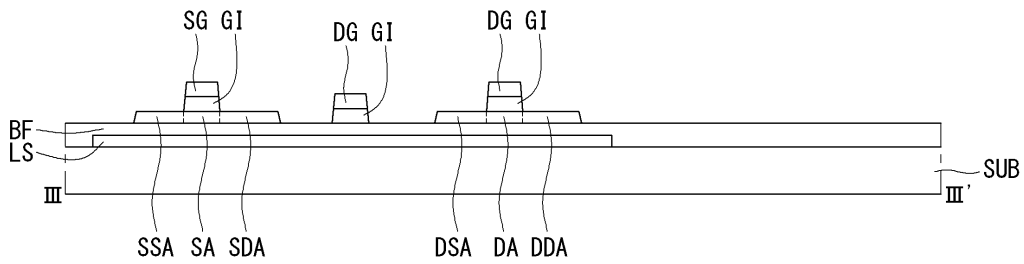
도면10a



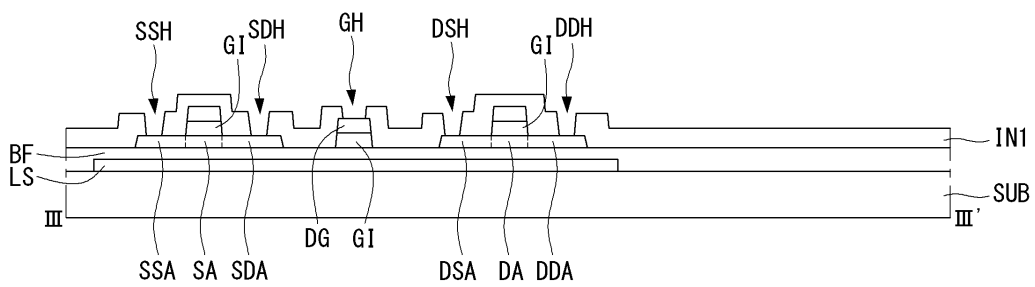
도면10b



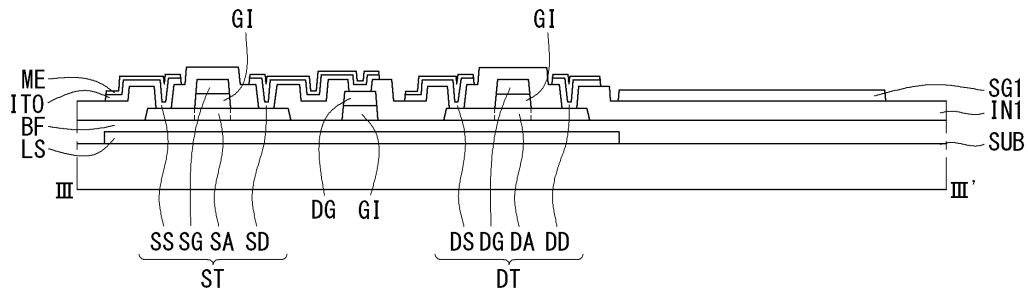
도면10c



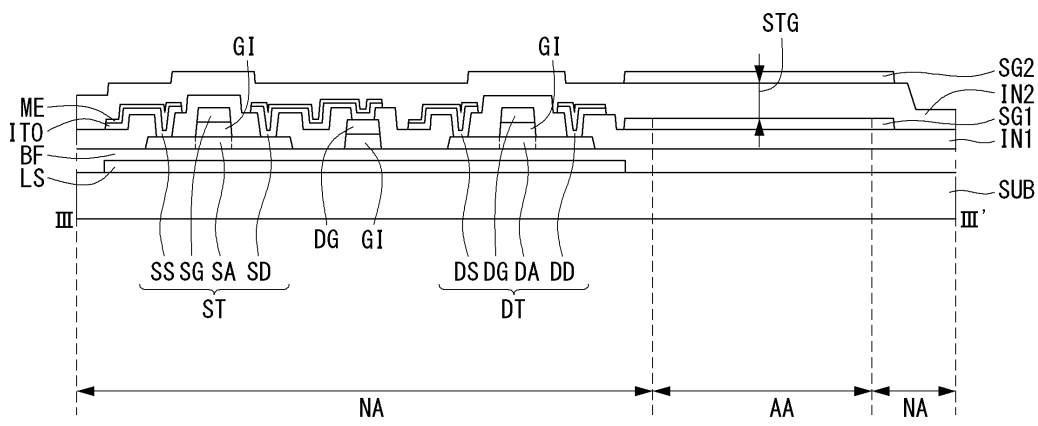
도면10d



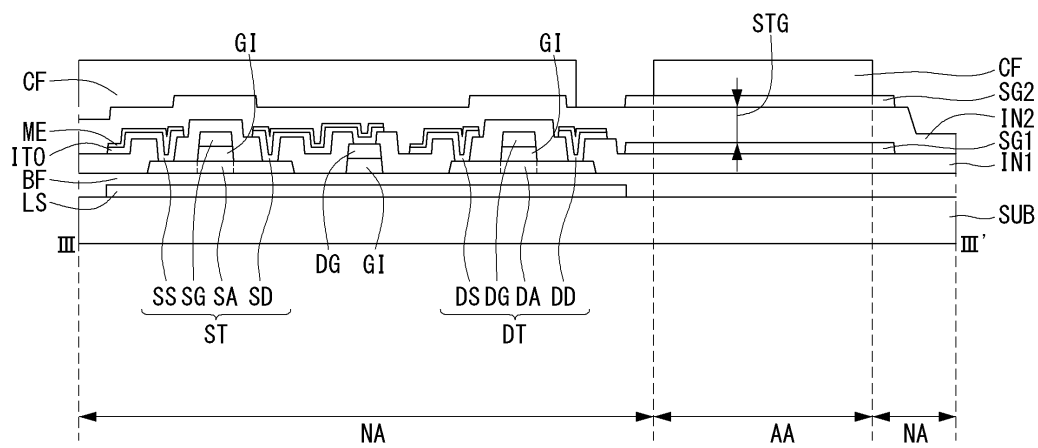
