

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
H05B 33/10

(11) 공개번호 특2001 - 0083205
(43) 공개일자 2001년08월31일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 0008566
(22) 출원일자 2001년02월21일

(30) 우선권주장 2000 - 044629 2000년02월22일 일본(JP)
2000 - 081931 2000년03월23일 일본(JP)

(71) 출원인 도호꾸 파이오니어 가부시끼가이샤
추후보충
일본 야마가따켄 텐도시 오오야자 구노모토 아자 닛꼬 1105

(72) 발명자 오오시타이사무
일본야마가따켄요네자와시하찌만파라4 - 3146 - 7도호꾸파이오니어가부시끼가이샤요네자와고조내
무라야마류지
일본야마가따켄요네자와시하찌만파라4 - 3146 - 7도호꾸파이오니어가부시끼가이샤요네자와고조내

(74) 대리인 장수길
안국찬

심사청구 : 없음

(54) 유기 전계발광 디스플레이 패널 및 그 제조 방법

요약

유기 전계발광 디스플레이 패널의 제조 방법은 기판 상에 제1 전극을 형성하는 단계와, 증착에 의해 유기층을 형성하는 단계와, 원하는 영역에 다양한 발광색을 위한 다양한 발광층을 형성하는 단계와, 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 유기층은 기판의 수직에 대해 미리 설정된 각 이상으로 증착을 수행하는 각도 증착 방법에 의해 형성된다.

대표도

도 1

색인어

유기 전계발광 디스플레이 패널, 기판, 제1 전극, 유기층, 발광층, 발광색, 구멍 수송층, 전자 수송층, 구멍 주입층, 각도 증착 방법 .

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 제1 실시예에 따라 전색 유기 EL 디스플레이 패널 상의 발광 화소의 배열예를 개략적으로 도시한 평면도.

도2는 유기 EL 디스플레이 패널의 한 부분을 개략적으로 도시한 사시도.

도3은 본 발명의 실시예에 따라 필름을 유기 EL 디스플레이 패널 내에 만드는 공정을 개략적으로 도시한 사시도.

도4a 및 도4b는 본 발명의 제1 실시예에 따라 구멍 주입층 및 구멍 수송층을 유기 EL 디스플레이 패널 내에 형성하는 공정을 도시한 단면도.

도5a 내지 도5c는 본 발명의 제1 실시예에 따라 발광층을 유기 EL 디스플레이 패널 내에 형성하는 공정을 도시한 단면도.

도6a 내지 도6c는 본 발명의 제1 실시예에 따라 전자 수송층 및 전자 주입층을 유기 EL 디스플레이 패널 내에 형성하는 공정을 도시한 단면도.

도7a 및 도7b는 본 발명의 제2 실시예에 따라 구멍 수송층을 유기 EL 디스플레이 패널 내에 형성하는 공정을 도시한 단면도.

도8은 본 발명의 제3 실시예에 따라 유기 EL 매체층을 유기 EL 디스플레이 패널 내에 형성하는 공정을 도시한 표.

도9a 내지 도9c는 본 발명의 제3 실시예에 따라 유기 EL 디스플레이 패널을 제조하는 공정을 도시한 단면도.

도10a 내지 도10c는 본 발명의 제3 실시예에 따라 유기 EL 디스플레이 패널을 제조하는 공정을 도시한 단면도.

도11a 내지 도11c는 본 발명의 제3 실시예에 따라 유기 EL 디스플레이 패널을 제조하는 공정을 도시한 단면도.

도12는 본 발명의 제3 실시예와 같은 유기 EL 디스플레이 패널의 단면도.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

10 : 유기 EL 디스플레이 패널

11 : 기판

13 : 제1 전극

17 : 분리벽

18 : 유기 EL 매체층

19 : 제2 전극

20 : 마스크

21 : 구멍 주입층

22 : 구멍 수송층

23 : 발광층

24 : 전자 수송층

25 : 전자 주입층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계발광 장치를 사용하는 디스플레이 패널(이하 유기 EL 장치로 칭함) 및 상기 디스플레이 패널을 제조하는 방법에 관한 것이고, 특히 다수의 발광색의 발광부를 갖는 유기 EL 색 디스플레이 패널 및 유기 EL 색 디스플레이 패널을 제조하는 방법에 관한 것이다.

예를 들어, JP - A 8 - 315981, 10 - 312886 및 11 - 194585에 종래의 유기 EL 디스플레이 패널이 공개되었다.

이와 같은 유기 EL 디스플레이 패널에서, 유기 EL 디스플레이 패널의 제조 공정 중에, 유기 EL 매체층이 형성된 후에 유기 EL 매체층 또는 전극층을 본뜨는 것은 전하주입층 및 발광층에 사용되는 유기 EL 매체의 낮은 내열성, 낮은 내용제성 및 낮은 내습성 때문에 대체적으로 어렵다. 예를 들어, 대체적으로 박막을 패터닝하기 위해 사용되는 사진평판이 유기 EL 디스플레이 패널 내에 패터닝을 위하여 사용될 때, 유기 EL 장치 특성은 광저항 안으로의 용제의 침입, 광저항 베이킹 중의 고온 주위 가스, 장치 안으로의 광저항 현상액의 침입 또는 건조 에칭 중의 플라즈마에 의한 장치의 손상 등의 원인에 의해 저하되는 문제가 생긴다.

패터닝 방법의 다른 예들은 유기 EL 매체층 및 전극층을 패터닝하기 위한 마스크를 사용하는 증착 방법을 포함한다. 그러나, 마스크와 기판 사이의 간극에 발생할 수 있는 증기의 랩어라운드 및 돌기물과 찌꺼기로 인한 투영 때문에, 유기 EL 매체의 인가가 불충분해질 수도 있다. 이로써 이는 유기 EL 디스플레이 패널의 작동 중에 누전 및 빈약한 발광 등과 같은 특성 저하를 일으키며, 유기 EL 디스플레이 패널의 성능 향상의 장애가 된다.

또한, 종래의 전색 유기 EL 디스플레이 패널에 있어서, 일반적으로 동일한 유기 EL 재료가 다양한 발광색의 유기 EL 매체층에 사용될 때, 층들은 색에 무관하게 동일한 조건하에서 형성된다. 그러므로, 개별 발광부의 발광 특성은 색에 따라 최적화될 수 없었으며, 이는 전색 유기 EL 디스플레이 패널의 성능 향상에 불리하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 이러한 환경 하에서 고성능 유기 EL 디스플레이 패널 및 이를 제조하는 방법을 제공하고자 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 한 태양에 따르면, 기판 상에 형성된 다수의 발광색의 발광부를 가진 유기 전계발광 디스플레이 패널을 제조하는 방법이 제공되고, 이 방법은 기판 상에 제1 전극을 형성하는 단계와, 증착에 의해 유기층을 형성하는 유기층 형성 단계와, 원하는 영역 안에서 다양한 발광색을 위한 다양한 발광층을 형성하는 발광층 형성 단계와, 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하며, 유기층 형성 단계에 있어서, 유기층은 각도 증착 방법에 의해 형성된다.

본 발명에 따르면, 기판 상에 형성된 다수의 발광색의 발광부를 가진 유기 전계발광 디스플레이 패널을 제조하는 방법이 제공되고, 이 방법은 기판 상에 제1 전극을 형성하는 단계와, 증착에 의해 발광 영역 내에 모든 발광색에 대하여 공통인 동일한 제1 유기층을 동시에 형성하는 제1 유기층 형성 단계와, 증착에 의해 원하는 영역 내에 다양한 발광색에 대하여 다양한 제2 유기층을 형성하는 제2 유기층 형성 단계와, 원하는 영역 내에 다양한 발광색에 대하여 다양한 발광층을 형성하는 발광층 형성 단계와, 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하며, 제1 유기층은 각도 증착 방법에 의해 형성되고 제2 유기층은 각도 증착 방법 보다 작은 증착 각도로 증착된다.

본 발명에 따르면, 기판 상에 형성된 다수의 발광색의 발광부를 갖는 유기 전계발광 디스플레이 패널이 제공되고, 디스플레이 패널은 기판 상에 형성된 제1 전극과, 증착에 의해 형성된 유기층과, 발광색에 따라 원하는 영역 내에 형성되는 발광층과, 제2 전극을 포함하며, 유기층은 각도 증착 방법에 의해 형성된다.

본 발명에 따르면, 기판 상에 형성된 다수의 발광색의 발광부를 갖는 유기 전계발광 디스플레이 패널이 제공되고, 디스플레이 패널은 기판 상에 형성된 제1 전극과, 증착에 의해 일시에 발광 영역 내에 형성되는 제1 유기층과, 원하는 영역 내에 형성되고 다양한 발광색들 사이에서 차이를 갖는 제2 유기층과, 제2 전극을 포함하며, 제1 유기층은 각도 증착 방법에 의해 형성되고 제2 유기층은 각도 증착 방법 보다 작은 증착 각도로 증착된다.

본 발명의 다른 태양에 따르면, 기판 상에 형성된 다수의 발광색의 발광부를 갖는 유기 전계발광 디스플레이 패널을 제조하는 방법이 제공되고, 이 방법은 기판 상의 제1 전극을 형성하는 단계와, 제1 전극이 형성되었던 기판 상의 부속 발광 영역 내에 유기층을 형성하는 제1 유기층 형성 단계와, 제1 유기층 형성 단계를 수행한 후에 부속 발광 영역 내에 다양한 발광색에 대한 발광층을 형성하는 발광층 형성 단계와, 발광층 형성 단계를 수행한 후에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

본 발명에 따르면, 기판 상에 형성된 다수의 발광색의 발광부를 갖는 유기 전계발광 디스플레이 패널이 제공되고, 디스플레이 패널은 기판 상에 형성된 제1 전극과, 제1 전극이 형성되었던 기판 상의 부속 발광 영역 내에 다양한 발광색을 위하여 다양한 두께를 갖는 제1 유기층과, 다양한 발광색에 대응하는 발광 영역 상의 제1 유기층에 형성되는 발광층과, 발광층 상에 형성된 제2 전극을 포함한다.

유기 EL 디스플레이 패널 및 제조 방법의 실시예들은 첨부된 도면에 도시함으로써 자세하게 설명될 것이다. 도면에 의하면 실질적으로 동일한 요소들이 참조 도면 부호와 같이 지정된다.

(제1 실시예)

도1은 본 발명의 제1 실시예로서 전색 유기 EL 디스플레이 패널(10) 상의 발광 화소의 배열예를 개략적으로 도시한 평면도이다. 도면에 도시된 바와 같이, 유기 EL 디스플레이 패널(10)은 각기 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 발광부(12)로 이루어진 다수의 발광 화소(12A)로 만들어지는 이미지 디스플레이 배열을 갖는다.

도2는 유기 EL 디스플레이 패널(10)의 한 부분을 개략적으로 도시한 사시도이다. 도면에 도시된 바와 같이, 유기 EL 디스플레이 패널(10) 내에 인듐-주석 산화막(이하 ITO막으로 칭함)으로 만들어진 제1 전극(13, 양극)은 예를 들어 유리로 만들어진 투명 기판(11) 상에 배열된다. 제1 전극(13)은 다수의 평행 스트라이프로 배열된다. 기판(11)으로부터 돌출한 다수의 절연 분리벽(17)들은 이들이 제1 전극(13)에 수직이 되도록 기판(11) 및 제1 전극(13)에 걸쳐 형성된다. 즉, 분리벽(17)은 제1 전극(13)의 노출 부분으로 형성된다.

