



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년08월14일
(11) 등록번호 10-1296650
(24) 등록일자 2013년08월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H05B 33/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0053108

(22) 출원일자 2007년05월31일

심사청구일자 2011년11월02일

(65) 공개번호 10-2008-0105475

(43) 공개일자 2008년12월04일

(56) 선행기술조사문헌

JP2003187968 A*

US20060278965 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

안병철

서울 서초구 방배본동 725번지 신삼호아파트 라동 404

박재용

경기도 안양시 동안구 귀인로 294, 305동 701호 (평촌동, 꿈마을아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 19 항

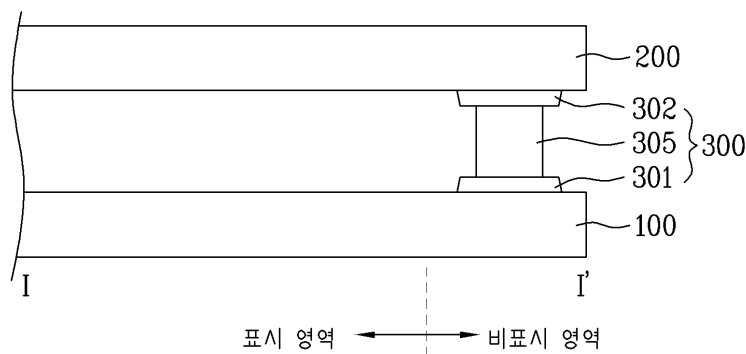
심사관 : 엄인권

(54) 발명의 명칭 유기 발광 소자 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 쉘 구조 변경에 의해 수분의 침투를 방지하여 화소 열화를 방지하여 시감 특성을 향상시킨 유기 발광 소자 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 유기 발광 소자는, 각각 중앙에 표시 영역과, 상기 표시 영역을 둘러싸며 비표시 영역이 정의되며, 서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상의 표시 영역에 형성된, 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 각 교차부에 형성된 박막 트랜지스터와 상기 화소 영역에 형성된 투명 전극과, 상기 제 2 기판 상에, 상기 화소 영역에 대응되어 형성된 유기 발광층과 상기 유기 발광층 상하에 위치한 제 1 전극 및 제 2 전극과, 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이의 비표시 영역에 대응되어, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판 상에 각각, 패 고리 형상으로 형성된 제 1 금속 산화막 및 제 2 금속 산화막 및 상기 제 1, 제 2 금속 산화막과 접하도록, 상기 제 1, 제 2 금속 산화막 사이에 형성된 연결 전극 패턴을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

김영미

인천광역시 남동구 용천로4번길 63-9, 드림빌라
B01 (구월동)

김호진

대구광역시 달서구 구마로12길 89, 507동 212호 (본동, 월성주공5단지아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

각각 중앙에 표시 영역과, 상기 표시 영역을 둘러싸며 비표시 영역이 정의되며, 서로 대향된 제 1 기관 및 제 2 기관;

상기 제 1 기관 상의 표시 영역에 형성된, 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 게이트 라인과 데이터 라인의 각 교차부에 형성된 박막 트랜지스터와 상기 화소 영역에 형성된 투명 전극;

상기 제 2 기관 상에, 상기 화소 영역에 대응되어 형성된 유기 발광층과 상기 유기 발광층 상하에 위치한 제 1 전극 및 제 2 전극;

상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이의 비표시 영역에 대응되어, 상기 제 1 기관 및 제 2 기관 상에 서로 대향되어, 폐고리 형상으로 형성된 제 1 금속 산화막 및 제 2 금속 산화막; 및

상기 제 1, 제 2 금속 산화막과 접하도록, 상기 제 1, 제 2 금속 산화막 사이에 형성된 연결 전극 패턴을 포함하여 이루어지며,

상기 제 1 전극과 상기 제 2 금속 산화막은 일체형이며, 상기 제 2 금속 산화막은 전원 접지 라인과 연결된 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 연결 전극 패턴은 100~300℃의 용점을 갖는 금속으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 연결 전극 패턴은 In, Sn, Zn 및 Pb 중 어느 하나 또는 이들 금속들의 합금인 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 금속 산화막은 In, Sn, Zn 및 Pb 중 적어도 어느 하나를 포함하는 금속 산화물인 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제 1 금속 산화막은 상기 투명 전극과 동일층에 형성되며,

상기 제 2 금속 산화막은 상기 제 1 전극과 동일층에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 6

삭제

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이의 비표시 영역에, 상기 제 1, 제 2 금속 산화막과 이격하여, 자외선 경화형 유기물 쉘 패턴이 더 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 8

각각 중앙에 표시 영역과, 상기 표시 영역을 둘러싸며 비표시 영역이 정의되며, 서로 대향된 제 1 기관 및 제 2 기관;

상기 제 1 기관 상의 표시 영역에 형성된, 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 게이트 라인과 데이터 라인의 각 교차부에 형성된 박막 트랜지스터와 상기 화소 영역에 형성된 투명 전극;

상기 제 2 기관 상에, 상기 화소 영역에 대응되어 형성된 유기 발광층과 상기 유기 발광층 상하에 위치한 제 1 전극 및 제 2 전극;

상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이의 비표시 영역에 대응되어, 폐고리 형상으로 상기 제 2 기관 상에 형성된 유기 필러;

상기 유기 필러에 대응되어 상기 제 1 기관 상에 형성된 제 1 전극 패턴; 및

상기 제 1 전극 패턴과 접하여 상기 유기 필러를 덮도록 상기 제 2 기관 상의 비표시 영역에 형성된 제 2 전극 패턴을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 제 1 전극 패턴은 100~300℃의 용점을 갖는 금속으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 대응되어 상기 제 2 기관 상에 유기 격벽이 더 형성되며,

상기 유기 필러는 상기 유기 격벽과 동일층에 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이의 비표시 영역에, 상기 유기 필러와 이격하여, 자외선 경화형 유기물 쉘 패턴이 더 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자.

청구항 12

각각 중앙에 표시 영역과, 상기 표시 영역을 둘러싸며 비표시 영역이 정의되는, 제 1 기관 및 제 2 기관을 준비하는 단계;

상기 제 1 기관 상의 표시 영역에, 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인 및 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 각 교차부에 형성된 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 제 1 기관의, 화소 영역에 투명 전극을 형성하고, 비표시 영역에 폐고리 형상의 제 1 금속 산화막을 형성하는 단계;

상기 제 2 기관 상에, 표시 영역에는 제 1 전극과, 비표시 영역에는 상기 제 1 금속 산화막과 대응되는 형상의 제 2 금속 산화막을 형성하는 단계;

상기 화소 영역에 대응하여 상기 제 2 기관 상의 제 1 전극 상에, 유기 발광층과 상기 유기 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 금속 산화막 상에, 연결 전극 패턴을 형성하는 단계;

상기 제 1, 제 2 기관을 대향시켜, 상기 연결 전극 패턴과 상기 제 2 금속 산화막을 접합하는 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 연결 전극 패턴과 상기 제 2 금속 산화막의 접합은, 상기 제 1 기판 또는 제 2 기판의 배면을 레이저 조사하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 14

제 12항에 있어서,

상기 연결 전극 패턴과 상기 제 2 금속 산화막의 접합은, 상기 제 1 기판을, 핫 플레이트를 이용하여, 100~300℃ 온도로 열처리하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 15

제 12항에 있어서,

상기 제 2 기판 상의 비표시 영역의 제 2 금속 산화막과 이격하여, 자외선 경화형 유기물 쉘 패턴을 형성하는 단계를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 16

각각 중앙에 표시 영역과, 상기 표시 영역을 둘러싸며 비표시 영역이 정의되는, 제 1 기판 및 제 2 기판을 준비하는 단계;

상기 제 1 기판 상의 표시 영역에, 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인 및 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 각 교차부에 형성된 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 제 1 기판의, 화소 영역에 투명 전극을 형성하고, 비표시 영역에 폐고리 형상의 제 1 전극 패턴을 형성하는 단계;

상기 제 2 기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 대응되는 상기 제 1 전극 상에 유기 격벽을 형성하고, 상기 제 1 전극 패턴에 대응되는 상기 제 2 기판의 비표시 영역에 유기 필터를 형성하는 단계;

상기 유기 격벽 상의 화소 영역에 대응하여 상기 제 2 기판 상에 유기 발광층을 형성하는 단계;

상기 유기 발광층 상에 제 2 전극 및 상기 유기 필터를 덮는 제 2 전극 패턴을 형성하는 단계; 및

상기 제 1, 제 2 기판을 대향시켜, 상기 제 1, 제 2 전극 패턴을 접합하는 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 전극 패턴의 접합은 상기 제 1 전극 패턴을 포함한 상기 제 1 기판을 핫 플레이트로 열처리하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 18

제 16항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 전극 패턴의 접합은 상기 제 1, 제 2 기판의 비표시 영역의 배면을 레이저 조사하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 19

제 16항에 있어서,

상기 제 1 전극 패턴은 100~300℃의 용점을 갖는 금속으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조

방법.

청구항 20

제 16항에 있어서,

상기 제 2 기관의 비표시 영역에, 상기 유기 필러와 이격하여, 자외선 경화형 유기물 쉘 패턴을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0034] 본 발명은 유기 발광 소자에 관한 것으로 특히, 쉘 구조 및 재료 변경에 의해 수분 등의 침투를 방지하여 화소 열화를 방지함으로써 시감 특성을 향상시킨 유기 발광 소자 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.
- [0035] 평판 디스플레이 중 하나인 유기 발광 소자는 자체 발광형이기 때문에, 액정 표시 장치에 비해 시야각, 콘트라스트(contrast) 등이 우수하며, 백라이트가 요구되지 않기 때문에, 경량 박형이 가능하고, 소비 전력 측면에서도 유리하다.
- [0036] 그리고, 직류 저전압 구동이 가능하고, 응답 속도가 빠르며 구성 요소가 전부 고체이기 때문에, 외부 충격에 강하고 사용 온도 범위도 넓으며, 특히 제조 비용 측면에서도 저렴한 장점을 가지고 있다. 특히, 유기 발광 소자의 제조 공정에 요구되는 장비는, 액정 표시 장치나, PDP(Plasma Display Panel)의 제조시와는 달리 증착 및 봉지(encapsulation) 장비가 전부라고 할 수 있기 때문에, 공정이 매우 단순하다.
- [0037] 또한, 각 화소마다 스위칭 소자인 박막 트랜지스터를 가지는 액티브 매트릭스 방식으로 유기 발광 소자를 구동하게 되면 낮은 전류를 인가하더라도 동일한 휘도를 나타내므로, 저소비 전력, 고정세, 대형화가 가능한 장점을 지닌다.
- [0038] 이러한 유기 발광 소자는 전자 및 정공 등의 캐리어를 이용하여 형광물질을 여기시킴으로써 비디오 영상을 표시하게 된다.
- [0039] 한편, 이러한 유기 발광 소자의 구동방식으로는 별도의 박막 트랜지스터를 구비하지 않는 패시브 매트릭스 방식(Passive matrix type)이 주로 이용되고 있다.
- [0040] 그러나, 패시브 매트릭스 방식은 해상도나 소비 전력, 수명 등에 많은 제한적인 요소를 가지고 있기 때문에, 고해상도나 대화면을 요구하는 차세대 디스플레이 제조를 위한 액티브 매트릭스형 유기 발광 소자에 대해 연구 개발되고 있다.
- [0041] 또한, 발광층을 상하부 기관 상에 어디에 위치시키는지에 따라, 하부 발광 방식 혹은 상부 발광 방식으로 구분하며, 상부 발광 방식의 경우 액티브 매트릭스형으로 구현시 박막 트랜지스터 어레이를 하부 기관 상에 배치하고, 발광층을 상부 기관 상에 위치시킬 경우, 이를 듀얼 플레이트형 유기 발광 소자(DOD: Dual plate type Organic Electro-luminescence Device)라 한다.
- [0042] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래의 유기 발광 소자를 설명하면 다음과 같다.
- [0043] 도 1은 종래의 유기 발광 소자의 쉘링 구조를 개략적으로 나타낸 단면도이며, 도 2a 및 도 2b는 각각 종래의 유기 발광 소자의 초기 정상 픽셀과, 흡습 현상에 의해 열화된 픽셀을 나타낸 사진이다.
- [0044] 도 1 과 같이, 종래의 유기 발광 소자는, 각각 표시 영역과 비표시 영역이 정의되어 서로 대향되어 형성된 제 1 기관(10) 및 제 2 기관(20)과, 상기 제 1, 제 2 기관(10, 20)의 사이의 비표시 영역에, 상기 제 1, 제 2 기관(10, 20)을 본딩하여 형성된 쉘 패턴(30)을 포함하여 이루어진다.
- [0045] 여기서, 상기 쉘 패턴(30) 내부에 대응되는 표시 영역에는 유기 발광 다이오드의 원리에 의해 발광이 이루어지는 복수개의 픽셀이 구비되어 있다.
- [0046] 또한, 상기 쉘 패턴(30)은 상기 제 1, 제 2 기관(10, 20)의 합착 후에는 제 1 기관(10) 혹은 제 2 기관(20)의

하측에서 자외선을 조사하여 경화하는 과정을 거치고 있다. 이 때, 재료의 특성상 상기 자외선 경화용 셀 패턴(30)은 수분 등에 대한 열화 문제를 해결하기에 제한적인 요소가 많으며, 이에 대하여 재료 개선 과제가 도출되고 있다.

[0047] 상기 자외선 경화용 셀 패턴(30)의 문제를 살펴보면 다음과 같다.

[0048] 즉, 상기 셀 패턴(30)은 자외선(UV: Ultra Violet)에 의해 경화되는 유기물이며, 이러한 유기물 성분의 셀 패턴(30)은 그 특성상 수분이 투습되기 쉽고, 글래스(glass) 성분의 제 1 기판(10) 또는 제 2 기판(20)의 표면으로부터 박리되는 현상이 일어나기 쉽다. 따라서, 상기 셀 패턴(30)이 박리되거나 혹은 상기 셀 패턴(30)을 통해 수분(H₂O), 이산화탄소(CO₂) 또는 수소(H₂) 등의 성분이 투습되었을 때, 상기 셀 패턴(30) 내의 표시 영역 내에 위치한 픽셀들이 도 2a의 정상 형상에서, 도 2b와 같이, 외곽으로부터 내측으로 점점 열화가 진행되어 정상 픽셀 영역으로 구동하는 영역이 줄어드는 축소 현상이 발생한다. 또한, 이러한 경향은 투습 현상이 시간이 경과함에 따라 더 심해질 것이고, 상기 셀 패턴(30) 내에 위치한 각 픽셀들의 축소(shrinkage) 현상도 보다 더 심화되어, 이와 같은 투습 현상이 일어난 유기 발광 소자는 수명이 저하되는 문제점을 갖게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0049] 상기와 같은 종래의 유기 발광 소자는 다음과 같은 문제점이 있다.

