



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0077917  
(43) 공개일자 2018년07월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H01L 51/52* (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)  
*H01L 51/56* (2006.01)

(52) CPC특허분류  
*H01L 51/5256* (2013.01)  
*H01L 27/3276* (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0182785

(22) 출원일자 2016년12월29일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자  
김창남  
경기도 파주시 한빛로 70, 522동 2403호(야당동,  
한빛마을 5단지 캐슬앤칸타빌)

(74) 대리인  
특허법인천문

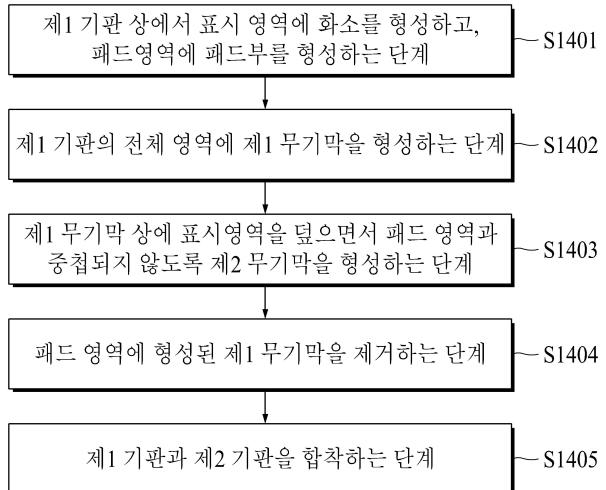
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 표시장치와 그의 제조방법

### (57) 요 약

본 발명은 유기발광소자 상에 박막도포성이 우수한 무기막을 형성할 수 있는 표시장치와 그의 제조방법을 제공한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 제조방법은 제1 기판 상에서 표시 영역에 화소를 형성하고, 패드 영역에 복수의 패드들을 형성하는 단계, 제1 기판의 전체 영역에 제1 무기막을 형성하는 단계, 제1 무기막 상에 표시 영역과 중첩되고 패드 영역과 중첩되지 않도록 제2 무기막을 형성하는 단계, 및 패드 영역의 제1 무기막을 제거하는 단계를 포함한다.

**대 표 도** - 도14



(52) CPC특허분류

*H01L 51/524* (2013.01)

*H01L 51/5281* (2013.01)

*H01L 51/56* (2013.01)

*H01L 2227/323* (2013.01)

*H01L 2251/301* (2013.01)

*H01L 2251/558* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제1 기판 상에서 표시 영역에 화소를 형성하고, 패드 영역에 복수의 패드들을 형성하는 단계;

상기 제1 기판의 전체 영역에 제1 무기막을 형성하는 단계;

상기 제1 무기막 상에 상기 표시 영역과 중첩되고 상기 패드 영역과 중첩되지 않도록 제2 무기막을 형성하는 단계; 및

상기 패드 영역의 제1 무기막을 제거하는 단계를 포함하는 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 무기막을 형성하는 단계는,

ALD(Atomic Layer Deposition) 기법을 이용하여 상기 제1 무기막을 상기 기판의 전체 영역에 형성하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제2 무기막을 형성하는 단계는,

상기 제1 무기막 상에 마스크를 배치하고, 상기 표시 영역을 덮으면서 상기 패드 영역과 중첩되지 않도록 상기 제2 무기막을 형성하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제2 무기막을 형성하는 단계는,

CVD(Chemical Vapor Deposition) 기법을 이용하여 상기 제2 무기막을 형성하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 무기막을 제거하는 단계는,

상기 제2 무기막을 식각 마스크로 사용하여 상기 제1 무기막을 식각하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 무기막과 상기 제2 무기막은 서로 다른 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2 무기막이 상기 제1 무기막 보다 두께가 두꺼운 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 제2 무기막을 형성하는 단계는,

상기 제1 무기막 상에 상기 표시 영역과 중첩되고 상기 패드 영역과 중첩되지 않도록 제3 무기막을 형성하는 단계;

상기 제3 무기막 상에 유기막을 형성하는 단계; 및

상기 유기막을 덮도록 상기 제2 무기막을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제2 무기막 상에 상기 표시 영역과 중첩되고 상기 패드 영역과 중첩되지 않도록 제2 기판을 배치하는 단계를 더 포함하고,

상기 제1 무기막을 제거하는 단계는,

상기 제2 기판을 식각 마스크로 사용하여 상기 제1 무기막을 식각하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제2 무기막 상에 상기 표시 영역과 중첩되고 상기 패드 영역과 중첩되지 않도록 편광판을 배치하는 단계를 더 포함하고,

상기 제1 무기막을 제거하는 단계는,

상기 편광판을 식각 마스크로 사용하여 상기 제1 무기막을 식각하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

#### 청구항 11

화소들이 형성된 표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싸는 비표시 영역을 포함하는 제1 기판;

상기 표시 영역을 덮는 제1 무기막; 및

상기 제1 무기막 상에 배치되고, 상기 제1 무기막과 적어도 일 측 끝단이 일치하는 제2 무기막을 포함하는 표시장치.

#### 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 무기막은 ALD(Atomic Layer Deposition) 기법을 이용하여 형성되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

#### 청구항 13

제11항에 있어서,

상기 제2 무기막은 CVD(Chemical Vapor Deposition) 기법을 이용하여 형성되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

#### 청구항 14

제11항에 있어서,

상기 제1 무기막과 상기 제2 무기막은 서로 다른 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 표시장치.

#### 청구항 15

제11항에 있어서,

상기 제1 무기막은 상기 제2 무기막 보다 두께가 얇은 것을 특징으로 하는 표시장치.

#### 청구항 16

제11항에 있어서,

상기 제1 무기막과 상기 제2 무기막은 평면 면적이 동일한 것을 특징으로 하는 표시장치.

**청구항 17**

제11항에 있어서,

상기 제1 무기막 상에 배치된 제3 무기막; 및

상기 제3 무기막 상에 배치된 유기막을 더 포함하고,

상기 제2 무기막은 상기 유기막을 덮도록 배치되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

**청구항 18**

화소들이 형성된 표시 영역 및 상기 표시 영역을 둘러싸는 비표시 영역을 포함하는 제1 기판;

상기 표시 영역을 덮는 제1 무기막; 및

상기 제1 무기막 상에 배치되고, 상기 제1 무기막과 적어도 일 층 끝단이 일치하는 제2 기판을 포함하는 표시장치.

**청구항 19**

제18항에 있어서,

상기 제1 무기막은 ALD(Atomic Layer Deposition) 기법을 이용하여 형성되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

**청구항 20**

제18항에 있어서,

상기 제1 무기막과 상기 제2 기판은 평면 면적이 동일한 것을 특징으로 하는 표시장치.

**발명의 설명****기술 분야**

[0001]

본 발명은 표시장치와 그의 제조방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002]

정보화 사회가 발전함에 따라 영상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있다. 이에 따라, 최근에는 액정표시장치(LCD: Liquid Crystal Display), 플라즈마표시장치(PDP: Plasma Display Panel), 유기발광표시장치(OLED: Organic Light Emitting Display)와 같은 여러가지 표시장치가 활용되고 있다.

[0003]

표시장치들 중에서 유기발광표시장치는 자체발광형으로서, 액정표시장치(LCD)에 비해 시야각, 대조비 등이 우수하며, 별도의 백라이트가 필요하지 않아 경량 박형이 가능하며, 소비전력이 유리한 장점이 있다. 또한, 유기발광표시장치는 직류저전압 구동이 가능하고, 응답속도가 빠르며, 특히 제조비용이 저렴한 장점이 있다.

[0004]

유기발광표시장치는 유기발광소자를 각각 포함하는 화소들, 및 화소들을 정의하기 위해 화소들을 구획하는 뱅크를 포함한다. 뱅크는 화소 정의막으로 역할을 할 수 있다. 유기발광소자는 애노드 전극, 정공 수송층(hole transporting layer), 유기발광층(organic light emitting layer), 전자 수송층(electron transporting layer), 및 캐소드 전극을 포함한다. 이 경우, 애노드 전극에 고전위 전압이 인가되고 캐소드 전극에 저전위 전압이 인가되면 정공과 전자가 각각 정공 수송층과 전자 수송층을 통해 유기발광층으로 이동되며, 유기발광층에서 서로 결합하여 발광하게 된다.

[0005]

유기발광소자는 외부의 수분, 산소와 같은 외적 요인에 의해 쉽게 열화가 일어나는 단점이 있다. 이를 방지하기 위하여, 유기발광표시장치는 외부의 수분, 산소가 유기발광소자에 침투되지 않도록 봉지막을 형성한다.

[0006]

도 1은 복수의 표시 패널이 형성된 원장 기판을 나타내는 도면이다. 도 2는 도 1에 도시된 I-I' 선의 단면으로 종래의 표시장치를 개략적으로 나타내는 단면도이고, 도 3은 도 1에 도시된 II-II' 선의 단면으로 종래의 표시장치를 개략적으로 나타내는 단면도이다.

- [0007] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 원장 기판(Mother Substrate, MS)은 공정 편의상 복수의 표시 패널(PNL)을 동시에 제조하기 위한 기판이다. 표시 패널(PNL)은 개별적으로 분리되어서 각 표시장치로서 역할을 하는 것으로서, 원장 기판(MS) 상에 복수개를 동시에 형성한 후 컷팅 공정 또는 스크라이빙(scribing) 공정을 통하여 분리한다.
- [0008] 종래의 표시장치는 유기 발광 소자(20)가 형성된 기판(10) 상에 봉지막(30)을 형성한다. 이때, 봉지막(30)은 제1 무기막(30a), 유기막(30b) 및 제2 무기막(30c)을 포함함으로써, 유기발광층과 전극에 산소 또는 수분이 침투되는 것을 방지한다.
- [0009] 제1 무기막(30a) 및 제2 무기막(30c)은 CVD(Chemical Vapor Deposition) 기법을 이용하여 기판(10) 상에 증착된다. CVD 기법은 도 3에 도시된 바와 같이 기판(10) 상에 마스크(40)를 배치하고, 제1 무기막(30a) 또는 제2 무기막(30c)를 구성하는 원소를 포함하는 가스를 기판(10) 위에 공급한다. 상기 공급된 가스는 마스크(40)가 형성되지 않은 영역의 기판(10) 표면에서 화학적 반응이 일어나고, 이에 따라, 제1 무기막(30a) 또는 제2 무기막(30c)을 마스크(40)가 배치되지 않은 영역의 기판(10) 표면에 형성하게 된다. 이러한 CVD 기법은 박막도포성(Step Coverage)이 낮다는 한계점이 있다.
- [0010] 이를 해결하기 위하여 ALD(Atomic Layer Deposition) 기법을 이용하여 제1 무기막(30a) 및 제2 무기막(30c)을 기판(10) 상에 증착하는 기술이 고려되고 있다. ALD 기법은 마스크(40)를 기판(10) 상에 배치하고, ALD 금속이 포함된 원료와 반응 가스를 교차하여 박막을 형성하는 방법이다. 이러한 ALD 기법은 CVD 기법에 비해 우수한 흡착력을 가지고 있어 박막도포성이 높으며, 박막 두께를 조절할 수 있어 매우 얇은 박막을 형성하는데 유리하다.
- [0011] 그러나 ALD 기법은 앞서 설명한 바와 같이 우수한 흡착력을 가지고 있기 때문에 기판(10)에 마스크(40)가 배치된 영역 내로 길게 형성될 수 있다. 이에 따라, ALD 기법은 CVD 기법에 비해, 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 무기막(30a) 또는 제2 무기막(30c)이 스크라이빙 라인(SL)에까지 형성될 가능성이 높다는 문제점이 있다.
- [0012] 이와 같이 제1 무기막(30a) 또는 제2 무기막(30c)이 마스크(40)가 배치된 영역의 기판(10) 표면, 특히, 스크라이빙 라인(SL)에까지 형성되면, 표시패널(PNL)을 분리하기 위한 컷팅 공정, 즉, 레이저 컷팅 공정이나 기계적 스크라이빙 공정 시에 제1 무기막(30a) 또는 제2 무기막(30c)에 크랙이 발생할 수 있다. 크랙은 외부 충격에 의해 무기막을 따라 내부로 전파될 수 있고, 전파된 크랙에 따라 유입된 수분 및 산소는 흑점 및 흑선 얼룩을 유발한다.
- [0013] 또한, ALD 기법은 우수한 흡착력 때문에, 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 무기막(30a) 또는 제2 무기막(30c)이 패드(50)까지 형성될 가능성이 높다는 문제점이 있다. 이와 같이 제1 무기막(30a) 또는 제2 무기막(30c)이 패드(50)를 덮게 되면 전기적 접촉이 이루어지지 않아 구동 불량 또는 점등 검사 불량이 발생할 수 있다.
- [0014] 상술한 문제점들로 인하여, ALD(Atomic Layer Deposition) 기법을 이용하여 제1 무기막(30a) 및 제2 무기막(30c)을 형성하는데 어려움이 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0015] 본 발명은 유기발광소자 상에 박막도포성이 우수한 무기막을 형성할 수 있는 표시장치와 그의 제조방법을 제공한다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 제조방법은 제1 기판 상에서 표시 영역에 화소를 형성하고, 패드 영역에 복수의 패드들을 형성하는 단계, 제1 기판의 전체 영역에 제1 무기막을 형성하는 단계, 제1 무기막 상에 표시 영역과 중첩되고 패드 영역과 중첩되지 않도록 제2 무기막을 형성하는 단계, 및 패드 영역의 제1 무기막을 제거하는 단계를 포함한다.
- [0017] 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시장치는 화소들이 형성된 표시 영역 및 표시 영역을 둘러싸는 비표시 영역을 포함하는 제1 기판, 표시 영역을 덮는 제1 무기막, 및 제1 무기막 상에 배치되고, 제1 무기막과 적어도 일 층 끝단이 일치하는 제2 무기막을 포함하는 봉지막을 포함한다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 실시예에 다른 표시장치는 화소들이 형성된 표시 영역 및 표시 영역을 둘러싸는 비표시 영역을 포함하는 제1 기판, 표시 영역을 덮는 제1 무기막, 및 제1 무기막 상에 배치되고, 제1 무기막과 적어도 일

즉 끝단이 일치하는 제2 기판을 포함한다.

### 발명의 효과

- [0019] 본 발명은 제1 무기막을 ALD 기법으로 형성함으로써 박막 도포성을 향상시킬 수 있고, 이에 따라, 수분 또는 산소를 차단하는 효과를 향상시킬 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명은 제2 및 제3 무기막들 중 어느 하나를 식각 마스크로 사용함으로써 별도의 마스크를 사용하지 않고 제1 무기막을 형성할 수 있다. 이에 따라, 본 발명은 제조 비용을 절감할 수 있을 뿐 마스크 사용에 따른 문제점들을 해결할 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명은 ALD 기법으로 제1 무기막을 형성함에도 불구하고 패드 영역에 형성된 제1 무기막을 건식 식각법에 의하여 제거할 수 있으므로, 패드 영역에서 접촉 불량이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명은 ALD 기법으로 제1 무기막을 형성함에도 불구하고 스크라이빙 라인에 형성된 제1 무기막을 건식 식각법에 의하여 제거할 수 있으므로, 스크라이빙 공정시 제1 무기막에 크랙이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명은 제2 기판 또는 편광판들을 식각 마스크로 사용함으로써 별도의 마스크를 사용하지 않고 제1 무기막을 형성할 수 있다. 이에 따라, 본 발명은 제조 비용을 절감할 수 있을 뿐 마스크 사용에 따른 문제점들을 해결할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 복수의 표시 패널이 형성된 원장 기판을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 I-I' 선의 단면으로 종래의 표시장치를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 II-II' 선의 단면으로 종래의 표시장치를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 보여주는 사시도이다.
- 도 5은 도 4의 제1 기판, 게이트 구동부, 소스 드라이브 IC, 연성필름, 회로보드, 및 타이밍 제어부를 보여주는 평면도이다.
- 도 6은 도 5의 제1 기판의 일 예를 보여주는 평면도이다.
- 도 7은 도 6에 도시된 I-I' 선의 일 예를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- 도 8은 도 6에 도시된 II-II' 선의 제1 실시예를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- 도 9는 도 6에 도시된 II-II' 선의 제2 실시예를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- 도 10은 도 6에 도시된 II-II' 선의 제3 실시예를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- 도 11은 도 6에 도시된 II-II' 선의 제4 실시예를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- 도 12는 도 6에 도시된 II-II' 선의 제5 실시예를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- 도 13은 도 6에 도시된 II-II' 선의 제6 실시예를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- 도 14는 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 15a 내지 도 15f는 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- 도 16은 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 17a 내지 도 17f는 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- 도 18은 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 19a 내지 도 19f는 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서

로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

- [0026] 본 발명의 실시 예를 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.
- [0027] 본 명세서에서 언급된 '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.
- [0028] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0029] 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.
- [0030] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0031] 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.
- [0032] "X축 방향", "Y축 방향" 및 "Z축 방향"은 서로 간의 관계가 수직으로 이루어진 기하학적인 관계만으로 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 구성이 기능적으로 작용할 수 있는 범위 내에서보다 넓은 방향성을 가지는 것을 의미할 수 있다.
- [0033] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제 1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미할 수 있다.
- [0034] 본 발명의 여러 실시 예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시 예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0035] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0036] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 보여주는 사시도이다. 도 5은 도 4의 제1 기판, 게이트 구동부, 소스 드라이브 IC, 연성필름, 회로보드, 및 타이밍 제어부를 보여주는 평면도이다.
- [0037] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치가 유기발광표시장치(Organic Light Emitting Display)인 것을 중심으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않는다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는 유기발광표시장치뿐만 아니라, 액정표시장치(Liquid Crystal Display), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display), 및 전기영동 표시장치(Electrophoresis display) 중 어느 하나로 구현될 수도 있다.
- [0038] 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(100)는 표시패널(110), 게이트 구동부(120), 소스 드라이브 집적회로(integrated circuit, 이하 "IC"라 칭함)(130), 연성필름(140), 회로보드(150), 및 타이밍 제어부(160)를 포함한다.
- [0039] 표시패널(110)은 제1 기판(111)과 제2 기판(112)을 포함한다. 제2 기판(112)은 봉지 기판일 수 있다. 제1 기판(111)은 플라스틱 필름(plastic film) 또는 유리 기판(glass substrate)일 수 있다. 제2 기판(112)은 플라스틱 필름, 유리 기판, 또는 봉지 필름일 수 있다.
- [0040] 제2 기판(112)과 마주보는 제1 기판(111)의 일면 상에는 게이트 라인들, 데이터 라인들, 및 화소들이 형성된다. 화소들은 게이트 라인들과 데이터 라인들의 교차 구조에 의해 정의되는 영역에 마련된다.

- [0041] 화소들 각각은 박막 트랜지스터와 제1 전극, 유기발광층, 및 제2 전극을 구비하는 유기발광소자를 포함할 수 있다. 화소들 각각은 박막 트랜지스터를 이용하여 게이트 라인으로부터 게이트 신호가 입력되는 경우 데이터 라인의 데이터 전압에 따라 유기발광소자에 소정의 전류를 공급한다. 이로 인해, 화소들 각각의 유기발광소자는 소정의 전류에 따라 소정의 밝기로 발광할 수 있다. 화소들 각각의 구조에 대한 설명은 도 6 및 도 8를 결부하여 후술한다.
- [0042] 표시패널(110)은 도 5와 같이 화소들이 형성되어 화상을 표시하는 표시영역(DA)과 화상을 표시하지 않는 비표시영역(NDA)으로 구분될 수 있다. 표시영역(DA)에는 게이트 라인들, 데이터 라인들, 및 화소들이 형성될 수 있다. 비표시영역(NDA)에는 게이트 구동부(120)와 패드들이 형성될 수 있다.
- [0043] 게이트 구동부(120)는 타이밍 제어부(160)로부터 입력되는 게이트 제어신호에 따라 게이트 라인들에 게이트 신호들을 공급한다. 게이트 구동부(120)는 표시패널(110)의 표시영역(DA)의 일측 또는 양측 바깥쪽의 비표시영역(DA)에 GIP(gate driver in panel) 방식으로 형성될 수 있다. 또는, 게이트 구동부(120)는 구동 칩으로 제작되어 연성필름에 실장되고 TAB(tape automated bonding) 방식으로 표시패널(110)의 표시영역(DA)의 일측 또는 양측 바깥쪽의 비표시영역(DA)에 부착될 수도 있다.
- [0044] 소스 드라이브 IC(130)는 타이밍 제어부(160)로부터 디지털 비디오 데이터와 소스 제어신호를 입력받는다. 소스 드라이브 IC(130)는 소스 제어신호에 따라 디지털 비디오 데이터를 아날로그 데이터전압들로 변환하여 데이터 라인들에 공급한다. 소스 드라이브 IC(130)가 구동 칩으로 제작되는 경우, COF(chip on film) 또는 COP(chip on plastic) 방식으로 연성필름(140)에 실장될 수 있다.
- [0045] 표시패널(110)의 비표시영역(NDA)에는 데이터 패드들과 같은 패드들이 형성될 수 있다. 연성필름(140)에는 패드들과 소스 드라이브 IC(130)를 연결하는 배선들, 패드들과 회로보드(150)의 배선들을 연결하는 배선들이 형성될 수 있다. 연성필름(140)은 이방성 도전 필름(antisotropic conducting film)을 이용하여 패드들 상에 부착되며, 이로 인해 패드들과 연성필름(140)의 배선들이 연결될 수 있다.
- [0046] 회로보드(150)는 연성필름(140)들에 부착될 수 있다. 회로보드(150)는 구동 칩들로 구현된 다수의 회로들이 실장될 수 있다. 예를 들어, 회로보드(150)에는 타이밍 제어부(160)가 실장될 수 있다. 회로보드(150)는 인쇄회로보드(printed circuit board) 또는 연성 인쇄회로보드(flexible printed circuit board)일 수 있다.
- [0047] 타이밍 제어부(160)는 회로보드(150)의 케이블을 통해 외부의 시스템 보드로부터 디지털 비디오 데이터와 타이밍 신호를 입력받는다. 타이밍 제어부(160)는 타이밍 신호에 기초하여 게이트 구동부(120)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호와 소스 드라이브 IC(130)들을 제어하기 위한 소스 제어신호를 발생한다. 타이밍 제어부(160)는 게이트 제어신호를 게이트 구동부(120)에 공급하고, 소스 제어신호를 소스 드라이브 IC(130)들에 공급한다.
- [0048] 도 6은 도 5의 제1 기판의 일 예를 보여주는 평면도이다.
- [0049] 도 6을 참조하면, 제1 기판(111)은 표시 영역(DA)과 비표시 영역(NDA)으로 구분되며, 비표시 영역(NDA)에는 패드들이 형성되는 패드 영역(PA)이 형성될 수 있다.
- [0050] 표시 영역(DA)에는 화상을 표시하는 화소(P)들이 형성된다. 화소들 각각은 박막 트랜지스터와 제1 전극, 유기발광층, 및 제2 전극을 구비하는 유기발광소자를 포함할 수 있다. 화소들 각각은 박막 트랜지스터를 이용하여 게이트 라인으로부터 게이트 신호가 입력되는 경우 데이터 라인의 데이터 전압에 따라 유기발광소자에 소정의 전류를 공급한다. 이로 인해, 화소들 각각의 유기발광소자는 소정의 전류에 따라 소정의 밝기로 발광할 수 있다.
- [0051] 이하에서는 도 7을 참조하여 본 발명의 실시예들에 따른 표시 영역(DA)의 화소(P)의 구조를 상세히 살펴본다.
- [0052] 도 7은 도 6에 도시된 I - I' 선의 일 예를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [0053] 도 7을 참조하면, 제2 기판(112)과 마주보는 제1 기판(111)의 일면 상에는 박막 트랜지스터(210)들 및 커페시터(220)들이 형성된다.
- [0054] 박막 트랜지스터(210)들 각각은 액티브층(211), 게이트 전극(212), 소스 전극(213) 및 드레인 전극(214)을 포함한다. 도 8에서는 박막 트랜지스터(210)들의 게이트 전극(212)이 액티브층(211)의 상부에 위치하는 상부 게이트(탑 게이트, top gate) 방식으로 형성된 것을 예시하였으나, 이에 한정되지 않음에 주의하여야 한다. 즉, 박막 트랜지스터(210)들은 게이트 전극(212)이 액티브층(211)의 하부에 위치하는 하부 게이트(보텀 게이트, bottom gate) 방식 또는 게이트 전극(212)이 액티브층(211)의 상부와 하부에 모두 위치하는 더블 게이트(double gate)

방식으로 형성될 수 있다.