분리벽(17)들 사이의 영역에서, 유기 EL 매체층(18)의 적어도 한 층은 제1 전극(13)에 걸쳐 형성된다. 예를 들어, 유기 EL 매체층(18)은 유기 EL 발광층의 단일층이거나, 유기 EL 발광층과 더불어 유기 구멍 주입층, 유기 구멍 수송층, 유기 전자 수송층 또는 유기 전자 주입층을 포함한다.

유기 EL 매체층(18)에 걸쳐 유기 EL 매체층(18)의 길이를 따라 연장된 제2 전극(19, 음극)이 형성된다. 교차되는 제1 전극(13)과 제2 전극(19) 사이에 개재된 부분은 발광부에 대응한다. 유기 EL 매체층(18) 상의 인접한 제2 전극(19)은 제2 전극이 단락 되지 않도록 분리벽(17)에 의해 서로로부터 전기적으로 절연된다. 그러므로, 도2에 도시된 바와 같이, 분리벽(17)은 역 테이퍼 또는 T자형과 같은 돌출형으로 형성되는 것이 바람직하다.

수동 매트릭스 유기 EL 디스플레이 패널(10)의 제2 전극(19)에 걸쳐, 보호막 또는 보호 기판(도시되지 않음)이 형성될 수 있다. 유기 EL 디스플레이 패널(10) 내에, 기판(11) 및 제1 전극(13)은 투명하고 발광은 기판 측부로 부터 방출되기 때문에, 유기 EL 디스플레이 패널(10)의 발광효율을 높이기 위하여 반사막(도시되지 않음)은 개재된 보호막을 가지거나 가지지 않은 제2 전극(19) 상에 제공되는 것이 바람직하다. 또한 상기 유기 EL 디스플레이 패널(10)과 반대되는 투명 재료로 부터 제2 전극(19)을 형성하고 제2 전극으로부터 발광을 방출하는 것도 가능하다. 이 경우에 있어서는, 발광 효율을 올리기 위하여 반사막이 제1 전극(13)의 외측에 제공되는 것이 바람직하다.

유기 EL 디스플레이 패널(10)의 제조 공정은 아래에 설명된다. 먼저, 도3에 도시된 바와 같이, ITO 등과 같은 스트라이프 형태의 다수의 전도성 투명막이 유리나 같은 투명 기판(11) 위에 제1 전극(13)으로써 형성된다. 예를 들어, 전도성 투명막은 사진평판을 사용하는 패턴으로 될 수 있다. 다음으로, 역 테이퍼형의 분리벽(17)이 형성된다. 분리벽(17)은 사진평판, 건조 에칭 및 습윤 에칭을 사용함으로써 광저항과 같은 절연 재료로 형성된다.

형성된 제1 전극(13) 및 분리벽(17)과 함께, 유기 EL 매체층(18) 및 제2 전극(19)이 형성된다. 다음에는, 유기 EL 매체층(19)을 형성하는 공정이 모두 유기 EL 매체층(19)을 이루는 구멍 주입층, 구멍 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 전자 주입층의 순서로 설명된다.

도4a 내지 도4c는 도3의 색 유기 EL 디스플레이 패널(10)을 통하는 선 A-A를 따라 취한 단면도이고, 구멍 주입층(21) 및 구멍 수송층(22)을 만드는 공정을 도시한다. 먼저, 도4a에 도시된 바와 같이, 구멍 주입층(21)은 마스크(20)를 사용하는 증착 방법에 의해 미리 설정된 두께로 형성된다. 이 공정에서, 증기 유동이 기판(11)의 수직에 대하여 미리 설정된 각도 보다 큰 각도로 되는 각도 증착 방법인, 증기 재료가 만족스러운 인가를 제공하도록 감싸는 것을 확보하기 위하여, 사용된다. 각도 증착 방법의 증착 각도는 기판(11)과 증기 발생원 사이의 거리 및 각도와 같은 위치 관계를 조정함으로써 달성될 수 있다. 또한 상기 증착 방법은 기판을 경사진 위치 내에 장착하고 그 축 상 및 궤도상으로 회전시키는 부가적인 방법과 결합하는 것도 가능하다.

구멍 주입층(21)이 형성된 후에, 구멍 수송층(22)은 도4b에 도시된 바와 같이 미리 설정된 두께로 증착된다. 구멍 수송층을 형성하는 공정에 있어서도, 구멍 주입층(21)의 경우와 같이, 각도 증착은 만족스러운 인가를 제공하도록 수행된다.

다음으로, 도5a, 도5b 및 도5c에 도시된 바와 같이, 마스크(20)를 사용함으로써, RGB 발광층을 위한 유기 재료는 구멍 주입층(21) 및 구멍 수송층(22)이 형성되어 있는 기판(11) 상의 부속 발광 영역에 걸쳐 선택적으로 증착된다. 먼저, 마스크(20)는, 도5a에 도시된 바와 같이, 개구가 적색 발광부(R)에 대응하는 발광 영역에 정렬되도록 배치되고 설정된다. 그리고 나서 적색 발광 유기 재료가 적색 발광층을 형성하기 위하여 미리 설정된 두께로 증착된다. 이 공정에서, 구멍 주입층(21) 및 구멍 수송층(22)을 증착하는 공정과 달리, 증착은 증기 재료의 원하지 않는 랩어라운드 방지하도록 기판(11)의 직각에 대해 미리 설정된 각도보다 작은 각도에서 수행된다. 이 증착 각도는 분리벽(17)의 유무, 분리벽의 높이 또는 테이퍼 각도 및 증기의 랩어라운드 마진과 같은 조건에 따라 결정될 수 있다. 증착의 방향은 기판(11)에 거의 직각일 수 있다.

적색 발광층(23)이 형성된 후에, 마스크(20)의 개구는 녹색 발광층에 대응하는 발광부에 배치되고 정렬된다. 그러면

녹색 발광 유기 재료는, 도5b에 도시된 바와 같이, 녹색 발광층을 형성하도록 미리 설정된 두께로 증착된다. 이 공정에서, 적색 발광층(23)과 같이, 증착은 미리 설정된 각도 보다 작은 각도로 수행된다. 미리 설정된 각도는 단지 녹색 발광층(23)에 적당하게 되는 것이 필요하고, 비록 적색 발광층(23)의 두께와 정상적으로는 다를지라도, 그것과 동일하게 설정될 수 있다. 형성된 녹색 발광층(23)과 함께, 마스크(20)는 적색 및 녹색 발광층(23)의 경우에서처럼 도5a 내지 도5c에 도시된 바와 같이 배치되고 정렬되며, 청색 발광층(23)은 미리 설정된 두께로 형성된다. 이 미리 설정된 두께는 단지 청색 발광층(23)에 적당하게 되는 것이 필요하다.

RGB 발광층(23)이 형성된 후에, 전자 수송층(24) 및 전자 주입층(25)이 계속해서 형성된다. 도6a에 도시된 바와 같이, 전자 수송층(24)은 미리 설정된 두께로 먼저 증착된다. 이 공정에서, 만족스러운 인가를 얻을 수 있도록, 구멍 주입층(21) 및 구멍 수송층(22)의 경우에서처럼 각도 증착이 채용된다. 전자 수송층(24)이 형성된 후에, 도6b에 도시된 바와 같이, 전자 주입층(25)이 미리 설정된 두께로 증착된다. 이 경우에서도, 각도 증착이 충분한 인가를 확보하기 위하여 수행된다.

다음으로, 제2 전극(음극)은 상기 유기 매체층이 이미 형성된 기판에 걸쳐 형성된다. 제2 전극은, 예를 들어, 알루미늄을 내열 방법에 의해 미리 설정된 두께로 증착하는 것에 의해 형성된다. 제2 전극을 형성하는 공정에 있어서, 예를 들면 기판(11)에 대하여 거의 수직인 방향으로, 증기 랩어라운드로 인한 전기적 회로 단락을 피하기 위하여, 증착은 기판(11)의 직각에 대해 미리 설정된 각도 보다 작은 각도에서 수행된다.

위에서 설명된 바와 같이, 본 발명은 증기 랩어라운드 및 불충분한 인가와 같은 결점이 없는 고성능 유기 EL 디스플레이 패널을 실현할 수 있다.

(제2 실시예)

상기 제1 실시예에서, RGB 발광층(23)을 제외한 유기 매체층은 하나의 증착 공정 내의 모든 RGB 발광층에 대하여 동시에 형성되는 반면에, 이 실시예에서 유기 매체층은 다양한 RGB 발광층에 대한 다양한 조건하에서 형성된다.

도7a 및 도7b는 본 발명의 제2 실시예로서 전색 유기 EL 디스플레이 패널(10)을 제조하는 공정을 개략적으로 도시한 단면도이다. 다음에는, 제1 유기 EL 매체층처럼 구멍 수송층(22A, 22B)이 제1 전극(13) 및 분리벽(17)과 함께 이미 형성된 기판(11) 상에 증착되는 경우를 설명한다.

먼저, 도7a에 도시된 바와 같이, 마스크(20A)는 개구를 적색 발광부(R)에 대응하는 발광 영역에 정렬하도록 배치되고 설정되며, 그 다음 구멍 수송층(22A)은 미리 설정된 두께로 증착된다. 구멍 수송층(22A)의 두께, 재료 및 조성은 적색 발광부에 대하여 최적화되도록 선택되는 것이 바람직하다. 증착되고 있는 증기의 랩어라운드를 방지하기 위하여, 예를 들어 기판(11)에 대하여 거의 수직 방향으로, 증착은 기판(11)의 수직에 미리 설정된 각도 보다 작은 각도로 수행된다.

다음으로, 도7b에 도시된 바와 같이, 마스크(20B)는 개구가 녹색 발광부(G) 및 청색 발광부(B)에 대응하는 발광 영역에 정렬되도록 배치되고 설정되며 그 다음 구멍 수송층(22B)은 미리 설정된 두께로 증착된다. 구멍 수송층(22B)의 두께, 재료 및 조성은 녹색 및 청색 발광부에 대하여 최적화되도록 선택되는 것이 바람직하다. 증착되고 있는 증기의 랩어라운드를 방지하기 위하여, 예를 들어 기판(11)에 대하여 거의 수직 방향으로, 증착은 기판(11)의 직각에 대해 미리 설정된 각도 보다 작은 각도로 유사하게 수행된다.

또한, 녹색 발광부(G) 및 청색 발광부(B)에 걸쳐 증착된 유기 매체층은 다양한 막 형성 조건하에서 형성될 수 있다. 상기 막 형성 방법은 다른 유기 매체층에 적용될 수도 있다.

위에서 설명된 바와 같이, 본 발명으로 다양한 막 형성 조건하의 다양한 발광 영역에 걸쳐 유기 매체층을 형성하는 것이 가능하고, 이로써 증기 랩어라운드 및 불충분한 인가와 같은 문제가 없는 고성능 유기 EL 디스플레이 패널을 실현할 수 있다.

상기 실시예에서, 분리벽을 갖는 유기 EL 디스플레이 패널은 하나의 예시적인 경우로서 취해진 것이다. 또한 본 발명은 유기 EL 매체층이 분리벽 형성이 없는 마스크 또는 사진평판 기술을 사용함으로써 본떠진다.

유기 EL 매체층 및 전극층을 증착하는 방법은 방향성을 갖는 다양한 종류의 막 형성 방법 및 증착 방법을 포함한다.