[0050] 종래, 서로 대향된 제 1, 제 2 기판의 밀봉을 위해 사용하는 셀 패턴은 자외선 경화형의 유기 성분의 셀 패턴으로, 이는 제 1 기판 혹은 제 2 기판의 하측에서 자외선을 조사하여 경화하는 과정을 거치고 있다. 이러한 자외선 경화용 셀 패턴은 외부의 환경에 따라 수분 등에 성분이 투습되기 쉽고, 또한, 글래스로 이루어지는 기판으로부터 박리되기 쉬워 외부 가스 및 대기 성분이 표시 영역 내부로 들어와 유기 발광층의 에지부로부터 유기 발광층을 열화시켜, 픽셀 크기를 수축시키는 문제가 있다. 이러한 열화 문제를 해결하기에 제한적인 요소가 많으며, 이에 셀 패턴 재료의 개선 과제가 도출되고 있다.

[0051] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 셀 구조 및 재료 변경에 의해 수분의 침투를 방지하여 화소 열화를 방지하여 시감 특성을 향상시킨 유기 발광 소자 및 이의 제조 방법을 제공하는 데, 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

[0052] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 소자는, 각각 중앙에 표시 영역과, 상기 표시 영역을 둘러싸며 비표시 영역이 정의되며, 서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상의 표시 영역에 형성된, 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 각 교차부에 형성된 박막 트랜지스터와 상기 화소 영역에 형성된 투명 전극과, 상기 제 2 기판 상에, 상기 화소 영역에 대응되어 형성된 유기 발광층과 상기 유기 발광층 상하에 위치한 제 1 전극 및 제 2 전극과, 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이의 비표시 영역에 대응되어, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판 상에 각각, 폐고리 형상으로 형성된 제 1 금속 산화막 및 제 2 금속 산화막 및 상기 제 1, 제 2 금속 산화막과 접하도록, 상기 제 1, 제 2 금속 산화막 사이에 형성된 연결 전극 패턴을 포함하여 이루어진 것에 그 특징이 있다.

[0053] 상기 연결 전극 패턴은 100~300℃의 용점을 갖는 금속으로 이루어지며, 이러한 금속으로는 In, Sn, Zn 및 Pb 중 어느 하나 또는 이들 금속들의 합금일 수 있다.

[0054] 또한, 상기 제 1, 제 2 금속 산화막은 In, Sn, Zn 및 Pb 중 적어도 어느 하나를 포함하는 금속 산화물이다.

[0055] 여기서, 상기 제 1 금속 산화막은 상기 투명 전극과 동일층에 형성되며, 상기 제 2 금속 산화막은 상기 제 1 전극과 동일층에 형성된다.

[0056] 경우에 따라, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 금속 산화막은 일체형이며, 상기 제 2 금속 산화막은 전원 접지 라인과 연결되어, 상기 유기 발광층 상하에 위치한 제 1, 제 2 전극의 전원 전압 인가 기능을 담당할 수 있다.

[0057] 또한, 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이의 비표시 영역에, 상기 제 1, 제 2 금속 산화막과 이격하여, 자외선 경화형 유기물 셀 패턴이 더 형성될 수도 있다. 이 때, 상기 자외선 경화형 유기물 셀 패턴은 상기 금속 성분(제 1, 제 2 금속 산화막과 연결 전극 패턴)으로 이루어진 셀부와 이격하여 그 내측 또는 외측에 형성될 수 있다.

[0058] 그리고, 동일한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 유기 발광 소자는 각각 중앙에 표시 영역과, 상기 표시 영역을 둘러싸며 비표시 영역이 정의되며, 서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상의 표시 영역

에 형성된, 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 각 교차부에 형성된 박막 트랜지스터와 상기 화소 영역에 형성된 투명 전극과, 상기 제 2 기관 상에, 상기 화소 영역에 대응되어 형성된 유기 발광층과 상기 유기 발광층 상에 위치한 제 1 전극 및 제 2 전극과, 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이의 비표시 영역에 대응되어, 폐고리 형상으로 상기 제 2 기관 상에 형성된 유기 필러와, 상기 유기 필러에 대응되어 상기 제 1 기관 상에 형성된 제 1 전극 패턴 및 상기 제 1 전극 패턴과 접하여 상기 유기 필러를 덮도록 상기 제 2 기관 상의 비표시 영역에 형성된 제 2 전극 패턴을 포함하여 이루어짐에 또 다른 특징이 있다.

- [0059] 이 때, 상기 제 1 전극 패턴은 100~300℃의 용점을 갖는 금속으로 이루어진다.
- [0060] 그리고, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 대응되어 상기 제 2 기관 상에 유기 격벽이 더 형성되며, 상기 유기 필러는 상기 유기 격벽과 동일층에 형성될 수 있다.
- [0061] 또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 소자의 제조 방법은 각각 중앙에 표시 영역과, 상기 표시 영역을 둘러싸며 비표시 영역이 정의되는, 제 1 기관 및 제 2 기관을 준비하는 단계와, 상기 제 1 기관 상의 표시 영역에, 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인 및 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 각 교차부에 형성된 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와, 상기 제 1 기관의, 화소 영역에 투명 전극을 형성하고, 비표시 영역에 폐고리 형상의 제 1 금속 산화막을 형성하는 단계와, 상기 제 2 기관 상에, 표시 영역에는 제 1 전극과, 비표시 영역에는 상기 제 1 금속 산화막과 대응되는 형상의 제 2 금속 산화막을 형성하는 단계와, 상기 화소 영역에 대응하여 상기 제 2 기관 상의 제 1 전극 상에, 유기 발광층과 상기 유기 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계와, 상기 제 1 금속 산화막 상에, 연결 전극 패턴을 형성하는 단계와, 상기 제 1, 제 2 기관을 대향시켜, 상기 연결 전극 패턴과 상기 제 2 금속 산화막을 접합하는 단계를 포함하여 이루어진 것에 또 다른 특징이 있다.
- [0062] 여기서, 상기 연결 전극 패턴과 상기 제 2 금속 산화막의 접합은, 상기 제 1 기관 또는 제 2 기관의 배면을 레이저 조사하여 이루어진다.
- [0063] 혹은, 상기 연결 전극 패턴과 상기 제 2 금속 산화막의 접합은, 상기 제 1 기관을, 핫 플레이트를 이용하여, 100~300℃ 온도로 열처리하여 이루어질 수도 있다.
- [0064] 또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 소자의 제조 방법은, 각각 중앙에 표시 영역과, 상기 표시 영역을 둘러싸며 비표시 영역이 정의되는, 제 1 기관 및 제 2 기관을 준비하는 단계와, 상기 제 1 기관 상의 표시 영역에, 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인 및 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 각 교차부에 형성된 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와, 상기 제 1 기관의, 화소 영역에 투명 전극을 형성하고, 비표시 영역에 폐고리 형상의 제 1 전극 패턴을 형성하는 단계와, 상기 제 2 기관 상에 제 1 전극을 형성하는 단계와, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 대응되는 상기 제 1 전극 상에 유기 격벽을 형성하고, 상기 제 1 전극 패턴에 대응되는 상기 제 2 기관의 비표시 영역에 유기 필러를 형성하는 단계와, 상기 유기 격벽 상의 화소 영역에 대응하여 상기 제 2 기관 상에 유기 발광층을 형성하는 단계와, 상기 유기 발광층 상에 제 2 전극 및 상기 유기 필러를 덮는 제 2 전극 패턴을 형성하는 단계 및 상기 제 1, 제 2 기관을 대향시켜, 상기 제 1, 제 2 전극 패턴을 접합하는 단계를 포함하여 이루어진 것에 또 다른 특징이 있다.
- [0065] 여기서, 상기 제 1, 제 2 전극 패턴의 접합은 상기 제 1 전극 패턴을 포함한 상기 제 1 기관을 핫 플레이트로 열처리하여 이루어지거나, 상기 제 1, 제 2 전극 패턴의 접합은 상기 제 1, 제 2 기관의 비표시 영역의 배면을 레이저 조사하여 이루어질 수 있다.
- [0066] 이 때, 상기 제 1 전극 패턴은 100~300℃의 용점을 갖는 금속으로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0067] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 유기 발광 소자 및 이의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0068] 본 발명의 유기 발광 소자는 일반적인 자외선 경화형 유기 성분의 썬 패턴이 공기 중에 수분이나 대기 성분에 취약함을 고려하여, 썬 패턴을 이루는 성분을 개선하여 픽셀(화질) 열화를 방지하고자 한다.
- [0069] 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 소자의 썬링 구조를 나타낸 단면도이며, 도 4는 도 3의 유기 발광 소자를 나타내는 평면도이다.
- [0070] 도 3 및 도 4와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 소자의 썬링(sealing) 구조는, 각각 그 중앙부

가 표시 영역(도 4의 점선 영역 내), 그 외곽이 비표시 영역으로 정의되어 서로 대향되어 형성된 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(200)과, 상기 비표시 영역에 대응되는 상기 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(200) 사이에 형성된 셀부(300)를 포함하여 이루어진다.

[0071] 여기서, 상기 셀부(300)는 상기 제 1 기판(100) 상에 형성된 제 1 금속 산화막(301)과, 이와 마주보는 위치에, 상기 제 2 기판(200) 상에 형성된 제 2 금속 산화막(302) 및 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(301, 302) 사이에 형성되어, 이들을 전기적으로 연결하는 연결 전극 패턴(305)을 포함하여 이루어진다.

[0072] 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(301, 302)과 이들 사이에 연결 전극 패턴(305)은 적층 구조로 형성되며, 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(301, 302) 사이의 밀착성(adhesion)을 좋게 하여, 상기 표시 영역 내측의 화소부로 외부의 수분 또는 그 외의 불순물 성분이 투습 혹은 투입됨을 차단함으로써, 표시 영역의 화소부 열화를 방지하여, 표시 영역에 형성되는 소자의 신뢰성과 디스플레이 수명을 향상토록 한다.

[0073] 여기서, 상기 연결 전극 패턴(305)을 이루는 금속으로는 저융점 금속(In, Sn, Zn, Pb 등) 또는 저융점 금속 합금(PbSn, InSn, ...)을 사용하며, 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(301, 302)과의 결합 과정에서, 금속 열화(thermal) 공정을 진행할 때, 낮은 온도로 진행하여도 내부 열확산(thermal inter-diffusion)에 의해 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(301, 302)과의 접합이 가능하게 하여, 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200)에, 온도에 의한 무리가 발생하지 않도록 한다. 이 때, 상기 금속 패턴(305)과 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(301, 302)과의 접합이 가능한 상기 금속 패턴(305)의 용점 온도는 100~300℃이다. 이 경우, 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(301, 302)과, 상기 연결 전극 패턴(305) 간은 열처리 또는 레이저 조사에 의해 막간의 밀착성이 강해져 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(301, 302)과 상기 연결 전극 패턴(305)간의 사이로 수분(H₂O) 등의 흡습 현상이 일어남을 방지할 수 있다. 상기 셀부(300)가 외부로부터 상기 표시 영역 내부를 차단하는 역할을 수단하여, 표시부 소자의 신뢰성과 디스플레이의 수명을 향상시킨다.

[0074] 이 경우, 열처리 과정 또는 레이저 조사 공정에서, 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200) 또는 그 밖의 구성 요소에 이상이 발생하지 않도록 한다. 또한, 상기 제 1 금속 산화막(301)은 TFT 어레이가 형성되는 제 1 기판(100)의 투명 전극과 동일층에서 패터닝하여 형성할 수 있으며, 상기 제 2 금속 산화막(302)은 유기 발광층이 형성되는 제 2 기판(200)의 제 1 전극 또는 제 2 전극을 패터닝시 함께 형성할 수 있다. 이 경우, 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(301, 302) 형성을 위한 별도 공정을 진행하지 않게 되므로, 공정을 간략화할 수 있다. 이 경우, 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(301, 302)은 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide) 등의 성분으로 이루어지는 투명 전극이다. 또한, 이 때, 상기 제 2 금속 산화막(302)과 상기 제 1 전극(미도시)은 동일층에 일체형으로 형성할 수 있다.

[0075] 경우에 따라, 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(301, 302)은 ITO(Indium Tin Oxide)와 같은 투명 전극 외에, 상기 금속 패턴(305)의 재료가 되는 저융점 금속(In, Sn, Zn, Pb 등)의 산화물로 이루어질 수 있다. 이 경우에는, 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(301, 302)은 투명 전극을 포함하는 TFT 어레이나, 유기 발광층 상하에 위치하는 제 1, 제 2 전극의 형성과는 별도의 공정으로 이루어지게 된다.

[0076] 이상과 같이, 상기 셀부(300)는 제 1 금속 산화막(301), 금속 패턴(305) 및 제 2 금속 산화막(302)의 적층 구조로 구성하여, 각각 제 1, 제 2 기판(100, 200) 상에 증착 및 패터닝되어 형성된 제 1, 제 2 금속 산화막(301, 302)과, 내부 열확(inter diffusion)산에 의해 이들 제 1, 제 2 금속 산화막(301, 302)과 결합한 연결 전극 패턴(305)으로 이루어진다.

[0077] 여기서, 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(301, 302)과 상기 연결 전극 패턴(305)간의 접합은 상기 제 1 기판(100)의 하측 배면 또는 상기 제 2 기판(200)의 상측 배면에서 레이저를 가하여 상기 연결 전극 패턴(305)을 웰딩(welding)하여 이루어진다. 혹은 상기 연결 전극 패턴(305)이 부분적으로 용융할 수 있는 온도, 예를 들어, 100~300℃의 온도로 상기 제 1 기판(100) 또는 제 2 기판(200)을 열처리하여 이루어질 수 있다. 이 때, 상기 연결 전극 패턴(305)은 저융점 금속이기 때문에, 상기 100~300℃의 온도에서 부분적으로 용융되어 상하에 위치한 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(301, 302)과 접합할 수 있게 된다. 이와 같이, 상기 연결 전극 패턴(305)이 저융점 금속이 요구되는 이유는 합착 과정에서 상기 연결 전극 패턴(305)의 용융이 이루어질 경우, 온도에 의해 상기 제 2 기판(200) 상에 위치하는 유기 발광층의 이상을 방지하기 위함이다.

