

특허청구의 범위

청구항 1

일면의 중앙에 배치되는 표시영역 및 상기 표시영역을 둘러싸도록 페루프로 구획된 접합영역을 포함하는 제1기판;

상기 제1기판의 상기 접합영역에 대응되어 상기 표시영역을 둘러싸도록 페루프로 형성되며, 다결정을 포함하는 반도체층;

상기 반도체층 상에 형성되는 적어도 하나 이상의 절연층;

상기 절연층 상에 형성되며, 상기 반도체층에 대응하는 영역에 형성되는 접합부재; 및

일면이 상기 제1기판의 일면을 마주보도록 배치되어 상기 접합부재에 의해 상기 제1기판의 표시영역을 밀봉하는 제2기판;

을 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서

상기 반도체층은

다결정의 폴리실리콘을 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서

상기 반도체층은

불순물로 도핑된 다결정의 폴리실리콘을 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서

상기 제1기판의 상기 표시영역 상에 형성되는 활성층;

상기 활성층 상에 형성되는 게이트절연층;

상기 게이트절연막 상에 형성되어 상기 활성층과 절연되는 게이트전극;

상기 게이트전극 상에 형성되는 층간절연층; 및

상기 층간절연막 상에 형성되며, 상기 활성층과 접촉하는 소스 및 드레인전극;

을 포함하는 박막트랜지스터를 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서

상기 활성층은 상기 반도체층과 동시에 동일한 층에 형성되는 유기발광표시장치.

청구항 6

제4항에 있어서

상기 절연층은

상기 게이트절연층 및 상기 층간절연층을 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 절연층은

게이트절연층 및 층간절연층을 포함하며,

상기 접합영역에 대응하는 상기 층간절연층의 영역에 오목부가 형성되고, 상기 접합부재가 상기 오목부에 매립되어 상기 게이트절연층과 접촉하는 유기발광표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 절연층은

게이트절연층 및 층간절연층을 포함하며,

상기 접합영역에 대응하는 상기 층간절연층 및 상기 게이트절연층의 영역에 오목부가 형성되고, 상기 접합부재가 상기 오목부에 매립되어 상기 반도체층과 접촉하는 유기발광표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 절연층은

게이트절연층 및 층간절연층을 포함하며,

상기 접합영역에 대응하는 상기 층간절연층, 상기 게이트절연층, 및 상기 반도체층의 영역에 오목부가 형성되고, 상기 접합부재가 상기 오목부에 매립되는 유기발광표시장치.

청구항 10

제7항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 오목부의 폭은 상기 접합부재의 폭보다 작은 유기발광표시장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제1기판의 일면 상에 전면적으로 형성된 버퍼층;

을 더 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 12

일면의 중앙에 배치되는 표시영역 및 상기 표시영역을 둘러싸도록 페루프로 구획된 접합영역을 포함하는 제1기판을 제공하는 단계;

상기 제1기판의 상기 접합영역에 대응되어 상기 표시영역을 둘러싸도록 페루프로 배치되며, 다결정을 포함하는 반도체층을 형성하는 단계;

상기 반도체층 상에 적어도 하나 이상의 절연층을 형성하는 단계;

상기 절연층 상에 상기 반도체층에 대응하는 영역에 접합부재를 형성하는 단계;

일면이 상기 제1기판의 일면을 마주보도록 제2기판을 배치하는 단계; 및

상기 제2기판의 타면 중 상기 접합영역에 대응하는 영역에 레이저를 인가하여 상기 접합부재를 용융시켜 상기 표시영역을 밀봉하는 단계;

를 포함하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 13

제12항에 있어서

상기 반도체층은 다결정의 폴리실리콘을 포함하며,

상기 반도체층에 불순물을 도핑하는 단계;

를 더 포함하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 14

제12항에 있어서

상기 제1기판의 상기 표시영역 상에 활성층을 형성하는 단계;

상기 활성층 상에 게이트절연층을 형성하는 단계;

상기 게이트절연막 상에 상기 활성층과 절연되는 게이트전극을 형성하는 단계;

상기 게이트전극 상에 층간절연층을 형성하는 단계; 및

상기 층간절연막 상에 상기 활성층과 콘택하는 소스 및 드레인전극을 형성하는 단계;

를 더 포함하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 15

제14항에 있어서

상기 반도체층은 상기 활성층을 형성할 때 동시에 형성되는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 16

제14항에 있어서

상기 절연층은 상기 게이트절연층 및 층간절연층을 포함하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 17

제12항에 있어서,

상기 절연층은 게이트절연층 및 층간절연층을 포함하며,

상기 접합부재를 형성하는 단계 이전에

상기 접합영역에 대응하는 상기 층간절연층의 영역에 오목부를 형성하는 단계;

를 더 포함하고,

상기 접합부재는 상기 오목부에 매립되어 상기 게이트절연층과 접촉하도록 형성하는 유기발광표시장치의 제조 방법.

청구항 18

제12항에 있어서,

상기 절연층은 게이트절연층 및 층간절연층을 포함하며,

상기 접합부재를 형성하는 단계 이전에

상기 접합영역에 대응하는 상기 층간절연층 및 상기 게이트절연층의 영역에 오목부를 형성하는 단계;

를 더 포함하고,

상기 접합부재는 상기 오목부에 매립되어 상기 반도체층과 접촉하도록 형성하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 19

제12항에 있어서,

상기 절연층은 게이트절연층 및 층간절연층을 포함하며,

상기 접합부재를 형성하는 단계 이전에

상기 접합영역에 대응하는 상기 층간절연층, 상기 게이트절연층, 및 상기 반도체층의 영역에 오목부를 형성하는 단계;

를 더 포함하고,

상기 접합부재는 상기 오목부에 매립되는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 20

제12항에 있어서,

상기 제1기판의 일면 상에 전면적으로 버퍼층을 형성하는 단계;

을 더 포함하는 유기발광표시장치의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 광원을 가하여 밀봉하는 유기발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기발광소자는 전자 주입을 위한 음극과 정공 주입을 위한 양극 사이에 형성된 유기막에 전하를 주입하면 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 소자이다. 유기발광소자는 플라스틱 같은 휘 수 있는 (flexible) 투명 기판 위에도 소자를 형성할 수 있을 뿐 아니라, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel)이나 무기 EL 디스플레이에 비해 낮은 전압에서 (약 10V 이하) 구동이 가능하고, 또 한 전력 소모가 비교적 적으며, 색감이 뛰어나다는 장점이 있다.