[0055] 제1 기판(110)의 버퍼막 상에는 액티브층(211)이 형성된다. 액티브층(211)은 실리콘계 반도체 물질 또는 산화물계 반도체 물질로 형성될 수 있다. 제1 기판(110) 상에는 액티브층(211)으로 입사되는 외부광을 차단하기 위한 차광층이 형성될 수 있다.

[0056] 액티브층(211) 상에는 게이트 절연막(230)이 형성될 수 있다. 게이트 절연막(230)은 무기막, 예를 들어 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 다중막으로 형성될 수 있다.

[0057] 게이트 절연막(230) 상에는 게이트 전극(212)이 형성될 수 있다. 게이트 전극(212)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 다중층일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0058] 게이트 전극(212) 상에는 충간 절연막(240)이 형성될 수 있다. 충간 절연막(240)은 무기막, 예를 들어 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 다중막으로 형성될 수 있다.

[0059] 충간 절연막(240) 상에는 소스 전극(213)과 드레인 전극(214)이 형성될 수 있다. 소스 전극(213)과 드레인 전극(214) 각각은 게이트 절연막(230)과 충간 절연막(240)을 관통하는 콘택홀(CH1, CH2)을 통해 액티브층(211)에 접속될 수 있다. 소스 전극(213)과 드레인 전극(214) 각각은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 다중층일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0060] 커패시터(220)들 각각은 하부 전극(221)과 상부 전극(222)을 포함한다. 하부 전극(221)은 게이트 절연막(230) 상에 형성되며, 게이트 전극(212)과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 상부 전극(222)은 충간 절연막(240) 상에 형성되며, 소스 전극(223) 및 드레인 전극(224)과 동일한 물질로 형성될 수 있다.

[0061] 박막 트랜지스터(210) 및 커패시터(220) 상에는 보호막(250)이 형성될 수 있다. 보호막(250)은 절연막으로서 역할을 할 수 있다. 보호막(250)은 무기막, 예를 들어 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 다중막으로 형성될 수 있다.

[0062] 보호막(250) 상에는 박막 트랜지스터(210)와 커패시터(220)로 인한 단차를 평坦하게 하기 위한 평탄화막(260)이 형성될 수 있다. 평탄화막(260)은 아크릴 수지(acryl resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 폐놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드 수지(polyamide resin), 폴리이미드 수지(polyimide resin) 등의 유기막으로 형성될 수 있다.

[0063] 평탄화막(260) 상에는 유기발광소자(280)와 뱅크(284)가 형성된다. 유기발광소자(280)는 제1 전극(281), 유기발광층(282), 및 제2 전극(283)을 포함한다. 제1 전극(281)은 애노드 전극이고, 제2 전극(283)은 캐소드 전극일 수 있다. 제1 전극(281), 유기발광층(282) 및 제2 전극(283)이 적층된 영역은 발광부(EA)로 정의될 수 있다.

[0064] 제1 전극(281)은 평탄화막(260) 상에 형성될 수 있다. 제1 전극(281)은 보호막(250)과 평탄화막(260)을 관통하는 콘택홀(CH3)을 통해 박막 트랜지스터(210)의 드레인 전극(214)에 접속된다. 제1 전극(281)은 알루미늄과 티타늄의 적층 구조(Ti/Al/Ti), 알루미늄과 ITO의 적층 구조(ITO/Al/ITO), APC 합금, 및 APC 합금과 ITO의 적층 구조(ITO/APC/ITO)과 같은 반사율이 높은 금속물질로 형성될 수 있다. APC 합금은 은(Ag), 팔라듐(Pd), 및 구리(Cu)의 합금이다.

[0065] 뱅크(284)은 발광부들(EA)을 구획하기 위해 평탄화막(260) 상에서 제1 전극(281)의 가장자리를 덮도록 형성될 수 있다. 뱅크(284)는 아크릴 수지(acryl resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 폐놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드 수지(polyamide resin), 폴리이미드 수지(polyimide resin) 등의 유기막으로 형성될 수 있다.

[0066] 제1 전극(281)과 뱅크(284) 상에는 유기발광층(282)이 형성된다. 유기발광층(282)은 정공 수송층(hole transporting layer), 적어도 하나의 발광층(light emitting layer), 및 전자 수송층(electron transporting layer)을 포함할 수 있다. 이 경우, 제1 전극(281)과 제2 전극(283)에 전압이 인가되면 정공과 전자가 각각 정공 수송층과 전자 수송층을 통해 발광층으로 이동하게 되며, 발광층에서 서로 결합하여 발광하게 된다.

[0067] 유기발광층(282)은 백색 광을 발광하는 백색 발광층으로 이루어질 수 있다. 이 경우, 제1 전극(281)과 뱅크(284)를 덮도록 형성될 수 있다. 이 경우, 제2 기판(112) 상에는 컬러필터(미도시)가 형성될 수 있다.

[0068] 또는, 유기발광층(282)은 적색 광을 발광하는 적색 발광층, 녹색 광을 발광하는 녹색 발광층, 또는 청색 광을 발광하는 청색 발광층으로 이루어질 수 있다. 이 경우, 유기발광층(282)은 제1 전극(281)에 대응되는 영역에 형

성될 수 있으며, 제2 기판(112) 상에는 컬러필터가 형성되지 않을 수 있다.

[0069] 제2 전극(283)은 유기발광층(282) 상에 형성된다. 유기발광표시장치가 상부 발광(top emission) 구조로 형성되는 경우, 제2 전극(283)은 광을 투과시킬 수 있는 ITO, IZO와 같은 투명한 금속물질(TCO, Transparent Conductive Material), 또는 마그네슘(Mg), 은(Ag), 또는 마그네슘(Mg)과 은(Ag)의 합금과 같은 반투과 금속물질(Semi-transmissive Conductive Material)로 형성될 수 있다. 제2 전극(283) 상에는 캡핑층(capping layer)이 형성될 수 있다.

[0070] 유기발광소자(280) 상에는 봉지막(290)이 형성된다. 봉지막(290)은 유기발광층(282)과 제2 전극(283)에 산소 또는 수분이 침투되는 것을 방지하는 역할을 한다. 이를 위해, 봉지막(290)은 적어도 하나의 무기막과 적어도 하나의 유기막을 포함할 수 있다.

[0071] 예를 들어, 봉지막(290)은 제1 무기막(291), 제2 무기막(292), 유기막(293), 및 제3 무기막(294)을 포함할 수 있다. 이 경우, 제1 무기막(291)은 제1 전극(282)을 덮도록 형성된다. 제2 무기막(292)은 제1 무기막(291) 상에 형성된다. 유기막(293)은 제2 무기막(292) 상에 형성된다. 유기막(293)은 입자들(particles)이 제1 무기막(291) 및 제2 무기막(292)을 뚫고 유기발광층(282)과 제2 전극(283)에 투입되는 것을 방지하기 위해 충분한 두께로 형성되는 것이 바람직하다. 제3 무기막(294)은 유기막(293)을 덮도록 형성된다.

[0072] 봉지막(290) 상에는 제1 내지 제3 컬러필터들(미도시)과 블랙 매트릭스(미도시)이 형성될 수 있다. 적색 발광부에는 적색 컬러필터가 형성되고, 청색 발광부에는 청색 컬러필터가 형성되며, 녹색 발광부에는 녹색 컬러필터가 형성될 수 있다.

[0073] 제1 기판(111)의 봉지막(290)과 제2 기판(112)의 컬러필터들(미도시)은 접착층(310)을 이용하여 접착되며, 이로 인해 제1 기판(111)과 제2 기판(112)은 합착될 수 있다. 접착층(310)은 투명한 접착 레진일 수 있다.

[0074] 다시 도 6을 참조하면, 패드 영역(PA)은 제1 기판(111)의 일 측 가장자리에 배치될 수 있다. 패드 영역(PA)은 복수의 패드들을 포함한다. 복수의 패드들은 이방성 도전 필름(antisotropic conducting film)을 이용하여 연성 필름(150)의 배선들과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0075] 패드 영역(PA)에서는 전기적 연결을 위하여 복수의 패드들이 노출되어 있어야 한다. 이에 따라, 패드 영역(PA)에는 봉지막(290)이 형성되지 않는다.

[0076] 이하에서는 도 8 내지 도 13을 참조하여 본 발명의 일 실시예들에 따른 봉지막(290)의 구조를 상세히 살펴본다.

### 제1 실시예

[0079] 도 8은 도 6에 도시된 II-II' 선의 제1 실시예를 개략적으로 나타내는 단면도이다.

[0080] 도 8에 도시된 표시장치는 제1 기판(111) 상에 형성된 봉지막(290)을 포함한다. 이때, 제1 기판(111)은 표시 영역(DA)과 표시 영역(DA)을 둘러싸는 비표시 영역(NDA)으로 구분되며, 비표시 영역(NDA)에는 패드 영역(PA)이 포함된다.

[0081] 표시 영역(DA)에는 화상을 표시하는 화소(P)들이 형성된다. 화소(P)들 각각은 박막 트랜ジ스터(210)와 유기발광소자(280)를 포함할 수 있다.

[0082] 패드 영역(PA)에는 신호 패드(320) 및 패드 전극(330)이 형성된다. 신호 패드(320)는 층간 절연막(240) 상에 형성되며, 표시 영역(DA)의 소스 전극(213) 및 드레인 전극(214)과 동일한 층에 형성될 수 있다. 패드 전극(330)은 보호막(250) 상에 형성되며, 제4 콘택홀(CH4)을 통하여 신호 패드(320)와 연결된다. 패드 전극(330)은 외부로 노출되어 연성필름(150), 소스 드라이브 IC(140), 회로보드(160)와 연결된다.

[0083] 봉지막(290)은 표시 영역(DA)에 형성된 유기발광소자(280)을 덮도록 형성되어 유기발광소자(280)에 산소 또는 수분이 침투되는 것을 방지한다. 한편, 봉지막(290)은 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 형성되어, 패드 전극(330)이 외부로 노출될 수 있도록 한다.

[0084] 이러한 봉지막(290)은 적어도 하나의 무기막 및 적어도 하나의 유기막을 포함한다. 예를 들어, 봉지막(290)은 제1 무기막(291), 제2 무기막(292), 유기막(293), 및 제3 무기막(294)을 포함할 수 있다. 이 경우, 제1 무기막(291)은 제1 전극(282)을 덮도록 형성된다. 제2 무기막(292)은 제1 무기막(291) 상에 형성된다. 유기막(293)은 제2 무기막(292) 상에 형성되고, 제3 무기막(294)은 유기막(293)을 덮도록 형성된다.

[0085] 제1, 제2 및 제3 무기막들(291, 292, 294) 각각은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, 하프늄 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물 또는 티타늄 산화물로 형성될 수 있다. 이때, 제1 무기막(291)은 ALD(Atomic Layer Deposition) 기법으로 증착되고, 제2 무기막(292) 및 제3 무기막(294)은 CVD(Chemical Vapor Deposition) 기법으로 증착된다.

[0086] 제1 무기막(291)은 제3 무기막(294)과 서로 다른 층에 형성되며, 별도의 공정을 통해 형성된다. 별도의 공정을 통해 형성된 제1 무기막(291) 및 제3 무기막(294)은 끝단이 일치할 수 있다. 이는 제1 무기막(291)이 제3 무기막(294)을 식각 마스크로 하여 식각되었기 때문일 수 있다. 보다 구체적으로, 제1 무기막(291)은 ALD 기법으로 제1 기판(111)의 전체 영역에 형성될 수 있다. 그리고 나서, 제1 무기막(291) 상에는 표시 영역(DA)을 덮는 동시에 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 제2 무기막(292)이 CVD 기법으로 형성될 수 있다. 그리고 나서, 유기막(293)이 형성된다. 그리고 나서, 유기막(293) 및 제2 무기막(292) 상에는 표시 영역(DA)을 덮는 동시에 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 제3 무기막(294)이 CVD 기법으로 형성될 수 있다. 그리고 나서, 제1 무기막(291)은 제3 무기막(294)을 식각 마스크로 하여 식각될 수 있다. 이에 따라, 제1 무기막(291)은 제3 무기막(294)이 형성되지 않은 영역, 특히 패드 영역(PA)과 스크라이빙 라인(SL)에서 제거되고, 제3 무기막(294)이 형성된 영역만 남게 된다. 이때, 제1 무기막(291)의 끝단과 제3 무기막(294)의 끝단은 일치하게 된다.

[0087] 또는 제1 무기막(291)은 제2 무기막(292)과 서로 다른 층에 형성되며, 별도의 공정을 통해 형성된다. 별도의 공정을 통해 형성된 제1 무기막(291) 및 제2 무기막(292) 각각의 끝단이 일치할 수 있다. 이는 제1 무기막(291)이 제2 무기막(292)을 식각 마스크로 하여 식각되었기 때문일 수 있다. 보다 구체적으로, 제1 무기막(291)은 ALD 기법으로 제1 기판(111)의 전체 영역에 형성될 수 있다. 그리고 나서, 제1 무기막(291) 상에는 표시 영역(DA)을 덮는 동시에 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 제2 무기막(292)이 CVD 기법으로 형성될 수 있다. 그리고 나서, 제1 무기막(291)은 제2 무기막(292)을 식각 마스크로 하여 식각될 수 있다. 이에 따라, 제1 무기막(291)은 제2 무기막(292)이 형성되지 않은 영역, 특히, 패드 영역(PA)과 스크라이빙 라인(SL)에서 제거되고, 제2 무기막(292)이 형성된 영역만 남게 된다. 이때, 제1 무기막(291)의 끝단과 제2 무기막(292)의 끝단은 일치하게 된다. 그리고 나서, 제2 무기막(292) 상에는 유기막(293)이 형성된다. 그리고 나서, 유기막(293) 상에는 표시 영역(DA)을 덮는 동시에 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 제3 무기막(294)이 CVD 기법으로 형성될 수 있다.

[0088] 제1, 제2 및 제3 무기막들(291, 292, 294)은 도 8과 같이 평면 면적이 동일할 수 있다. 제2 및 제3 무기막들(292, 294)은 동일한 마스크를 사용하여 형성되는 경우 평면 면적이 동일할 수 있다. 또한, 제1 무기막(291)은 앞서 설명한 바와 같이 제2 및 제3 무기막들(292, 294) 중 어느 하나를 식각 마스크로 하여 식각되므로, 제2 및 제3 무기막들(292, 294)과 평면 면적이 동일할 수 있다.

[0089] 한편, 제1 무기막(291)은 제2 및 제3 무기막들(292, 294) 보다 두께가 얇아야 한다. 제1 무기막(291)은 ALD 기법으로 증착되기 때문에  $0.1\mu m$  미만으로 얇게 증착될 수 있다. 반면, 제2 및 제3 무기막들(292, 294)는 대략  $1\mu m$ 로 증착될 수 있다.

[0090] 제1 무기막(291)은 제2 및 제3 무기막들(292, 294) 중 어느 하나를 식각 마스크로 하여 일부 영역이 식각된다. 이때, 제1 무기막(291)과 식각 마스크로 사용되는 무기막은 형성 물질이 동일할 수 있다. 이러한 경우 제1 무기막(291)을 식각하기 위한 반응 가스는 식각 마스크로 사용되는 무기막과도 반응하게 된다. 다만, 제1 무기막(291)은 두께가 얇기 때문에 식각 마스크로 사용되는 무기막 보다 빠르게 식각될 수 있다. 이에 따라, 반응 가스의 양을 제1 무기막(291)의 두께만큼 식각하는 것으로 설정한다면, 제1 무기막(291)은 식각 마스크로 사용되는 무기막으로 덮이지 않고 노출된 영역만 식각될 수 있다.

[0091] 또한, 제1 무기막(291)과 식각 마스크로 사용되는 무기막은 형성 물질이 동일하지 않을 수도 있다. 예를 들어, 제1 무기막(291)은 실리콘 산화물로 형성될 수 있고, 제2 및 제3 무기막들(292, 294)은 실리콘 질화물로 형성될 수 있다. 또는 반대로 제1 무기막(291)은 실리콘 질화물로 형성될 수 있고, 제2 및 제3 무기막들(292, 294)은 실리콘 산화물로 형성될 수 있다. 이러한 경우에도 제1 무기막(291)을 식각하기 위한 반응 가스는 실리콘과 반응하므로 식각 마스크로 사용되는 무기막과도 반응하게 된다. 다만, 실리콘 산화물로 형성된 무기막과 실리콘 질화물로 형성된 무기막 각각의 식각 속도가 다르다. 일반적으로, 실리콘 질화물의 식각 속도가 빠르므로, 제1 무기막(291)을 실리콘 질화물로 형성하고 제2 및 제3 무기막들(292, 294)을 실리콘 산화물로 형성한다면 식각 마스크로 사용되는 무기막을 많이 식각시키지 않고 패드 영역(PA)에 형성된 제1 무기막(291)을 제거할 수 있다.

[0092] 다른 예를 들어, 제1 무기막(291)은 알루미늄 산화물로 형성될 수 있고, 제2 및 제3 무기막들(292, 294)은 실리콘 산화물로 형성될 수 있다. 이러한 경우에도 제1 무기막(291)을 식각하기 위한 반응 가스는 알루미늄과 반응하므로 제1 무기막(291)과 반응하고, 식각 마스크로 이용되는 무기막과는 반응하지 않을 수 있다. 이에 따라,

식각 마스크로 이용되는 무기막과 중첩되지 않고 노출된 영역의 제1 무기막(291)은 반응 가스와 반응하여 식각되고, 식각 마스크로 이용되는 무기막과 중첩된 영역의 제1 무기막(291)은 남게 될 수 있다.

[0093] 유기막(293)은 유기발광층(283)에서 발광된 광을 통과시키기 위해 투명하게 형성될 수 있다. 유기막(293)은 유기발광층(283)에서 발광된 광을 99% 이상 통과시킬 수 있는 유기물질 예컨대, 아크릴 수지(acryl resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드 수지(polyamide resin) 또는 폴리이미드 수지(polyimide resin)로 형성될 수 있다. 유기막(293)은 유기물을 사용하는 기상 증착(vapour deposition), 프린팅(printing), 슬릿 코팅(slit coating) 기법으로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않으며, 유기막(293)은 잉크젯(ink-jet) 공정으로 형성될 수도 있다.

[0094] 본 발명은 제1 무기막(291)을 ALD 기법으로 형성함으로써 박막 도포성을 향상시킬 수 있고, 이에 따라, 수분 또는 산소를 차단하는 효과를 향상시킬 수 있다.

[0095] 또한, 본 발명은 제2 및 제3 무기막들(292, 294) 중 어느 하나를 식각 마스크로 사용함으로써 별도의 마스크를 사용하지 않고 제1 무기막(291)을 형성할 수 있다. 이에 따라, 본 발명은 제조 비용을 절감할 수 있을 뿐 마스크 사용에 따른 문제점들을 해결할 수 있다.

[0096] 또한, 본 발명은 ALD 기법으로 제1 무기막(291)을 형성함에도 불구하고 패드 영역(PA)에 형성된 제1 무기막(291)을 제거할 수 있어 패드 영역(PA)에서 접촉 불량이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0097] 또한, 본 발명은 ALD 기법으로 제1 무기막(291)을 형성함에도 불구하고 스크라이빙 라인(SL)에 형성된 제1 무기막(291)을 제거할 수 있어 스크라이빙 공정시 제1 무기막(291)에 크랙이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

## 제2 실시예

[0100] 도 9는 도 6에 도시된 II-II' 선의 제2 실시예를 개략적으로 나타내는 단면도이다.

[0101] 도 9에 도시된 제1 기판은 표시 영역(DA)과 패드 영역(PA) 사이에 댐(340)이 형성된다는 점에서 도 8에 도시된 제1 기판과 차이가 있다. 이하에서는 도 8과 동일한 내용은 생략하도록 한다.

[0102] 댐(340)은 표시 영역(DA)의 외곽을 둘러싸도록 형성되어 봉지막(290)을 구성하는 유기막(293)의 흐름을 차단한다. 또한, 댐(340)은 표시 영역(DA)과 패드 영역(PA) 사이에 배치되어 봉지막(290)을 구성하는 유기막(293)이 패드 영역(PA)을 침범하지 못하도록 유기막(293)의 흐름을 차단한다. 이를 통해, 댐(340)은 유기막(293)이 표시 장치의 외부로 노출되거나 패드 영역(PA)을 침범하는 것을 방지할 수 있다.

[0103] 도 9에는 하나의 댐(340)을 도시하고 있으나, 이에 한정되지 않는다. 다른 일 실시예에 있어서, 댐(340)은 제1 댐, 및 제1 댐과 이격되어 비표시 영역(NDA)에 배치된 제2 댐을 포함할 수 있다. 제2 댐은 제1 댐의 외곽으로 흘러넘치는 유기막(293)의 흐름을 차단한다.

[0104] 봉지막(290)은 표시 영역(DA)에 형성된 유기발광소자(280)을 덮도록 형성되어 유기발광소자(280)에 산소 또는 수분이 침투되는 것을 방지한다. 한편, 봉지막(290)은 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 형성되어, 패드 전극(330)이 외부로 노출될 수 있도록 한다.

[0105] 이러한 봉지막(290)은 적어도 하나의 무기막 및 적어도 하나의 유기막을 포함한다. 예를 들어, 봉지막(290)은 제1 무기막(291), 제2 무기막(292), 유기막(293), 및 제3 무기막(294)을 포함할 수 있다. 이 경우, 제1 무기막(291)은 제1 전극(282)을 덮도록 형성된다. 제2 무기막(292)은 제1 무기막(291) 상에 형성된다. 유기막(293)은 제2 무기막(292) 상에 형성되고, 댐(340) 밖에 형성되지 않는다. 제3 무기막(294)은 유기막(293)을 덮도록 형성된다. 한편, 제1, 제2 및 제3 무기막들(291, 292, 294)은 댐(340)을 덮도록 형성될 수 있다.

[0106] 제1, 제2 및 제3 무기막들(291, 292, 294) 각각은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, 하프늄 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물 또는 티타늄 산화물로 형성될 수 있다. 이때, 제1 무기막(291)은 ALD(Atomic Layer Deposition) 기법으로 증착되고, 제2 무기막(292) 및 제3 무기막(294)은 CVD(Chemical Vapor Deposition) 기법으로 증착된다.

