



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년02월16일
(11) 등록번호 10-1014674
(24) 등록일자 2011년02월08일

(51) Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0126203

(22) 출원일자 2008년12월12일

심사청구일자 2008년12월12일

(65) 공개번호 10-2009-0064320

(43) 공개일자 2009년06월18일

(30) 우선권주장

JP-P-2007-323676 2007년12월14일 일본(JP)

JP-P-2008-266528 2008년10월15일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2005251721 A*

KR1020040095660 A

JP2003271075 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

캐논 가부시끼가이샤

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루꼬 3조메 30방 2고

(72) 발명자

이즈미 노조무

일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루꼬 3조메 30방

2고 캐논 가부시끼가이샤나이

요시토크 다이스케

일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루꼬 3조메 30방

2고 캐논 가부시끼가이샤나이

(74) 대리인

권태복

전체 청구항 수 : 총 4 항

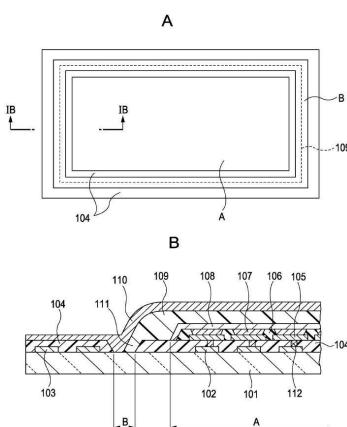
심사관 : 김창균

(54) 유기EL표시장치

(57) 요 약

본 발명의 유기EL표시장치는 수지보호막과 무기보호막으로 구성되는 보호막으로 밀봉되어 있다. 상기 유기EL표시장치에 있어서, 평탄화막은, 이 평탄화막을 상기 유기EL소자가 배치된 영역과 그 주변영역으로 분할하는 분할영역을 가진다. 상기 수지보호막의 단부는 분할영역 또는 상기 유기EL소자가 배치된 영역 내에, 상기 주변영역의 평탄화막과는 떨어져서 위치하고 있다. 상기 무기보호막은 상기 수지보호막의 단부를 덮고 또한 상기 분할영역까지 뻗어 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기판;

상기 기판 상에 배치된 구동회로;

수지재료로 구성되고 상기 구동회로를 덮는 평탄화막;

상기 평탄화막 위에 배치되고 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 끼워진 유기화합물층을 포함하는 복수의 유기EL소자;

적어도 상기 복수의 유기EL소자를 덮는 수지보호막; 및

적어도 상기 수지보호막을 덮는 무기보호막을 가지는 유기EL표시장치로서,

상기 평탄화막은, 이 평탄화막을 상기 유기EL소자가 배치된 영역과 그 주변영역으로 분할하는 분할영역을 가지고,

상기 수지보호막의 단부는 분할영역 내에, 상기 주변영역의 평탄화막과는 떨어져서 위치하고 있고,

상기 무기보호막은 상기 수지보호막의 단부를 덮고 또한 상기 분할영역까지 뻗어 있는 것을 특징으로 하는 유기EL표시장치。

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 수지보호막의 단부 위치를 결정하기 위한 단부위치결정구조를 더 가지는 것을 특징으로 하는 유기EL표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 수지보호막의 단부 위치를 결정하기 위한 단부위치결정구조가 상기 유기EL소자가 배치된 영역을 구성하는 재료의 어느 하나로 구성되는 것을 특징으로 하는 유기EL표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 전극과 상기 수지보호막 사이에 무기기초막이 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 유기EL표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 유기 엘렉트로루미네센트(이하, 유기EL이라고 기술한다) 소자를 포함하는 표시장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 밀봉구조에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

최근, 플랫 패널 디스플레이로서 자발광형의 유기EL표시장치가 주목받고 있다. 유기EL표시장치의 화상을 표시하는 영역(표시영역)에는, 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 끼워진 유기층을 가진 복수의 유기EL표시소자가 배치되어 있고, 상기 유기EL소자가 화소로서 발광해서 화상을 표시한다. 유기EL소자는 수분이나 산소에 지극히 약해서, 외부에서 수분이나 산소가 침입하면, 열화해서 다크 스폿으로 불리우는 비발광부가 발생하게 된다.

[0003]

외부로부터 유기EL소자로의 수분이나 산소의 침입을 막는 구성으로서, 도 6에 나타내는 바와 같이, 수지보호막(109)과 무기보호막(110)으로 구성되는 보호막으로 유기EL소자를 덮는 구성이 일본국 특개 2003-282240호 공보

(특허문현 1)에 개시되어 있다. 특허문현 1에 의하면, 수지보호막(109)은 유기EL소자 및 그 주위의 기판의 표면을 덮고, 무기보호막(110)은 수지보호막(109), 그 가장자리, 및 수지보호막(109) 주위의 기판의 표면을 덮는다. 이러한 구성에 있어서, 수분의 침입 경로가 될 수 있는 수지보호막(109)이 외부에 노출되지 않기 때문에 수분의 침입을 방지할 수 있고, 유기EL소자의 열화를 막을 수 있다.

[0004] 또, 톱에미션형의 유기EL표시장치에는, 적층되는 막이 중단되는 것을 방지하도록 기판과 유기EL소자 사이에 배치된 화소회로(102)의 요철을 평탄화하기 위해서 수지재료로 구성되는 평탄화막(104)이 형성된다. 또, 평탄화막(104)은 화소회로(102)나 주변회로(103)를 보호하는 기능도 가지기 때문에 주변회로(103) 위에도 표시영역으로부터 연속해서 평탄화막이 형성된다. 이러한構성을 가진 유기EL표시장치와 유리기판(701)을 접착제(702)로 밀봉하면, 외부로부터 평탄화막(104)을 개재해서 수분이 표시영역 내에 침입해서, 유기EL소자가 열화한다고 하는 문제가 발생한다.

[0005] 일본국 특개 2005-164818호 공보(특허문현 2)에서는, 이러한 문제를 해결하기 위해서, 도 7에 나타내는 바와 같이, 표시영역의 외주를 따라서 평탄화막(104)을 분할하는 영역(B)을 배치해서 수분의 침입을 막는 기술을 개시하고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 유기EL소자로의 수분의 침입을 막기 위해서, 수지보호막과 무기보호막을 배치해서 유기EL소자를 보호하는 구성은 제조 코스트나 공정의 수를 삭감할 수 있기 때문에 양산에 적절하다. 그러나, 기판의 거의 전면에 걸쳐서 배치된 평탄화막을 가지는 톱에미션형의 유기EL표시장치에 이러한 보호막을 사용했을 경우, 특허문현 1의 구성에서는, 평탄화막을 개재해서 외부로부터 유기EL소자에 수분이 침입하게 된다.