상기 실시예에서, 유기 EL 매체층은 양극에 걸쳐 형성된다. 또한 본 발명은 유기 EL 매체층이 음극에 걸쳐 형성되는 곳에도 적용될 수 있다. 또한, 막 형성 방법뿐만 아니라 다양한 유기 EL 매체층 및 전극층이 단지 예시적 방법만으로 도시되었고, 이들은 필요에 따라 적절히 선택되고, 결합되고 또는 수정될 수 있다.

(제3 실시예)

도8 내지 도11c는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 EL 매체의 층을 형성하는 방법을 도시한다. 즉, ITO막으로 만들어진 제1 전극(13, 양극)은 투명 유리 기판(11)에 걸쳐 스트라이프로 형성되고, 그 다음 개개의 유기 EL 매체층이 도8에 도시된 막 증착 공정에 따라 형성된다. 예를 들어, 이들 유기 EL 매체층은 증착 방법에 의해 형성된다. 도9a 내지 도11c는 유기 EL 디스플레이 패널을 제조하는 공정을 도시한 단면도이다.

구멍 수송층(21)은 먼저 R, G 및 B 발광부에 대한 층(21)의 최종 두께가 각각 50, 70 및 100 nm가 되도록 형성된다. 먼저, 마스크(20)를 사용하여, RGB 발광 영역은 대응하는 최종 층 두께에서 통상의 층 두께를 제한 것과 동일한 차등 두께의 층으로 증착된다. 즉, 막은 RGB 발광 영역 내에 각기 0, 20 및 50 nm의 차등 두께로 증착되고, 대응하는 발광 영역의 최종 두께에서 50 nm의 통상 층 두께를 제한함으로써 얻어진다. 더 실질적으로는, 도9a에 도시된 바와 같이, 제1 단계에서 마스크(20)는 개구가 녹색(G) 발광부에 대응하는 발광 영역과 정렬하도록 배치되고 설정된다. 그 다음, 구멍 수송층(21A)은 20 nm인 녹색(G)에 대한 차등 두께로 증착된다. 그 다음, 도9b에 도시된 바와 같이, 제2 단계에서 마스크(20)는 개구가 청색(B) 발광 영역과 정렬되도록 한 사이클의 발광 영역만큼 이동된다. 그 다음 구멍 수송층(21A)은 20 nm인 청색(B)에 대한 차등 두께로 증착된다.

다음으로, 도9c에 도시된 바와 같이, 제3 단계에서 마스크(20)는 제거되고 구멍 수송층(21B)은 대체로 모든 RGB 발광 영역에 대하여 50 nm 두께로 증착된다. 이러한 방식으로, 구멍 수송층(21A, 21B)으로 구성되는 구멍 수송층(21)은 RGB 발광 영역에 걸쳐 다양한 두께로 형성될 수 있다.

구멍 수송층(21A)을 발광부에 걸쳐 각각의 차등 두께로 형성할 때, 증착은 유기 EL 매체의 증기 유동의 랩어라운드를 방지하기 위하여, 증기 유동의 방향이 기판(11)의 수직에 미리 설정된 각도 보다 작은 각도로 되도록 수행되는 것이 바람직하다. 한편, 일시에 구멍 수송층(21B)을 형성할 때, 증착은 찌꺼기 또는 돌기물로 인한 투영을 피하고 양호한 인가를 확보하기 위하여, 증기 유동의 방향이 기판(11)의 수직에 미리 설정된 각도(이하 각도 증착이라 칭함)로 되도록 수행되는 것이 바람직하다.

위에서 설명한 바와 같이, 구멍 수송층(21)이 증착된 후에, 발광층(22)이 형성된다. 먼저, 도10a에 도시된 바와 같이, 마스크(20)는 개구가 적색(R) 발광부에 대응하는 발광 영역과 정렬되도록 배치되고 설정된다. 그 다음, 적색(R)에 대한 발광층(22A)은 미리 설정된 두께(d(R))로 증착된다.(도8의 제4 단계) 그 다음, 도10b에 도시된 바와 같이, 마스크(20)는 개구가 녹색(G) 발광 영역과 정렬되도록 한 사이클의 발광 영역만큼 이동된다. 녹색(G)에 대한 발광층(22B)은 미리 설정된 두께(d(G))로 증착된다.(제5 단계) 또한, 도10c에 도시된 바와 같이 유사한 방식으로, 청색(B)에 대한 발광층(22C)도 미리 설정된 두께(d(B))로 증착된다.(제6 단계) 이러한 방식으로, R, G 및 B 발광 영역은 다양한

유기 EL 재료의 발광층으로 증착된다. 발광층(22A, 22B, 22C)을 형성하는 공정 중에, 증기 유동의 방향은 기판(11)의 수직에 대하여 미리 설정된 각도이하로 설정되는 것이 바람직하다.

발광층(22)이 형성된 후에, 전자 수송층(23)은 R, G 및 B 발광부에 대한 층(23)의 최종 두께가 각각 80, 20 및 50 nm가 되도록 형성된다. 먼저, 마스크(20)를 사용하여, RGB 발광 영역은 대응하는 최종 층 두께에서 통상의 층 두께를 제한 것과 동일한 차등 두께의 층으로 증착된다. 즉, 막은 RGB 발광 영역 내에 각기 60, 0 및 30 nm의 차등 두께로 증착되고, 대응하는 발광 영역의 최종 두께에서 20 nm의 통상 층 두께를 제한으로써 얻어진다. 더 실질적으로는, 도11a에 도시된 바와 같이, 마스크(20)는 개구가 적색(R) 발광부에 대응하는 발광 영역과 정렬하도록 배치되고 설정된다. 그 다음, 전자 수송층(23A)은 60 nm인 적색(R)에 대한 차등 두께로 증착된다.(제7 단계) 다음으로, 도11b에 도시된 바와 같이, 마스크(20)는 개구가 청색(B) 발광 영역과 정렬되도록 한 사이클의 발광 영역만큼 이동되고, 그 다음 전자 수송층(23A)은 20 nm인 청색(B)에 대한 차등 두께로 증착된다.

다음으로, 도11c에 도시된 바와 같이, 마스크(20)는 제거되고 전자 수송층(23B)은 대체로 모든 RGB 발광 영역에 대하여 20 nm 두께로 증착된다.(제9 단계) 이러한 방식으로, 전자 수송층(23A, 23B)으로 구성되는 전자 수송층(23)은 RGB 발광 영역에 걸쳐 다양한 두께로 형성될 수 있다.

구멍 수송층(21)을 형성하는 경우에서와 같이, 전자 수송층(23A)을 차등 두께로 증착 중에는, 증기 유동의 방향이 기판(11)의 수직에 대하여 미리 설정된 각도이하로 설정되는 것이 바람직하고, 통상적인 전자 수송층(23B)의 증착 중에는, 각도 증착이 수행되는 것이 바람직하다.

위에 설명된 바와 같이, 각각의 유기 EL 층이 형성된 후에, 예를 들어 금속으로 만들어진 제2 전극(음극, 19)은 분리벽(17)들 사이의 유기 EL 매체층에 걸쳐 형성되고, 이로써 유기 EL 디스플레이 패널(10)을 제조한다.

위에 설명된 바와 같이, 본 발명은 최적의 두께로 형성되는 다양한 발광색의 유기 EL 매체층을 허용하고, 이로써 고성능 전색 유기 EL 디스플레이 패널을 실현한다.

상기 실시예에서, 다양한 발광색에 대한 유기 EL 매체층이 다양한 두께(다양한 차등 두께)로 형성되는 경우와, 이어서 모든 발광색에 대하여 동일한 두께를 갖는 유기 EL 매체층이 일시에 형성된다는 것을 설명하였다. 먼저 모든 발광 영역에 대하여 동일한 두께의 유기 EL 매체층을 형성하는 것은 가능하다.

또한 본 발명은 구멍 수송층 및 전자 수송층 모두가 제공되는 응용에만 국한되지 않는다는 것도 주목된다. 이들 수송층 중에 단 하나만이 제공되는 곳에도 적용될 수 있다. 또한, 유기 EL 매체층은 구멍 수송층 및 전자 수송층에 국한되지 않는다. 예를 들어, 구멍 주입층 및 전자 주입층이 될 수도 있다. 상기 실시예에서는 비록 유기 EL 매체층이 양극에 걸쳐 형성되지만, 그들이 음극에 걸쳐 형성될 수도 있다. 유기 EL 매체층 및 그들의 두께는 단지 예로써만 설명되었고 필요하다면 수정될 수도 있다.

발명의 효과

앞의 설명으로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명에 의하면 개별 발광부의 발광 특성이 색에 따라 최적화되는 고성능 유기 EL 디스플레이 패널 및 제조 방법을 실현할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기관 상에 형성된 다수의 발광색의 발광부를 갖는 유기 전계발광 디스플레이 패널을 제조하는 방법에 있어서,
 기관 상에 제1 전극을 형성하는 단계와,
 증착에 의해 유기층을 형성하는 단계와,
 원하는 영역 내에 다양한 발광색에 대하여 다양한 발광층을 형성하는 단계와,
 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하고,
 상기 유기층 형성 단계에서, 유기층은 각도 증착 방법에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2.

기관 상에 형성된 다수의 발광색의 발광부를 갖는 유기 전계발광 디스플레이 패널을 제조하는 방법에 있어서,
 기관 상에 제1 전극을 형성하는 단계와,
 모든 발광색에 공통인 동일한 제1 유기층을 발광 영역 내에 증착에 의해 동시에 형성하는 단계와,
 다양한 발광색에 대한 다양한 제2 유기층을 원하는 영역 내에 증착에 의해 형성하는 단계와,
 다양한 발광색에 대한 다양한 발광층을 원하는 영역 내에 형성하는 단계와,
 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하고,
 상기 제1 유기층은 각도 증착 방법에 의해 형성되고 상기 제2 유기층은 각도 증착 방법의 것보다 작은 증착 각도로 증착되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 제2 유기층 중에 적어도 하나는 상기 제1 유기층과 다른 유기 재료로 만들어지는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4.

제2항에 있어서, 상기 제2 유기층은 각기 다양한 유기 재료로 만들어지는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5.

제2항에 있어서, 상기 제2 유기층은 동일한 유기 재료로 만들어지고 다양한 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6.

제3항에 있어서, 상기 제2 유기층 형성 단계는 상기 제1 유기층 형성 단계 후에 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 발광층은 상기 각도 증착 방법의 것보다 작은 증착 각도로 각각 증착되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제2 전극은 상기 각도 증착 방법의 것보다 작은 증착 각도로 증착되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9.

제2항에 있어서, 상기 제2 유기층은 구멍 수송층인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10.

제2항에 있어서, 상기 제2 유기층은 전자 수송층인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11.

기판 상에 형성된 다수의 발광색의 발광부를 갖는 유기 전계발광 디스플레이 패널에 있어서,

기판에 형성된 제1 전극과,

증착에 의해 형성된 유기층과,

발광색에 따라 원하는 영역 내에 형성된 발광층과,

제2 전극을 포함하고,

상기 유기층은 각도 증착 방법에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 패널.

청구항 12.

기판 상에 형성된 다수의 발광색의 발광부를 갖는 유기 전계발광 디스플레이 패널에 있어서,

기판 상에 형성된 제1 전극과,

증착에 의해 일시에 발광 영역 내에 형성된 제1 유기층과,

원하는 영역 내에 형성되고 다양한 발광색마다 다양한 제2 유기층과,

발광색에 따라 원하는 영역 내에 형성된 발광층과,

제2 전극을 포함하고,

상기 제1 유기층은 각도 증착 방법에 의해 형성되고 상기 제2 유기층은 각도 증착 방법의 것보다 작은 증착 각도로 증착되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 디스플레이 패널.

