



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0063580
(43) 공개일자 2013년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0129989

(22) 출원일자 2011년12월07일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이상규

대전광역시 서구 사마5길 24 (도마동)

임광수

경기도 파주시 월롱면 엘씨디로8번길 27-5

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인네이트

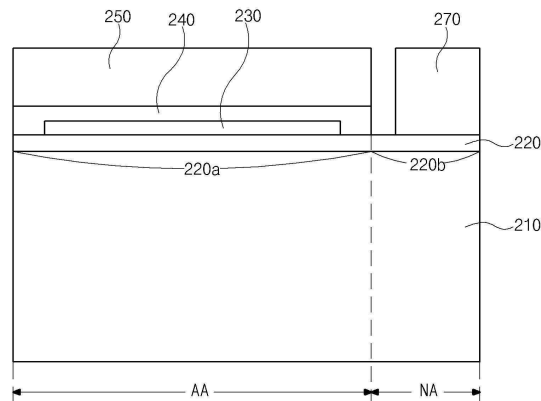
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 다이오드 표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 유기발광 다이오드 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 단차 보상 필름을 이용하여 표시패널의 표시부와 패드부 사이의 단차를 보상함에 따라 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치의 제조 공정시 발생하는 패드부의 불량률을 줄이는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도8a



(72) 발명자

배효대

경기도 파주시 번영로 55, 새꽃마을 113동 303호
(금촌동)

강무찬

광주광역시 북구 일곡동 현대2차아파트 205동 150
2호

조영일

인천광역시 남구 소성로87번길 11 (학익동)

특허청구의 범위

청구항 1

캐리어 기판 상에 구동 트랜지스터 및 유기 발광 다이오드를 포함하는 표시패널을 형성하는 단계와;
 상기 표시패널의 표시부와 상기 표시패널의 패드부 사이의 단차를 보상하기 위한 단차 보상 필름을 상기 표시패널의 패드부에 부착하는 단계와;
 상기 표시패널을 상기 캐리어 기판으로부터 분리하는 단계와;
 상기 표시패널을 플렉서블 기판에 부착하는 단계와;
 상기 표시패널을 상기 플렉서블 기판에 부착한 후 상기 단차 보상 필름을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 표시패널을 상기 캐리어 기판으로부터 분리하는 단계는,
 상기 캐리어 기판 하부에서 레이저를 조사함에 따라 상기 표시패널의 최하단층에 형성되는 제 1 분리제어층의 접착력을 약화시켜 상기 표시패널을 상기 캐리어 기판으로부터 분리하는 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 표시패널을 상기 캐리어 기판으로부터 분리하는 단계는,
 상기 표시패널의 최하단층에 형성되는 제 2 분리제어층이 에칭 방지막 역할을 하여 상기 캐리어 기판을 에칭함에 따라 상기 표시패널을 상기 캐리어 기판으로부터 분리하는 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 단차 보상 필름을 제거하는 단계는,
 자외선을 조사하여 접착력이 약화된 상기 단차 보상 필름을 상기 플렉서블 기판으로부터 제거하는 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 단차 보상 필름은 베이스 필름 및 접착층을 포함하며, 자외선 조사에 의하여 접착력이 약화되는 자외선 릴리즈(UV Release) 필름인 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 베이스 필름은 폴리 올레핀(Olefin), PET(Poly Ethylene Terephthalate), 폴리 우레탄(Poly Urethane) 중에서 어느 하나인 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 접착층은 자외선 조사 이후 접착력이 1N 이하로 약화되는 PSA(pressure Sensitive Adhesive)인 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

단차 보상 필름을 상기 표시패널의 패드부에 부착하는 단계와 상기 표시패널을 상기 캐리어 기판으로부터 분리하는 단계 사이에,

상기 표시패널의 표시부와 상기 단차 보상 필름 사이의 겹에 겹 보상 물질을 도포하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 겹 보상 물질은 열경화성 에폭시 고분자이거나 열경화성 에폭시와 무기물을 혼합한 고분자인 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드 표시장치의 제조방법.

명세서

기술분야

- [0001] 본 발명은 유기발광 다이오드 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치의 제조 공정시 발생하는 패드부의 불량을 줄일 수 있는 유기발광 다이오드 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 최근 정보화 사회가 발전함에 따라 디스플레이 분야에 대한 요구도 다양한 형태로 증가하고 있으며, 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저소비 전력화 등의 특징을 지닌 여러 평판 표시 장치(Flat Panel Display device), 예를 들어, 액정표시장치(Liquid Crystal Display device), 플라즈마표시장치(Plasma Display Panel device), 유기발광 다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Diode device) 등이 연구되고 있다.
- [0003] 유기발광 다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Diode device)는 투명 기판에 적(R), 녹(G), 청(B) 등의 빛을 내는 유기 화합물을 사용하여 자체 발광되는 표시장치로서, 일반적으로 OLED 패널과 구동회로를 포함한다.
- [0004] 따라서, 유기발광 다이오드 표시장치는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않는다.
- [0005] 그 결과 백라이트 유닛이 필요 없어 액정표시장치 대비 제조 공정이 단순하고, 제조비용을 줄일 수 있는 장점이 있어 차세대 평판 표시 장치로 각광을 받고 있다

