



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0003875
(43) 공개일자 2017년01월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3246 (2013.01)
H01L 27/3248 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0148681
(22) 출원일자 2015년10월26일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020150093689 2015년06월30일 대한민국(KR)

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
허준영
서울특별시 마포구 창전로 26 106동 303호 (신정동, 서강GS아파트)
김영미
인천광역시 남동구 인주대로662번길 32 6동 904호 (구월동, 팬더아파트)
(74) 대리인
김은구, 송해모

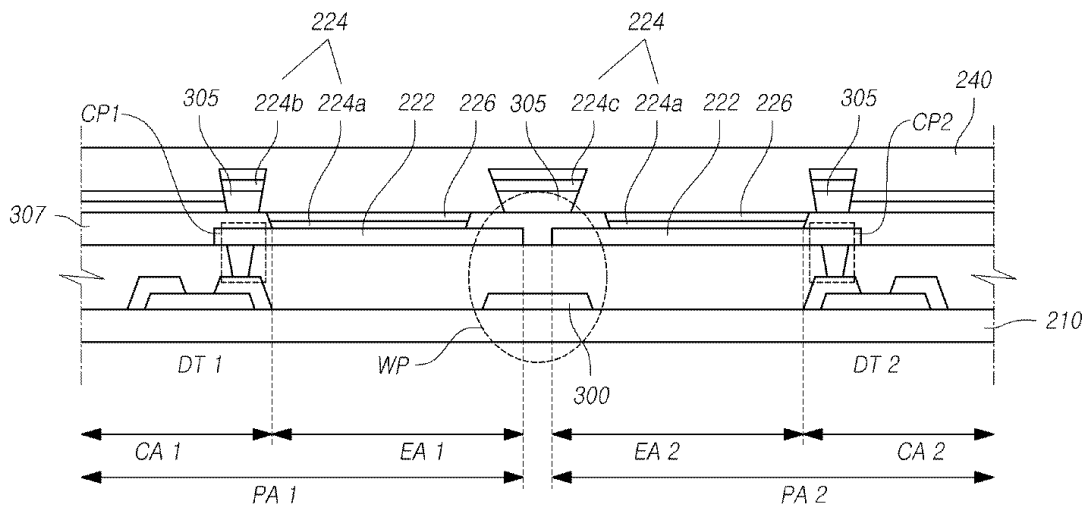
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치

(57) 요약

본 발명은 오픈영역에 의해 발광영역을 정의하는 बैं크, बैं크 상에 위치하는 구조물, बैं크의 발광영역에 위치하는 제1전극, बैं크와 구조물, 제1전극 상에 위치하는 유기층으로, 구조물 상에 위치하는 유기층이 다른 유기층과 분리되어 있음 및 유기층 상에 위치하는 제2전극을 포함하는 유기발광표시장치에 관한 것이다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 27/326 (2013.01)

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

(72) 발명자

박용민

경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 201 G동 201호 (덕
은리, 정다운마을)

정윤섭

인천광역시 남동구 인주대로676번길 22 1동 1501호
(구월동, 동아아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

오픈영역에 의해 발광영역을 정의하는 बैं크;

상기 बैं크 상에 위치하는 구조물;

상기 बैं크의 발광영역에 위치하는 제1전극;

상기 बैं크와 상기 구조물, 상기 제1전극 상에 위치하는 유기층으로, 상기 구조물 상에 위치하는 유기층이 다른 유기층과 분리되어 있음; 및

상기 유기층 상에 위치하는 제2전극을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 구조물은 상기 बैं크로부터 면적이 넓어지는 역테이퍼진 형상인 유기발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 구조물은 평면구조로 면형상이거나 링형상인 유기발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 구조물의 하부에는 커팅 포인트로 단선되거나 단선되지 않는 배선이 위치하는 유기발광표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 유기층의 하부에는 고전위전원전압라인을 통해 고전위전원전압을 공급받아, 데이터전압에 따라 구동 전류를 상기 제1전극, 상기 유기층, 상기 제2전극에 공급하는 트랜지스터를 포함하며,

상기 배선은 상기 트랜지스터와 상기 제1전극 사이를 전기적으로 연결하는 제1연결패턴이거나, 상기 트랜지스터의 소스/드레인에 기준전압을 인가하는 기준전압라인과 상기 트랜지스터 사이 위치하는 제2연결패턴인 유기발광표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 구조물의 하부에는 상기 제1전극과 절연된 플로팅 패턴 또는 상기 플로팅 패턴에 대해 레이저 웰딩 처리를 통해 웰딩(Welding)되어, 상기 제1전극과 전기적으로 연결해 주는 연결패턴이 위치하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 플로팅 패턴은,

게이트 레이어 또는 소스-드레인 레이어에 위치하거나, 상기 게이트 레이어 및 상기 소스-드레인 레이어에 걸쳐 위치하는 유기발광표시장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 플로팅 패턴은, 게이트 물질 또는 소스-드레인 물질 중 적어도 하나인 유기발광표시장치.

청구항 9

절연층;

상기 절연층 상에 위치하며, 오픈영역에 의해 발광영역을 정의하는 बैं크;

상기 절연층 상에 위치하는 역테이퍼진 구조물;

상기 बैं크의 발광영역에 위치하는 제1전극;

상기 बैं크와 상기 구조물, 상기 제1전극 상에 위치하는 유기층으로, 상기 구조물 상에 위치하는 유기층이 다른 유기층과 분리되어 있음; 및

상기 유기층 상에 위치하는 제2전극을 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 बैं크는 오픈된 오픈부를 추가로 포함하고, 상기 구조물은 상기 오픈부에 상기 절연층 상에 위치하는 유기발광표시장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 구조물은 평면구조로 면형상이거나 링형상인 유기발광표시장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 구조물의 하부에는 커팅 포인트로 단선되거나 단선되지 않는 배선이 위치하는 유기발광표시장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 구조물의 하부에는 상기 제1전극과 절연된 플로팅 패턴 또는 상기 플로팅 패턴에 대해 레이저 웰딩 처리를 통해 웰딩(Welding)되어, 상기 제1전극과 전기적으로 연결해 주는 연결패턴이 위치하는 유기발광표시장치.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 बैं크는 블랙 बैं크인 유기발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 영상을 표시하는 유기발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 표시장치로서 각광받고 있는 유기발광표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)를 이용함으로써 응답속도가 빠르고, 발광효율, 휘도 및 시야각 등에 큰 장점이 있다.

[0003] 이러한 유기발광표시장치는 유기발광다이오드가 포함된 화소를 매트릭스 형태로 배열하고 스캔신호에 의해 선택

된 화소들의 밝기를 데이터의 계조에 따라 제어한다.

[0004] 이러한 유기발광표시장치의 각 화소는, 유기발광다이오드와, 유기발광다이오드를 구동하기 위한 구동회로가 배치되는 화소 구조를 갖는다.

[0005] 이러한 화소 구조를 갖는 다수의 화소가 정의된 표시패널을 제조하기 위해서는, 매우 많은 공정을 거쳐야 하고, 이때, 공정 기인성 이물(들)이 화소에서 발생할 수 있는데, 이 경우, 해당 화소는 휘점이 되거나 암점이 되는 불량 화소가 된다.

[0006] 이와 같은 화소 불량은 화질을 심각하게 저하할 수 있으며, 심각한 경우에는, 표시패널 자체를 폐기시켜야 한다.

[0007] 따라서, 화소 불량에 대한 리페어(Repair)를 효율적으로 할 수 있는 방안이 매우 절실한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 이러한 배경에서, 본 발명의 목적은, 화소 불량에 대한 리페어를 가능하게 하는 리페어 구조를 갖는 유기발광표시장치와, 화소 불량이 리페어 된 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.

[0009] 본 발명의 목적은, 리페어 공정에서 열 데미지가 유기층으로 확산되지 않아 인접한 화소가 리페어 공정에 따른 열 데미지로 발광하지 않거나 결함이 발생하는 것을 방지하는 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.

[0010] 본 발명의 목적은 블랙 बैं크를 적용한 경우에도 전술한 리페어 공정을 진행할 수 있는 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 전술한 목적을 달성하기 위하여, 일 측면에서, 본 발명은, 오픈영역에 의해 발광영역을 정의하는 बैं크, बैं크 상에 위치하는 구조물, बैं크의 발광영역에 위치하는 제1전극, बैं크와 구조물, 제1전극 상에 위치하는 유기층, 및 유기층 상에 위치하는 제2전극을 포함하는 유기발광표시장치를 제공한다.

[0012] 다른 측면에서, 본 발명은, 절연층, 절연층 상에 위치하며, 오픈영역에 의해 발광영역을 정의하는 बैं크, 절연층 상에 위치하는 구조물, बैं크의 발광영역에 위치하는 제1전극, बैं크와 구조물, 제1전극 상에 위치하는 유기층, 유기층 상에 위치하는 제2전극을 포함하는 유기발광표시장치를 제공한다.

[0013] 이때 유기층은 구조물 상에 위치하는 유기층이 다른 유기층과 분리되어 있어 있다.

발명의 효과

[0014] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 화소 불량에 대한 리페어를 가능하게 하는 리페어 구조를 갖는 유기발광표시장치와, 화소 불량이 리페어 된 유기발광표시장치를 제공하는 효과가 있다.

[0015] 또한 본 발명에 의하면, 리페어 공정에서 열 데미지가 유기층으로 확산되지 않아 인접한 화소가 리페어 공정에 따른 열 데미지로 발광하지 않거나 결함이 발생하는 것을 방지하는 유기발광표시장치를 제공하는 효과가 있다.

[0016] 본 발명에 의하면, 리페어 블랙 बैं크를 적용한 경우에도 전술한 리페어 공정을 진행할 수 있는 유기발광표시장치를 제공하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 개략적인 시스템을 나타낸 도면이다.

도 2a는 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 단면도이다.

도 2b는 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 기본적인 화소 구조를 나타낸 도면이다.

도 3은 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 2가지 화소 불량 유형을 나타낸 도면이다.

도 4는 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 화소 불량 유형별 리페어 방식을 설명하기 위한 개념도이다.

도 5a는 리페어 구조를 갖는 유기발광표시장치의 평면도이다.

도 5b는 리페어 구조를 갖는 유기발광표시장치(100)의 리페어 처리 후 평면도이다.

도 6a 및 도 6b는 도 5a의 리페어 구조를 갖는 유기발광표시장치(100)의 단면도이다.

도 7a는 도 5a에 도시한 제1화소(P1)의 화소영역(PA 1)과 제2화소(P2)의 화소영역(PA 2)을 포함하는 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 평면도이다. 도 7b 및 도 7c는 도 7a에서 구조물과 제1연결패턴만의 확대 평면도이다.

도 8a 및 도 8b는, 일 예로써, 레이저 커팅 전과 후의 도 7a의 AA'선 단면도이다.

도 9는 도 8a의 커팅 포인트에 레이저 처리하는 과정을 도시한 도면이다.

도 10은 비교예에 따른 유기발광표시장치의 단면도이다.

도 11a 및 도 11b는 도 10의 비교예에 따른 유기발광표시장치에서 유기층의 열 데이지 확산 현상을 설명하는 도면들이다.

도 11c는 비교예에 따른 유기발광표시장치에서 열 데미지에 의해 인접 화소의 미점등 문제가 발생하는 것을 도시한 도면이다.

도 12는 또다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 평면도이다.

도 13 a 및 도 13b는, 일 예로써, 레이저 커팅 전과 후의 도 12의 BB'선 단면도이다.

도 14는 도 13의 커팅 포인트에서 레이저 처리하는 과정을 도시한 도면이다.

도 15a 및 도 15b는 웰딩 전과 후의 또다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 웰딩 포인트(WP)의 단면도들이다.

도 16a 및 도 16b는 웰딩 전과 후의 또다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 웰딩 포인트(WP)의 단면도이다.

도 17a 및 도 17b는, 다른 예로써, 레이저 커팅 전과 후의 도 7a의 AA'선 단면도이다.

