



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0133582
(43) 공개일자 2017년12월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)
H01L 27/3276 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0064367
(22) 출원일자 2016년05월25일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
오연준
경기도 김포시 풍무로69번길 51 324동 1402호 (풍
무동, 당곡마을월드메르디앙아파트)
김재형
경기도 파주시 번영로 55 (금촌동, 새꽃마을아파
트) 108동 302호
(74) 대리인
김은구, 송해모

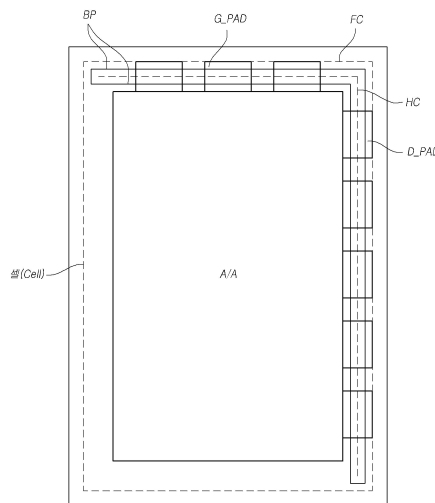
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 실시예들은, 유기발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 상부기관이 부착된 제1 모기관을 제공하는 단계, 하부기관이 부착된 제2 모기관 상에 베리어패턴을 형성하는 단계, 제1 및 제2 모기관을 합착한 후, 패널영역 단위의 셀들로 절단하는 단계, 절단된 셀로부터 제1 및 제2 모기관을 분리하여 표시패널을 형성하는 단계 및 표시패널과 인쇄회로기판을 전기적으로 연결하는 모듈 공정을 진행하는 단계를 포함한다. 이러한 본 실시예들에 의하면, 상부기관만을 선택적으로 레이저 절단 공정에서 하부기관의 패드영역 손상을 방지한 효과가 있다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

- H01L 51/003 (2013.01)
- H01L 51/524 (2013.01)
- H01L 51/5253 (2013.01)
- H01L 2227/326 (2013.01)
- H01L 2251/566 (2013.01)
- H01L 2924/12044 (2013.01)
- H05K 2201/10128 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10042412
부처명	산업통상자원부
연구관리전문기관	한국산업기술평가관리원
연구사업명	산업기술혁신사업
연구과제명	대면적 투명플렉시블 디스플레이 구현을 위한 60인치이상, UD급, 투과도 40%인 패널/모듈
기술개발	
기여율	1/1
주관기관	엘지디스플레이(주)
연구기간	2012.08.01 ~ 2017.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

상부기판이 부착된 제1 모기판을 제공하는 단계;

하부기판이 부착된 제2 모기판 상에 베리어패턴을 형성하는 단계;

상기 제1 및 제2 모기판을 합착한 후, 패널영역 단위의 셀들로 절단하는 단계;

상기 절단된 셀로부터 제1 및 제2 모기판을 분리하여 표시패널을 형성하는 단계; 및

상기 표시패널과 인쇄회로기판을 전기적으로 연결하는 모듈 공정을 진행하는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 베리어패턴은 상기 패널영역과 대응되는 하부기판의 패드영역에 형성하는 유기발광 표시장치 제조방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 베리어패턴은 상기 하부기판의 패드영역이 노출되도록 상기 제1 모기판과 상부기판의 절단 라인과 중첩되는 유기발광 표시장치 제조방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 베리어패턴은 상기 하부기판의 패드영역과 중첩되는 연속 패턴으로 형성되는 유기발광 표시장치 제조방법.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 베리어패턴은 상기 하부기판의 패드영역에 형성된 게이트 패드와 데이터 패드에 각각 대응되는 비연속 패턴으로 형성되는 유기발광 표시장치 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 베리어패턴은 적어도 하나 이상의 베리어패턴층들로 형성되는 유기발광 표시장치 제조방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 베리어패턴은 세라믹 재료, 고분자 재료 및 금속 재료 중 적어도 하나 이상으로 형성되는 유기발광 표시장치 제조방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 하부기판이 부착된 제2 모기판을 제공하는 단계는,

상기 하부기판의 각 서브픽셀에 박막 트랜지스터들과 유기발광 다이오드들을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기

발광 표시장치 제조방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 상부기판이 부착된 제1 모기판을 제공하는 단계는,

상기 상부기판에는 컬러필터층을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기발광 표시장치 제조방법.

청구항 10

액티브영역과 패드영역이 구획된 하부기판;

상기 액티브영역과 대응되는 영역에 컬러필터층이 형성된 상부기판; 및

상기 패드영역에는 상기 상부기판과 상기 하부기판의 패드영역 사이에 배치된 베리어패턴을 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 베리어패턴은 상기 하부기판의 패드영역과 중첩되는 연속 패턴인 유기발광 표시장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 베리어패턴은 상기 하부기판의 패드영역에 형성된 게이트 패드와 데이터 패드에 각각 대응되는 비연속 패턴인 유기발광 표시장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 베리어패턴은 적어도 하나 이상의 베리어패턴층들로 형성된 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예는 유기발광 표시장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 표시패널 제작 공정에서 표시패널의 손상 및 구동 불량을 방지한 유기발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

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

[0003] 이러한 유기발광 표시장치는 유기발광 다이오드가 포함된 서브픽셀을 매트릭스 형태로 배열하고 스캔 신호에 의해 선택된 서브픽셀들의 밝기를 데이터의 계조에 따라 제어한다.

[0004] 이러한 유기발광 표시장치의 표시패널에 배치되는 각 서브픽셀은, 기본적으로, 유기발광 다이오드를 구동하는 구동 트랜지스터(Driving Transistor), 구동 트랜지스터의 게이트 노드에 데이터 전압을 전달해주는 스위칭 트랜지스터(Switching Transistor), 한 프레임 시간 동안 일정 전압을 유지해주는 역할을 하는 스토리지 커패시터(Storage Capacitor) 등을 포함할 수 있다.

[0005] 또한, 유기발광 표시장치는 플라스틱 재질(PI: Polyimide)을 기판으로 사용할 수 있어, 박형화 및 플렉서블(Flexible) 표시장치로 구현할 수 있는 장점이 있다.

[0006] 따라서, 유기발광 표시장치는 유리기판으로된 모기판(Mother Substrate) 상에 플라스틱 재질의 기판을 형성한 후, 기판 상에 박막 트랜지스터, 유기발광 다이오드 또는 컬러필터층을 형성한다.

- [0007] 모기관 상에는 유기발광 표시장치의 표시패널과 대응되는 복수의 패널영역(PA: Panel Area)들이 형성된다. 유기발광 표시장치 제조공정은 패널영역(PA) 단위로 분리하는 레이저 절단 공정, 분리된 셀(Cell)에 대한 스크라이빙 공정 및 스크라이빙 공정이 완료된 표시패널에 인쇄회로기판 등을 부착하는 모듈공정을 포함한다.
- [0008] 유기발광 표시장치에 배치되는 유기발광 다이오드가 백색(W) 유기발광 다이오드일 경우, 컬러필터층을 추가로 형성하거나 다른 모기관 상에 컬러필터층을 형성한 후, 두 개의 모기관을 합착한 후, 레이저 절단 공정을 진행한다.
- [0009] 또한, 표시패널의 하부기관에는 트랜지스터와 유기발광 다이오드가 형성된 액티브 영역과 외부로부터 신호를 공급받기 위한 패드들이 배치된 패드영역이 존재하는데, 레이저 절단 공정 시, 하부기관의 패드영역 노출을 위해 상부기관 만 선택적으로 절단해야 한다(Half Cutting).
- [0010] 하지만, 컬러필터층이 형성된 상부기관을 절단하는 과정에서 하부기관의 패드영역이 레이저에 의해 손상되는 문제가 빈번하게 발생한다. 하부기관의 패드영역 외측은 레이저에 의해 상부기관과 하부기관 모두 절단(Full Cutting) 되지만, 하부기관의 패드영역과 대응하는 영역에서는 상부기관 만 절단시켜야 하는데, 기관들의 두께가 얇아 레이저 파워 조절에 의한 선택적 절단이 어렵다.
- [0011] 따라서, 유기발광 표시장치 형성을 위한 레이저 절단 공정에서 하부기관의 패드영역 손상을 방지하면서, 상부기관 만을 선택적으로 절단하는 기술이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 실시예는, 하부기관의 패드영역과 대응되는 영역에 베리어패턴을 배치함으로써, 상부기관 만을 선택적으로 레이저 절단 공정에서 하부기관의 패드영역 손상을 방지한 유기발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0013] 또한, 본 실시예는, 하부기관에 박막 트랜지스터와 유기발광 다이오드를 형성한 후, 패드영역과 대응되는 영역에 베리어패턴을 형성함으로써, 이후 표시패널 제조를 위한 레이저 절단 공정시 레이저에 의한 패드들의 손상을 방지한 유기발광 표시장치 제조방법을 제공하는데 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 실시예들은, 상부기관이 부착된 제1 모기관을 제공하는 단계, 하부기관이 부착된 제2 모기관 상에 베리어패턴을 형성하는 단계, 제1 및 제2 모기관을 합착한 후, 패널영역 단위의 셀들로 절단하는 단계, 절단된 셀로부터 제1 및 제2 모기관을 분리하여 표시패널을 형성하는 단계, 표시패널과 인쇄회로기판을 전기적으로 연결하는 모듈 공정을 진행하는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치 제조방법을 제공할 수 있다.
- [0015] 본 실시예들은, 베리어패턴은 패널영역과 대응되는 하부기관의 패드영역에 형성하는 유기발광 표시장치 제조방법을 제공할 수 있다.
- [0016] 본 실시예들은, 베리어패턴은 하부기관의 패드영역이 노출되도록 제1 모기관과 상부기관의 절단 라인과 중첩되는 유기발광 표시장치 제조방법을 제공할 수 있다.
- [0017] 본 실시예들은, 베리어패턴은 하부기관의 패드영역과 중첩되는 연속 패턴으로 형성되는 유기발광 표시장치 제조방법을 제공할 수 있다.
- [0018] 본 실시예들은, 베리어패턴은 하부기관의 패드영역에 형성된 게이트 패드와 데이터 패드에 각각 대응되는 비연속 패턴으로 형성되는 유기발광 표시장치 제조방법을 제공할 수 있다.
- [0019] 본 실시예들은, 베리어패턴은 적어도 하나 이상의 베리어패턴층들로 형성되는 유기발광 표시장치 제조방법을 제공할 수 있다.
- [0020] 본 실시예들은, 베리어패턴은 세라믹 재료, 고분자 재료 및 금속 재료 중 적어도 하나 이상으로 형성되는 유기발광 표시장치 제조방법을 제공할 수 있다.
- [0021] 본 실시예들은, 하부기관이 부착된 제2 모기관을 제공하는 단계는, 하부기관의 각 서브픽셀에 박막 트랜지스터들과 유기발광 다이오드들을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기발광 표시장치 제조방법을 제공할 수 있다.