[0003] 유기발광표시장치는 유기발광소자 및 유기발광소자를 구동하기 위한 각종 전자소자가 형성된 하부기판, 밀봉(encapsulation)을 위하여 하부기판과 대향되도록 배치되며 접합부재에 의해 하부기판과 합착되는 밀봉기판을 구비한다. 여기서 접합부재에 의해 하부기판과 밀봉기판은 완전히 합착되어야 한다. 그러나, 접합부재가 충분히 용융되지 않거나, 하부기판과 밀봉기판 사이의 접합면적이 충분히 넓지 않은 경우, 하부 기판과 접합부재 사이의 경계면, 또는 밀봉기판과 접합부재 사이의 경계면을 통해 외부의 수분이나 산소가 유기발광소자로 침투하여 유기발광표시장치의 수명을 저하시키는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 실시 예는 상기와 같은 문제를 해결하기 위해, 하부기판의 접합영역에 반도체층이 형성된 유기발광표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0005] 또한, 본 발명의 일 실시 예는 상기와 같은 문제를 해결하기 위해, 하부기판의 접합영역에 오목부가 형성된 유기발광표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 일면의 중앙에 배치되는 표시영역 및 상기 표시영역을 둘러싸도록 페루프로 구획된 접합영역을 포함하는 제1기판; 상기 제1기판의 상기 접합영역에 대응되어 상기 표시영역을 둘러싸도록 페루프로 형성되며, 다결정을 포함하는 반도체층; 상기 반도체층 상에 형성되는 적어도 하나 이상의 절연층; 상기 절연층 상에 형성되며, 상기 반도체층에 대응하는 영역에 형성되는 접합부재;

및 일면이 상기 제1기판의 일면을 마주보도록 배치되어 상기 접합부재에 의해 상기 제1기판의 표시영역을 밀봉하는 제2기판; 을 포함하는 유기발광표시장치를 제공한다.

- [0007] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 반도체층은 다결정의 폴리실리콘을 포함한다.
- [0008] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 반도체층은 불순물로 도핑된 다결정의 폴리실리콘을 포함한다.
- [0009] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 제1기판의 상기 표시영역상에 형성되는 활성층; 상기 활성층 상에 형성되는 게이트절연층; 상기 게이트절연막 상에 형성되어 상기 활성층과 절연되는 게이트전극; 상기 게이트전극 상에 형성되는 중간절연층; 및 상기 중간절연막 상에 형성되며, 상기 활성층과 콘택하는 소스 및 드레인전극; 을 포함하는 박막트랜지스터를 더 포함한다.
- [0010] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 활성층은 상기 반도체층과 동시에 동일한 층에 형성된다.
- [0011] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 절연층은 상기 게이트절연층 및 상기 중간절연층을 포함한다.
- [0012] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 절연층은 게이트절연층 및 중간절연층을 포함하며, 상기 접합영역에 대응하는 상기 중간절연층의 영역에 오목부가 형성되고, 상기 접합부재가 상기 오목부에 매립되어 상기 게이트절연층과 접촉한다.
- [0013] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 절연층은 게이트절연층 및 중간절연층을 포함하며, 상기 접합영역에 대응하는 상기 중간절연층 및 상기 게이트절연층의 영역에 오목부가 형성되고, 상기 접합부재가 상기 오목부에 매립되어 상기 반도체층과 접촉한다.
- [0014] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 절연층은 게이트절연층 및 중간절연층을 포함하며, 상기 접합영역에 대응하는 상기 중간절연층, 상기 게이트절연층, 및 상기 반도체층의 영역에 오목부가 형성되고, 상기 접합부재가 상기 오목부에 매립된다.
- [0015] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 오목부의 폭은 상기 접합부재의 폭보다 작다.
- [0016] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 제1기판의 일면 상에 전면적으로 형성된 버퍼층; 을 더 포함한다.
- [0017] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 일면의 중앙에 배치되는 표시영역 및 상기 표시영역을 둘러싸도록 페루프로구획된 접합영역을 포함하는 제1기판을 제공하는 단계; 상기 제1기판의 상기 접합영역에 대응되어 상기 표시영역을 둘러싸도록 페루프로 배치되며, 다결정을 포함하는 반도체층을 형성하는 단계; 상기 반도체층 상에 적어도 하나 이상의 절연층을 형성하는 단계; 상기 절연층 상에 상기 반도체층에 대응하는 영역에 접합부재를 형성하는 단계; 일면이 상기 제1기판의 일면을 마주보도록 제2기판을 배치하는 단계; 및 상기 제2기판의 타면 중 상기 접합영역에 대응하는 영역에 레이저를 인가하여 상기 접합부재를 용융시켜 상기 표시영역을 밀봉하는 단계; 를 포함하는 유기발광표시장치의 제조방법을 제공한다.
- [0018] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 반도체층은 다결정의 폴리실리콘을 포함하며, 상기 반도체층에 불순물을 도핑하는 단계; 를 더 포함한다.
- [0019] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 제1기판의 상기 표시영역상에 활성층을 형성하는 단계; 상기 활성층 상에 게이트절연층을 형성하는 단계; 상기 게이트절연막 상에 상기 활성층과 절연되는 게이트전극을 형성하는 단계; 상기 게이트전극 상에 중간절연층을 형성하는 단계; 및 상기 중간절연막 상에 상기 활성층과 콘택하는 소스 및 드레인전극을 형성하는 단계; 를 더 포함한다.
- [0020] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 반도체층은 상기 활성층을 형성할 때 동시에 형성된다.
- [0021] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 절연층은 상기 게이트절연층 및 중간절연층을 포함한다.
- [0022] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 절연층은 게이트절연층 및 중간절연층을 포함하며, 상기 접합부재를 형성하는 단계 이전에 상기 접합영역에 대응하는 상기 중간절연층의 영역에 오목부를 형성하는 단계; 를 더 포함하고, 상기 접합부재는 상기 오목부에 매립되어 상기 게이트절연층과 접촉하도록 형성한다.
- [0023] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 절연층은 게이트절연층 및 중간절연층을 포함하며, 상기 접합부재를 형성하는 단계 이전에 상기 접합영역에 대응하는 상기 중간절연층 및 상기 게이트절연층의 영역에 오목부를 형성하는 단계; 를 더 포함하고, 상기 접합부재는 상기 오목부에 매립되어 상기 반도체층과 접촉하도록 형성한다.
- [0024] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 절연층은 게이트절연층 및 중간절연층을 포함하며, 상기 접합부재를 형

성하는 단계 이전에 상기 접합영역에 대응하는 상기 층간절연층, 상기 게이트절연층, 및 상기 반도체층의 영역에 오목부를 형성하는 단계; 를 더 포함하고, 상기 접합부재는 상기 오목부에 매립된다.