[0007] 여기서, 특허문현 2와 같이 평탄화막에 분할영역(B)을 형성한다고 해도, 도 8과 같이 수지보호막(109)의 단부를 분할영역(B) 외측의 평탄화막 상에 형성하게 되면, 평탄화막으로부터 침입한 수분이 수지보호막(109)을 개재해서 표시영역에 침입하게 된다.

[0008] 따라서, 상기의 구성에서는, 유기EL소자의 발광특성에 대해 충분한 신뢰성을 얻을 수 없다고 하는 문제가 발생한다.

과제 해결수단

[0009] 본 발명은 기판, 이 기판 상에 설치된 구동회로, 이 구동회로를 덮는 수지재료로 구성되는 평탄화막, 이 평탄화막 위에 배치되어 제 1 전극과 제2 전극 사이에 끼워진 유기화합물층을 가지는 복수의 유기EL소자, 적어도 상기 복수의 유기EL소자를 덮는 수지보호막, 및 적어도 상기 수지보호막을 덮는 무기보호막을 가지는 유기EL표시장치를 제공한다. 상기 평탄화막은 상기 유기EL소자가 배치된 영역과 그 주변영역으로 분할하는 분할영역을 가지고 있다. 상기 수지보호막의 단부는 분할영역 내에, 상기 주변영역의 평탄화막과는 떨어져서 배치되어 있고, 상기 무기보호막은 상기 수지보호막의 단부를 덮고 또한 상기 분할영역까지 뻗어 있는 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명의 다른 특징은 첨부도면을 참조한, 예시적인 실시형태의 다음 설명으로부터 명백하게 될 것이다.

효과

[0011] 본 발명의 유기EL표시장치에 의하면, 수지보호막의 단부가 평탄화막의 분할영역 혹은 유기EL소자가 배치된 영역 내에, 주변영역의 평탄화막과는 떨어져서 형성되기 때문에, 수분의 침입 경로가 될 수 있는 수지재료를 분할할 수 있다. 그 결과, 평탄화막 및 수지보호막을 개재해서 외부로부터 표시영역에 수분이 침입하는 것을 방지할 수 있어, 수분에 의한 유기EL소자의 열화가 저감된, 신뢰성이 높은 유기EL표시장치를 제작할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0012] 이하에, 본 발명의 실시형태를 도 1A 및 도 1B를 참조해서 구성요소마다 설명한 후, 그 제조방법에 대해 설명한다. 도 1A는 본 발명의 실시형태에 관한 유기EL표시장치를 나타내는 평면도이고, 도 1B는 도 1A의 IB-IB선 단면도이다. 유기EL표시장치는 표시영역(A)를 가지고 있다.

[0013] (기판)

- [0014] 유리 등으로 구성된 절연성기판(101) 상에 구동회로를 형성해서 기판으로서 사용한다. 여기서, "구동회로"란, 유기EL소자를 구동하기 위한 화소회로(102) 및 화소회로(102)를 구동하기 위한 주변회로(103)의 양쪽 혹은 어느 한쪽을 의미하고 있다. 화소회로(102)와 주변회로(103)를 상기 기판(101) 상에 형성하는 경우, 상기 양쪽의 회로는 배선(도시하지 않음)으로 서로 전기적으로 연결되어 있다. 구동회로로는 다결정 실리콘(이하 p-Si), 비정질 실리콘(이하 a-Si) 등으로 구성되는 TFT를 가진 액티브 매트릭스 회로를 적절하게 사용할 수 있다.
- [0015] (평탄화막)
- [0016] 여기서 사용되는 바와 같이, "평탄화막"은 부가층이 적층될 수 있는, 균일하고, 평탄한 계면을 형성하는 하지막 상의 표면 요철을 덮어서, 이러한 부가층의 박리가 억제될 수 있도록 하는 막을 포함한다. 상기 구동회로의 표면에는 아크릴수지 또는 폴리이미드수지 등의 수지재료로 구성되는 평탄화막(104)이 형성된다. 표시영역(A)에 있어서, 평탄화막(104)은 주로 화소회로(102)에 의한 기판 표면의 요철을 평탄화해서, 적층되는 막이 중단되는 것을 방지하는 역할을 담당하고 있다. 표시영역(A)의 외측에 있어서는, 평탄화막(104)은 전극 등의 예칭공정으로부터 주변회로(103)를 보호하는 역할을 담당하고 있다.
- [0017] 평탄화막(104)을 분할하는 분할영역(B)은 표시영역(A)의 주변의, 구동회로가 설치되지 않은 영역에 형성된다. 따라서, 평탄화막(104)은 분할영역(B)에 의해서, 유기EL소자가 배치된 영역, 즉 표시영역을 포함한 영역과 그 주변영역으로 분할된다. 분할영역(B)은 평탄화막(104)을 개재해서 외부로부터 표시영역(A)에 수분이 침입하는 것을 막아, 유기EL소자의 열화를 방지한다. 이 이후는 설명의 간략화를 위해, 유기EL소자가 배치된 영역의 평탄화막을 표시영역의 평탄화막(또는 표시영역 평탄화막)이라고 표기한다.
- [0018] 예를 들면 분할영역(B)은 화소회로(102)와 주변회로(103) 사이에 형성해도 된다. 화소회로(102)와 주변회로(103)의 일부를 표시영역의 평탄화막으로 덮어도 되고, 나머지의 주변회로(103)를 주변영역의 평탄화막(또는 주변영역 평탄화막)으로 덮어도 된다.
- [0019] 주변회로가, 표시영역의 사방이 아니고, 표시영역의 주위의 일부에 배치되어 있는 경우는, 주변영역의 평탄화막도 표시영역의 사방에 형성할 필요는 없고, 주변회로가 배치된 부분에만 형성해도 된다. 바꾸어 말하면, 표시영역의 평탄화막의 주위의 일부에 주변영역 평탄화막이 형성되어 있는 경우에는, 분할영역도 표시영역의 주위의 일부에 형성되게 된다.
- [0020] 표시영역의 평탄화막(104)에는, 이하에 설명하는 제 1 전극(105)과 화소회로(102)를 전기적으로 접속하기 위한 컨택트홀(112)이 화소회로마다 형성된다.
- [0021] (제 1 전극)
- [0022] 컨택트홀(112)을 개재해서 화소회로(102)에 접속하는 제 1 전극(105)이 평탄화막 상에 유기EL소자마다 형성된다. 제 1 전극(105)으로는, Al, Ag, Au, ITO, IZO, ZnO 등, 유기EL소자의 전극으로서 공지의 재료를 사용할 수 있다.
- [0023] 필요에 따라서, 유기EL소자 간에 소자분리막(106)을 형성해도 된다. 소자분리막(106)은 후에 퇴적되는 유기화합물층이 제 1 전극의 막두께에 의한 단차부에 의해 중단되지 않게 하는 동시에, 유기EL소자의 발광영역을 규정하는 것이다. 소자분리막(106)의 재료로서는, 절연재료가 적절하게 사용되고, 구체적으로는, 아크릴수지, 폴리이미드수지 등의 수지재료가 적절하게 사용된다.
- [0024] (유기화합물층)
- [0025] 제 1 전극(105) 상에는 발광층을 포함하는 유기화합물층(107)이 형성된다. 유기화합물층(107)은 상기 발광층 외에 홀주입층, 홀수송층, 전자수송층, 전자주입층 등의 기능을 가지는 층을 가지고 있어도 된다. 유기화합물층(107)의 각 층에는, 공지의 재료를 사용할 수 있다.
- [0026] (제 2 전극)
- [0027] 유기화합물층(107) 상에 제 2 전극(108)이 형성되고, 그에 의해 각 유기EL소자는 한 쌍의 전극 사이에 끼워진 유기화합물층(107)을 포함하게 된다. 제 2 전극(108)으로는 제 1 전극(105)과 같은 재료를 사용할 수 있다. 다만, 유기EL소자에서 발생된 빛을 인출하기 위해서 제 1 전극(105)과 제 2 전극(108)의 적어도 한쪽을 투명하게 해두지 않으면 안 된다. 광인출 측에 형성하는 전극으로는, 투명도전막이나, 박막금속으로 구성되는 반투파도전막, 혹은 이들을 적층한 막을 사용해도 된다.