- [0022] 본 실시예들은, 상부기판이 부착된 제1 모기판을 제공하는 단계는, 상부기판에는 컬러필터층을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기발광 표시장치 제조방법을 제공할 수 있다.
- [0023] 본 실시예들은, 액티브영역과 패드영역이 구획된 하부기판, 액티브영역과 대응되는 영역에 컬러필터층이 형성된 상부기판, 패드영역에는 상부기판과 하부기판의 패드영역 사이에 배치된 베리어패턴을 포함하는 유기발광 표시장치를 제공할 수 있다.
- [0024] 본 실시예들은, 베리어패턴은 하부기판의 패드영역과 중첩되는 연속 패턴인 유기발광 표시장치를 제공할 수 있다.
- [0025] 본 실시예들은, 베리어패턴은 하부기판의 패드영역에 형성된 게이트 패드와 데이터 패드에 각각 대응되는 비연속 패턴인 유기발광 표시장치를 제공할 수 있다.
- [0026] 본 실시예들은, 베리어패턴은 적어도 하나 이상의 베리어패턴층들로 형성된 유기발광 표시장치를 제공할 수 있다.
- [0027] 본 실시예들은, 하부기판의 패드영역과 대응되는 영역에 베리어패턴을 배치함으로써, 상부기판 만을 선택적으로 레이저 절단 공정에서 하부기판의 패드영역 손상을 방지한 유기발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 하부기판의 패드영역과 대응되는 영역에 베리어패턴을 배치함으로써, 상부기판 만을 선택적으로 레이저 절단 공정에서 하부기판의 패드영역 손상을 방지한 효과가 있다.
- [0029] 또한, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치 제조방법은, 하부기판에 박막 트랜지스터와 유기발광 다이오드를 형성한 후, 패드영역과 대응되는 영역에 베리어패턴을 형성함으로써, 이후 표시패널 제조를 위한 레이저 절단 공정시 레이저에 의한 패드들의 손상을 방지한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다.
- 도 2는 본 실시예의 유기발광 표시장치의 서브픽셀에 대한 등가회로도이다.
- 도 3a 내지 도 3d는 본 실시예의 유기발광 표시장치의 제조공정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4a 및 도 4b는 유기발광 표시장치의 레이저 절단 공정과 이로 인하여 하부기판의 패드가 손상된 모습을 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구조를 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 액티브 영역과 패드 영역의 단면도이다.
- 도 7은 본 실시예에 따라 유기발광 표시장치의 패드영역에 배치된 베리어패턴이 레이저 절단 공정시 레이저를 차단하는 모습을 도시한 도면이다.
- 도 8a 내지 도 8d는 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치에 배치된 베리어패턴의 구조들을 도시한 도면이다.
- 도 9는 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 배치된 베리어패턴이 레이저광을 차단하는 원리를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0032] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

- [0033] 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0034] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0035] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0036] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간 적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0037] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0038] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0039] 이하, 본 발명의 실시예들은 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 그리고 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- [0040] 도 1은 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 개략적인 시스템 구성도이고, 도 2는 본 실시예의 유기발광 표시장치의 서브픽셀에 대한 등가회로도이다.
- [0041] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치(100)는, 제1방향(예: 열 방향)으로 다수의 데이터 라인(DL #1, DL #2, ... , DL #4M, M은 1 이상의 자연수)이 배치되고, 제2방향(예: 행 방향)으로 다수의 게이트 라인(GL #1, GL #2, ... , GL #N, N은 1 이상의 자연수)이 배치되며, 다수의 서브픽셀(SP)이 매트릭스 타입으로 배치된 표시패널(110)과, 다수의 데이터 라인(DL #1, DL #2, ... , DL #4M)을 구동하는 데이터 드라이버(120)와, 다수의 게이트 라인(GL #1, GL #2, ... , GL #N)을 구동하는 게이트 드라이버(130)와, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(T-CON, 140) 등을 포함한다.
- [0042] 데이터 드라이버(120)는, 다수의 데이터 라인(DL #1, DL #2, ... , DL #4M)으로 데이터 전압을 공급함으로써, 다수의 데이터 라인을 구동한다.
- [0043] 게이트 드라이버(130)는, 다수의 게이트 라인(GL #1, GL #2, ... , GL #N)으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써, 다수의 게이트 라인(GL #1, GL #2, ... , GL #N)을 순차적으로 구동한다.
- [0044] 타이밍 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 각종 제어신호를 공급하여, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어한다.
- [0045] 이러한 타이밍 컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 입력 영상 데이터를 데이터 드라이버(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터(DATA)를 출력하고, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 통제한다.
- [0046] 게이트 드라이버(130)는, 타이밍 컨트롤러(140)의 제어에 따라, 온(On) 전압 또는 오프(Off) 전압의 스캔 신호를 다수의 게이트 라인(GL #1, GL #2, ... , GL #N)에 순차적으로 공급하여 다수의 게이트 라인(GL #1, GL #2, ... , GL #N)을 구동한다.
- [0047] 게이트 드라이버(130)는, 구동 방식에 따라서, 도 1에서와 같이, 표시패널(110)의 일 측에만 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는, 양측에 위치할 수도 있다.
- [0048] 또한, 게이트 드라이버(130)는, 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로(Gate Driver Integrated Circuit)를 포함할 수 있다.

- [0049] 각 게이트 드라이버 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, GIP(Gate In Panel) 타입으로 구현되어 표시패널(110)에 직접 배치될 수도 있으며, 경우에 따라서, 표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다.
- [0050] 각 게이트 드라이버 집적회로 각각은 쉬프트 레지스터, 레벨 쉬프터 등을 포함할 수 있다.
- [0051] 데이터 드라이버(120)는, 특정 게이트 라인이 열리면, 타이밍 컨트롤러(140)로부터 수신한 영상 데이터(DATA)를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하여 다수의 데이터 라인(DL #1, DL #2, ... , DL #4M)으로 공급함으로써, 다수의 데이터 라인(DL #1, DL #2, ... , DL #4M)을 구동한다.
- [0052] 데이터 드라이버(120)는 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터 라인(DL #1, DL #2, ... , DL #4M)을 구동할 수 있다.
- [0053] 각 소스 드라이버 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, 표시패널(110)에 직접 배치될 수도 있으며, 경우에 따라서, 표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다.
- [0054] 각 소스 드라이버 집적회로는, 쉬프트 레지스터, 래치 회로 등을 포함하는 로직부와, 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital Analog Converter)와, 출력 버퍼 등을 포함할 수 있으며, 경우에 따라서, 서브픽셀의 특성(예: 구동 트랜지스터의 문턱전압 및 이동도, 유기발광 다이오드의 문턱전압, 서브픽셀의 휘도 등)을 보상하기 위하여 서브픽셀의 특성을 센싱하기 위한 센싱부를 더 포함할 수 있다.
- [0055] 각 소스 드라이버 집적회로는, 칩 온 필름(COF: Chip On Film) 방식으로 구현될 수 있다. 이 경우, 각 소스 드라이버 집적회로의 일 단은 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(Source Printed Circuit Board)에 본딩되고, 타 단은 표시패널(110)에 본딩된다.
- [0056] 한편, 타이밍 컨트롤러(140)는, 입력 영상 데이터와 함께, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 데이터 인에이블(DE: Data Enable) 신호, 클럭 신호(CLK) 등을 포함하는 각종 타이밍 신호들을 외부(예: 호스트 시스템)로부터 수신한다.
- [0057] 타이밍 컨트롤러(140)는, 외부로부터 입력된 입력 영상 데이터를 데이터 드라이버(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하는 것 이외에, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어하기 위하여, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 DE 신호, 클럭 신호 등의 타이밍 신호를 입력 받아, 각종 제어 신호들을 생성하여 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 출력한다.
- [0058] 예를 들어, 타이밍 컨트롤러(140)는, 게이트 드라이버(130)를 제어하기 위하여, 게이트 스타트 펄스(GSP: Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(GSC: Gate Shift Clock), 게이트 출력 인에이블 신호(GOE: Gate Output Enable) 등을 포함하는 각종 게이트 제어 신호(GCS: Gate Control Signal)를 출력한다.
- [0059] 여기서, 게이트 스타트 펄스(GSP)는 게이트 드라이버(130)를 구성하는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로의 동작 스타트 타이밍을 제어한다. 게이트 쉬프트 클럭(GSC)은 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로에 공통으로 입력되는 클럭 신호로서, 스캔 신호(게이트 펄스)의 쉬프트 타이밍을 제어한다. 게이트 출력 인에이블 신호(GOE)는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로의 타이밍 정보를 지정하고 있다.
- [0060] 또한, 타이밍 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120)를 제어하기 위하여, 소스 스타트 펄스(SSP: Source Start Pulse), 소스 샘플링 클럭(SSC: Source Sampling Clock), 소스 출력 인에이블 신호(SOE: Source Output Enable) 등을 포함하는 각종 데이터 제어 신호(DCS: Data Control Signal)를 출력한다.
- [0061] 여기서, 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터 드라이버(120)를 구성하는 하나 이상의 소스 드라이버 집적회로의 데이터 샘플링 시작 타이밍을 제어한다. 소스 샘플링 클럭(SSC)은 소스 드라이버 집적회로 각각에서 데이터의 샘플링 타이밍을 제어하는 클럭 신호이다. 소스 출력 인에이블 신호(SOE)는 데이터 드라이버(120)의 출력 타이밍을 제어한다.
- [0062] 도 1을 참조하면, 타이밍 컨트롤러(140)는, 소스 드라이버 집적회로가 본딩된 소스 인쇄회로기판과 연성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable) 또는 연성 인쇄 회로(FPC: Flexible Printed Circuit) 등의 연결 매체를 통해 연결된 컨트롤 인쇄회로기판(Control Printed Circuit Board)에 배치될 수 있다.