[0025] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 제1기판의 일면 상에 전면적으로 버퍼층을 형성하는 단계;을 더 포함한다.

[0026] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

[0027] 상기한 바와 같은 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 하부기판의 접합영역에 형성된 반도체층이 접합부재를 용융시킬 때 사용하는 레이저빔을 반사, 산란 및 굴절시켜 접합부재와 하부기판 및 밀봉기판의 접합면적을 증가시켜, 하부기판과 접합부재 및 밀봉기판과 접합부재 사이의 계면특성이 개선되어 기구강도가 좋아지고, 불량률이 낮아지는 장점이 있다.

[0028] 또한, 상기한 바와 같은 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 하부기판의 접합영역에 형성된 오목부에 접합부재를 매립함으로써, 접합부재와 하부기판의 접촉면적을 증가시키고, 하부기판과 밀봉기판의 간격도 줄어들어 기구강도를 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1 은 본 발명의 일 실시 예에 관한 유기발광표시장치의 단면을 도시한 것이다.

도 2는 도 1을 I-I'에서 본 평면도를 도시한 것이다.

도 3은 도 1의 접합영역의 일 실시 예를 도시한 것이다.

도 4 내지 도 6은 도 1의 접합영역의 다른 실시 예를 도시한 것이다.

도 7 내지 도 10은 도 1의 유기발광표시장치의 제조방법을 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0031] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0032] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0033] 이하 첨부된 도면들에 도시된 본 발명에 관한 실시예를 참조하여 본 발명의 구성 및 작용을 상세히 설명한다.

[0034] 도 1 은 본 발명의 일 실시 예에 관한 유기발광표시장치의 단면을 도시한 것이다. 도 2는 도 1을 I-I'에서 본 평면도를 도시한 것이다.

[0035] 도 1을 참조하면, 유기발광표시장치는 하부기판과 밀봉기판 및 하부기판과 밀봉기판을 접합하는 접합부재(300)를 포함한다.

[0036] 하부기판은 유리(glass)로 이루어진 제1기판(101), 제1기판(101) 상에 형성된 반도체층(113), 적어도 하나 이상의 절연층 및 유기발광소자(200)를 비롯한 각종 전자소자들이 포함된다. 밀봉기판은 유리로 이루어진 제2기판(102)을 포함한다. 도시되지 않았지만, 제2기판(102) 상에는 불순물 이온이 확산되는 것을 방지하고, 수분

이나 외기의 침투를 방지하기 위한 배리어층이 더 형성될 수도 있다.

- [0037] 제1기판(101)은 표시영역(DA) 및 접합영역(SA)으로 구획된다. 도 2를 참조하면, 표시영역(DA)은 제1기판(101)의 중앙에 배치되며 복수개의 픽셀들을 포함한다. 픽셀 각각은 유기발광소자(200) 및 유기발광소자(200)를 구동하기 위한 박막트랜지스터(100)를 비롯한 적어도 하나 이상의 전자소자를 포함한다. 접합영역(SA)은 표시영역(DA)을 둘러싸도록 제1기판(101) 상에 폐루프(closed loop)로 배치된다. 접합영역(SA)은 이후 접합부재(300)가 배치되는 영역이다.
- [0038] 제1기판(101) 상에는 버퍼층(11)이 형성된다. 버퍼층(11)은 접합영역(SA) 및 표시영역(DA)에 모두 대응하도록 제1기판(101) 상에 전면적으로 형성된다. 버퍼층(11)은 불순물 이온이 확산되는 것을 방지하고, 수분이나 외기의 침투를 방지하며, 표면을 평탄화하기 위해 형성된다. 버퍼층(11)은 적어도 하나 이상의 절연층을 포함할 수 있는데, 예를 들어, SiO₂층 및 SiNx층이 교대로 적층되어 형성될 수 있다.
- [0039] 버퍼층(11) 상에는 활성층(111) 및 반도체층(113)이 형성된다. 용어를 구별하여 기재하였으나, 활성층(111) 및 반도체층(113)은 동일한 재료로 동일한 단계에서 형성되는 것을 특징으로 한다. 활성층(111)은 표시영역(DA) 중에서도 박막트랜지스터(100) 영역에 형성된다. 반도체층(113)은 접합영역(SA)에 형성된다. 도 2를 참조하면, 반도체층(113)은 접합영역(SA)과 같이 표시영역(DA)을 둘러싸도록 폐루프로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0040] 본 발명의 일 실시 예에 의한 반도체층(113)은 레이저빔으로 접합부재(300)를 용융할 때, 접합부재(300)를 투과한 레이저빔을 반사, 굴절, 산란시켜 접합부재(300)로 재조사시킨다. 따라서, 접합부재(300)에 인가되는 열량을 증대시킬 수 있어 접합부재(300)의 유효접합면적이 증가할 수 있다. 여기서 유효접합면적이란, 접합부재(300)가 용융되어 실질적으로 하부기판 또는 제2기판(102)과 결합하는 면적을 의미한다. 이로부터 하부기판과 접합부재(300)의 접촉면적이 증가하고, 기구강도가 향상되는 특징이 있다. 특히, 반도체층(113)은 접합영역(SA)을 따라 연속적으로 배치됨으로써 접합영역(SA) 전반에 균일하게 레이저빔을 반사, 굴절 및 산란시킬 수 있는 특징이 있다.
- [0041] 활성층(111) 및 반도체층(113)은 반도체 재료로 이루어 진다. 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 특히 반도체층(113)은 수 Å 내지 수백 Å 사이즈의 그레인(grain)을 가지는 다결정의 폴리실리콘(poly silicon)을 포함하는 것을 특징으로 한다. 이때, 폴리실리콘(결정질실리콘)은 비정질실리콘(amorphous silicon)을 결정화하여 형성될 수도 있다. 비정질실리콘을 결정화하는 방법은 RTA(rapid thermal annealing)법, SPC(solid phase crystallization)법, ELA(excimer laser annealing)법, MIC(metal induced crystallization)법, MILC(metal induced lateral crystallization)법, SLS(sequential lateral solidification)법 등 다양한 방법에 의해 결정화될 수 있다.
- [0042] 한편, 본 발명의 다른 실시 예에 의하면, 활성층(111)의 소스영역(111a) 및 드레인영역(111b)에 이온 불순물을 도핑하는 단계에서, 동시에 반도체층(113)에 이온 불순물을 도핑할 수 있다. 이로부터, 반도체층(113)은 불순물로 도핑된 다결정의 폴리실리콘을 포함할 수도 있다.
- [0043] 본 발명의 일 실시 예에 의한 반도체층(113)은 다결정의 폴리실리콘을 포함함으로써, 결정의 표면에서 레이저빔의 반사, 산란 및 굴절이 보다 잘 일어날 수 있다. 타원계측법(Ellipsometer)에 의해 He/Ne 레이저를 약 70도의 각도로 조사하였을 경우, 폴리실리콘의 실요소에 의한 굴절율(real component of reflective index)은 4로 몰리브덴과 같은 금속의 실요소에 의한 굴절율(real component of reflective index)인 3.7보다 크기 때문이다. 또한, 접합영역(SA)에 반도체층(113)을 형성하여 레이저빔을 반사, 산란 및 굴절 시키는 것은 접합영역(SA)에 몰리브덴과 같은 금속막을 형성하여 레이저빔을 반사, 산란 및 굴절 시킬 때 보다 설계적 제한이 적다. 도시하지 않았으나, 표시영역(DA)의 전기소자는 외부로부터 전원 및 신호를 공급받아 동작한다. 이렇게 외부의 전원 및 신호를 전달하는 도전배선은 접합영역(SA)을 가로질러 표시영역(DA)까지 이어진다. 따라서, 접합영역(SA)에서 인가된 레이저빔을 반사, 산란 및 굴절 시키기 위해 금속막을 형성하려고 하는 경우, 외부의 전원 및 신호를 전달하는 도전배선에 의한 설계 제한이 따르게 된다. 또한, 접합영역(SA)에 형성된 금속막과 도전배선 사이에 정전기, 전자파 및 저항에 따른 장애가 올 수 있다. 그러나 본 발명의 일 실시 예와 같이 접합영역(SA)에 반도체층(113)을 형성하여 레이저빔을 반사, 산란 및 굴절 시키는 경우, 설계적 제한이 적은 장점을 취하면서, 반도체층(113)의 높은 레이저빔의 반사, 산란, 굴절 능력으로 인해 접합부재(300)로 레이저빔을 재조사할 수 있게 된다.
- [0044] 특히, 반도체층(113)에 불순물을 도핑하는 경우, 불순물에 의해 반도체층(113)의 에너지 밴드 갭(band gap)을 조정할 수 있다. 이로부터 반도체층(113)의 레이저빔 흡수력을 제어할 수 있다. 또한, 불순물도 입자이므로