[0028] (보호막)

[0029] 제 2 전극(108) 상에는, 수지보호막(109)과 무기보호막(110)으로 구성되는 보호막이 형성된다.

[0030] 유기EL표시장치는 종래의 포토리소그래피법 등을 사용한 복수 회의 패턴형성공정이나 진공성막공정을 거쳐 제작된다. 이들 공정에 의한 예칭 찌꺼기나, 진공장치의 내벽으로부터 분리된 막이 부착하는 등에 의해, 유기EL소자가 배치되어 있는 표시영역의 표면에는 요철이 발생하게 된다. 요철의 높이는 제조방법이나 진공장치 등에 의존하지만, $5\text{ }\mu\text{m}$ 이하의 것이 많다. 이러한 표시영역의 표면을 무기보호막만으로 보호하려고 하면, 막두께가 얇은 경우는, 요철을 완전히 덮지 못해서 무기보호막에 결함이 생겨, 수분이 침입하게 된다. 요철을 충분히 덮기 위해서 요철 높이 이상의 두꺼운 무기보호막을 형성하면, 막응력이 커지고 균열이 발생하기 쉬워져서, 무기보호막의 형성에 필요한 시간 및 제조 코스트가 증대하게 된다.

[0031] 본 발명에서는, 무기보호막 형성 전에 수지보호막(109)으로 적어도 유기EL소자의 표면을 덮어, 표면의 요철에 균일한 계면을 형성함으로써 요철을 평탄화해 둔다. 수지보호막(109)은 제조공정에 의해서 발생되는 요철의 높이와 동등 이상의 막두께로 형성된다. 일반적인 제조공정에 의한 요철의 높이와 제조 코스트를 고려하면, 5 내지 $30\text{ }\mu\text{m}$ 의 막두께가 바람직하다.

[0032] 수지보호막(109)의 단부(111)는 평탄화막(104)의 분할영역(B) 혹은 평탄화막의 유기EL소자가 배치된 영역 내에, 주변영역의 평탄화막과는 떨어지도록 배치한다. 수지보호막(109)의 단부(111)가 분할영역(B)의 외주와 일치하거나, 분할영역(B)의 외측에 위치하거나 하면, 평탄화막(104)을 통해서 외부로부터 침입한 수분이 무기보호막(110)을 우회하고, 수지보호막(109)을 개재해서 표시영역(A)에 침입해서, 유기EL소자의 열화를 일으키게 된다.

[0033] 또, 주변영역의 평탄화막이 표시영역의 평탄화막의 주위의 일부에만 형성되어 있는 경우, 주변영역의 평탄화막이 형성되어 있지 않은 부분에서는, 수지보호막이 기판의 단부까지 퍼지지 않도록 제어해야 한다. 그 이유는 수지보호막의 표면을 확실히 무기보호막으로 덮어서, 수지보호막을 개재해서 수분이 침입하는 것을 방지하기 때문이다.

[0034] 수지보호막(109)의 표면은 요철이 작고 매끄러운 것이 바람직하기 때문에, 액형상으로 기판 상에 도포를 할 수 있고, 그 후 경화해서 고체로 할 수 있는 재료가 적절하게 사용된다. 이 재료의 구체적인 예로는, 폴리올레핀계 수지, 폴리에테르수지, 에폭시수지, 아크릴수지, 실리콘수지 등을 들 수 있다.

[0035] 다음에, 적어도 수지보호막(109)의 표면을 무기보호막(110)으로 덮어서 유기EL소자에 수분이 침입하는 것을 방지한다. 수지보호막(109)의 표면은 매끄럽고 평탄하기 때문에, 무기보호막(110)으로 0.5 내지 $3\text{ }\mu\text{m}$ 정도의 막두께로 그 표면을 덮을 수 있어 수분의 침입을 막을 수 있다. 무기보호막(110)으로는, 수분투과율이 낮은 질화규소, 산화규소, 그 혼합물 등을 사용해도 된다.