- [0063] 이러한 컨트롤 인쇄회로기판에는, 표시패널(110), 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130) 등으로 각종 전압 또는 전류를 공급해주거나 공급할 각종 전압 또는 전류를 제어하는 전원 컨트롤러(미도시)가 더 배치될 수 있다. 이러한 전원 컨트롤러는 전원 관리 집적회로(Power Management IC)라고도 한다.
- [0064] 위에서 언급한 소스 인쇄회로기판과 컨트롤 인쇄회로기판은 하나의 인쇄회로기판으로 되어 있을 수도 있다.
- [0065] 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치(100)에서 표시패널(110)에 배치되는 각 서브픽셀(SP)에는, 유기발광 다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode), 둘 이상의 트랜지스터, 적어도 하나의 커패시터 등의 회로 소자로 구성될 수 있다.
- [0066] 각 서브픽셀을 구성하는 회로 소자의 종류 및 개수는, 제공 기능 및 설계 방식 등에 따라 다양하게 정해질 수 있다.
- [0067] 본 실시예에 따른 표시패널(110)에서의 각 서브픽셀은 유기발광 다이오드(OLED)의 특성치(예: 문턱전압 등), 유기발광 다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터의 특성치(예: 문턱전압, 이동도 등) 등의 서브픽셀 특성치를 보상하기 위한 회로 구조로 되어 있을 수 있다.
- [0068] 도 2를 참조하면, 각 서브픽셀(SP)은 1개의 데이터 라인(DL)과 연결되고 1개의 게이트 라인(GL)을 통해 하나의 스캔신호(SCAN)만을 공급받는다.
- [0069] 이러한 각 서브픽셀은, 유기발광 다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)를 포함하고, 구동 트랜지스터(DT: Driving Transistor), 제1 트랜지스터(T1), 제2 트랜지스터(T2) 및 스토리지 커패시터(Cst) 등을 포함한다. 이와 같이, 각 서브픽셀은 3개의 트랜지스터(DT, T1, T2)와 1개의 스토리지 커패시터(Cst)를 포함하기 때문에, 각 서브픽셀은 3T(Transistor) 1C(Capacitor) 구조를 갖는다고 한다.
- [0070] 각 서브픽셀 내 구동 트랜지스터(DT)는, 구동전압 라인(DVL: Driving Voltage Line)에서 공급되는 구동전압(EVDD)을 인가 받고, 제2 트랜지스터(T2)를 통해 인가된 게이트 노드(N2)의 전압(데이터 전압)에 의해 제어되어 유기발광 다이오드(OLED)를 구동시키는 트랜지스터이다. 도면에 도시된 EVSS는 기저전압이다.
- [0071] 이러한 구동 트랜지스터(DT)는 제1노드(N1), 제2노드(N2), 제3노드(N3)를 가지고 있으며, 제1노드(N1)로는 제1 트랜지스터(T1)와 연결되고, 제2노드(N2)로는 제2 트랜지스터(T2)와 연결되며, 제3노드(N3)로는 구동전압(EVDD)을 공급받는다.
- [0072] 여기서, 일 예로, 구동 트랜지스터(DT)의 제1노드는 소스 노드(Source Node, '소스 전극'이라고도 함)이고, 제2노드는 게이트 노드(Gate Node, '게이트 전극'이라고도 함)이며, 제3노드(N3)는 드레인 노드(Drain Node, '드레인 전극'이라고도 함)일 수 있다. 트랜지스터의 타입 변경, 회로 변경 등에 따라, 구동 트랜지스터(DT)의 제1노드, 제2노드 및 제3노드가 바뀔 수 있다.
- [0073] 또한, 제1 트랜지스터(T1)는, 게이트 라인(GL)에서 공급되는 스캔신호(SCAN)에 의해 제어되며, 기준전압(Vref: Reference Voltage)을 공급하는 기준전압라인(RVL: Reference Voltage Line) 또는 기준전압라인(RVL)에 연결되는 연결패턴(CP: Connection Pattern)과 구동 트랜지스터(DT)의 제1노드(N1) 사이에 연결된다. 이러한 제1 트랜지스터(T1)는 “센서 트랜지스터(Sensor Transistor)”라고도 한다.
- [0074] 또한, 제2 트랜지스터(T2)는 게이트 라인(GL)에서 공통으로 공급되는 스캔신호(SCAN)에 의해 제어되며 해당 데이터 라인(DL)과 구동 트랜지스터(DT)의 제2노드(N2) 사이에 연결된다. 이러한 제2 트랜지스터(T2)는 “스위칭 트랜지스터(Switching Transistor)”라고도 한다.
- [0075] 또한, 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(DT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 사이에 연결되어, 데이터 전압을 한 프레임 동안 유지시켜 주는 역할을 할 수 있다.
- [0076] 위에서 언급한 바와 같이, 제1 트랜지스터(T1)와 제2 트랜지스터(T2)는, 하나의 동일한 게이트 라인(공통 게이트 라인)을 통해 공급되는 하나의 스캔신호에 의해 제어된다. 이와 같이, 각 서브픽셀은 하나의 스캔신호를 사용하기 때문에, 본 발명의 실시예에서 각 서브픽셀은 “3T1C 기반의 1 스캔 구조”의 기본 서브픽셀 구조를 갖는다고 한다.
- [0077] 하지만, 이것은 고정된 것이 아니기 때문에 상기 제1 트랜지스터(T1)와 제2 트랜지스터(T2)에 각각 개별적으로 게이트 라인인 센싱 라인이 연결될 수 있고, 이러한 구조를 “3T1C 기반의 2 스캔 구조”라 명명한다.
- [0078] 한편, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치(100)의 서브픽셀 구조는, 도 2를 참조하여 설명한 “기본 서브픽셀

구조(3T1C 기반의 1 스캔 구조)” 이외에, 각 서브픽셀이 데이터 라인(DL), 게이트 라인(GL), 구동전압라인(DVL), 기준전압라인(RVL) 등의 여러 신호 라인과 연결되는 것과 관련된 “신호 라인 연결 구조”도 포함한다.