산란 및 반사 매개체로서 그 역할을 수행할 수 있어 반도체층(113)의 레이저빔의 반사, 산란, 굴절 능력이 확대될 수 있다.

- [0045] 다음으로, 활성층(111) 및 반도체층(113) 상에는 게이트절연층(13)을 형성한다. 게이트절연층(13)은 표시영역(DA) 및 접합영역(SA)을 구분하지 않고 전면적으로 형성된다. 게이트절연층(13)은 절연체로 구비될 수 있는데, 단층 또는 복수층의 구조로 형성되어 있고, 유기물, 무기물, 또는 유/무기 복합물로 형성될 수 있다. 예를 들어 게이트절연층(13)은 SiO_2 층 및 SiN_x 층이 교대로 적층되어 형성될 수 있다.
- [0046] 한편, 표시영역(DA) 중 박막트랜지스터(100) 영역의 활성층(111)과 대응되는 게이트절연층(13) 상에는 게이트전극(112)을 형성한다. 게이트전극(112) 상에는 층간절연층(15)을 형성한다.
- [0047] 층간절연층(15)은 표시영역(DA) 및 접합영역(SA)을 구분하지 않고 전면적으로 형성된다. 층간절연층(15)은 절연체로 구비될 수 있는데, 단층 또는 복수층의 구조로 형성되어 있고, 유기물, 무기물, 또는 유/무기 복합물로 형성될 수 있다. 예를 들어 층간절연층(15)은 SiO_2 층 및 SiN_x 층이 교대로 적층되어 형성될 수 있다.
- [0048] 한편, 표시영역(DA) 중 박막트랜지스터(100) 영역의 층간절연층(15) 상에는 층간절연층(15) 및 게이트절연층(13)을 관통하여 활성층(111)과 접촉하도록 소스전극 및 드레인전극(114a, 114b)이 형성된다.
- [0049] 지금까지 설명한 박막트랜지스터(100)의 적층 구조는 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 구조의 박막트랜지스터가 모두 적용 가능하다.
- [0050] 한편, 소스전극 및 드레인전극(114a, 114b)과 표시영역(DA)의 층간절연층(15) 상에는 평탄화층(17)이 형성된다. 평탄화층(17)은 폴리이미드, 폴리아마이드, 아크릴 수지, 벤조사이클로부텐 및 페놀 수지로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 유기 절연 물질로 형성될 수 있다. 그러나 이에 한정되지 않고 무기 절연 물질로 형성될 수 있음은 물론이다.
- [0051] 평탄화층(17) 상에는 화소전극(201)이 형성되는데, 화소전극(201)은 소스전극 또는 드레인전극(114a, 114b)과 비아홀을 통해 접촉하여 전기적으로 연결된다. 화소전극(201) 상에는 화소정의층(19)이 형성되며, 화소전극(201)의 적어도 일부를 노출하도록 화소정의층(19) 상에는 화소개구부가 형성된다. 화소개구부로 노출된 화소전극(201) 상에는 발광부재(210)가 형성된다.
- [0052] 발광부재(210)는 저분자 또는 고분자 유기막이 사용될 수 있다. 발광부재(210)는 홀주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀수송층(HTL: Hole Transport Layer), 발광층(EML: Emission Layer), 전자수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc : copper phthalocyanine), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘($\text{N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine}$: NPB),
- [0053] 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄($\text{tris-8-hydroxyquinoline aluminum}$)(Alq_3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다.
- [0054] 발광부재(210) 상에는 표시영역(DA) 전체를 덮도록 대향전극(202)이 형성된다. 화소전극(201)과 대향전극(202)은 발광부재(210)에 의해 서로 절연되어 있으며, 발광부재(210)에 서로 다른 극성의 전압을 가해 발광부재(210)에서 발광이 이뤄지도록 한다.
- [0055] 한편, 접합영역(SA)을 살펴보면, 층간절연층(15) 상의 반도체층(113)에 대응하는 영역에 접합부재(300)가 형성된다. 따라서, 접합부재(300)는 표시영역(DA)에 배치된 유기발광소자(200) 및 각종 전자소자를 밀봉할 수 있도록, 표시영역(DA)을 둘러싸도록 페루프로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0056] 접합부재(300)는 접합영역(SA)에 배치 후 레이저빔과 같은 광원을 인가하면 용융 및 경화되어 하부기관과 제2기관(102)을 접합하게 된다. 여기서 접합부재(300)는 글라스프릿(glass frit) 일 수 있다. 예를 들어, 접합부재(300)로 사용되는 글라스프릿은 산화칼륨(K_2O), 삼산화안티몬(Sb_2O_3), 산화아연(ZnO), 이산화티타늄(TiO_2), 삼산화알루미늄(Al_2O_3), 삼산화텅스텐(WO_3), 산화주석(SnO), 산화납(PbO), 오산화바나듐(V_2O_5), 삼산화철(Fe_2O_3), 오산화인(P_2O_5), 삼산화이붕소(B_2O_3), 이산화규소(SiO_2) 등으로부터 선택되는 적어도 하나의 물질로 이루어질 수 있다. 그러나 이에 한정되지 않고, 접합부재(300)를 용융시키는 소스를 변형하면, 접합부재(300)는 UV 경화형 물질, 열 경화형 물질을 사용할 수도 있다.
- [0057] 이하에는 도 3 내지 도 6을 참조하여, 도 1의 접합영역(SA)에 대해 구체적으로 알아본다.