[0036] 도 4에 나타내는 바와 같이, 수지보호막(109)이 형성되기 전에 표시영역(A)의 제 2 전극(108) 상에 기계적 강도가 높은 재료로 구성되는 무기기초막(402)을 형성해도 된다. 무기기초막을 형성하면, 수지보호막(109)의 재료가 경화할 때의 경화수축이나 경화 후의 막응력이 표시영역에 적층되어 있는 층에 전해지는 것을 막아, 막의 박리를 방지할 수 있다. 또한, 무기기초막(402)을 형성하지 않는 경우에 비해, 허용할 수 있는 수지보호막의 재료의 경화수축율이나 막응력의 범위가 넓어져서, 수지보호막으로서 사용할 수 있는 수지재료의 선택의 수를 늘릴 수 있다.

[0037] 무기기초막(402)의 재료로서는 산화알류미늄, 질화규소, 산화규소 등을 사용할 수 있다. 또, 무기기초막(402)에는 수분을 차단하는 기능은 필요하지 않기 때문에, 막두께는 0.1 내지 $1\text{ }\mu\text{m}$ 로 할 수 있다.

[0038] (제조방법)

[0039] 이하, 본 발명의 실시형태에 관한 유기EL표시장치의 제조방법에 대해 설명한다.

[0040] TFT나 구동회로는 종래의 방법으로 유리 등의 절연성기판 상에 형성할 수 있다.

[0041] 구동회로가 형성된 기판의 전면에, 대기 중에서 감광성 아크릴수지를 스플 코터로 도포한 후에 가열경화해서, 평탄화막(104)으로 한다. 이어서 포토리소그래피법을 사용해서 표시영역(A)의 주위의 평탄화막(104)을 제거해서 분할영역(B)을 형성한다. 동시에 화소회로(102)마다 컨택트홀(112)을 형성한다.

[0042] 제 1 전극(105)은 스퍼터링법에 의해 형성한다. 예를 들면, AI와 ITO의 적층막을 형성하고, 이 적층막을 포토리소그래피법에 의해 유기EL소자에 대응하는 패턴으로 형성한다. 제 1 전극(105)은 평탄화막(104)에 형성된 컨택

트홀(112)을 통해서 대응하는 화소회로(102)에 전기적으로 접속된다.

[0043] 소자분리막(106)은, 평탄화막(104)과 마찬가지로, 스피너터에 의해 기판 전체에 형성된 후, 포토리소그래피법에 의해 패터닝된다. 패터닝 후에는 평탄화막(104)과 소자분리막(106)의 수분 함량을 감소시키기 위하여 충분히 어닐링된다. 평탄화막(104)과 소자분리막(106)에 포함되는 수분을 충분히 제거함으로써, 후에 형성되는 유기EL소자에 수분이 침입하는 것을 막을 수 있다.

[0044] 유기화합물층(107)은 종래의 재료를 사용해서 증착법, 레이저전사법, 잉크젯코팅법 등에 의해 형성할 수 있다. 증착법에 의해 유기화합물층(107)을 유기EL소자마다 막두께나 재료를 바꾸어 형성하는 경우에는, 메탈 마스크를 사용해도 된다. 유기화합물층(107)을 형성한 후, 무기보호막(110)을 형성할 때까지는, 이슬점이 관리된 분위기에서 제조공정을 실시해서, 공정중에 수분이 유기EL소자에 침입하는 것을 방지한다.

[0045] 수지보호막(109)은 그 단부(111)가 평탄화막(104)의 분할영역(B)의 외주보다 표시영역 측에 위치하도록 형성된다. 수지보호막(109)의 단부를 소정의 위치에 형성하기 위해서 패턴의 묘화가 가능한 디스펜서나 스크린인쇄법 등을 사용하는 동시에, 미리 도포기에 의한 최소 도포폭보다 넓은 폭으로 분할영역(B)을 형성하는 방법을 사용해도 된다. 분할영역(B)의 폭이 넓어짐에 따라서, 완성된 유기EL표시장치의 프레임이 넓어지게 된다. 따라서, 도포 정밀도가 높은 도포기를 사용해서, 분할영역(B)의 폭을 20 내지 200 μm 로 설정하는 것이 바람직하다.

[0046] 수지보호막(109)의 단부(111)의 위치를 결정하는 다른 방법으로서 수지보호막의 단부의 위치를 결정하는 단부위치결정구조를 형성해도 된다. 단부위치결정구조는 도포된 수지보호막 재료가 도포면을 따라서 퍼질 때의 저항이 될 수 있어, 소정의 위치에서 퍼짐을 멈출 수 있다. 단부위치결정구조는, 도 2의 (201)로 나타낸 바와 같이, 수지보호막(109)이 형성되는 영역의 외주에, 도랑, 제방, 혹은 그들의 조합을 사용해서 형성될 수 있다. 단부위치결정구조를 채용함으로써, 디스펜서에 의한 묘화나 인쇄만으로는 도포 후에 재료가 퍼져 단부 위치를 결정할 수 없는, 점도가 낮은 수지재료를 적절하게 사용하는 것이 가능해진다. 수지보호막 재료의 점도에 따라서 복수의 단부위치결정구조를 사용해도 된다.

[0047] 분할영역이 없는 부분에 있어서의 수지보호막의 단부를 위치결정하기 위하여 분할영역과 마찬가지의 단부위치결정구조를 사용할 수 있다.

[0048] 단부위치결정구조는, 평탄화막이나 소자분리막 재료 등, 유기EL표시장치를 구성하는 재료의 어느 하나를 사용하고, 막을 패터닝하는 공정에서 동시에 형성하면, 공정이나 재료를 추가하는 일 없이 형성할 수 있다.

[0049] 단부위치결정구조를 수지재료로 형성했을 때는, 수지보호막의 표면을 덮는 동시에 단부위치결정구조의 표면도 무기보호막으로 덮어, 외부에서 수분이 침입하지 않도록 할 필요가 있다.

[0050] 도포된 수지보호막 재료는 가열 혹은 UV조사에 의해 경화된다.

[0051] 무기보호막(110)과 도 4에 나타낸 무기기초막(401)은 플라스마CVD법이나 스퍼터링법 등의 진공성막법을 사용해서 형성할 수 있다.

[0052] 이하, 본 발명의 실시예에 대해 상세하게 설명한다.