- [0006] 또한, 유기발광 다이오드 표시장치는 액정표시장치에 비해 시야각과 대조비 등이 우수할 뿐만 아니라, 직류 저전압 구동이 가능하고 응답속도가 빠르며 외부충격에 강하고 사용온도범위도 넓다는 장점을 가지고 있다.
- [0007] 특히, 액티브 매트릭스 방식(active matrix type)에서는 화소영역에 인가되는 전류를 제어하는 전압이 스토리지 캐패시터(storage capacitor)에 충전되어 있어, 그 다음 프레임(frame) 신호가 인가될 때까지 전압을 유지해 줌으로써, 게이트 배선 수에 관계없이 한 화면이 표시되는 동안 발광상태를 유지하도록 구동된다.
- [0008] 따라서, 액티브 매트릭스 방식에서는, 낮은 전류를 인가해 주더라도 동일한 휘도를 나타내므로 저소비전력, 대형화가 가능한 장점을 가진다.
- [0009] 도1및 내지 도3은 종래의 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치의 제조공정을 설명하기 위해 참조되는 도면이고, 도4는 종래의 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치의 제조 공정시 발생하는 패드부 불량률 설명하기 위해 참조되는 도면이다.
- [0010] 일반적인 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치의 제조공정은 크게 캐리어 기판 형성공정과 유기발광 다이오드 표시장치 형성공정과 캐리어 기판 제거공정으로 나뉜다.
- [0011] 먼저, 캐리어 기판 형성공정은 캐리어 기판 상에 표시패널을 형성하기 전의 전처리공정으로서, 예를 들어, 캐리어 기판을 세정 및 건조하는 공일 수 있으며, 이때, 캐리어 기판은 글래스 기판일 수 있다.
- [0012] 다음으로, 유기발광 다이오드 표시장치 형성공정은 캐리어 기판 상에 플렉서블 표시장치의 각 구성요소를 형성하는 공정으로, 예를 들어, 스위칭 트랜지스터 및 구동 트랜지스터와 유기발광 다이오드(OLED) 그리고 게이트 배선 및 데이터 배선 등을 형성하는 공정이다.
- [0013] 그리고, 표시패널 형성공정은 유기발광 다이오드(OLED)를 보호하기 위한 보호필름을 부착공정을 더 포함한다.
- [0014] 도1에 도시한 바와 같이, 종래의 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치의 제조공정 중 유기발광 다이오드 표시장치 형성공정에서는 캐리어 기판(10) 상에 배선부(20)와 유기발광 다이오드 소자(30)와 유/무기 보호층(40) 그리고 보호필름(50) 등이 형성된다.
- [0015] 여기서, 배선부(20) 구동 트랜지스터 등이 형성되는 제 1 배선부(20a)와 패드 전극 등이 형성되는 제 2 배선부(20b)로 나뉠 수 있다.
- [0016] 이때, AA는 표시패널의 표시부에 대응되는 영역이고, NA는 표시패널의 패드부에 대응되는 영역이다.
- [0017] 마지막으로, 캐리어 기판 제거공정은 표시패널을 형성한 후의 후처리공정으로서, 예를 들어, 캐리어 기판에서 표시패널을 분리하는 공정일 수 있다.
- [0018] 그리고, 캐리어 기판 제거공정은 분리된 표시패널을 플렉서블 기판과 부착하는 공정을 더 포함한다.
- [0019] 도2에 도시한 바와 같이, 종래의 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치의 제조공정 중 캐리어 기판 제거공정에서는 예를 들어, 레이저를 이용하여 캐리어 기판(10)에서 표시패널을 분리할 수 있다. (Laser Release)
- [0020] 그리고, 도3에 도시한 바와 같이, 분리된 표시패널을 플렉서블 기판(60)과 부착할 수 있다.
- [0021] 이때, 플렉서블 기판(60)은 Flexible한 플라스틱 기판으로 예를 들어, PET, PEN, PC, COC, SUS 등일 수 있다.
- [0022] 그런데, 종래의 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치에 있어서, 표시패널의 패드부에 형성되는 제 2 배선부(20b)는 약 1um 두께의 박막이다. (A)
- [0023] 따라서, 캐리어 기판 제거공정상 제 2 배선부(20b)는 크랙(Crack)이나 주름 등이 발생하는 문제점이 있었다.
- [0024] 그리고, 제 2 배선부(20b)는 캐리어 기판 제거공정 시 도4에 도시한 바와 같이, 단선(B)되는 불량 문제도 존재하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0025] 본 발명은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 단차 보상 필름 및 겹 보상 물질을 이용하여 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치의 제조 공정시 발생하는 패드부의 불량률을 줄일 수 있는 유기발광 다이오드 표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0026] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 실시예에 따른 방법은, 캐리어 기판 상에 구동 트랜지스터 및 유기 발광 다이오드를 포함하는 표시패널을 형성하는 단계와; 상기 표시패널의 표시부와 상기 표시패널의 패드부 사이의 단차를 보상하기 위한 단차 보상 필름을 상기 표시패널의 패드부에 부착하는 단계와; 상기 표시패널을 상기 캐리어 기판으로부터 분리하는 단계와; 상기 표시패널을 플렉서블 기판에 부착하는 단계와; 상기 표시패널을 상기 플렉서블 기판에 부착한 후 상기 단차 보상 필름을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 여기서, 상기 표시패널을 상기 캐리어 기판으로부터 분리하는 단계는, 상기 캐리어 기판 하부에서 레이저를 조사함에 따라 상기 표시패널의 최하단층에 형성되는 제 1 분리제어층의 접착력을 약화시켜 상기 표시패널을 상기 캐리어 기판으로부터 분리하는 단계일 수 있다.

[0028] 또한, 상기 표시패널을 상기 캐리어 기판으로부터 분리하는 단계는, 상기 표시패널의 최하단층에 형성되는 제 2 분리제어층이 에칭 방지막 역할을 하여 상기 캐리어 기판을 에칭함에 따라 상기 표시패널을 상기 캐리어 기판으로부터 분리하는 단계일 수도 있다.

[0029] 그리고, 상기 단차 보상 필름을 제거하는 단계는, 자외선을 조사하여 접착력이 약화된 상기 단차 보상 필름을 상기 플렉서블 기판으로부터 제거하는 단계일 수 있다.

[0030] 여기서, 상기 단차 보상 필름은 베이스 필름 및 접착층을 포함하며, 자외선 조사에 의하여 접착력이 약화되는 자외선 릴리즈(UV Release) 필름일 수 있다.

[0031] 그리고, 상기 베이스 필름은 폴리 올레핀(Olefin), PET(Poly Ethylene Terephthalate), 폴리 우레탄(Poly Urethane) 중에서 어느 하나인 것이 바람직하다.

[0032] 그리고, 상기 접착층은 자외선 조사 이후 접착력이 1N 이하로 약화되는 PSA(pressure Sensitive Adhesive)일 수 있다.

[0033] 한편, 단차 보상 필름을 상기 표시패널의 패드부에 부착하는 단계와 상기 표시패널을 상기 캐리어 기판으로부터 분리하는 단계 사이에, 상기 표시패널의 표시부와 상기 단차 보상 필름 사이의 홀에 겹 보상 물질을 도포하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0034] 여기서, 상기 겹 보상 물질은 열경화성 에폭시 고분자이거나 열경화성 에폭시와 무기물을 혼합한 고분자일 수 있다.

발명의 효과

[0035] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기발광 다이오드 표시장치 및 그 제조방법에서는, 단차 보상 필름을 이용하여 표시패널의 표시부와 패드부 사이의 단차를 보상함에 따라 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치의 제조 공정시 발생하는 패드부의 불량률을 줄일 수 있다.

[0036] 또한, 표시패널의 표시부와 단차 보상 필름 사이에 생기는 겹에 겹 보상 물질을 도포함에 따라 표시패널의 표시부와 단차 보상 필름 사이의 들뜸을 방지하여 패드부의 불량 발생을 개선함으로써 생산 수율을 더욱 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도1및 내지 도3은 종래의 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치의 제조공정을 설명하기 위해 참조되는 도면이다.

도4는 종래의 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치의 제조 공정시 발생하는 패드부 불량을 설명하기 위해 참조되는 도면이다.

도5는 본 발명에 따른 유기발광 다이오드 표시장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

도6은 본 발명에 따른 유기발광 다이오드 표시장치의 화소영역의 등가회로를 개략적으로 도시한 도면이다.

도7은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 표시패널의 단면을 개략적으로 도시한 도면이다.

도8a 내지 도8c는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치의 제조공정을 설명하기 위해 참조되는 도면이다.

도9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 표시패널의 단면을 개략적으로 도시한 도면이다.

도10a 내지 도10c는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치의 제조공정을 설명하기 위해 참조되는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

[0039] 도5는 본 발명에 따른 유기발광 다이오드 표시장치를 개략적으로 도시한 도면이고, 도6은 본 발명에 따른 유기발광 다이오드 표시장치의 화소영역의 등가회로를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0040] 도5에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기발광 다이오드 표시장치(100)는, 영상을 표시하는 표시패널(110)과 소스 드라이버(120), 스캔 드라이버(130) 등을 포함할 수 있다.