[0078] 한편, 도 4에서 설명하지 않는 패드부(102)는 상기 제 1 기판(100)이 상기 제 2 기판(200)에 비해 상대적으로 크게 형성된 부위로, 상기 제 1 기판(100) 상에 형성된 TFT 어레이 등에 신호를 인가하여 주는 드라이브 IC를 포함한 칩(chip)이 형성되는 영역이다. 즉, 상기 패드부(102)는 상기 제 1 기판(100)에 형성되는 게이트 라인

및 데이터 라인에 각각 해당 신호를 생성 및 인가하며, 또한, 표시부에 발광층과 함께, 그 상하에 위치하여 제 1, 제 2 전극으로 구성되어 형성된 유기 발광 다이오드의 제 1 전극에 접지 전원 전압 신호를 생성 및 인가한다.

[0079] 도 3은 썰부(300)의 일측만이 나타나도록, 도 4의 썰부(300)의 일부인 I~I' 선상을 지난 부위를 도시한 것이고, 실제로, 상기 썰부(300)는 상기 제 1, 제 2 기관(100, 200) 사이에, 틈없는 액자형(폐고리:closed loop)의 형상으로 형성된다.

[0080] 도 5a 및 도 5b는 각각 본 발명의 제 2 실시예와 그 변형예에 따른 유기 발광 소자의 썰링 구조를 나타낸 단면도이며, 도 6은 도 5a 및 도 5b의 유기 발광 소자를 나타낸 평면도이다.

[0081] 도 5a 및 도 6과 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 소자는, 앞서 상술한 제 1 실시예의 구조와 유사하게, 제 1, 제 2 금속 산화막(311, 312)과 이들을 연결하는 연결 전극 패턴(315)으로 썰부(310)가 이루어지며, 이 외에, 자외선 경화형의 유기물로 이루어진 썰 패턴(320)을 더 포함하는 구조로 이루어진다.

[0082] 여기서, 상기 썰 패턴(320)은 TFT 어레이(미도시) 형성 공정이 이루어지는 제 1 기관(100) 또는 유기 발광층(미도시) 및 그 상하의 제 1, 제 2 전극(미도시)의 형성이 이루어지는 제 2 기관(200) 상의 비표시 영역 중 어느 쪽에도 형성할 수 있으나, 주로 단차를 갖지 않는 상기 제 2 기관(200) 상에 형성한다.

[0083] 이러한 제 2 실시예에 있어서도, 앞서 설명한 제 1 실시예와 같이, 상기 썰부(310)와 상기 썰 패턴(320)은 상기 표시 영역(점선 내부 영역)의 외곽을 둘러싸는 사각형 형상의 폐고리로 형성된다. 즉, 상기 썰 패턴(320)은 금속 성분을 포함하여 이루어지는 썰부(310) 내에 위치하는 액자형으로 형성되며, 상기 썰부(310)는 이보다 크며 상기 썰 패턴(320)으로부터 소정 간격 이격된 액자형으로 형성된다. 이 경우, 상기 썰부(310)는 열처리 또는 레이저 조사에 의해 제 1, 제 2 금속 산화막(311, 312) 및 상기 연결 전극 패턴(315)간의 열 확산에 의한 접합이 이루어지며, 상기 썰 패턴(320)은 제 1 기관(100) 하측 또는 제 2 기관(200)의 상측 배면에 레이저를 조사하여 경화가 이루어진다.

[0084] 여기서, 상기 썰부(310)를 이루는 금속 구조물과의 접합과 상기 썰 패턴(320)의 경화는 그 순서를 달리하여도 관계없다.

[0085] 혹은 도 5b와 같이, 경우에 따라 썰부(340)와 상기 썰 패턴(330)의 좌우 위치를 바꾸어 구성할 수도 있다. 즉, 썰 패턴(330)을 큰 액자형으로 형성하고, 금속 성분으로 이루어지는 썰부(340)를 그 내측에 작은 액자형으로 형성할 수도 있다. 어느 경우이든, 상기 썰 패턴(330) 및 썰부(340)는 비표시 영역에 대응되어 형성된다.

[0086] 이 경우, 상기 유기물 성분의 썰 패턴(330)이 상기 제 1, 제 2 기관(100, 200)으로부터 잘 박리되는 성질을 갖는다 하더라도, 상기 연결 전극 패턴(345)이 용융된 상태로 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(341, 342)과 접합시 밀착성을 갖게 되어, 상기 썰 패턴(330)이 제 1, 제 2 기관(100, 200) 표면으로부터 일어나는 문제가 발생하지 않게 된다. 따라서, 상기 제 1, 제 2 기관(100, 200) 및 그 사이에 위치한 금속 성분의 썰부(340)의 개재에 의해, 상기 표시부를 둘러싸는 썰부(340)가 외기를 차단하여 상기 표시부에 수분이나 기타 공기가 들어옴을 방지하여, 결과적으로 상기 표시부의 픽셀의 열화를 방지할 수 있다.

[0087] 도 7a 및 도 7b는 각각 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 소자의 썰링 구조를 나타낸 단면도이며, 도 8은 도 7a 및 도 7b에 대응되는 부위를 포함한 유기 발광 소자를 나타내는 평면도이다.

[0088] 도 8과 같이, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 소자는 비표시 영역에 자외선 경화형의 유기물로 이루어진 썰 패턴(350)과, 금속 조합물로 이루어지는 썰부(360)를 포함하여 이루어진다.

[0089] 여기서, 상기 썰 패턴(350)은 표시 영역의 외곽을 둘러싸는 액자형으로 형성되며, 상기 썰부(360)는 상기 제 2 기관(200)의 가장자리를 따라 상기 썰 패턴(350)으로부터 그 외곽으로 소정 간격 이격되어 액자형으로 형성된다.

[0090] 여기서, 상기 썰부(360)는 상기 제 1 기관(100) 상에 형성된 제 1 금속 산화막(361)과, 상기 제 2 기관(200) 상에 형성된 제 2 금속 산화막(362)과, 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(361, 362)을 서로 연결하는 연결 전극 패턴(365)을 포함하여 이루어진다. 여기서, 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(361, 362)은 상기 제 2 기관(200)의 가장자리에 형성됨에 의해 도 7a 및 도 7b와 같이, 각각의 기관의 상부 및 측부에 대응되어 형성된다. 단, 도 7a와 같이, 패드부(102)의 경우는 상기 제 1 기관(100)이 상기 제 2 기관(200)에 비해 나와 있는 부위로, 패드부

(102)에 인접한 상기 제 1 금속 산화막(361)은 상기 제 1 기판(100)의 측부에 나오지 못하고, 상기 제 1 기판(100)의 상부(패드부를 제외한 비표시 영역)에만 형성되어 있다.

[0091] 이러한 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(361, 362)의 형성은 플라즈마 스프레이(plasma spray) 방식에 의해 형성될 수 있으며, 상기 연결 전극 패턴(365)은 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(361, 362)이 각각 형성되어 합착된 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200)의 가장자리에 대응되어, 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200) 사이에 인듐(In)과 같은 100~300℃의 용점을 갖는 저융점 금속을 포함한 페이스트(paste)를 용사하여 형성될 수 있다. 이 때, 용사 후 상기 페이스트 성분 중 저융점 금속을 제외한 성분은 연결 전극 패턴(365)의 형성을 위한 가열 공정에서 휘발되어 제거된다.

[0092] 경우에 따라, 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(361, 362) 및 상기 연결 전극 패턴(365)은 모두, 쥘 패턴(350)을 먼저 형성한 후, 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200)을 합착시킨 후 스프레이 또는 전기 도금 방법을 이용하여 형성될 수 있다.

[0093] 도 8에서는 상기 쥘부(360) 내측에 자외선 경화형의 쥘 패턴(350)이 형성되어 있는 상태를 나타내나, 경우에 따라 상기 쥘 패턴(350)은 생략되고, 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(361, 362)과 상기 전극 패턴(365)의 조합으로 이루어지는 쥘부(360)만으로 이루어질 수도 있다.

[0094] 상기 자외선 경화형의 쥘 패턴(350)의 형성 과정은 앞서 설명한 바와 같다.

[0095] 또한, 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(361, 362) 및 연결 전극 패턴(365)의 형성 공정은 그 형성위치를 제외하여 앞서 상술한 제 1 내지 제 3 실시예에서 설명한 방법과 동일하게 형성될 수 있다.

[0096] 이하, 본 발명의 유기 발광 소자의 구체적인 쥘링 방법에 대하여 설명한다.

[0097] 도 9는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 소자의 쥘링 방법을 나타낸 공정 흐름도이며, 도 11은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 소자의 구체적인 내부 구성을 나타낸 단면도이다.

[0098] 도 9 및 도 11과 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 소자의 제조 공정은 다음의 순서로 이루어진다.

[0099] 먼저, 상기 제 1 기판(100) 상에 TFT 어레이를 형성한다(110S). 이러한 TFT 어레이 형성 공정을 설명하면 다음과 같다.

[0100] 상기 제 1 기판(100)(하판) 상에 상기 제 1 기판(100) 상에, 일방향으로 게이트 라인(110과 동일층) 과 상기 게이트 라인으로부터 각 화소 영역으로 돌출되는 게이트 전극(110)을 형성한다. 이어, 상기 게이트 라인 및 게이트 전극(110)을 포함한 제 1 기판(100) 전면에 게이트 절연막(120)을 형성한다. 상기 게이트 절연막(120)상의 상기 게이트 전극(110) 상부에 대응되어 상기 게이트 전극의 상부를 덮는 형상의 반도체층(130)을 형성한다. 이어, 상기 반도체층(130)의 양측에 대응하여 소오스 /드레인 전극(140a, 140b)과, 상기 게이트 라인과 교차하여 화소 영역을 정의하도록 데이터 라인(미도시)을 형성한다. 이어, 상기 소오스/드레인 전극(140a, 140b)을 포함한 게이트 절연막(120) 상에 보호막(150)을 형성한다. 이어, 상기 보호막(150)을 선택적으로 제거하여 상기 드레인 전극(140b)의 일부를 노출시키는 콘택 홀을 형성한다.

[0101] 한편, 도시된 도 11의 상기 게이트 전극(110), 반도체층(130) 및 소오스/드레인 전극(140a, 140b)을 포함하여 이루어진 박막 트랜지스터는 유기 발광 다이오드(유기 발광 소자 내의 유기 발광층 및 그 상하의 제 1, 제 2 전극으로 이루어진 구조물)의 동작에 따라 전류가 흐르는 구동 박막 트랜지스터(DR TFT)로 기능한다.

[0102] 이어, 상기 콘택홀을 포함한 상기 보호막(150) 전면에 투명 전극층을 형성하고, 이를 선택적으로 제거하여, 상기 각 화소 영역에는 투명 전극(160)을 형성하고, 상기 비표시 영역에는 폐고리 형상으로 제 1 금속 산화막(301)을 형성한다.

[0103] 이어, 상기 투명 전극 상의 소정 부위에 전도성 스페이서(170)를 형성한다. 이는 상기 투명 전극(160)과 대향되는 제 2 기판(200) 상에 형성되는 제 2 전극간의 도통을 위함이다.

[0104] 상기 제1 기판(100)에 대향되는 제 2 기판(200)에는 다음의 순서로 공정이 진행된다.

[0105] 즉, 대향되는 제 1 기판(100)과 같이, 매트릭스 형태로 배열된 다수개의 화소 영역(P)들을 갖는 제 2 기판(200)의 전면에 투명 도전성 금속(ITO; Indium Tin Oxide)을 증착하여, 제 1 전극(210)을 형성한다. 이러한 상기

제 1 전극(210)의 형성시 상기 페고리 형상의 제 1 금속 산화막(301)에 대응되어 상기 제 2 기관(200) 상에 제 2 금속 산화막(302)을 형성한다(120S).

- [0106] 도시된 바와 같이, 이러한 상기 제 1 전극(210) 및 상기 제 2 금속 산화막(302)은 일체형으로 형성될 수도 있고, 혹은 표시 영역에는 제 1 전극(210)을, 비표시 영역에는 제 2 금속 산화막(302)을 분리하여 형성할 수도 있다.
- [0107] 이어, 상기 제 1 전극(210)을 포함한 상기 제 2 기관(200)의 전면에 구리와 같은 전기 전도도가 우수한 금속을 증착하고, 이를 포토 및 식각 공정을 통해 패터닝하여, 상기 제 1 전극(210)상에 버스라인(미도시)을 형성한다. 이때, 상기 버스라인은 상기 화소 영역(P)을 제외한 부분의 제 1 전극(210) 상에 형성된다. 여기서, 상기 버스라인은 전체적으로 격자형상을 갖는 것으로, 상기 제 1 전극(210)의 저항 감소를 목적으로 형성된 구성 요소이다. 이러한 버스 라인은 경우에 따라 생략될 수 있다. 도시된 도면에서는 상기 버스 라인이 생략된 경우를 나타내었다.
- [0108] 이어, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인(버스라인 형성시 버스라인 상부)에 대응되는 상기 제 2 기관(200) 상에 소정 높이로 폴리 이미드 등의 유기물로 이루어진 유기 격벽(260)을 형성한다.
- [0109] 이어, 증기 증착(evaporation) 장비를 이용하여, 상기 유기 격벽(260)과 유기 격벽(260) 사이의 각 화소영역에 위치한 제 1 전극(210) 상에 차례로, 제 1 캐리어 전달층(220), 유기 발광층(230) 및 제 2 캐리어 전달층(240)을 형성한다(140S). 상기 유기 발광층(230)의 색은 R, G, B 중 어느 하나의 색을 나타낸다. 상기 제 1, 제 2 캐리어 전달층(220, 240)은, 상기 제 1 전극(210)과, 이후 형성되는 제 2 전극(250)간, 정공 및 전자를 상기 유기 발광층(230)으로 주입 및 수송하는 기능을 담당한다.
- [0110] 이어, 상기 제 2 캐리어 전달층(240) 및 유기 격벽(260)을 포함한 상기 제 2 기관(200) 전면에 티타늄(Ti), 몰리브덴(Mo), 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg), 바륨(Ba) 또는 알루미늄(Al)과 같은 금속층을 증착하여, 음극 전극인 제 2 전극(250)을 형성한다(145S). 이때, 상기 제 2 전극(250)은 상기 각 화소영역(P)간에서 분리된다. 즉, 상기 제 2 전극(250)은 상기 각 격벽(260)을 경계로 분리된다. 경우에 따라, 상기 제 2 전극(250)이 상기 격벽(260) 상에 남아있는 경우도 있다. 이 경우에는 상기 격벽(260)과 상기 제 2 전달층(240)간의 단차 및 이격 정도에 의해 상기 제 2 전극(250)과 상기 격벽(260) 상에 전극 패턴이 서로 분리된 패턴으로 형성되도록 하여, 화소 영역별 유기 발광 다이오드의 선택적 구동이 가능하도록 한다.
- [0111] 이상과 같이 각각 TFT 어레이와 유기 발광층이 형성된 제 1, 제 2 기관(100, 200)을 준비한 후, 상기 제 1 기관(100) 상의 제 1 금속 산화막(301) 또는 상기 제 2 기관(200) 상의 제 2 금속 산화막(302) 상에, 인듐(In) 등의 저융점 금속을 소정 높이(상기 제 1, 제 2 기관(100, 200)간의 갭에 상당하는 높이)로 전극 패턴(연결 전극 패턴)(305)을 전기 도금하여 형성한다(150S). 여기서, 상기 전극 패턴(305)의 높이는 약 4 μ m 내지 10 μ m 의 두께로 한다.
- [0112] 이어, 상기 제 1, 제 2 기관(100, 200)을 대향시켜 합착한다(160S).
- [0113] 이어, 상기 전극 패턴(305)이 형성된 부위에 레이저를 조사(170S)하여 상기 전극 패턴(305)과 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(301, 302) 간의 내부 열확산이 일어나게 하여 서로간의 접합이 일어나게 한다(180S). 이로써, 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(301, 302)과 상기 전극 패턴(305)의 결합으로 형성되는 쉘부(300)가 형성된다.
- [0114] 이상에서 설명한 제조 방법은, 상기 제 2 기관(200) 상의 비표시 영역에, 상기 쉘부(310 또는 340)과 이격하여 자외선 경화형의 유기물 쉘 패턴(320 또는 330)의 형성 공정이 더 추가되고, 이의 자외선 경화 공정이 추가됨을 제외하고는 상술한 도 5a 및 도 5b와 도 6에서 설명한 제 2 실시예에서도 그대로 적용 가능하다.
- [0115]
- [0116] 이하에서는, 도 7a 내지 도 7b 및 도 10에 해당하는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 소자의 제조 방법에 대하여 설명한다.
- [0117] 도 10은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 소자의 쉘링 방법을 나타낸 공정 흐름도이다.
- [0118] 도 10과 같이, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 소자는, 제 1 기관(100) 상에 박막 트랜지스터를 포함한 박막 트랜지스터 어레이를 형성하고, 상기 제 2 기관(200) 상에는 제 1, 제 2 전극(도 11의 210 및 250 참조)과 유기 발광층(230)을 형성한다. 이러한 제 1, 제 2 기관(100, 200) 상에 이루어지는 공정은 도 9에서 설명한 공정 과정 중 제 1, 제 2 금속 산화막(301, 302)의 형성을 제외한 110~145S에서 이루어지는 과정과 같다.