청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 제2 유기층의 적어도 하나는 상기 제1 유기층과 다른 유기 재료로 만들어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 디스플레이 패널.

청구항 14.

제12항에 있어서, 상기 제2 유기층은 각기 다양한 유기 재료로 만들어지는 것을 특징으로 유기 전계발광 디스플레이 패널.

청구항 15.

제12항에 있어서, 상기 제2 유기층은 동일한 유기 재료로 만들어지고 다양한 두께로 만들어지는 것을 특징으로 유기 전계발광 디스플레이 패널.

청구항 16.

제13항에 있어서, 상기 제2 유기층은 제1 유기층에 걸쳐 형성되는 것을 특징으로 유기 전계발광 디스플레이 패널.

청구항 17.

제11항 또는 제12항에 있어서, 상기 발광층은 각도 증착 방법의 것보다 작은 증착 각도로 각기 증착되는 것을 특징으로 유기 전계발광 디스플레이 패널.

청구항 18.

제11항 또는 제12항에 있어서, 상기 제2 전극은 각도 증착 방법의 것보다 작은 증착 각도로 각기 증착되는 것을 특징으로 유기 전계발광 디스플레이 패널.

청구항 19.

제12항에 있어서, 상기 제2 유기층은 구멍 수송층인 것을 특징으로 유기 전계발광 디스플레이 패널.

청구항 20.

제12항에 있어서, 상기 제2 유기층은 전자 수송층인 것을 특징으로 유기 전계발광 디스플레이 패널.

청구항 21.

기판 상에 형성된 다수의 발광색의 발광부를 갖는 유기 전계발광 디스플레이 패널을 제조하는 방법에 있어서,

기판 상에 제1 전극을 형성하는 단계와,

부속 발광 영역 내에 다양한 발광색에 대하여 다양한 두께를 갖는 유기층을 형성하는 단계와,

다양한 발광색에 대한 다양한 발광층을 상기 부속 발광 영역 내에 형성하는 단계와,

제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 22.

제21항에 있어서, 상기 유기층 형성 단계는 모든 발광색에 대하여 동일한 두께를 갖는 유기층을 일시에 형성하는 단계와 다양한 발광색에 대하여 다양한 두께를 갖는 유기층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 23.

제22항에 있어서, 상기 유기층 형성 단계에서, 다양한 발광색에 대하여 다양한 두께를 갖는 유기층을 형성하는 단계는 모든 발광색에 대하여 동일한 두께를 갖는 유기층을 일시에 형성하는 단계에 앞서 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 24.

제21항 또는 제22항에 있어서, 상기 유기층은 각기 동일한 유기 재료로 만들어지는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 25.

기판 상에 형성된 다수의 발광색의 발광부를 갖는 유기 전계발광 디스플레이 패널을 제조하는 방법에 있어서,

기판 상에 제1 전극을 형성하는 단계와,

상기 제1 전극이 형성되어 있는 기판 상의 부속 발광 영역 내에 다양한 발광색에 대하여 다양한 두께를 갖는 제1 유기층을 형성하는 단계와,

상기 제1 유기층 형성 단계를 수행한 후에 다양한 발광색에 대하여 다양한 발광층을 상기 부속 발광 영역 내에 형성하는 단계와,

상기 발광층 형성 단계를 수행한 후에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 26.

제25항에 있어서, 상기 제1 유기층 형성 단계는 모든 발광색에 대하여 동일한 두께를 갖는 유기층을 일시에 형성하는 단계와 다양한 발광색에 대하여 다양한 두께를 갖는 유기층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 27.

제26항에 있어서, 상기 제1 유기층 형성 단계에서, 다양한 발광색에 대하여 다양한 두께를 갖는 유기층을 형성하는 단계는 모든 발광색에 대하여 동일한 두께를 갖는 유기층을 일시에 형성하는 단계에 앞서 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 28.

제25항에 있어서, 상기 발광층 형성 단계를 수행한 후에 부속 발광 영역 내에 다양한 발광색에 대하여 다양한 두께를 갖는 유기층을 형성하는 제2 유기층 형성 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 29.

제28항에 있어서, 상기 제2 유기층 형성 단계는 모든 발광색에 대하여 동일한 두께를 갖는 유기층을 일시에 형성하는 단계와 다양한 발광색에 대하여 다양한 두께를 갖는 유기층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 30.

제29항에 있어서, 상기 제2 유기층 형성 단계에서, 다양한 발광색에 대하여 다양한 두께를 갖는 유기층을 형성하는 단계는 모든 발광색에 대하여 동일한 두께를 갖는 유기층을 일시에 형성하는 단계에 앞서 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 31.

제25항에 있어서, 상기 제1 유기층은 구멍 수송층인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 32.

제28항에 있어서, 상기 제2 유기층은 전자 수송층인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 33.

기판 상에 형성된 다수의 발광색의 발광부를 갖는 유기 전계발광 디스플레이 패널에 있어서,

기판 상에 형성된 제1 전극과,

제1 전극이 형성되어 있는 기판 상의 부속 발광 영역 내에 다양한 발광색에 대하여 다양한 두께를 갖는 제1 유기층과,

다양한 발광색에 대응하는 발광 영역 상의 제1 유기층 상에 형성된 발광층과,

상기 발광층 상에 형성된 제2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 디스플레이 패널.

청구항 34.

제33항에 있어서, 상기 제1 유기층은 모든 발광색에 대하여 동일한 두께를 갖는 유기층과 다양한 발광색에 대하여 다양한 두께를 갖는 유기층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 디스플레이 패널.

청구항 35.

제34항에 있어서, 상기 제1 유기층은 다양한 발광색에 대하여 다양한 두께를 갖는 유기층과 다양한 두께의 유기층 상에 형성되고 모든 발광색에 대하여 동일한 두께를 갖는 유기층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 디스플레이 패널.

청구항 36.

제33항에 있어서, 다양한 발광색에 대하여 다양한 두께를 갖고 상기 발광층 상의 부속 발광 영역 내에 형성된 제2 유기층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 디스플레이 패널.

청구항 37.

제36항에 있어서, 상기 제2 유기층은 모든 발광색에 대하여 동일한 두께를 갖는 유기층과 다양한 발광색에 대하여 다양한 두께를 갖는 유기층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 디스플레이 패널.

청구항 38.

제37항에 있어서, 상기 제2 유기층은 다양한 발광색에 대하여 다양한 두께를 갖는 유기층과 다양한 두께의 유기층 상에 형성되고 모든 발광색에 대하여 동일한 두께를 갖는 유기층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 디스플레이 패널.

청구항 39.

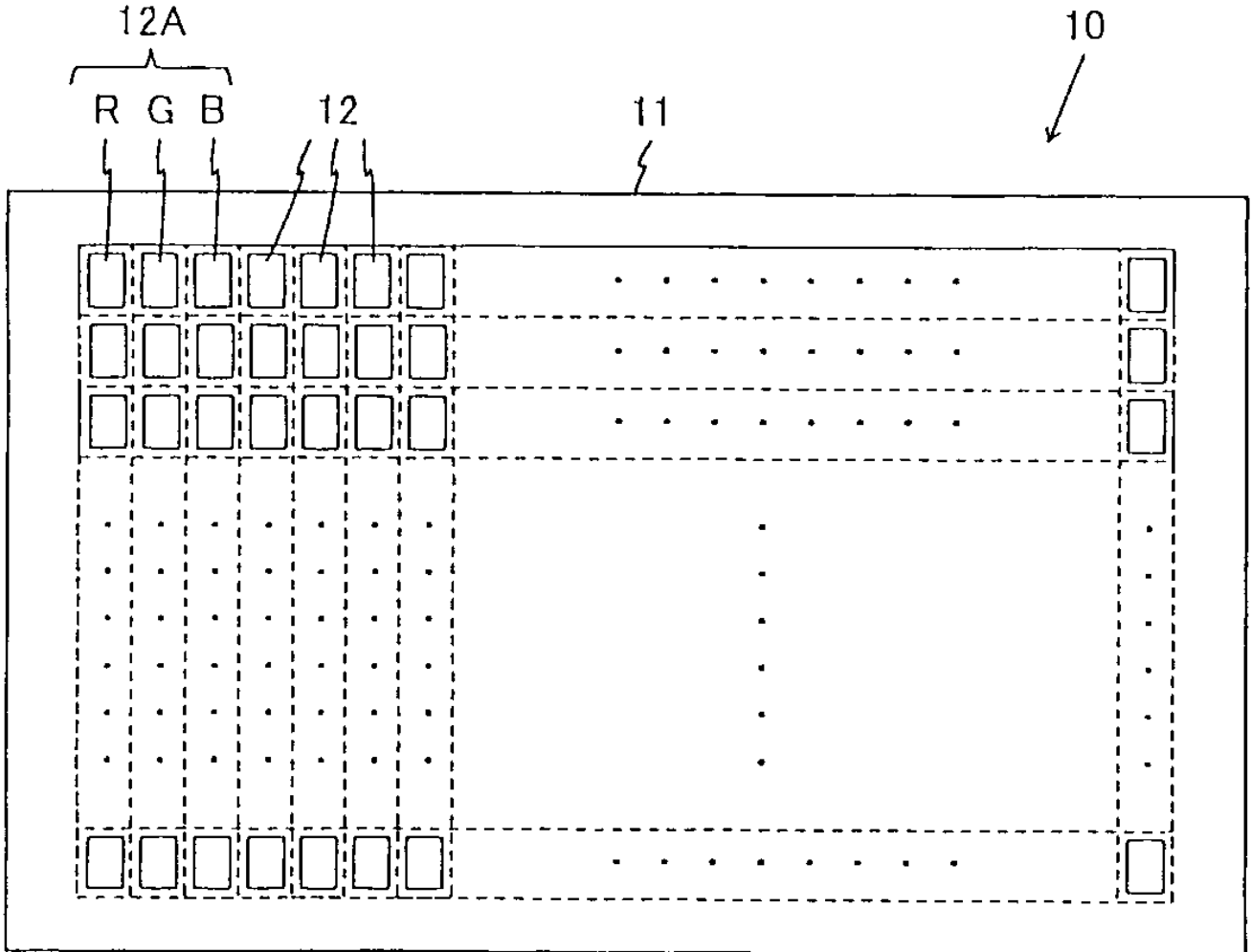
제33항에 있어서, 상기 제1 유기층은 구멍 수송층인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 디스플레이 패널.

청구항 40.