- [0079] 여기서, 신호 라인은, 각 서브픽셀에 데이터 전압을 공급해주기 위한 데이터 라인(DL)과, 스캔신호를 공급해주기 위한 게이트 라인(GL)뿐만 아니라, 각 서브픽셀에 기준전압(Vref)을 공급하기 위한 기준전압라인(RVL)과, 구동전압(EVDD)을 공급하기 위한 구동전압라인(DVL) 등을 더 포함한다.
- [0080] 위에서 언급한 기준전압라인(RVL)과 구동전압라인(DVL)은 데이터 라인(DL)과 평행하게 형성되는데, 각각의 개수는 데이터 라인 개수와 동일할 수도 있고 데이터 라인의 개수보다 적을 수도 있다.
- [0081] 만약, 기준전압라인(RVL) 개수 및 구동전압라인(DVL) 개수가 데이터 라인(DL) 개수보다 적은 경우, 일부 서브픽셀은 구동전압라인(DVL) 및 기준전압라인(RVL)과는 바로 연결될 수도 있고, 다른 일부 서브픽셀은 구동전압라인(DVL) 및 기준전압라인(RVL)과 바로 연결되지 않고 연결패턴(CP)을 통해 구동전압라인(DVL) 및 기준전압라인(RVL)과 각각 연결될 수 있다.
- [0082] 또한, 본 실시예의 유기발광 표시장치(100)에 배치되는 서브픽셀들은 적색(R) 서브픽셀, 백색(W) 서브픽셀, 청색(B) 서브픽셀 및 녹색(G) 서브픽셀 순서로 하나의 단위 픽셀을 이룰 수 있다. 하지만, 이것은 고정된 것이 아니기 때문에 적색(R) 서브픽셀, 백색(W) 서브픽셀, 청색(B) 서브픽셀 및 녹색(G) 서브픽셀들의 순서는 다양하게 변경되어 배치될 수 있다.
- [0083] 또한, 본 명세서 및 도면에서는, 트랜지스터들(DT, T1, T2)이 N 타입인 것으로 도시되어 설명되었으나, 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 회로 설계 변경에 따라, 트랜지스터들(DT, T1, T2) 모두가 P 타입으로 변경되거나, 트랜지스터들(DT, T1, T2) 중 일부는 N 타입으로 다른 일부는 P 타입으로 구현될 수도 있다. 또한, 유기발광 다이오드(OLED)는 인버티드(Inverted) 타입으로도 변경될 수 있을 것이다.
- [0084] 또한, 본 명세서에 기재된 트랜지스터들(DT, T1, T2)은 박막 트랜지스터(TFT: Thin Film Transistor)라고도 한다.
- [0085] 본 실시예의 유기발광 표시장치 제조방법은, 어레이층과 컬러필터층이 각각 형성된 하부기판과 상부기판이 배치된 모기판들이 합착하고, 이를 표시패널과 대응하는 셀(Cell) 단위로 절단하는 레이저 절단 공정(Laser & Scribing), 연마기를 구비한 휠(Wheel)을 이용한 스크라이빙 공정 및 인쇄회로기판을 연성 플랫 케이블(FPC) 등을 이용하여 표시패널과 부착하는 모듈 공정을 진행한다.
- [0086] 특히, 본 실시예의 유기발광 표시장치 제조방법은 상부기판과 하부기판 사이에 레이저를 흡수하거나 차단할 수 있는 베리어패턴을 배치함으로써, 상부기판만을 선택적으로 절단할 때, 레이저에 의해 하부기판이 손상되는 것을 방지하도록 하였다.
- [0087] 따라서, 본 실시예의 유기발광 표시장치는, 상부기판과 하부기판의 패드영역의 경계에 상부기판과 하부기판 사이에 배치된 베리어패턴이 배치되어 있어, 공정 중 레이저에 의한 패드들의 손상을 방지한다.
- [0088] 도 3a 내지 도 3d는 본 실시예의 유기발광 표시장치의 제조공정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0089] 도 3a 내지 도 3d를 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조공정은 다음과 같다.
- [0090] 먼저, 제1 모기판(M1)은 유리기판으로 형성되고, 제1 모기판(M1) 상에는 플렉서블 기판인 상부기판(미도시)이 배치되며, 상부기판 상에는 표시패널의 컬러필터층들이 형성된다. 또한, 제1 모기판(M1)과 대응되는 제2 모기판(M2) 상에는 플렉서블 기판인 하부기판(미도시)이 배치되고, 하부기판 상에는 표시패널의 어레이층이 형성된다. 어레이층은 각 서브픽셀 별로 박막 트랜지스터들과 유기발광 다이오드로 구성된 층이다. 어레이층 외곽에는 패드들로 구성된 패드영역이 형성된다.
- [0091] 도 3a와 같이, 제1 모기판(M1)과 제2 모기판(M2) 상에 어레이층과 컬러필터층이 형성되면, 두 모기판(M1, M2)을 서로 합착한다. 합착된 두 모기판(M1, M2)은 복수의 표시패널과 대응되는 패널영역(PA)들이 형성된다. 패널영역(PA)은 표시패널의 액티브 영역(A/A)과 대응되는 영역으로써, 화면이 표시되는 영역이다.
- [0092] 그런 다음, 도 3b에 도시된 바와 같이, 합착된 두 모기판(M1, M2)을 각 패널영역(PA) 별로 분리하는 레이저 절단 공정을 진행한다. 이때, 표시패널의 크기로 분리하기 위해 두 모기판(M1, M2) 모두를 절단하는 풀 컷팅(Full Cutting) 과 제2 모기판(M2)에 형성된 하부기판의 패드영역을 노출시키기 위해 제1 모기판(M1)만을 선택적으로 절단하는 하프 컷팅(Half Cutting)을 진행한다.

- [0093] 이와 같이, 레이저 절단 공정이 완료되면, 도 3c에 도시된 바와 같이, 표시영역(PA)과 대응되는 단위 셀(Ce11)이 복수개로 분리된다. 셀(Ce11)은 아직 제1 및 제2 모기관(M1, M2)과 표시패널의 상부기관 및 하부기관과 부착된 상태이다. 셀(Ce11) 단위로 분리되면, 셀의 가장자리 둘레를 연마하기 위해 스크라이빙 공정을 진행한다. 스크라이빙 공정은 연마기를 포함하는 휠(Wheel)을 사용하여, 레이저 절단에 의해 날카로운 측면을 완만하게 연마하는 공정이다.
- [0094] 그런 다음, 도 3d에 도시된 바와 같이, 제1 및 제2 모기관(M1, M2)을 상부기관(US)과 하부기관(BS)으로부터 분리하여 표시패널을 형성한다. 경우에 따라서는 제1 및 제2 모기관(M1, M2)은 스크라이빙 공정에서 분리할 수 있다. 이와 같이, 스크라이빙 공정과 제1 및 제2 모기관(M1, M2)의 분리 공정이 완료되면 표시패널이 완성되고, 이후, 표시패널의 패드영역에 FPC 또는 FFC와 같은 케이블을 이용하여 인쇄회로기판(PCB)과 전기적으로 연결하는 모듈 공정이 진행된다.
- [0095] 도 4a 및 도 4b는 유기발광 표시장치의 레이저 절단 공정과 이로 인하여 하부기관의 패드가 손상된 모습을 도시한 도면이다.
- [0096] 도 4a를 참조하면, 유기발광 표시장치는 합착된 두 모기관(M1, M2)을 패널영역(PA) 단위로 분리된다. 도면에 도시된 바와 같이, 셀(Ce11)은 표시영역과 대응되는 액티브영역(A/A)과 게이트 패드(G_PAD)와 데이터 패드(D_PAD)로 구성된 패드영역으로 구분된다.
- [0097] 레이저 절단 공정은 패드영역 외곽의 풀 커팅(FC) 라인과 패드영역과 중첩되는 하프 커팅(HC) 라인을 따라 진행된다. 위에서 설명한 바와 같이, 풀 커팅(FC) 라인은 두 모기관(M1, M2) 모두를 절단하는 영역이고, 하프 커팅(HC) 라인은 두 모기관(M1, M2) 중 상부기관이 배치된 제1 모기관(M1)만을 선택적으로 절단하는 영역이다.
- [0098] 도 4b에 도시된 바와 같이, 풀 커팅(FC) 라인은 셀(Ce11) 외곽과 대응되는 제1 모기관(M1), 상부기관(US), 하부기관(BS) 및 제2 모기관(M2)을 모두 절단하기 때문에 레이저에 의해 손상될 층들이 존재하지 않는다. 도면에 도시하였지만, 설명하지 않은 AL은 박막 트랜지스터와 유기발광 다이오드가 형성된 어레이층이고, CL은 컬러필터층이다.
- [0099] 하지만, 하프 커팅(HC) 라인은 하부기관(BS)의 패드영역에 배치된 패드(PAD)와 대응되는 영역에서 제1 모기관(M1)과 상부기관(US)만을 선택적으로 절단해야 하기 때문에 레이저 파워(Power)에 의해 하부기관의 패드들(G_PAD, D_PAD)이 손상되기 쉽다.
- [0100] 최근 유기발광 표시장치는 플렉시블 형태로 구현되기 때문에 상부기관(US)과 하부기관(BS)의 두께(약 13 μ m)는 매우 얇게 형성된다. 따라서, 제1 모기관(M1)과 상부기관(US)만을 절단하기 위해서는 레이저 파워(Power)의 정밀한 조절이 필요하나 레이저 파워를 조절하더라도 절단되는 상부기관(US)의 두께가 매우 얇아 하부기관(BS)의 패드들(PAD)이 손상되는 문제가 발생한다.
- [0101] 이와 같은, 하부기관의 패드들(PAD) 손상은 이후 모듈 공정에 의해 유기발광 표시장치가 완성된 후, 신호들이 표시패널로 전달되지 않아 화면 불량을 야기한다.
- [0102] 본 실시예에서는 레이저를 이용한 절단 공정에서 상부기관이 부착된 제1 모기관(M1)만을 절단하는 하프 커팅(HF) 라인과 중첩되도록 베리어패턴을 배치하여, 레이저에 의한 패드영역의 손상을 방지하였다.
- [0103] 도 5는 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구조를 도시한 도면이고, 도 6은 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 액티브 영역과 패드 영역의 단면도이다.
- [0104] 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 합착된 두 모기관(M1, M2)을 패널영역(PA) 단위로 분리하는데, 모기관의 패널영역(PA)과 대응되는 복수의 셀(Ce11)들로 분리된다.
- [0105] 분리될 셀(Ce11)은 표시패널의 표시영역과 대응되는 액티브 영역(A/A)과 게이트 패드(G_PAD)와 데이터 패드(D_PAD)로 구성된 패드영역으로 구분된다.
- [0106] 셀(Ce11) 단위의 분리를 위해 레이저 절단 공정을 진행할 때, 셀(Ce11)의 가장자리 외곽, 패드영역의 외곽은 레이저에 의해 풀 커팅(FC)되고, 패드영역 노출을 위해 패드영역에서는 레이저에 의한 하프 커팅(HC)이 진행된다.
- [0107] 특히, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 하프 커팅(HC) 라인과 중첩되는 영역에 레이저의 흡수 또는 차단층을 위한 베리어패턴(BP)을 배치하였다. 베리어패턴(BP)은 제2 모기관(M2) 상에 배치되는 하부기관의 패드영역에 위치하며, 제1 모기관(M1)의 상부기관과 제2 모기관(M2)의 하부기관 사이에 배치된다.