- [0119] 이어, 상기 제 1 기관(100) 또는 제 2 기관(200) 상의 비표시 영역에 폐고리 형상의 쉘 패턴(도 7a 및 도 7b의 350 참조)을 형성하고, 상기 제 1, 제 2 기관(100, 200)을 합착한다(210S)
- [0120] 이어, 상기 제 1, 제 2 기관(100, 200) 상이 상기 쉘 패턴(350)이 형성된 부위의 외측에 각각 플라즈마 스프레이(plasma spray)하여 제 1, 제 2 금속 산화막(361, 362)을 형성한다. 여기서, 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(361, 362)은 서로 대응되는 부위에 위치한다. 여기서, 상기 제 1 기관(100)이 상대적으로 제 2 기관(200)에 비해 크게 형성된 점을 감안하면, 상대적으로 작은 상기 제 2 기관(200)의 가장자리에 대응하여 상기 제 1, 제 2 기관(100, 200) 사이에 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(361, 362)이 형성된다. 이 경우, 상기 제 2 금속 산화막(362)의 상기 제 2 기관(200)의 가장자리의 상측 및 측부에 형성되고, 상기 제 1 금속 산화막(361)은 상기 패드부(102)에 인접한 변을 제외한 나머지 세변의 가장자리의 상부 및 측부에 형성되고, 상기 패드부(102)에 인접한 변에는 패드부와 상기 제 2 기관(200) 경계부에 대응되는 제 1 기관(100) 상측에 대응되어 형성된다.
- [0121] 이어, 상기 제 1, 제 2 기관(100, 200) 사이의 쉘 패턴(350)을 상기 제 1 기관(100) 또는 상기 제 2 기관(200)의 배면에서 자외선을 조사하여 경화시킨다. 경우에 따라, 상기 쉘 패턴(350)의 자외선 경화는 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(361, 362) 형성 전에 이루어질 수도 있다.
- [0122] 이어, 합착된 상기 제 1, 제 2 기관(100, 200)의 가장자리 사이에 저융점 금속을 용사한 후, 이를 레이저 조사 또는 열처리하여 상기 저융점 금속을 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(361, 362)간을 연결하는 연결 전극 패턴(365)으로 하여 상기 제 1, 제 2 금속 산화막(361, 362) 및 연결 전극 패턴(365)의 조합의 쉘부(360)를 형성한다.
- [0123] 이하, 전극 성분 외에 별도의 구조를 추가하여 쉘부를 형성하는 실시예에 대하여 설명한다.
- [0124] 도 12는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기 발광 소자의 쉘링 구조를 나타낸 단면도이다.
- [0125] 도 12와 같이, 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기 발광 소자는, 각각 그 중앙부가 표시 영역(도 4 참조, 도 4의 점선 영역 내), 그 외곽이 비표시 영역으로 정의되어 서로 대향되어 형성된 제 1 기관(100) 및 제 2 기관(200)과, 상기 비표시 영역에 대응되는 상기 제 1 기관(100) 및 제 2 기관(200) 사이에 형성된 쉘부(390)를 포함하여 이루어진다.
- [0126] 여기서, 상기 쉘부(390)는 상기 제 1 기관(100) 상에 형성된 제 1 전극 패턴(391)과, 이와 마주보는 위치에, 상기 제 2 기관(200) 상에 형성된 유기 필터(392)와, 상기 유기 필터(392)를 덮는 형상으로 상기 제 1 전극 패턴(391)과 접하도록 형성된 제 2 전극 패턴(393)을 포함하여 이루어진다.
- [0127] 여기서, 상기 제 1, 제 2 전극 패턴(391, 393)은 공정의 단순화를 위해, 상기 제 1 전극 패턴(391)은 상기 제 1 기관(100) 상에 형성되는 투명 전극과 동일층에 형성되며, 상기 제 2 전극 패턴(393)은 상기 제 2 기관(200) 상에 형성되는 제 1 전극과 동일층에 형성할 수 있다. 그리고, 상기 유기 필터(392)는 상기 제 2 기관(200)의 각 화소 영역에 형성되는 유기 발광층이 나뉘어지는 부위에 형성되는 유기 격벽과, 동일층에 형성할 수 있다.
- [0128] 이로써, 상기 쉘부(390)는 서로 전극 성분의 상기 제 1 전극 패턴(391)과 제 2 전극 패턴(393)에 대하여 레이저 조사 또는 히팅(heating)에 의한 열처리로 접합이 이루어지는 것으로, 금속과 금속의 내부 열확산에 의한 접합이 이루어진 구조로 밀착성(adhesion)이 좋고, 외부로부터 H₂O, H₂, CO₂ 등의 외기가 상기 쉘부(390)를 투과함을 차단하여, 표시부 내에 수분이 투습됨을 방지할 수 있다.
- [0129] 이러한 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기 발광 소자의 쉘부(390)의 형상은 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 제 1, 제 2 기관(100, 200) 사이에, 틈없는 액자형의 형상으로 형성된다.
- [0130] 여기서, 상기 제 1, 제 2 전극 패턴(391, 393)간의 접합은 상기 제 1 기관(100)의 하측 또는 상기 제 2 기관(200)의 상측에서 레이저를 조사하거나 혹은 소정의 열처리로 상기 제 1, 제 2 연결 전극 패턴(391, 393)을 적어도 어느 하나를 웰딩(welding)하여 이루어진다.
- [0131] 이러한 제 4 실시예에 따른 유기 발광 소자의 쉘링방법에 대하여 구체적으로 살펴본다.
- [0132] 도 13a 및 도 13b는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기 발광 소자의 제 1 쉘링 방법을 나타낸 공정 단면도이다.
- [0133] 도 13a 와 같이, 각각 TFT 어레이와, 제 1 전극 패턴(391)이 형성된 제 1 기관(100)과, 제 1, 제 2

전극(미도시) 및 유기 발광층(미도시)을 포함하여 유기필러(392) 및 상기 유기 필러(392)를 덮는 형상의 제 2 전극 패턴(393)이 형성된 제 2 기판(200)을 서로 대향시킨다.

[0134] 도 13b 와 같이, 상기 대향된 제 1, 제 2 기판(100, 200)의 상기 제 1 전극 패턴(391) 및 제 2 전극 패턴(393)이 서로 접촉하도록 합착한 후, 상기 제 1 기판(100)의 배면 측에 상기 열을 가하거나 레이저를 조사시켜 상기 제 1 전극 패턴(391)을 용융시켜 이에 접하는 상기 제 2 전극 패턴(393)과의 내부 열확산(inter diffusion)에 의해 접합을 이룰 수 있다.

[0135] 레이저 조사의 경우는 상기 제 1 기판(100) 또는 제 2 기판(200)의 배면 어느 방향으로든 선택적으로 진행할 수 있고, 열처리의 경우는 가급적 상기 제 1 기판(100)에 열처리를 행하는 것이 바람직하다. 이와 같이, 상기 제 1 전극 패턴(391)이 형성된 상기 제 1 기판(100) 측에 선택적인 열처리가 이루어지는 이유는 상기 제 2 기판(200)에 형성되는 유기 발광층에 열에 의한 열화를 최소화하기 위함이다.

[0136] 이 경우, 레이저 조사 또는 열처리가 이루어져 용융되는 상기 제 1 전극 패턴(391) 또는 제 2 전극 패턴(393)은 앞서 설명한 용점 온도 약 100~300℃의 저융점 금속을 이용하는 것이 바람직하다. 특히, 선택적으로 제 1 기판(100)에만 열처리가 이루어질 때는 상기 제 1 전극 패턴(391)은 특히, 저융점 금속이어야 한다.

[0137] 도 14a 및 도 14b는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기 발광 소자의 제 2 쉘링 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

[0138] 다른 방법의 쉘링 방법으로는, 도 14a와 같이, 비표시 영역 일부에 제 1 전극 패턴(403)이 형성된 제 1 기판(100)을 핫 플레이트(hot plate)(410)에 장착시킨 후, 약 100~300℃의 온도로 가열하여 상기 제 1 기판(100)상의 제 1 전극 패턴(403)을 용융시킨다. 그리고, 상기 제 1 전극 패턴(403)에 대응되어 유기 필러(401) 및 상기 유기 필러(401)를 덮도록 제 2 전극 패턴(402)을 형성한다.

[0139] 이어, 도 14b와 같이, 상기 핫 플레이트(410)의 장착에 의해 합착 전 먼저 용융된 제 1 전극 패턴(403)과 상기 유기 필러(401) 상에 증착된 상기 제 2 전극 패턴(402)이 만나도록 하여, 상기 제 1 전극 패턴(403) 및 상기 제 2 전극 패턴(402)의 접합(welding)을 시행한다.

[0140] 접합 후, 상기 핫 플레이트(410)의 제거 또는 감온 과정에 의해 상기 제 1 전극 패턴(403a)을 상기 제 2 전극 패턴(403)과 접합한 상태로 굳게 한다.

[0141] 이러한 제 4 실시예에 있어서도, 앞서 제 2~제 4 실시예에서 설명한 바와 같이, 비표시 영역에 있어서, 상기 쉘 부 외측 또는 내측으로 자외선 경화형의 유기 재료로 이루어진 쉘 패턴을 더 형성할 수 있다. 이러한 이중 쉘 구조로 외부의 공기 또는 수분 등의 성분이 유기 발광 소자의 내부로 투입되는 것을 방지하는 점에서 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0142] 도 15a 및 도 15b는 본 발명의 제 4 실시예의 변형예에 따른 유기 발광 소자의 쉘링 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

[0143] 도 15a는 제 1, 제 2 기판(100, 200)간의 합착 후 레이저 조사에 의한 방법에 의해 쉘부(430)를 구성하는 경우, 상기 쉘부(430) 외측에 자외선 경화형의 유기 쉘 패턴(420)을 형성한 예를 나타낸 것이며, 도 15b는 열처리에 의한 방법에 의해 제 1 전극 패턴(433a)을 용융시킨 상태로 쉘부(430)를 구성하는 경우, 상기 쉘부(430) 외측에 자외선 경화형의 유기 쉘 패턴(420)을 형성한 예를 나타낸 것이다.

[0144] 여기서, 상기 자외선 경화형의 유기 쉘 패턴(420)은 TFT 어레이(미도시) 형성 공정이 이루어지는 제 1 기판(100) 또는 유기 발광층(미도시) 및 그 상하의 제 1, 제 2 전극(미도시)의 형성이 이루어지는 제 2 기판(200)상의 비표시 영역 중 어느 쪽에도 형성할 수 있으나, 주로 단차를 갖지 않는 상기 제 2 기판(200) 상에 형성한다.

[0145] 도 16a 및 도 16b는 본 발명의 제 5 실시예에 따른 유기 발광 소자의 쉘링 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

[0146] 경우에 따라, 도 15b에 형성된 쉘 패턴(420)과, 금속 성분을 포함하는 쉘부(430)의 위치를 서로 변경하여, 도 16b와 같이, 자외선 경화형의 유기 쉘 패턴(440)을 내측으로, 제 2 기판(200) 상의 유기 필러(451) 및 상기 유기 필러(451)를 덮는 형상의 제 2 전극 패턴(452)과, 제 1 기판(100) 상의 제 1 전극 패턴(453)으로 이루어진 쉘부(450)를 상기 유기 쉘 패턴(440)과 이격하여 외측으로 형성할 수 있다.