도 18a 및 도 18b는, 다른 예로써, 레이저 커팅 전과 후의 도 12의 BB'선 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0020] 도 1은 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 개략적인 시스템을 나타낸 도면이다.
- [0021] 도 1을 참조하면, 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)는, 일방향으로 형성되는 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)과 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)과 교차하는 타방향으로 형성되는 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)의 교차 영역마다 배치되는 다수의 화소(P: Pixel)를 포함하는 표시패널(110)과, 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)을 통해 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부(120)와, 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)을 통해 스캔신호를 공급하는 게이트 구동부(130)와, 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130)의 구동 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러(140) 등을 포함한다.
- [0022] 전술한 표시패널(110)에 배치되는 다수의 화소(P) 각각은, 유기발광다이오드(OLED: Organic Light-Emitting Diode)와 이를 구동하기 위한 구동회로(DRC: DRiving Circuit)가 배치된다.
- [0023] 각 화소에 배치된 구동회로는 유기발광다이오드(OLED)로 전류를 공급하는 구동 트랜지스터(DT: Driving

Transistor)와, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 노드에 데이터 전압을 인가해주는 스위칭 트랜지스터 등의 트랜지스터와, 한 프레임 동안 데이터 전압을 유지시켜 주는 역할을 하는 스토리지 캐패시터(Storage Capacitor)를 기본적으로 포함하고, 구동 트랜지스터(DT)의 소스 노드(또는 드레인 노드)에 기준전압(Vref: Reference Voltage)을 인가해주는 센싱 트랜지스터(Sensing Transistor) 등을 더 포함할 수도 있다.

- [0024] 전술한 타이밍 컨트롤러(140)는 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130)의 구동 타이밍을 제어하고 이를 위해 각종 제어 신호를 출력한다.
- [0025] 도 2a는 일실시예에 따른 유기발광표시장치의 단면도이다.
- [0026] 도 2a를 참조하면, 일실시예에 따른 유기발광표시장치(100)는 유기발광다이오드(222)에서 발광하는 빛을 기관(210)의 반대방향으로 방출하는 상부 발광 유기발광표시장치일 수 있다.
- [0027] 일실시예에 따른 유기발광표시장치(100)는 기관(210) 상에 각 화소영역에서 빛을 발광하는 유기발광다이오드(OLED: Organic Light-Emitting Diode, 222)를 포함한다. 유기발광다이오드(222)는 발광영역에서 제1전극(222) 및 제2전극(226), 제1전극(222)과 제2전극(226) 사이에 위치하는 유기층(224)을 포함할 수 있다. 유기발광다이오드(222)가 동일한 색, 예를 들어 백색(W)의 빛을 발광할 수 있다. 이때 유기발광표시장치(100)는 색을 구현하기 위해 빛이 외부로 출광하는 방향에 컬러필터를 포함할 수 있다. 예를 들어 상부 발광 유기발광표시장치에서 컬러필터는 유기발광다이오드(220)의 상부에 위치할 수 있다.
- [0028] 또한, 유기발광다이오드(222)의 유기층(224)은 제1-3유기발광층들을 포함할 수 있다. 제1유기발광층은 청색(B)을, 제2유기발광층은 녹색(G) 또는 황록색(Yellow Green) 중 어느 하나의 색을, 그리고 제3유기발광층은 적색(R)과 청색(B) 모두를 발광할 수 있다.
- [0029] 유기발광표시장치(100)는 유기발광다이오드(222)를 밀봉하는 봉지층(240)을 포함할 수 있다. 봉지층(240)은 유기발광다이오드(222)를 외부로부터의 습기, 공기, 충격 등으로부터 보호할 수 있다.
- [0030] 도 2b는 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 기본적인 화소 구조를 나타낸 도면이다.
- [0031] 도 2b를 참조하면, 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 표시패널(110)에 정의된 다수의 화소(P) 각각의 화소영역(PA: Pixel Area)은, 유기발광다이오드(OLED)에 빛이 나오는 발광영역(EA: Emission Area)과, 유기발광다이오드(OELD)를 구동하기 위한 구동회로(DRC)가 배치되는 회로영역(CA: Circuit Area)으로 이루어질 수 있다. 회로영역(CA)은 비발광영역이라고 할 수도 있다.
- [0032] 발광영역(EA)은 유기발광다이오드(OLED)를 포함하는 발광부가 배치된다. 회로영역(CA)은 유기발광다이오드(OLED)를 구동하기 위한 구동회로(DRC)를 포함하는 회로부가 배치된다.
- [0033] 한편, 도 2b에서는, 발광영역(EA)과 회로영역(CA)이 분리되는 영역처럼 도시되어 있으나, 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 경우에 따라서는, 발광영역(EA)과 회로영역(CA)이 중첩될 수도 있다. 예를 들어, 도 2a를 참조하여 설명한 상부 발광 유기발광표시장치의 경우, 발광부 하부에 회로부가 배치되어 형성되어 발광영역(EA)과 회로영역(CA)이 중첩되어 있을 수도 있다.
- [0034] 전술한 바와 같이, 각 회로영역(CA)에 배치되는 구동회로(DRC)는, 일 예로, 유기발광다이오드(OLED)로 전류를 공급하는 구동 트랜지스터(DT: Driving Transistor)와, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 노드에 데이터 전압을 인가해주는 스위칭 트랜지스터(이하, 제2트랜지스터(T2)라고 함)등의 트랜지스터와, 한 프레임 동안 데이터 전압을 유지시켜 주는 역할을 하는 스토리지 캐패시터(Cstg)를 기본적으로 포함하고, 구동 트랜지스터(DT)의 소스 노드(또는 드레인 노드)에 기준전압(Vref: Reference Voltage)을 인가해주는 센싱 트랜지스터(이하, 제1트랜지스터(T1)라고 함) 등을 포함한다.
- [0035] 이와 같이, 각 회로영역(CA)에 배치되는 구동회로(DRC)는 3개의 트랜지스터(DT, T1, T2)와 1개의 캐패시터(Cstg)를 갖는 3T(Transistor) 1C(Capacitor) 구조를 갖는 화소 구조를 포함할 수 있다.
- [0036] 도 3은 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 2가지 화소 불량 유형을 나타낸 도면이다.
- [0037] 전술한 바와 같이, 각 화소영역(PA) 내 회로영역(CA)은, 여러 개의 트랜지스터(DT, T1, T2) 및 캐패시터(Cstg)가 형성되기 때문에, 제조 공정이 복잡해지고 이로 인해, 도 3의 (a)에 도시한 바와 같이, 회로영역(CA)의 불량이 발생할 수 있다. 한편, 도 3의 (b)에 도시한 바와 같이, 각 화소영역(PA) 내 발광영역(EA)에서도 불량이 발생할 수도 있다.

- [0038] 이러한 회로영역(CA) 및 발광영역(EA) 내 불량은, 해당 화소를 휘점화 또는 암점화시켜 불량 화소가 되게 하는 주요인이 된다.
- [0039] 도 4는 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 화소 불량 유형별 리페어 방식을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0040] 도 4의 (a)를 참조하면, 표시패널(110)에 배치된 다수의 화소 중 임의의 두 화소인 제1화소(P1) 및 제2화소(P2)에는 유기발광다이오드(OLED 1, OLED 2)와 구동회로(DRC 1, DRC 2)가 각각 배치된다.
- [0041] 단, 도 4의 (a)에서, 제1화소(P1)의 유기발광다이오드(OLED 1)에 연결된 것으로 표시된 1개의 트랜지스터는 제1화소(P1)의 구동 트랜지스터(DT)만을 표시하는 것이 아니라, 제1화소(P1)의 구동회로(DRC 1)를 대표하여 표시한 것이다.
- [0042] 또한, 제1화소(P1) 및 제2화소(P2)는 동일 색상 화소일 수도 있으며, 경우에 따라서는, 다른 색상 화소일 수도 있다.
- [0043] 도 4의 (a)를 참조하면, 제2화소(P2)의 구동회로(DRC 2)에서 회로부 불량이 발생한 경우, 회로부 불량에 대한 리페어는, 회로부 불량이 발생한 제2화소(P2)의 구동회로(DRC 2)와 유기발광다이오드(OLED 2)를 전기적으로 단선시키는 "단선 처리(예: 커팅 처리)"와, 제2화소(P2)의 유기발광다이오드(OLED 2)가 다른 화소(P1)의 구동회로(DRC 1)로부터 전류를 공급받을 수 있도록, 제1화소(P1)의 유기발광다이오드(OLED 1)와 제2화소(P2)의 유기발광다이오드(OLED 2)를 전기적으로 연결해주는 "연결 처리(예: 웰딩 처리)"를 포함할 수 있다.
- [0044] 이에 따라, 제1화소(P1)의 구동회로(DRC 1)에서 출력된 전류(I1)는, 제1화소(P1)의 유기발광다이오드(OLED 1)와 제2화소(P2)의 유기발광다이오드(OLED 2)로 나누어져 병렬로 공급된다($I1=I_{oled1}+I_{oled2}$). 즉, 제1화소(P1)의 유기발광다이오드(OLED 1)와 제2화소(P2)의 유기발광다이오드(OLED 2)는, 제1화소(P1)의 구동회로(DRC 1)를 공유한다.
- [0045] 도 4의 (b)를 참조하면, 어떤 한 화소(P)의 유기발광다이오드(OLED)에서 발광부 불량이 발생한 경우, 발광부 불량에 대한 리페어는, 발광부 불량이 발생한 유기발광다이오드(OLED)의 제1전극(예: 애노드 또는 캐소드)에서 공정의 이물 등에 의해 발광부 불량을 발생한 부분을 커팅(Cutting)하는 "커팅 처리"를 포함할 수 있다.
- [0046] 이러한 발광부 불량에 대한 리페어에 따라, 해당 화소(P)의 화소영역(PA) 내 발광영역(EA)이 감소할 수 있고, 이는, 해당 화소의 휘도를 떨어뜨릴 수 있다. 하지만, 이러한 휘도 감소는 해당 화소로 공급되는 데이터 전압을 변경하는 방식 등을 통해 내부 또는 외부 보상을 하여, 휘도 감소를 보상해줄 수 있다.
- [0047] 이상에서 전술한 바와 같이, 화소 불량(회로부 불량, 발광부 불량)에 대한 리페어 시, 일 예로, 커팅 처리와 웰딩 처리가 이용된다.
- [0048] 따라서, 화소 불량에 대한 리페어 처리(커팅 처리, 웰딩 처리)가 주변 회로 등을 훼손시키지 않으면서 정확하고 쉽게 이루어지기 위해서는, 커팅 처리가 될 수 있는 위치와 웰딩 처리가 될 수 있는 위치가 면밀하게 정해져야 할 것이다.
- [0049] 커팅 처리가 될 수 있는 위치는, 회로부 불량에 대한 리페어 처리와 관련된 경우, 회로부 불량이 발생한 해당 화소의 구동회로와 유기발광다이오드를 전기적으로 단선시키기 위한 위치이고, 발광부 불량에 대한 리페어 처리와 관련된 경우, 해당 화소의 유기발광다이오드의 제1전극에서 발광부 불량이 있는 영역 또는 지점을 커팅해낼 수 있는 위치를 의미한다. 아래에서, 커팅 처리가 될 수 있는 위치는, 커팅 포인트(CP: Cutting Point)라고 기재한다.
- [0050] 웰딩 처리가 될 수 있는 위치는, 회로부 불량이 발생한 해당 화소의 유기발광다이오드가 다른 화소의 구동회로에서 출력된 전류를 다른 화소의 유기발광다이오드와 함께 공유하도록, 회로부 불량이 발생한 해당 화소의 유기발광다이오드의 제1전극과 다른 화소의 유기발광다이오드의 제1전극이 병렬로 연결되도록 해주는 위치를 의미한다. 아래에서, 웰딩 처리가 될 수 있는 위치는 웰딩 포인트(WP: Welding Point)라고 기재한다.
- [0051] 이러한 커팅 포인트(CP)와 웰딩 포인트(WP)는, 화소의 구조, 배치 등에 따라서, 그 위치 또는 개수 등이 달라질 수 있을 것이다. 커팅 포인트(CP)는, 전술한 지점들뿐만 아니라, 화소 불량이 있는 화소의 구동회로가 유기발광다이오드로 전류를 공급하지 못하도록 하는 그 어떠한 지점이 될 수 있다.
- [0052] 위에서 언급한 웰딩 포인트(WP)는, 예시된 위치뿐만 아니라, 회로부 불량이 있는 화소의 유기발광다이오드의 제1전극이 회로부 불량이 없는 유기발광다이오드의 제1전극과 연결될 수 있는 그 어떠한 위치도 가능하다. 표시

패널(110)의 웰딩 포인트(WP)마다 특정 패턴이 형성되어 있을 수 있다.