- [0108] 하지만, 이것은 고정된 것이 아니기 때문에 하부기판의 패드영역과 대응되는 상부기판 상에 베리어패턴(BP)을 형성할 수 있다.
- [0109] 베리어패턴(BP)은 하프 커팅(HC) 라인과 중첩되도록 연속된 패턴으로 형성되거나 비연속된 패턴들로 형성될 수 있다. 예를 들어, 비연속된 패턴들로 형성될 경우, 베리어패턴(BP)은 게이트 패드(G_PAD)들과 데이터 패드(D_PAD)들에 각각 대응되도록 배치될 수 있다. 이와 같이, 비연속 패턴들로 베리어패턴(BP)을 형성하면 재료비를 줄일 수 있는 잇점이 있다.
- [0110] 또한, 도면에서는 액티브영역(A/A)의 두 면에 게이트 패드(G_PAD)와 데이터 패드(D_PAD)가 형성되어 있지만, 액티브영역(A/A)의 일면 또는 네 면에 패드들이 형성될 경우, 베리어패턴(BP)은 일면 또는 네면에 배치될 수 있다. 이때, 하프 컷(HC) 라인 역시 일면 또는 네면에 형성되어, 레이저에 의해 상부기판 만 선택적으로 절단된다.
- [0111] 도 6을 참조하면, 본 실시예의 유기발광 표시장치는, 셀(Ce11) 단위로 분리될 때, 상부기판(US) 상에 제1 모기판(M1)이 부착되어 있고, 하부기판(BS) 상에 제2 모기판(M2)이 부착되어 있다.
- [0112] 단위 셀(Ce11)은 제1 기판(FS)과 제2 기판(SS)을 포함한다. 제1 기판(FS)은 제2 모기판(M2) 및 하부기판(BS)을 포함하고, 제2 기판(SS)은 제1 모기판(M1) 및 상부기판(US)을 포함한다.
- [0113] 하부기판(BS) 상에는 각 서브픽셀(SP) 단위로 박막 트랜지스터(TFT)와 유기발광 다이오드(214)가 배치되어 있다. 박막 트랜지스터(TFT)는 구동 트랜지스터, 스위칭 트랜지스터 및 센서 트랜지스터를 포함할 수 있다.
- [0114] 상부기판(US)과 하부기판(BS)는 폴리이미드(PI) 또는 포토아크릴(Photo Acryl)과 같은 투명성 절연물질로 형성될 수 있다.
- [0115] 보다 구체적으로, 하부기판(BS)의 박막 트랜지스터(TFT) 영역에는 액티브층(204a, 204b, 204c), 게이트패턴(203), 게이트전극(205), 층간절연막(224), 드레인 및 소스 전극(207a, 207b)이 배치되어 있다.
- [0116] 또한, 상기 액티브층(204a, 204b, 204c)은 반도체층으로 이루어지며 그 중앙부는 채널을 이루는 채널층영역(204a) 그리고 액티브영역(204a) 양측면에는 고농도의 불순물이 도핑된 드레인 및 소스영역(204b, 204c)으로 구성된다.
- [0117] 상기 반도체층은 실리콘 계열의 물질 또는 아연(Zn)을 포함하는 산화물 반도체물질로 형성될 수 있는데, 예를 들어 산화아연(ZnO), 산화인듐갈륨아연(InGaZnO4) 등이 사용될 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0118] 본 실시예의 유기발광 표시장치는 상부 발광 방식 또는 하부 발광 방식일 수 있으나, 여기서는 상부 발광 방식과 백색(W) 유기발광 다이오드가 배치된 경우를 전제로 설명한다. 따라서, 본 실시예에서는 유기발광 다이오드가 형성된 하부기판(BS)과 합착되고, 컬러필터층(CF)이 형성된 상부기판(US)이 배치된다.
- [0119] 유기발광 다이오드(214)는 박막 트랜지스터(TFT) 상에 적층 배치된 보호막(206) 및 평탄화막(208) 상에 배치되며, 상부 발광 방식 유기발광 표시장치이기 때문에 불투명 물질로 형성된 제1전극(211), 유기발광층(212) 및 투명성 도전물질로 형성된 제2전극(213)을 포함한다.
- [0120] 유기발광 다이오드(214) 상에는 절연층, 폴리머를 포함하는 유기막 등으로 구성된 덮개층(240)을 포함한다.
- [0121] 도면에 도시하였지만, 설명하지 않은 216은 बैं크층이고, 유기발광 다이오드(214)의 제1전극(211)은 बैं크층(216)이 오픈된 서브픽셀 영역에 각각 배치된다.
- [0122] 또한, 각 서브픽셀(SP)의 비발광영역에는 제1 스토리지 전극(ST1)과 제2 스토리지 전극(ST2)로 구성된 스토리지 커패시터(Cst)가 배치되고, 3T1C 구조일 경우에는 각 박막 트랜지스터들과 스토리지 커패시터를 전기적으로 연결하기 위한 제1 및 제2 배선(SL1, SL2) 및 이들의 전기적 연결을 위한 콘택배선(CSL)이 형성될 수 있다.
- [0123] 또한, 액티브영역(A/A)의 외곽에는 패드영역이 형성되는데, 패드영역에는 복수의 패드들(PAD)이 배치된다. 패드들(PAD)은 액티브영역(A/A)에 배치된 게이트 라인, 데이터 라인, 전원라인들의 일측 가장자리에 대응하는 영역으로써, 신호공급을 위해 연결되는 FFC 또는 FPC와 접속된다.
- [0124] 패드(PAD)는 제1패드(PA1)와 제2패드(PA2)로 구성될 수 있고, 제1패드(PA1)는 소스/드레인 금속으로 형성된 게이트 라인, 데이터 라인, 전원라인과 연결된 패드일 수 있다. 제2패드(PA2)는 제1패드(PA1)와 전기적으로 연결된 콘택패드 일 수 있다.

- [0125] 또한, 유기발광 다이오드(214)의 유기발광층(212)은 백색(W) 광을 발생하는 발광층일 수 있다. 유기발광 다이오드(214)의 제1전극(211)은 금속, 그 합금, 금속과 산화물 금속의 조합으로 형성될 수 있는데, 상부 발광 방식이기 때문에 금속은 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 그 합금과 같이 반사율이 높고 불투명한 물질일 수 있다.
- [0126] 유기발광층(212)은 발광 효율을 높이기 위해 정공주입층(Hole injection layer), 정공수송층(Hole transport layer), 발광층(Emitting material layer), 전자수송층(Electron transport layer), 및 전자주입층(Electron injection layer)의 다중층으로 구성될 수 있다.
- [0127] 또한, 상기 정공수송층(HTL)에는 전자차단층(EBL)을 더 포함할 수 있고, 상기 전자수송층(ETL)은 PBD, TAZ, Alq3, BA1q, TPBI, Bepp2와 같은 저분자재료를 사용하여 형성할 수 있다.
- [0128] 제2전극(213)은 상부 발광 방식이기 때문에 ITO, IZO, ITO/APC/ITO, AlNd/ITO, Ag/ITO 또는 ITO/APC/ITO와 같은 투명성 도전물질로 형성될 수 있다.
- [0129] 또한, 제2 기판(SS)은 제1 모기판(M1), 상부기판(US) 및 컬러필터층(CF)을 포함할 수 있다. 상부기판(US) 상에는 적색(R), 녹색(G), 청색(B)을 포함하는 컬러필터층(CF)으로 형성될 수 있고, 이들 컬러필터층은 블랙 매트릭스(BM)에 의해 구분될 수 있다. 또한, 백색(W) 서브픽셀을 포함할 경우, 이와 대응되는 상부기판(US) 상에는 컬러필터층이 형성되지 않는다. 컬러필터층(CF) 상에는 평탄화를 위한 오버코트층(OC)이 형성된다. 도면에 도시하였지만, 설명하지 않은 SPA는 상부기판(US)과 하부기판(BS) 사이의 일정한 간격 유지를 위해 배치된 스페이서이다.
- [0130] 본 실시예에서는 레이저 절단 공정에서 제1 모기판(M1)을 포함하는 제2 기판(SS) 만 선택적으로 절단될 수 있도록 제1 기판(FS)과 제2 기판(SS) 사이에 베리어패턴(BP)을 배치한다.
- [0131] 베리어패턴(BP)은 제1 기판(FS)의 하부기판(BS) 중 패드영역에 배치될 수 있고, 하프 커팅(HC) 라인과 중첩되도록 배치된다. 경우에 따라서는, 베리어패턴(BP)을 패드영역과 대응되는 제2 기판(SS)의 상부기판(US) 상에 하프 커팅(HC) 라인과 중첩되도록 배치할 수 있다.
- [0132] 도면에 도시된 바와 같이, 풀 커팅(FC) 라인은 제2 기판(SS)과 제1 기판(FS) 모두를 완전히 절단하기 때문에 패드영역의 가장자리 라인에 위치한다. 하프 커팅(HC) 라인은 하부기판(BS)의 패드영역을 노출시켜야 하기 때문에 패드영역과 중첩된다.
- [0133] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 베리어패턴(BP)은 패드영역의 덮개층(240) 상에 배치되어 있고, 하프 커팅(HC) 라인과 중첩되어 있는 것을 볼 수 있다.
- [0134] 이와 같이, 본 실시예에서는 레이저 절단 공정을 진행할 때, 상부기판(US)을 포함하는 제2 기판(SS) 만 선택적으로 절단되고, 하부기판(BS)의 패드들(PAD) 상에는 베리어패턴(BP)이 배치되어 있어, 패드들(PAD) 손상을 방지할 수 있다.
- [0135] 레이저는 상부기판(US) 및 제1 모기판(M1)을 절단하면서, 베리어패턴(BP)에 조사된다. 따라서, 레이저가 상부기판(US)을 절단한 후, 레이저가 하부기판(BS)의 패드(PAD) 영역으로 진행할 때, 베리어패턴(BP)에 의해 차단되거나 흡수된다.
- [0136] 레이저가 베리어패턴(BP)에 의해 차단되거나 흡수된다는 의미는 레이저가 상부기판(US)을 완전히 절단하면서 일부가 하부기판(BS)에 조사될 때, 베리어패턴(BP)이 절단되어 패드들(PAD)을 보호한다는 의미일 수 있다.
- [0137] 따라서, 베리어패턴(BP)은 유기발광 표시장치가 완성될 때, 하부기판(BS)의 패드영역과 대응되는 상부기판(US)의 가장자리 측면에 베리어패턴(BP)이 남아 있게 된다. 즉, 베리어패턴(BP)은 상부기판(US)의 가장자리 영역에서 상부기판(US)과 하부기판(BS)의 패드영역 사이에 존재하게 된다.
- [0138] 이와 같이, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 레이저 절단 공정을 진행할 때, 패드영역의 손상을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0139] 위와 같이, 레이저 절단 공정이 완료되면, 도 3a 내지 도 3d에서 설명한 바와 같이, 스크라이빙 공정 및 모듈 공정을 진행하여 유기발광 표시장치를 완성한다.
- [0140] 도 7은 본 실시예에 따라 유기발광 표시장치의 패드영역에 배치된 베리어패턴이 레이저 절단 공정시 레이저를 차단하는 모습을 도시한 도면이다.
- [0141] 도 7을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 풀 커팅(FC) 라인을 따라 조사된 레이저는 셀(Ce11)

의각과 대응되는 제1 모기관(M1), 상부기관(US), 하부기관(BS) 및 제2 모기관(M2)을 모두 절단한다.