- [0147] 이 경우에는 도 16a 및 도 16b와 같이, 먼저, 유기 셀 패턴(440)을 자외선 경화한 후, 상기 제 1 전극 패턴(453a)을 용융하여, 상기 제 1, 제 2 전극 패턴(453a, 452)간의 웰딩을 행할 수도 있고, 순서를 바꾸어 진행할 수도 있다.
- [0148] 이 경우, 상기 셀부(450)를 이루는 구성 요소는 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200)에 각각에 이루어지는 TFT 어레이 공정과, 유기 격벽 또는 제 1, 제 2 전극 형성시 함께 형성이 이루어지며, 상기 유기 셀 패턴(440)은 어레이 형성 공정 후, 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200)을 서로 대향 전에 형성된다. 이 경우, 각각 어레이 공정에서 형성된 상기 제 1, 제 2 전극 패턴(453, 452)은 각각 동일층에 형성되는 제 2 전극(또는 제 1 전극) 및 투명 전극과 이격되어 플로팅 상태로 위치하게 된다.
- [0149] 도 17은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기 발광 소자의 구체적인 내부 구성을 나타낸 단면도이다.
- [0150] 도 17과 같이, 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기 발광 소자의 제조 방법은 먼저, 각각 중앙에 표시 영역과, 상기 표시 영역을 둘러싸며 비표시 영역이 정의되는, 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(200)을 준비한다.
- [0151] 먼저, 상기 제 1 기판(100) 상에 TFT 어레이를 형성한다(110S). 이러한 TFT 어레이 형성 공정은 도 11에서 설명한 바와 같다.
- [0152] 이어, 콘택홀을 포함한 보호막(150) 전면 투명 전극층을 형성하고, 이를 선택적으로 제거하여, 상기 각 화소 영역에는 투명 전극(160)을 형성하고, 상기 비표시 영역에는 패고리 형상으로 제 1 전극 패턴(391)을 형성한다.
- [0153] 이어, 상기 투명 전극(160) 상의 소정 부위에 전도성 스페이서(170)를 형성한다.
- [0154] 상기 제 1 기판(100)에 대향되는 제 2 기판(200)에는 다음의 순서로 공정이 진행된다. 즉, 표시 영역에 대응되어 상기 제 2 기판(200)의 전면 투명 도전성 금속(ITO; Indium Tin Oxide)을 증착하여, 제 1 전극(210)을 형성한다. 경우에 따라 상기 제 2 기판(200) 전면 투명 상에 제 1 전극(210)이 형성될 수도 있다.
- [0155] 이어, 상기 표시 영역의 게이트 라인 및 데이터 라인(버스라인 형성시 버스라인 상부)에 대응되는 상기 제 2 기판(200) 상에 소정 높이로 폴리 이미드 등의 유기물로 이루어진 유기 격벽(260)을 형성하고, 상기 비표시 영역에는 상기 제 1 전극 패턴(391)이 형성되는 대응하여, 유기 필러(392)를 형성한다.
- [0156] 이어, 증기 증착(evaporation) 장비를 이용하여, 상기 유기 격벽(260)과 유기 격벽(260) 사이의 각 화소영역에 위치한 제 1 전극(210) 상에 차례로, 제 1 캐리어 전달층(220), 유기 발광층(230) 및 제 2 캐리어 전달층(240)을 형성한다(140S). 상기 유기 발광층(230)의 색은 R, G, B 중 어느 하나의 색을 나타낸다. 상기 제 1, 제 2 캐리어 전달층(220, 240)은, 상기 제 1 전극(210)과, 이후 형성되는 제 2 전극(250)간, 정공 및 전자를 상기 유기 발광층(230)으로 주입 및 수송하는 기능을 담당한다.
- [0157] 이어, 상기 제 2 캐리어 전달층(240) 및 유기 격벽(260)을 포함한 상기 제 2 기판(200) 전면 투명 티타늄(Ti), 몰리브덴(Mo), 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg), 바륨(Ba) 또는 알루미늄(Al)과 같은 금속층을 증착하여, 음극 전극인 제 2 전극(250)을 형성한다(145S). 이때, 상기 제 2 전극(250)은 상기 각 화소영역(P)간에서 분리된다. 즉, 상기 제 2 전극(250)은 상기 각 격벽(260)을 경계로 분리되며, 티타늄(Ti), 몰리브덴(Mo), 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg), 바륨(Ba) 또는 알루미늄(Al)과 같은 금속층성분 일부가 상기 격벽(260) 상에 남아있을 수 있다. 이러한 상기 제 2 전극(250)의 형성시 상기 비표시 영역에는 상기 유기 필러(392)를 덮는 형상으로 제 2 전극 패턴(393)을 형성한다.
- [0158] 이어, 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200)을 대향시켜 합착한다(160S). 이러한 합착과정에서, 상기 제 2 전극 패턴(393)과 상기 제 1 전극 패턴(391)이 서로 접하게 한다.
- [0159] 이어, 상기 제 1 전극 패턴(391) 또는 상기 제 2 전극 패턴(393)이 위치한 상기 제 1 기판(100) 또는 제 2 기판(200)의 배면에 레이저를 조사하거나, 상기 제 1 전극 패턴(391)측에 열처리를 하여, 상기 제 1, 제 2 전극 패턴(391, 392) 간의 내부 열확산에 의한 서로간의 접합을 시행한다. 이로써, 상기 제 1, 제 2 전극 패턴(391, 392)간의 결합으로 형성되는 셀부(390)가 형성된다.
- [0160] 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기 발광 소자는, 상판 및 하판 상에 금속 산화막을 포함한 별도 어레이 공정을 진행하고, 두 기판의 합착 후, 레이저를 가열하여, 금속 산화막과 연결 전극 패턴의 접착을 한다.

- [0161] 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기 발광 소자는, 도 11에 도시한 제 1 실시예에 따른 유기 발광 소자와 비교하여, 제 1 금속 산화막을 대체하여 제 1 전극 패턴이 형성되고, 상기 제 2 금속 산화막 및 연결 전극 패턴을 대체하여, 상기 표시 영역에 형성되는 유기 격벽(260)과 함께, 비표시 영역에 유기 격벽(392)이 형성되고, 상기 유기 격벽(392)을 덮는 형상의 제 2 전극 패턴(393)이 형성된 점이 상이하다.
- [0162] 또한, 도시된 도면에서 상기 표시 영역에 형성되는 유기 격벽(260) 상에 상기 제 2 전극(250)과 함께 형성되는 전극 패턴이 더 형성된 것을 볼 수 있는데, 이는 공정 순서상, 상기 유기 격벽(260)이 유기 발광층(220, 230, 240) 및 제 2 전극(250)의 형성 전 형성되고, 유기 발광층(220, 230, 240)은 상기 유기 격벽(260) 사이에 형성되며, 상기 제 2 전극은 마스크없이 형성하기 때문에, 상기 유기 격벽(260) 내에도 잔류하게 된다. 이 경우, 상기 유기 격벽 상의 전극 패턴은 분리된 패턴으로 플로팅(floating) 상태이며, 별도 기능을 갖지 않는다.
- [0163] 또한, 본 발명의 제 4 실시예의 변형예 및 제 5 실시예에 따른 유기 발광 소자의 제조 방법 또한, 상기 쉘 패턴을 쉘부의 내측 또는 외측에 더 형성한 점 외에는 도 17에 기한 형성 방법을 따르며, 따라서 구체적인 제조 방법은 생략한다.
- [0164] 이하, 본 발명의 유기 발광 소자의 쉘부의 전원 전압 인가와 관련하여 살펴본다.
- [0165] 도 18은 본 발명의 유기 발광 소자의 일 화소를 나타낸 회로도이다.
- [0166] 도 18과 같이, 본 발명의 유기 발광 소자에 있어서, 상기 금속 성분을 주 성분으로 하여 형성되는 쉘부는 페고리 형상으로 제 1, 제 2 기판을 전체를 두르며 형성되고, 일정 폭을 갖도록 형성되는 것으로, 전류가 많이 흐르는 전원 전압(VDD) 인가 라인으로 이용할 수 있다. 이 경우, 상기 전원 전압 인가 라인은 패드부의 전원 전압 인가 단자와 연결하도록 한다.
- [0167] 도 11을 참조하여 이를 살펴보면, 본 발명의 제 1 실시예에 있어서, 제 2 금속 산화막(302)은 제 2 기판(200)측의 제 1 전극(210)과 일체형으로 연결되어 형성되어, 상기 제 1 전극(210)과 동일 전위를 가지며, 여기서, 상기 제 1 전극(210)은 도 18의 OLED(발광 다이오드)의 양극(anode)으로 기능하고, 상기 제 2 금속 산화막(302)은 연결 전극 패턴(305)를 통해 상기 제 1 전극 패턴(301)과 함께, 전원 전압(VDD)이 인가되는 패스로 기능할 수 있다.
- [0168] 도 18의 회로를 살펴보면, 제 1 방향으로 게이트 단자(Vgate)와 연결된 게이트 라인(GL)이 형성되어 있고, 상기 제 1 방향과 교차되는 제 2 방향으로 형성되며, 서로 일정간격 이격되며 각각 데이터 단자(Vdata)와 연결된 데이터 라인(DL) 및 전원 전압 인가단(VDD)과 연결된 전원 전압 라인(VL)이 형성되어 있어, 하나의 화소 영역을 정의됨을 나타낸다.
- [0169] 또한, 상기 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)의 교차지점에는 어드레싱 엘리먼트(addressing element)인 스위칭 박막트랜지스터(SW TR)가 형성되어 있고, 이 스위칭 박막트랜지스터(SW TR) 및 접지라인(SL)과 연결되어 스토리지 캐패시터(CST)가 형성되어 있으며, 상기 스토리지 캐패시터(CST) 및 전원 전압 라인(VL)과 연결되어, 전류원 엘리먼트(current source element)인 구동 박막트랜지스터(DR TR)가 형성되어 있고, 상기 구동 박막트랜지스터(DR TR)와 연결되어 유기 발광 다이오드(OLED)가 전원 전압 라인(VL) 사이에 구성되어 있다.
- [0170] 여기서, 도 11의 박막 트랜지스터는 도 18의 구동 박막 트랜지스터를 나타낸다.
- [0171] 그리고, 도 18의 상기 유기 발광 다이오드(OLED)는 유기발광물질에 순방향으로 전류를 공급하면, 정공 제공층인 양극(anode electrode)과 전자 제공층인 음극(cathode electrode)간의 P(positive)-N(negative) 접합(Junction)부분을 통해 전자와 정공이 이동하면서 서로 재결합하여, 상기 전자와 정공이 떨어져 있을 때보다 작은 에너지를 가지게 되므로, 이때 발생하는 에너지 차로 인해 빛을 방출하게 된다. 이러한 유기 발광 다이오드는 도 11의 제 2 기판(200) 상에 형성된 유기 발광층(230) 및 그 상하에 위치한 제 1 전극(210) 및 제 2 전극(250)에 의해 기능하게 되며, 여기서, 패드부에 형성되는 전원 전압 인가단(미도시)과 상기 제 1 금속 산화막(302)을 포함 한 쉘부(300)이 전기적 연결을 갖게 된다.
- [0172] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 유기 발광 소자는, 상술한 듀얼 플레이트형 유기 발광 소자에 한하는 것이 아니라, 하부 발광 방식의 일종인 인캡슐레이션(encapsulation) 방식에서도 적용가능하다 할 것이다. 즉, 하부 발광 방식의 경우는 제 2 기판 상에 형성되는 유기 발광층을 포함한 제 1, 제 2 전극 구성이 제 1 기판 상에 형성되는 점을 제외하고는 상술한 구조 및 제조 방법을 준용할 수 있다 할 것이다.
- [0173] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통

상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

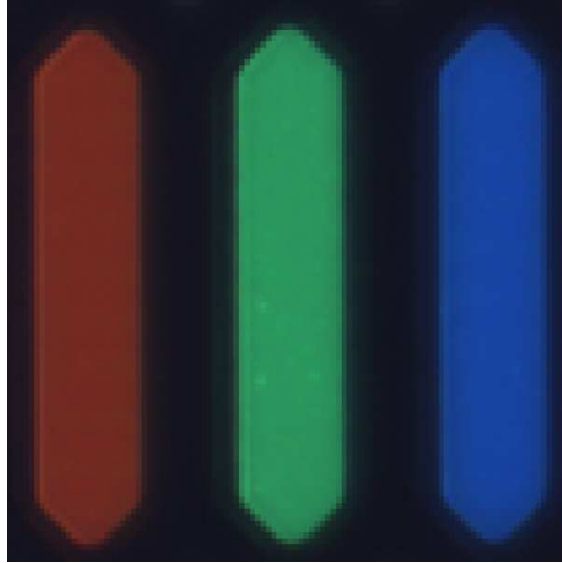
발명의 효과

- [0174] 상기와 같은 본 발명의 유기 발광 소자 및 이의 제조 방법은 다음과 같은 효과가 있다.
- [0175] 첫째, 상하부 기관간을 씰링함에 있어서, 용점이 100~300℃ 범위의 저융점 금속을 이용함에 의해, 낮은 온도에서 씰링이 가능하게 하여, 씰링 과정에서 유기 발광층에 이상을 방지하게 한다. 즉, 유기 발광층은 고온에 약하며, 유독 가스에 취약한 특성을 갖는 것으로, 본 발명의 유기 발광 소자의 제조 방법은 씰링 과정이 저온에서 이루어짐이 가능하게 하여, 씰링 과정에서 유기 발광층의 이상 또는 열화를 방지할 수 있게 한다.
- [0176] 둘째, 종래의 자외선 경화 씰재로만 씰링이 이루어지는 경우, 그러한 씰재의 특성상 기관 표면이나 기관 표면에 형성된 무기막으로부터 박리되거나, 외부의 가스 또는 수분이 상기 자외선 경화 씰재를 통해 패널 내부로 침투하는 현상이 발생하는 경향이 컸다. 본원 발명의 유기 발광 소자의 금속을 포함하는 재료로 씰부를 형성함에 의해, 기관으로부터 박리되거나 가스 또는 수분 침투에 의해 픽셀이 열화됨을 방지할 수 있다.
- [0177] 셋째, 자외선 경화 씰재를 적용한 외에, 프릿 씰을 이용하는 경우도 있으나, 이러한 프릿 씰(frit seal)은, 구성하는 재료(유리 베이스 물질, 필러(충진제), 코팅 모재)의 특징상, 10 μ m 정도나 그 이상의 갭을 씰링하는 데에만 유용하게 이용될 수 있다. 따라서, 프릿 씰은 DOD(Dual Plate Organic Light Emitting Display Device) 구조에서와 같이, 상하 기관 사이에 5 μ m 정도의 갭이 있을 때, 이를 지지할 정도로, 작은 높이로 구현이 사실상 곤란하다. 또한, 프릿 씰은 그 구성하는 재료의 특징상 에지부에서 크랙이 발생하기 쉬워 깨지기 쉽게 되어, 글래스를 기관으로 이용하는 표시 장치에서 이용하기 곤란한 재료이다. 본원발명의 유기 발광 소자는 이상에서 설명한 자외선 경화 씰재나 프릿 씰의 결합을 극복한 금속 물질을 포함하여 씰재를 구성하여, 상하기관의 본딩을 실시한 것으로, 금속간의 접합을 열처리 또는 레이저 조사에 의해 내부 열확산에 의해 이루어지게 하여, 막간 밀착성을 강화할 수 있게 한다. 따라서, 외부로부터 수분이나 이산화탄소 그외 외기가 씰부 내로 투습됨을 방지하여, 외기에 의한 픽셀 열화를 방지하여 궁극적으로 시감을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