[0107] 제1 무기막(291)은 제2 및 제3 무기막(292, 294) 중 적어도 하나와 끝단이 일치할 수 있다. 제1 무기막(291)은 제2 및 제3 무기막(292, 294) 중 어느 하나를 식각 마스크로 이용하여 식각될 수 있다. 예를 들면, 제1 무기막(291)은 ALD 기법으로 제1 기판(111)의 전체 영역에 형성될 수 있다. 그리고 나서, 제1 무기막(291) 상에는 표

시 영역(DA)을 덮는 동시에 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 제2 무기막(292)이 CVD 기법으로 형성될 수 있다. 그리고 나서, 제2 무기막(292) 상에는 유기막(293)이 형성된다. 그리고 나서, 유기막(293) 및 제2 무기막(292) 상에는 표시 영역(DA)을 덮는 동시에 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 제3 무기막(294)이 CVD 기법으로 형성될 수 있다. 그리고 나서, 제1 무기막(291)은 제3 무기막(294)을 식각 마스크로 하여 식각될 수 있다. 이에 따라, 제1 무기막(291)은 제3 무기막(294)이 형성되지 않은 영역, 특히, 패드 영역(PA)과 스크라이빙 라인(SL)에서 제거되고, 제3 무기막(294)이 형성된 영역만 남게 된다. 이때, 제1 무기막(291)의 끝단과 제3 무기막(294)의 끝단은 일치하게 된다.

[0108] 다른 예를 들면, 제1 무기막(291)은 ALD 기법으로 제1 기판(111)의 전체 영역에 형성될 수 있다. 그리고 나서, 제1 무기막(291) 상에는 표시 영역(DA)을 덮는 동시에 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 제2 무기막(292)이 CVD 기법으로 형성될 수 있다. 그리고 나서, 제1 무기막(291)은 제2 무기막(292)을 식각 마스크로 하여 식각될 수 있다. 이에 따라, 제1 무기막(291)은 제2 무기막(292)이 형성되지 않은 영역, 특히, 패드 영역(PA)과 스크라이빙 라인(SL)에서 제거되고, 제2 무기막(292)이 형성된 영역만 남게 된다. 이때, 제1 무기막(291)의 끝단과 제2 무기막(292)의 끝단은 일치하게 된다. 그리고 나서, 제2 무기막(292) 상에는 유기막(293)이 형성된다. 그리고 나서, 유기막(293) 및 제2 무기막(292) 상에는 표시 영역(DA)을 덮는 동시에 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 제3 무기막(294)이 CVD 기법으로 형성될 수 있다.

[0109] 한편, 제1 무기막(291)은 제2 및 제3 무기막들(292, 294) 보다 두께가 얇아야 한다. 제1 무기막(291)은 ALD 기법으로 증착되기 때문에  $0.1\mu\text{m}$  미만으로 얕게 증착될 수 있다. 반면, 제2 및 제3 무기막들(292, 294)은 대략  $1\mu\text{m}$ 로 증착될 수 있다. 또한, 제1 무기막(291)은 제2 및 제3 무기막들(292, 294)과 형성 물질이 동일할 수 있고, 형성 물질이 다를 수도 있다.

[0110] 유기막(293)은 유기발광층(283)에서 발광된 광을 통과시키기 위해 투명하게 형성될 수 있다. 유기막(293)은 유기발광층(283)에서 발광된 광을 99% 이상 통과시킬 수 있는 유기물질 예컨대, 아크릴 수지(acryl resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드 수지(polyamide resin) 또는 폴리이미드 수지(polyimide resin)로 형성될 수 있다. 유기막(293)은 유기물을 사용하는 기상 증착(vapour deposition), 프린팅(printing), 슬릿 코팅(slit coating) 기법으로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않으며, 유기막(293)은 잉크젯(ink-jet) 공정으로 형성될 수도 있다.

### 제3 실시예

[0113] 도 10은 도 6에 도시된 II-II' 선의 제3 실시예를 개략적으로 나타내는 단면도이다.

[0114] 도 10에 도시된 제1 기판은 제2 무기막(292)과 제3 무기막(294)의 끝단이 다르다는 점에서 도 8에 도시된 제1 기판과 차이가 있다. 이하에서는 도 8과 동일한 내용은 생략하도록 한다.

[0115] 봉지막(290)은 표시 영역(DA)에 형성된 유기발광소자(280)을 덮도록 형성되어 유기발광소자(280)에 산소 또는 수분이 침투되는 것을 방지한다. 한편, 봉지막(290)은 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 형성되어, 패드 전극(330)이 외부로 노출될 수 있도록 한다.

[0116] 이러한 봉지막(290)은 적어도 하나의 무기막 및 적어도 하나의 유기막을 포함한다. 예를 들어, 봉지막(290)은 제1 무기막(291), 제2 무기막(292), 유기막(293), 및 제3 무기막(294)을 포함할 수 있다. 이 경우, 제1 무기막(291)은 제1 전극(282)을 덮도록 형성된다. 제2 무기막(292)은 제1 무기막(291) 상에 형성된다. 유기막(293)은 제2 무기막(292)에 형성되고, 제3 무기막(294)은 유기막(293)을 덮도록 형성된다.

[0117] 제1, 제2 및 제3 무기막들(291, 292, 294) 각각은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, 하프늄 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물 또는 티타늄 산화물로 형성될 수 있다. 이때, 제1 무기막(291)은 ALD(Atomic Layer Deposition) 기법으로 증착되고, 제2 무기막(292) 및 제3 무기막(294)은 CVD(Chemical Vapor Deposition) 기법으로 증착된다.

[0118] 제1 무기막(291)은 제2 및 제3 무기막(292, 294) 중 적어도 하나와 끝단이 일치할 수 있다. 제1 무기막(291)은 제2 및 제3 무기막(292, 294) 중 어느 하나를 식각 마스크로 이용하여 식각될 수 있다. 예를 들면, 제1 무기막(291)은 ALD 기법으로 제1 기판(111)의 전체 영역에 형성될 수 있다. 그리고 나서, 제1 무기막(291) 상에는 표시 영역(DA)을 덮는 동시에 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 제2 무기막(292)이 CVD 기법으로 형성될 수 있다. 그리고 나서, 제2 무기막(292) 상에는 유기막(293)이 형성된다. 그리고 나서, 유기막(293) 및 제2 무기막(292)

상에는 표시 영역(DA)을 덮는 동시에 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 제3 무기막(294)이 CVD 기법으로 형성될 수 있다. 그리고 나서, 제1 무기막(291)은 제3 무기막(294)을 식각 마스크로 하여 식각될 수 있다. 이에 따라, 제1 무기막(291)은 제3 무기막(294)이 형성되지 않은 영역에서 제거되고, 제3 무기막(294)이 형성된 영역만 남게 된다. 이때, 제1 무기막(291)의 끝단과 제3 무기막(294)의 끝단은 일치하게 된다.

[0119] 다른 예를 들면, 제1 무기막(291)은 ALD 기법으로 제1 기판(111)의 전체 영역에 형성될 수 있다. 그리고 나서, 제1 무기막(291) 상에는 표시 영역(DA)을 덮는 동시에 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 제2 무기막(292)이 CVD 기법으로 형성될 수 있다. 그리고 나서, 제1 무기막(291)은 제2 무기막(292)을 식각 마스크로 하여 식각될 수 있다. 이에 따라, 제1 무기막(291)은 제2 무기막(292)이 형성되지 않은 영역에서 제거되고, 제2 무기막(292)이 형성된 영역만 남게 된다. 이때, 제1 무기막(291)의 끝단과 제2 무기막(292)의 끝단은 일치하게 된다. 그리고 나서, 제2 무기막(292) 상에는 유기막(293)이 형성된다. 그리고 나서, 유기막(293) 및 제2 무기막(292) 상에는 표시 영역(DA)을 덮는 동시에 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 제3 무기막(294)이 CVD 기법으로 형성될 수 있다.

[0120] 제2 및 제3 무기막들(292, 294)은 평면 면적이 다를 수 있다. 제2 및 제3 무기막들(292, 294)은 서로 다른 마스크를 사용하여 형성되는 경우 평면 면적이 다를 수 있다. 그리고 제1 무기막(291)은 앞서 설명한 바와 같이 제2 및 제3 무기막들(292, 294) 중 어느 하나를 식각 마스크로 하여 식각되므로, 제2 및 제3 무기막들(292, 294) 중 어느 하나와 평면 면적이 동일할 수 있다. 도 10은 제1 무기막(291)이 제3 무기막(294)을 식각 마스크로 이용하여 식각된 것을 도시하고 있으나, 이에 한정되지 않는다. 다른 실시예에서는 제1 무기막(291)이 제2 무기막(292)을 식각 마스크로 이용하여 식각될 수도 있다. 이러한 경우 제1 무기막(291)은 제2 무기막(292)과 평면 면적이 동일할 수 있다.

[0121] 한편, 제1 무기막(291)은 제2 및 제3 무기막들(292, 294) 보다 두께가 얇아야 한다. 제1 무기막(291)은 ALD 기법으로 증착되기 때문에  $0.1\mu\text{m}$  미만으로 얇게 증착될 수 있다. 반면, 제2 및 제3 무기막들(292, 294)는 대략  $1\mu\text{m}$ 로 증착될 수 있다. 또한, 제1 무기막(291)은 제2 및 제3 무기막들(292, 294)과 형성 물질이 동일할 수 있고, 형성 물질이 다를 수도 있다.

#### 제4 실시예

[0124] 도 11은 도 6에 도시된 II-II' 선의 제4 실시예를 개략적으로 나타내는 단면도이다.

[0125] 도 10에 도시된 제1 기판은 유기막(293) 및 제3 무기막(294)이 생략된 점에서 도 8에 도시된 제1 기판과 차이가 있다. 이하에서는 도 8과 동일한 내용은 생략하도록 한다.

[0126] 봉지막(290)은 표시 영역(DA)에 형성된 유기발광소자(280)을 덮도록 형성되어 유기발광소자(280)에 산소 또는 수분이 침투되는 것을 방지한다. 한편, 봉지막(290)은 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 형성되어, 패드 전극(330)이 외부로 노출될 수 있도록 한다.

[0127] 이러한 봉지막(290)은 제1 무기막(291) 및 제2 무기막(292)을 포함할 수 있다. 이 경우, 제1 무기막(291)은 제1 전극(282)을 덮도록 형성된다. 제2 무기막(292)은 제1 무기막(291) 상에 형성된다.

[0128] 제1 및 제2 무기막들(291, 292) 각각은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, 하프늄 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물 또는 티타늄 산화물로 형성될 수 있다. 이때, 제1 무기막(291)은 ALD(Atomic Layer Deposition) 기법으로 증착되고, 제2 무기막(292)은 CVD(Chemical Vapor Deposition) 기법으로 증착된다.

[0129] 제1 무기막(291)은 제2 무기막(292)과 끝단이 일치할 수 있다. 제1 무기막(291)은 제2 무기막(292)을 식각 마스크로 이용하여 식각될 수 있다. 구체적으로, 제1 무기막(291)은 ALD 기법으로 제1 기판(111)의 전체 영역에 형성될 수 있다. 그리고 나서, 제1 무기막(291) 상에는 표시 영역(DA)을 덮는 동시에 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 제2 무기막(292)이 CVD 기법으로 형성될 수 있다. 그리고 나서, 제1 무기막(291)은 제2 무기막(292)을 식각 마스크로 하여 식각될 수 있다. 이에 따라, 제1 무기막(291)은 제2 무기막(292)이 형성되지 않은 영역에서 제거되고, 제2 무기막(292)이 형성된 영역만 남게 된다. 이때, 제1 무기막(291)의 끝단과 제2 무기막(292)의 끝단은 일치하게 된다. 또한, 제1 및 제2 무기막들(291, 292)은 평면 면적이 동일할 수 있다.

[0130] 한편, 제1 무기막(291)은 제2 무기막(292) 보다 두께가 얇아야 한다. 제1 무기막(291)은 ALD 기법으로 증착되기 때문에  $0.1\mu\text{m}$  미만으로 얇게 증착될 수 있다. 반면, 제2 무기막들(292)는 대략  $1\mu\text{m}$ 로 증착될 수 있다. 또한, 제

1 무기막(291)은 제2 무기막(292)과 형성 물질이 동일할 수 있고, 형성 물질이 서로 다를 수도 있다.

## [0132] 제5 실시예

[0133] 도 12는 도 6에 도시된 II-II' 선의 제5 실시예를 개략적으로 나타내는 단면도이다.

[0134] 도 12에 도시된 표시장치는 제1 기판(111) 상에 형성된 봉지막(290), 접착층(310) 및 제2 기판(112)을 포함한다. 이때, 제1 기판(111)은 표시 영역(DA)과 표시 영역(DA)을 둘러싸는 비표시 영역(NDA)으로 구분되며, 비표시 영역(NDA)에는 패드 영역(PA)이 포함된다.

[0135] 표시 영역(DA)에는 화상을 표시하는 화소(P)들이 형성된다. 화소(P)들 각각은 박막 트랜지스터(210)와 유기발광 소자(280)을 포함할 수 있다.

[0136] 패드 영역(PA)에는 신호 패드(320) 및 패드 전극(330)이 형성된다. 신호 패드(320)는 충간 절연막(240) 상에 형성되며, 표시 영역(DA)의 소스 전극(213) 및 드레인 전극(214)과 동일한 층에 형성될 수 있다. 패드 전극(330)은 보호막(250) 상에 형성되며, 제4 콘택홀(CH4)을 통하여 신호 패드(320)와 연결된다. 패드 전극(330)은 외부로 노출되어 연성필름(150), 소스 드라이브 IC(140), 회로보드(160)와 연결된다.

[0137] 봉지막(290)은 표시 영역(DA)에 형성된 유기발광소자(280)을 덮도록 형성되어 유기발광소자(280)에 산소 또는 수분이 침투되는 것을 방지한다. 한편, 봉지막(290)은 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 형성되어, 패드 전극(330)이 외부로 노출될 수 있도록 한다.

[0138] 이러한 봉지막(290)은 적어도 하나의 무기막 및 적어도 하나의 유기막을 포함한다. 예를 들어, 봉지막(290)은 제1 무기막(291), 제2 무기막(292), 유기막(293), 및 제3 무기막(294)을 포함할 수 있다. 이 경우, 제1 무기막(291)은 제1 전극(282)을 덮도록 형성된다. 제2 무기막(292)은 제1 무기막(291) 상에 형성된다. 유기막(293)은 제2 무기막(292) 상에 형성되고, 제3 무기막(294)은 유기막(293)을 덮도록 형성된다.

[0139] 제1, 제2 및 제3 무기막들(291, 292, 294) 각각은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, 하프늄 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물 또는 티타늄 산화물로 형성될 수 있다. 이때, 제1 무기막(291)은 ALD(Atomic Layer Deposition) 기법으로 증착되고, 제2 무기막(292) 및 제3 무기막(294)은 CVD(Chemical Vapor Deposition) 기법으로 증착된다.

[0140] 한편, 제1 무기막(291)은 제2 및 제3 무기막들(292, 294) 보다 두께가 얇아야 한다. 제1 무기막(291)은 ALD 기법으로 증착되기 때문에  $0.1\mu\text{m}$  미만으로 얇게 증착될 수 있다. 반면, 제2 및 제3 무기막들(292, 294)은 대략  $1\mu\text{m}$ 로 증착될 수 있다.

[0141] 또한, 제1 무기막(291)은 제2 및 제3 무기막들(292, 294)과 형성 물질이 동일할 수 있고, 다를 수도 있다. 예컨대, 제1 무기막(291)은 실리콘 산화물로 형성될 수 있고, 제2 및 제3 무기막들(292, 294)은 실리콘 질화물로 형성될 수 있다. 또는 반대로 제1 무기막(291)은 실리콘 질화물로 형성될 수 있고, 제2 및 제3 무기막들(292, 294)은 실리콘 산화물로 형성될 수 있다.

[0142] 유기막(293)은 유기발광층(283)에서 발광된 광을 통과시키기 위해 투명하게 형성될 수 있다. 유기막(293)은 유기발광층(283)에서 발광된 광을 99% 이상 통과시킬 수 있는 유기물질 예컨대, 아크릴 수지(acryl resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 폐놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드 수지(polyamide resin) 또는 폴리이미드 수지(polyimide resin)로 형성될 수 있다. 유기막(293)은 유기물을 사용하는 기상 증착(vapour deposition), 프린팅(printing), 슬릿 코팅(slit coating) 기법으로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않으며, 유기막(293)은 잉크젯(ink-jet) 공정으로 형성될 수도 있다.

[0143] 제2 기판(112)은 접착층(310)에 의하여 봉지막(290) 상에 부착된다. 이때, 제2 기판(112)은 봉지막(290)을 덮으면서 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 형성되어, 패드 전극(330)이 외부로 노출될 수 있도록 한다.

[0144] 한편, 제2 기판(112)은 봉지막(290)을 이루는 제1 무기막(291)과 끝단이 일치할 수 있다. 구체적으로, 제1 무기막(291)은 ALD 기법으로 제1 기판(111)의 전체 영역에 형성될 수 있다. 그리고 나서, 제1 무기막(291) 상에는 표시 영역(DA)을 덮는 동시에 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 제2 무기막(292)이 CVD 기법으로 형성될 수 있다. 그리고 나서, 제2 무기막(292) 상에는 유기막(293)이 형성된다. 그리고 나서, 유기막(293) 및 제2 무기막(292) 상에는 표시 영역(DA)을 덮는 동시에 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 제3 무기막(294)이 CVD 기법으로 형성될 수 있다. 그리고 나서, 봉지막(290) 상에 제2 기판(112)을 부착한다. 그리고 나서, 제1 무기막(291)은

제2 기판(112)을 식각 마스크로 하여 식각될 수 있다. 이에 따라, 제1 무기막(291)은 제2 기판(112)이 형성되지 않은 영역, 예컨대, 패드 영역(PA)에서 제거되고, 제2 무기막(112)이 형성된 영역만 남게 된다. 이때, 제1 무기막(291)의 끝단과 제2 기판(112)의 끝단은 일치하게 된다. 또한, 제1 무기막(291)과 제2 기판(112)은 평면 면적이 동일할 수 있다.

[0145] 도면에 구체적으로 도시하고 있지는 않지만, 제2 기판(112) 상에는 제1 내지 제3 컬러필터들(미도시)과 블랙 매트릭스(미도시)이 형성될 수 있다. 적색 발광부에는 적색 컬러필터가 형성되고, 청색 발광부에는 청색 컬러필터가 형성되며, 빨간색 발광부에는 빨간색 컬러필터가 형성될 수 있다. 이와 같은 경우, 제1 기판(111)의 봉지막(390)과 제2 기판(112)의 컬러필터들(미도시)은 접착층(410)을 이용하여 접착되며, 이로 인해 제1 기판(111)과 제2 기판(112)은 합착될 수 있다.

[0146] 또는 제2 기판(112) 상에는 터치 패널(미도시)이 형성될 수도 있다. 이때, 터치 패널(미도시)에는 제1 터치 전극 및 제2 터치 전극이 형성될 수 있다. 이와 같은 경우, 제1 기판(111)의 봉지막(290)과 제2 기판(112)의 터치 패널은 접착층(310)을 이용하여 접착될 수 있다.

[0147] 또는 제2 기판(112) 상에는 제2 터치 전극(미도시)만 형성될 수도 있다. 그리고 제1 기판(111)의 봉지막(290) 상에 제1 터치 전극(미도시)이 직접 형성될 수도 있다. 이와 같은 경우, 제1 터치 전극이 형성된 제1 기판(111)과 제2 터치 전극이 형성된 제2 기판(112)은 접착층(310)을 이용하여 접착될 수 있다.

[0148] 한편, 봉지막(290) 상에는 전극 패턴, 예컨대, 제1 터치 전극 및 제2 터치 전극이 추가로 더 형성될 수 있다.

## 제6 실시예

[0151] 도 13은 도 6에 도시된 II-II' 선의 제6 실시예를 개략적으로 나타내는 단면도이다.

[0152] 도 13에 도시된 표시장치는 제1 기판(111) 상에 형성된 봉지막(290), 접착층(310) 및 편광판(350)을 포함한다.

[0153] 봉지막(290)은 표시 영역(DA)에 형성된 유기발광소자(280)을 덮도록 형성되어 유기발광소자(280)에 산소 또는 수분이 침투되는 것을 방지한다. 한편, 봉지막(290)은 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 형성되어, 패드 전극(330)이 외부로 노출될 수 있도록 한다.

[0154] 이러한 봉지막(290)은 적어도 하나의 무기막 및 적어도 하나의 유기막을 포함한다. 예를 들어, 봉지막(290)은 제1 무기막(291), 제2 무기막(292), 유기막(293), 및 제3 무기막(294)을 포함할 수 있다. 이 경우, 제1 무기막(291)은 제1 전극(282)을 덮도록 형성된다. 제2 무기막(292)은 제1 무기막(291) 상에 형성된다. 유기막(293)은 제2 무기막(292) 상에 형성되고, 제3 무기막(294)은 유기막(293)을 덮도록 형성된다.

[0155] 제1, 제2 및 제3 무기막들(291, 292, 294) 각각은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, 하프늄 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물 또는 티타늄 산화물로 형성될 수 있다. 이때, 제1 무기막(291)은 ALD(Atomic Layer Deposition) 기법으로 증착되고, 제2 무기막(292) 및 제3 무기막(294)은 CVD(Chemical Vapor Deposition) 기법으로 증착된다.

[0156] 한편, 제1 무기막(291)은 제2 및 제3 무기막들(292, 294) 보다 두께가 얇아야 한다. 제1 무기막(291)은 ALD 기법으로 증착되기 때문에  $0.1\mu\text{m}$  미만으로 얇게 증착될 수 있다. 반면, 제2 및 제3 무기막들(292, 294)은 대략  $1\mu\text{m}$ 로 증착될 수 있다.

[0157] 또한, 제1 무기막(291)은 제2 및 제3 무기막들(292, 294)과 형성 물질이 동일할 수 있고, 다를 수도 있다. 예컨대, 제1 무기막(291)은 실리콘 산화물로 형성될 수 있고, 제2 및 제3 무기막들(292, 294)은 실리콘 질화물로 형성될 수 있다. 또는 반대로 제1 무기막(291)은 실리콘 질화물로 형성될 수 있고, 제2 및 제3 무기막들(292, 294)은 실리콘 산화물로 형성될 수 있다.

[0158] 유기막(293)은 유기발광층(283)에서 발광된 광을 통과시키기 위해 투명하게 형성될 수 있다. 유기막(293)은 유기발광층(283)에서 발광된 광을 99% 이상 통과시킬 수 있는 유기물질 예컨대, 아크릴 수지(acryl resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드 수지(polyamide resin) 또는 폴리이미드 수지(polyimide resin)로 형성될 수 있다. 유기막(293)은 유기물을 사용하는 기상 증착(vapour deposition), 프린팅(printing), 슬릿 코팅(slit coating) 기법으로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않으며, 유기막(293)은 잉크젯(ink-jet) 공정으로 형성될 수도 있다.