도면10e



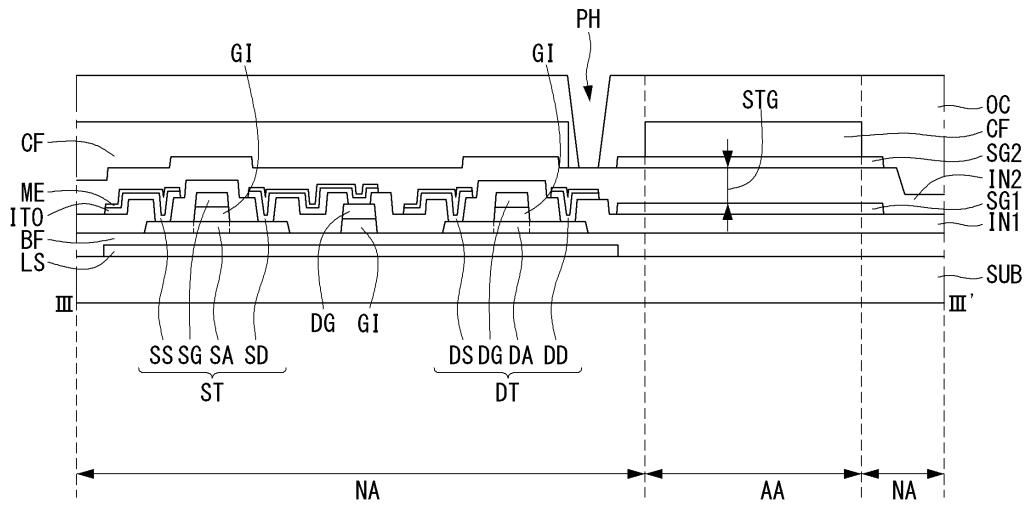
도면10f



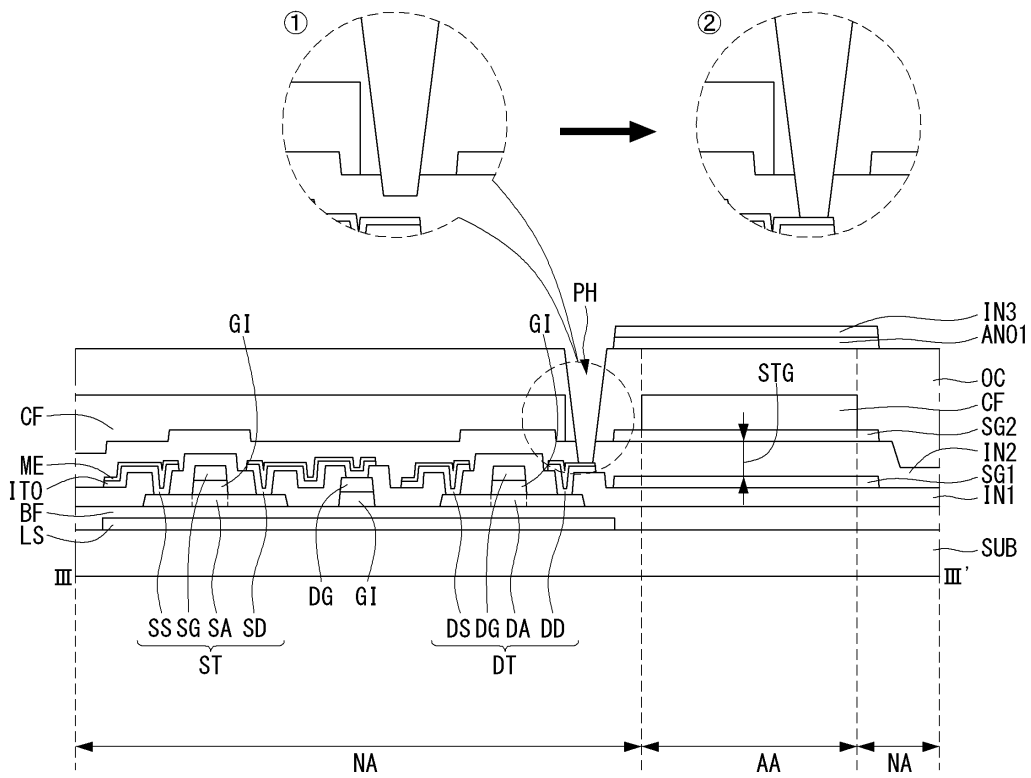
도면10g



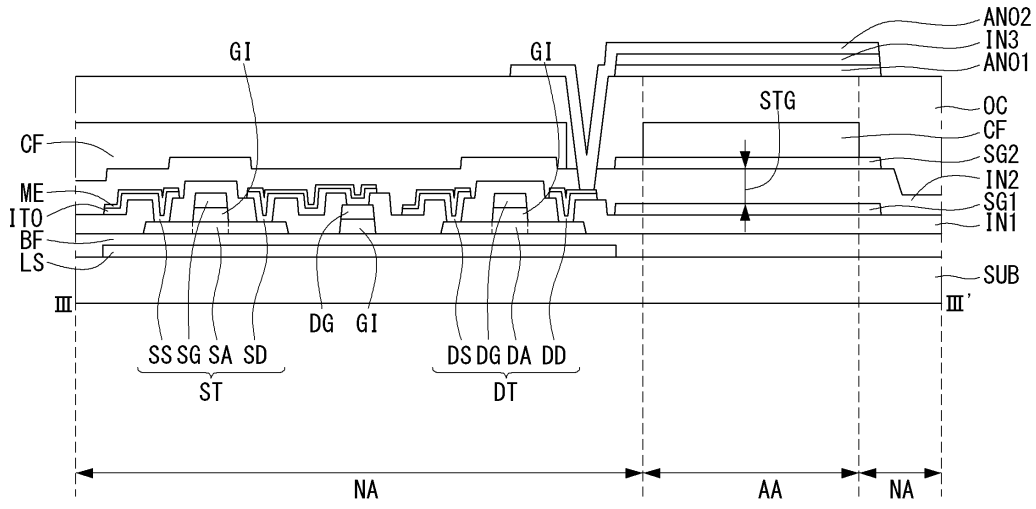
도면10h



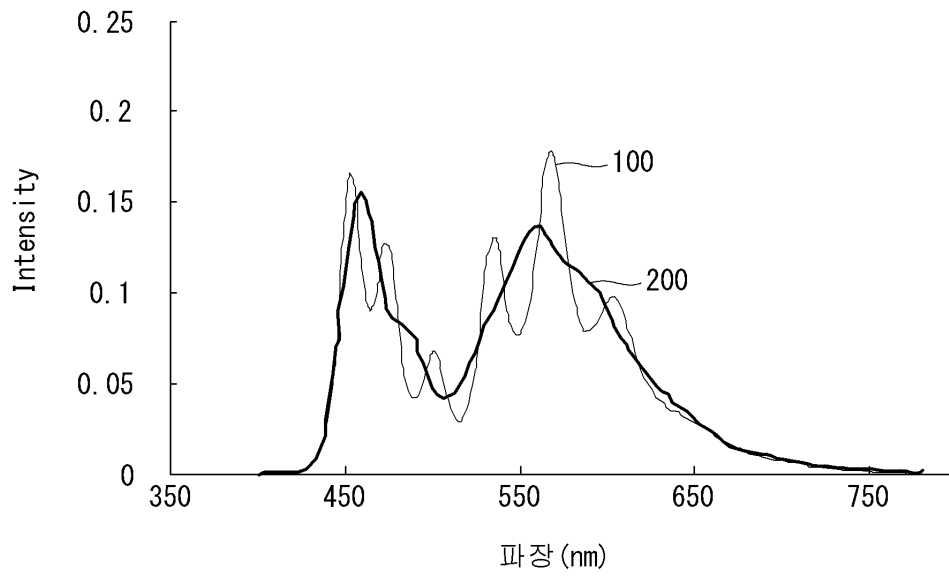
도면10i



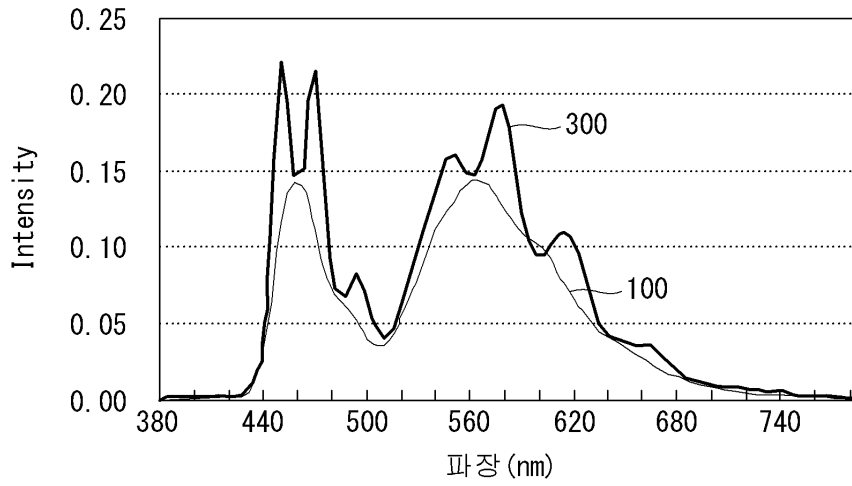