- [0058] 도 3은 도 1의 접합영역(SA)의 일 실시 예를 도시한 것이다. 도 4 내지 도 6은 도 1의 접합영역(SA)의 다른 실시 예를 도시한 것이다.
- [0059] 도 3을 참조하면, 제1기관(101)에 구획된 접합영역(SA)에는, 버퍼층(11), 반도체층(113), 게이트절연층(13) 및 층간절연층(15)이 순차적으로 적층되어 형성된다. 층간절연층(15) 상에는 접합부재(300)가 배치되며, 접합부재(300) 상에는 제2기관(102)가 배치된다.
- [0060] 위에서 설명한 바와 같이, 반도체층(113)은 접합부재(300)를 투과하여 입사되는 레이저빔을 반사, 굴절 및 산란시켜 접합부재(300)로 재조사시킨다. 따라서, 접합부재(300)의 유효접합폭을 증대시켜 기구강도를 개선하고, 접합부재(300)와 하부기관 사이의 계면특성을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0061] 도 4를 참조하면, 도 3과 달리 접합영역(SA)에 형성된 층간절연층(15)에 오목부(350a)가 형성되어 있다. 접합부재(300)는 오목부(350a)에 매립되어 접합부재(300)의 바닥면이 게이트절연층(13)의 상면과 접촉한다. 여기서 오목부(350a)의 폭은 접합부재(300)의 폭보다는 작은 것을 특징으로 한다.
- [0062] 도 4의 실시 예에 의하면, 접합부재(300)와 반도체층(113) 사이의 간격이 줄어들게 되어, 도 3에 비해 반도체층(113)으로부터 접합부재(300)로 역전사되는 열량이 증가되는 효과가 있다. 또한, 접합부재(300)가 오목부(350a)에 매립되어 있고, 오목부(350a)의 폭이 접합부재(300)의 폭보다 작으므로 접합부재(300)가 하부기관과 접합하는 면적이 도 3에 비해 크다. 이렇게 접촉면적이 증가할 경우 보다 견고한 접합이 가능하므로 기구강도가 개선될 수 있다. 마지막으로 도 3에서 사용된 접합부재(300)를 높이 변경없이 도 4에 적용하는 경우 제2기관(102)과 하부기관 사이의 간격을 오목부(350a)의 높이만큼 줄여줄 수 있어 접합부재(300)의 두께에 의한 단차로 발생하는 뉴턴링 (Newton's ring)현상에 대한 강건 설계도 가능하다.
- [0063] 도 5를 참조하면, 도 4와 같이 하부기관에 오목부(350b)가 형성되어 있다. 그러나 도 4와 달리 접합영역(SA)에 형성된 층간절연층(15) 및 게이트절연층(13)에 오목부(350b)가 형성되어 있다. 접합부재(300)는 오목부(350b)에 매립되어 접합부재(300)의 바닥면이 반도체층(113)의 상면과 접촉한다. 여기서 오목부(350b)의 폭은 접합부재(300)의 폭보다는 작은 것을 특징으로 한다.
- [0064] 도 5의 실시 예에 의하면, 게이트절연층(13)까지 오목부(350b)를 형성함으로써, 접합부재(300)와 반도체층(113)이 직접 접하게 되는 부분을 형성하게 된다. 따라서 반도체층(113)으로부터 접합부재(300)로 역전사되는 열량이 증가되는 효과가 있다. 반도체층(113)은 열량을 흡수할 수도 있는데, 반도체층(113)이 흡수한 열량은 접합부재(300)와 반도체층(113) 사이의 계면 특성을 향상시켜 유효한 접합면적을 증가시킬 수 있다. 이외에도 접합부재(300)가 오목부(350b)에 매립되어 있고, 오목부(350b)의 폭이 접합부재의 폭보다 작으므로 접합부재(300)가 하부기관과 접합하는 면적이 크다. 또한 제2기관(102)과 하부기관 사이의 간격이 도 4에 비해 게이트절연층(13)에 형성된 오목부(350b)의 높이만큼 더 줄어들어 접합부재(300)의 두께에 의한 단차로 발생하는 뉴턴링 (Newton's ring)현상에 대한 강건 설계도 가능하다.
- [0065] 도 6을 참조하면, 도 4 및 도 5와 같이 하부기관에 오목부(350c)가 형성되어 있다. 그러나 도 5와 달리 접합영역(SA)에 형성된 층간절연층(15), 게이트절연층(13) 및 반도체층(113)까지 오목부(350c)가 형성되어 있다. 접합부재(300)는 오목부(350c)에 매립되어 접합부재(300)의 바닥면이 버퍼층(11)의 상면과 접촉한다. 여기서 오목부(350c)의 폭은 접합부재(300)의 폭보다는 작은 것을 특징으로 한다.
- [0066] 도 6의 실시 예에 의하면, 반도체층(113)까지 오목부(350c)를 형성함으로써, 접합부재(300)의 둘레와 반도체층(113)이 직접 접하게 되어 반도체층(113)과 접합부재(300)의 접촉 면적이 극대화된다. 따라서 반도체층(113)으로부터 접합부재(300)로 역전사되는 열량이 증가되는 효과가 있다. 또한, 반도체층(113)이 흡수한 열량은 접합부재(300)와 반도체층(113) 사이의 계면 특성을 향상시켜 유효한 접합면적을 증가시킬 수 있다. 특히, 반도체층(113)에 불순물을 도핑할 때 반도체층(113)의 에너지 밴드 갭을 조정하여 반도체층(113)의 열량 흡수를 제어할 수 있으므로, 유효 접합면적의 제어가 가능하다. 이외에도 접합부재(300)가 오목부(350c)에 매립되어 있고, 오목부(350c)의 폭이 접합부재(300)의 폭보다 작으므로 접합부재(300)가 하부기관과 접합하는 면적이 크다. 또한 제2기관(102)과 하부기관 사이의 간격이 도 5에 비해 반도체층(113)에 형성된 오목부(350c)의 높이만큼 더 줄어들어 접합부재(300)의 두께에 의한 단차로 발생하는 뉴턴링 (Newton's ring)현상에 대한 강건 설계도 가능하다.
- [0067] 본 발명의 일 실시 예들에 의하면, 반도체층(113) 및 오목부(350a, 350b, 350c)에 의해 접합부재(300)의 유효 접합면적이 증가되는 효과가 있다. 실험 결과, 접합부재(300)의 유효접합면적이 증가할수록 당김 테스트(pull test) 및 4점 굽힘 테스트(4 point bending test) 결과 그 특성이 개선되는 효과가 있다. 또한, 제2기관(10