- [0159] 편광판(350)은 접착층(310)에 의하여 봉지막(290) 상에 부착된다. 이때, 편광판(350)은 봉지막(290)을 덮으면서 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 형성되어, 패드 전극(330)이 외부로 노출될 수 있도록 한다.
- [0160] 한편, 편광판(350)은 봉지막(290)을 이루는 제1 무기막(291)과 끝단이 일치할 수 있다. 구체적으로, 제1 무기막(291)은 ALD 기법으로 제1 기판(111)의 전체 영역에 형성될 수 있다. 그리고 나서, 제1 무기막(291) 상에는 표시 영역(DA)을 덮는 동시에 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 제2 무기막(292)이 CVD 기법으로 형성될 수 있다. 그리고 나서, 제2 무기막(292) 상에는 유기막(293)이 형성된다. 그리고 나서, 유기막(293) 및 제2 무기막(292) 상에는 표시 영역(DA)을 덮는 동시에 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 제3 무기막(294)이 CVD 기법으로 형성될 수 있다. 그리고 나서, 봉지막(290) 상에 편광판(350)을 부착한다. 그리고 나서, 제1 무기막(291)은 편광판(350)을 식각 마스크로 하여 식각될 수 있다. 이에 따라, 제1 무기막(291)은 편광판(350)이 형성되지 않은 영역, 예컨대, 패드 영역(PA)에서 제거되고, 편광판(350)이 형성된 영역만 남게 된다. 이때, 제1 무기막(291)의 끝단과 편광판(350)의 끝단은 일치하게 된다. 또한, 제1 무기막(291)과 편광판(350)은 평면 면적이 동일할 수 있다.
- [0162] 도 14는 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 흐름도이고, 도 15a 내지 도 15f는 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- [0163] 먼저, 제1 기판(111) 상에서 표시 영역(DA)에 화소(P)를 형성하고, 패드 영역(PA)에 패드부를 형성한다(S1401).
- [0164] 도 15a와 같이 제1 기판(111)의 표시 영역(DA)에 화소(P)를 형성하고, 패드 영역(PA)에 패드부를 형성한다. 보다 구체적으로, 제1 기판(111) 상에 베퍼막을 형성한다. 베퍼막은 무기막, 예를 들어 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 다중막으로 형성될 수 있다.
- [0165] 그리고 나서, 베퍼막 상에 액티브층(211)을 형성한다. 액티브층(211)은 실리콘계 반도체 물질 또는 산화물계 반도체 물질로 형성될 수 있다.
- [0166] 그리고 나서, 액티브층(211) 상에 게이트 절연막(130)을 형성한다. 게이트 절연막(230)은 무기막, 예를 들어 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 다중막으로 형성될 수 있다.
- [0167] 그리고 나서, 게이트 절연막(230) 상에 게이트 전극(212)을 형성한다. 게이트 전극(212)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 다중층일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0168] 그리고 나서, 게이트 전극(212) 상에 층간 절연막(240)을 형성한다. 층간 절연막(240)은 무기막, 예를 들어 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 다중막으로 형성될 수 있다.
- [0169] 그리고 나서, 게이트 절연막(230)과 층간 절연막(240)을 관통하여 액티브층(212)을 노출시키는 콘택홀(CH1, CH2)들을 형성한다.
- [0170] 그리고 나서, 층간 절연막(240) 상에서 표시 영역(DA)에 소스 전극(313) 및 드레인 전극(314)을 형성하고, 패드 영역(PA)에 신호 패드(320)를 형성한다. 소스 전극(313), 드레인 전극(314) 및 신호 패드(320) 각각은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 다중층일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0171] 그리고 나서, 박막 트랜지스터(210) 및 신호 패드(320) 상에 보호막(250)을 형성한다. 보호막(250)은 절연막으로서 역할을 할 수 있다. 보호막(250)은 무기막, 예를 들어 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 또는 이들의 다중막으로 형성될 수 있다.
- [0172] 그리고 나서, 보호막(250) 상에 평탄화막(260)을 형성한다. 평탄화막(260)은 아크릴 수지(acryl resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 폐놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드 수지(polyamide resin), 폴리이미드 수지(polyimide resin) 등의 유기막으로 형성될 수 있다.
- [0173] 그리고 나서, 보호막(250)과 평탄화막(260)을 관통하여 박막 트랜지스터(210)의 소스 또는 드레인 전극을 노출시키는 콘택홀(CH3)을 형성하고, 제1 전극(281)을 형성한다. 또한, 보호막(250)을 관통하여 신호 패드(320)를 노출시키는 콘택홀(CH4)을 형성하고, 패드 전극(330)을 형성한다. 제1 전극(281) 및 패드 전극(330) 각각은 알루미늄과 티타늄의 적층 구조(Ti/Al/Ti), 알루미늄과 ITO의 적층 구조(ITO/Al/ITO), APC 합금, 및 APC 합금과 ITO의 적층 구조(ITO/APC/ITO)과 같은 반사율이 높은 금속물질로 형성될 수 있다. APC 합금은 은(Ag), 팔라듐

(Pd), 및 구리(Cu)의 합금이다.

[0174] 그리고 나서, 발광부들(EA)을 구획하기 위해 평탄화막(260) 상에서 제1 전극(281)의 가장자리를 덮도록 뱅크(284)를 형성한다. 뱅크(284)는 아크릴 수지(acryl resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 폐놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드 수지(polyamide resin), 폴리이미드 수지(polyimide resin) 등의 유기막으로 형성될 수 있다.

[0175] 그리고 나서, 제1 전극(281)과 뱅크(284) 상에 유기발광층(282)을 형성한다. 그리고 나서, 유기발광층(282) 상에 제2 전극(283)을 형성한다. 제2 전극(283)은 광을 투과시킬 수 있는 ITO, IZO와 같은 투명한 금속물질(TCO, Transparent Conductive Material), 또는 마그네슘(Mg), 은(Ag), 또는 마그네슘(Mg)과 은(Ag)의 합금과 같은 반투과 금속물질(Semi-transmissive Conductive Material)로 형성될 수 있다. 제2 전극(283) 상에는 캡핑층(capping layer)이 형성될 수 있다.

[0176] 다음, 제1 기판(111)의 전체 영역에 제1 무기막(291)을 형성한다(S1402).

[0177] 도 15b와 같이 제1 기판(111)의 전체 영역에 제1 무기막(291)을 형성한다. 보다 구체적으로, 표시 영역(DA) 및 패드 영역(PA)을 포함한 비표시 영역(NDA)을 덮도록 제1 무기막(291)을 형성한다. 이때, 제1 무기막(291)은 ALD 기법을 이용하여 형성되고,  $0.1\mu\text{m}$  미만으로 얇게 증착될 수 있다. 이러한 제1 무기막(291)은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, 하프늄 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물 또는 티타늄 산화물로 형성될 수 있다.

[0178] 다음, 제1 무기막(291) 상에 표시 영역(DA)을 덮으면서 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 제2 무기막(292)을 형성한다(S1403).

[0179] 도 15c와 같이 제1 무기막(291) 상에 제2 무기막(292)을 형성한다. 보다 구체적으로, 표시 영역(DA)을 덮으면서 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 제2 무기막(292)을 형성한다. 이때, 제2 무기막(292)은 CVD 기법을 이용하여 마스크(mask)의 개구부(o)와 대응되는 영역에 형성된다. 제2 무기막(292)은  $0.1\mu\text{m}$  이상으로 제1 무기막(291) 보다 두껍게 증착될 수 있다. 이러한 제2 무기막(292)은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, 하프늄 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물 또는 티타늄 산화물로 형성될 수 있다.

[0180] 다음, 패드 영역(PA)에 형성된 제1 무기막(291)을 제거한다(S1404).

[0181] 도 15d 및 도 15e와 같이 패드 영역(PA)에 형성된 제1 무기막(291)을 제거한다. 보다 구체적으로, 제1 무기막(291)은 건식 식각법, 예를 들어, 스패터 식각(spatter etching)법, 플라즈마 식각(plasma etching)법으로 패드 영역(PA)이 식각될 수 있다. 이때, 제1 무기막(291)은 제2 무기막(292)을 식각 마스크로 사용하여 식각될 수 있다.

[0182] 예를 들어 설명하면, 제1 무기막(291) 및 제2 무기막(292)은 동일 물질로 이루어질 수 있다. 이러한 경우, 도 15d와 같이 제1 무기막(291)을 식각하기 위한 반응 가스(GAS)가 공급되면, 반응 가스(GAS)는 제1 무기막(291) 및 제2 무기막(292)과 반응하게 된다. 이때, 제1 무기막(291)이 제2 무기막(292) 보다 얕게 형성되기 때문에 제1 무기막(291)이 제2 무기막(292) 보다 빠르게 식각될 수 있다. 이에 따라, 도 15e와 같이 2 무기막(292)과 중첩되지 않은 영역에서의 제1 무기막(291)이 완전히 식각되었을 때 제2 무기막(292)은 남아있을 수 있다. 그리고 제1 무기막(291)과 제2 무기막(292)의 두께 차이가 크기 때문에, 제2 무기막(292)은 충분한 두께를 가질 수 있다.

[0183] 다른 예를 들어 설명하면, 제1 무기막(291)은 실리콘 질화물로 이루어지고, 제2 무기막(292)은 실리콘 산화물로 이루어질 수 있다. 이러한 경우, 도 15d와 같이 제1 무기막(291)을 식각하기 위한 반응 가스(GAS)가 공급되면, 반응 가스(GAS)는 실리콘에 반응하므로 제1 무기막(291) 및 제2 무기막(292)과 반응하게 된다. 이때, 제1 무기막(291)이 제2 무기막(292) 보다 얕게 형성되기 때문에 제1 무기막(291)이 제2 무기막(292) 보다 빠르게 식각될 수 있다. 또한, 제1 무기막(291)의 형성물질인 실리콘 질화물이 제2 무기막(292)의 형성물질인 실리콘 산화물 보다 식각 속도가 빠르기 때문에 제1 무기막(291)이 제2 무기막(292) 보다 더욱 빠르게 식각될 수 있다. 이에 따라, 도 15e와 같이 제2 무기막(292)과 중첩되지 않은 영역에서의 제1 무기막(291)이 완전히 식각되었을 때 제2 무기막(292)은 남아있을 수 있다. 그리고 제1 무기막(291)과 제2 무기막(292)의 두께 차이가 크기 때문에, 제2 무기막(292)은 충분한 두께를 가질 수 있다.

[0184] 또 다른 예를 들어 설명하면, 제1 무기막(291)은 알루미늄 산화물로 이루어지고, 제2 무기막(292)은 실리콘 산

화물로 이루어질 수 있다. 이러한 경우, 도 15d와 같이 제1 무기막(291)을 식각하기 위한 반응 가스(GAS)가 공급되면, 반응 가스(GAS)는 알루미늄에 반응하므로 제1 무기막(291)만 반응하게 된다. 이에 따라, e도 15e와 같이 제2 무기막(292)과 중첩되지 않은 영역에서의 제1 무기막(291)이 식각되고, 제2 무기막(292)은 남아있을 수 있다.

[0185] 다음, 제1 기판(111)과 제2 기판(112)을 합착한다(S1405).

[0186] 도 15f와 같이 접착층(310)에 의하여 제1 기판(111) 상에 제2 기판(112)이 부착된다. 이때, 제2 기판(112)은 봉지막(290)을 덮으면서 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 형성된다.

[0188] 도 16은 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 흐름도이고, 도 17a 내지 도 17f는 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

[0189] 먼저, 제1 기판(111) 상에서 표시 영역(DA)에 화소(P)를 형성하고, 패드 영역(PA)에 패드부를 형성한다(S1601). 도 15a와 같이 제1 기판(111)의 표시 영역(DA)에 화소(P)를 형성하고, 패드 영역(PA)에 패드부를 형성한다. 도 16의 S1601 및 도 15a는 도 14의 S1401 및 도 15a와 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.

[0190] 한편, 비표시 영역(NDA)에 댐(340)이 더 형성될 수 있다. 댐(340)은 평탄화막(260) 또는 백크(284)와 동시에 형성될 수 있다. 이러한 댐(340)은 아크릴 수지(acryl resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드 수지(polyamide resin), 폴리이미드 수지(polyimide resin) 등의 유기막으로 형성될 수 있다.

[0191] 다음, 제1 기판(111)의 전체 영역에 제1 무기막(291)을 형성한다(S1602).

[0192] 도 17b와 같이 제1 기판(111)의 전체 영역에 제1 무기막(291)을 형성한다. 보다 구체적으로, 표시 영역(DA) 및 패드 영역(PA)을 포함한 비표시 영역(NDA)을 덮도록 제1 무기막(291)을 형성한다. 이때, 제1 무기막(291)은 ALD 기법을 이용하여 형성되고,  $0.1\mu\text{m}$  미만으로 얇게 증착될 수 있다. 이러한 제1 무기막(291)은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, 하프늄 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물 또는 티타늄 산화물로 형성될 수 있다.

[0193] 다음, 제1 무기막(291) 상에 표시 영역(DA)을 덮으면서 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 제2 무기막(292), 유기막(293) 및 제3 무기막(294)을 형성한다(S1603).

[0194] 도 17c와 같이 제1 무기막(291) 상에 제2 무기막(292), 유기막(293) 및 제3 무기막(294)을 형성한다. 보다 구체적으로, 표시 영역(DA)을 덮으면서 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 제2 무기막(292)을 형성한다. 이때, 제2 무기막(292)은 CVD 기법을 이용하여 마스크(mask)의 개구부(o)와 대응되는 영역에 형성된다. 제2 무기막(292)은  $0.1\mu\text{m}$  이상으로 제1 무기막(291) 보다 두껍게 증착될 수 있다. 이러한 제2 무기막(292)은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, 하프늄 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물 또는 티타늄 산화물로 형성될 수 있다.

[0195] 그리고 나서, 제2 무기막(292) 상에 댐(340)을 덮지 않도록 유기막(293)을 형성한다. 유기막(293)은 유기발광층(382)에서 발광된 광을 99% 이상 통과시킬 수 있는 유기물질 예컨대, 아크릴 수지(acryl resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드 수지(polyamide resin) 또는 폴리이미드 수지(polyimide resin)로 형성될 수 있다. 유기막(293)은 유기물을 사용하는 기상 증착(vapour deposition), 프린팅(printing), 슬릿 코팅(slit coating) 기법으로 형성될 수 있으나, 이에 제한되지 않으며, 유기막(293)은 잉크젯(ink-jet) 공정으로 형성될 수도 있다.

[0196] 그리고 나서, 유기막(293)을 덮으면서 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 제3 무기막(294)을 형성한다. 이때, 제3 무기막(294)은 CVD 기법을 이용하여 마스크(mask)의 개구부(o)와 대응되는 영역에 형성된다. 제3 무기막(294)은  $0.1\mu\text{m}$  이상으로 제1 무기막(291) 보다 두껍게 증착될 수 있다. 이러한 제3 무기막(294)은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, 하프늄 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물 또는 티타늄 산화물로 형성될 수 있다.

[0197] 다음, 패드 영역(PA)에 형성된 제1 무기막(291)을 제거한다(S1604).

[0198] 도 17d 및 도 17e와 같이 패드 영역(PA)에 형성된 제1 무기막(291)을 제거한다. 보다 구체적으로, 제1 무기막

(291)은 건식 식각법, 예를 들어, 스패터 식각(spatter etching)법, 플라즈마 식각(plasma etching)법으로 패드 영역(PA)이 식각될 수 있다. 이때, 제1 무기막(291)은 제3 무기막(294)을 식각 마스크로 사용하여 식각될 수 있다.

[0199] 예를 들어 설명하면, 도 17d와 같이 제1 무기막(291)을 식각하기 위한 반응 가스가 공급되면, 반응 가스는 제1 무기막(291)과 제3 무기막(294)과 반응하게 된다. 이때, 제1 무기막(291)이 제3 무기막(294) 보다 얇게 형성되기 때문에 제1 무기막(291)이 제3 무기막(294) 보다 빠르게 식각될 수 있다. 이에 따라, 도 17e와 같이 제3 무기막(294)과 중첩되지 않은 영역의 제1 무기막(291)이 완전히 식각되었을 때 제3 무기막(294)은 남아있을 수 있다. 그리고 제1 무기막(291)과 제3 무기막(294)의 두께 차이가 크기 때문에, 제3 무기막(294)은 충분한 두께를 가질 수 있다.

[0200] 다음, 제1 기판(111)과 제2 기판(112)을 합착한다(S1605).

[0201] 도 17f와 같이 접착층(310)에 의하여 제1 기판(111) 상에 제2 기판(112)이 부착된다. 이때, 제2 기판(112)은 봉지막(290)을 덮으면서 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 형성된다.

[0203] 도 18은 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 흐름도이고, 도 19a 내지 도 19e는 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

[0204] 먼저, 제1 기판(111) 상에서 표시 영역(DA)에 화소(P)를 형성하고, 패드 영역(PA)에 패드부를 형성한다(S1801). 도 19a와 같이 제1 기판(111)의 표시 영역(DA)에 화소(P)를 형성하고, 패드 영역(PA)에 패드부를 형성한다. 도 18의 S1801 및 도 19a는 도 14의 S1401 및 도 15a와 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.

[0205] 다음, 제1 기판(111)의 전체 영역에 제1 무기막(291)을 형성한다(S1802).

[0206] 도 19b와 같이 제1 기판(111)의 전체 영역에 제1 무기막(291)을 형성한다. 보다 구체적으로, 표시 영역(DA) 및 패드 영역(PA)을 포함한 비표시 영역(NDA)을 덮도록 제1 무기막(291)을 형성한다. 이때, 제1 무기막(291)은 ALD 기법을 이용하여 형성되고,  $0.1\mu\text{m}$  미만으로 얇게 증착될 수 있다. 이러한 제1 무기막(291)은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, 하프늄 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물 또는 티타늄 산화물로 형성될 수 있다.

[0207] 다음, 제1 무기막(291) 상에 표시 영역(DA)을 덮으면서 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 제2 무기막(292)을 형성한다(S1803).

[0208] 도 19c와 같이 제1 무기막(291) 상에 제2 무기막(292)을 형성한다. 보다 구체적으로, 표시 영역(DA)을 덮으면서 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 제2 무기막(292)을 형성한다. 이때, 제2 무기막(292)은 CVD 기법을 이용하여 마스크(mask)의 개구부(o)와 대응되는 영역에 형성된다. 제2 무기막(292)은  $0.1\mu\text{m}$  이상으로 제1 무기막(291) 보다 두껍게 증착될 수 있다. 이러한 제2 무기막(292)은 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, 하프늄 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물 또는 티타늄 산화물로 형성될 수 있다.

[0209] 도면에 도시하고 있지 않지만, 제2 무기막(292) 상에 유기막(293) 및 제3 무기막(294)을 더 형성할 수 있다.

[0210] 다음, 제1 기판(111)과 제2 기판(112)을 합착한다(S1804).

[0211] 도 19d와 같이 접착층(310)에 의하여 제1 기판(111) 상에 제2 기판(112)이 부착된다. 이때, 제2 기판(112)은 봉지막(290)을 덮으면서 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 형성된다.

[0212] 다음, 패드 영역(PA)에 형성된 제1 무기막(291)을 제거한다(S1805).

[0213] 도 19e 및 도 19f와 같이 패드 영역(PA)에 형성된 제1 무기막(291)을 제거한다. 보다 구체적으로, 제1 무기막(291)은 건식 식각법, 예를 들어, 스패터 식각(spatter etching)법, 플라즈마 식각(plasma etching)법으로 패드 영역(PA)이 식각될 수 있다. 이때, 제1 무기막(291)은 제2 기판(112)을 식각 마스크로 사용하여 식각될 수 있다.

[0214] 예를 들어 설명하면, 도 19e와 같이 제1 무기막(291)을 식각하기 위한 반응 가스가 공급되면, 반응 가스는 제2 기판(112)에 덮히지 않고 노출된 제1 무기막(291)과 반응하게 된다. 이에 따라, 도 19f와 같이 제2 기판(112)과

중첩되지 않은 영역의 제1 무기막(291)이 식각되고, 제2 기판(112)과 중첩된 영역의 제1 무기막(291)이 남게 된다.

[0215] 한편, 도 18 및 도 19에서는 제2 기판(112)을 식각 마스크로 이용하는 것을 도시하고 있으나, 이에 한정되지 않는다. 제1 무기막(291) 상에 배치되고, 표시 영역(DA)을 덮으면서 패드 영역(PA)과 중첩되지 않도록 형성되는 구성이면, 식각 마스크로 이용될 수 있다. 다른 실시예에서는 제2 기판(112) 대신 편광판(350)이 접착층(310)에 의하여 제1 기판(111) 상에 부착될 수 있다. 이 경우, 제1 무기막(291)은 편광판(350)을 식각 마스크로 이용하여 식각될 수 있다.

[0216] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 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. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