도면10j



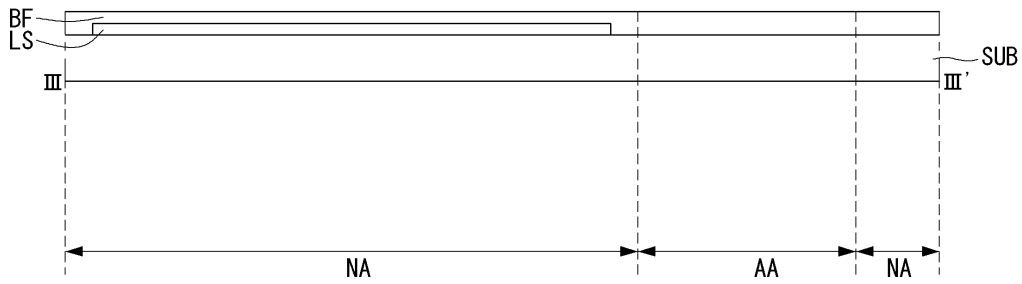
도면11a



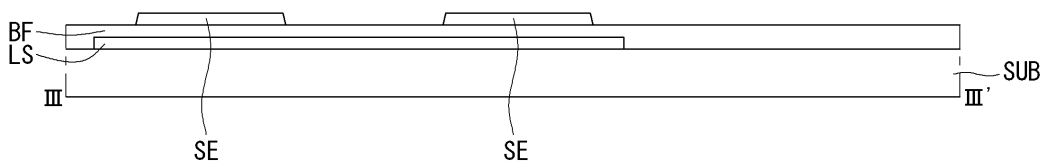
도면11b



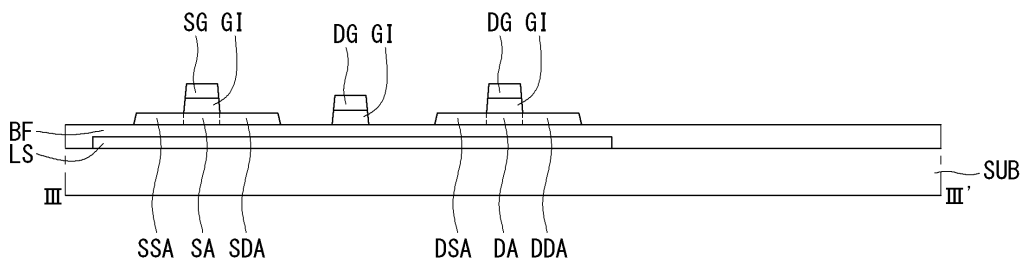
도면12a



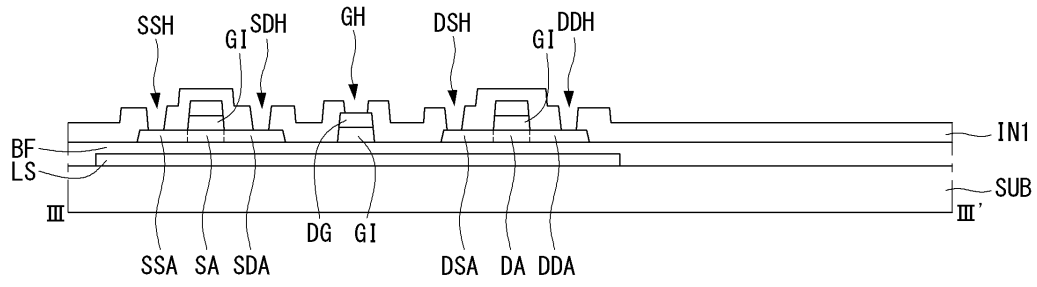
도면12b