2)과 하부기관 사이의 간격이 줄어들수록 뉴턴 링 불량률이 감소되는 추세를 고려할 때, 오목부(350a, 350b, 350c)를 형성하여 제2기관(102)과 하부기관 사이의 간격을 줄이면 보다 신뢰성이 높은 장치를 제조할 수 있게 된다.

[0068] 도 7 내지 도 10은 도 1의 유기발광표시장치의 제조방법을 도시한 것이다.

[0069] 도 7을 참조하면, 먼저 표시영역(DA) 및 접합영역(SA)을 포함하는 제1기관(101) 상에 버퍼층(11)을 형성한다. 다음으로, 제1기관(101)의 접합영역(SA) 상에 표시영역(DA)을 둘러싸도록 페루프로 다결정의 폴리실리콘을 포함하는 반도체층(113)을 형성한다. 이와 동시에 제1기관(101)의 표시영역(DA) 상에는 동일한 물질로 활성층(111)을 형성한다.

[0070] 도 8을 참조하면, 도 7 상에 전면적으로 게이트절연층(13)을 형성하고, 활성층(111)에 대응하는 영역에는 게이트전극(112)을 형성한다. 또한 반도체층(113) 및 활성층(111)의 소스영역(111a) 및 드레인영역(111b)을 불순물로 도핑한다. 이 때, 붕소 또는 인 이온을 도핑할 수 있다. 한편 도 8에서는 반도체층(113)도 함께 도핑하였으나, 이에 한정되지 않고 반도체층(113)은 도핑을 하지 않을 수도 있다.

[0071] 도 9를 참조하면, 도 8 상에 전면적으로 층간절연층(15)을 더 형성하고, 표시영역(DA)에 소스전극 및 드레인전극(114a, 114b)을 형성하며, 평탄화층(17)을 형성한 후 화소전극(201), 발광부재(210) 및 대향전극(202)으로 이루어진 유기발광소자(200)를 더 형성한다. 물론 복수개의 화소를 정의하기 위한 화소정의층(19)도 형성한다. 이 때 접합영역(SA)에는 층간절연층(15) 상에 접합부재(300)를 배치한다.

[0072] 도 9에서 접합영역(SA)에 접합부재(300)를 배치하기 전에 접합영역(300)에 대응하는 게이트절연층(13), 층간절연층(15) 및 반도체층(113) 중 어느 하나 이상의 층에 오목부(350a, 350b, 350c)를 형성할 수 있다. 오목부(350a, 350b, 350c)를 형성하는 경우 접합부재(300)는 오목부(350a, 350b, 350c)에 매립되도록 형성한다. 오목부(350a, 350b, 350c)의 형태 및 기능에 대해서는 도 4 내지 도 6에서 자세히 설명하였으니 중복되는 설명은 피한다.

[0073] 도 10을 참조하면, 도 9에 제2기관(102)을 덮고, 제2기관(102)의 타면 중 접합영역(SA)에 대응하는 영역에 레이어빔을 조사하여 접합부재(300)를 용융 및 경화시켜 제1기관(101)의 표시영역(DA)을 밀봉한다.

[0074] 본 발명에서는 유기발광표시장치에 한정하여 설명하였으나, 본 발명의 일 실시 예는 상부기관 및 밀봉부재를 이용하여 하부기관을 밀봉하는 구성을 가진 액정 표시 장치, 플라즈마 표시 장치 등의 평판 표시 장치에 적용될 수 있음은 물론이다.