- [0142] 하프 커팅(HC) 라인을 따라 하부기관(BS)의 패드영역에 조사된 레이저는 상부기관(US) 및 제1 모기관(M1)을 절단한 후, 하부기관(BS)의 패드들(PAD)을 손상시키지 않고, 베리어패턴(BP)에 흡수되거나 차단된다. 즉, 하부기관(BS)으로 조사될 레이저는 베리어패턴(BP)에 의해 하부기관(BS)의 패드들(PAD)의 손상을 방지한다.
- [0143] 따라서, 본 실시예에서는 하프 커팅(HC)을 위한 레이저 파워(Power)의 정밀한 조절이 되지 않더라도 하부기관(BS)의 패드들(PAD) 손상 없이 상부기관(US)과 제1 모기관(M1)만을 선택적으로 절단할 수 있다.
- [0144] 하프 커팅(HC)은 하부기관(BS)의 적어도 일측면에 형성된 패드영역에 위치하기 때문에 하부 커팅(HC) 라인과 중첩되는 베리어패턴(BP)은 표시패널의 적어도 일측면에 배치될 수 있다.
- [0145] 즉, 상부기관(US)의 가장자리와 패드영역의 경계에는 상부기관(US)과 하부기관(BS)의 패드영역 사이에 베리어패턴(BP)이 배치된다.
- [0146] 따라서, 베리어패턴(BP)은 표시패널의 가장자리 일측면 또는 적어도 2개 이상의 측면에 배치될 수 있다.
- [0147] 또한, 베리어패턴(BP)은 하부기관(BS)의 패드영역에 형성된 게이트 패드(G_PAD)와 데이터 패드(D_PAD)와 각각 대응되도록 복수개의 비연속적인 패턴들로 형성될 수 있다.
- [0148] 베리어패턴(BP)이 하부기관(BS) 상에 형성될 경우에는 각 게이트 패드(G_PAD)와 각 데이터 패드(D_PAD) 상에 위치하지만, 베리어패턴(BP)이 상부기관(US) 상에 형성될 경우에는 각 게이트 패드(G_PAD)와 각 데이터 패드(D_PAD)와 대응되는 상부기관(US)의 오버코트층(OC) 상에 형성될 수 있다.
- [0149] 도 8a 내지 도 8d는 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치에 배치된 베리어패턴의 구조들을 도시한 도면이다.
- [0150] 본 실시예에 따른 베리어패턴(BP)은 TiO₂, Al₂O₃, ZnO, ALN 등의 세라믹 재료를 사용하거나, (i) 폴리프로필렌(PP) 및/또는 프로필렌 공중합체, (ii) 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), (iii) 에틸렌 비닐 아세테이트(EVA), (iv) 에틸렌 테트라플루오로에틸렌(ETFE), (v) 셀룰로오스 트리아세테이트(TAC)를 포함하는 셀룰로오스 아세테이트 고분자(CA), (vi) 폴리 메틸 메타크릴레이트(PMMA), (vii) 폴리에틸렌 및/또는 폴리에틸렌 공중합체(PE), (viii) 폴리비닐클로라이드(PVC), (ix) 폴리카보네이트(PC), (x) 아크릴 고분자(ACRYL) 및 (xi) 나일론 고분자 중 적어도 어느 하나를 사용하거나, Cr, Au, Al, Ag, Ti, In, Sn, Zn, Pd, Pt, Ni, Mo, W, 또는 이들의 합금 중 어느 하나일 수 있다.
- [0151] 도 8a를 참조하면, 본 실시예에 따른 베리어패턴(BP)은 위에서 언급한 베리어패턴(BP)을 구성하는 물질들 중 하나의 단일층(801)으로 형성될 수 있다.
- [0152] 도 8b를 참조하면, 본 실시예에 따른 베리어패턴(BP)은 위에서 언급한 베리어패턴(BP)을 구성하는 물질들 중 어느 하나를 선택하여 제1 베리어패턴층(802)과 제2 베리어패턴층(803)으로 형성할 수 있다.
- [0153] 하지만, 베리어패턴(BP)을 구성하는 물질들 중 2 종류를 선택하여, 예를 들어 세라믹 재료와 고분자 재료 또는 세라믹 재료와 금속 재료 또는 고분자 재료와 금속 재료를 선택하여, 2층 구조로 형성할 수 있다.
- [0154] 또한, 베리어패턴(BP)은 도 8c에 도시된 바와 같이, 제1 내지 제3 베리어패턴층(810, 811, 812)으로 형성될 수 있다. 제1 내지 제3 베리어패턴층(810, 811, 812)은 베리어패턴(BP)을 구성하는 물질들 중 어느 하나를 선택하여, 3 중층 구조로 형성할 수 있다. 또한, 베리어패턴(BP)을 구성하는 2 종류 재료를 선택하여, 교대로 3 중층 구조로 형성할 수 있으며, 베리어패턴(BP)을 구성하는 3 종류 재료를 선택하여, 3 중층 구조로 형성할 수 있다.
- [0155] 또한, 베리어패턴(BP)은 도 8c에 도시된 바와 같이, 제1 내지 제4 베리어패턴층(820, 821, 822, 823)으로 형성할 수 있다. 베리어패턴(BP)을 구성하는 재료 중 2 종류를 선택하여, 교대로 적층된 4층 구조로 형성하거나, 베리어패턴(BP)을 구성하는 재료 중 3 종류를 선택하여 교대로 적층된 4층 구조로 형성할 수 있다.
- [0156] 예를 들어, 베리어패턴(BP)을 구성하는 금속 재료로는 제1 베리어패턴층(820)과 제4 베리어패턴층(823)을 형성하고, 세라믹 재료와 고분자 재료로는 제2 및 제3 베리어패턴층(821, 822)을 형성할 수 있다.
- [0157] 본 실시예에 따른 베리어패턴(BP)의 두께는 0.01 μ m~5 μ m 범위를 가질 수 있다. 또한, 베리어패턴(BP)을 구성하는 베리어패턴층들이 많을수록 각각의 베리어패턴층의 두께는 작게 형성할 수 있다. 예를 들어, 베리어패턴(BP)을 단일층으로 형성할 경우의 두께가 0.5 μ m일 경우, 2중 베리어패턴층으로 베리어패턴(BP)을 형성할 경우, 두께를 단일층과 동일하게 하거나 크게 할 수 있다.
- [0158] 따라서, 2층 이상의 베리어패턴층으로 구성된 베리어패턴(BP)이 단일층으로 구성된 베리어패턴(BP)의 두께와 동

일할 경우, 단일 베리어패턴층의 두께보다 2층 이상으로 구성된 베리어패턴층들의 각각의 두께는 더 작을 수 있다.

