



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0011666
(43) 공개일자 2016년02월01일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)
H01L 27/32 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2015-7036408</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2014년09월03일
심사청구일자 2015년12월23일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2015년12월23일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2014/073180</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2015/041053
국제공개일자 2015년03월26일</p> <p>(30) 우선권주장
JP-P-2013-194362 2013년09월19일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
가부시키가이샤 제이올레드
일본국 도쿄도 치요다쿠 칸다니시키쵸 3쵸메 23반
치</p> <p>(72) 발명자
안도 마코토
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회
사 내
야마구치 준
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회
사 내
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
최달용</p> |
|--|--|

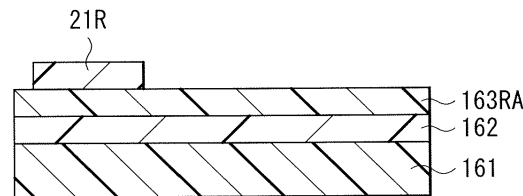
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 소자의 제조 방법 및 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

기판상에 제1 유기 재료층을 형성하고, 상기 제1 유기 재료층상의 제1 영역에 마스크를 형성한 후, 상기 제1 유기 재료층을 선택적으로 제거하여 상기 제1 영역에 제1 유기층을 형성하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

대표도 - 도5c



(52) CPC특허분류

H01L 51/0004 (2013.01)

H01L 51/0011 (2013.01)

H01L 51/0016 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

H01L 2924/12044 (2013.01)

(72) 발명자

타나카 마사노부

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사
내

후쿠다 토모오

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사
내

야스마츠 료

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사
내

후쿠다 토시오

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 주식회사
내

명세서

청구범위

청구항 1

기관상에 제1 유기 재료층을 형성하고,

상기 제1 유기 재료층상의 제1 영역에 마스크를 형성한 후, 상기 제1 유기 재료층을 선택적으로 제거하여 상기 제1 영역에 제1 유기층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 마스크를, 불소 수지, 수용성 수지 및 알코올 가용성 수지의 어느 하나로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 유기층을 형성한 후, 상기 제1 유기층에 대해 불용성의 용제를 사용하여 상기 마스크를 제거하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 마스크를 반전 오프셋 인쇄법에 의해 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 유기층을 형성한 후, 하나 또는 복수의 제2 유기층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 마스크 및 상기 제1 유기층이 마련된 상기 기관상에 제2 유기 재료층을 형성하고,

상기 제2 유기 재료층상의 제2 영역에 다른 마스크를 형성한 후, 상기 제2 유기 재료층을 선택적으로 제거하여 상기 제2 영역에 상기 제2 유기층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제1 유기층 및 상기 제2 유기층은 발광층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제1 유기층 및 상기 제2 유기층을 형성한 후, 상기 마스크 및 상기 다른 마스크를 제거하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 제2 유기 재료층을, 증착법을 이용하여 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 10

기관상의 제1 영역에 개구를 갖는 발액성의 마스크를 형성한 후, 상기 제1 영역에 제1 유기층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1 유기층을 형성한 후, 하나 또는 복수의 제2 유기층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 기관상의 제2 영역에 개구를 갖는 발액성의 다른 마스크를 형성한 후, 상기 제2 영역에 상기 제2 유기층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1 유기층의 상면 및 측면을 덮도록 상기 다른 마스크를 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 제1 유기층을 형성한 후, 인쇄법에 의해 제2 영역에 상기 제2 유기층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 기관상에, 상기 제1 영역의 두께보다도 제2 영역의 두께를 크게 하여 단차 형성층을 형성하고,
상기 제2 영역에 상기 제2 유기층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 제1 유기층 및 제2 유기층은 발광층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

복수의 상기 제2 유기층을 형성하고,

상기 제2 유기층의 적어도 하나를 제2 영역에 형성함과 함께, 다른 제2 유기층의 적어도 하나를 상기 제2 영역
부터 상기 제1 영역에 연재시켜서 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제1 유기층을 형성한 후, 접속층을 형성하고,

상기 접속층의 전면에 상기 다른 제2 유기층의 적어도 하나를 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