- [0053] 이와 같이, 표시패널(110)의 웰딩 포인트(WP)마다 형성되는 특정 패턴을 플로팅 패턴(Floating Pattern)이라고 한다. 이러한 플로팅 패턴은, 두 화소 각각의 유기발광다이오드의 제1전극이 전기적으로 단선된 상태로 있게 한다. 이를 위해, 플로팅 패턴은, 두 화소 각각의 유기발광다이오드의 제1전극 중 적어도 하나와 절연되어 있을 수 있다.
- [0054] 한편, 플로팅 패턴이 레이저 웰딩(Laser Welding) 등의 웰딩 처리를 통해 웰딩(Welding)이 되어, 두 화소 각각의 유기발광다이오드의 제1전극이 전기적으로 서로 연결이 되도록 하는 "연결 패턴(Connection Pattern)"이 형성되어 있을 수 있다.
- [0055] 도 5a는 리페어 구조를 갖는 유기발광표시장치의 평면도이다.
- [0056] 도 5a를 참조하면, 리페어 구조를 갖는 유기발광표시장치(100)의 표시패널(110)에는, 다수의 화소 중 임의의 두 화소인 제1화소(P1)와 제2화소(P2)의 발광영역이 인접한 배치 유형으로 배치되어 있다. 즉, 제1화소(P1)의 유기발광다이오드(OLED 1)와 제2화소(P2)의 유기발광다이오드(OLED 2)가 인접하여 배치될 수 있다.
- [0057] 리페어 처리 시 웰딩되는 플로팅 패턴(300)이 웰딩 포인트(WP)에 형성된다.
- [0058] 또한, 플로팅 패턴(300)은, 제1화소(P1)의 화소영역(PA 1) 및 제2화소(P2)의 화소영역(PA 1) 간의 경계 부근에서 제1화소(P1)의 화소영역(PA 1) 및 제2화소(P2)의 화소영역(PA 1)과 겹쳐져 형성될 수 있다.
- [0059] 즉, 화소 배치 유형의 경우, 회로부 불량에 대한 리페어 처리를 위한 웰딩 포인트(WP)는, 제1화소(P1)의 화소영역(PA 1) 내 발광영역(EA 1)과 제2화소(P2)의 화소영역(PA 1) 내 발광영역(EA 2)에 겹쳐져 있을 수 있다.
- [0060] 제1화소(P1) 및 제2화소(P2) 각각에는, 자신의 구동회로에서 회로부 불량이 발생한 경우, 자신의 유기발광다이오드와 구동회로 간의 회로적인 연결을 끊기 위한 커팅 포인트(CP1, CP2)가 존재할 수 있다.
- [0061] 회로적인 관점에서, 제1화소(P1)의 회로부 불량에 대한 리페어 처리 시, 제1화소(P1)의 구동회로(DRC 1)에서 유기발광다이오드(OLED 1)로 전류가 공급되는 경로 상의 그 어떠한 지점에도 커팅 포인트(CP1)가 위치할 수 있다. 또한, 제2화소(P2)의 회로부 불량에 대한 리페어 처리 시, 제2화소(P2)의 구동회로(DRC 2)에서 유기발광다이오드(OLED 2)로 전류가 공급되는 경로 상의 그 어떠한 지점에도 커팅 포인트(CP2)가 위치할 수 있다.
- [0062] 도 5b는 리페어 구조를 갖는 유기발광표시장치(100)의 리페어 처리 후 평면도이다.
- [0063] 도 5b를 참조하면, 제2화소(P2)의 구동회로(DRC 2)에서 회로부 불량이 발생한 경우, 제2화소(P2)의 회로부 불량을 리페어하기 위하여, 커팅(Cutting) 처리를 통해 제2화소(P2)의 유기발광다이오드(OLED 2)와 구동회로(DRC 2) 간의 연결을 단선시킨다.
- [0064] 커팅 처리가 이루어지는 커팅 포인트(CP2)는, 제2화소(P2)의 유기발광다이오드(OLED 2)의 제1전극(222)이 회로영역(CA 2)까지 연장된 부분에 위치할 수 있다.
- [0065] 이러한 커팅 포인트(CP2)에서 커팅 처리를 하여, 제2화소(P2)의 유기발광다이오드(OLED 2)의 제1전극(222)에서 회로영역(CA 2)까지 연장된 부분이 커팅됨으로써, 제2화소(P2)의 유기발광다이오드(OLED 2)와 구동회로(DRC 2) 내 트랜지스터(DT 2) 간의 전기적인 연결이 끊어진다.
- [0066] 도 5b를 참조하면, 제2화소(P2)의 구동회로(DRC 2)와 회로적으로 끊어진 제2화소(P2)의 유기발광다이오드(OLED 2)의 제1전극(222)을 제1화소(P1)의 유기발광다이오드(OLED 1)의 제1전극(1010)과 전기적으로 연결시키기 위하여, 웰딩 포인트(WP)에 형성된 플로팅 패턴(300)에 대한 웰딩(Welding) 처리를 한다 이에 따라, 플로팅 패턴(300)이 웰딩된 연결 패턴(310)이 위치할 수 있다.
- [0067] 이러한 연결 패턴(310)은 제2화소(P2)의 유기발광다이오드(OLED 2)의 제1전극(222)과, 제1화소(P1)의 유기발광다이오드(OLED 1)의 제1전극(1010)을 회로적으로 연결시켜서, 제1화소(P1)의 구동회로(DRC 1)로부터 전류를 공급받을 수 있다.
- [0068] 도 6a 및 도 6b는 도 5a의 리페어 구조를 갖는 유기발광표시장치(100)의 단면도이다.
- [0069] 도 2 및 도 6a를 참조하면, 유기발광표시장치(100)는 기판(210) 상에 각 발광영역에서 빛을 발광하는 유기발광다이오드(OLED: Organic Light-Emitting Diode, 220)를 포함한다. 유기발광다이오드(220)는 발광영역에서 제1전극(222) 및 제2전극(226), 제1전극(222)과 제2전극(226) 사이에 위치하는 유기층(224)을 포함할 수 있다. 유

기발광표시장치(100)는 유기발광다이오드(222)를 밀봉하는 봉지층(240)을 포함할 수 있다.

- [0070] 유기발광표시장치(100)는 발광영역을 정의하는 बैं크(307), बैं크(307) 상에 위치하는 구조물(305)을 포함한다. बैं크(307)는 발광영역을 정의하는 오픈영역을 갖는다. बैं크(307)는 발광영역을 정의하는 오픈영역을 제외하고 일반적으로 회로영역 또는 비발광영역에 오픈된 영역을 포함하지 않을 수 있다. 제1전극(222)은 बैं크(307)의 하부에 बैं크(307)의 오픈영역에 위치한다. 제1전극(222)의 오픈영역을 통해 बैं크(307)로부터 노출된다. 유기층(224)은 बैं크(307)와 구조물(305), 제1전극(222) 상에 위치한다. 유기층(224)은 구조물(305) 상에 위치하는 유기층(224b, 224c)이 다른 유기층(224a)과 분리되어 있다. 이때 분리되었다는 것은 완전히 물리적으로 분리된 것만을 의미하는 것이 아니라 아래 설명하는 바와 같이 리페어 공정에서 레이저 처리에 의한 열 데미지가 다른 유기층으로 전달되지 않을 정도로 분리되거나 상대적으로 얇은 두께로 연결된 것도 포함할 수 있다.
- [0071] 구조물(305)은 बैं크(307)로부터 면적이 넓어지는 역테퍼진 형상일 수 있으나 이에 제한되지 않는다. 구조물(305)은 평면구조로 면형상이거나 링형상(예를 들어 사각링 형태)일 수 있으나 이에 제한되지 않는다. 구조물(305)의 하부에는 커팅 포인트(CP1, CP2)로 회로부 불량으로 단선 처리되거나 회로부 불량이 발생하지 않아, 단선 처리되지 않는 다양한 배선(320)이 위치할 수 있다.
- [0072] 구조물(305)의 하부에는 도 6a에 도시한 바와 같이 제1전극(222)과 절연된 플로팅 패턴(300) 또는 도 6b에 도시한 바와 같이 플로팅 패턴(300)에 대해 레이저 웰딩 처리를 통해 웰딩(Welding)되어, 제1전극(222)과 전기적으로 연결해 주는 연결패턴(310)이 위치할 수 있다.
- [0073] 플로팅 패턴(300)은, 게이트 레이어 또는 소스-드레인 레이어, 다른 레이어에 형성되거나, 게이트 레이어 및 소스-드레인 레이어, 다른 레이어 중 두개에 걸쳐 형성될 수 있다. 플로팅 패턴(300)은, 게이트 물질 또는 소스-드레인 물질, 다른 물질 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0074] 도 7a는 도 5a에 도시한 제1화소(P1)의 화소영역(PA 1)과 제2화소(P2)의 화소영역(PA 2)을 포함하는 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 평면도이다. 도 7b 및 도 7c는 도 7a에서 구조물과 제1연결패턴만의 확대 평면도이다.
- [0075] 도 2 및 도 7a를 참조하면, 다른 실시예에 따른 서로 인접한 유기발광표시장치(400)에서, 제1화소(P1)의 화소영역(PA 1)과 제2화소(P2)의 화소영역(PA 2)은 서로 인접하되, 도 5와 같이, 제1화소(P1)의 유기발광다이오드(OLED 1)와 제2화소(P2)의 유기발광다이오드(OLED 2)가 인접하여 배치될 수 있다.
- [0076] 제1화소(P1)과 제2화소(P2)에 고전위전원전압 라인(VDDL)과 데이터라인(DL)이 제1방향(도 7a에서 세로방향), 예를 들어 세로방향으로 배치되고, 제1게이트라인(GL1)과 제2게이트라인(GL2)이 제2방향, 예를 들어 가로방향으로 배치될 수 있다.
- [0077] 적층구조상으로, 제1화소(P1)과 제2화소(P2)의 발광영역(EA)에 스토리지 캐패시터(Cstg)를 구성하는 두개의 제1 및 제2프레이트들(PL1, PL2)이 배치되고, 그 위에 제1전극(222)이 배치된다. 제1프레이트(PL1)과 데이터라인(DL) 사이 제2게이트라인(GL2)이 위치하고 제2게이트라인(GL2) 상에 반도체층(또는 활성화층, Active Layer(AL))이 배치되어, 스위칭 트랜지스터(T2)를 구성한다. 제2프레이트(PL2)와 기준전압라인(RVL) 사이에 제1게이트라인(GL1)이 위치하고 제1게이트라인(GL1) 상에 반도체층(AL)이 배치되어, 센싱 트랜지스터(T1)를 구성한다. 고전위전원전압라인(VDDL)과 제2프레이트(PL2) 사이 반도체층(AL)이 배치되어, 구동 트랜지스터(DT)를 구성한다.
- [0078] 도 7a에 도시하지 않았으나 도 6a 및 도 6b에 도시한 바와 같이 제1전극(222) 상에 유기층(224)과 제2전극(226)이 순차적으로 배치되어 제1전극(222) 및 제2전극(226), 이들 사이 유기층(224)은 유기발광다이오드(OLED, 220)를 구성한다.
- [0079] 도 6a 및 도 6b에 도시한 커팅 포인트(CP)에 위치하는 배선(320)은 구동 트랜지스터(DL)와 유기발광다이오드(OLED)의 제1전극(222) 사이를 전기적으로 연결하는 제1연결패턴(410)이거나 구동 트랜지스터(DT)의 소스/드레인 기준전압을 인가하는 기준전압라인(RVL)과 구동 트랜지스터(DT) 사이 위치하는 제2연결패턴(420)일 수 있으나 이에 제한되지 않는다. 제1연결패턴(410)과 제2연결패턴(420)은 회로구조상 레이저에 의한 단선처리가 용이할 수 있다. 예를 들어 커팅 포인트(CP)에 위치하는 배선(320)이 도 7b에 도시한 제1 연결 패턴(410)일 경우 커팅 포인트(CP)에 위치하는 제1연결패턴(410)을 도 7c에 도시한 바와 같이 레이저 처리하여 단선 처리할 수 있다.
- [0080] 도 8a 및 도 8b는, 일 예로써, 레이저 커팅 전과 후의 도 7a의 AA'선 단면도이다. 도 9는 도 8a의 커팅 포인트

에 레이저 처리하는 과정을 설명한 도면이다.