[0053] 실시예 1

[0054] 도 1A는 실시예 1에 관한 유기EL표시장치의 평면도, 도 1B는 도 1A의 IB-IB선 단면도이다.

[0055] 우선, 길이 100 mm , 폭 100 mm , 두께 0.5 mm 의 유리기판 상에, p-Si로 구성되는 TFT를 가진 구동회로를 형성했다. 표시영역(A)에는 복수의 화소회로(102)를 형성하고, 주변부에는 화소회로(102)를 구동하기 위한 주변회로(103)를 표시영역(A)을 둘러싸도록 형성했다. 다음에, 구동회로 상에 평탄화막 재료로서 포토 레지스트형의 자외선경화성 아크릴수지를 스피너터에 의해 도포하고, 그 위에 컨택트홀(112)과 분할영역(B)의 패턴을 가지는 포토마스크를 놓고, 1800 mW 의 조도로 노광했다. 또, 현상액으로 현상하고, 200°C에서 포스트베이킹했다. 그에 의해, 컨택트홀(112)과 분할영역(B)을 가지는 막두께 2 μm 의 평탄화막(104)을 얻었다. 분할영역(B)은 표시영역(A)의 외주로부터 350 μm 의 거리의 위치로부터 뻗는 부분에서 폭 200 μm 로 평탄화막을 제거해서 형성했다. 그에 의해, 평탄화막은 표시영역의 평탄화막과 주변영역의 평탄화막으로 분할되었다.

[0056] 다음에, 막두께 100 nm 의 Al층 상에 막두께 50 nm 의 IZO층을 스퍼터링법에 의해 적층해서 제 1 전극층을 형성했다. 제 1 전극층을 기판 상의 적층체 전면에 형성한 후, 포토리소그래피법에 의해 패터닝해서 화소회로(102)에 대응하는 위치에 제 1 전극(105)을 형성했다. 제 1 전극(105)은 상기 컨택트홀(112)을 거쳐 대응하는 화소회로(102)에 전기적으로 접속되었다.

- [0057] 평탄화막(104) 및 제 1 전극(105) 위에 스핀코터에 의해 폴리이미드수지를 두께 $1.6 \mu\text{m}$ 로 도포한 후, 각 화소의 발광영역과 표시영역(A) 외측의 영역에 형성된 폴리이미드수지를 포토리소그래피법에 의해 제거해서, 소자분리막(106)을 얻었다.
- [0058] 소자분리막(106) 등이 형성된 기판을 압력 10^{-2} Pa 및 150°C 의 분위기하에서 10분 간 가열한 후, 표시영역(A)의 각 제 1 전극(105) 상에 유기화합물층(107)을 형성했다. 유기화합물층(107)으로서, 공지의 유기재료로 구성되는 홀수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층을 저항가열증착법에 의해 순차적으로 적층했다.
- [0059] 이어서, 분할영역(B)의 외주보다 표시영역 측의 전면에 IZO로 구성되는 제 2 전극(108)을 스퍼터링법에 의해 50 nm 의 막두께로 형성했다.
- [0060] 다음에, 이슬점 온도 -60°C 의 질소분위기하에서, 점도 $3000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 의 열강화성의 에폭시수지를 정밀한 패턴 묘화가 가능한 디스펜서(무사시 엔지니어링사제 SHOT MINI SL)를 사용해서 유기EL소자를 덮도록 도포했다. 디스펜서 노즐이 그리는 궤적의 외주가 분할영역(B)의 폭방향의 중심선을 따르도록 해서 도포했을 때, 도포된 에폭시수지의 단부를 폭 $200 \mu\text{m}$ 의 평탄화막의 분할영역(B) 내에, 주변영역의 평탄화막과는 떨어지도록 배치할 수 있었다. 도포된 에폭시수지를 진공환경하에서 100°C 에서 15분간 가열해서 경화시켜, 막두께 $30 \mu\text{m}$ 의 수지보호막(109)을 형성했다.
- [0061] 또한, 질화규소로 구성되는 무기보호막(110)을 SiH_4 가스, N_2 가스, H_2 가스를 사용한 플라스마 CVD법으로 형성했다. 무기보호막을 막두께 $1 \mu\text{m}$ 로 형성해서 유기EL소자가 형성된 기판의 전면을 덮도록 했다.
- [0062] 이상과 같이 해서 제작된 유기EL표시장치에 대해서 온도 60°C , 습도 90%에서 보존 시험을 실시했다. 이 보존 시험 결과에 의하면(1000시간 후에도), 다크 스롯은 발생하지 않았다.
- [0063] 실시예 2
- [0064] 도 2는 실시예 2의 유기EL표시장치의 단면도이다.
- [0065] 실시예 2는, 수지보호막(109)의 단부를 평탄화막의 유기EL소자가 배치된 영역에 위치시키고, 수지보호막의 단부 위치를 결정하기 위한 단부위치결정구조(201)를 형성하고, 단부위치결정구조가 소자분리막 재료로 구성되고, 수지보호막 재료로 점도가 낮은 재료를 사용한 점이 실시예 1과는 다르다. 도 1A 및 도 1B와 같은 참조번호로 표시된 구성은 실시예 1과 마찬가지로 형성했다.
- [0066] 수지보호막의 단부 위치를 결정하기 위한 단부위치결정구조(201)는, 소자분리막(106)의 패터닝 공정에서, 표시영역(A)과 분할영역(B)의 내주 사이에 표시영역(A)을 둘러싸도록 폭 $50 \mu\text{m}$ 의 소자분리막 재료를 남기는 방법에 의해 형성되었다. 표시영역(A)의 외측의 소자분리막(106)을 제거할 영역(C)에 제 1 전극재료를 남겨두었다. 영역(C)의 제 1 전극재료는, 소자분리막 재료의 패턴을 형성할 때에, 평탄화막(104)이 오버에칭되는 것을 막는 에칭스톱막(202)으로서 기능했다.
- [0067] 수지보호막 재료로서 점도 $1500 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 의 열강화성의 에폭시수지를, 수지보호막의 단부 위치를 결정하기 위한 단부위치결정구조(201)로부터 1 mm 표시영역쪽으로 들어온 위치까지 뻗는 영역을 덮도록 도포했다. 도포된 에폭시수지는 점도가 낮기 때문에 도포면을 따라서 퍼지지만, 단부위치결정구조(201)를 넘어 퍼지는 일은 없었다. 따라서, 분할영역 내에, 주변영역의 평탄화막과는 떨어져서 수지보호막의 단부를 배치할 수 있었다. 또, 점도가 낮기 때문에 수지보호막의 두께는 실시예 1보다 얇은 $20 \mu\text{m}$ 였다.
- [0068] 완성된 유기EL표시장치를 온도 60°C , 습도 90%에서 보존 시험을 실시했다. 이 보존 시험 결과에 의하면(1000시간 후에도), 다크 스롯은 발생하지 않았다.
- [0069] 실시예 3
- [0070] 도 3은 실시예 3의 유기EL표시장치의 단면도이다.
- [0071] 실시예 3은, 평탄화막의 분할영역(B)을 이중으로 형성하고, 표시영역측의 분할영역(B31)을 수지보호막의 단부위치결정구조로서 사용한 점에서 실시예 2와 다르다. 도 2와 같은 참조번호로 표시된 구성은 실시예 2와 마찬가지로 형성했다.
- [0072] 평탄화막의 분할영역(B31) 및 (B32)는 폭 $100 \mu\text{m}$ 로 $70 \mu\text{m}$ 의 간격을 두고 형성했다. 도포된 수지보호막 재료는 표시영역 측에 형성된 분할영역(B31)에서 멈추고, 분할영역(B32)까지 퍼지는 일은 없다. 따라서, 분할영역