청구항 19

유기 발광 소자를 형성하고,

상기 유기 발광 소자는,

기판상에 제1 유기 재료층을 형성하고,

상기 제1 유기 재료층상의 제1 영역에 마스크를 형성한 후, 상기 제1 유기 재료층을 선택적으로 제거하여 상기 제1 영역에 제1 유기층을 형성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

유기 발광 소자를 형성하고,

상기 유기 발광 소자는,

기판상의 제1 영역에 개구를 갖는 발액성의 마스크를 형성한 후, 상기 제1 영역에 제1 유기층을 형성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 기술은, 예를 들면 인쇄법을 이용하는 유기 발광 소자의 제조 방법 및 그것을 이용한 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래, 유기 EL(Electroluminescence) 소자의 유기층을, 인쇄법에 의해 형성하는 방법이 제안되어 있다. 인쇄법은, 진공증착법에 비하여 프로세스 비용이 낮고, 또한, 대형화도 용이한 것 등 때문에 기대되고 있다.

[0003] 인쇄법은 그 방식으로 비접촉 방식과 접촉 방식으로 대별된다. 비접촉 방식으로서, 예를 들면, 잉크젯법이나 노즐 프린팅법 등을 들 수 있다. 한편, 접촉 방식의 인쇄 방법으로서, 예를 들면, 플렉소인쇄법, 그라비아 오프셋 인쇄법 및 반전 오프셋 인쇄법 등을 들 수 있다.

[0004] 반전 오프셋 인쇄법은, 블랭킷 표면에 잉크를 균일하게 성막한 후, 이것을 판(版)에 가압하여 비인쇄부분을 제외하고, 남은 블랭킷상의 패턴을 피인쇄체에 전사하는 방법이다. 블랭킷 표면은 예를 들면 실리콘 고무에 의해 형성되어 있다. 이 반전 오프셋 인쇄법은 균일한 막두께로 형성할 수 있고, 또한, 고정밀한 패턴을 행할 수가 있기 때문에, 유기 EL 소자에의 적용이 유망시 되고 있다(예를 들면, 특허 문헌 1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1 : 일본국 특개2010-158799호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 이와 같은 유기 EL 소자는, 발광 효율이나 발광 수명 등을 저하시키는 일 없이 형성하는 것이 바람직하다.

[0007] 따라서 열화를 막는 것이 가능한 유기 발광 소자의 제조 방법 및 그것을 이용한 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이 바람직하다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 기술의 한 실시의 형태(A)의 유기 발광 소자의 제조 방법은, 기관상에 제1 유기 재료층을 형성하고, 제1 유기 재료층상의 제1 영역에 마스크를 형성한 후, 제1 유기 재료층을 선택적으로 제거하여 제1 영역에 제1 유기층을 형성하는 것이다.
- [0009] 본 기술의 한 실시의 형태(B)의 유기 발광 소자의 제조 방법은, 기관상의 제1 영역에 개구를 갖는 발액성(撥液性)의 마스크를 형성한 후, 상기 제1 영역에 제1 유기층을 형성하는 것이다.
- [0010] 본 기술의 한 실시의 형태(A)의 표시 장치의 제조 방법은, 본 기술의 제1의 유기 발광 소자의 제조 방법을 이용한 것이다.
- [0011] 본 기술의 한 실시의 형태(B)의 표시 장치의 제조 방법은, 본 기술의 제2의 유기 발광 소자의 제조 방법을 이용한 것이다.
- [0012] 본 기술의 한 실시의 형태(A),(B)의 유기 발광 소자의 제조 방법 또는 표시 장치의 제조 방법에서는, 기관상의 마스크에 의해 제1 영역에 제1 유기층이 형성된다. 따라서, 예를 들면 반전 오프셋 인쇄법 등에 의해, 미리 블랭킷상에 유기층의 패턴을 형성하여 두는 공정이 불필요하게 된다.