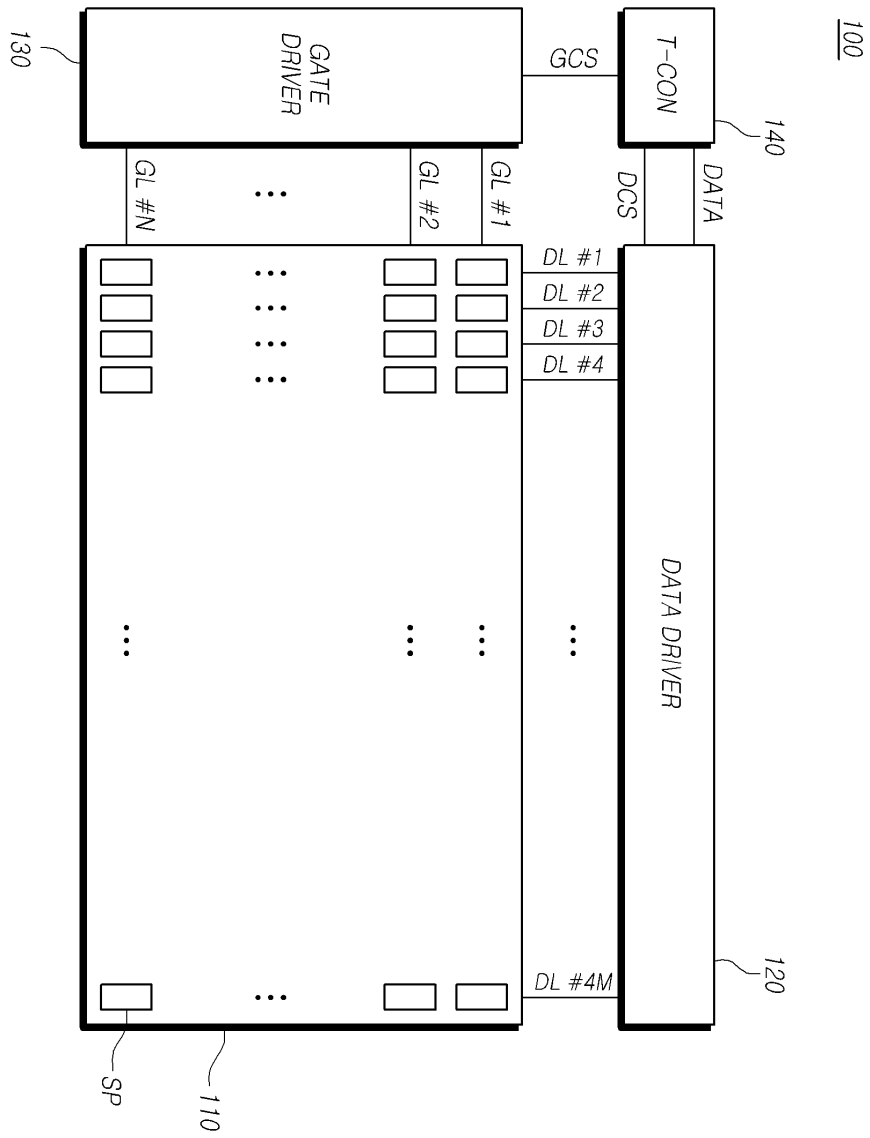
- [0159] 또한, 베리어패턴층(BP)은 도 6에서 설명한 바와 같이, 하부기관(BS) 상에 박막 트랜지스터(TFT)와 유기발광 다이오드(214)를 형성한 후, 덮개층(240)을 형성한 다음, 하프 커팅(HC) 영역과 중첩되도록 형성될 수 있다.
- [0160] 베리어패턴층(BP)은 포토리소그래피 공정에 의한 식각 공정, 잉크젯 분사 공정, 라이네이팅 고정 등을 적용하여 형성할 수 있다.
- [0161] 도 9는 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치에 배치된 베리어패턴이 레이저광을 차단하는 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- [0162] 도 5와 함께 도 9를 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 합착된 모기관들로부터 풀 커팅(FC) 라인을 따라 셀 단위로 분리된다. 또한, 하프 커팅(HC) 라인을 따라 하부기관의 패드영역이 노출되도록 상부기관 만 선택적으로 절단할 때, 하프 커팅(HC) 라인을 따라 조사되는 레이저 광은 상부기관을 절단한 후, 베리어패턴(BP)에 의해 차단된다.
- [0163] 따라서, 레이저 광은 상부기관을 절단한 후, 하부기관의 패드영역으로 조사될 때, 베리어패턴(BP)에 의해 차단되거나 흡수된다(베리어패턴이 절단된다). 베리어패턴(BP)은 베리어패턴(BP) 하부에 형성되어 있는 하부층(예를 들어 패드층)을 레이저 광으로부터 보호하는 역할을 한다.
- [0164] 베리어패턴(BP)이 레이저 광에 의해 절단될 때, 상부기관을 통해 조사되는 레이저 광의 파워에 비해 베리어패턴(BP)을 절단한 후, 통과한 레이저 광의 파워는 약해지기 때문에 일부 레이저 광이 하부기관의 패드영역에 조사되더라도 패드들 손상이 발생되지 않는다.
- [0165] 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 하부기관의 패드영역과 대응되는 영역에 베리어패턴을 배치함으로써, 상부기관 만을 선택적으로 레이저 절단 공정에서 하부기관의 패드영역 손상을 방지한 효과가 있다.
- [0166] 또한, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치 제조방법은, 하부기관에 박막 트랜지스터와 유기발광 다이오드를 형성한 후, 패드영역과 대응되는 영역에 베리어패턴을 형성함으로써, 이후 표시패널 제조을 위한 레이저 절단 공정시 레이저에 의한 패드들의 손상을 방지한 효과가 있다.
- [0167] 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

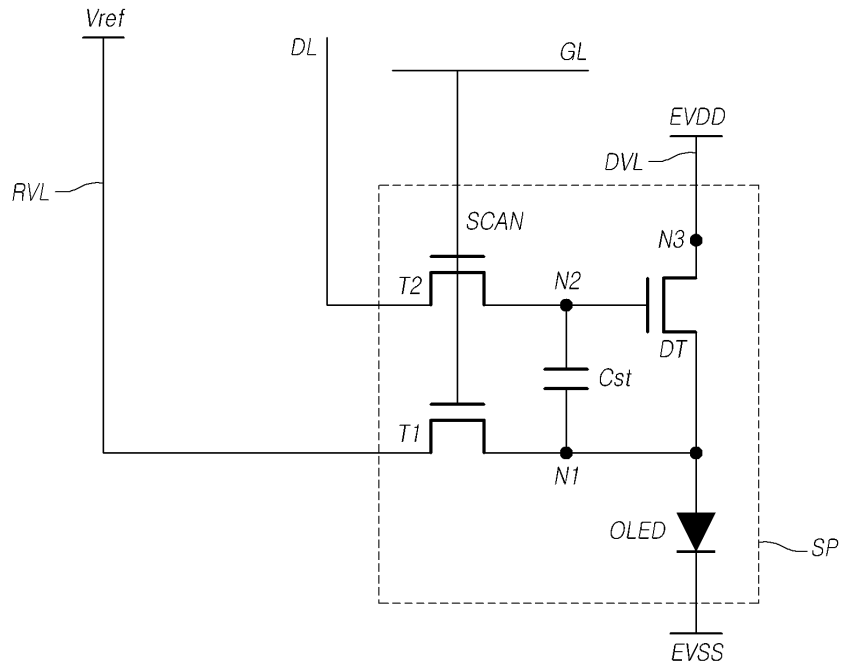
- [0168] 100: 유기발광 표시장치
- 110: 표시패널
- 120: 데이터 드라이버
- 130: 게이트 드라이버
- 140: 타이밍 컨트롤러
- M1: 제1 모기관
- M2: 제2 모기관
- PA: 패드영역
- BP: 베리어패턴
- US: 상부기관
- BS: 하부기관