내에, 주변영역의 평탄화막과는 떨어져서 수지보호막의 단부를 배치할 수 있었다.

[0073] 완성된 유기EL표시장치를 온도 60°C, 습도 90%에서 보존 시험을 실시했다. 완성된 유기EL표시장치를 온도 60°C, 습도 90%에서 보존 시험을 실시했다. 이 보존 시험 결과에 의하면(1000시간 후에도), 다크 스폿은 발생하지 않았다.

[0074] 실시예 4

[0075] 도 4는 실시예 4의 유기EL표시장치의 단면도이다.

[0076] 실시예 4는, 평탄화막의 분할영역(B)을 폭방향으로 분할하도록 소자분리막 재료를 사용해서 칸막이(401)를 형성하고, 표시영역측의 분할영역(B41)을 수지보호막의 단부위치결정구조로서 사용한 점, 및 표시영역에 무기기초막(402)을 형성한 점에서 실시예 3과 다르다.

[0077] 무기기초막(402)을 형성함으로써, 수지보호막(109) 재료가 경화할 때의 수축 전단력이나 경화 후의 막응력이 무기기초막(402)보다 아래에 적층된 층에 전해지지 않고, 막의 박리를 방지할 수 있다. 도 1A 및 도 1B와 같은 참조번호로 표시된 구성은 실시예 2와 마찬가지로 형성했다.

[0078] 칸막이(401)는 표시영역(A)을 둘러싸서 분할영역(B42)을 분할하도록 소자분리막 재료를 사용해서 폭 50 μm 로 형성했다.

[0079] 무기기초막(402)으로서 제 2 전극(108)이 형성된 표시영역을 덮도록 SiH₄ 가스, N₂가스, H₂가스를 사용한 플라스마 CVD법에 의해 질화규소를 0.2 μm 의 막두께로 형성했다.

[0080] 완성된 유기EL표시장치를 온도 60°C, 습도 90%에서 보존 시험을 실시했다. 이 보존 시험 결과에 의하면(1000시간 후에도), 다크 스폿은 발생하지 않았다.

[0081] 실시예 5

[0082] 도 5는 실시예 5의 유기EL표시장치의 평면도이다.

[0083] 실시예 5는 주변회로를 표시영역(A)의 주위의 일부에만 형성한 점에서 실시예 1과 다르다. 그 때문에, 주변영역의 평탄화막(104)도 표시영역(A)의 주위의 일부에 형성되어 있다. 도 1A 및 도 1B와 같은 참조번호로 표시된 구성은 실시예 1과 마찬가지로 형성했다.

[0084] 주변영역의 평탄화막이 형성되어 있는 부분에서는, 디스펜서 노즐이 그리는 궤적의 외주가 분할영역(B)의 폭방향의 중심선을 따르도록 도포했을 때, 폭 200 μm 의 평탄화막의 분할영역(B) 내에 수지보호막(109)의 단부를 배치할 수 있었다. 주변영역의 평탄화막이 형성되어 있지 않은 부분에서는, 표시영역의 평탄화막의 단부로부터 500 μm 떨어진 위치에서 디스펜서 노즐이 궤적을 그리도록 수지보호막 재료를 도포했다. 그 결과, 기판의 단부보다 안쪽(표시영역측) 500 μm 의 위치에 수지보호막(109)의 단부를 배치할 수 있었다.

[0085] 완성된 유기EL표시장치를 온도 60°C, 습도 90%에서 보존 시험을 실시했다. 이 보존 시험 결과에 의하면(1000시간 후에도), 다크 스폿은 발생하지 않았다.

[0086] 비교예 1

[0087] 도 8에 나타내는 바와 같이, 수지보호막(109)의 단부(111)를 평탄화막의 분할영역(B)의 외측에 형성한 것 이외에는 실시예 1과 마찬가지로 유기EL표시장치를 제작했다. 완성된 유기EL표시장치를 온도 60°C, 습도 90%에서 1000시간의 보존 시험을 실시했다. 이 보존 시험 결과에 의하면, 약 20 개소에서 다크 스폿의 확대가 관찰되었다.

[0088] 본 발명을 예시적인 실시형태를 참조해서 설명했지만, 본 발명은 이 개시된 예시적인 실시형태에 한정되는 것이 아닌 것으로 이해되어야 한다. 다음의 특허청구범위는 모든 변형례 및 동등한 구성 및 기능을 망라하도록 최광의로 해석되어야 한다.