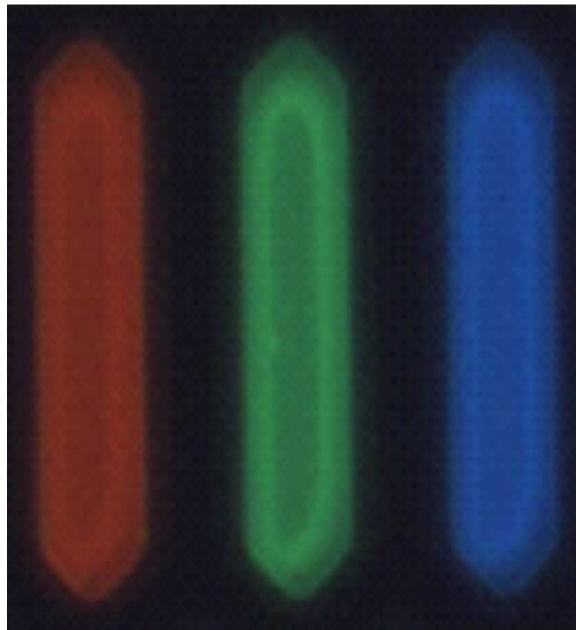
- [0001] 도 1은 종래의 유기 발광 소자의 씰링 구조를 개략적으로 나타낸 단면도
- [0002] 도 2a 및 도 2b는 각각 종래의 유기 발광 소자의 초기 정상 픽셀과, 흡습 현상에 의해 열화된 픽셀을 나타낸 사진
- [0003] 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 소자의 씰링 구조를 나타낸 단면도
- [0004] 도 4는 도 3의 유기 발광 소자를 나타내는 평면도
- [0005] 도 5a 및 도 5b는 각각 본 발명의 제 2 실시예와 그 변형예에 따른 유기 발광 소자의 씰링 구조를 나타낸 단면도
- [0006] 도 6은 도 5a 및 도 5b의 유기 발광 소자를 나타낸 평면도
- [0007] 도 7a 및 도 7b는 각각 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 소자의 씰링 구조를 나타낸 단면도
- [0008] 도 8은 도 7a 및 도 7b에 대응되는 부위를 포함하는 유기 발광 소자를 나타내는 평면도
- [0009] 도 9는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 소자의 씰링 방법을 나타낸 공정 흐름도
- [0010] 도 10은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 소자의 씰링 방법을 나타낸 공정 흐름도
- [0011] 도 11은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 소자의 구체적인 내부 구성을 나타낸 단면도
- [0012] 도 12는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기 발광 소자의 씰링 구조를 나타낸 단면도
- [0013] 도 13a 및 도 13b는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기 발광 소자의 제 1 씰링 방법을 나타낸 공정 단면도
- [0014] 도 14a 및 도 14b는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기 발광 소자의 제 2 씰링 방법을 나타낸 공정 단면도
- [0015] 도 15a 및 도 15b는 본 발명의 제 4 실시예의 변형예에 따른 유기 발광 소자의 씰링 방법을 나타낸 공정 단면도
- [0016] 도 16a 및 도 16b는 본 발명의 제 5 실시예에 따른 유기 발광 소자의 씰링 방법을 나타낸 공정 단면도