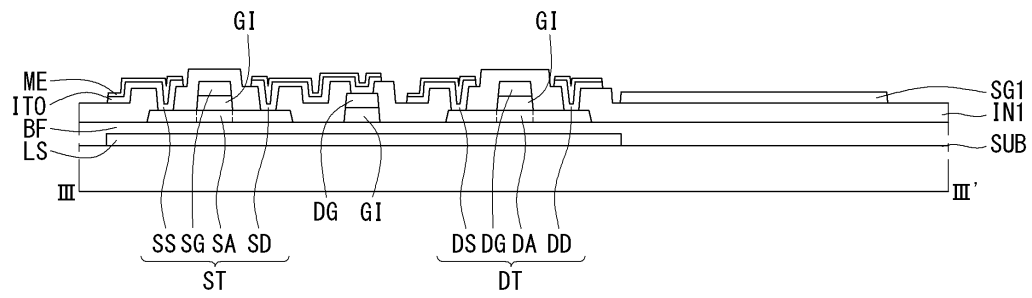
도면12c



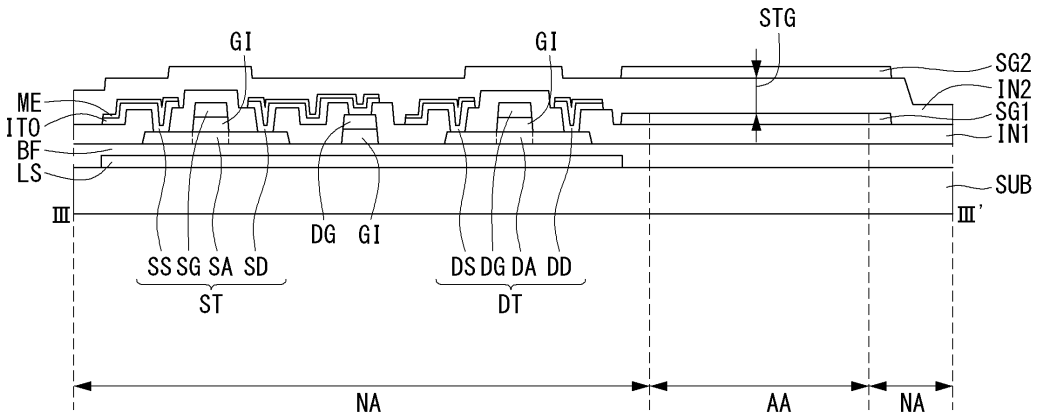
도면12d



도면12e

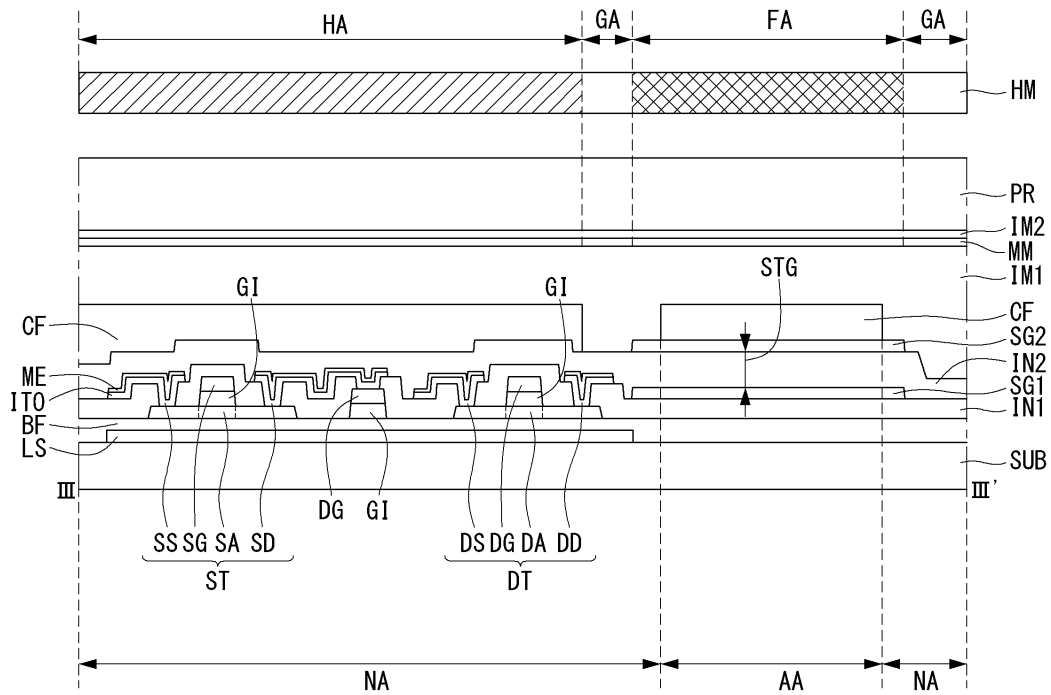


도면12f

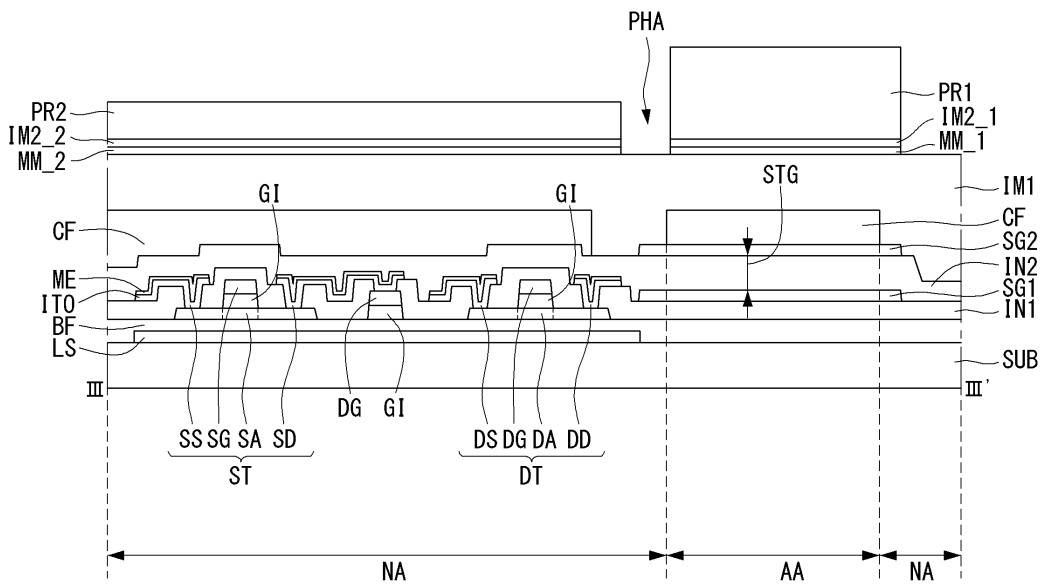




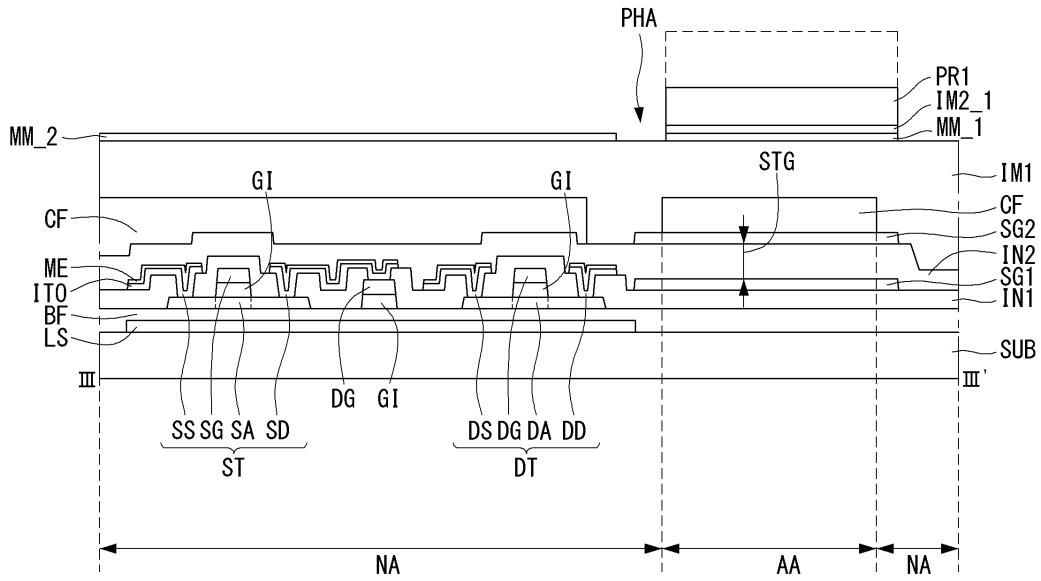
도면13a