- [0081] 도 8a를 참조하면, 커팅 포인트(CP)에 구조물(305)이 배치되어 있다. 구조물(305)은 제1연결패턴(410)과 बैं크(307) 상에 커팅 포인트(CP)에 위치하고 있다. 구조물(305)은 역테이퍼져서 아래쪽보다 위쪽의 면적이 넓을 수 있으나 이에 제한되지 않는다. 구조물(305)은 도 8a에 도시한 바와 같이 단면형상이 평행사변형이지만 역테이퍼진 옆면이 완전한 선형이 아니라 제조공정상 형성될 수 있는 대략적인 선형 형상일 수 있다.
- [0082] 유기층(224)은 बैं크(307)와 구조물(305)을 포함하여 표시패널(110)의 전면에 위치할 수 있다. 유기층(224)은 구조물(305) 이외의 영역 상에 형성된 유기층(224a)과 구조물(305)상에 형성된 유기층(224b)으로 분리되어 있다. 구조물(305)이 역테이퍼진 형상이므로 별도의 공정없이 표시패널(110)의 전면에 유기층(224)을 형성하면 추가 공정없이 유기층(224)이 두개의 유기층들(224a, 224b)로 분리될 수 있다.
- [0083] 커팅 포인트(CP)에 구조물(305)에 의해 유기층(224)이 두개의 유기층들(224a, 224b)로 분리되므로 제2전극(226)과 유기층(224b), 구조물(305) 상에서 제1연결패턴(410) 방향에 레이저를 조사하더라도 도 9에 도시한 바와 같이 열 데미지가 주위의 유기층(224)을 타고 확산되는 것을 막아줄 수 있다. 도 8b에 도시한 바와 같이 제1연결패턴(410) 방향에서 레이저를 조사하면 제1연결패턴(410)이 레이저 커팅된다.
- [0084] 도 10은 비교예에 따른 유기발광표시장치의 단면도이다.
- [0085] 도 10을 참조하면, 비교예에 따른 유기발광표시장치(400A)에서 커팅 포인트(CP)에 위치하는 다양한 배선(320)이 구동 트랜지스터(DL)와 유기발광다이오드(OLED)의 제1전극(222) 사이를 전기적으로 연결하는 제1연결패턴(410)인 경우, 제1연결패턴(410)은 절연층(430) 상에 위치할 수 있다. 제1연결패턴(410) 상에 बैं크(307)가 배치될 수 있다. बैं크(307) 상에 유기층(224)과 제2전극(226), 봉지층(240)이 위치할 수 있다.
- [0086] 이때 유기층(224)은 도 8a 및 도 8b를 참조하여 설명한 다른 실시예에 따른 유기발광표시장치(400)와 달리 유기층(224)이 두개 이상으로 분리되지 않고 표시패널에서 전체적으로 공통층일 수 있다.
- [0087] 비교예에 따른 상부 발광 유기발광표시장치(400A)에서 레이저 리페어 공정 적용시 제1연결패턴(410) 상에 위치하는 유기층(224)과 제2전극(226), 봉지층(240) 방향에서 레이저가 조사된다. 이때 단선 처리시 열분해온도가 가장 낮은 유기층(224)을 타고 레이저가 조사된 유기층(224)의 특정 위치로부터 인접한 위치로 열 데미지가 확산될 수 있다. 결과적으로 단선 처리시 유기층(224)으로 열이 확산되어 유기층(224)의 열 데미지 영역이 커질 수 있다.
- [0088] 이러한 열 데미지 영역이 커지는 현상을 실험적으로 확인하기 위해, 실험적으로 유기층(224)이 형성된 상부 발광 유기발광표시장치에서 제1연결패턴(410) 상에 위치하는 유기층(224)과 제2전극(226), 봉지층(240) 방향에서 레이저가 조사될 경우와 유기층(224)이 형성되지 않은 상부 발광 유기발광표시장치에서 제1연결패턴(410) 상에 위치하는 제2전극(226)과 봉지층(240) 방향에서 레이저가 조사될 경우에 열 데미지 영역의 크기를 측정해 보았다. 도 11a에 도시한 바와 같이 전자의 경우 열 데미지 영역의 크기가 60 μ m 이상, 예를 들어 70 μ m인 반면에, 도 11b에 도시한 바와 같이 후자의 경우 열 데미지 영역의 크기는 25 μ m인 것을 확인할 수 있다.
- [0089] 이와 같이 유기층(224)이 형성된 상부 발광 유기발광표시장치에서 제1연결패턴(410) 상에 위치하는 유기층(224)과 제2전극(226), 봉지층(240) 방향에서 레이저가 조사될 경우 도 11c에 도시한 바와 같이 인접한 화소영역에 열 데미지가 전달되어 인접한 화소영역에 위치한 인접 화소가 발광하지 않는 문제(인접 화소의 미점등 문제)가 발생할 수 있다.
- [0090] 이상 기술한 다른 실시예에서 커팅 포인트(CP)의 전체 영역에 평면구조로 면형상의 구조물(305)인 것으로 설명하였으나 도 12 내지 도 14에 도시한 바와 같이 구조물(305)이 커팅 포인트(CP)의 일부에 링형상, 예를 들어 사각링형상일 수 있다.
- [0091] 도 13a 및 도 13b는, 일 예로써, 레이저 커팅 전과 후의 도 12의 BB'선 단면도이다.
- [0092] 도 13a 및 도 13b에 도시한 바와 같이 링형상의 구조물(305)은 역테이퍼져서 아래쪽보다 위쪽의 면적이 넓을 수 있으나 이에 제한되지 않는다.
- [0093] 또다른 실시예에 따른 유기발광표시장치에서 유기층(224)은 구조물(305)의 바깥 방향에 위치하는 유기층(224a)과 구조물(305)상에 형성된 유기층(224b), 구조물(305)의 내측 방향, 즉 링형상의 구조물(305)의 우물(305a)에 위치하는 유기층(224d)로 분리되어 있다. 다시 말해 링형상의 구조물(305)의 우물(305a)에 위치하는 유기층(224d)은 링형상의 구조물(305)에 둘러싸여 구조물(305)의 바깥 방향에 위치하는 유기층(224a)과 구조적으로 분

리된다. 구조물(305)이 역테이퍼진 형상이므로 별도의 공정없이 표시패널의 전면에 유기층(224)을 형성하면 추가 공정없이 유기층(224)이 세개의 유기층들(224a, 224b, 224d)로 분리될 수 있다.

[0094] 커팅 포인트(CP)에 구조물(305)에 의해 유기층(224)이 세개의 유기층들(224a, 224b, 224d)로 분리되므로 제2전극(226)과 구조물(305)의 우물(305b)에 위치하는 유기층(224d), 구조물(305) 방향에서 제1연결패턴(410) 상에 레이저를 조사하더라도 도 14에 도시한 바와 같이 구조물(305)이 열을 차단하여 열 에너지가 구조물(305)의 바깥 방향에 위치하는 주위의 유기층(224a)으로 확산되는 것을 막아줄 수 있다. 도 13b에 도시한 바와 같이 제1연결패턴(410) 방향에서 레이저를 조사하면 제1연결패턴(410)이 레이저 커팅된다.

[0095] 이상 기술한 바와 같이 커팅 포인트(CP)에 구조물(305)을 배치하여 리페어를 위해 레이저 조사시 열 에너지가 주위의 유기층(224a)으로 확산되는 것을 막을 수 있다. 한편, 커팅 포인트(CP)가 제1연결패턴(410)인 것으로 설명하였으나 제2연결패턴(420) 및 다른 배선 또는 연결패턴일 수 있다. 이때에도 커팅 포인트(CP)에 도 8a 내지 도 14를 참조한 구조물(305)을 배치되어 리페어를 위해 레이저 조사시 열 에너지가 주위의 유기층(224a)으로 확산되는 것을 막을 수 있다.

[0096] 유기층(224)을 다른 부분과 분리하여 레이저 조사시 열 에너지가 주위의 유기층으로 확산되는 것을 막기 위한 레이저가 조사되는 위치로 커팅 포인트(CP)와 별개로 도 5a 내지 도 6b에 도시한 플로팅 패턴(300)이나 연결패턴(310)이 위치하는 웰딩 포인트(WP)일 수 있다.

[0097] 구조물(305)의 하부에는 제1전극(222)과 절연된 플로팅 패턴(300) 또는 플로팅 패턴(300)에 대해 레이저 웰딩 처리를 통해 웰딩(Welding)되어, 제1전극(222)과 전기적으로 연결해 주는 연결패턴(310)이 위치할 수 있다.

[0098] 도 15a 및 도 15b는 웰딩 전과 후의 또다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 웰딩 포인트(WP)의 단면도들이다.

[0099] 도 15a를 참조하면, 또다른 실시예에 따른 유기발광표시장치(500)는 웰딩 포인트(W)에서 기판(210) 상에 위치하는 플로팅 패턴(300)과, 제1 내지 제3절연층들(430a, 430b, 430c), 제2절연층(430b) 상에 일부가 위치하고 제1절연층(430a)의 컨택홀(430aa)를 통해 다른 일부가 제3절연층(430c)에 위치하는 보조배선(222a)을 포함한다. 보조배선(222a)은 제1전극(222)과 전기적으로 연결되어 있다.

[0100] 도 6을 참조하여 기술한 바와 같이 제1전극(220)과 제1전극(220)을 노출하는 오픈영역을 갖는 बैं크(307), बैं크(307)와 구조물(305), 제1전극(222) 상에 위치하는 유기층(224), 유기층(224) 상에 위치하는 제2전극(224), 제2전극(224)에 위치하는 봉지층(240)을 포함하는 점은 도 6을 참조하여 설명한 바와 동일할 수 있다.

[0101] 이때 유기층(224)은 구조물(305) 이외의 영역 상에 형성된 유기층(224a)과 구조물(305)상에 형성된 유기층(224c)이 분리되어 있다. 구조물(305)이 역테이퍼진 형상이므로 표시패널의 전면에 유기층(224)을 형성하면 추가 공정없이 유기층(224)이 두개의 유기층들(224a, 224b)로 분리될 수 있다.

[0102] 이때 플로팅 패턴(300)이 인접한 화소에 연장되어 있고, 각 화소에 위치하는 제1전극(222)과 전기적으로 연결된 보조배선(222a)에 레이저를 조사하여 제3절연층(430c)를 통과하여 플로팅 패턴(300)과 연결하므로, 도 15b에 도시한 바와 같이 레이저 웰딩된 보조배선(222a)과 플로팅 패턴(300)이 결과적으로 도 6에 도시한 연결패턴(310)으로 역할을 할 수 있다.

[0103] 이때 플로팅 패턴(300)은 게이트 레이어에 소스-드레인 물질로 형성될 수 있다. 그러나, 기술한 바와 같이 플로팅 패턴(300)은, 게이트 레이어 또는 소스-드레인 레이어에 위치하거나 게이트 레이어 및 소스-드레인 레이어에 걸쳐 위치할 수 있다. 플로팅 패턴(300)은, 게이트 물질 또는 소스-드레인 물질, 다른 물질 중 적어도 하나일 수 있다.

[0104] 웰딩 포인트(WP)에 구조물(305)에 의해 유기층(224)이 두개의 유기층들(224a, 224c)로 분리되므로 제2전극(226)과 유기층(224b), 구조물(305) 상에서 보조배선(222a)과 플로팅 패턴(300) 방향에 레이저를 조사하더라도 도 15b에 도시한 바와 같이 열 에너지가 주위의 유기층(224)을 타고 확산되는 것을 막아줄 수 있다.

[0105] 도 16a 및 도 16b는 웰딩 전과 후의 또다른 실시예에 따른 유기발광표시장치의 웰딩 포인트(WP)의 단면도이다.

[0106] 기술한 또다른 실시예에서 웰딩 포인트(WP)의 전체 영역에 평면구조로 면형상의 구조물(305)이 위치하는 것으로 설명하였으나, 도 16a 및 도 16b에 도시한 바와 같이 구조물(305)이 웰딩 포인트(WP)의 영역의 일부에 링형상으로 위치할 수도 있다. 도 16a 및 도 16b에 도시한 바와 같이 링형상의 구조물(305)은 역테이퍼져서 아래쪽보다 위쪽의 면적이 넓다.