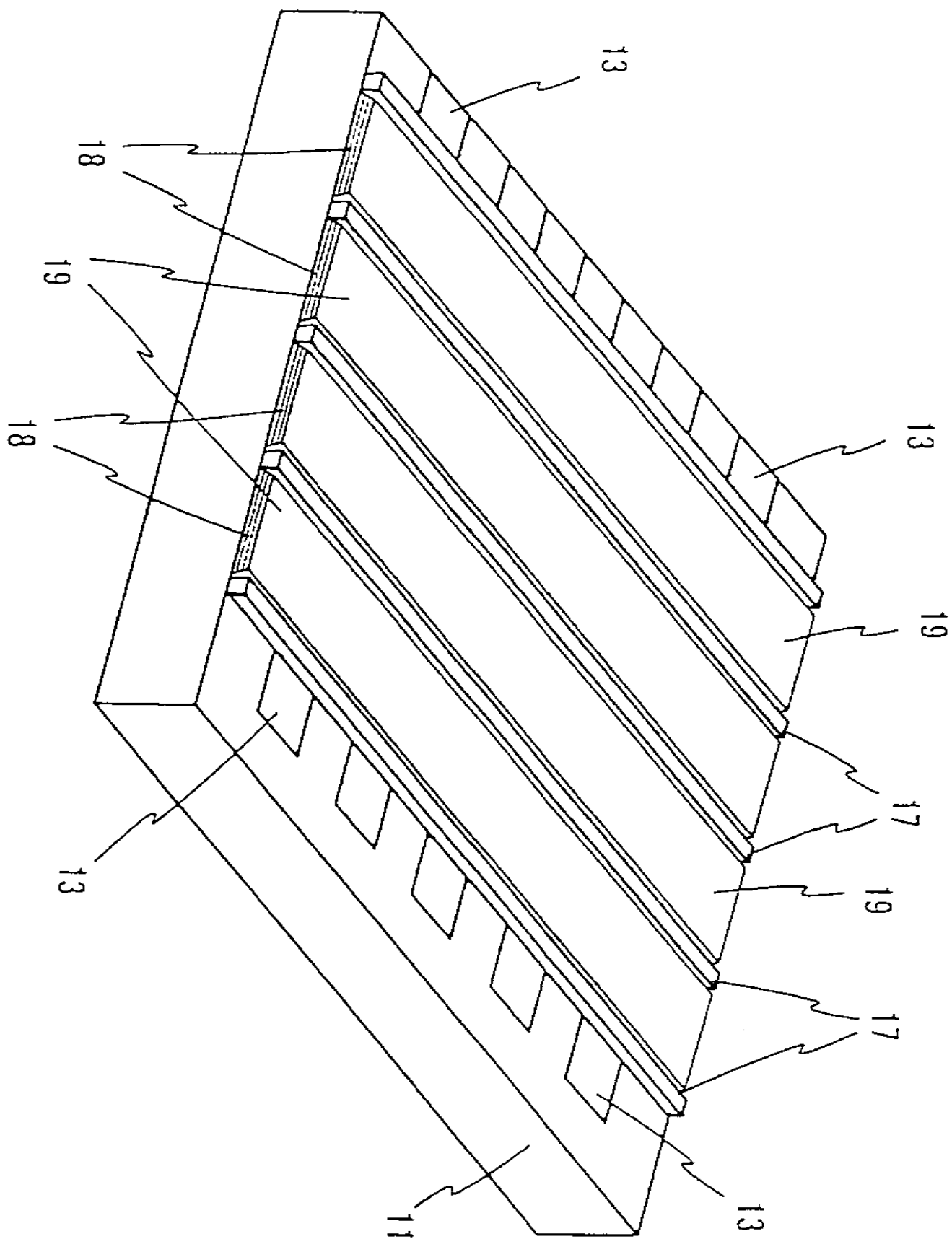
제36항에 있어서, 상기 제2 유기층은 전자 수송층인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 디스플레이 패널.