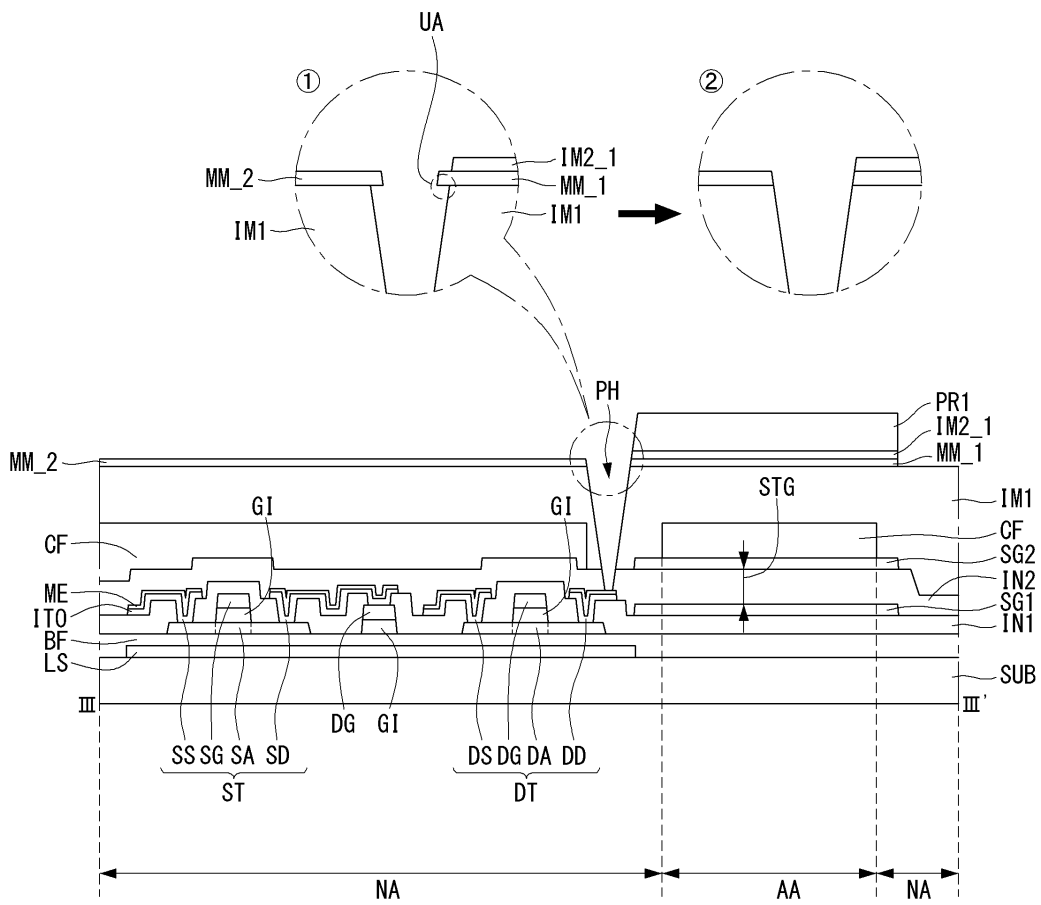
도면13b



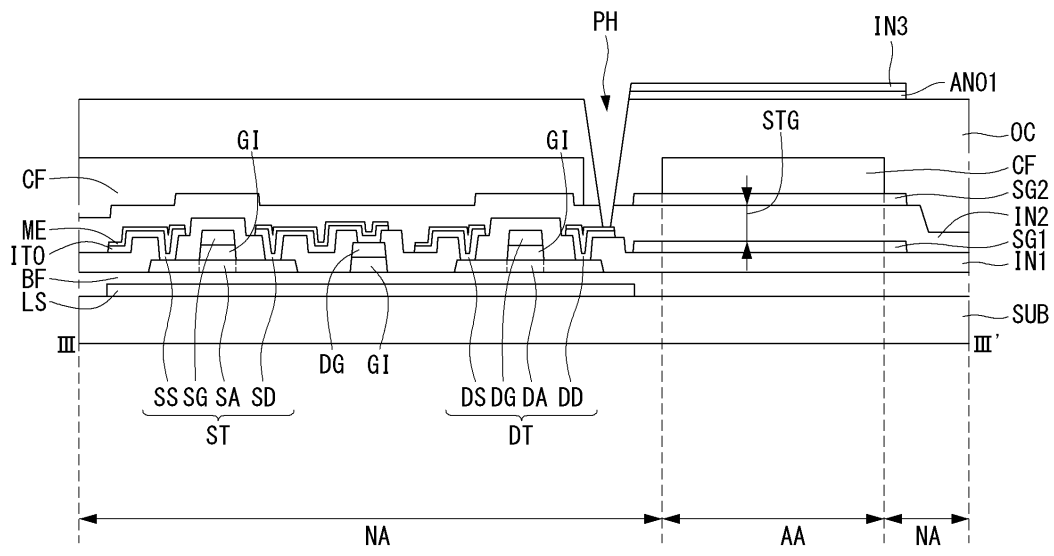
도면13c



도면13d



도면13e



专利名称(译)	标题：具有多模腔结构的有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020160056787A</a>	公开(公告)日	2016-05-20