[0041] 표시패널(110)은, 서로 교차하여 다수의 화소영역(P)을 정의하는 다수의 스캔 배선(GL1 내지 GLm) 및 다수의 데이터 배선(DL1 내지 DLn)을 포함할 수 있다.

[0042] 한편, 도6에 도시한 바와 같이, 각 화소영역(P)에는 서로 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 게이트 배선(GL) 및 데이터 배선(DL)이 형성되고, 일 화소영역(P)은 스위칭 트랜지스터(Tsw)와 구동 트랜지스터(Tdr)와 스토리지 커패시터(Cst)와 유기발광 다이오드(OLED)가 형성될 수 있다.

[0043] 스위칭 트랜지스터(Tsw)는 게이트 배선(GL)과 데이터 배선(DL) 그리고 스토리지 커패시터(Cst)의 일단에 연결된다.

[0044] 그리고, 구동 트랜지스터(Tdr)는 스토리지 커패시터(Cst)의 일단과 유기발광 다이오드(OLED) 및 스토리지 커패시터(Cst)의 타단에 연결된다.

[0045] 이때, 유기발광 다이오드(OLED) 및 구동 트랜지스터(Tdr)는 고전위 전압 배선(VDD) 및 저전위 전압 배선(VSS) 사이에 연결된다.

[0046] 유기발광 다이오드 표시장치의 화소영역의 구동을 살펴보면, 먼저 게이트 배선(GL)을 통하여 게이트 신호가 공급되어 스위칭 트랜지스터(Tsw)가 턴-온(Turn-On)되면, 데이터 배선(DL)을 통하여 공급되는 데이터 신호가 구동 트랜지스터(Tdr) 및 스토리지 커패시터(Cst)로 전달된다.

[0047] 그리고, 구동 트랜지스터(Tdr)가 데이터 신호에 의해 턴-온되면 유기발광 다이오드(OLED)를 통해 전류가 흐르게 되어 유기발광 다이오드(OLED)는 발광하게 된다.

[0048] 이때, 유기발광 다이오드(OLED)가 방출하는 빛의 세기는 유기발광 다이오드(OLED)를 흐르는 전류의 양에 비례하고, 유기발광 다이오드(OLED)를 흐르는 전류의 양은 데이터 신호의 크기에 비례한다.

[0049] 따라서, 유기발광 다이오드 표시장치는 각 화소영역(P) 마다 다양한 크기의 데이터 신호를 인가하여 상이한 계조를 표시하고, 그 결과 영상을 표시할 수 있다.

[0050] 그리고, 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터 신호를 일 프레임(frame) 동안 유지하여 유기발광 다이오드(OLED)를 흐르는 전류의 양을 일정하게 하고 유기발광 다이오드(OLED)가 표시하는 계조를 일정하게 유지시키는 역할을 한다.

[0051] 데이터 드라이버(120)는 타이밍 제어부(미도시)로부터 전달 받은 변환된 영상 신호(R/G/B)와 다수의 데이터 제

어신호를 이용하여 데이터 신호를 생성하고, 생성한 데이터 신호를 데이터 배선(DL)을 통해 표시패널(110)로 공급한다.

[0052] 스캔 드라이버(130)는 타이밍 제어부로부터 전달 받은 제어신호를 이용하여 스캔 신호를 생성하고, 생성된 스캔 신호를 스캔 배선(GL)을 통해 표시패널(110)로 공급하도록 제어할 수 있다.

[0053] 도7은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 표시패널의 단면을 개략적으로 도시한 도면이다. 이때, AA는 표시패널의 표시부에 대응되는 영역이고, NA는 표시패널의 패드부에 대응되는 영역이다.

[0054] 도7에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 표시패널은 구동 트랜지스터(Tdr)와 유기발광 다이오드(OLED)와 보호 필름(250) 및 플렉서블 기판(260) 등을 포함한다.

[0055] 보호 필름(250) 및 플렉서블 기판(260)은 투명한 재료의 유리 또는 플라스틱으로 이루어질 수 있으며, 플렉서블 기판(260)에는 다수의 화소영역(P)이 형성될 수 있다.

[0056] 즉, 플렉서블 기판(260) 상부에는 버퍼층(221)이 형성되고, 버퍼층(221) 상부에는 반도체층(222)이 형성되고, 반도체층(222) 상부에는 게이트 절연층(223)이 형성될 수 있다.

[0057] 이때, 반도체층(222)은 예를 들어 버퍼층(221) 위로 순수 비정질 실리콘층 증착하고 레이저 빔을 조사하거나 또는 열처리를 실시하여 비정질 실리콘층을 폴리실리콘층(미도시)으로 결정화한 후 포토레지스트 공정에 의해 폴리실리콘층(미도시)을 패터닝함으로써 형성할 수 있다.

[0058] 그리고, 게이트 절연층(223)은 예를 들어 산화실리콘(SiO_x) 또는 질화실리콘(SiN_x) 등의 무기절연물질을 증착하여 형성할 수 있다.

[0059] 도시하지는 않았지만, 버퍼층(221) 또는 플렉서블 기판(260) 상부에 스캔 배선(도5의 GL) 및 데이터 배선(도5의 DL)과 전원배선(미도시) 등이 형성될 수 있다.

[0060] 그리고, 반도체층(222)에 대응되는 게이트 절연층(223) 상부에는 게이트 전극(224)이 형성되고, 게이트 전극(224) 상부에는 층간 절연층(225)이 형성되고, 층간 절연층(225) 상부에는 반도체층(222)에 연결되는 소스 전극(226) 및 드레인 전극(227)이 형성된다.

[0061] 이때, 게이트 전극(224)은 게이트 절연층(223) 위로 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 구리합금 및 크롬(Cr) 등의 금속물질을 증착하여 패터닝함으로써 형성할 수 있다.

[0062] 동시에, 비표시영역(NA) 중 패드부에는 게이트 패드 전극 및 데이터 패드 전극 등이 형성될 수 있다.

[0063] 여기서, 반도체층(222), 게이트 전극(224), 소스 전극(226) 및 드레인 전극(227)은 구동 박막트랜지스터(Tdr)를 구성한다.

[0064] 소스 전극(226) 및 드레인 전극(227) 상부에는 구동 박막트랜지스터(Tdr)를 덮는 제 1 보호층(228) 및 제 2 보호층(229)이 형성된다.

[0065] 그리고, 제 2 보호층(229) 상부에는 드레인 전극(227)에 연결되는 제 1 전극(232)이 형성되고, 제 1 전극(232) 상부에는 산화실리콘(SiO_x) 또는 질화실리콘(SiN_x) 등을 증착하여 패터닝함에 따라 제 1 전극(232)의 일부를 노출시키는 뱅크층(238)이 형성된다.

[0066] 그리고, 노출된 제 1 전극(232) 및 뱅크층(238) 상부에는 유기발광층(234)이 형성되고, 유기발광층(234) 상부에는 제 2 전극(236)이 형성된다.