도면의 간단한 설명

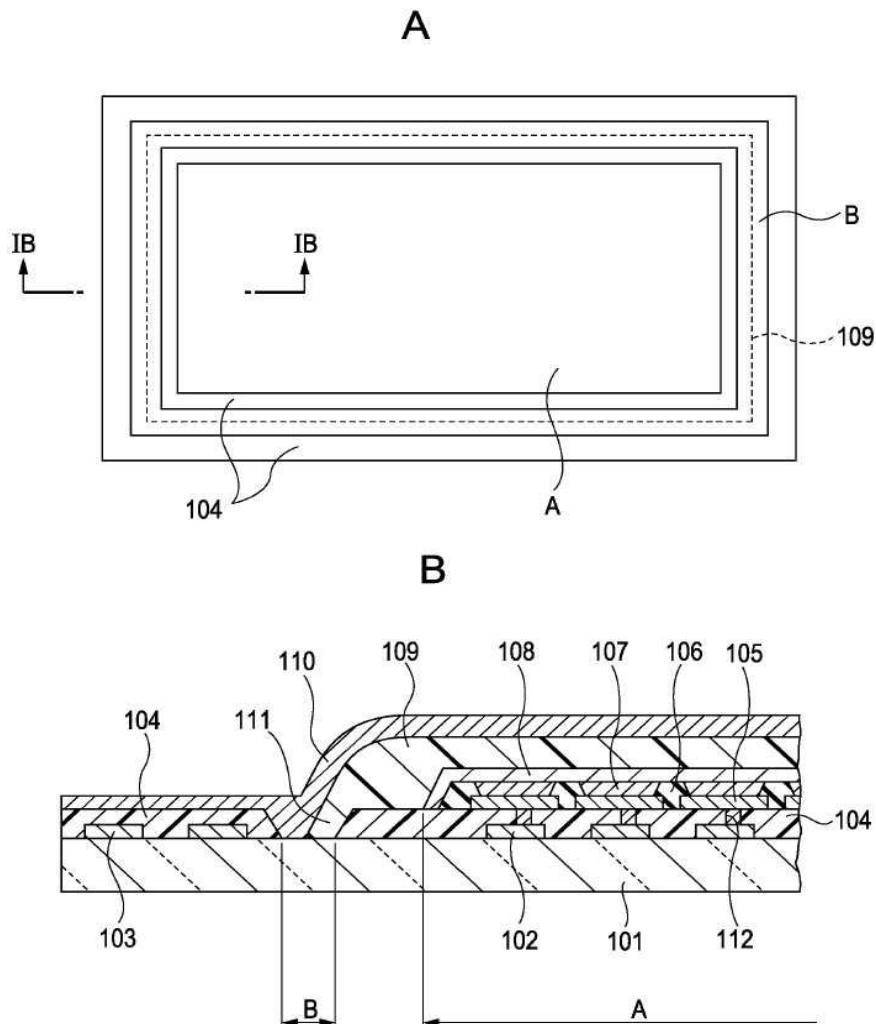
[0089] 도 1A는 본 발명의 실시형태 및 실시예 1에 관한 유기EL표시장치의 평면도이며, 도 1B는 도 1A의 IB-IB선 단면도;

[0090] 도 2는 본 발명의 실시예 2에 관한 유기EL표시장치의 단면도;

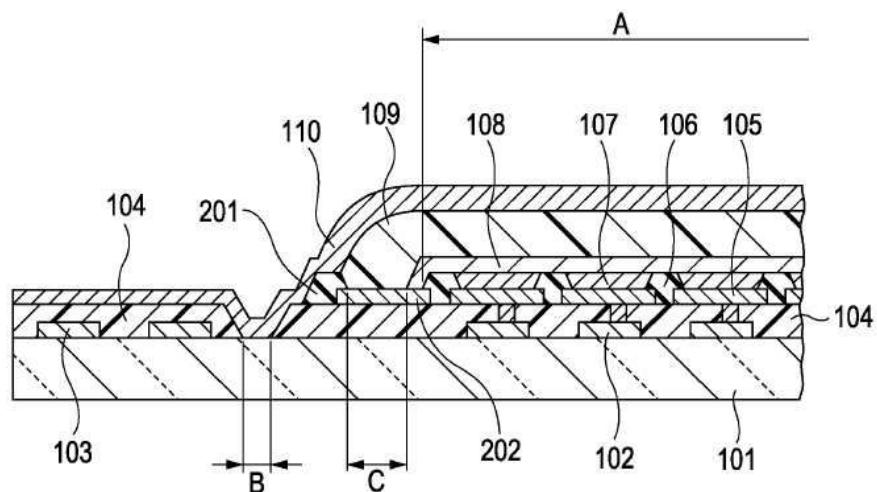
- [0091] 도 3은 본 발명의 실시예 3에 관한 유기EL표시장치의 단면도;
- [0092] 도 4는 본 발명의 실시예 4에 관한 유기EL표시장치의 단면도;
- [0093] 도 5는 본 발명의 실시예 5에 관한 유기EL표시장치의 평면도;
- [0094] 도 6은 특허문현 1에 관한 종래기술의 유기EL표시장치의 단면도;
- [0095] 도 7은 특허문현 2에 관한 종래기술의 유기EL표시장치의 단면도;
- [0096] 도 8은 비교예 1에 관한 참고용 유기EL표시장치의 단면도.