- [0107] 유기층(224)은 구조물(305)의 바깥 방향측 링형상의 구조물(305)의 우물에 위치하는 유기층(224a)과 구조물(305) 상에 형성된 유기층(224c), 구조물(305)의 내측 방향에 위치하는 유기층(224d)으로 분리되어 있다. 구조물(305)이 역테이퍼진 형상이므로 표시패널의 전면에 유기층(224)을 형성하면 추가 공정없이 유기층(224)이 세개의 유기층들(224a, 224c, 224d)로 분리될 수 있다.
- [0108] 웰딩 포인트(WP)에 구조물(305)에 의해 유기층(224)이 세개의 유기층들(224a, 224c, 224d)로 분리되므로 제2전극(226)과 구조물(305)의 내측에 위치하는 유기층(224d), 구조물(305) 방향에서 플로팅패턴(300) 상에 레이저를 조사하더라도 도 13에 도시한 바와 같이 구조물(305)이 열을 차단하여 열 에너지가 구조물(305)의 바깥 방향에 위치하는 주위의 유기층(224a)으로 확산되는 것을 막아줄 수 있다.
- [0109] 도 8a 내지 도 9 및 도 12 내지 도 14를 참조하여 각각 설명한 바와 같이 커팅 포인트(CP)에 제1연결패턴(410)과 बैंक(307) 상에 역테이퍼진 구조물(305)이 위치하는 것으로 설명하였다. 그런데, 이하에서 설명하는 바와 같이 बैंक(307)가 오픈되어 제1연결패턴(410)이 외부로 노출되고, 제1연결패턴(410)의 주위에 또는 제1연결패턴(410) 상에 직접 역테이퍼진 구조물(305)이 위치할 수도 있다.
- [0110] 도 17a 및 도 17b는, 다른 예로써, 레이저 커팅 전과 후의 도 7a의 AA'선 단면도이다.
- [0111] 도 17a를 참조하면, 또다른 실시예에 따른 유기발광표시장치(700)는 절연층(430), 절연층(430) 상에 위치하며 오픈영역에 의해 발광영역을 정의하는 बैंक(305), 절연층(430) 상에 위치하는 구조물(307), बैंक(305)의 발광영역에 위치하는 제1전극(미도시), बैंक(305)와 구조물(307), 제1전극(미도시) 상에 위치하는 유기층(224), 유기층(224) 상에 위치하는 제2전극(226)을 포함한다.
- [0112] 커팅 포인트(CP)에 역테이퍼진 구조물(305)이 배치되어 있다. 이때 구조물(305)은 평면형상으로 면형상일 수 있다. बैंक(307)는 커팅 포인트(CP)에 오픈된 오픈부(307a)를 포함한다. बैंक(307)가 오픈되어 제1연결패턴(410)이 बैंक(307)의 오픈부(307a)를 통해 बैंक(307)의 외부로 노출되어 있다. 커팅 포인트(CP)는 전술한 회로영역 또는 비발광영역에 위치하고, 커팅 포인트(CP)에서 बैंक(307)는 오픈부(307a)를 포함하게 된다. 구조물(305)은 오픈부(307a)에 절연층(430) 상에 위치한다. 구조물(305)은 제1연결패턴(410) 상에 직접 위치하고 있다.
- [0113] बैंक(307)은 일반적인 투명 बैंक일 수도 있으나 흑색의 블랙 재료를 포함하는 블랙 बैंк(Black Bank)일 수도 있다. 여기서, 블랙재료는 흑색의 수지라면 어느 것이든 사용될 수 있으나, 유전율이 낮은 감광성의 유기절연재질인 블랙 수지, 그래파이트 파우더(graphite powder), 그라비아 잉크, 블랙 스프레이, 블랙 에나멜 중 하나를 사용할 수 있다. 특히 블랙 बैंк 적용시 레이저 커팅 공정시 बैंк(307)가 오픈되어 बैंк(307) 하단의 제1연결패턴(410)이 보여 레이저 커팅이 가능할 수 있다.
- [0114] 유기층(224)은 बैंк(307)와 구조물(305)을 포함하여 표시패널(110)의 전면에 위치할 수 있다. 유기층(224)은 구조물(305) 이외의 영역 상에 형성된 유기층(224a)과 구조물(305)상에 형성된 유기층(224b)으로 분리되어 있다. 구조물(305)이 역테이퍼진 형상이므로 별도의 공정없이 표시패널(110)의 전면에 유기층(224)을 형성하면 추가 공정없이 유기층(224)이 두개의 유기층들(224a, 224b)로 분리될 수 있다.
- [0115] 커팅 포인트(CP)에 구조물(305)에 의해 유기층(224)이 두개의 유기층들(224a, 224b)로 분리되므로 제2전극(226)과 유기층(224b), 구조물(305) 상에서 제1연결패턴(410) 방향에 레이저를 조사하더라도 열 에너지가 주위의 유기층(224)을 타고 확산되는 것을 막아줄 수 있다. 도 12b에 도시한 바와 같이 제1연결패턴(410) 방향에서 레이저를 조사하면 제1연결패턴(410)이 레이저 커팅된다. 따라서, 구조물(305)의 하부에는 커팅 포인트(CP)로 단선되거나 단선되지 않는 제1연결패턴(410)과 같은 배선이 위치하게 된다.
- [0116] 도 18a 및 도 18b는, 다른 예로써, 레이저 커팅 전과 후의 도 12의 BB'선 단면도이다.
- [0117] 도 18a를 참조하면, 또다른 실시예에 따른 유기발광표시장치(800)는 도 17a를 참조하여 설명한 또다른 실시예에 따른 유기발광표시장치(700)와 실질적으로 동일하다.
- [0118] 커팅 포인트(CP)에 역테이퍼진 링형상의 구조물(305)이 배치되어 있다. बैंк(307)는 커팅 포인트(CP)에 오픈된 오픈부(307a)를 포함한다. बैंк(307)가 오픈되어 제1연결패턴(410)이 बैंк(307)의 오픈부(307a)를 통해 बैंк(307)의 외부로 노출되어 있다. 구조물(305)은 오픈부(307a)에 절연층(430) 상에 위치한다. 링형상의 구조물(305)은 제1연결패턴(410)의 주위에 위치할 수 있으나, 제1연결패턴(410) 상에 직접 위치하거나 제1연결패턴(410)의 일부 및 절연층(430)의 일부 상에 위치하고 할 수 있다.
- [0119] 전술한 바와 같이 बैंк(307)은 일반적인 투명 बैंк일 수도 있으나 흑색의 블랙 재료를 포함하는 블랙 बैंк(Black Bank)일 수도 있다. 전술한 바와 같이 블랙 बैंк 적용시 레이저 커팅 공정시 बैंк(307)가 오픈되어 बैंк

(307) 하단의 제1연결패턴(410)이 보여 레이저 커팅이 가능할 수 있다.

[0120] 또다른 실시예에 따른 유기발광표시장치에서 유기층(224)은 구조물(305)의 바깥 방향에 위치하는 유기층(224a)과 구조물(305)상에 형성된 유기층(224b), 구조물(305)의 내측 방향, 즉 링형상의 구조물(305)의 우물(305a)에 위치하는 유기층(224d)로 분리되어 있다. 다시 말해 링형상의 구조물(305)의 우물(305a)에 위치하는 유기층(224d)은 링형상의 구조물(305)에 둘러싸여 구조물(305)의 바깥 방향에 위치하는 유기층(224a)과 구조적으로 분리된다. 구조물(305)이 역테이퍼진 형상이므로 별도의 공정없이 표시패널의 전면에 유기층(224)을 형성하면 추가 공정없이 유기층(224)이 세개의 유기층들(224a, 224b, 224d)로 분리될 수 있다.

[0121] 커팅 포인트(CP)에 구조물(305)에 의해 유기층(224)이 세개의 유기층들(224a, 224b, 224d)로 분리되므로 제2전극(226)과 구조물(305)의 우물(305b)에 위치하는 유기층(224d), 구조물(305) 방향에서 제1연결패턴(410) 상에 레이저를 조사하더라도 구조물(305)이 열을 차단하여 열 데미지가 구조물(305)의 바깥 방향에 위치하는 주위의 유기층(224a)으로 확산되는 것을 막아줄 수 있다. 도 18b에 도시한 바와 같이 제1연결패턴(410) 방향에서 레이저를 조사하면 제1연결패턴(410)이 레이저 커팅된다. 도 17a 내지 도 18b를 참조하여 설명한 바와 같이 बैं크(307)가 오픈되어 제1연결패턴(410)이 외부로 노출되고, 제1연결패턴(410)의 주위에 또는 제1연결패턴(410) 상에 직접 역테이퍼진 구조물(305)을 커팅 포인트(CP)에 배치하여 리페어를 위해 레이저 조사시 열 데미지가 주위의 유기층(224a)으로 확산되는 것을 막을 수 있다.

[0122] 동일하게 बैं크(307)가 오픈되어 제1연결패턴(410)이 외부로 노출되고, 제1연결패턴(410)의 주위에 또는 제1연결패턴(410) 상에 직접 역테이퍼진 구조물(305)을 도 15a 내지 도 16b를 참조하여 설명한 웰딩 포인트(WP)에 배치하여 리페어를 위해 레이저 조사시 열 데미지가 주위의 유기층(224a)으로 확산되는 것을 막을 수 있다. 다시 말해 구조물(305)의 하부에는 제1전극과 절연된 플로팅 패턴 또는 플로팅 패턴에 대해 레이저 웰딩 처리를 통해 웰딩(Welding)되어, 제1전극과 전기적으로 연결해 주는 연결패턴이 위치할 수 있다. 전술한 바와 같이 플로팅 패턴은, 게이트 레이어 또는 소스-드레인 레이어에 위치하거나, 게이트 레이어 및 소스-드레인 레이어에 걸쳐 위치하거나, 플로팅 패턴은, 게이트 물질 또는 소스-드레인 물질 중 적어도 하나일 수 있다.

[0123] 전술한 바와 같이 बैं크(307)은 일반적인 투명 बैं크일 수도 있으나 흑색의 블랙 재료를 포함하는 블랙 बैं크(Black Bank)일 수도 있다. 전술한 바와 같이 블랙 बैं크 적용시 레이저 커팅 공정시 बैं크(307)가 오픈되어 बैं크(307) 하단의 제1연결패턴(410)이 보여 레이저 커팅이 가능할 수 있다.

[0124] 이상에서 설명한 바와 같이 본 실시예들에 의하면, 화소 불량률의 원인 중 회로부 불량에 대한 리페어를 가능하게 하는 리페어 구조를 갖는 유기발광표시장치와 회로부 불량률 리페어 된 유기발광표시장치를 제공하는 효과가 있다.

[0125] 또한 본 실시예들에 의하면, 리페어 공정에서 열 데미지가 유기층으로 확산되지 않아 인접한 화소가 리페어 공정에 따른 열 데미지로 발광하지 않거나 결함이 발생하는 것을 방지하는 유기발광표시장치를 제공하는 효과가 있다.

[0126] 또한 본 실시예에 의하면 블랙 बैं크를 적용한 경우에도 전술한 리페어 공정을 진행할 수 있는 유기발광표시장치를 제공하는 효과가 있다.