발명의 효과

- [0013] 본 기술의 한 실시의 형태(A),(B)의 유기 발광 소자의 제조 방법 및 표시 장치의 제조 방법에 의하면, 기관상에서 마스크를 이용하도록 하였기 때문에, 블랭킷과 유기층을 접촉시키지 않고서 제1 유기층을 소망하는 영역(제1 영역)에 형성하는 것이 가능해진다. 따라서, 블랭킷 등으로부터 제1 유기층에의 불순물의 혼입을 막고, 유기 발광 소자의 열화를 억제하는 것이 가능해진다. 또한, 여기에 기재된 효과는 반드시 한정되는 것이 아니고, 본 개시 중에 기재된 어느 효과라도 좋다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 기술의 제1의 실시의 형태에 관한 방법으로 제조된 표시 장치의 주요부의 구성을 도시하는 단면도.
 도 2는 도 1에 도시한 표시 장치의 전체를 도시하는 도면.
 도 3은 도 2에 도시한 화소 구동 회로의 한 예를 도시하는 도면.
 도 4는 도 1에 도시한 표시 장치의 제조 방법의 흐름을 도시하는 도면.
 도 5A는 도 1에 도시한 표시 장치의 제조 방법의 한 공정을 도시하는 단면도.
 도 5B는 도 5A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 5C는 도 5B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 5D는 도 5C에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 6A는 도 5C에 도시한 마스크의 형성 방법의 한 예를 도시하는 단면도.
 도 6B는 도 6A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 6C는 도 6B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 7A는 도 6C에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 7B는 도 7A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 7C는 도 7B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 7D는 도 7C에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 8A는 도 5D에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 8B는 도 8A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 8C는 도 8B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.

도 8D는 도 8C에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 9A는 도 8D에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 9B는 도 9A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 9C는 도 9B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 10A는 비교례에 관한 발광층의 형성 방법의 한 공정을 도시하는 단면도.
 도 10B는 도 10A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 10C는 도 10B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 10D는 도 10C에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 11은 변형례 1에 관한 방법으로 제조한 표시 장치의 주요부를 도시하는 단면도.
 도 12A는 도 11에 도시한 표시 장치의 제조 방법의 한 공정을 도시하는 단면도.
 도 12B는 도 12A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 12C는 도 12B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 13A는 도 12C에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 13B는 도 13A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 13C는 도 13B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 14A는 본 기술의 제2의 실시의 형태에 관한 표시 장치의 제조 방법의 한 공정을 도시하는 단면도.
 도 14B는 도 14A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 14C는 도 14B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 15A는 도 14C에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 15B는 도 15A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 15C는 도 15B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 16A는 도 15C에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 16B는 도 16A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 16C는 도 16B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 17A는 변형례 2에 관한 표시 장치의 제조 방법의 한 공정을 도시하는 단면도.
 도 17B는 도 17A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 17C는 도 17B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 18A는 도 17C에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 18B는 도 18A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 18C는 도 18B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 19는 변형례 3에 관한 방법으로 제조된 표시 장치의 주요부의 구성을 도시하는 단면도.
 도 20A는 도 19에 도시한 발광층의 형성 공정의 한 예를 도시하는 단면도.
 도 20B는 도 20A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 20C는 도 20B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 20D는 도 20C에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 21은 변형례 4에 관한 방법으로 제조된 표시 장치의 주요부의 구성을 도시하는 단면도.