도면

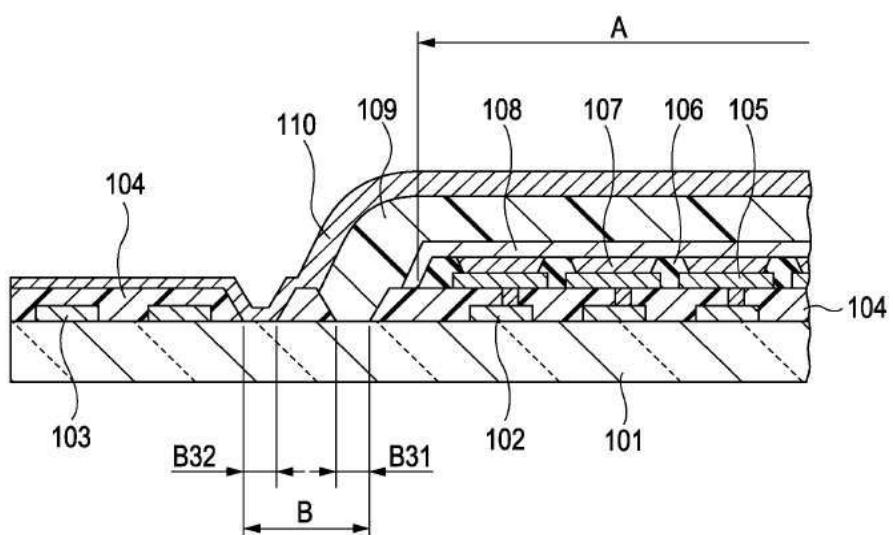
도면1



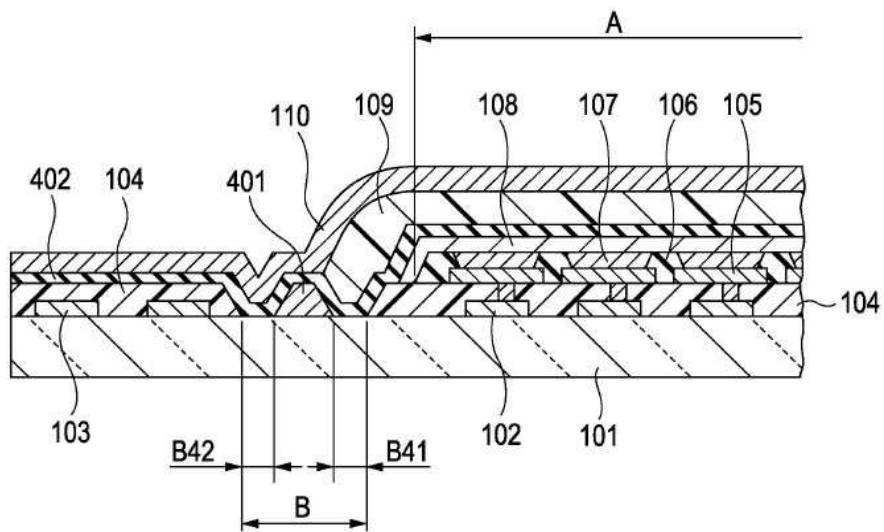
도면2



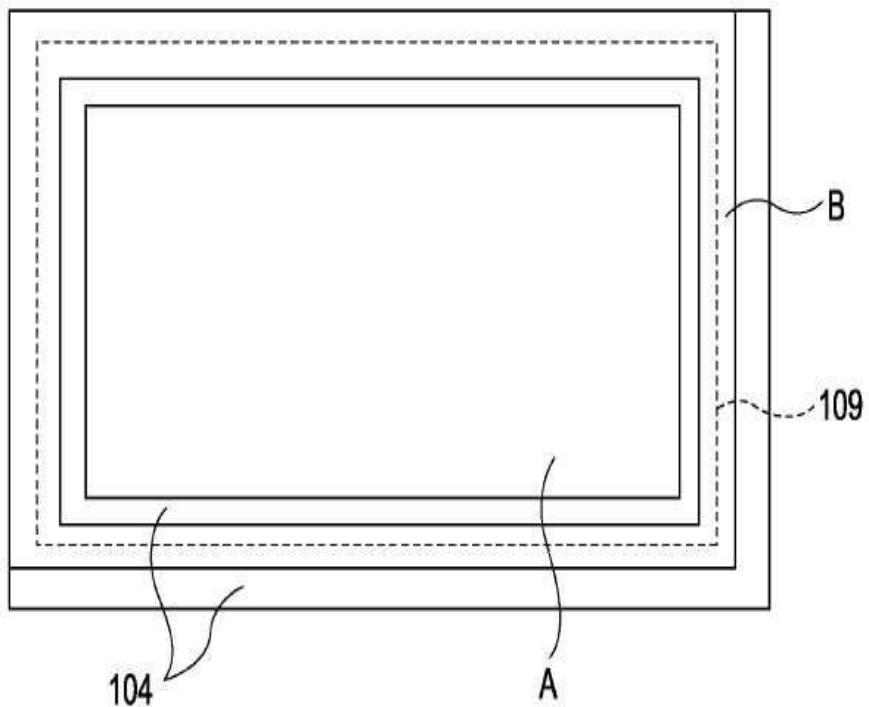
도면3



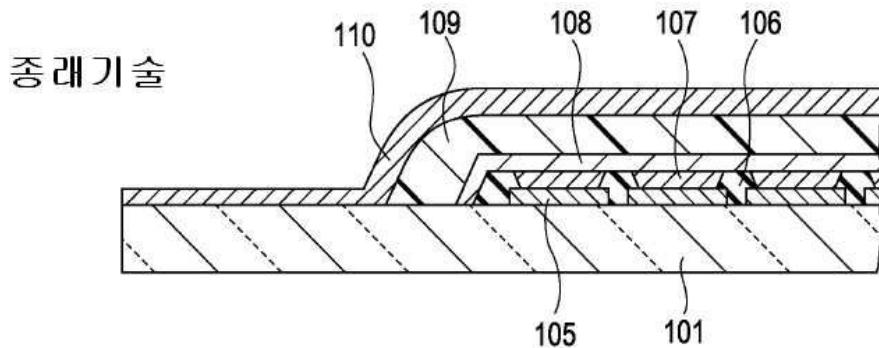
도면4



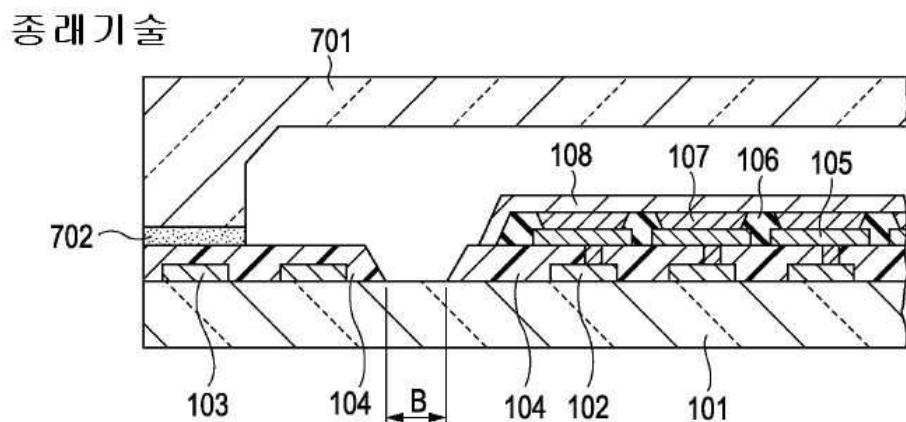
도면5



도면6



도면7



도면8