### **부호의 설명**

[0217] 100: 표시장치 110: 표시패널

111: 제1 기판 112: 제2 기판

120: 게이트 구동부 130: 소스 드라이브 IC

140: 연성필름 150: 회로보드

160: 타이밍 제어부

210: 박막 트랜지스터 211: 액티브층

212: 게이트전극 213: 소스전극

214: 드레인전극 220: 커패시터

221: 하부 전극 222: 상부 전극

230: 게이트 절연막 240: 층간 절연막

250: 보호막 260: 평탄화막

280: 유기발광소자 281: 제1 전극

282: 유기발광층 283: 제2 전극

284: 뱅크 290: 봉지막

291: 제1 무기막 292: 제2 무기막

293: 유기막 294: 제3 무기막

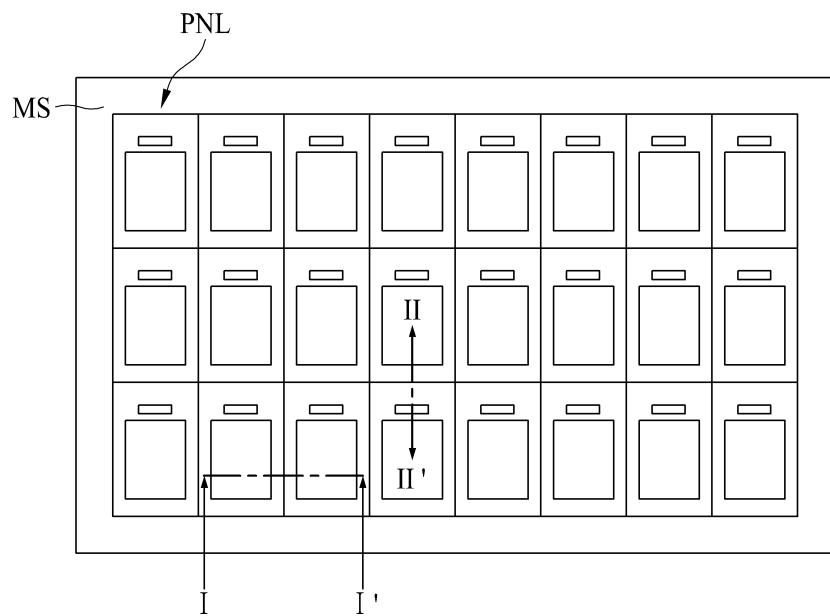
310: 접착층 320: 신호 패드

330: 패드 전극 340: 댐

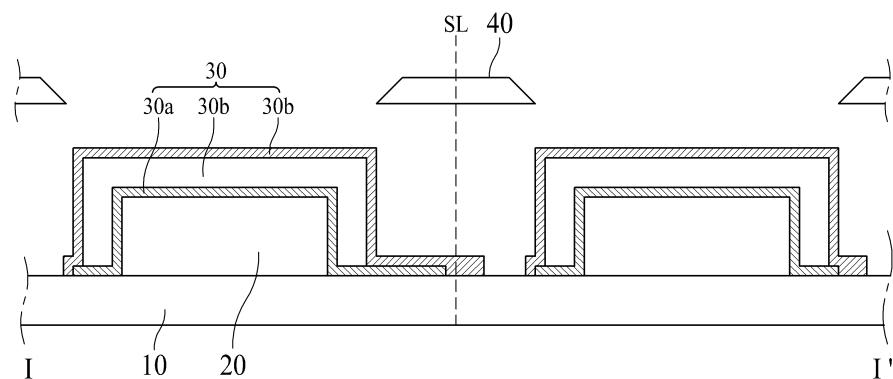
350: 편광판

## 도면

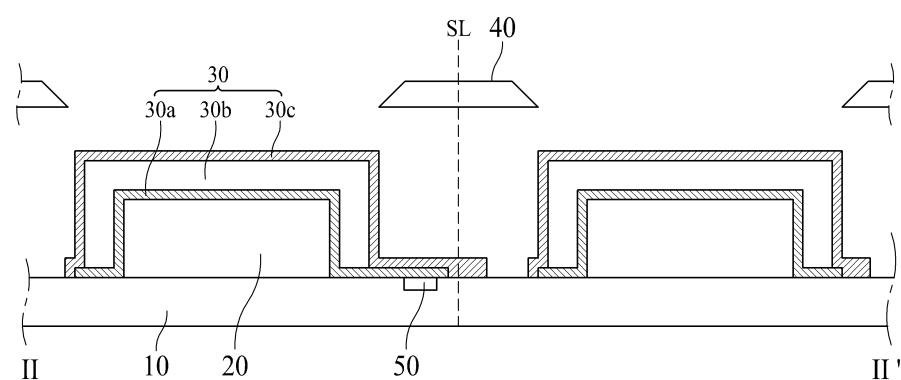
## 도면1



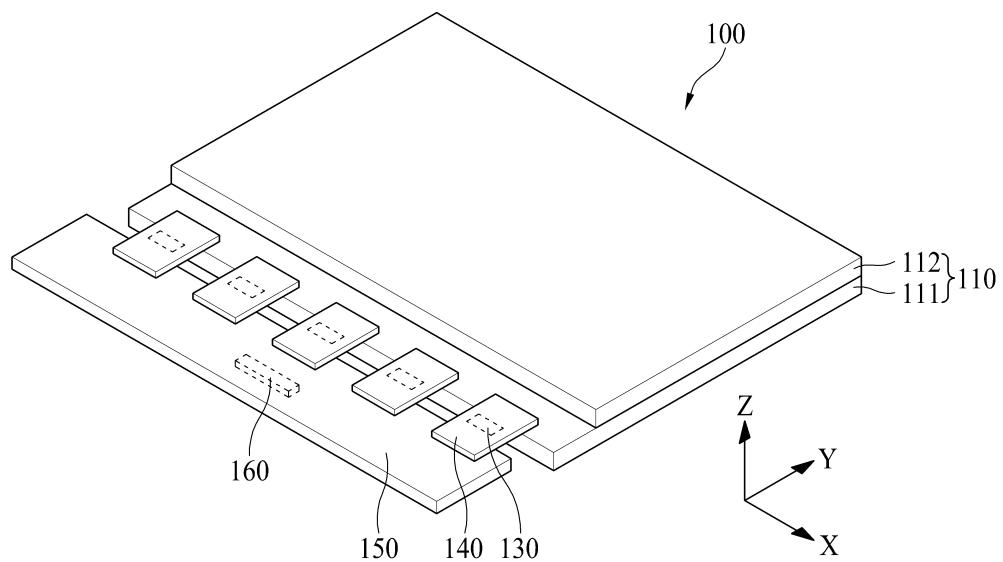
## 도면2



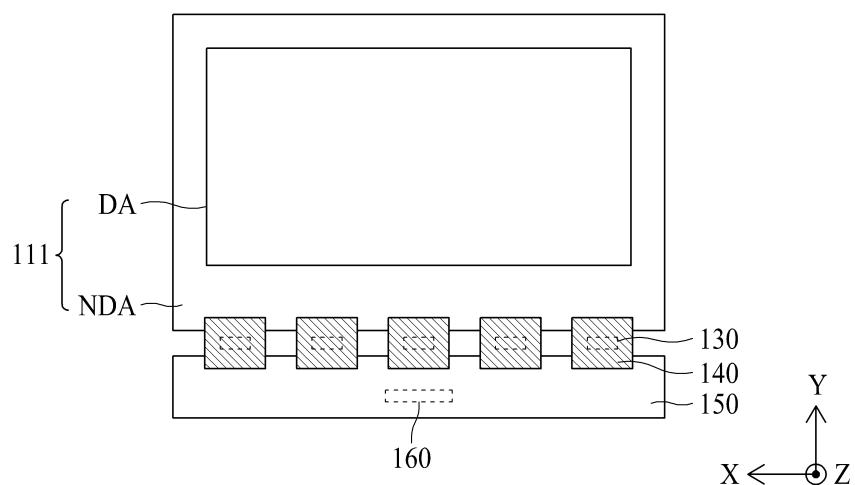