[0067] 이때, 유기발광층(234)은 유기 발광 물질이 증착된 단일층 구조이거나 정공 주입층(Hole Injection Layer)과 정공 수송층(Hole Transfer Layer)과 발광 물질층(Emitting Material Layer)과 전자 수송층(Electron Transfer Layer) 및 전자 주입층(Electron Injection Layer)을 순차적으로 증착된 다중층 구조일 수 있다.

[0068] 여기서, 제 1 전극(232)과 유기발광층(234) 및 제 2 전극(236)은 유기발광 다이오드(OLED)를 구성한다.

[0069] 이때, 각각의 화소영역에서의 유기발광 다이오드(OLED)는 예를 들어 적, 녹, 청색광 등을 출광시킬 수 있다.

[0070] 그리고, 유기발광 다이오드(OLED)를 보호하기 위한 질화실리콘(SiN_x)이나 폴리머(Polymer) 등으로 이루어지는 유/무기 보호층(240) 및 유/무기 보호층(240)을 덮는 보호필름(250)이 형성된다.

- [0071] 보호필름(250)은 산화실리콘(SiO_x), 질화실리콘(SiN_x) 등의 무기물 또는 아크릴 또는 폴리이미드 등의 유기물로 이루어질 수 있다.
- [0072] 이러한 보호필름(250)은 산소와 수분을 차단하여 유기발광 다이오드(OLED)를 보호하는 역할을 하며, 플렉서블 인캡슐레이션(Flexible Encapsulation)이 가능한 유연한 재질일 수 있다.
- [0073] 도8a 내지 도8c는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치의 제조공정을 설명하기 위해 참조되는 도면이다.
- [0074] 먼저, 도8a에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치는 캐리어 기판(210) 상에 배선부(220)와 유기발광 다이오드 소자(230)와 유/무기 보호층(240) 그리고 보호필름(250) 등을 형성한다.
- [0075] 여기서, 유기발광 다이오드 소자(230)는 구동 트랜지스터(도6의 Tdr) 및 유기 발광 다이오드 (도6의 OLED) 등을 포함한다.
- [0076] 그리고, 배선부(220) 구동 트랜지스터 등이 형성되는 제 1 배선부(220a)와 패드 전극 등이 형성되는 제 2 배선부(220b)로 나눌 수 있다.
- [0077] 이때, AA는 표시패널의 표시부에 대응되는 영역이고, NA는 표시패널의 패드부에 대응되는 영역이다.
- [0078] 다음으로, 캐리어 기판(210)과 표시패널(도5의 110)을 분리하기 전에 표시패널의 패드부에 대응하여 단차 보상 필름(270)을 부착한다.
- [0079] 여기서, 단차 보상 필름(270)은 베이스 필름(미도시) 및 베이스 필름 하부에 형성되는 접착층(미도시)을 포함하며, 표시패널의 표시부와 표시패널의 패드부 사이의 단차를 보상하는 역할을 한다.
- [0080] 이러한 단차 보상 필름(270)은 예를 들어, 자외선 조사에 의하여 접착력이 약화되는 자외선 릴리즈(UV Release) 필름인 것이 바람직하다.
- [0081] 이때, 단차 보상 필름(270)의 베이스 필름은 예를 들어 폴리 올레핀(Olefin), PET(Poly Ethylene Terephthalate), 폴리 우레탄(Poly Urethane) 중에서 어느 하나일 수 있다.
- [0082] 그리고, 단차 보상 필름(270)의 접착층은 예를 들어, 자외선 조사 이후 접착력이 1N 이하로 약화되는 PSA(pressure Sensitive Adhesive)일 수 있다.
- [0083] 그리고 나서, 표시패널을 캐리어 기판(210)으로부터 분리한다. 이때, 캐리어 기판 제거공정에서는 예를 들어, 레이저를 이용하여 캐리어 기판(210)으로부터 표시패널을 분리할 수 있다. (Laser Release)
- [0084] 좀 더 자세히 설명하면, 캐리어 기판(210) 하부에서 레이저를 조사함에 따라 표시패널의 최하단층에 형성되는 제 1 분리제어층(미도시)의 접착력을 약화시킬 수 있다.
- [0085] 이때, 제 1 분리제어층(미도시)은 비정질 실리콘(a-Si)층으로서 캐리어 기판(210) 상에 유기발광 다이오드 소자(230) 등을 형성하는 동안에는 캐리어 기판(210)과 접착되어 있을 수 있다.
- [0086] 그리고, 투명한 캐리어 기판(210) 하부에서 레이저를 조사함에 따라 제 1 분리제어층에서는 투명한 캐리어 기판(210)을 통과한 레이저에 의해 수소가 발생되고 제 1 분리제어층의 접착력이 약화될 수 있다.
- [0087] 그리하여 접착력이 약화된 표시패널을 진공 흡착 공정을 통해 캐리어 기판(210)으로부터 분리할 수 있다.
- [0088] 캐리어 기판 제거공정의 또 다른 예로서, 표시패널의 최하단층에 형성되는 제 2 분리제어층(미도시)이 에칭 방지막 역할을 하고 캐리어 기판(210)을 에칭함에 따라 표시패널을 캐리어 기판(210)으로부터 분리할 수 있다.
- [0089] 이때, 제 2 분리제어층은 폴리 실리콘(Poly-Si)층으로서 예를 들어 500~1000Å 두께로 형성될 수 있으며, 에칭 방지막이 되어 캐리어 기판(210) 에칭시 캐리어 기판(210)만 에칭되도록 할 수 있다.
- [0090] 종래의 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치의 캐리어 기판 제거공정에서는 표시패널의 표시부와 표시패널의 패드부 사이의 단차를 보상하기 위한 구성요소가 없었다.