도면

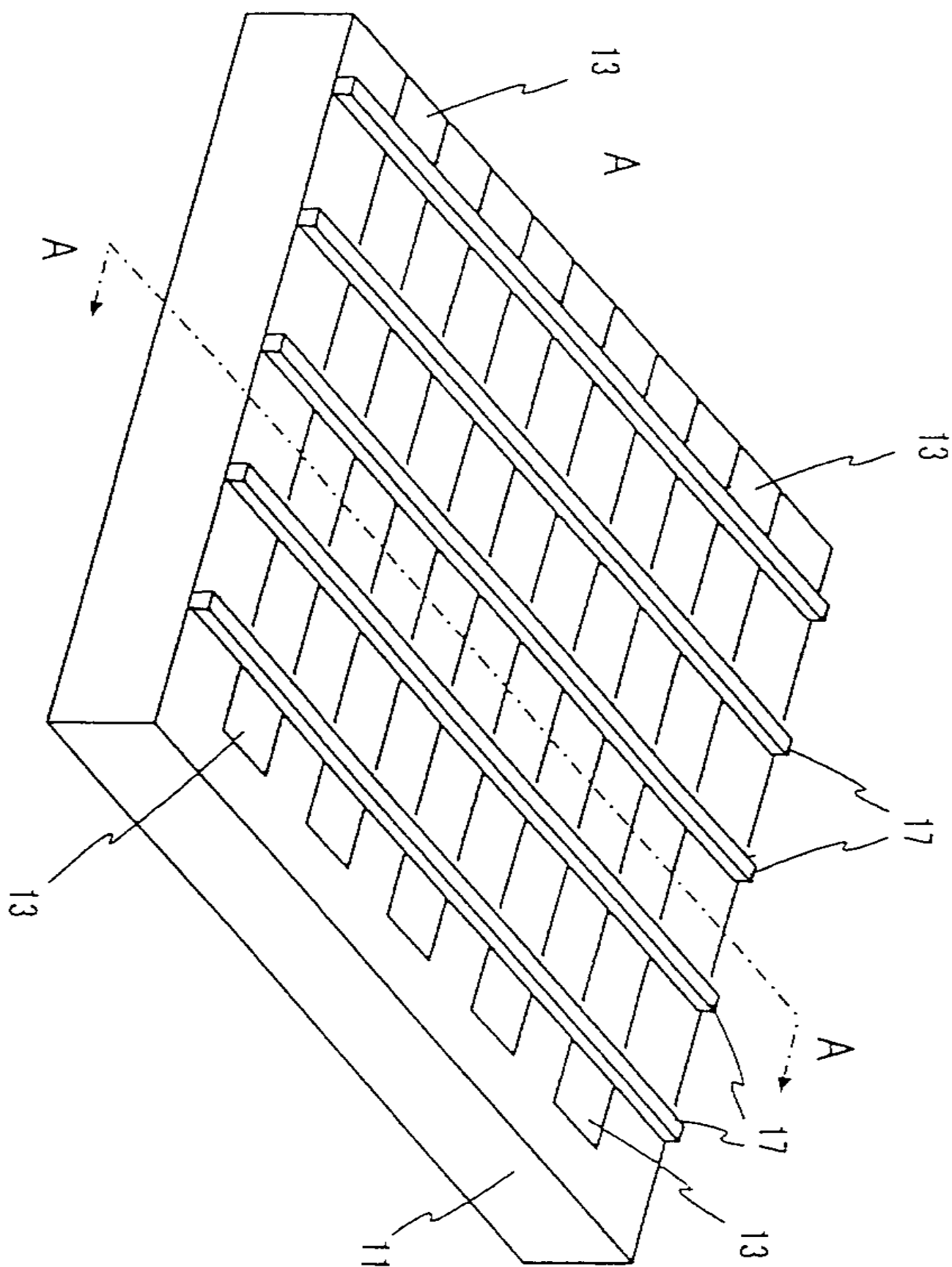
도면 1



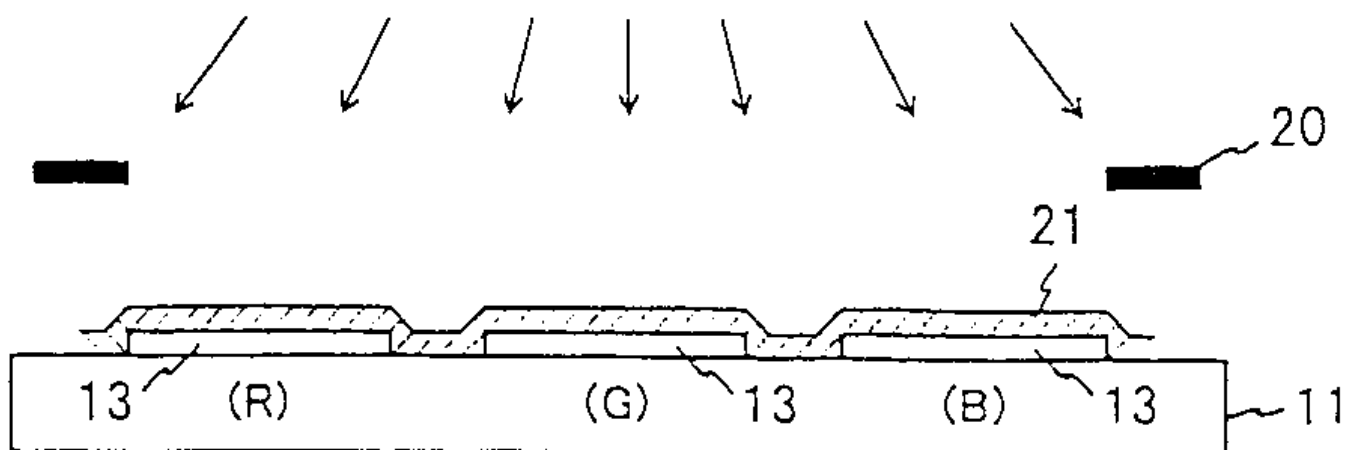
도면 2



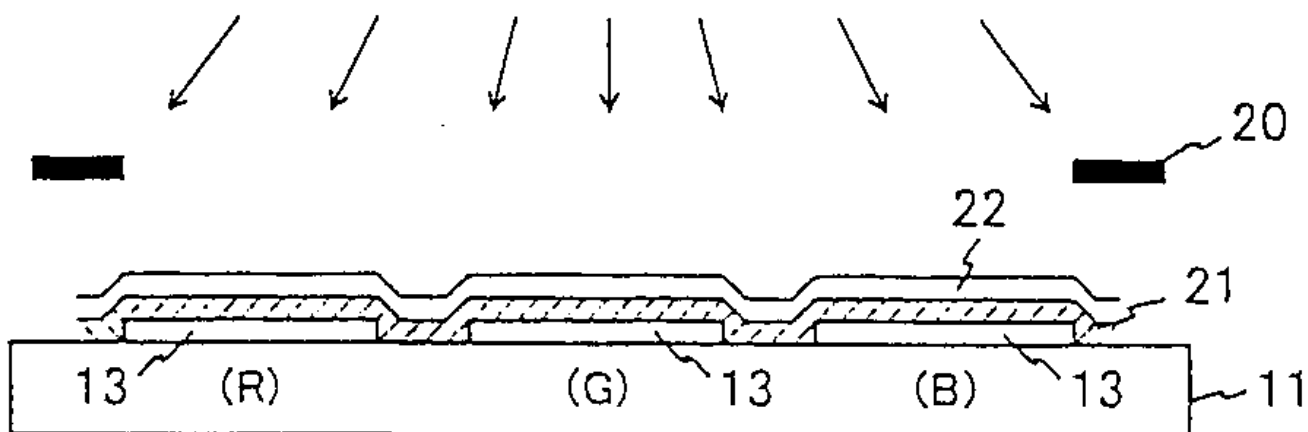
도면 3



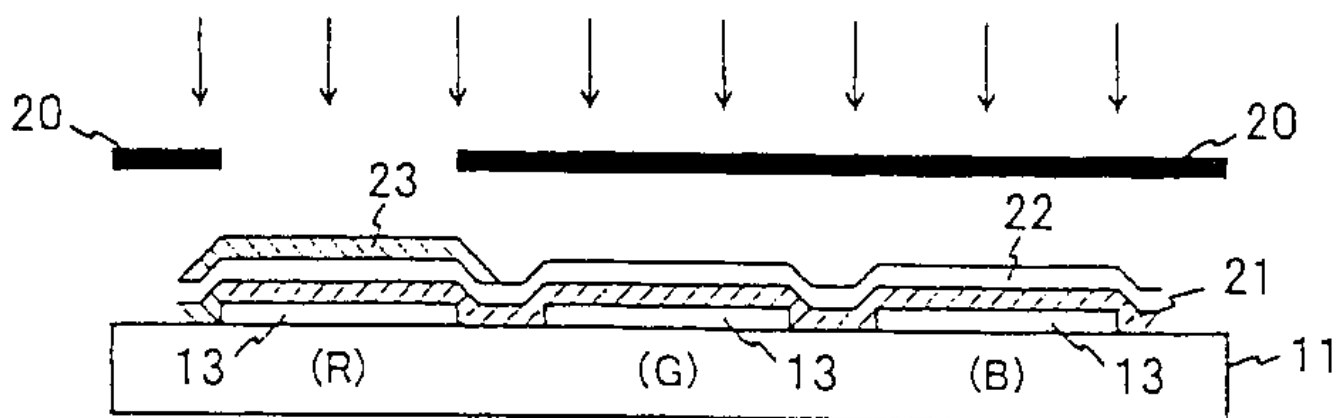
도면 4a



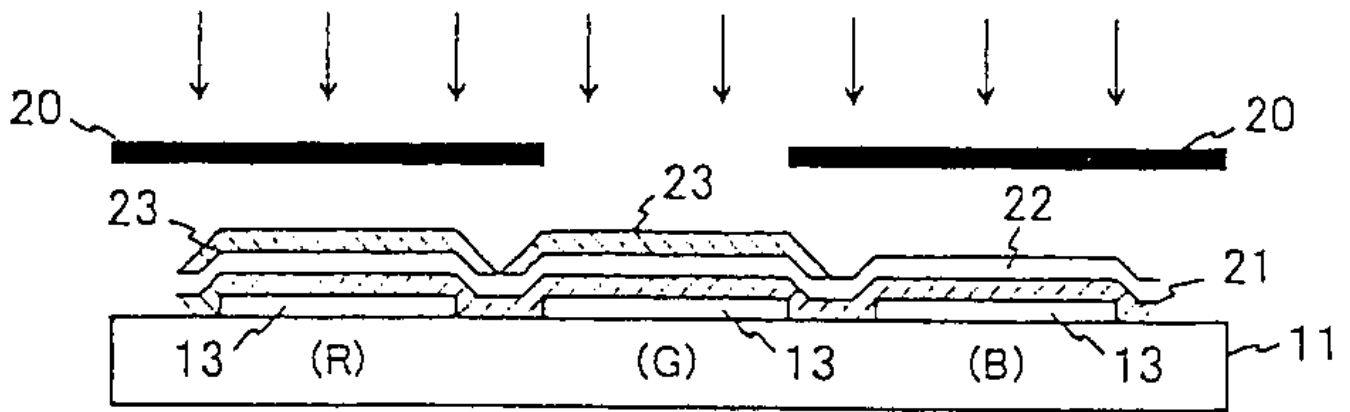
도면 4b



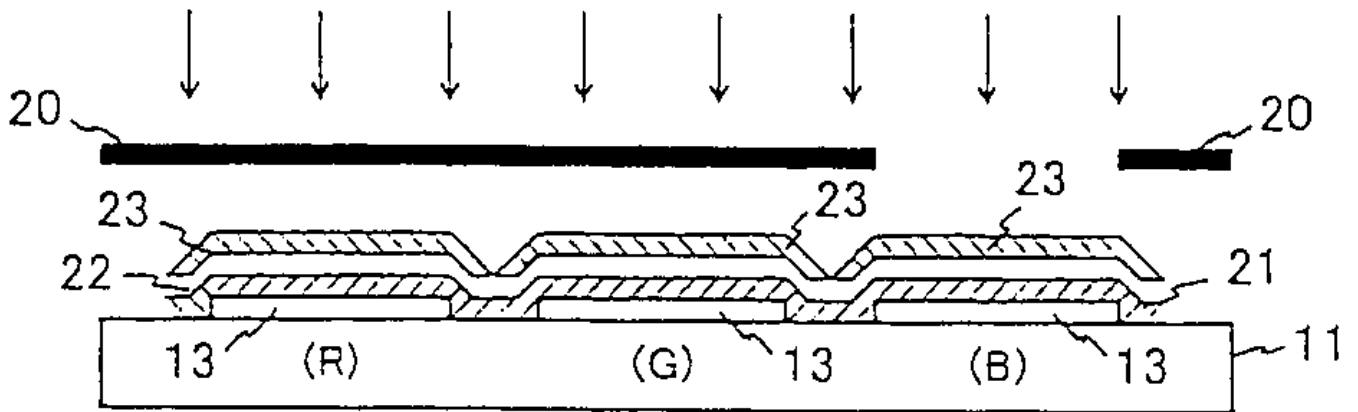
도면 5a



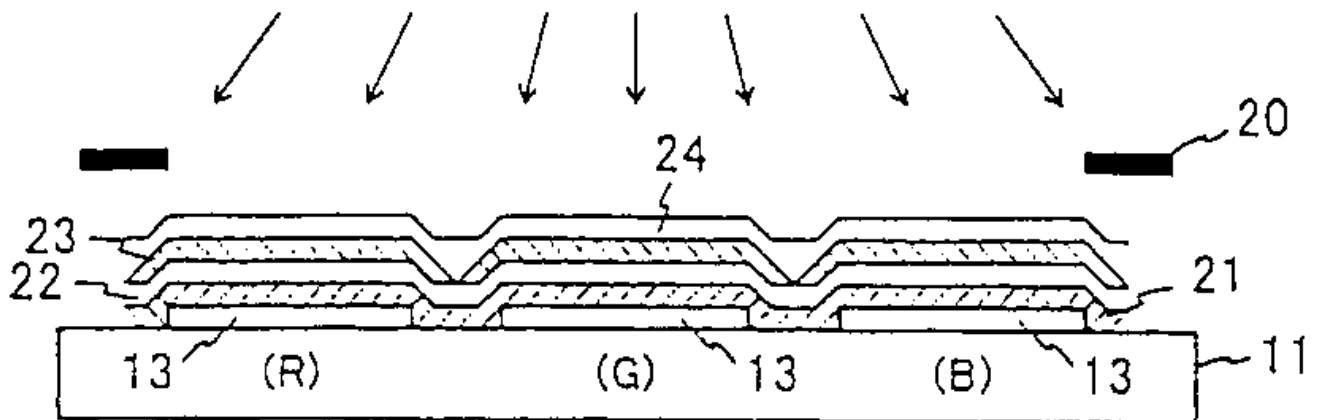
도면 5b



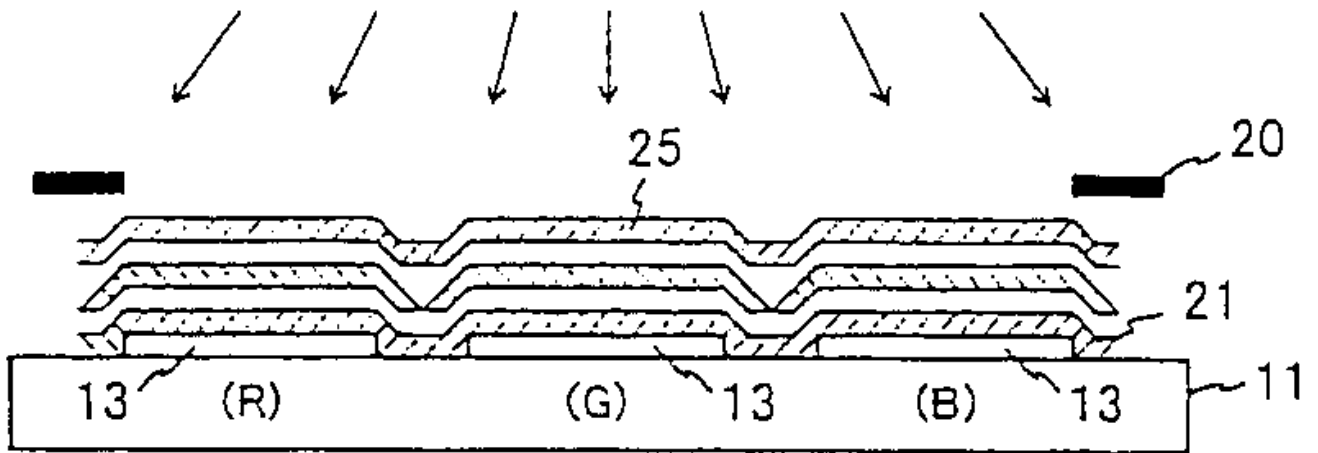
도면 5c



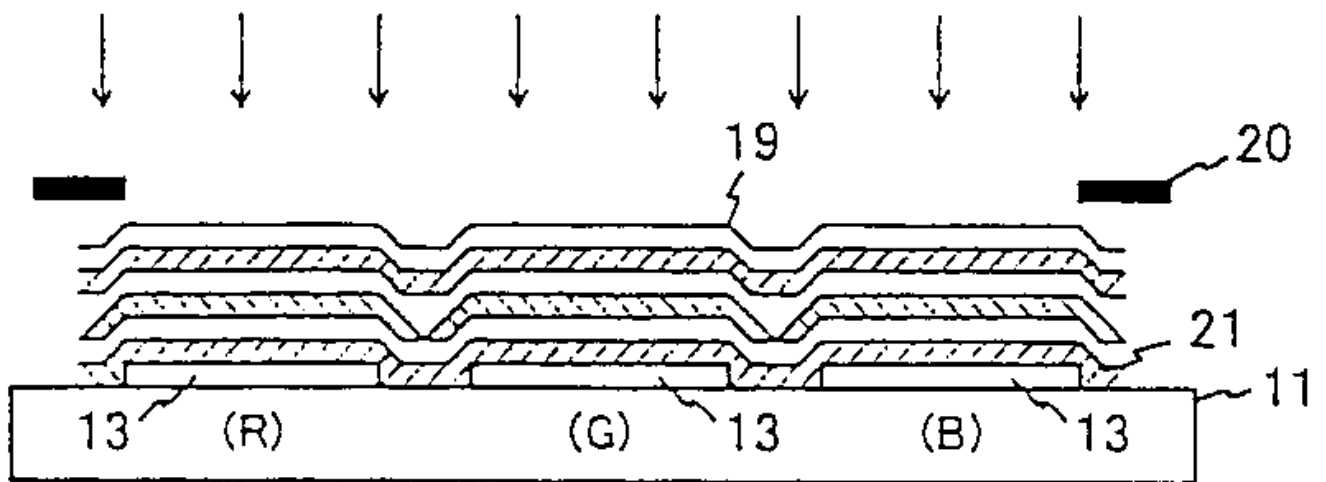