도면

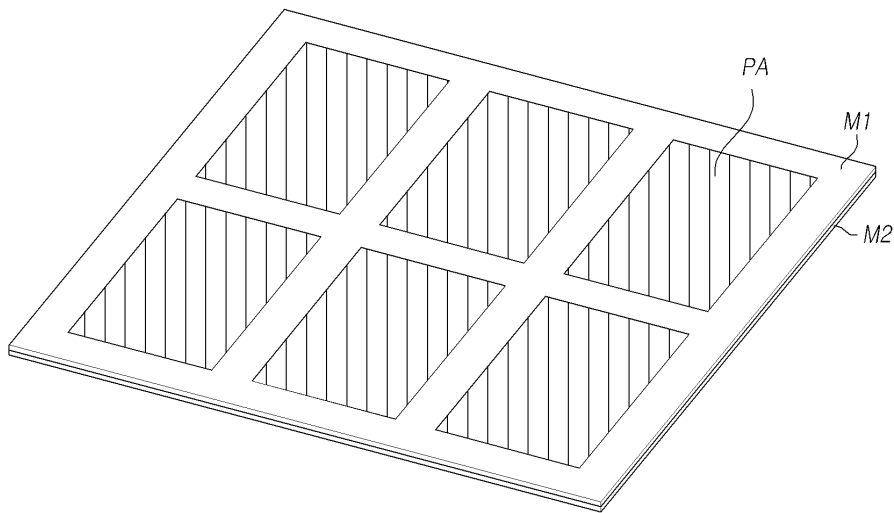
도면1



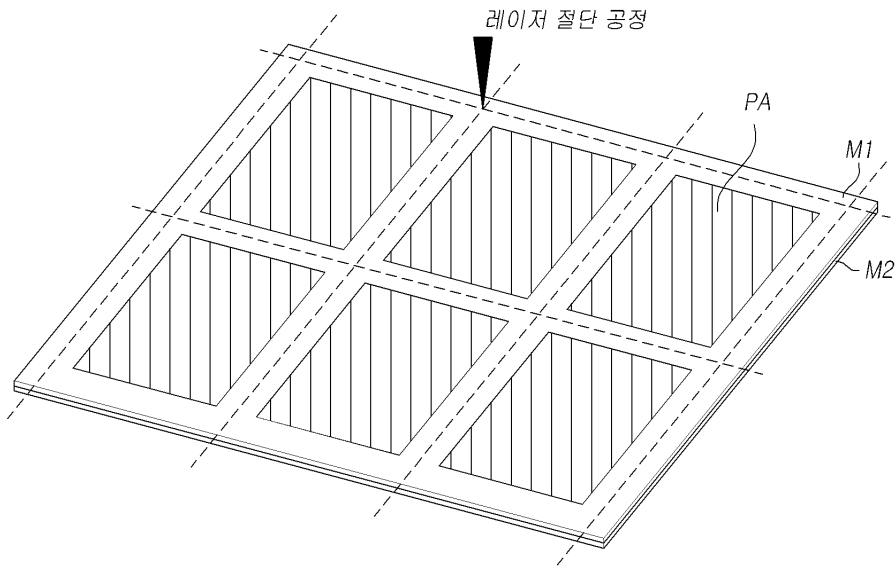
도면2



도면3a

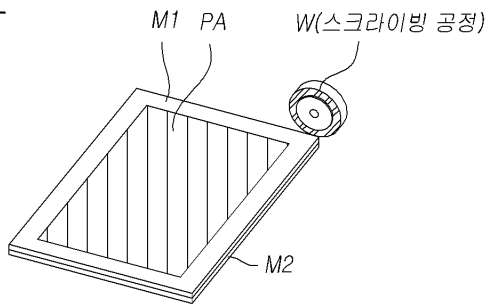


도면3b

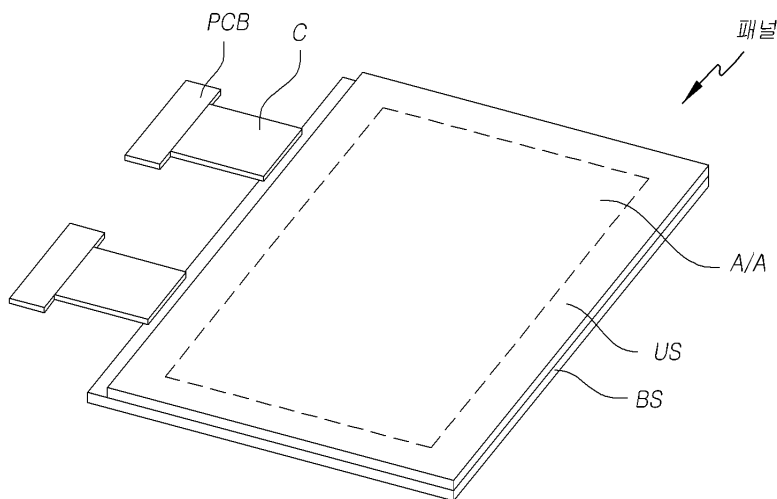


도면3c

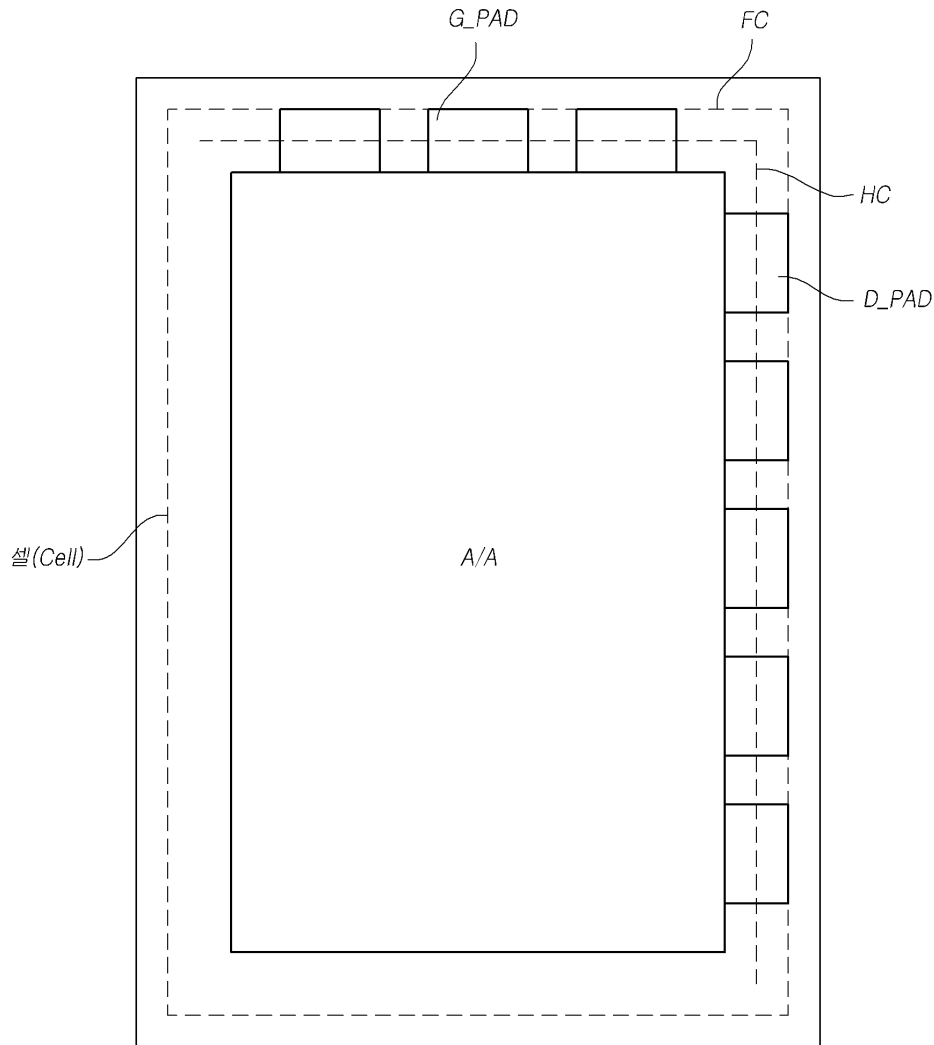
셀(Cell)



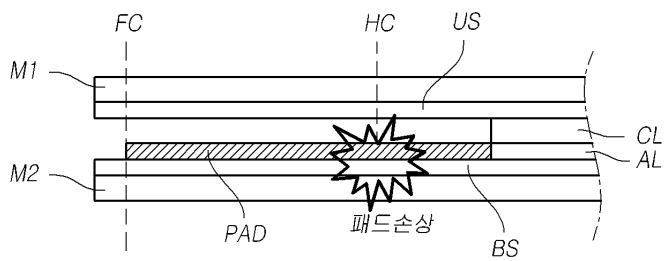
도면3d



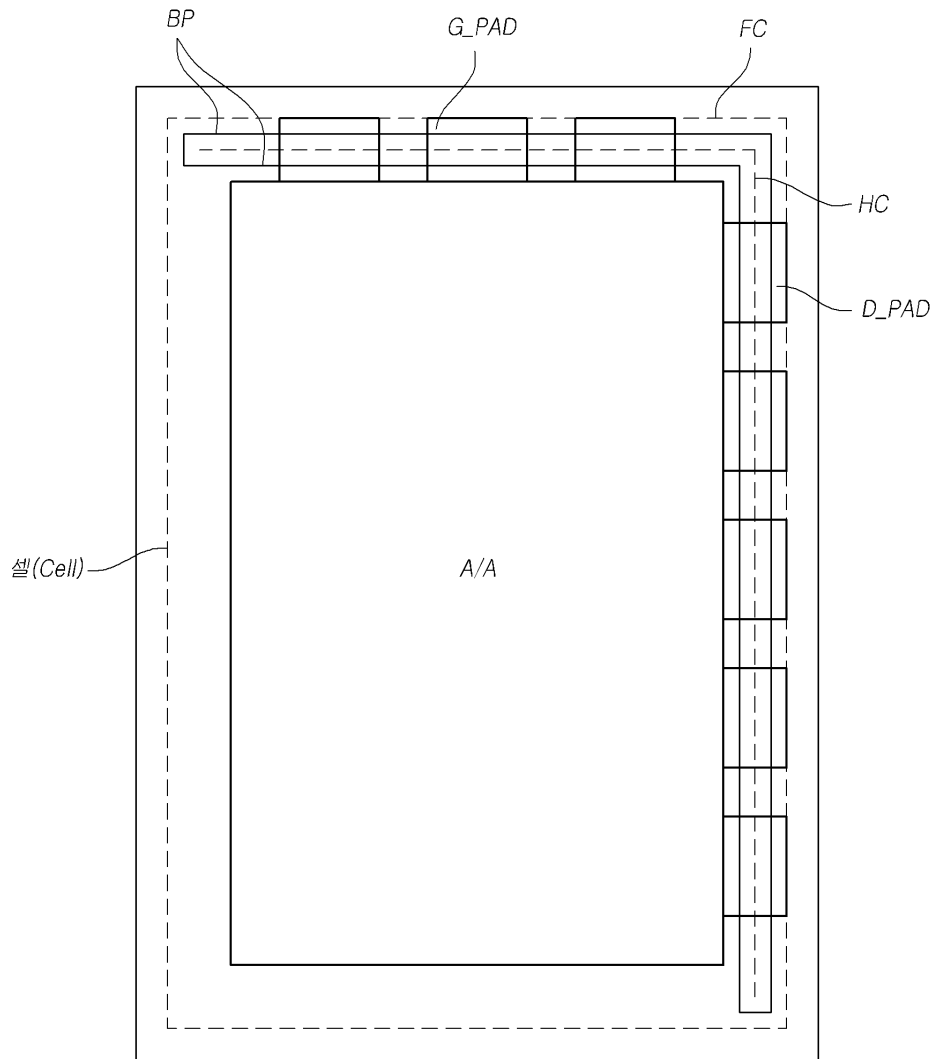
도면4a



도면4b

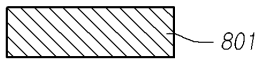


도면5



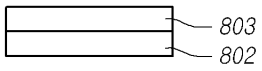
도면8a

BP



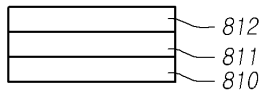
도면8b

BP



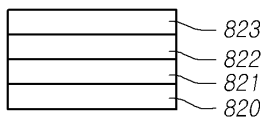
도면8c

BP

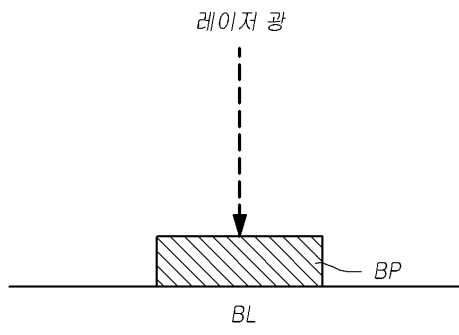


도면8d

BP



도면9



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020170133582A	公开(公告)日	2017-12-06
申请号	KR1020160064367	申请日	2016-05-25
[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		
[标]发明人	OH YEON JUN 오연준 KIM JAE HYEONG 김재형		
发明人	오연준 김재형		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/5253 H01L51/003 H01L27/3276 H01L51/524 H01L2924/12044 H01L2227/326 H01L2251/566 H05K2201/10128		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示器及其制造方法技术领域本发明涉及一种有机发光二极管显示器及其制造方法，包括以下步骤：提供附着有上基板的第一母板，在下基板所附着的第一母板上形成阻挡图案，将第一和第二母板与切断单元分离以形成显示面板；以及将显示面板和印刷电路板电连接到第一和第二母板，Lt; RTI ID = 0.0 >模块处理。根据这些实施例，在激光切割过程中仅选择性地防止上基板损坏下基板的焊盘区域。