## 도면3



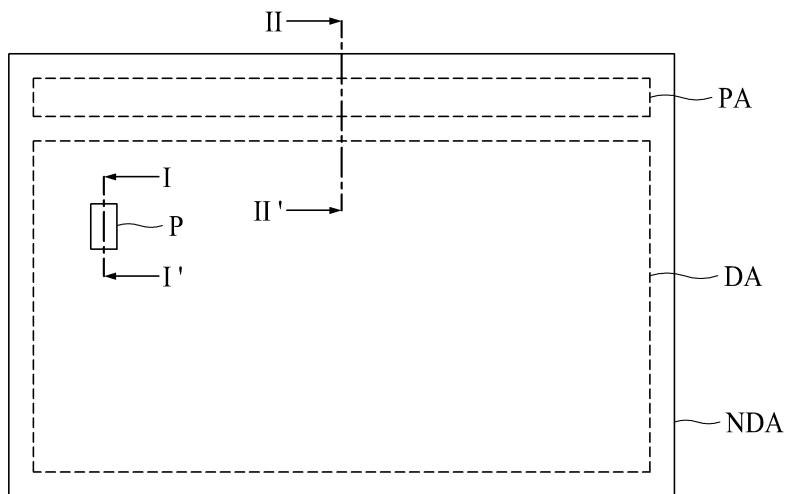
도면4



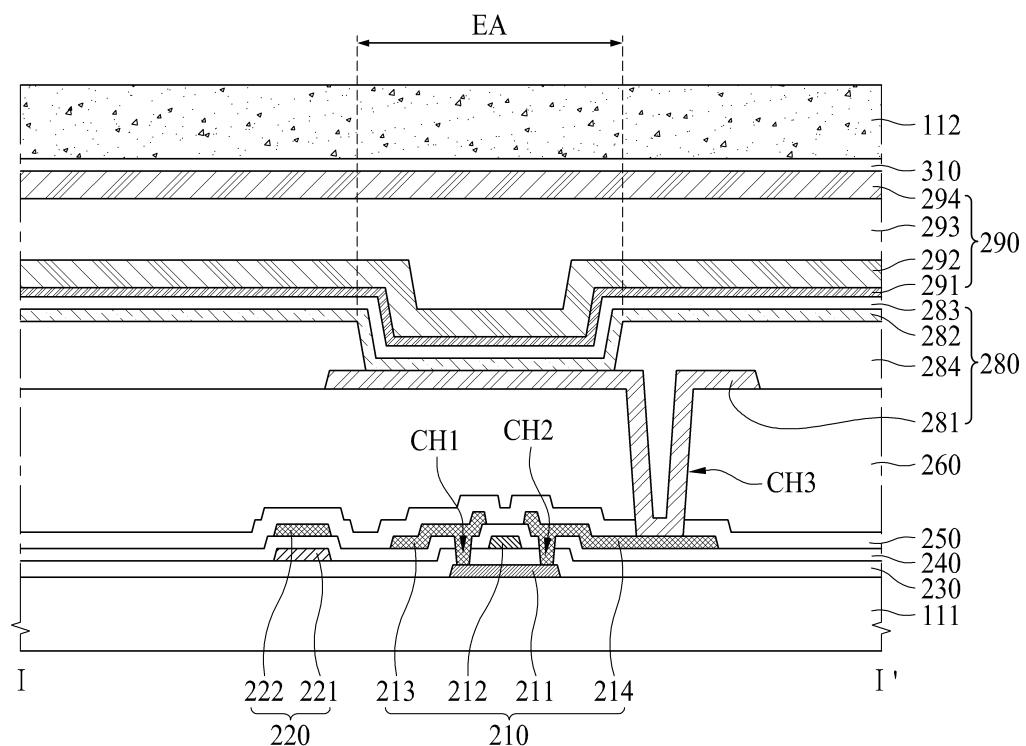
도면5



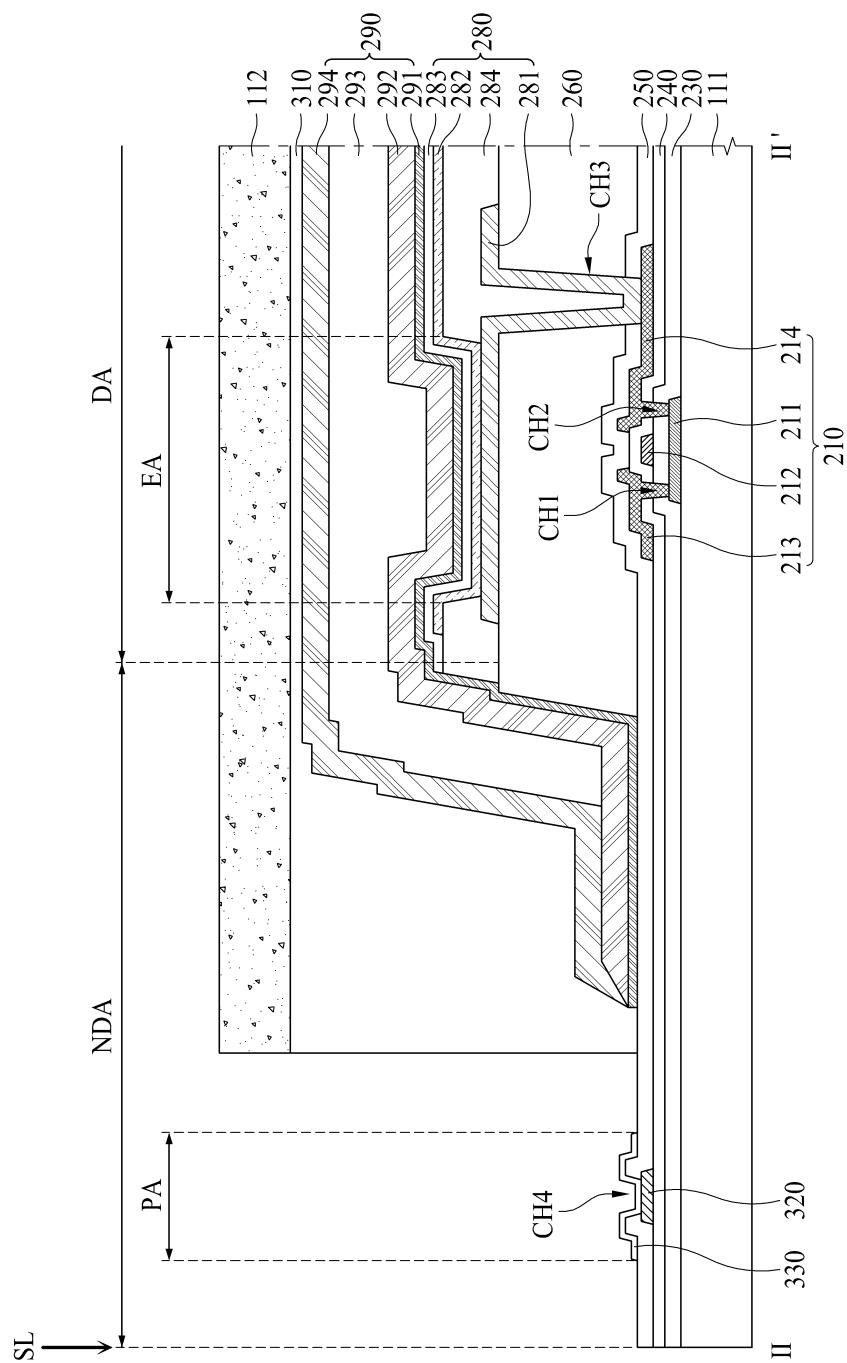
도면6



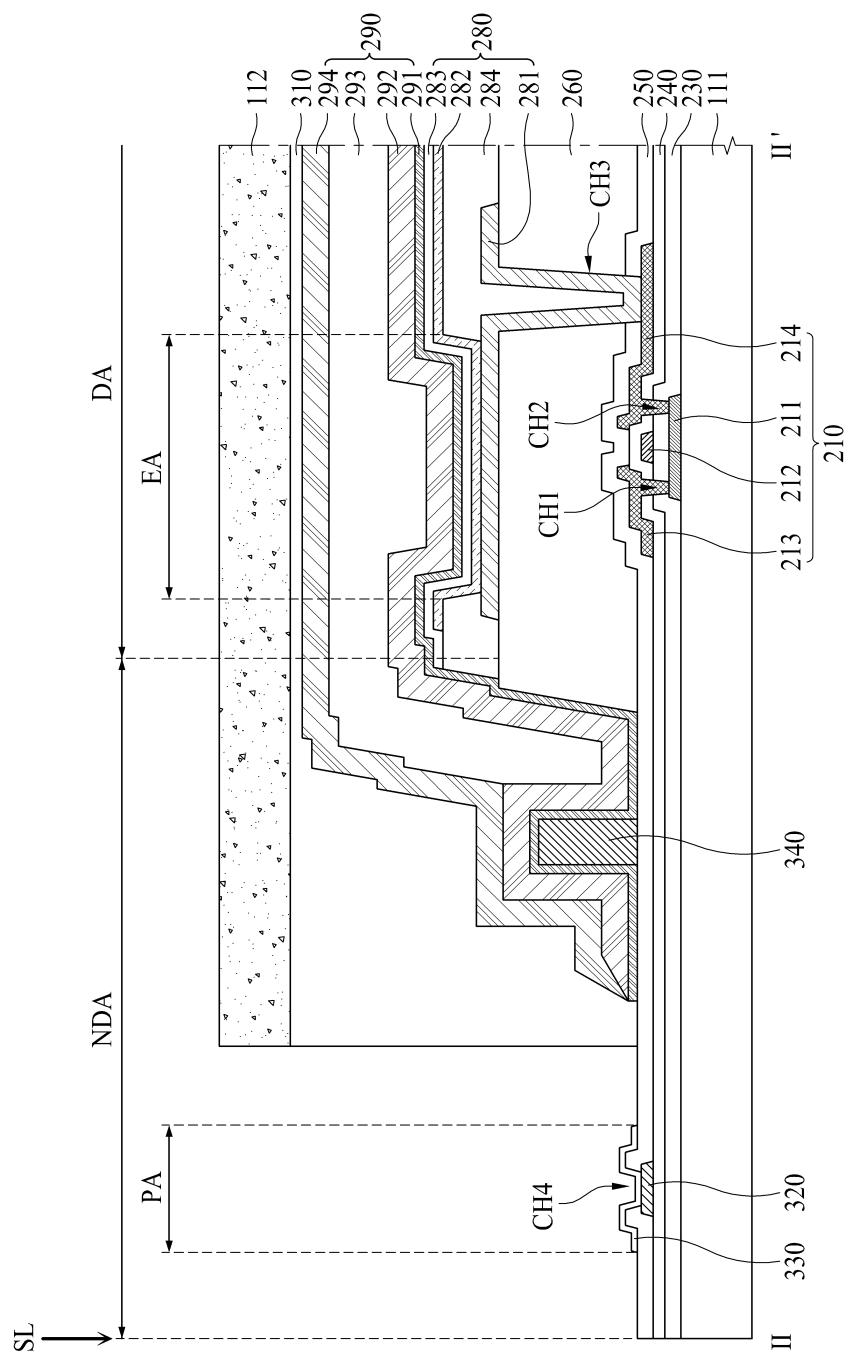
도면7



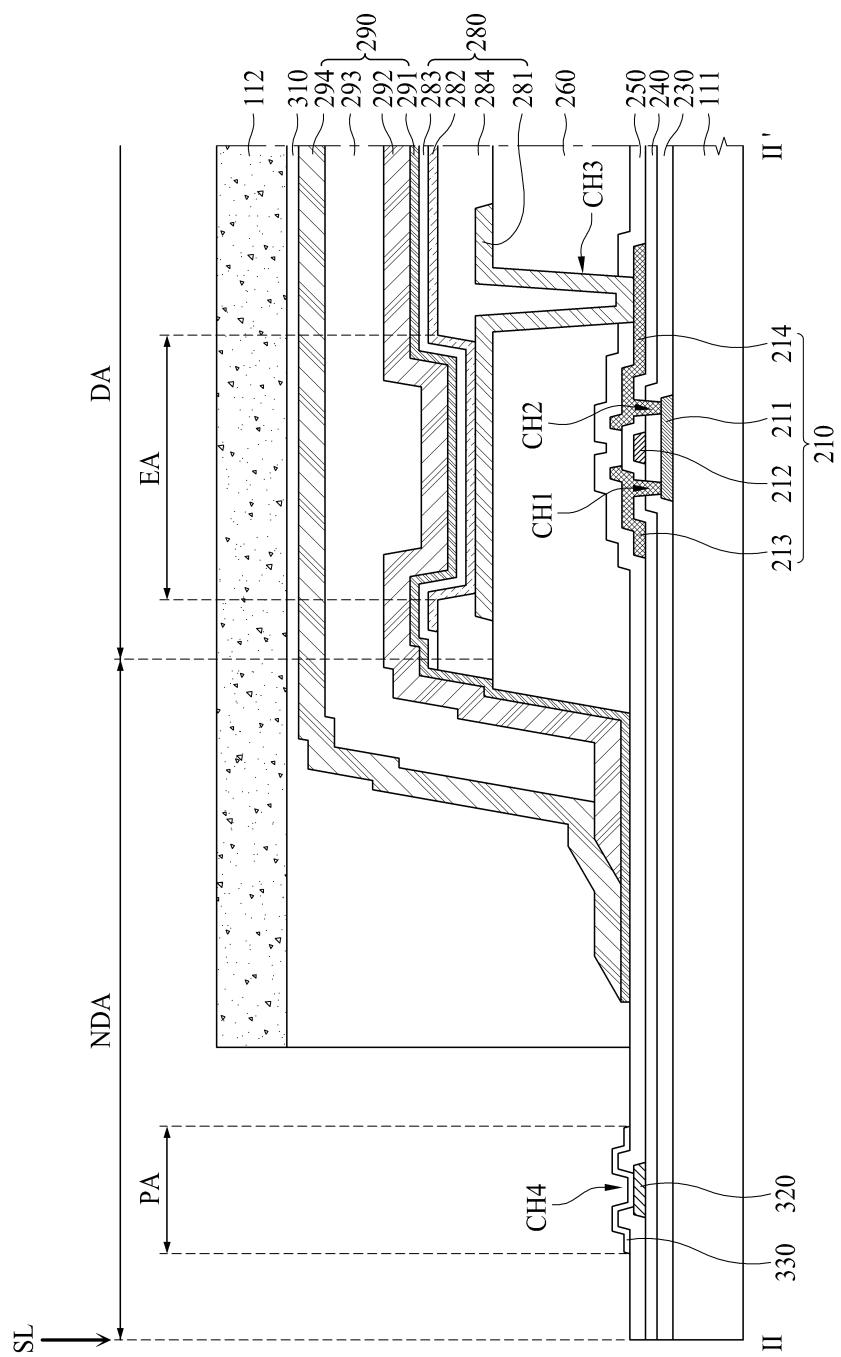
도면8



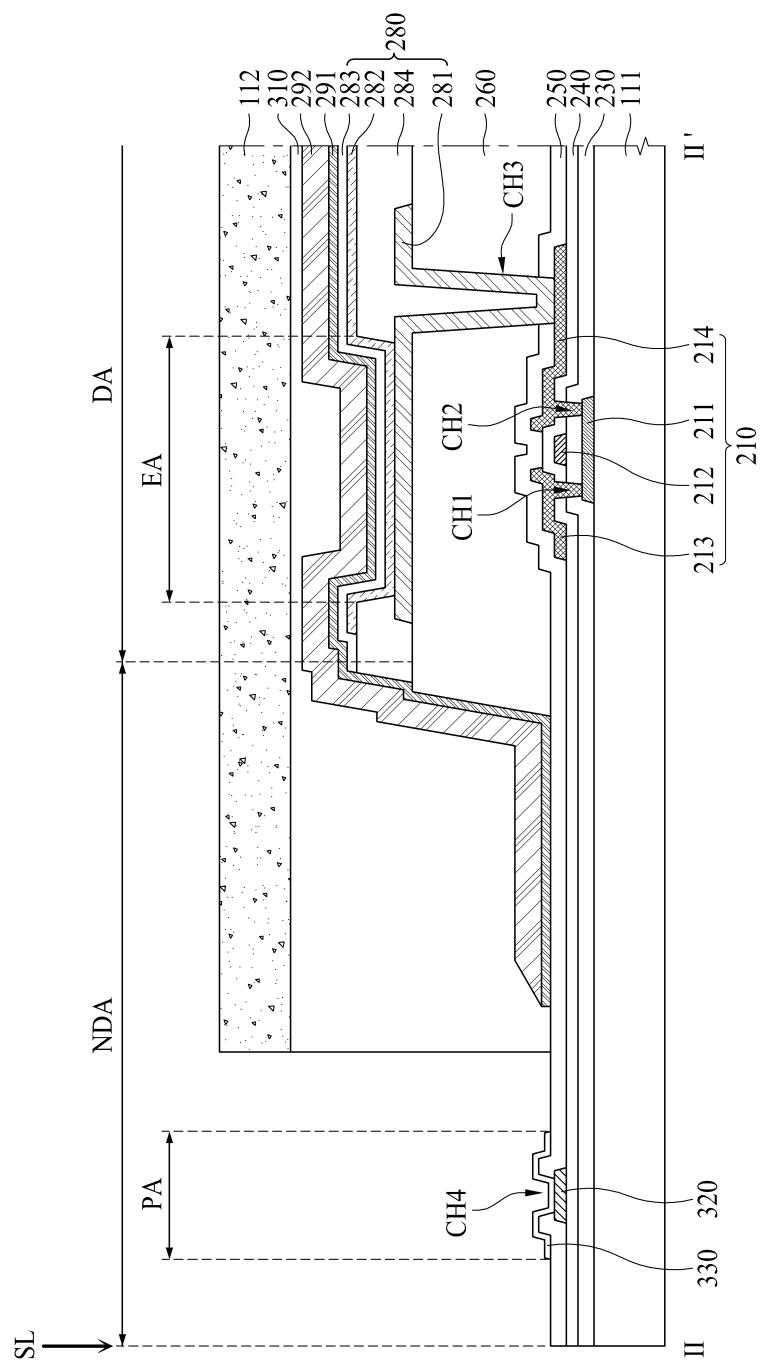
도면9



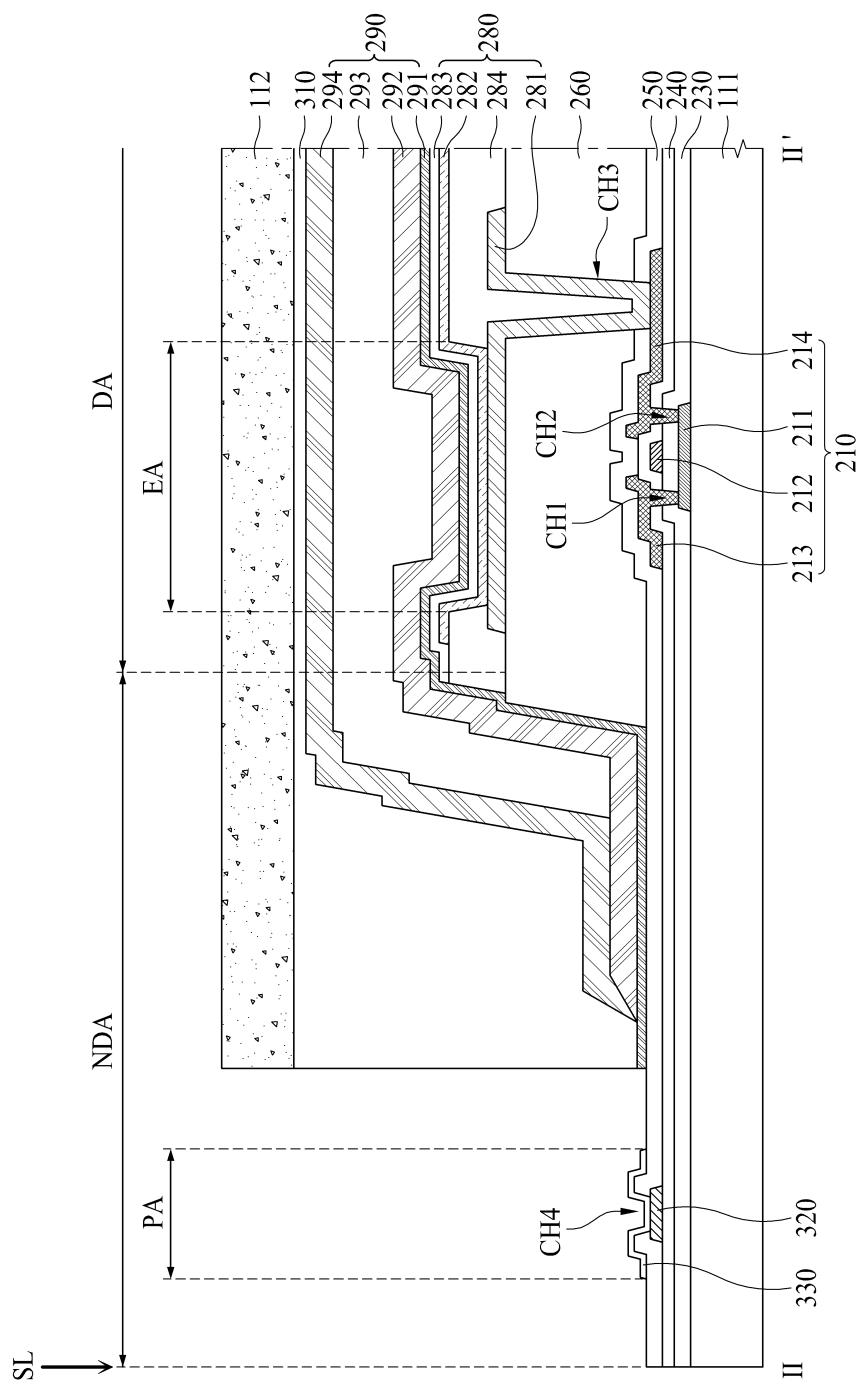
도면10



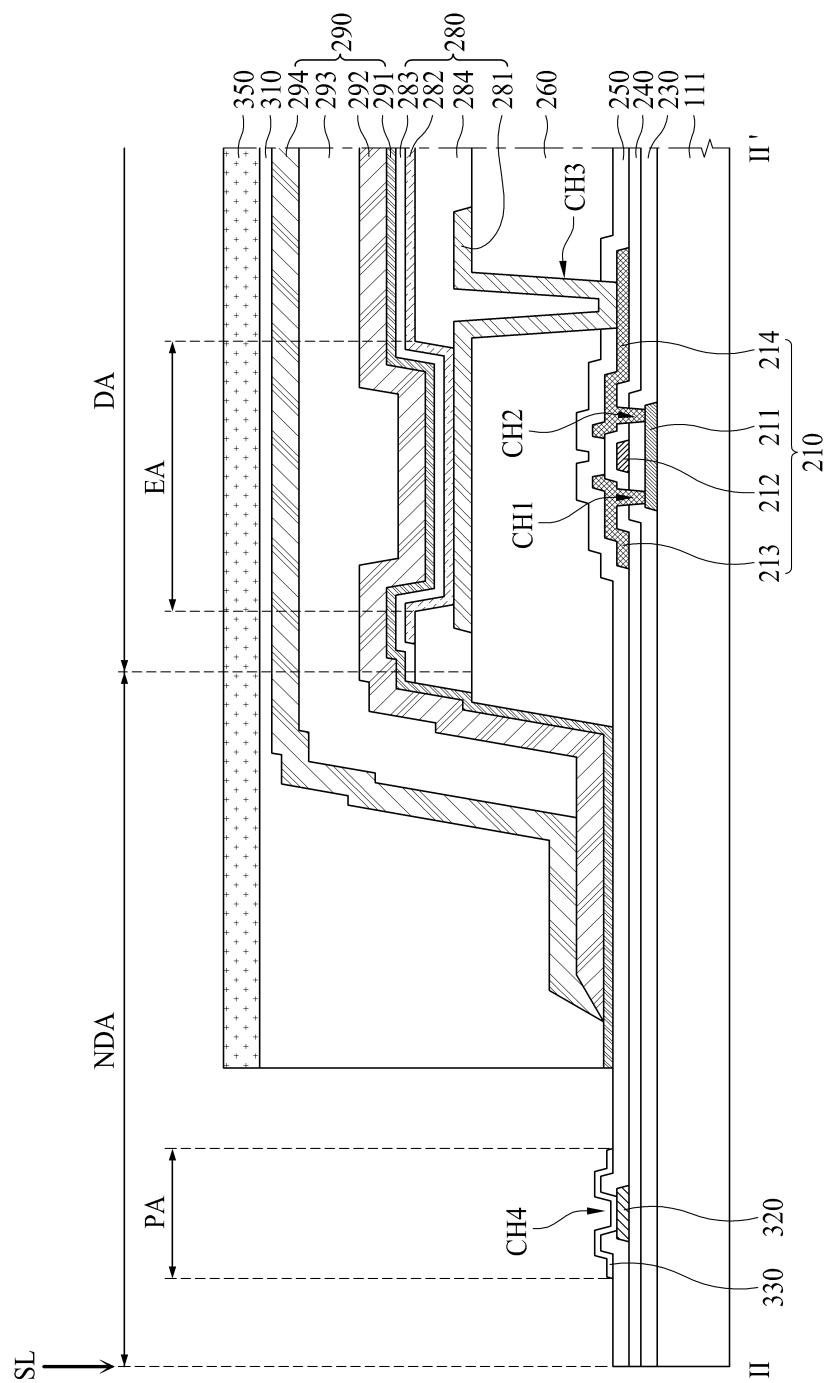
도면11

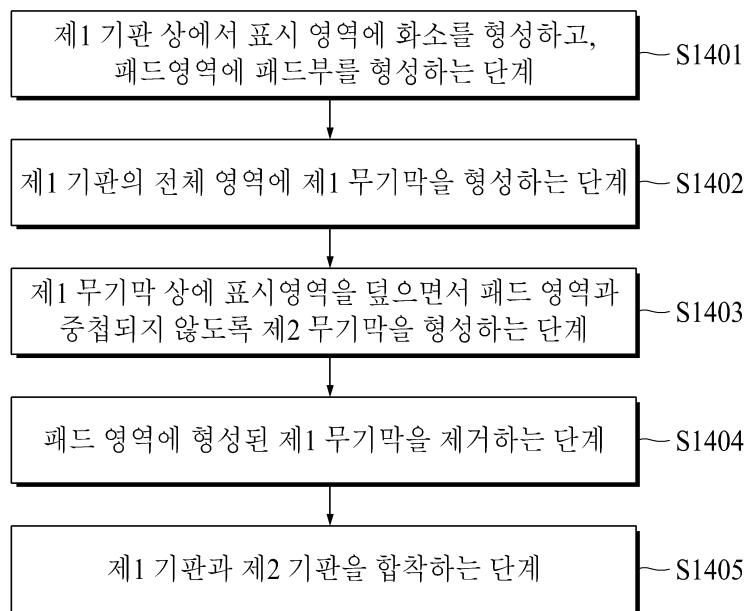


도면12

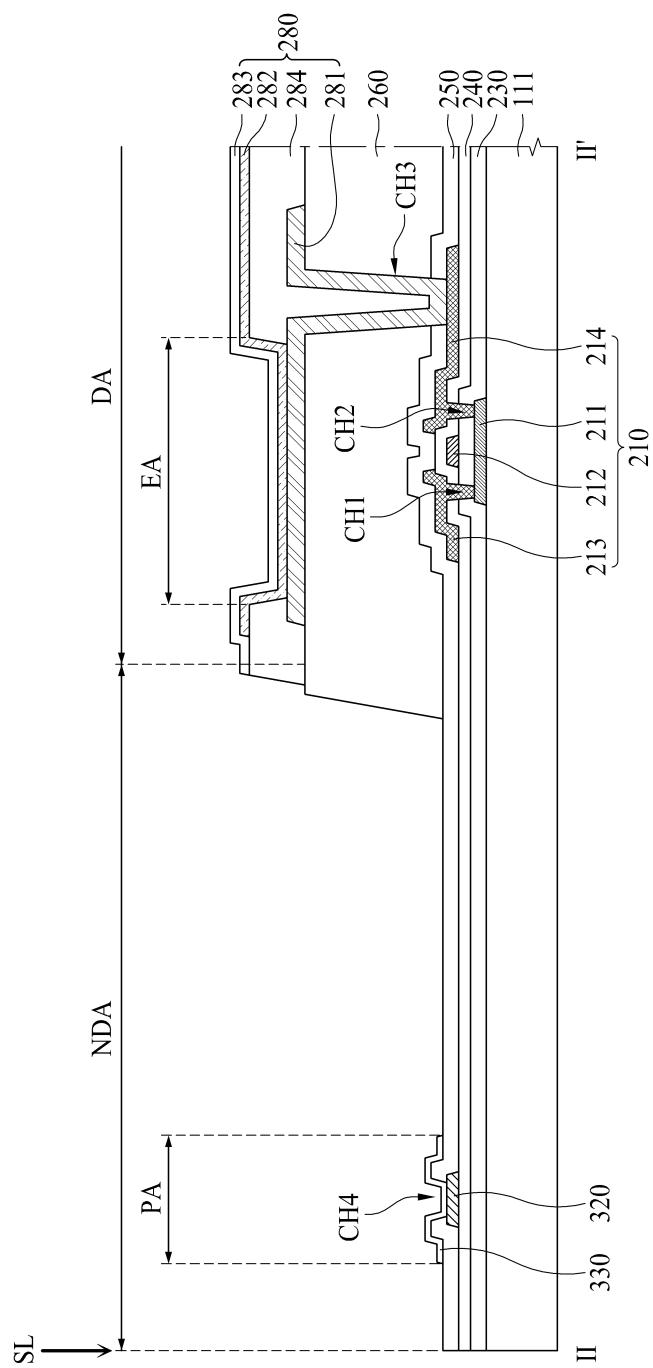


도면13

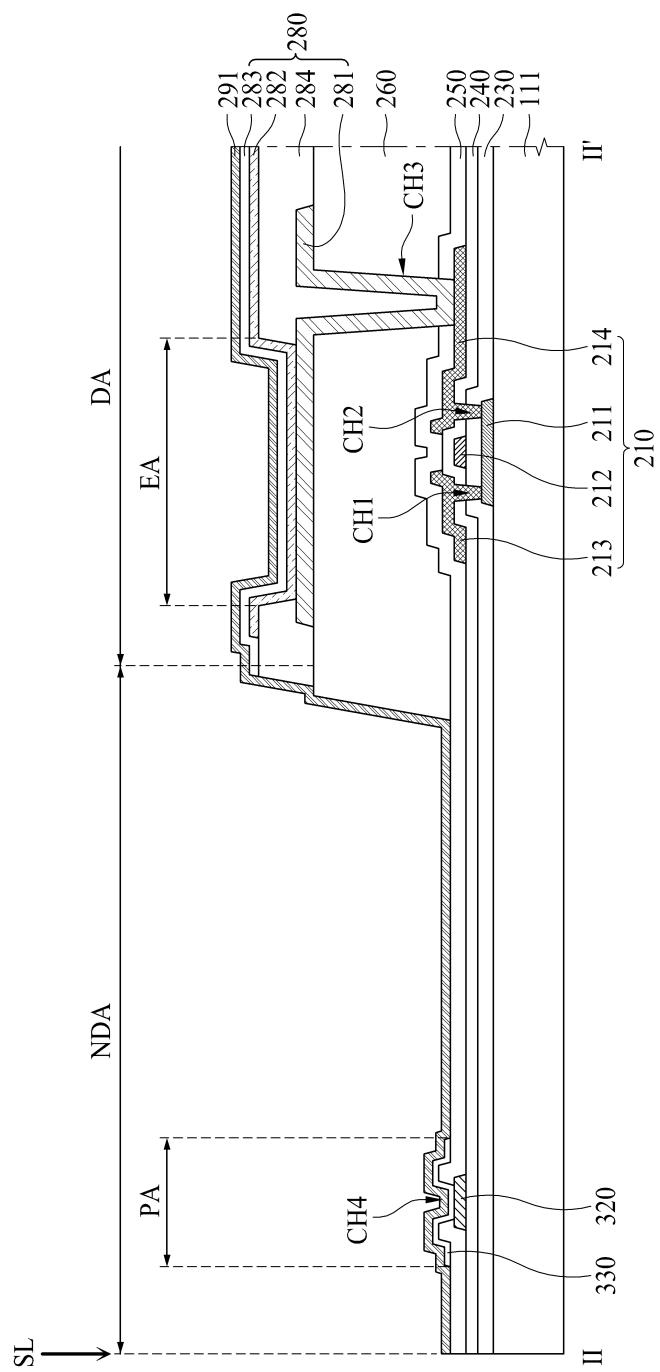


**도면14**

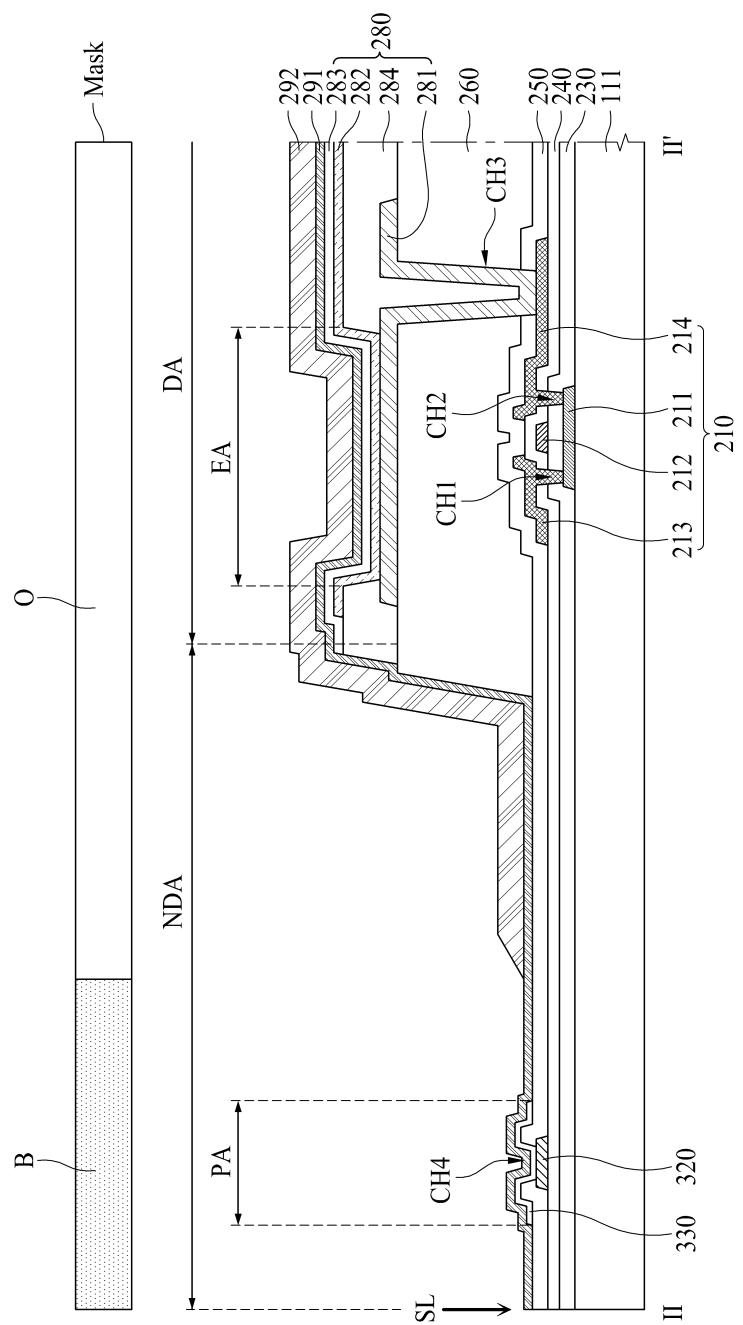
도면15a



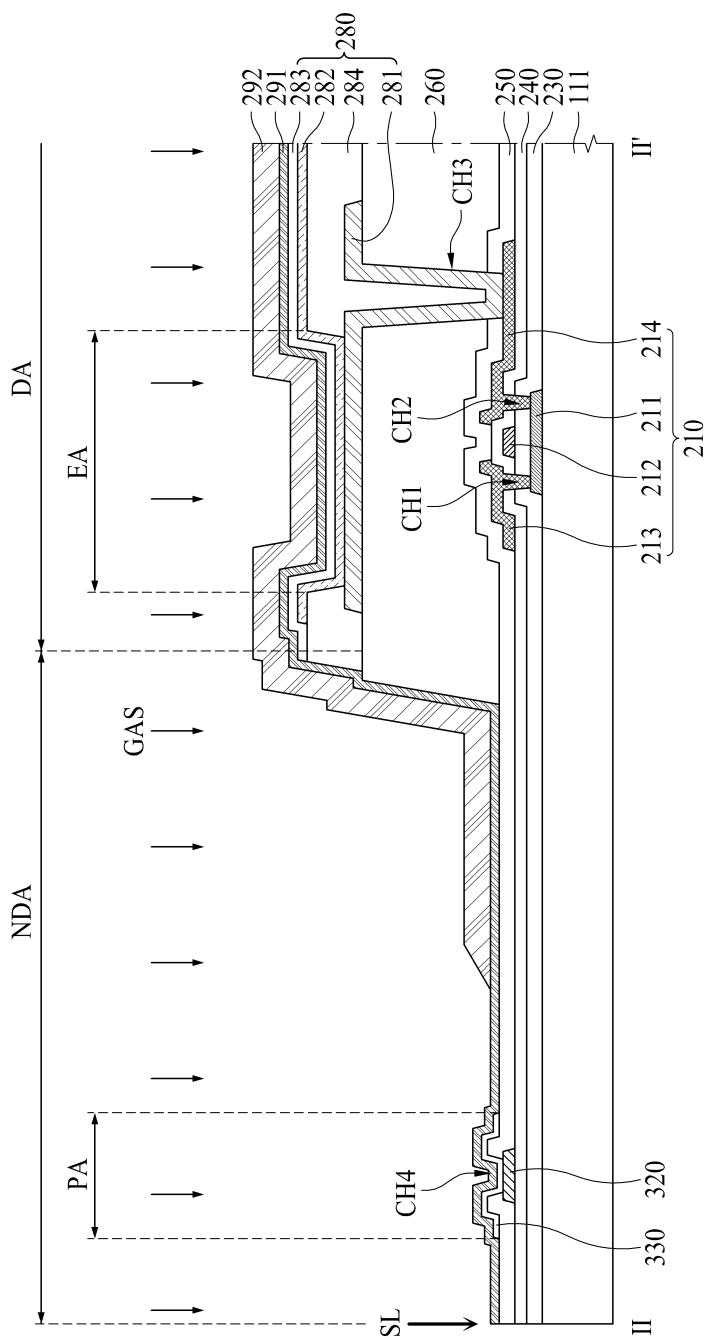
도면15b



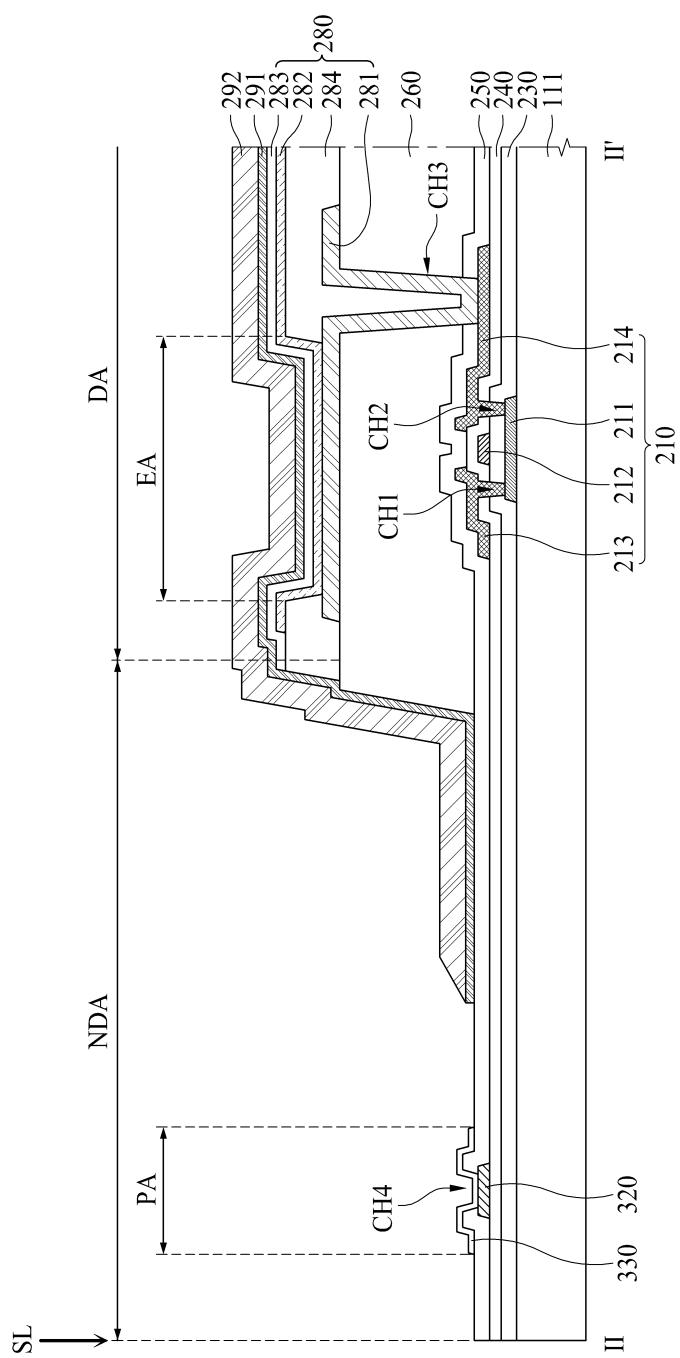
도면15c