도면2a

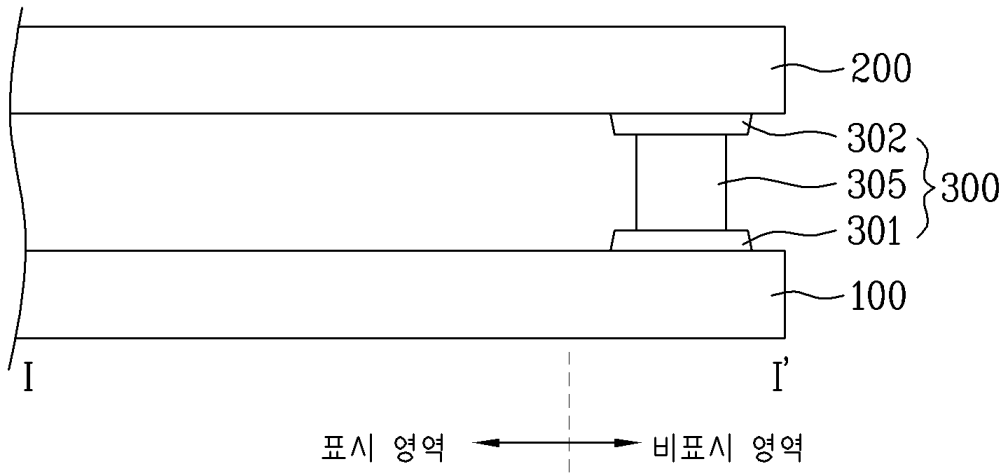


도면2b

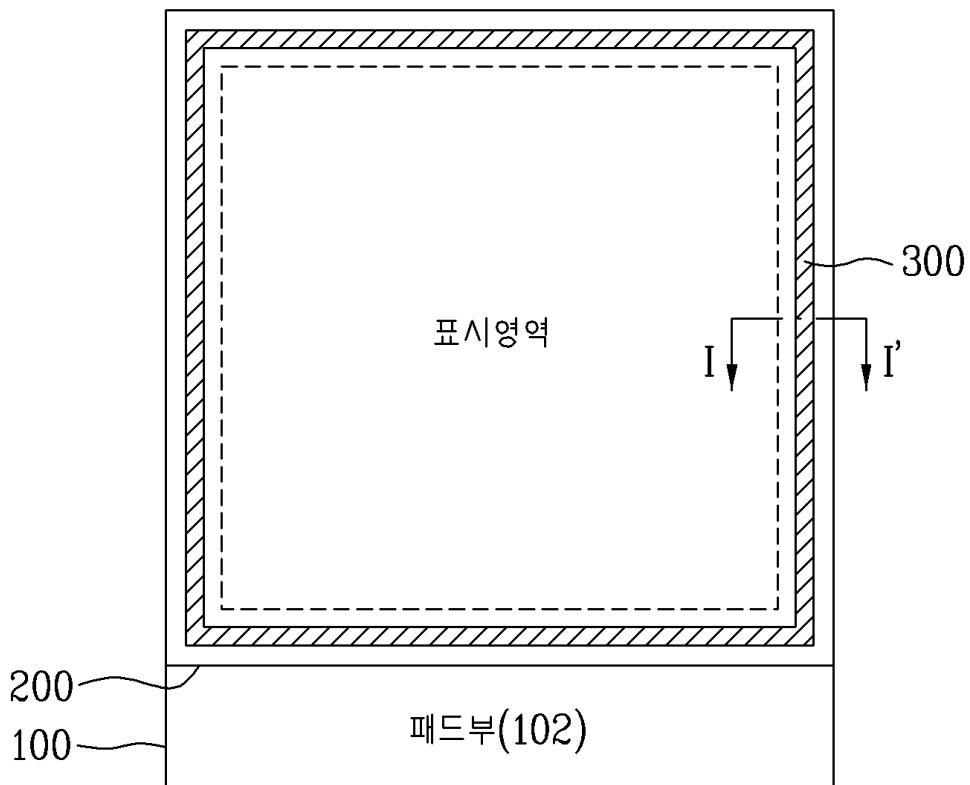
픽셀 수축 발생



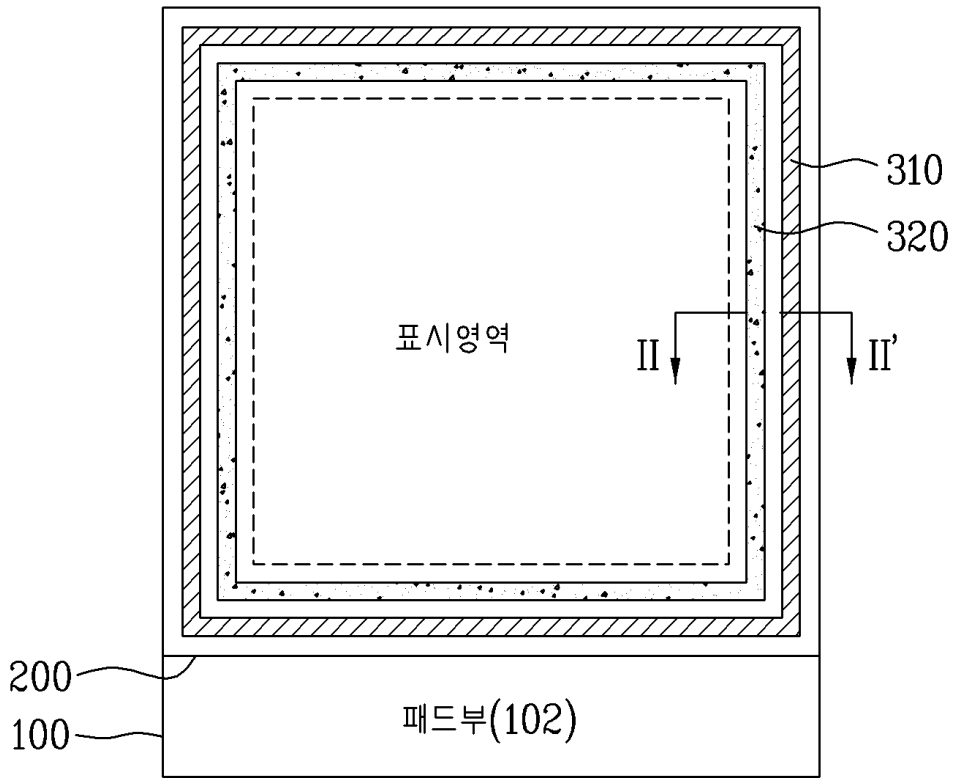
도면3



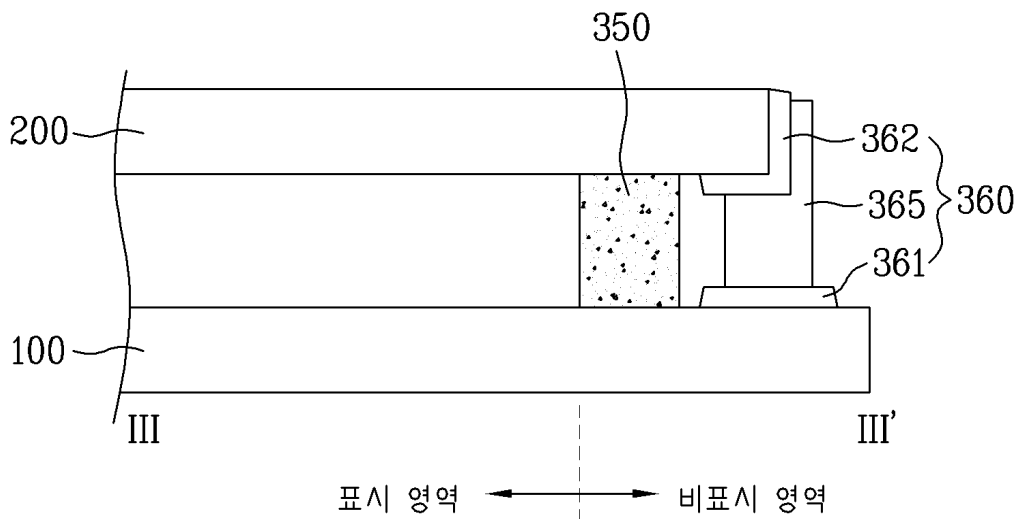
도면4



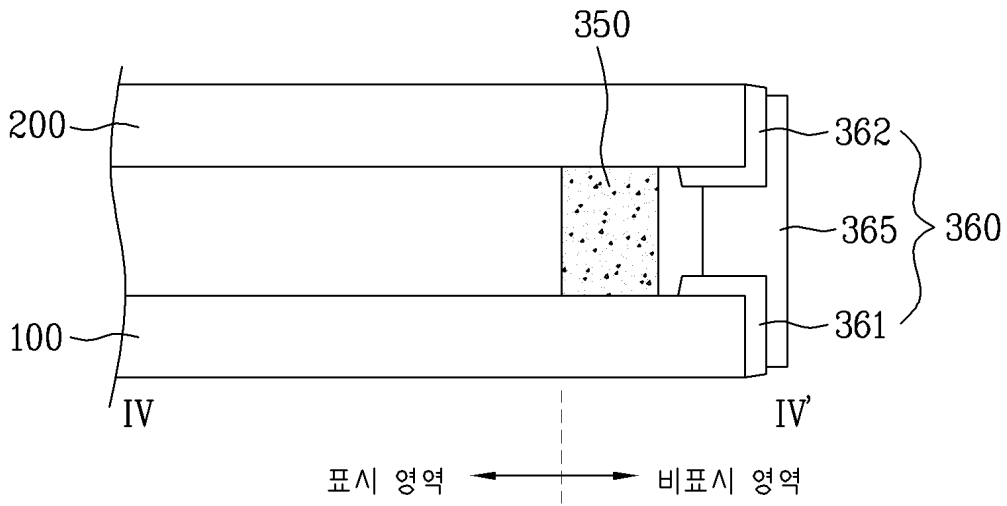
도면6



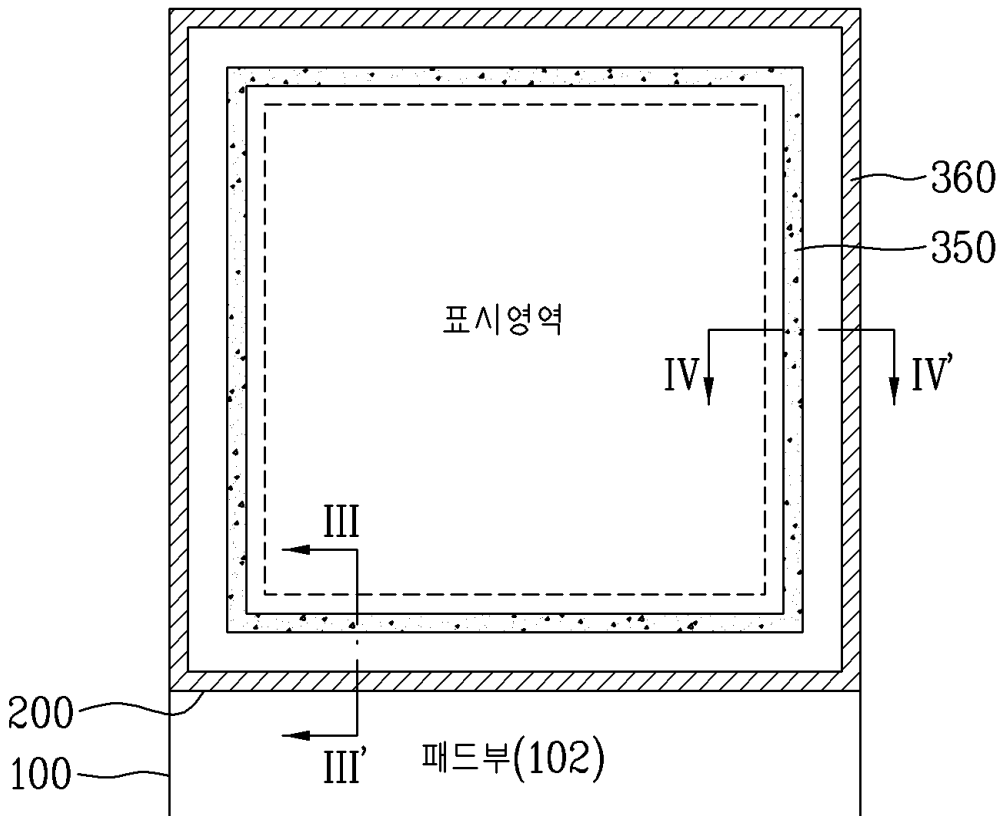
도면7a



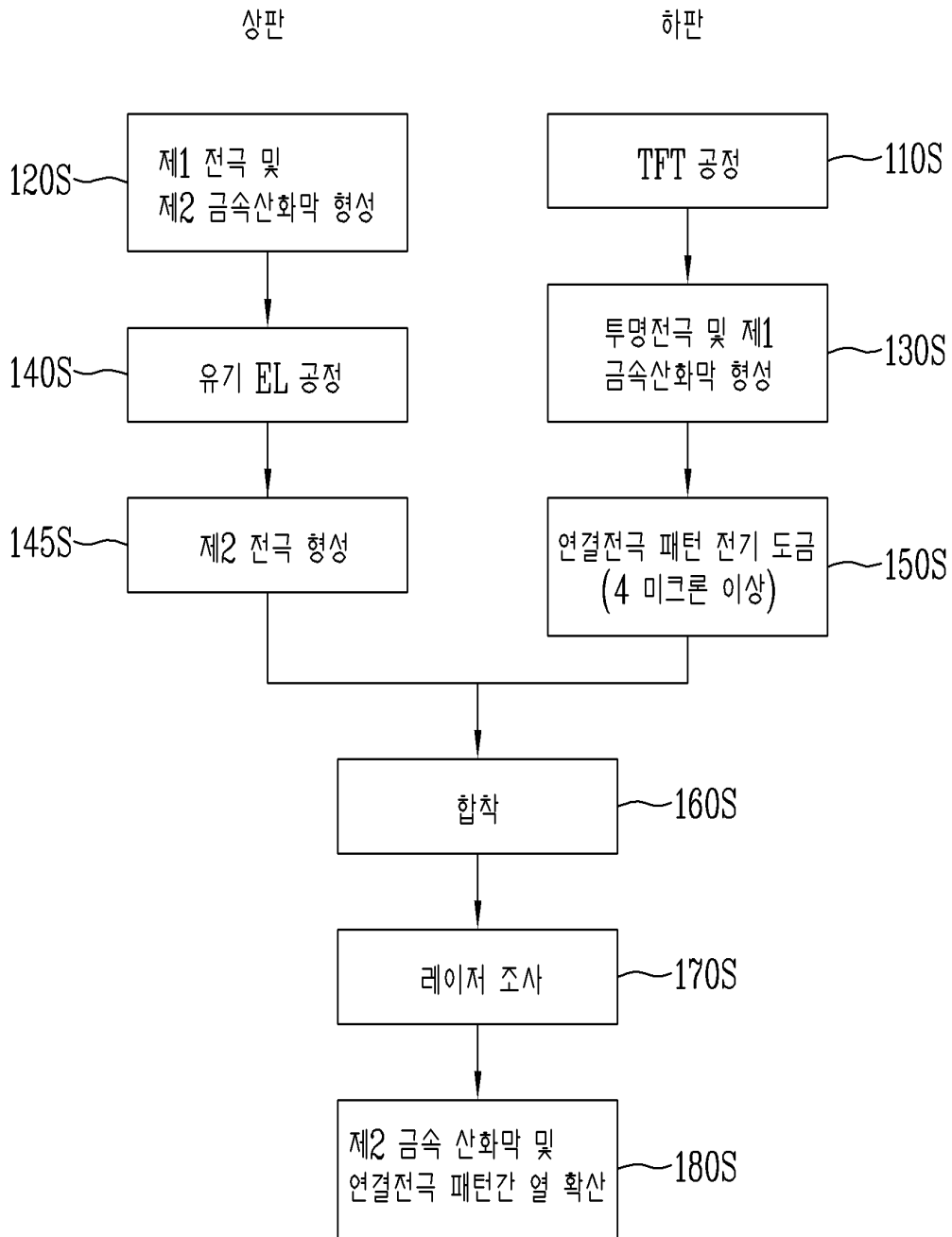
도면7b



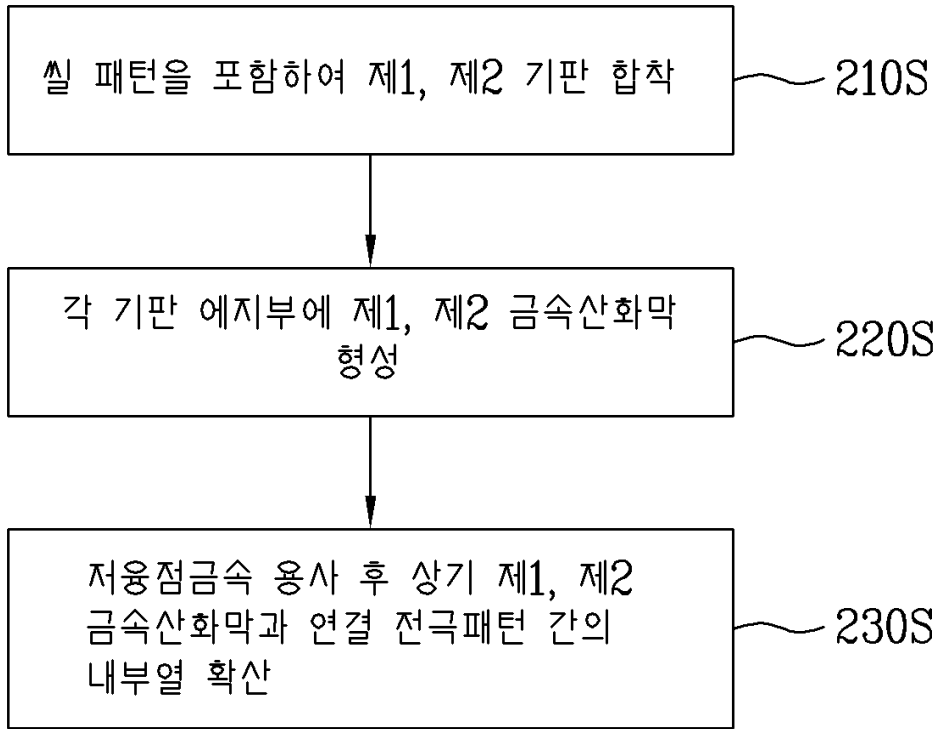
도면8



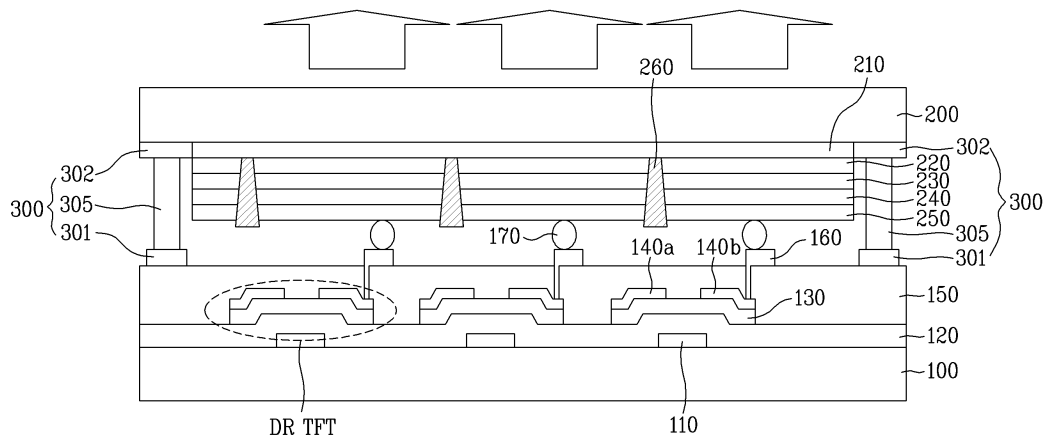
도면9



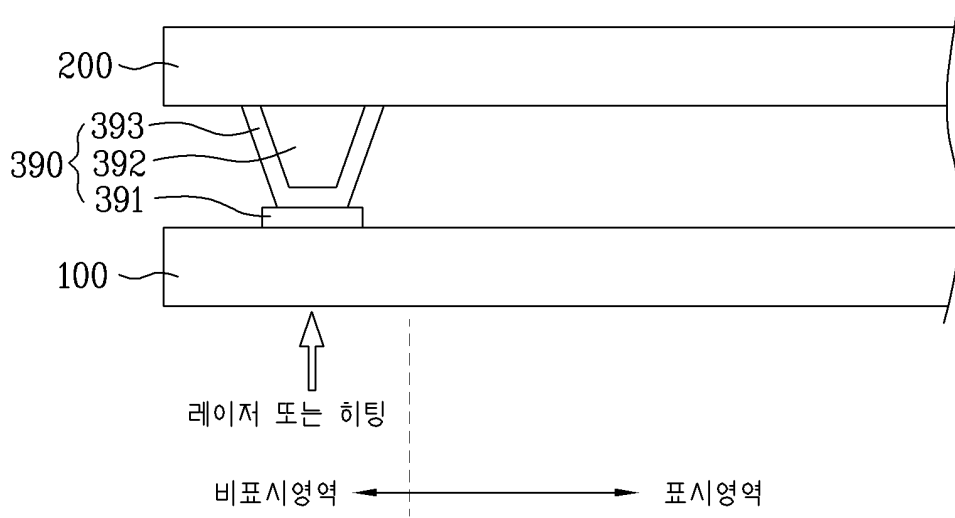
도면10



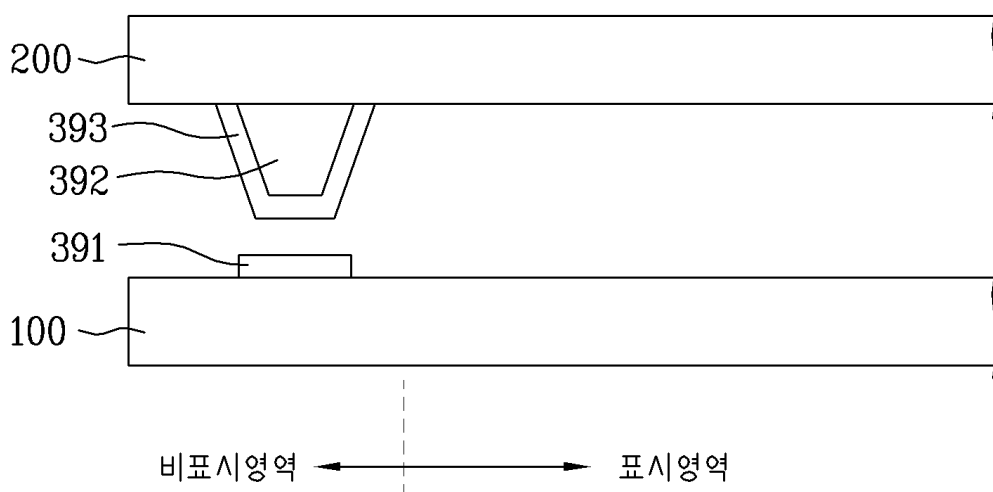
도면11



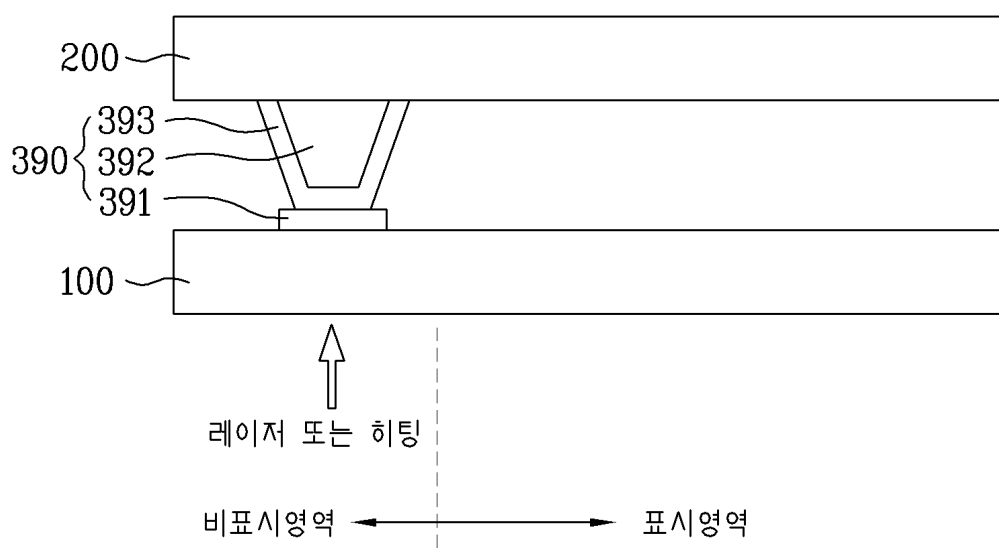
도면12



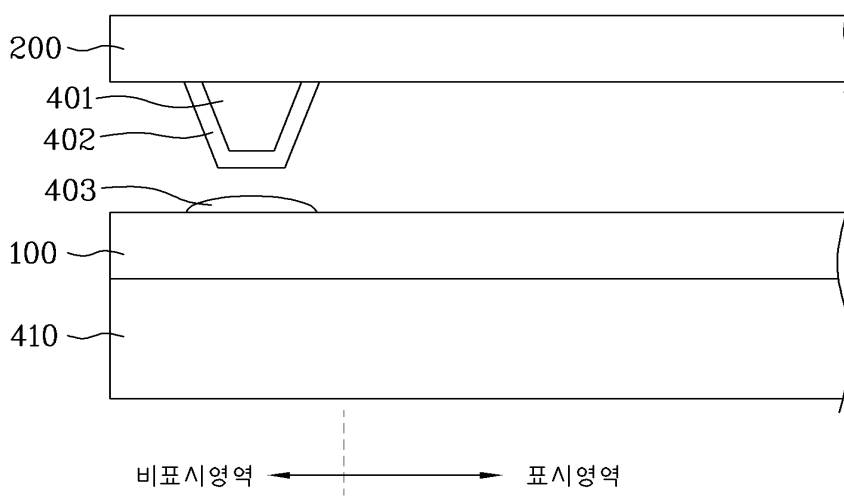
도면13a



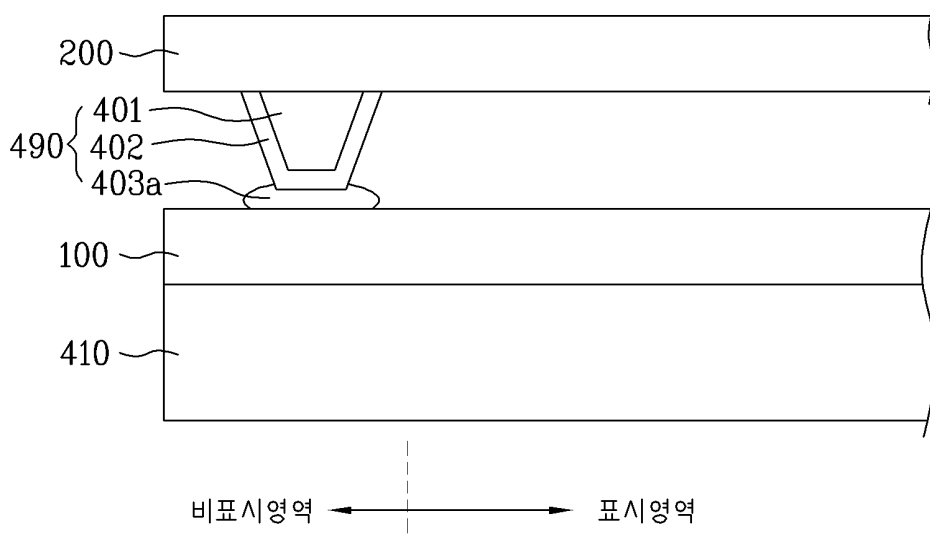
도면13b



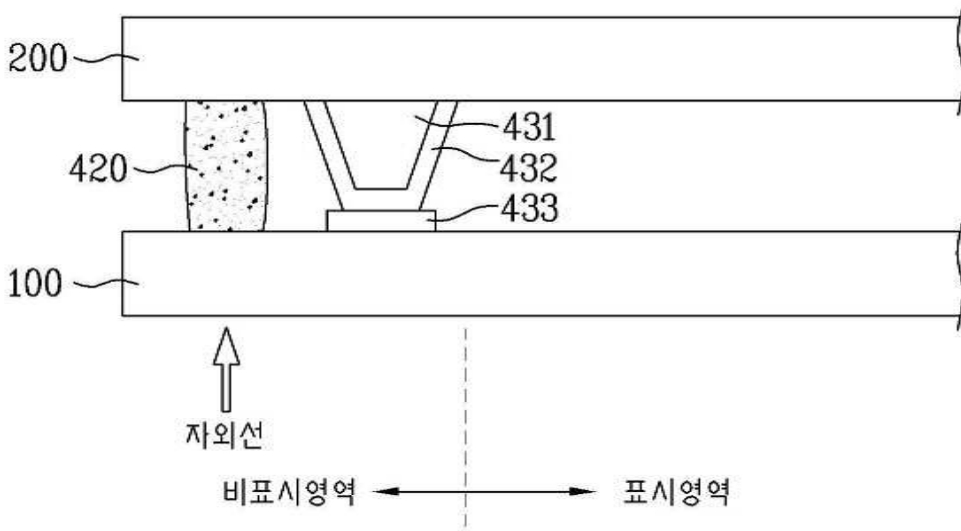
도면14a



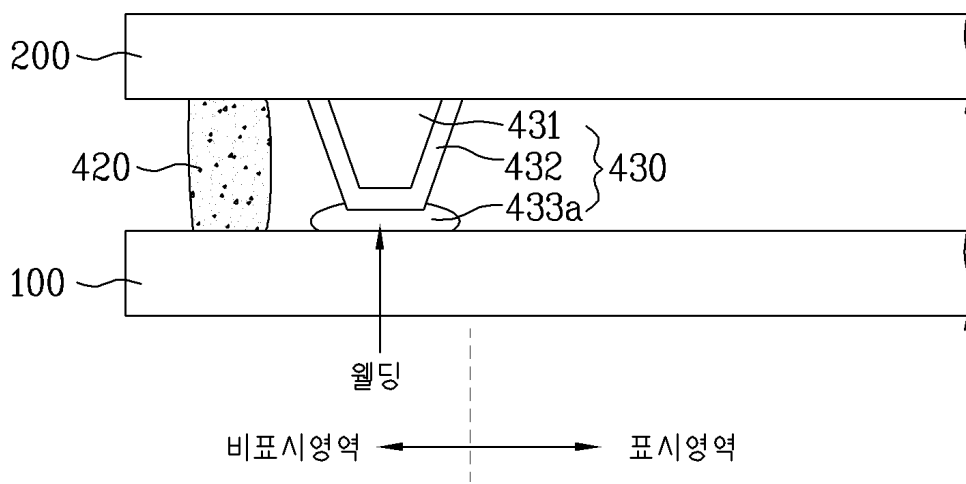
도면14b



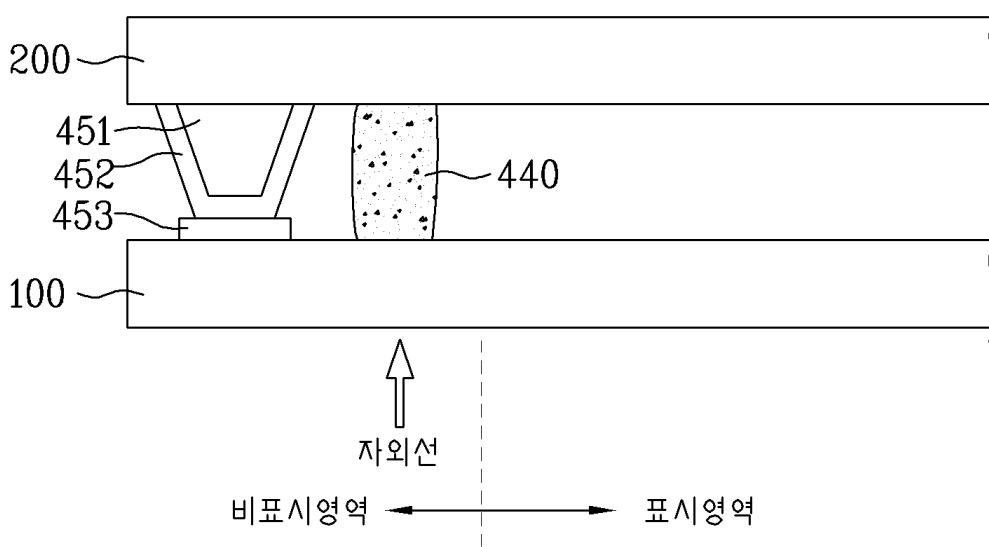
도면15a



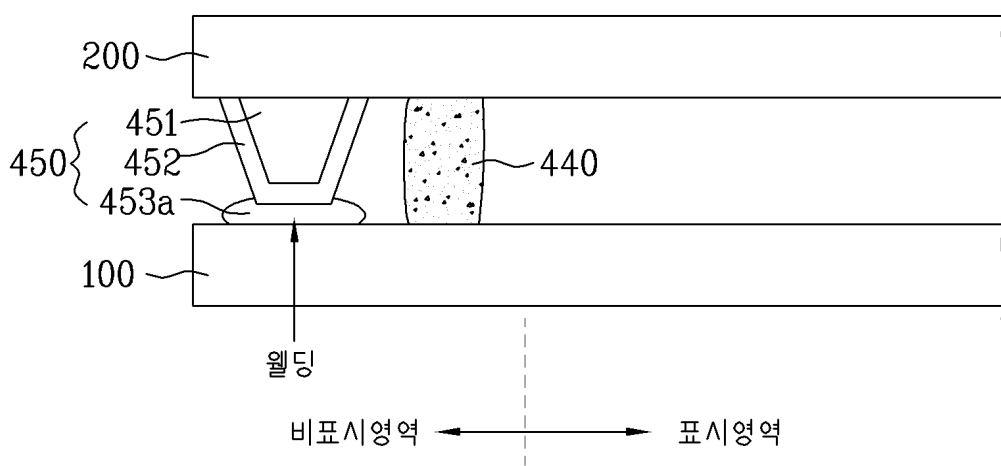
도면15b