[0075] 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

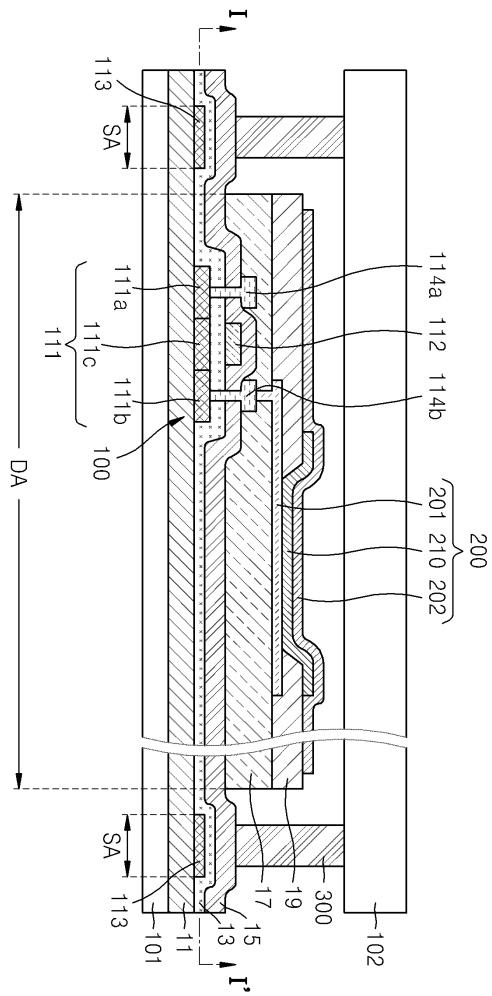
부호의 설명

[0076]

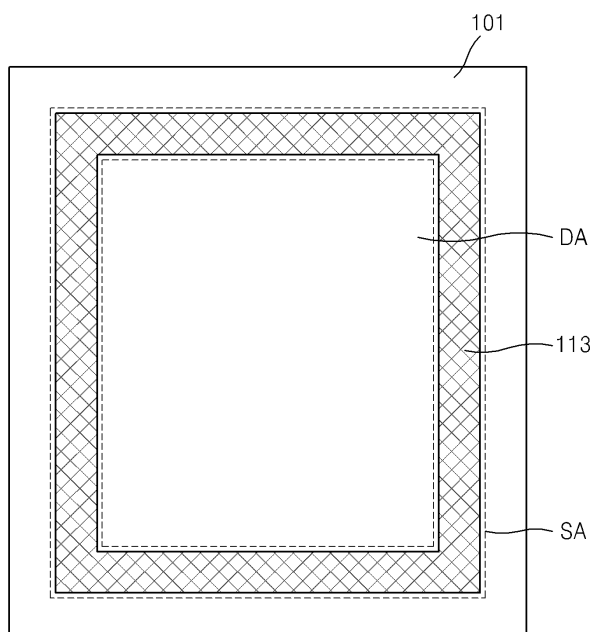
101: 제1기관	102: 제2기관
SA: 접합영역	DA: 표시영역
11: 버퍼층	13: 게이트절연층
15: 층간절연층	17: 평탄화층
19: 화소정의층	111: 활성층
113: 반도체층	112: 게이트전극
114a, 114b: 소스전극, 드레인전극	
201: 화소전극	210: 발광부재
202: 대향전극	200: 유기발광소자
300: 접합부재	350a, b, c: 오목부