申请号	KR1020150146504	申请日	2015-10-21
[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	KIM YONG MIN 김용민 KIM JEONG OH 김정오 BEAK JUNG SUN 백정선 NAM KYOUNG JIN 남경진 YUN JEONG GI 윤정기 KIM YONG MIN 김용민 KIM JEONG OH 김정오 BEAK JUNG SUN 백정선 NAM KYOUNG JIN 남경진 YUN JEONG GI 윤정기		
发明人	김용민 김정오 백정선 남경진 윤정기		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5203 H01L27/3262 H01L27/3248 H01L27/3258 H01L27/322 H01L2227/32		
优先权	1020140155730 2014-11-10 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

根据本发明的有机发光二极管显示器包括基板，薄膜晶体管，第一存储电容器电极，第二存储电容器电极和外涂层，并包括第一阳极，绝缘层和第二阳极。一个像素区域。在基板上限定发光区域和非发光区域。薄膜晶体管设置在非发光区域中。第一辅助电容电极和第二辅助电容电极在发光区域中重叠，保护层介于其间。外涂层覆盖薄膜晶体管和第二存储电容器电极。第一阳极电极和绝缘层依次堆叠在外涂层上，以与第二存储电容器电极重叠。第二阳极设置在绝缘层上并与薄膜晶体管和第一阳极接触。