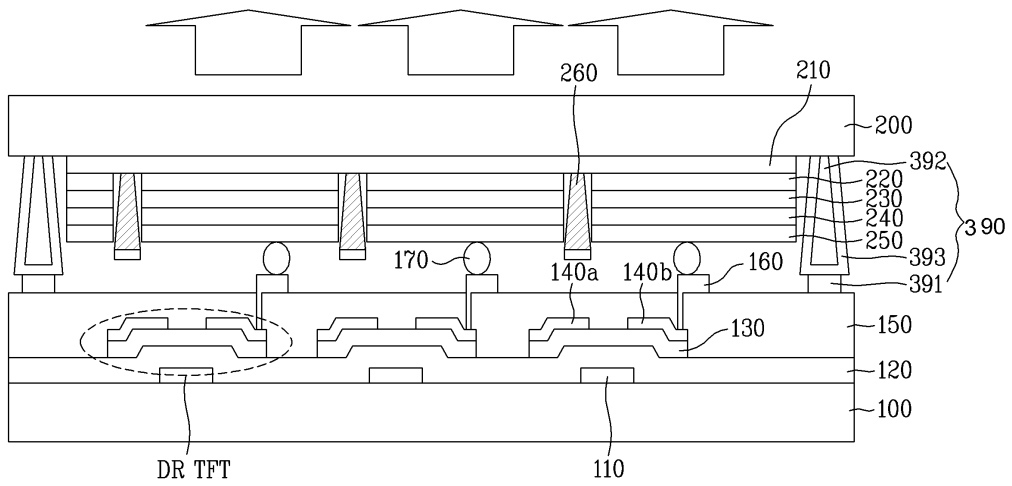
도면16a



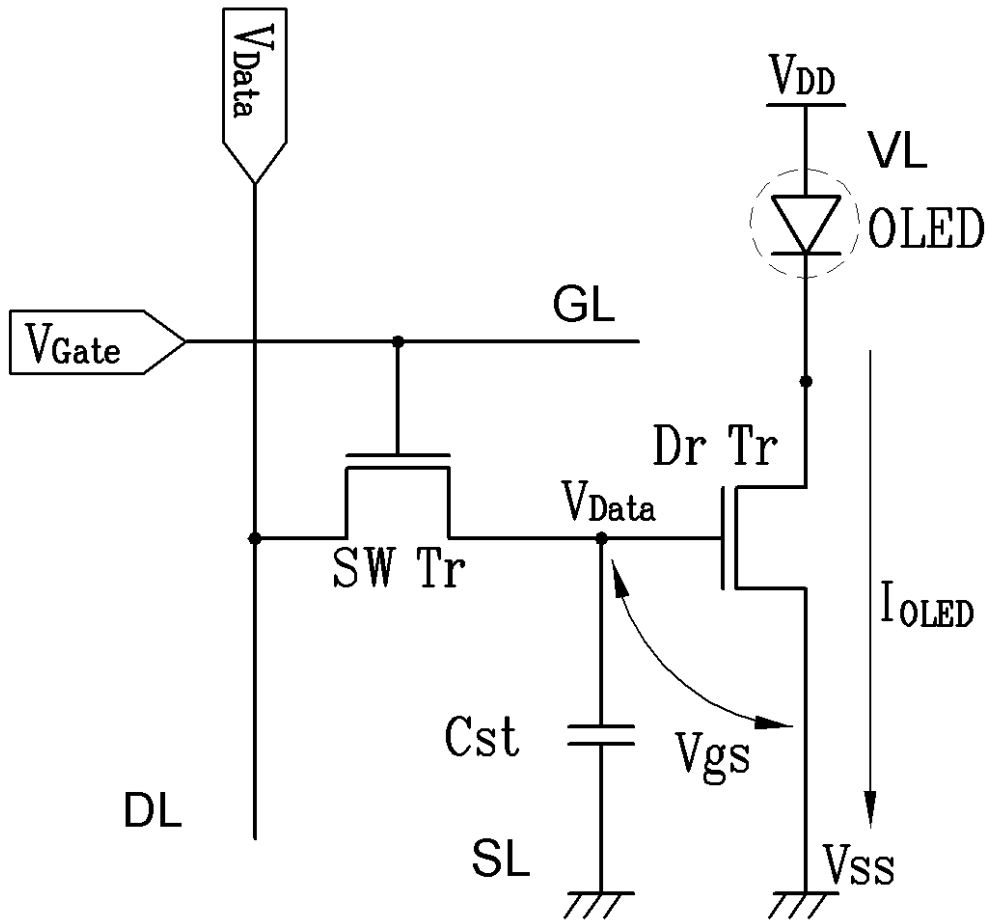
도면16b



도면17



도면18



专利名称(译)	标题 : OLED器件及其制造方法		
公开(公告)号	KR101296650B1	公开(公告)日	2013-08-14
申请号	KR1020070053108	申请日	2007-05-31
[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	AHN BYUNG CHUL 안병철 PARK JAE YONG 박재용 KIM YOUNG MI 김영미 KIM HO JIN 김호진		
发明人	안병철 박재용 김영미 김호진		
IPC分类号	H05B33/04 H05B		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L51/5203		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
其他公开文献	KR1020080105475A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机电致发光器件本发明涉及一种有机电致发光器件，其通过改变密封结构来防止水分渗透以防止像素劣化，及其制造方法，其中本发明的有机发光元件包括位于中心的显示区域，第一基板和第二基板彼此面对并限定非显示区域，以及第一基板上的显示区域，形成的多条栅极线和数据线彼此交叉以限定像素区域，在地形的每个交叉点处形成的薄膜晶体管，在像素区域中形成的透明电极，对应于像素区域形成的有机发光层，设置在有机发光层上方和下方的第一电极和第二电极，第一基板，第二基板和第一基板与第二基板之间的非显示区域，形成环形的第一金属氧化物膜和第二金属氧化物膜以及第一和第二金属氧化物膜，以及在第一和第二金属氧化物膜之间形成的连接电极图案。代表人物 - 图3