[0127] 이상에서의 설명 및 첨부된 도면은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 나타낸 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 구성의 결합, 분리, 치환 및 변경 등의 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

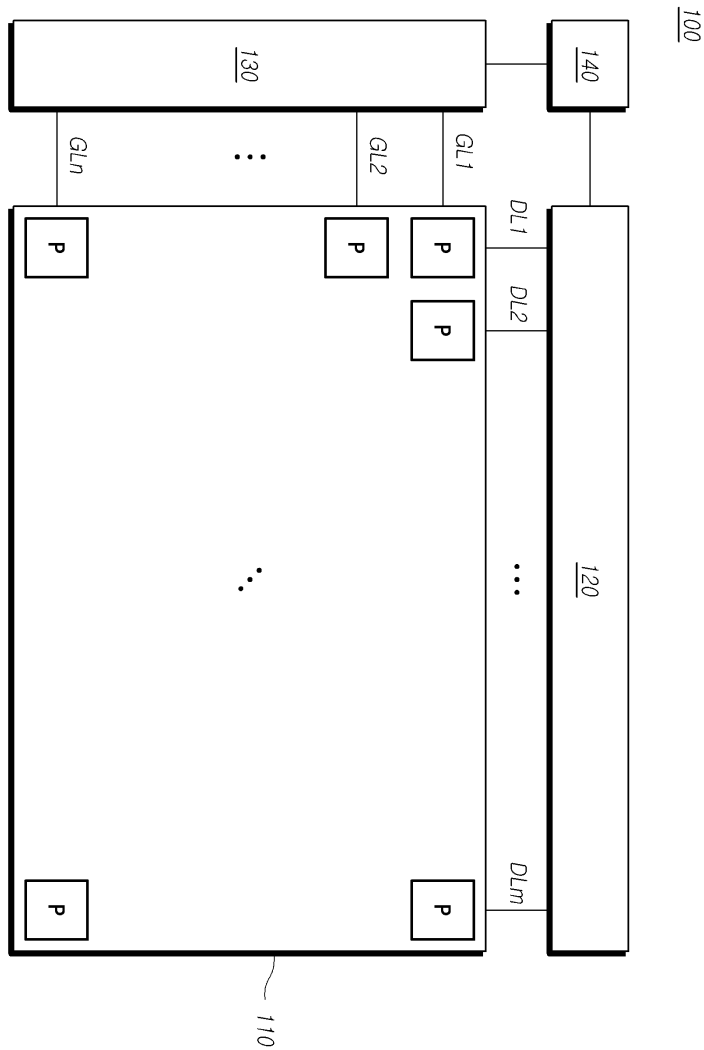
부호의 설명

[0128] 100: 유기발광표시장치 110: 표시패널
120: 데이터 구동부 130: 게이트 구동부
140: 타이밍 컨트롤러 DRC: 구동회로(Driving Circuit)
PA: 화소영역(Pixel Area)

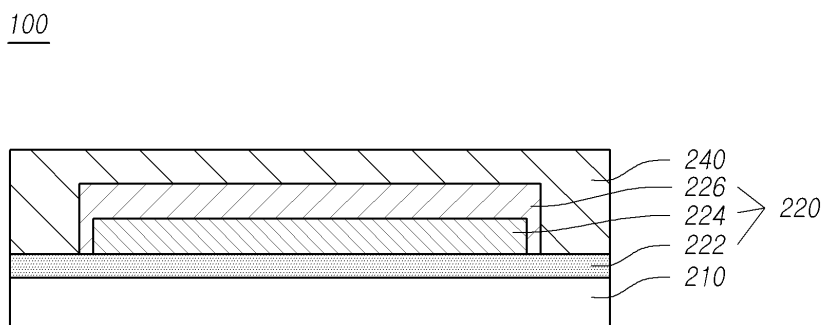
EA: 발광영역(Emission Area)
 CA: 회로영역(Circuit Area)
 WP: 웰딩 포인트(Welding Point)
 CP: 커팅 포인트(Cutting Point)