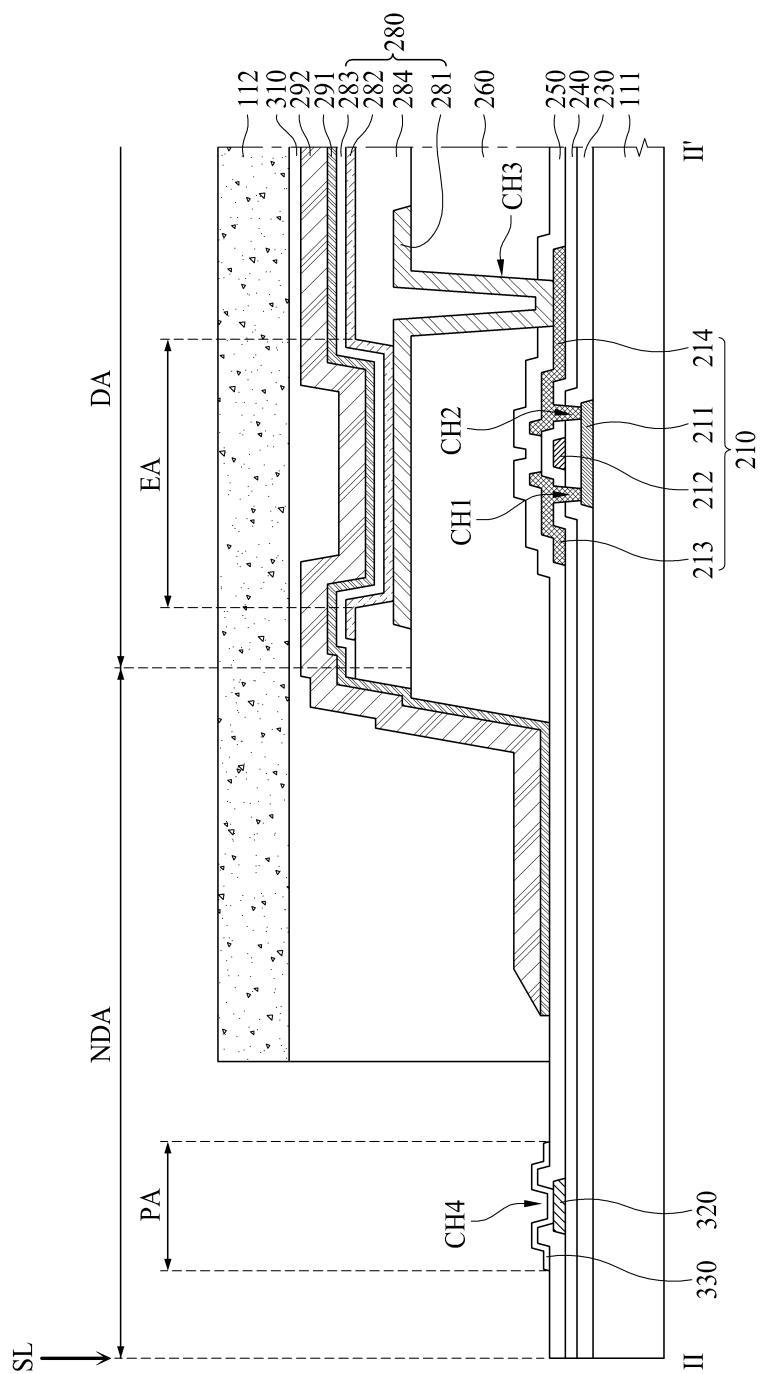
도면15d

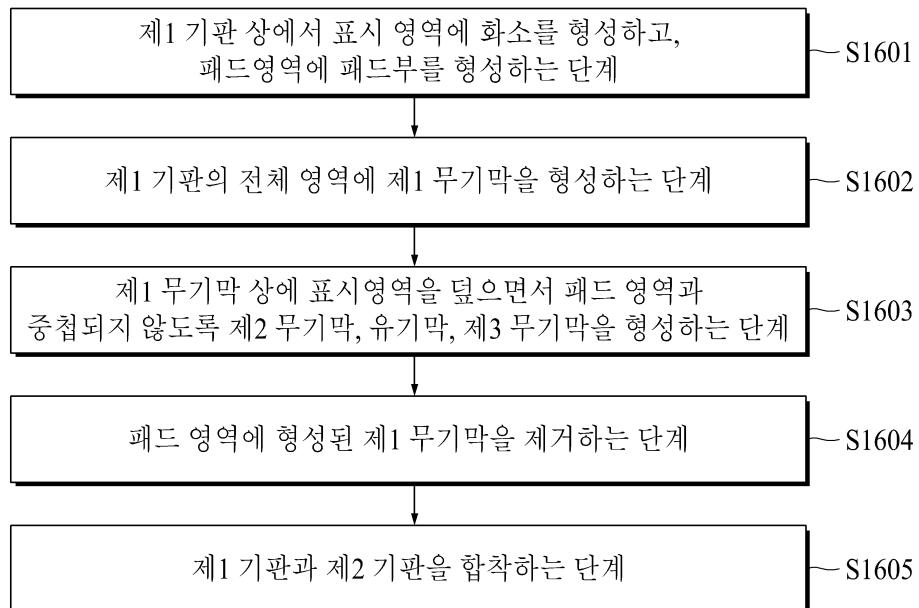


도면15e

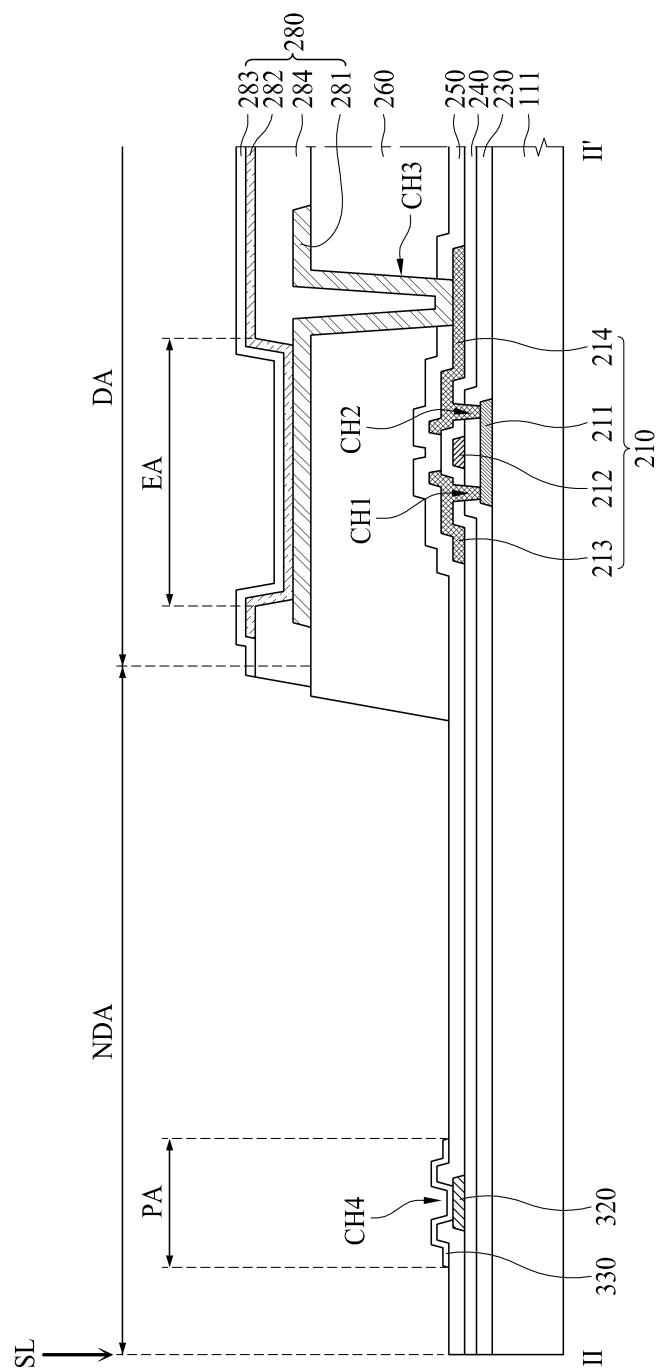


도면15f

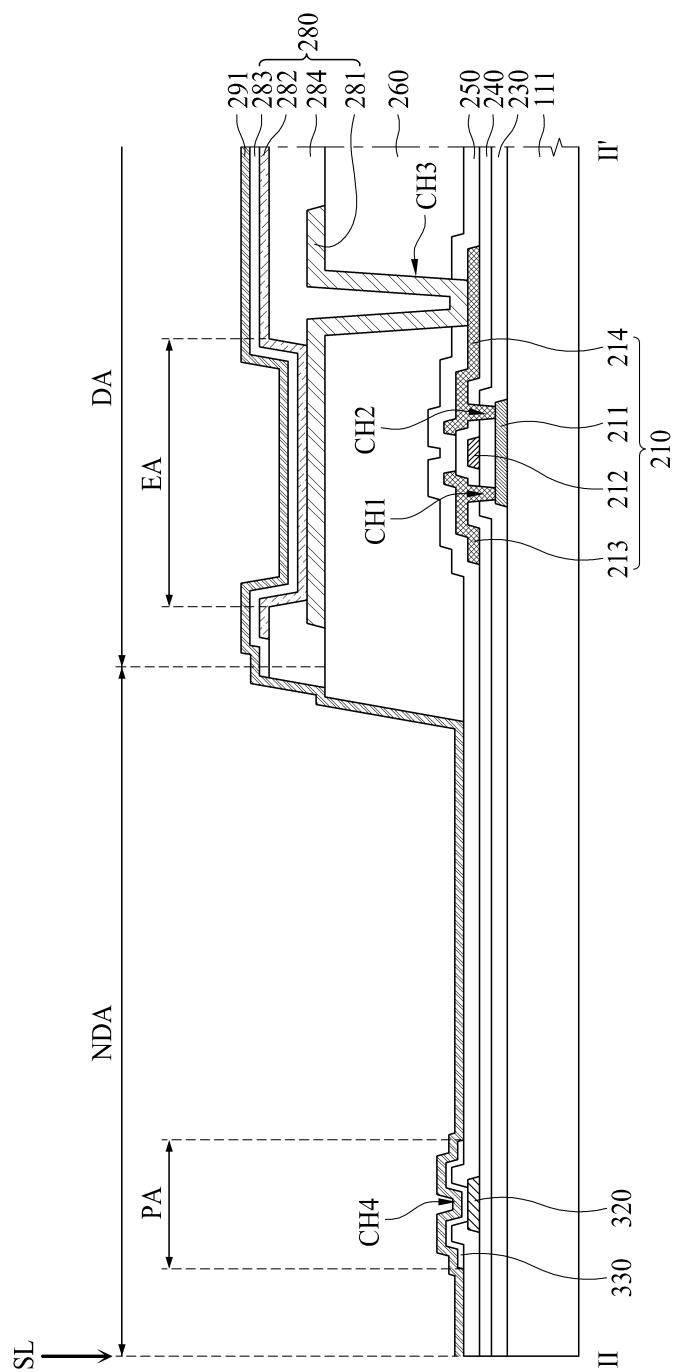


**도면16**

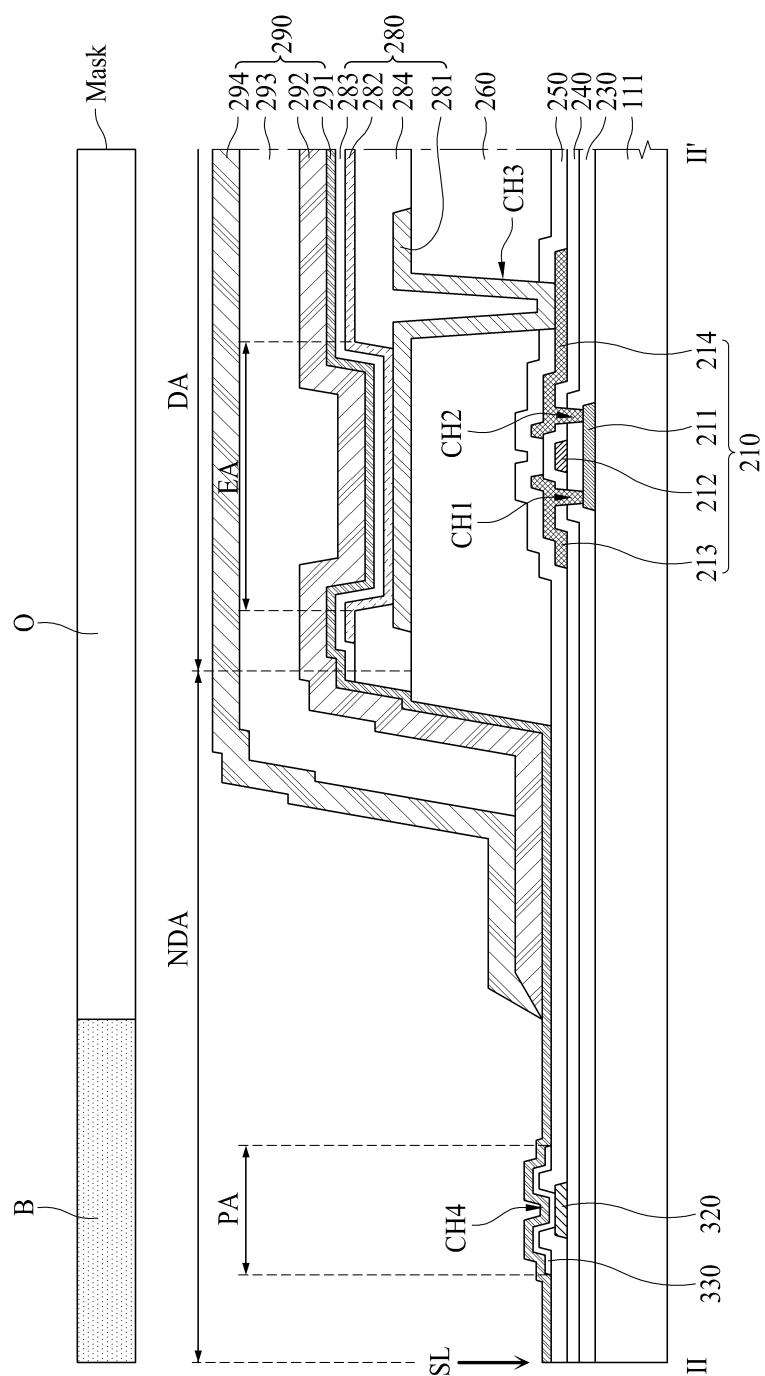
도면17a



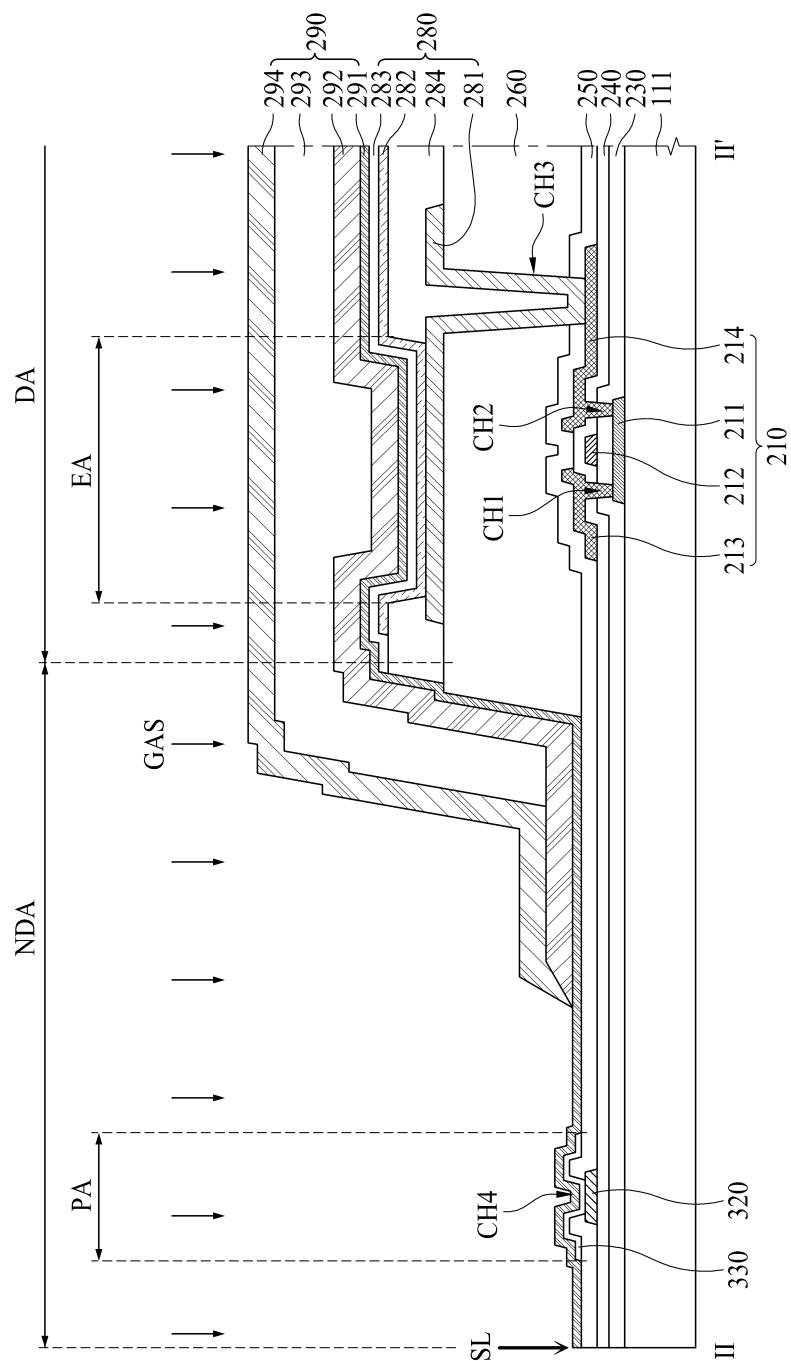
도면17b



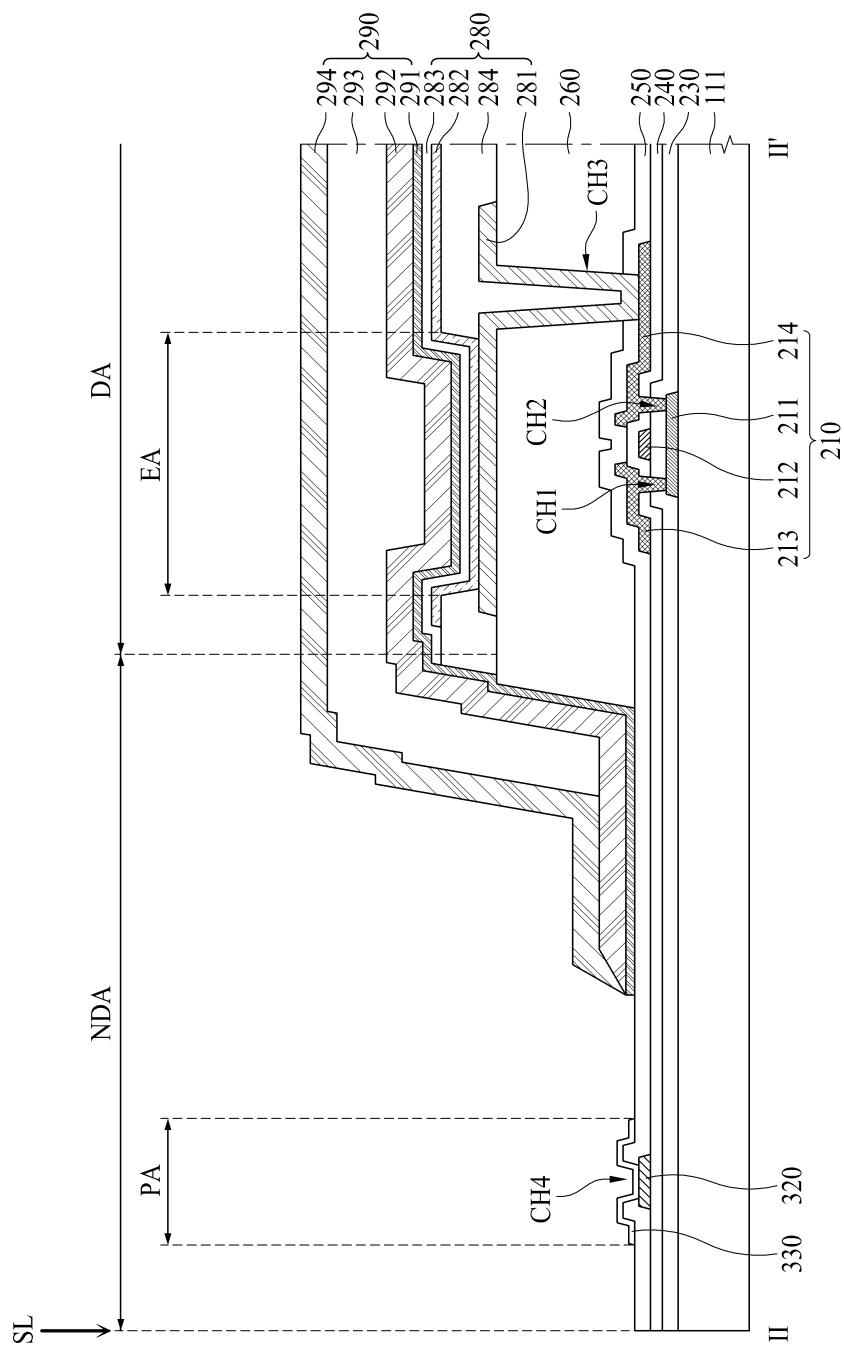
도면17c



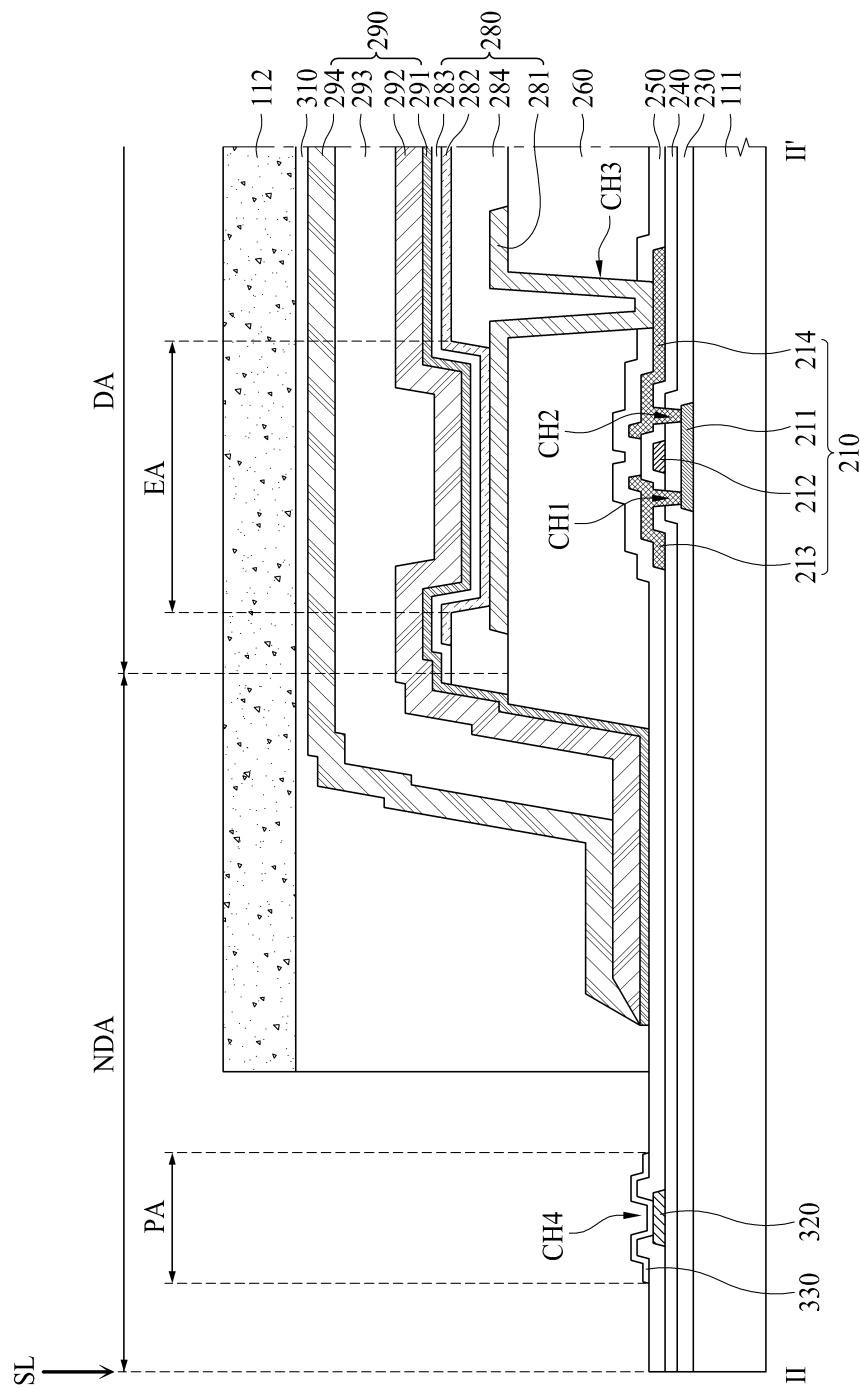
도면17d

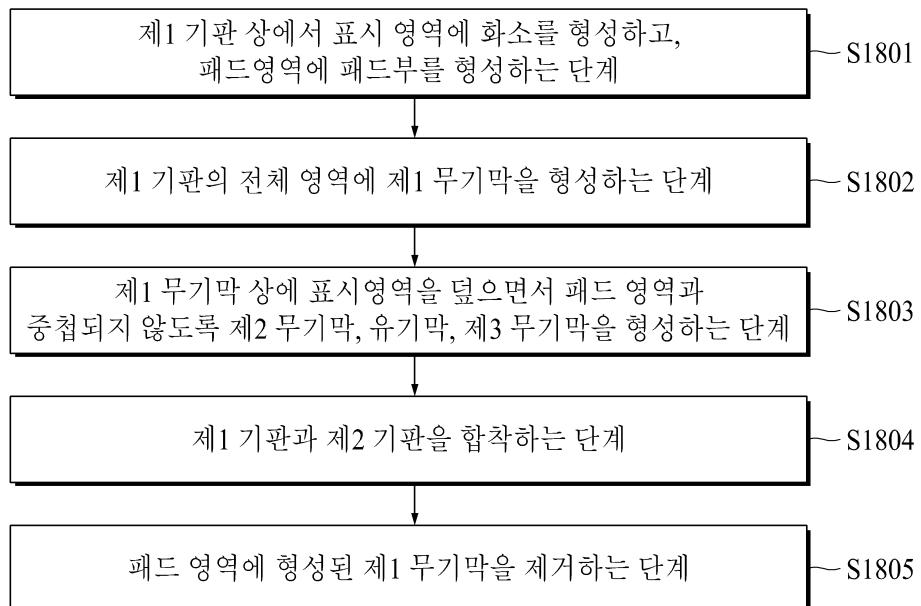


도면17e

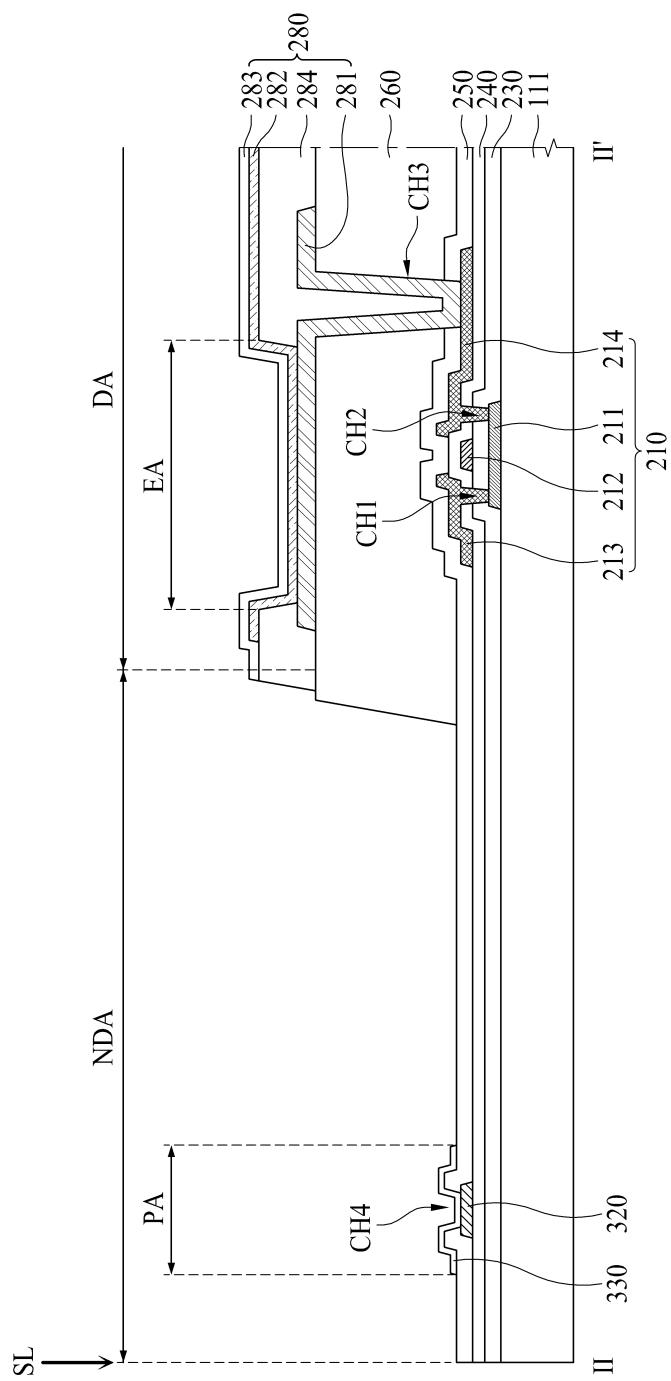


도면17f

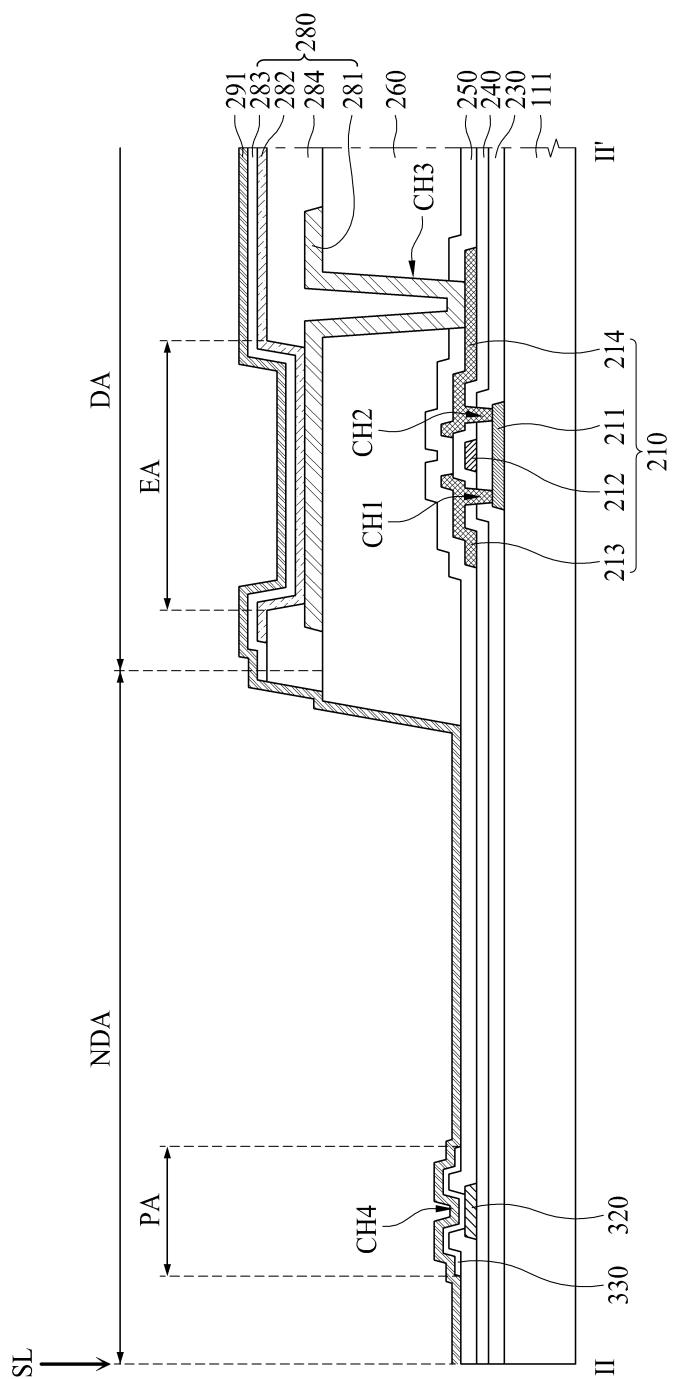


**도면18**

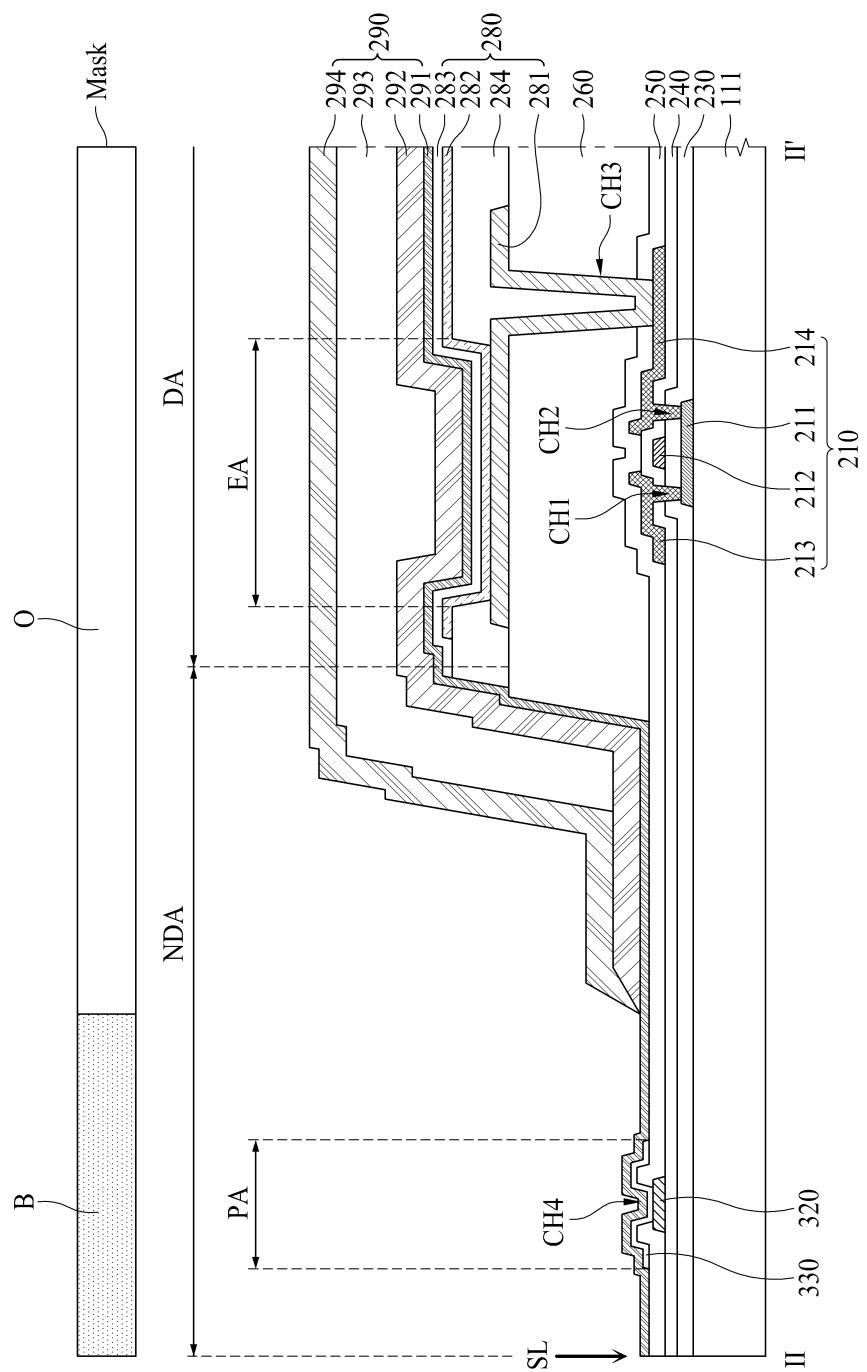
도면19a



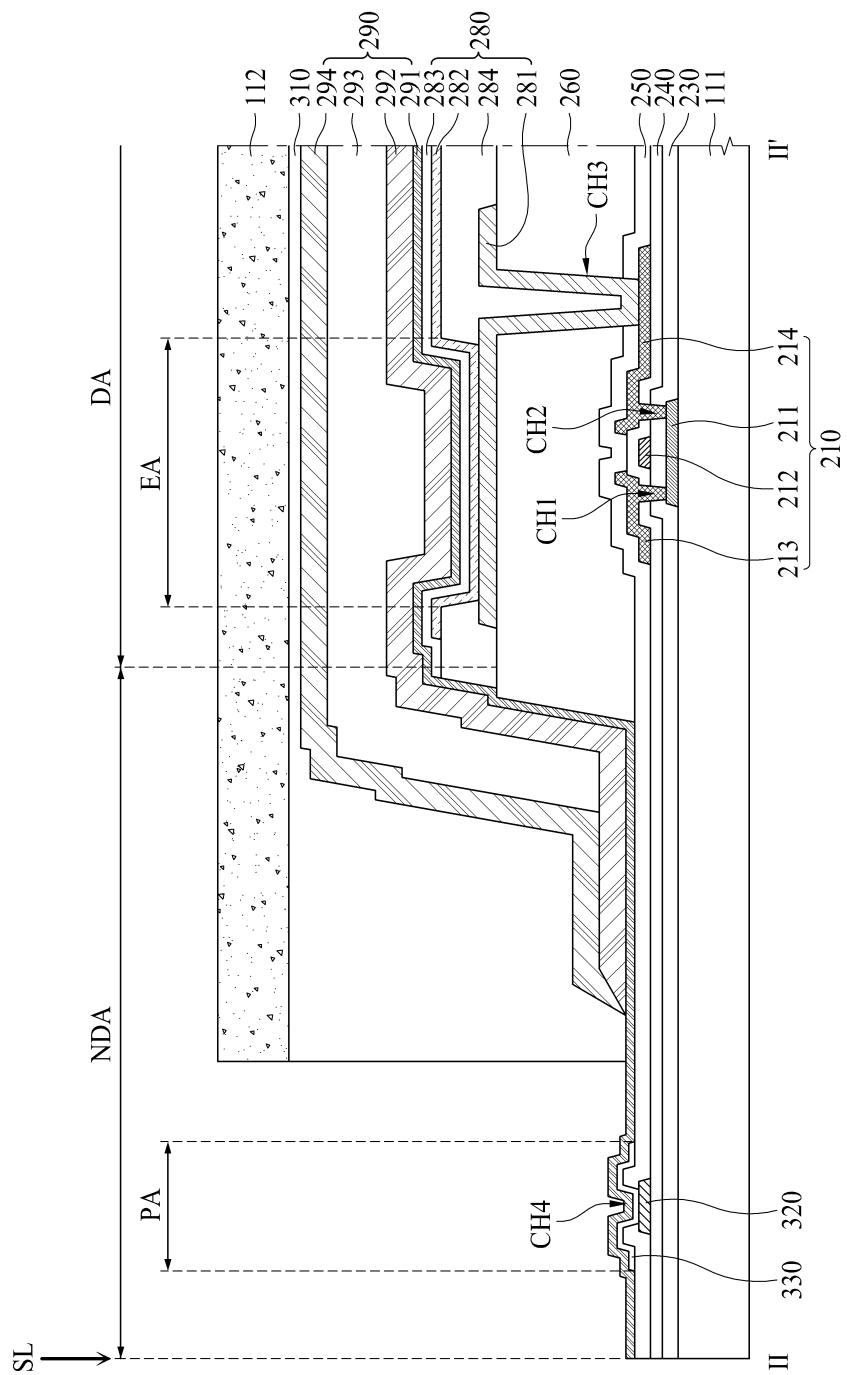
도면19b



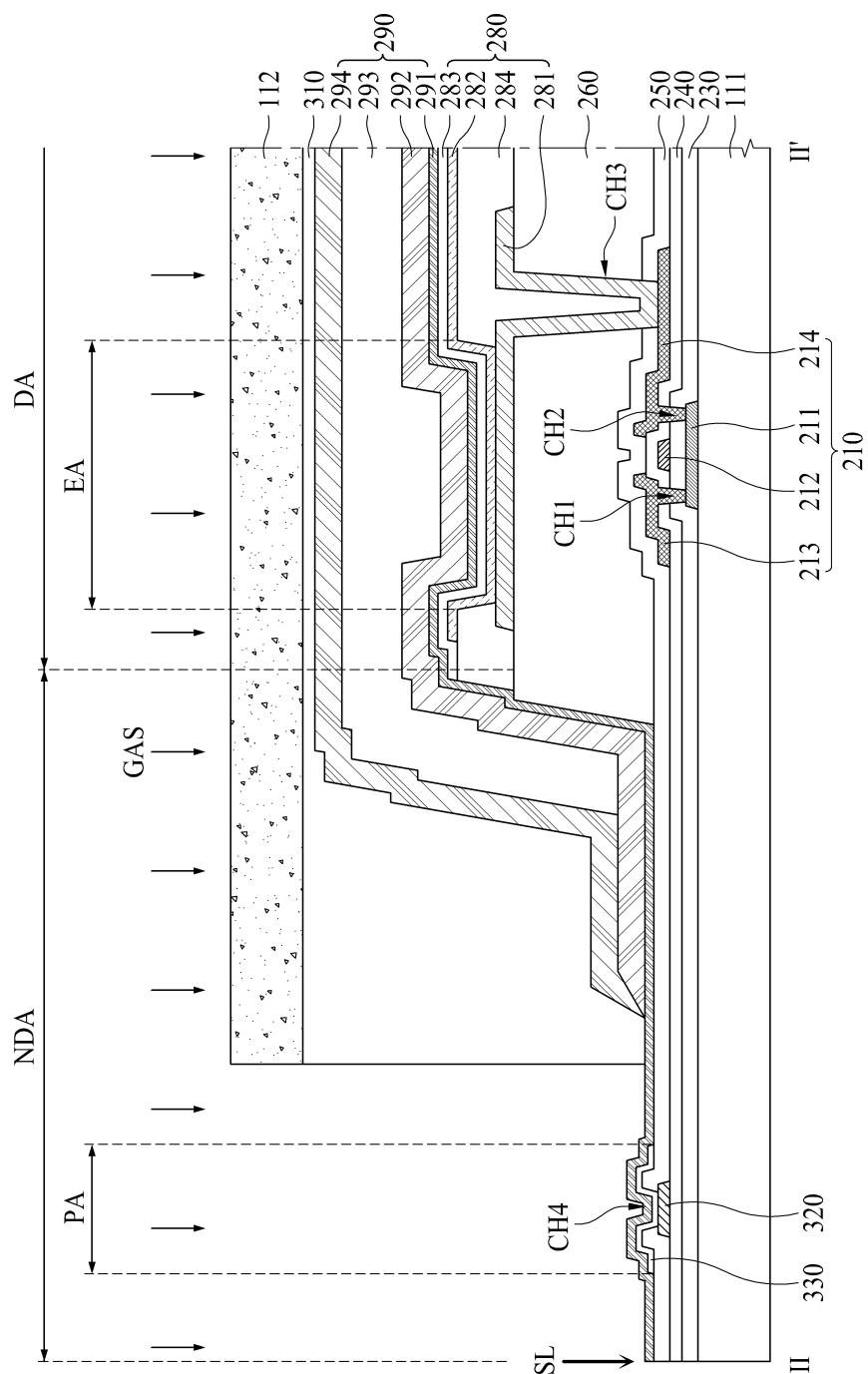