- [0091] 그렇기 때문에 표시패널의 패드부에 형성되는 약 1 μ m 두께의 박막인 제 2 배선부(도3의 20b)는 캐리어 기관 제거공정 시 크랙(Crack)이나 주름 등이 발생하는 문제점이 있었다.
- [0092] 하지만, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치의 캐리어 기관 제거공정에서는 표시패널의 패드부에 대응되는 영역에 표시패널의 표시부와 표시패널의 패드부 사이의 단차를 보상하기 위한 단차 보상 필름(270)을 적용하였다.
- [0093] 그 결과 캐리어 기관 제거공정 시 제 2 배선부(220b)의 크랙(Crack)이나 주름 등이 발생하는 문제점을 개선할 수 있다.
- [0094] 다음으로, 도8b 및 도8c에 도시한 바와 같이, 분리된 표시패널을 플렉서블 기관(260)과 부착할 수 있다.
- [0095] 이때, 플렉서블 기관(260)은 Flexible한 플라스틱 기관으로 예를 들어, PET, PEN, PC, COC, SUS 등일 수 있다.
- [0096] 그리고, 표시패널을 플렉서블 기관(260)에 부착한 후 단차 보상 필름(270)을 제거할 수 있다.
- [0097] 좀 더 자세히 설명하면, 단차 보상 필름(270)은 예를 들어 자외선 조사에 의하여 접착력이 약화되는 자외선 릴리즈(UV Release) 필름일 수 있으며, 단차 보상 필름(270)에 자외선을 조사하여 접착력이 약화된다.
- [0098] 즉, 단차 보상 필름(270)의 접착층은 예를 들어 자외선 조사 이후 접착력이 1N 이하로 약화되기 때문에, 플렉서블 기관(260)으로부터 단차 보상 필름(270)을 제거할 수 있다.
- [0099] 도9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 표시패널의 단면을 개략적으로 도시한 도면이다. 본 발명의 제 2 실시예에서의 일부 구성은 본 발명의 제 1 실시예와 실질적으로 동일하기 때문에 이하에서는 본 발명의 제 1 실시예와의 차이점을 중심으로 설명하기로 한다. 도10a 내지 도10c를 참조하여 설명한다.
- [0100] 도9에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 표시패널은 구동 트랜지스터(Tdr)와 유기발광 다이오드(OLED)와 보호 필름(350) 및 플렉서블 기관(360), 그리고 갭 보상 물질(380) 등을 포함한다.
- [0101] 캐리어 기관(310) 상에 배선부(320)와 유기발광 다이오드 소자(330) 등을 형성하고 난 후 캐리어 기관(310)과 표시패널(도5의 110)을 분리하기 전에 표시패널의 패드부에 대응하여 단차 보상 필름(370)을 부착하게 된다.
- [0102] 이때, 표시패널의 표시부와 단차 보상 필름(370) 사이에 갭이 형성될 수 있다.
- [0103] 이를 자세히 설명하면, 캐리어 기관(310) 상에 구동 트랜지스터(Tdr)와 유기발광 다이오드(OLED) 등을 형성하고, 보호 필름(250)으로 인캡슐레이션(encapsulation)을 하게 된다.
- [0104] 그리고, 표시패널의 패드부에 대응하여 단차 보상 필름(370)을 부착할 경우에 표시패널의 표시부의 단차에 의하여 단차 보상 필름(370)을 표시패널의 표시부와 밀착되도록 부착할 수 없다.
- [0105] 결과적으로 표시패널의 표시부와 단차 보상 필름(370) 사이에 일정한 갭이 형성되고, 그 갭에 의해 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치의 제조 공정시 패드부의 불량 발생 수 있었다.
- [0106] 따라서, 그러한 불량을 방지하기 위하여 본 발명의 제 2 실시예에 따른 표시패널에서는 표시패널의 패드부에 대응하여 단차 보상 필름(370)을 부착한 후에 표시패널의 표시부와 단차 보상 필름(370) 사이의 갭에 갭 보상 물질(380)을 도포하였다.
- [0107] 여기서, 갭 보상 물질(380)은 액상 실런트(Liquid Sealant) 물질로서 100℃ 이하에서 경화되는 물질일 수 있으며, 예를 들어, 열경화성 에폭시 고분자이거나 열경화성 에폭시와 무기물을 혼합한 고분자일 수 있다.
- [0108] 이와 같은 갭 보상 물질(380)은 표시패널을 플렉서블 기관(360)에 부착한 후 단차 보상 필름(370)을 제거한 후에도 표시패널에 그대로 보존될 수 있다.
- [0109] 도10a 내지 도10c는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광 다이오드 표시장치의 제조공정을 설명하기 위해 참조되는 도면이다. 본 발명의 제 2 실시예에서의 일부 제조공정은 본 발명의 제 1 실시예와 실질적으로 동일하기 때문에 이하에서는 본 발명의 제 1 실시예와의 차이점을 중심으로 설명하기로 한다.

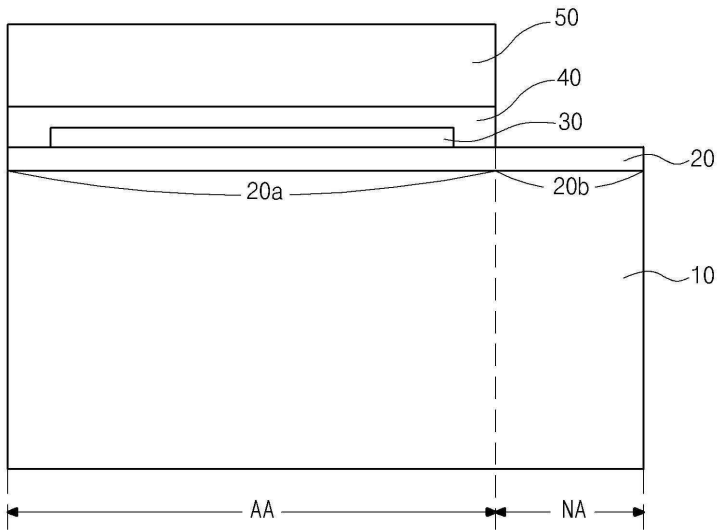
- [0110] 먼저, 도10a에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치는 캐리어 기관(310) 상에 유기발광 다이오드 소자(330) 등을 형성한다.
- [0111] 다음으로, 캐리어 기관(310)과 표시패널(도5의 110)을 분리하기 전에 표시패널의 패드부에 대응하여 단차 보상 필름(370)을 부착한다.
- [0112] 그리고 나서, 표시패널의 표시부와 단차 보상 필름(370) 사이의 겹에 겹 보상 물질(380)을 도포한다.
- [0113] 여기서, 겹 보상 물질(380)은 액상 실런트(Liquid Sealant) 물질로서, 표시패널의 표시부와 단차 보상 필름(370) 사이의 겹을 보상하는 역할을 한다.
- [0114] 그리고, 겹 보상 물질(380)이 경화되고 난 후 표시패널을 캐리어 기관(310)으로부터 분리한다.
- [0115] 다음으로, 도10b 및 도10c에 도시한 바와 같이, 분리된 표시패널을 플렉서블 기관(360)과 부착할 수 있고, 표시패널을 플렉서블 기관(360)에 부착한 후 단차 보상 필름(370)을 제거할 수 있다.
- [0116] 이때, 겹 보상 물질(380)은 표시패널을 플렉서블 기관(360)에 부착한 후 단차 보상 필름(370)을 제거한 후에도 표시패널에 그대로 보존되어도 무방하다.
- [0117] 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치의 캐리어 기관 제거공정에서는 단차 보상 필름을 적용하고, 추가적으로 표시패널의 표시부와 단차 보상 필름 사이에 형성되는 겹을 보상하기 위한 겹 보상 물질을 적용하였다.
- [0118] 그 결과 표시패널의 표시부와 패드부 사이의 단차를 최소화하여 표시패널의 표시부와 단차 보상 필름 사이의 들뜸을 방지하여 플렉서블 유기발광 다이오드 표시장치의 제조 공정시 발생할 수 있는 패드부의 불량률 더욱 개선할 수 있다.
- [0119] 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