도면

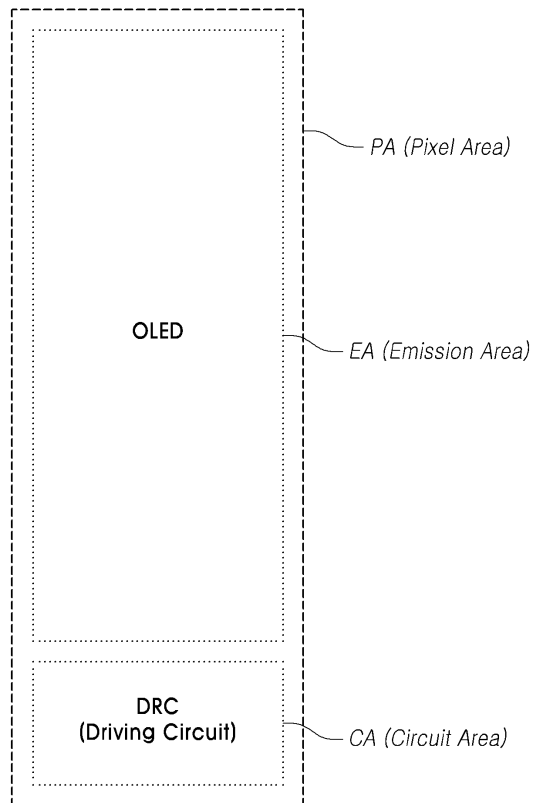
도면1



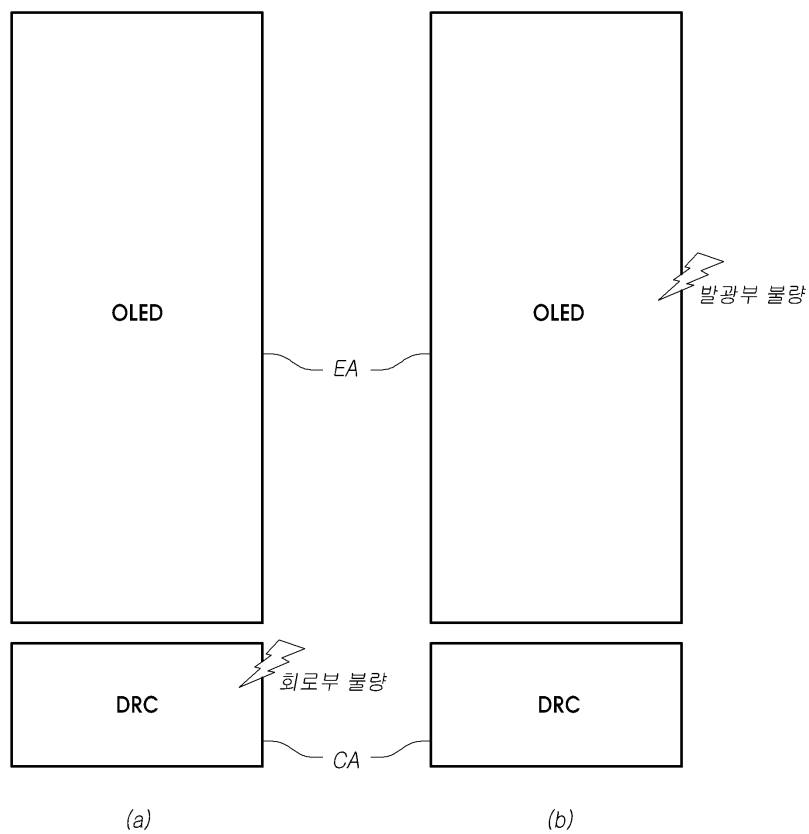
도면2a



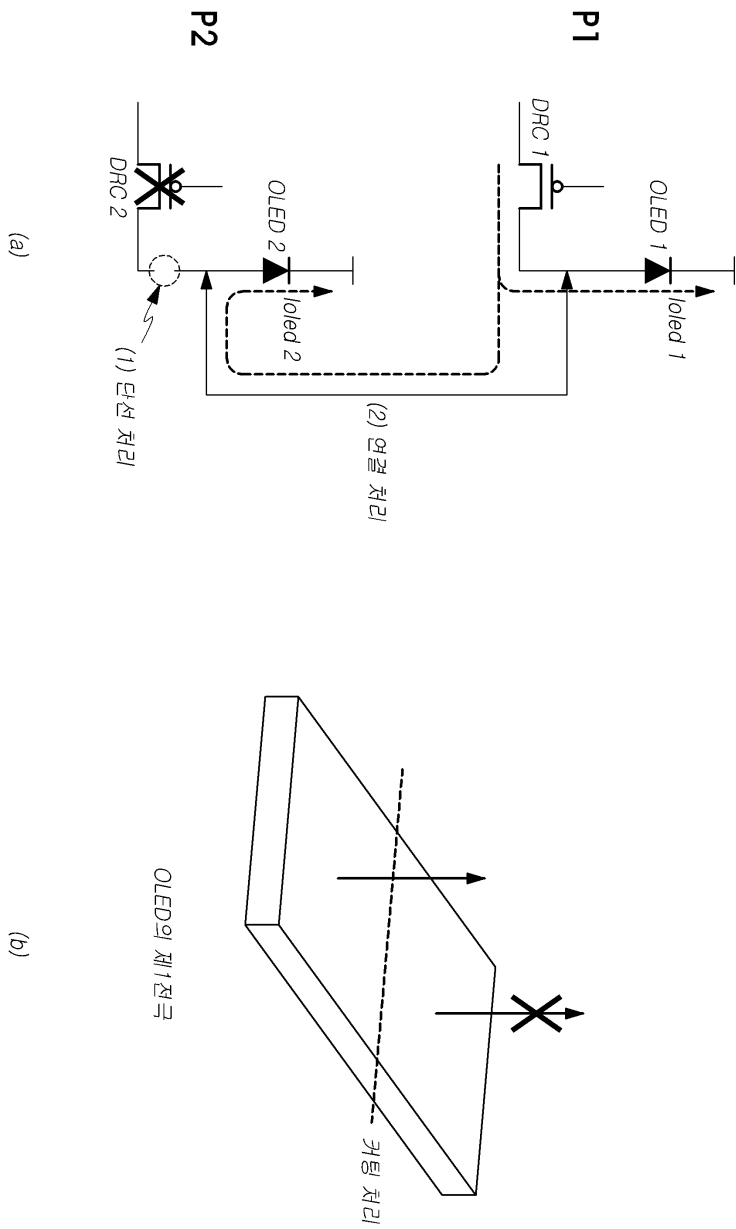
도면2b



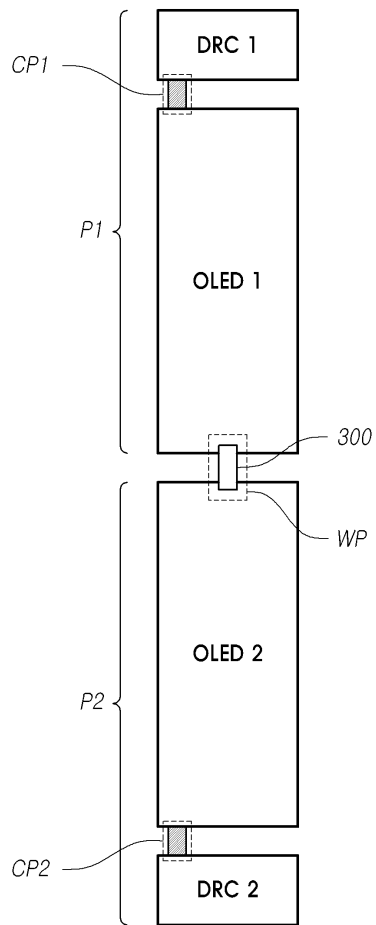
도면3



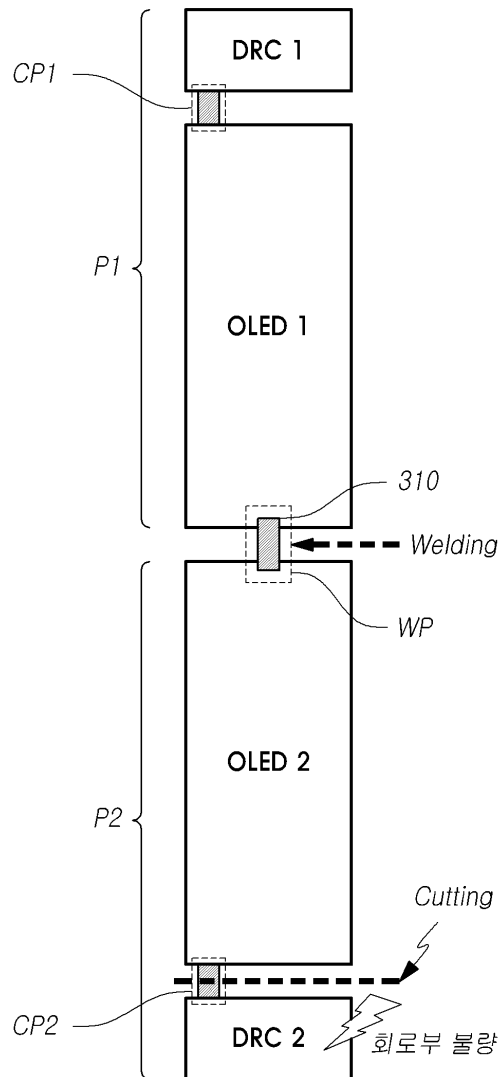
도면4



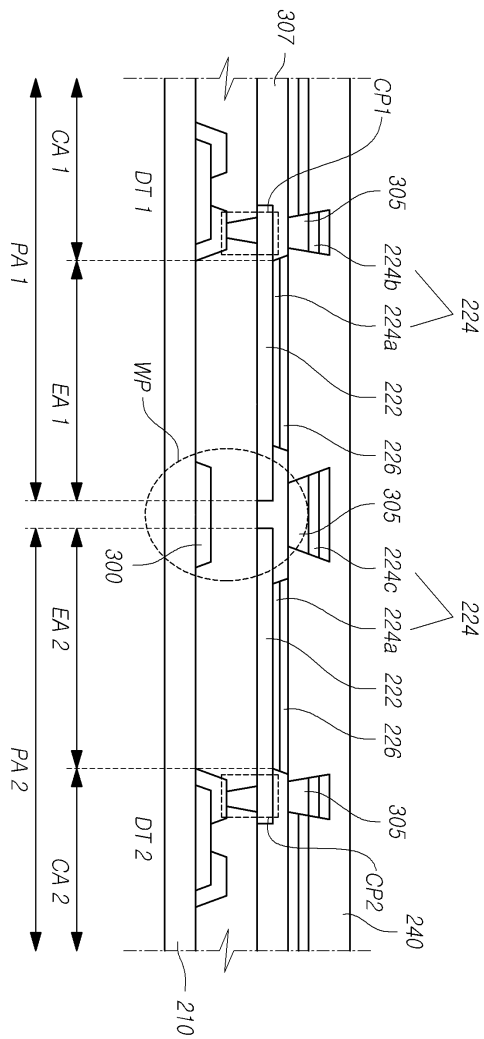
도면5a



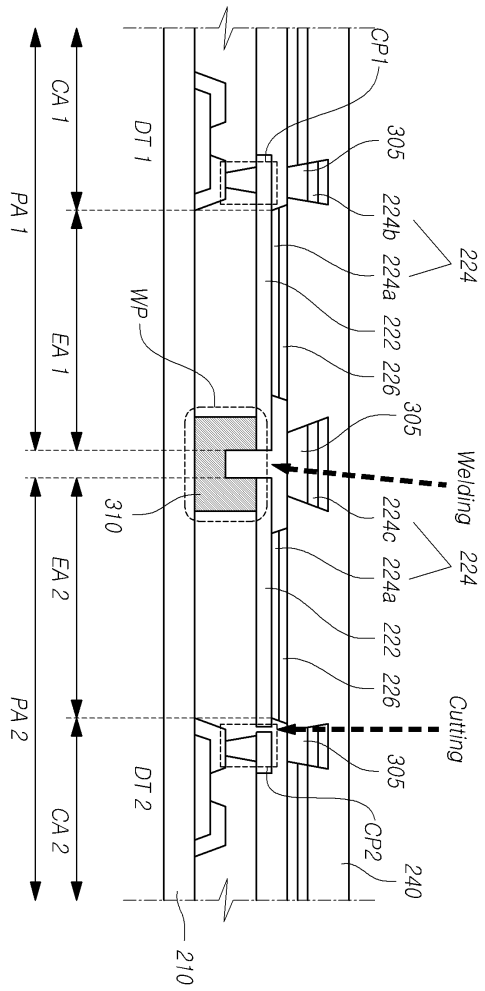
도면5b



도면6a

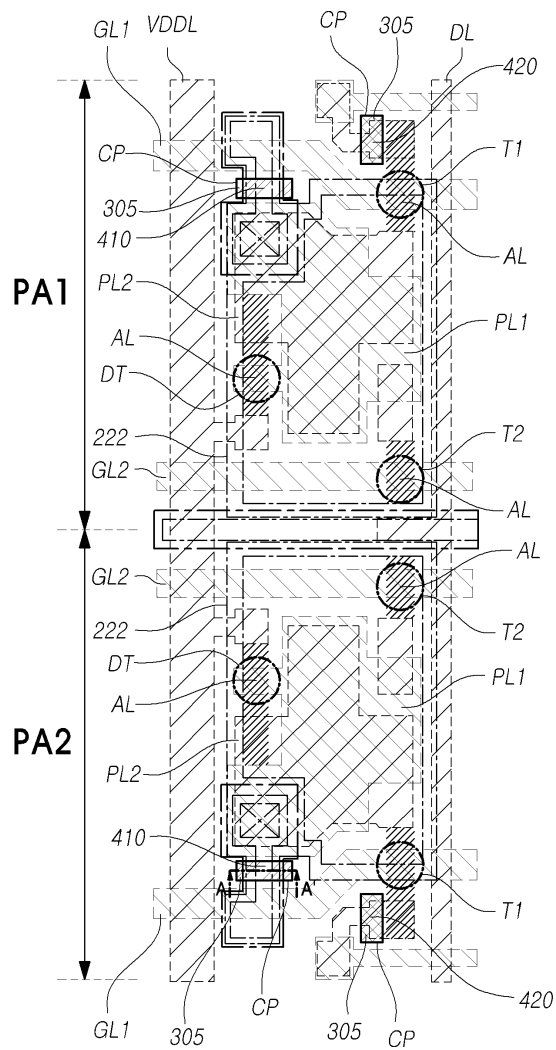


도면6b

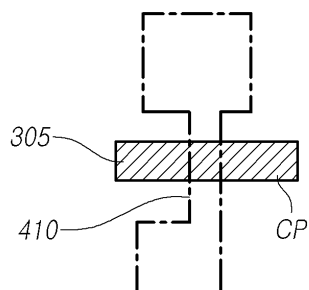


도면7a

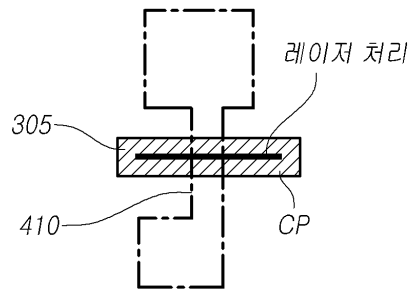
700



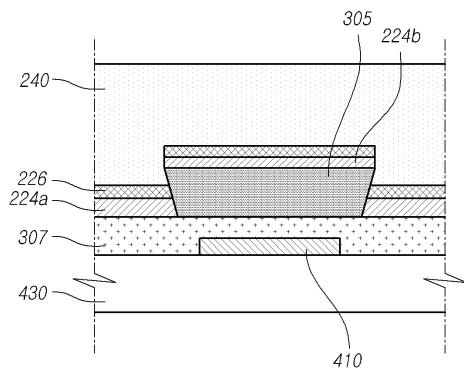
도면7b



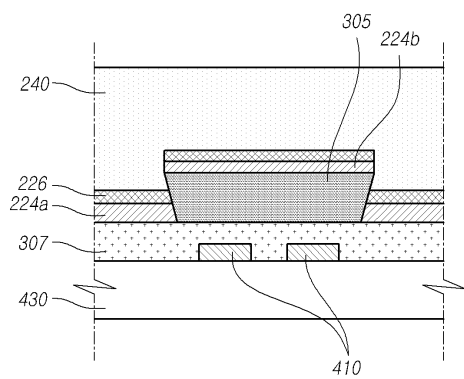
도면7c



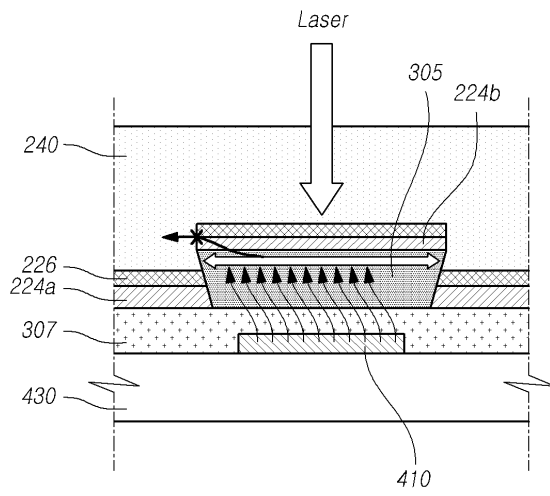
도면8a



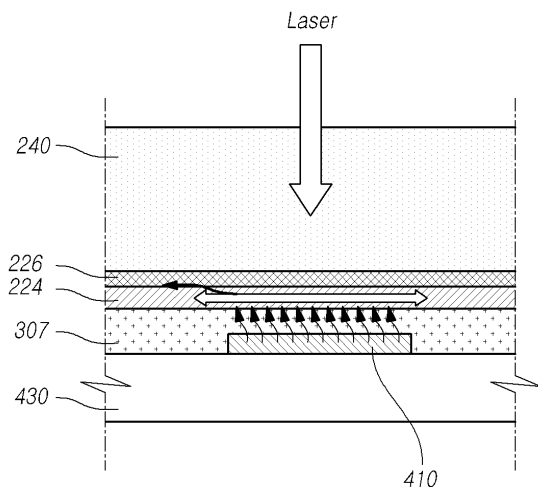
도면8b



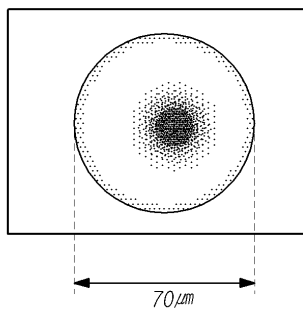
도면9



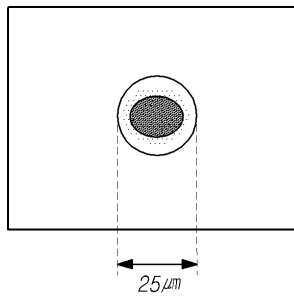
도면10



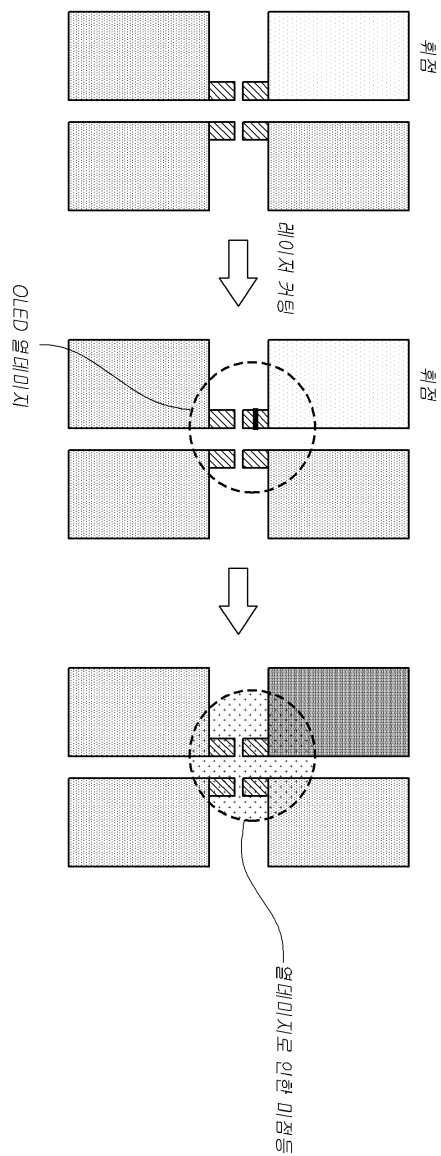
도면11a



도면11b

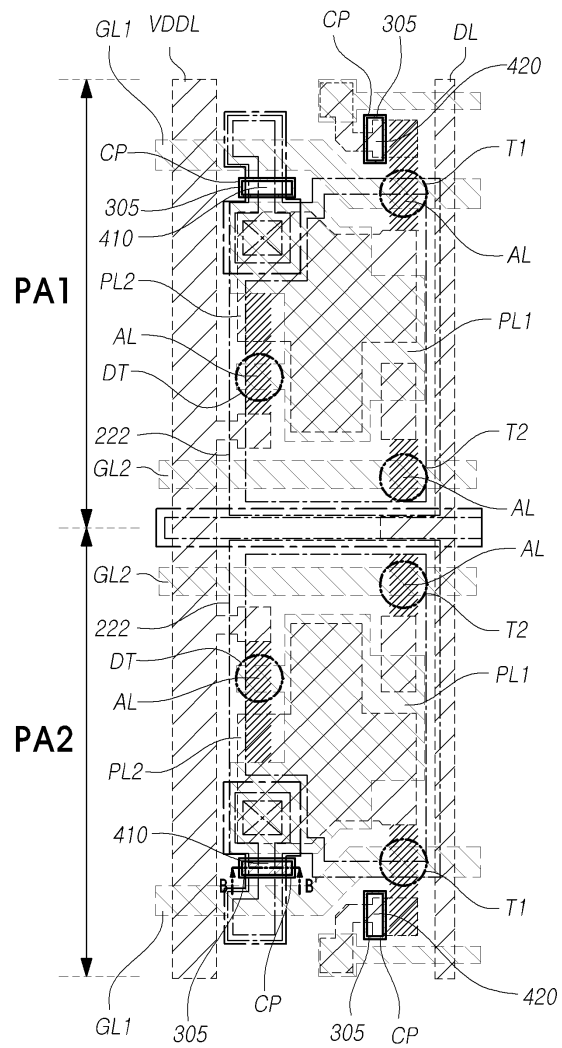


도면11c

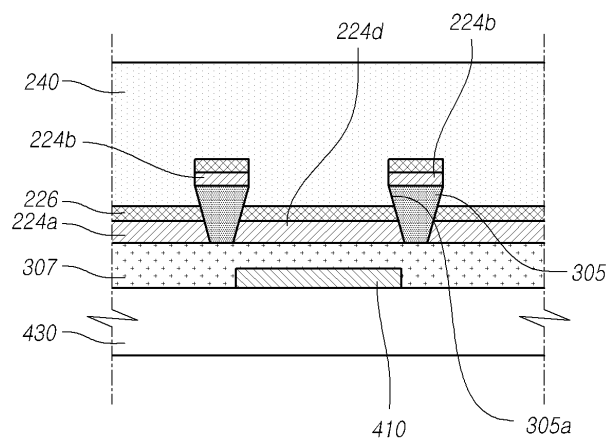


도면12

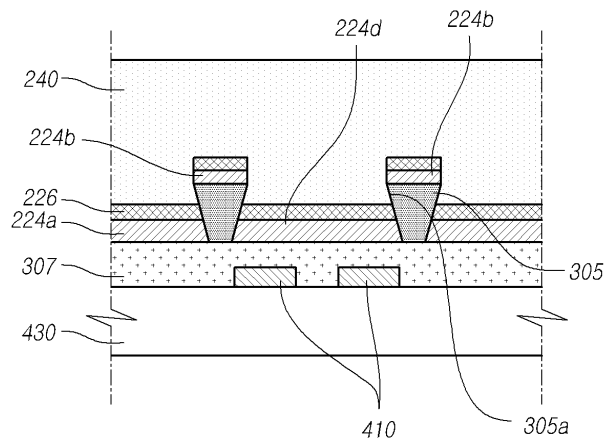
700



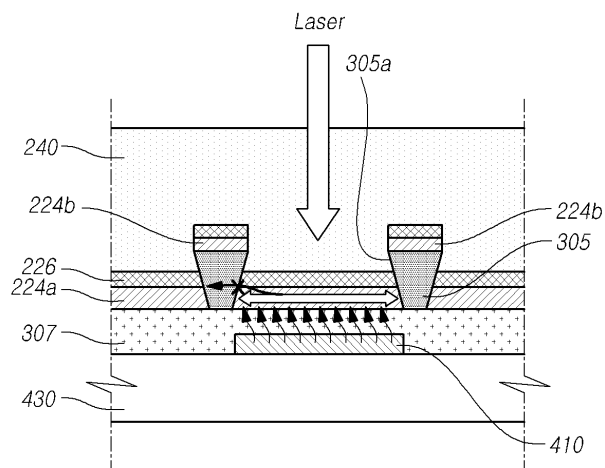
도면13a



도면13b

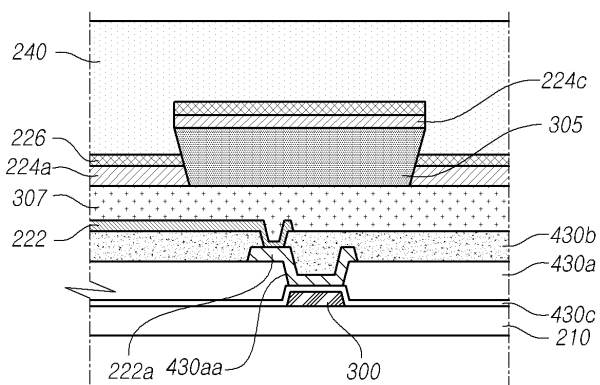


도면14