도면19c



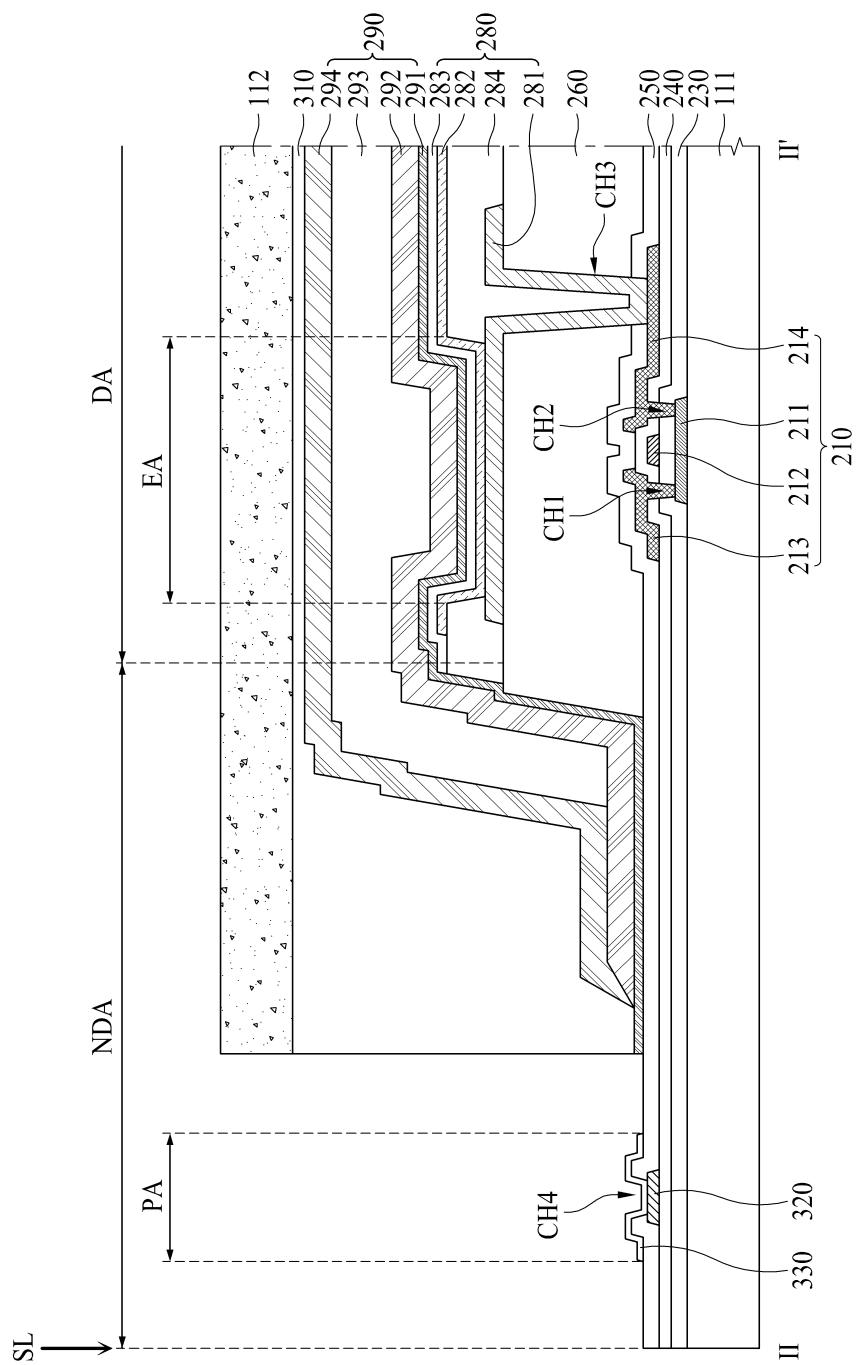
도면19d



도면19e



도면19f



专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020180077917A</a>	公开(公告)日	2018-07-09
申请号	KR1020160182785	申请日	2016-12-29
[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	CHANGNAM KIM 김창남		
发明人	김창남		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5256 H01L51/56 H01L27/3276 H01L51/5281 H01L51/524 H01L2251/301 H01L2251/558 H01L2227/323		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

**摘要(译)**

本发明提供形成无机膜的显示装置及其制造方法，其中薄膜涂布在有机发光装置上是优异的。根据本发明优选实施例的显示装置制造方法包括以下步骤：去除步骤，在焊盘区域上形成多个焊盘，在显示区域上形成第一基板上的像素，形成第一无机膜的步骤在第一基板的整个区域上，以及焊盘区域的第一无机膜和形成第二无机膜的步骤，以与第一无机膜上的显示区域重叠，并且不与焊盘区域重叠。