도면 6a



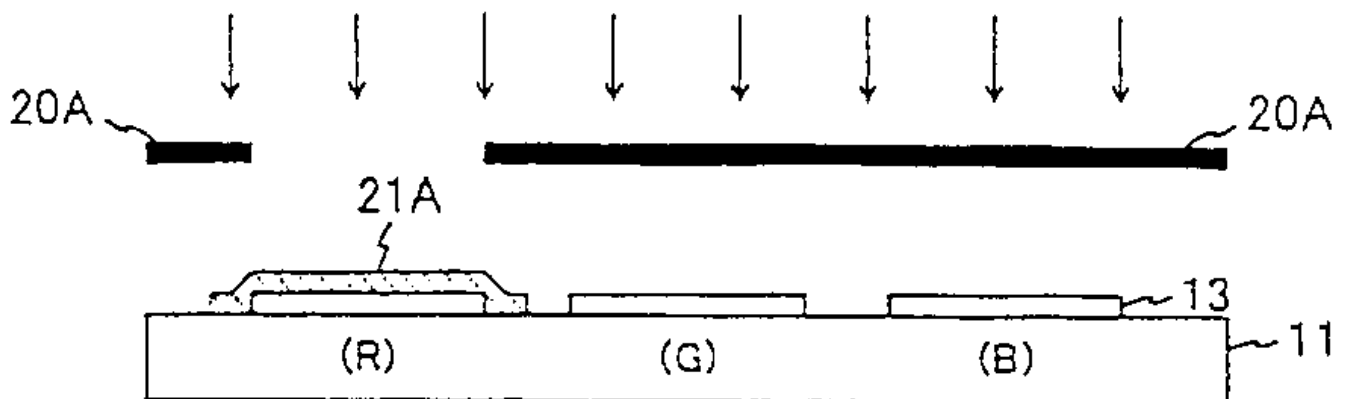
도면 6b



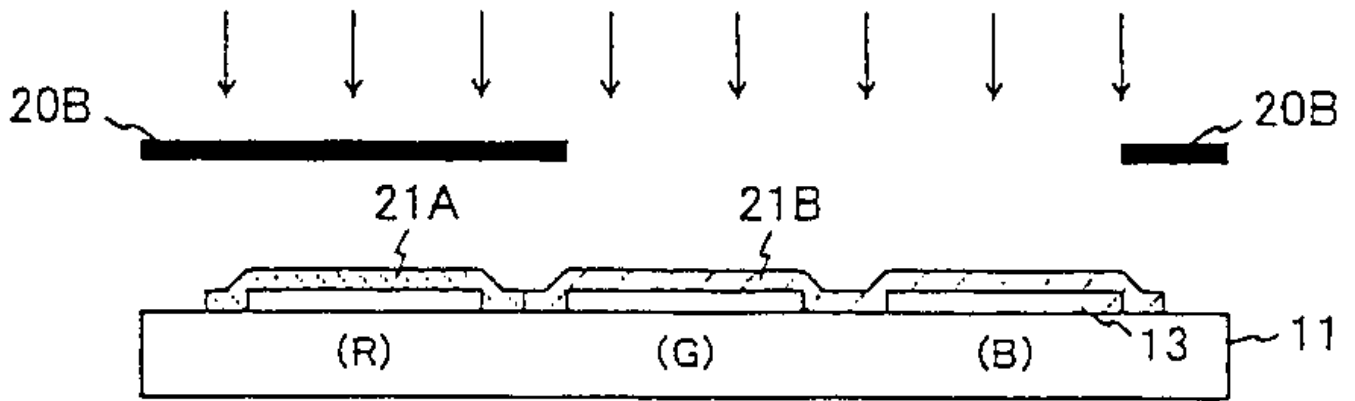
도면 6c



도면 7a



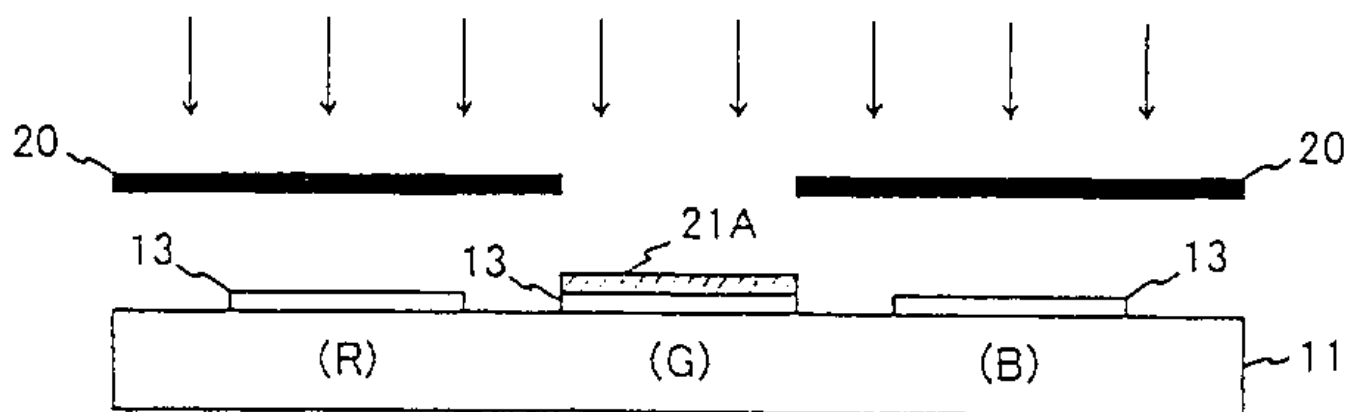
도면 7b



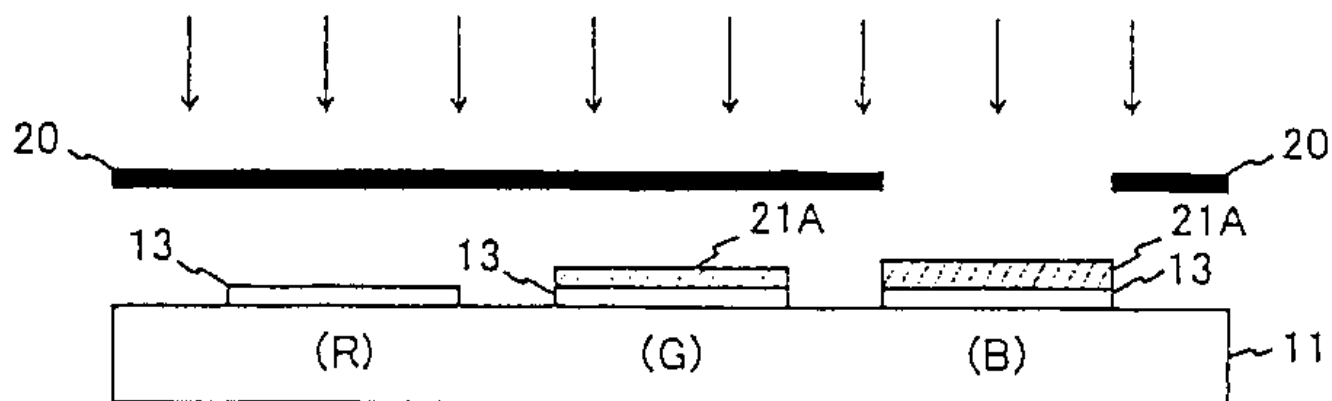
도면 8

공정	층 번호	유기 EL 매체층	막 두께(nm)		
			R	G	B
1 - 2	21A	구멍 수송층(차이)	0	20	50
3	21B	구멍 수송층(공통)	50		
4	22A	발광층(R)	d (R)	—	—
5	22B	발광층(G)	—	d (G)	—
6	22C	발광층(B)	—	—	d (B)
7 - 8	23A	전자 수송층(차이)	60	0	30
9	23B	전자 수송층(공통)	20		