도면

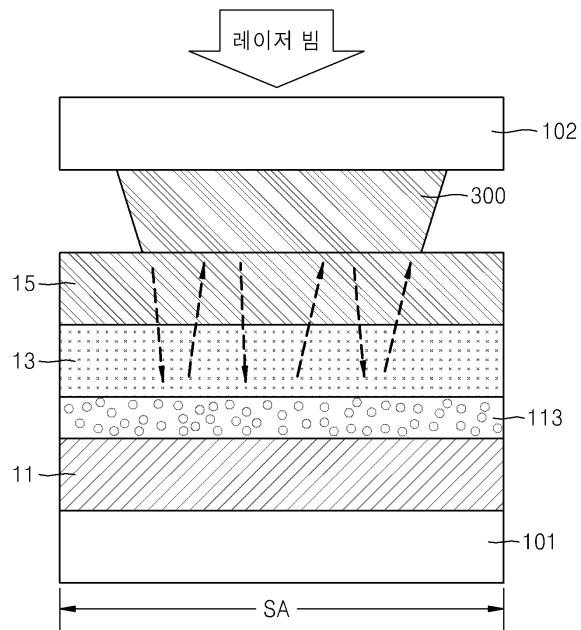
도면1



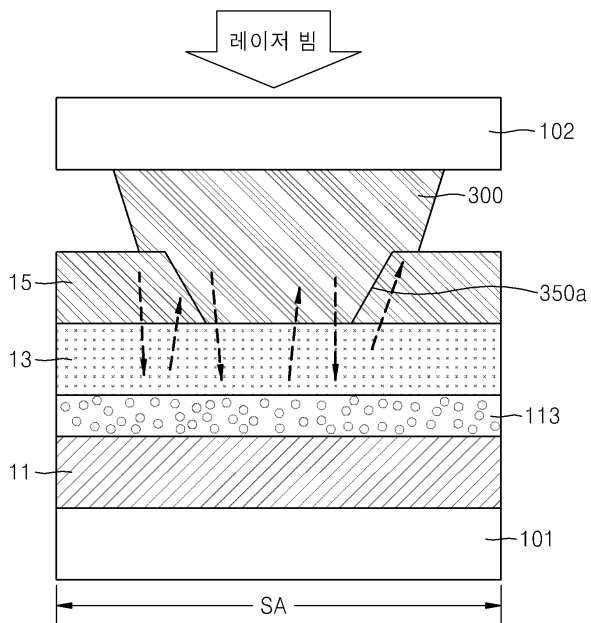
도면2



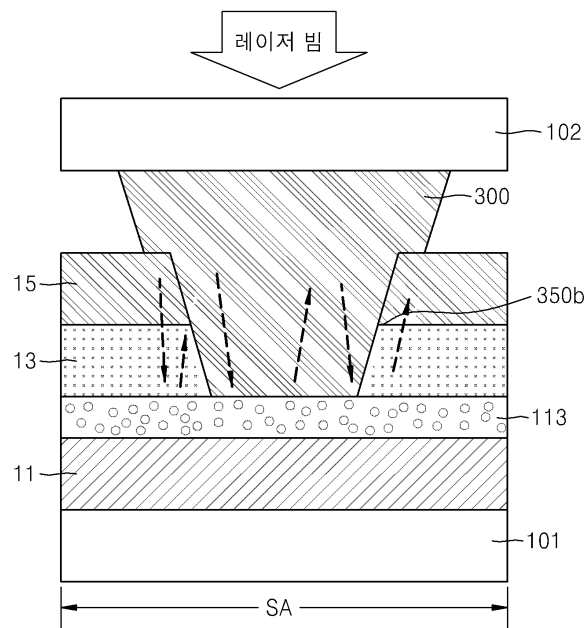
도면3



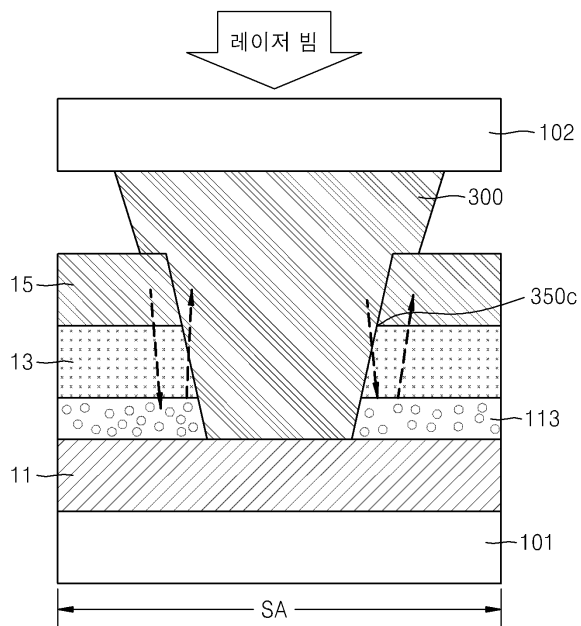
도면4



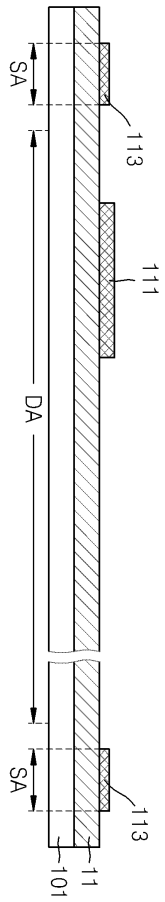
도면5



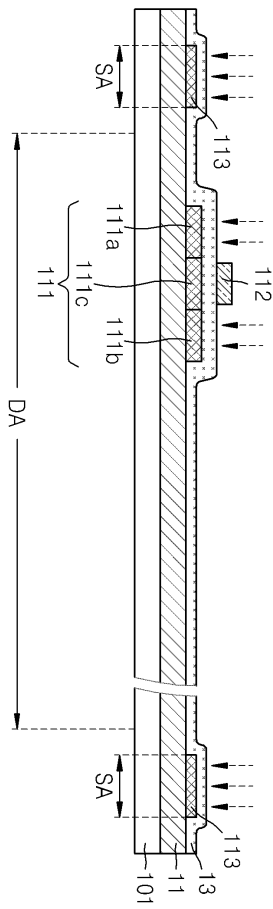
도면6



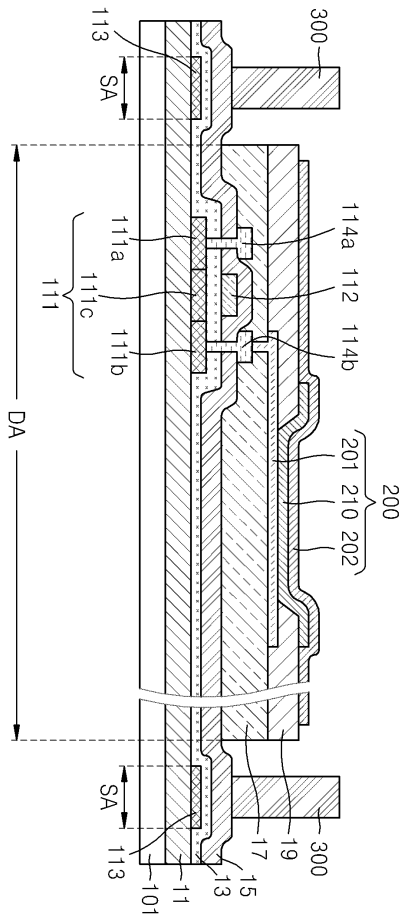
도면7



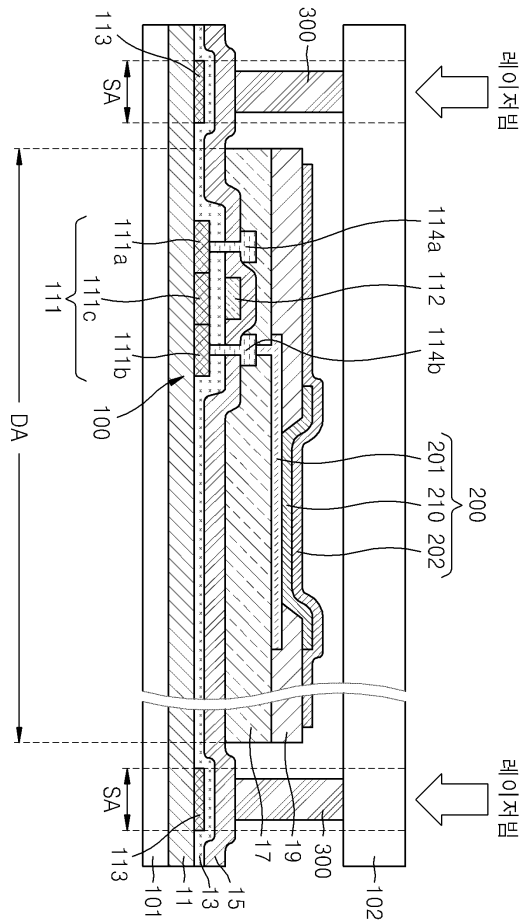
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020120066497A	公开(公告)日	2012-06-22
申请号	KR1020100127862	申请日	2010-12-14
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	HAN BYUNG UK 한병욱 KOH SUNG SOO 고성수 IM JUNG JUN 임정준		
发明人	한병욱 고성수 임정준		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/04		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5246		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及包括形成在半导体层上的接合构件的有机发光显示装置：至少一个绝缘层：与上述半导体层对应的区域，其形成在形成于包括第一基板的上述半导体层上的绝缘层上并且，多晶体对应于第一基板的结区域，第二基板包括位于一侧中心的显示区域和通过闭环分段的结区域以围绕显示第二基板被布置成使得一侧面向第一基板的一侧并且用结合构件密封第一基板的显示区域。图像的存在（专业参考）。