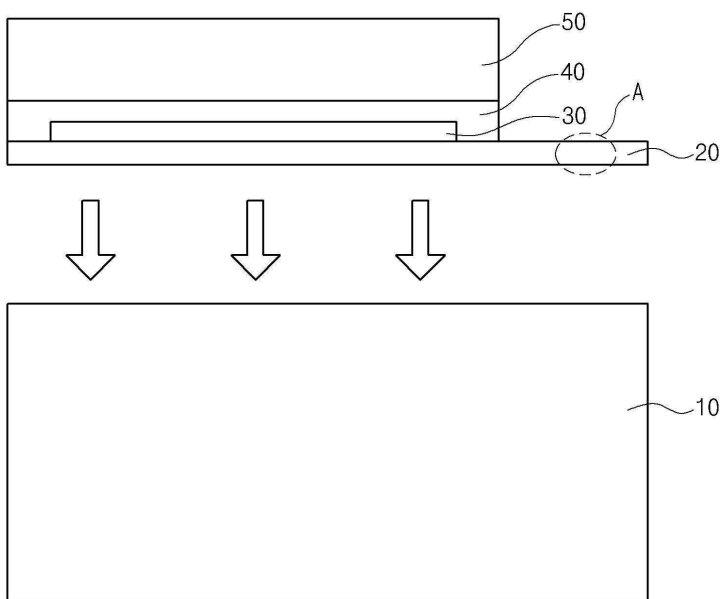
- [0120] 100: 유기발광 다이오드 표시장치 110: 표시패널
- 120: 소스 드라이버 130: 스캔 드라이버
- 140: 타이밍 제어부
- Tdr: 구동 트랜지스터 OLED: 유기발광 다이오드