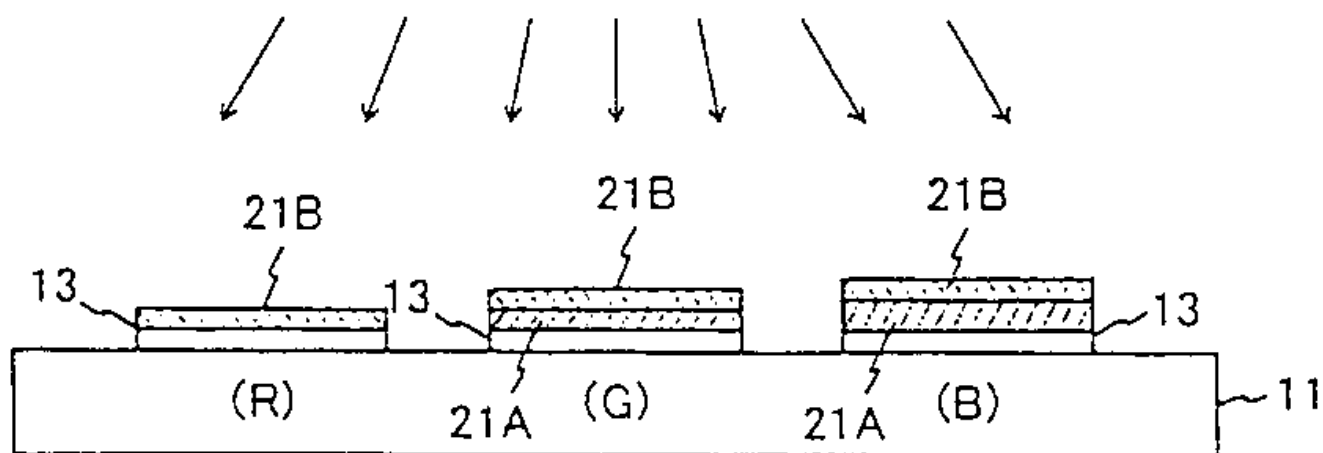
도면 9a



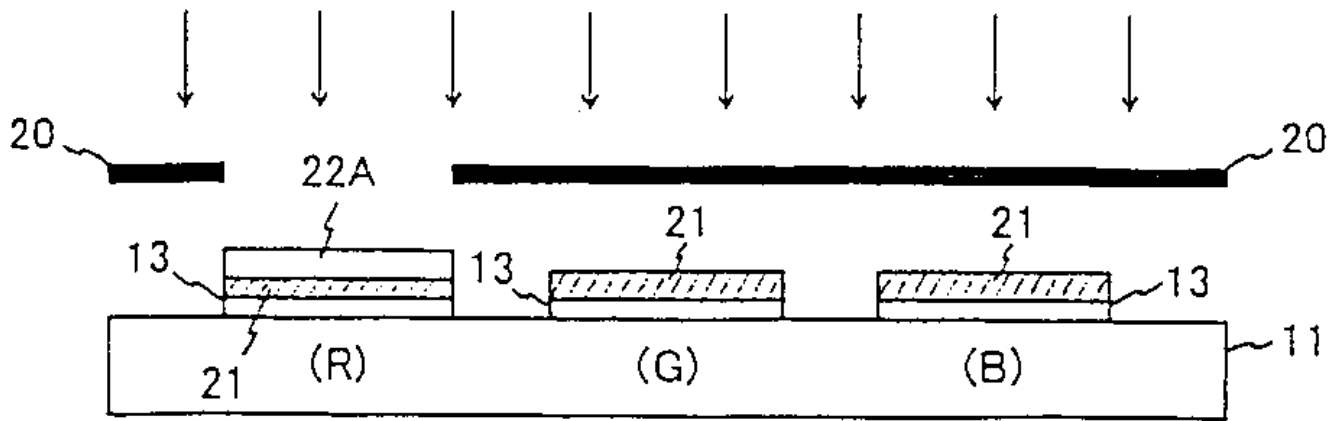
도면 9b



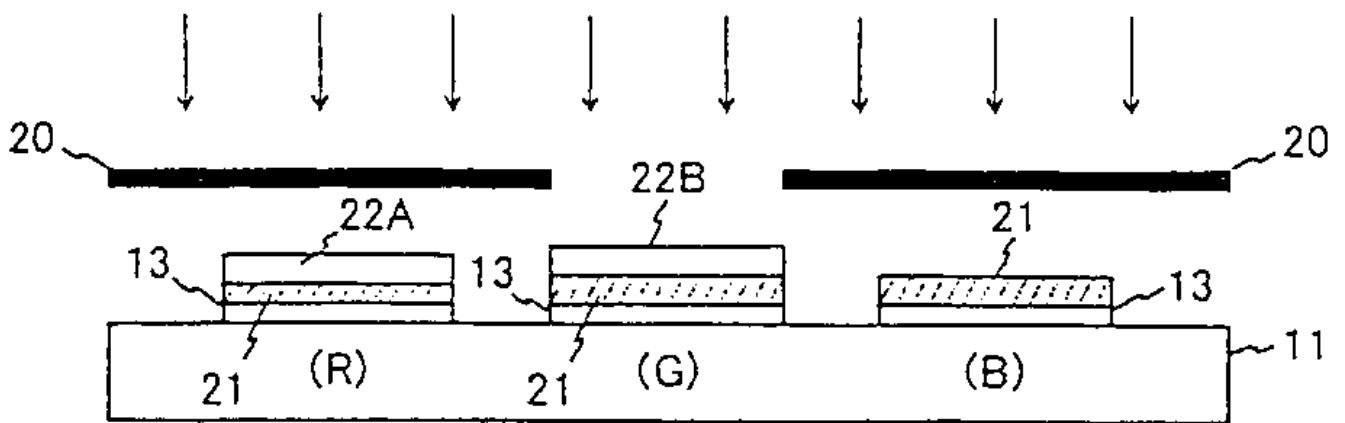
도면 9c



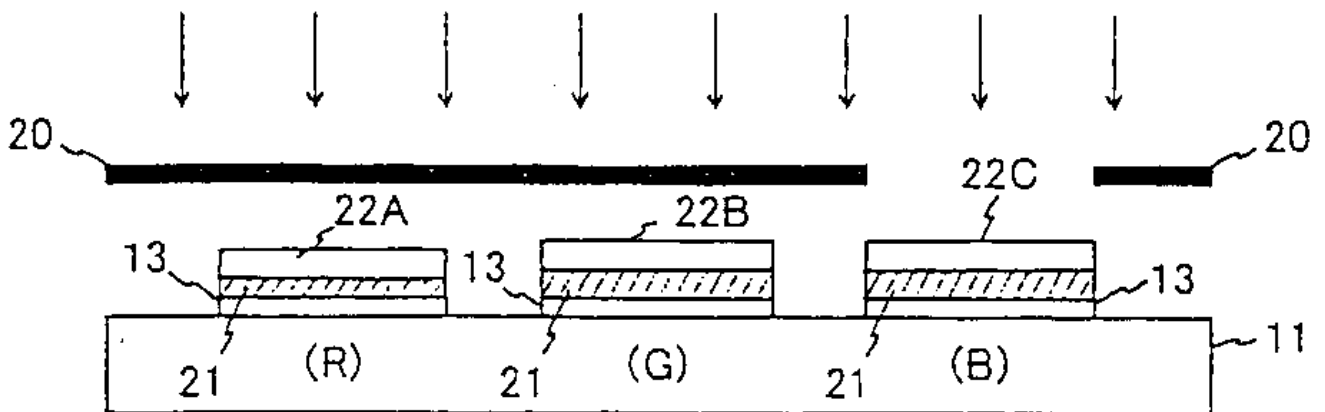
도면 10a



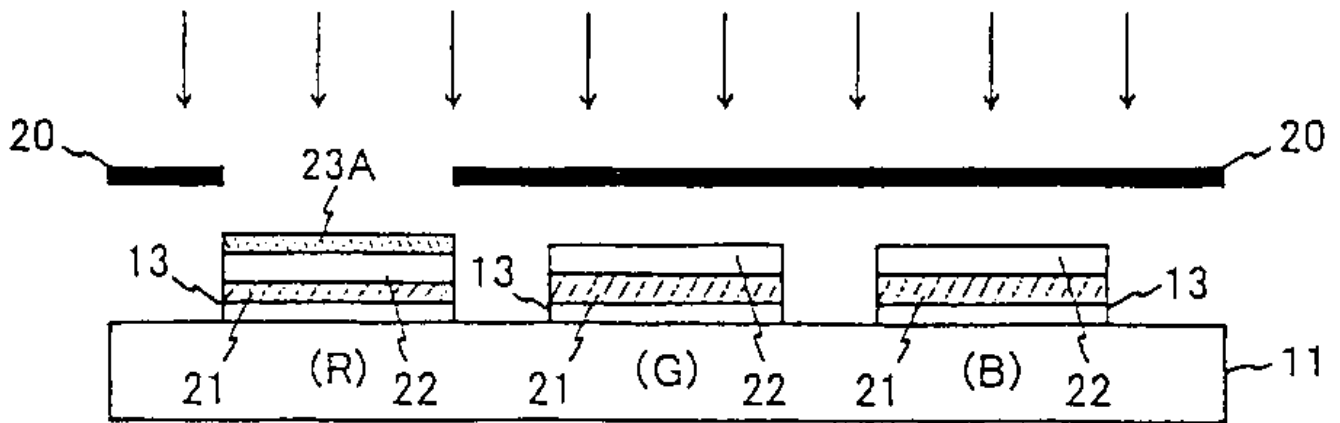
도면 10b



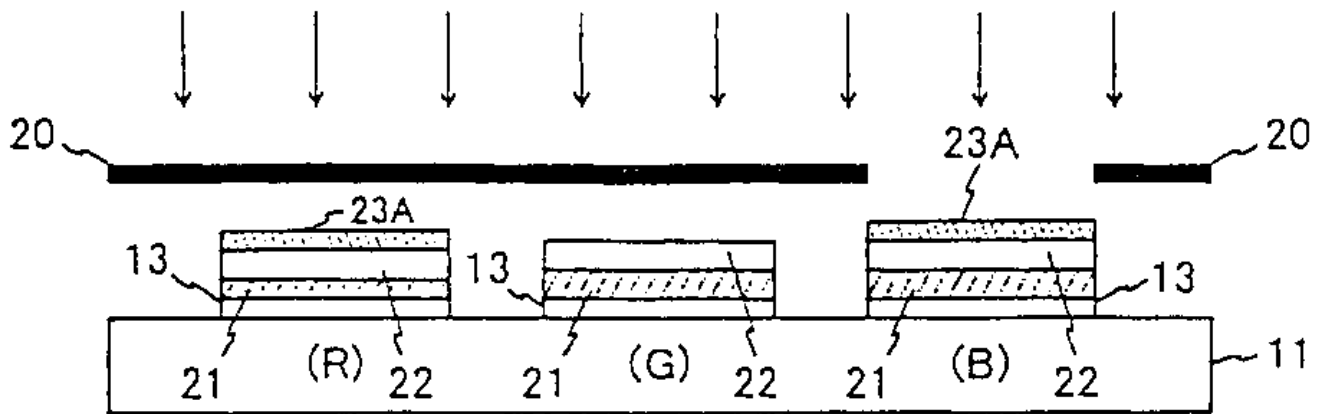
도면 10c



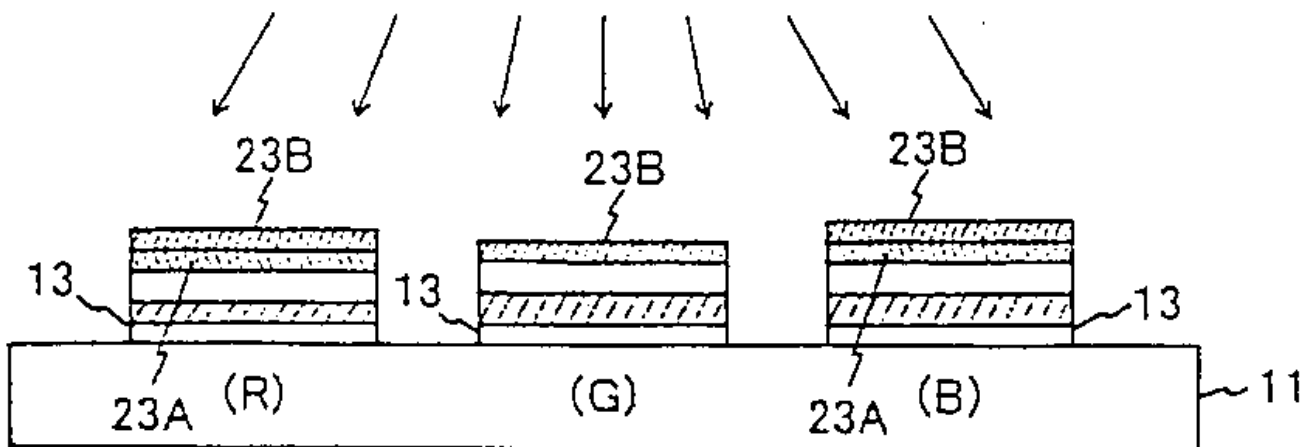
도면 11a



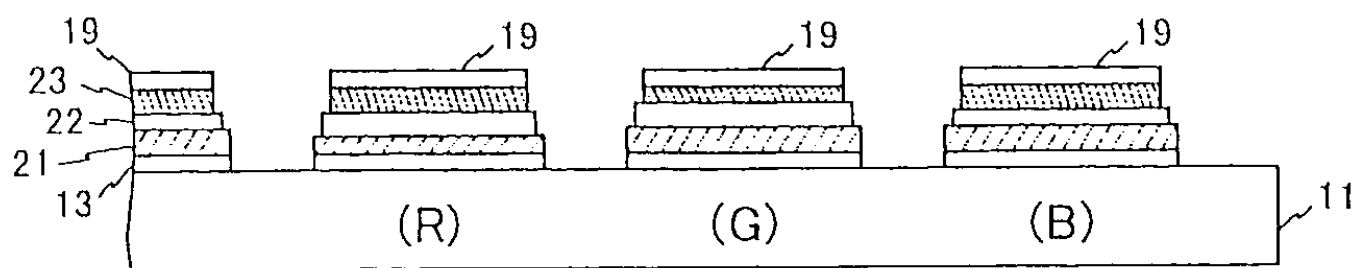
도면 11b



도면 11c



도면 12



专利名称(译)	有机电致发光显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020010083205A	公开(公告)日	2001-08-31
申请号	KR1020010008566	申请日	2001-02-21
[标]申请(专利权)人(译)	东北先锋股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	先锋sikki古兰经东宝		
当前申请(专利权)人(译)	先锋sikki古兰经东宝		
[标]发明人	OHSHTA ISAMU 오오시따이사무 MURAYAMA RYUJI 무라야마류지		
发明人	오오시따이사무 무라야마류지		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/00 H01L27/32 C23C14/24 H01L51/56 H05B33/10 H05B H05B33/12 H01L27/28 H05B33/14 H05B33/22 C23C14/06		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/0011 H01L27/3281 H01L27/3211		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL AN, KOOK CHAN		
优先权	2000044629 2000-02-22 JP 2000081931 2000-03-23 JP		
其他公开文献	KR100804921B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机电致发光显示面板的制造方法由有机层形成，所述有机层是关于基板的垂直度各自预定的，用于沉积的角度方法进行沉积，在基板上形成第一电极的步骤，形成步骤通过沉积形成有机层，在所需区域中形成用于不同发光颜色的不同发光层的步骤，以及形成第二电极的步骤。有机电致发光显示面板，基板，第一电极，有机层，发光层，发光颜色，空穴传输层，电子传输层，空穴注入层，用于沉积的角度方法。。