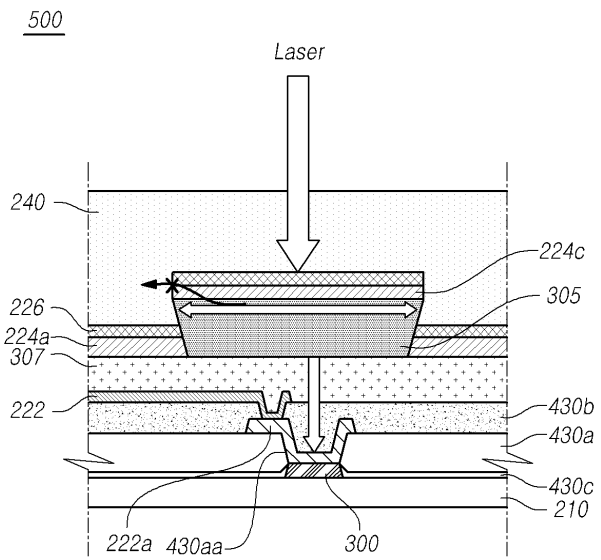


도면15a

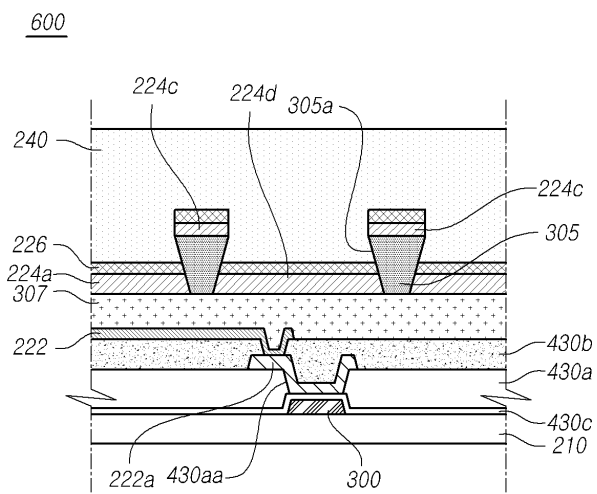
500



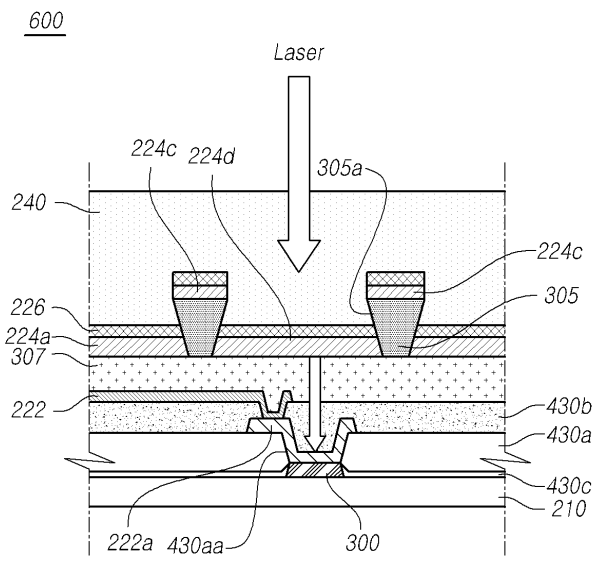
도면15b



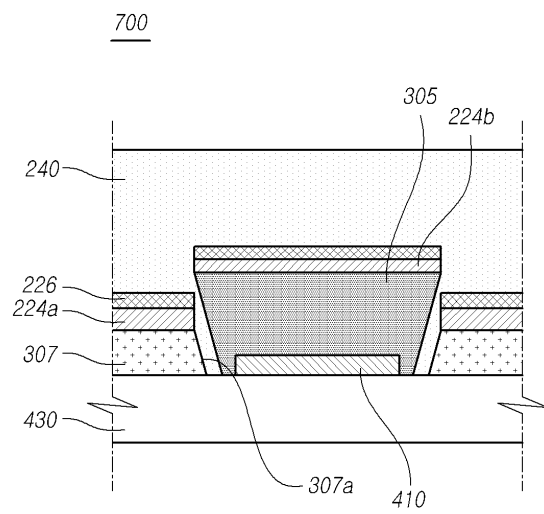
도면16a



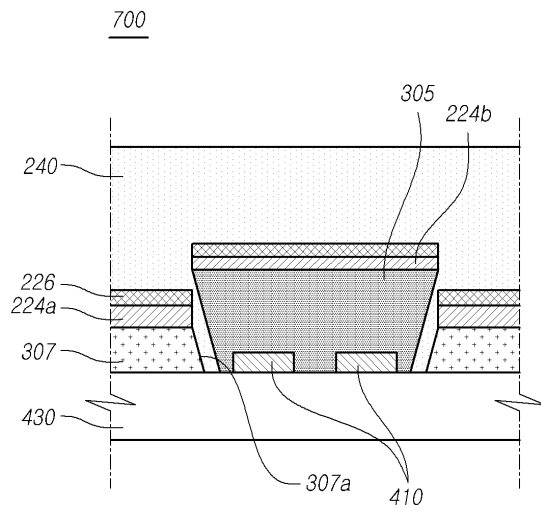
도면16b



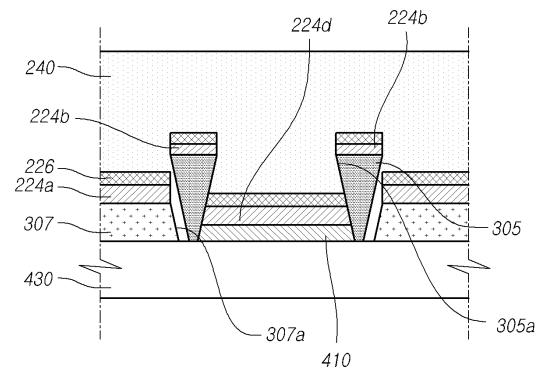
도면17a



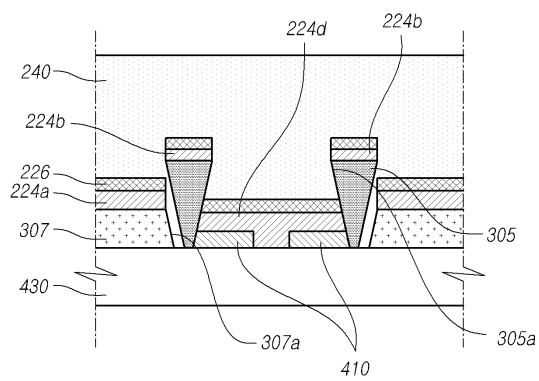
도면17b



도면18a



도면18b



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020170003875A	公开(公告)日	2017-01-10
申请号	KR1020150148681	申请日	2015-10-26
[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	HEO JOON YOUNG 허준영 KIM YOUNG MI 김영미 PARK YONG MIN 박용민 JEONG YOON SEOB 정윤섭		
发明人	허준영 김영미 박용민 정윤섭		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/326 H01L27/3248 H01L27/3262 H01L2227/32 C09K11/025 C09K11/06 H01L51/0067 H01L51/007 H01L51/0071 H01L51/0072 H01L51/0081 H01L51/0085 H01L51/5016 H01L2251/5384 H01L51/5012 H01L51/5203		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
优先权	1020150093689 2015-06-30 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种限定具有开口区域的发光区域的堤，该结构位于堤岸的表面上，第一电极位于堤岸的发光区域中，堤岸，有机层位于有机层的表面上结构为第一电极，结构为另一有机层，分离的有机发光显示装置包括位于有机层表面的第二电极。