도면

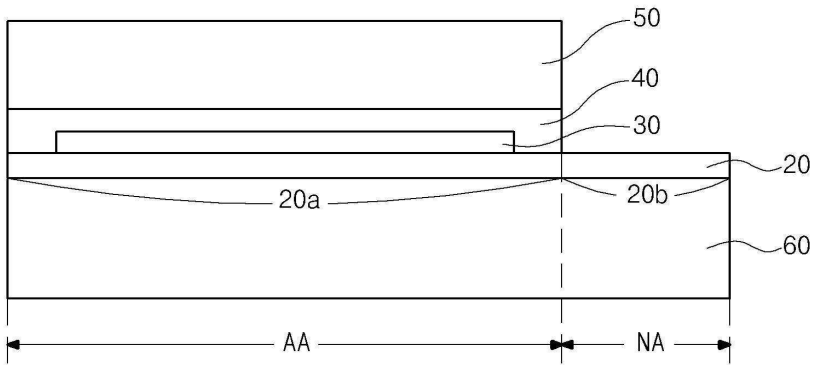
도면1



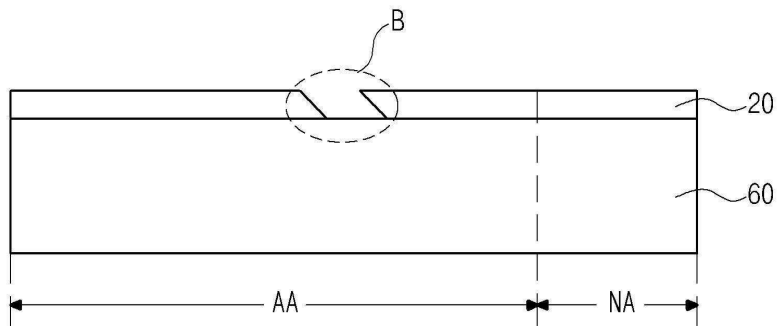
도면2



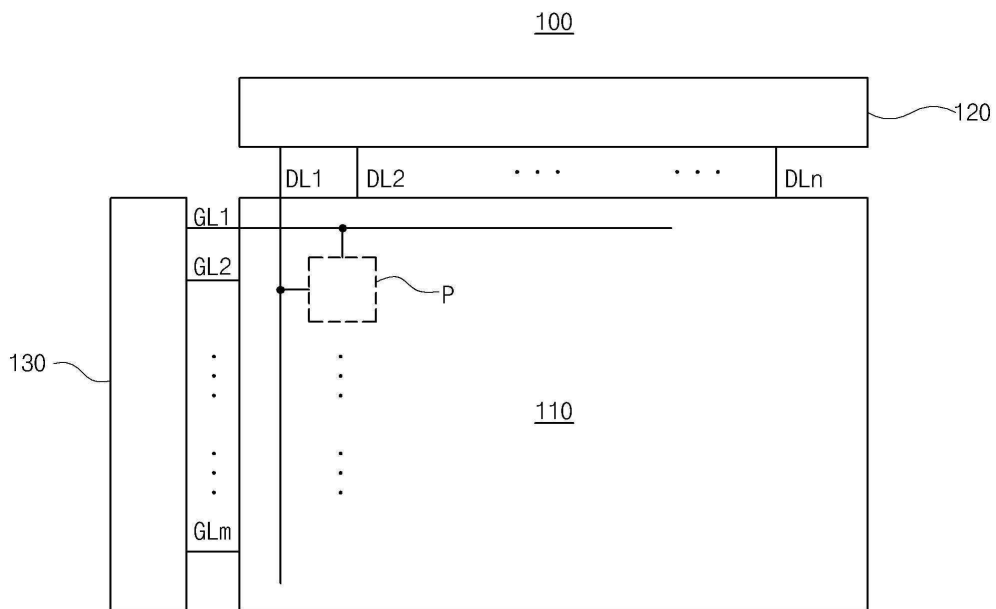
도면3



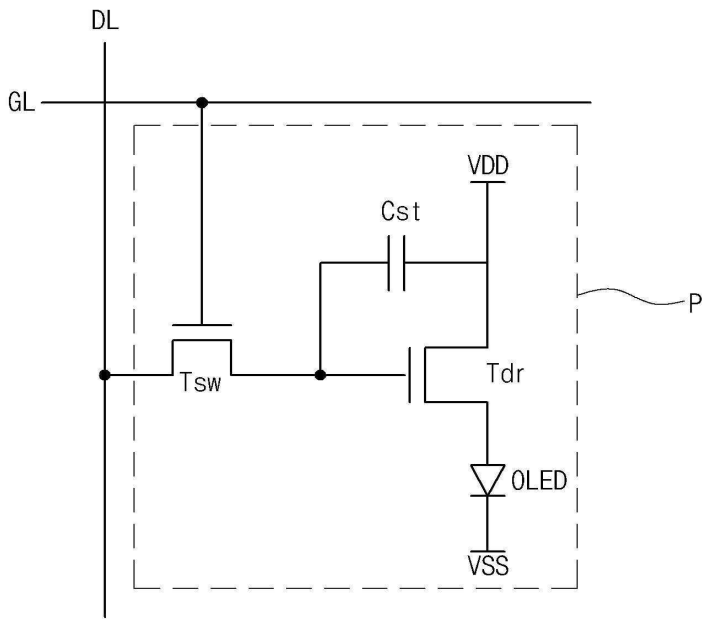
도면4



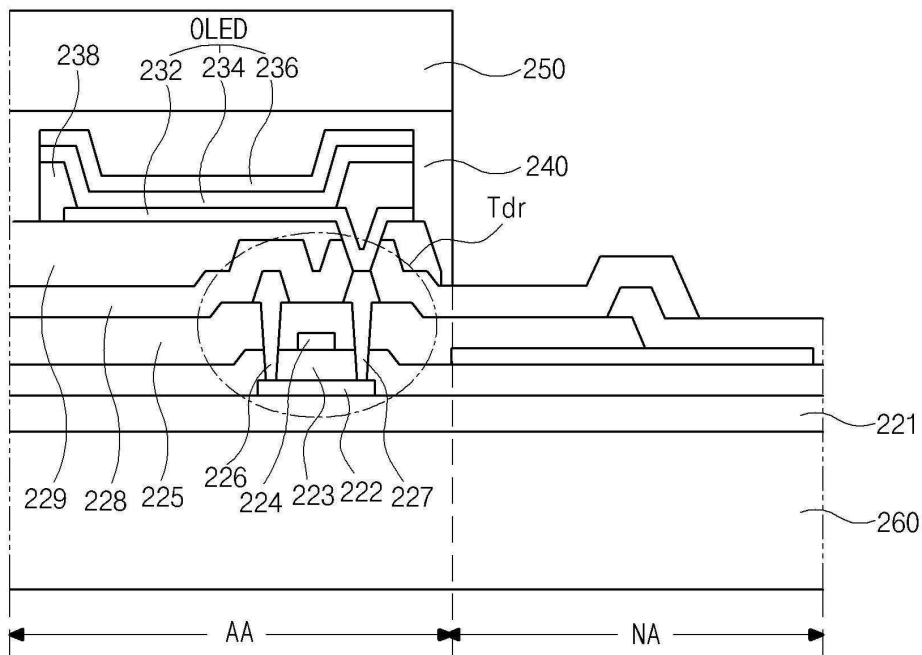
도면5



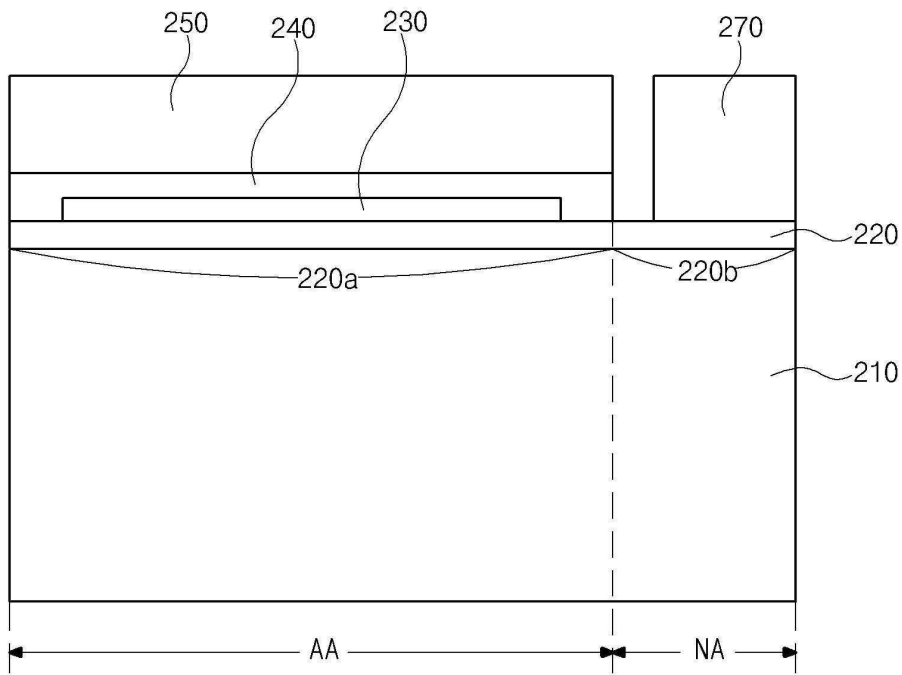
도면6



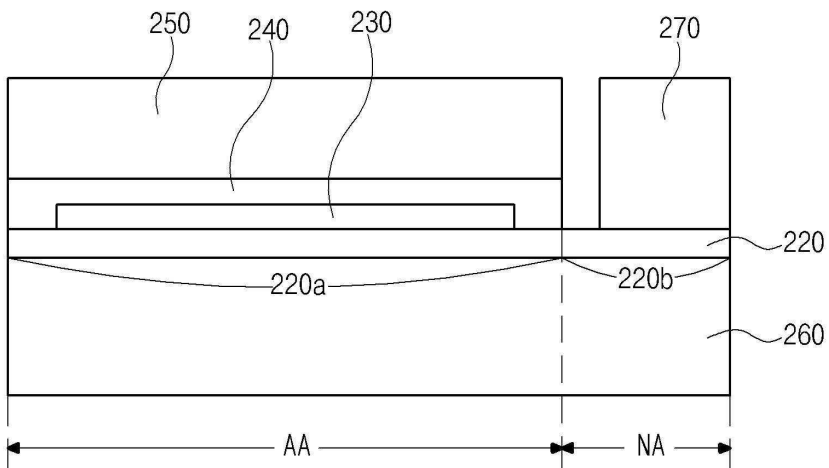
도면7



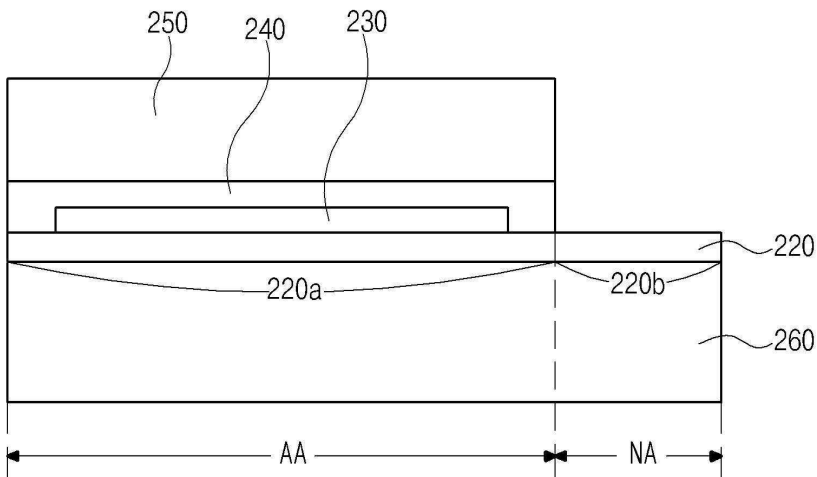
도면8a



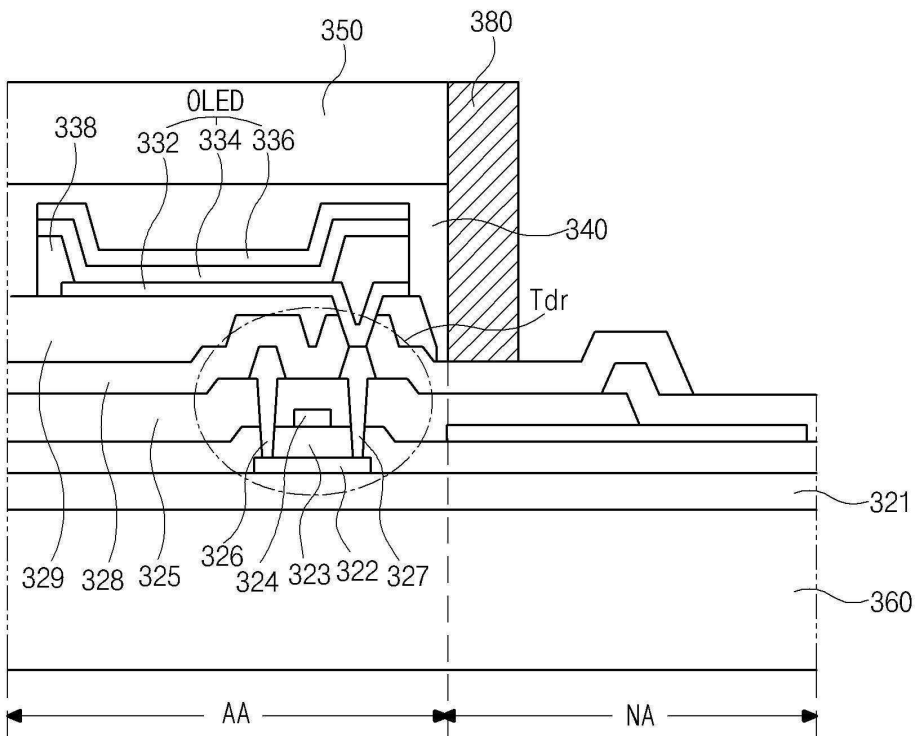
도면8b



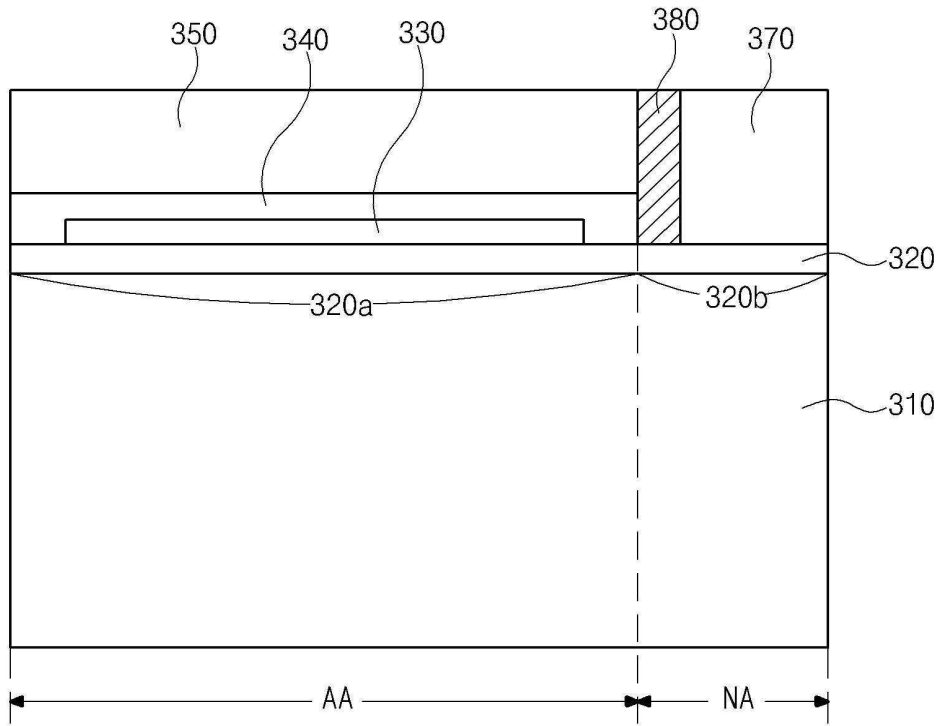
도면8c



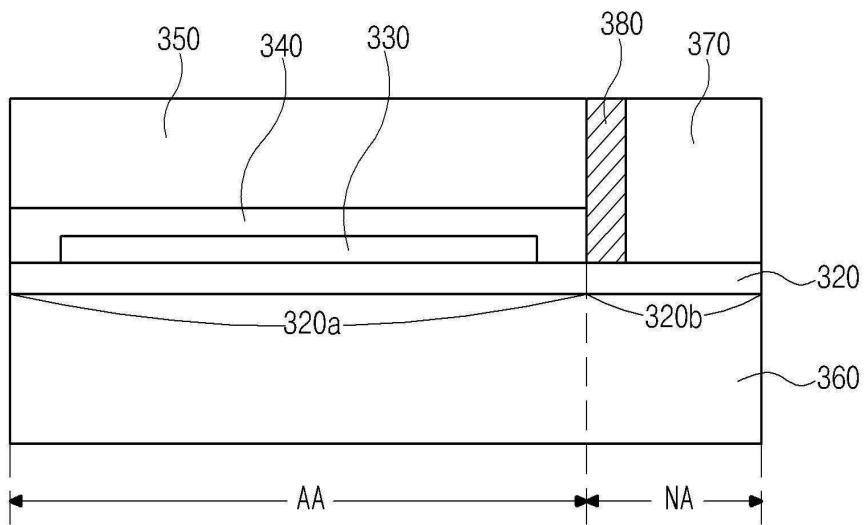
도면9



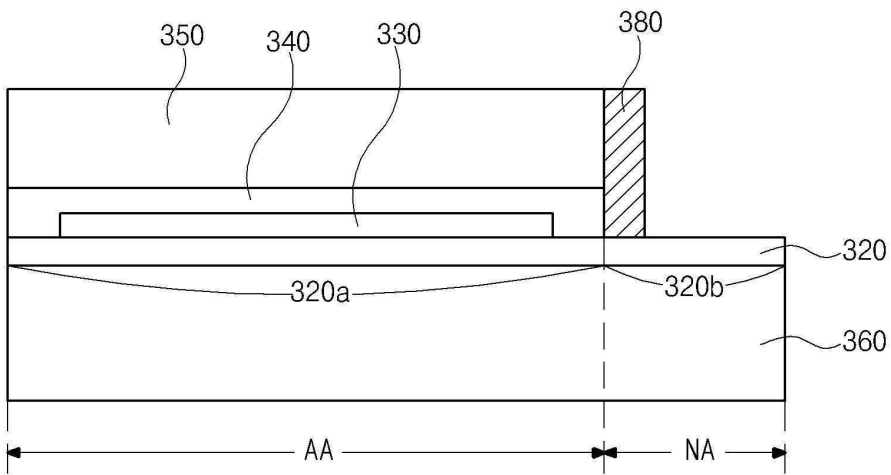
도면10a



도면10b



도면10c



专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020130063580A	公开(公告)日	2013-06-17
申请号	KR1020110129989	申请日	2011-12-07
[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 SANG KYU 이상규 LIM KWANG SU 임광수 BAE HYO DAE 배효대 KANG MOO CHAN 강무찬 CHO YEONG IL 조영일		
发明人	이상규 임광수 배효대 강무찬 조영일		
IPC分类号	H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L51/003 H01L51/0097 H01L2251/5338		
其他公开文献	KR101818635B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示装置及其制造方法技术领域本发明涉及有机发光二极管显示装置及有机发光二极管显示装置的制造方法，更具体地，涉及有机发光二极管显示装置及其制造方法，从而减少缺陷。