- 도 22A는 도 21에 도시한 발광층의 형성 공정의 한 예(변형례 4-2)를 도시하는 단면도.
- 도 22B는 도 22A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 23A는 도 21에 도시한 발광층의 형성 공정의 한 예(변형례 4-3)를 도시하는 단면도.
- 도 23B는 도 23A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 24A는 도 21에 도시한 발광층의 형성 공정의 한 예(변형례 4-4)를 도시하는 단면도.
- 도 24B는 도 24A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 24C는 도 24B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 24D는 도 24C에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 25A는 도 24D에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 25B는 도 25A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 25C는 도 25B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 25D는 도 25C에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 26A는 도 21에 도시한 발광층의 형성 공정의 한 예(변형례 4-5)를 도시하는 단면도.
- 도 26B는 도 26A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 26C는 도 26B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 27은 변형례 5에 관한 방법으로 제조된 표시 장치의 주요부의 구성을 도시하는 단면도.
- 도 28A는 도 27에 도시한 정공 수송층의 형성 공정의 한 예를 도시하는 단면도.
- 도 28B는 도 28A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 28C는 도 28B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 28D는 도 28C에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 29A는 도 27에 도시한 정공 수송층의 형성 공정의 다른 예를 도시하는 단면도.
- 도 29B는 도 29A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 29C는 도 29B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 29D는 도 29C에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 30은 변형례 6에 관한 방법으로 제조된 표시 장치의 주요부의 구성을 도시하는 단면도.
- 도 31은 변형례 7에 관한 방법으로 제조된 표시 장치의 주요부의 구성을 도시하는 단면도.
- 도 32는 변형례 8에 관한 방법으로 제조된 표시 장치의 주요부의 구성을 도시하는 단면도이다.
- 도 33A는 도 32에 도시한 표시 장치의 제조 방법의 한 예를 도시하는 단면도.
- 도 33B는 도 33A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 33C는 도 33B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 33D는 도 33C에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 34A는 도 33D에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 34B는 도 34A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 34C는 도 34B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 35A는 도 34C에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 35B는 도 35A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.

- 도 35C는 도 35B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 36A는 도 32에 도시한 표시 장치의 제조 방법의 다른 예를 도시하는 단면도.
- 도 36B는 도 36A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 36C는 도 36B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 37A는 본 기술의 제3의 실시의 형태에 관한 표시 장치의 제조 방법에 관해 설명하기 위한 단면도.
- 도 37B는 도 37A에 도시한 다른 예를 도시하는 단면도.
- 도 37C는 도 37A에 도시한 그 밖의 예를 도시하는 단면도.
- 도 38은 변형례 9에 관한 방법으로 제조된 표시 장치의 주요부의 구성을 도시하는 단면도.
- 도 39A는 도 38에 도시한 표시 장치의 제조 방법의 한 예를 도시하는 단면도.
- 도 39B는 도 39A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 39C는 도 39B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 40A는 도 39C에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 40B는 도 40A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 40C는 도 40B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 41A는 도 40C에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 41B는 도 41A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 41C는 도 41B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 42는 변형례 10에 관한 방법으로 제조된 표시 장치의 주요부의 구성을 도시하는 단면도.
- 도 43A는 도 42에 도시한 표시 장치의 제조 방법의 한 예를 도시하는 단면도.
- 도 43B는 도 43A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 43C는 도 43B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 44A는 도 43C에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 44B는 도 44A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 44C는 도 44B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 45A는 도 44C에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 45B는 도 45A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 45C는 도 45B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 46은 변형례 11에 관한 방법으로 제조된 표시 장치의 주요부의 구성을 도시하는 단면도.
- 도 47A는 도 46에 도시한 표시 장치의 제조 방법의 한 예를 도시하는 단면도.
- 도 47B는 도 47A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 47C는 도 47B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 48A는 도 47C에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 48B는 도 48A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 48C는 도 48B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 49A는 도 48C에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
- 도 49B는 도 49A에 계속된 공정을 도시하는 단면도.

도 49C는 도 49B에 계속된 공정을 도시하는 단면도.
 도 50은 변형례 12에 관한 방법으로 제조된 표시 장치의 주요부의 구성을 도시하는 단면도.
 도 51는 해상도에 관해 설명하기 위한 단면도.
 도 52A는 도 50에 도시한 마스크를 제거한 상태의 한 예를 도시하는 단면도.
 도 52B는 도 52A의 다른 예를 도시하는 단면도.
 도 52C는 도 52A의 그 밖의 예를 도시하는 단면도.
 도 53은 상기 실시의 형태 등으로 제조된 표시 장치를 포함하는 모듈의 개략 구성을 도시하는 평면도.
 도 54는 상기 실시의 형태 등으로 제조된 표시 장치의 적용례 1의 외관을 도시하는 사시도.
 도 55A는 적용례 2의 표측에서 본 외관을 도시하는 사시도.
 도 55B는 적용례 2의 이측에서 본 외관을 도시하는 사시도.
 도 56은 적용례 3의 외관을 도시하는 사시도.
 도 57은 적용례 4의 외관을 도시하는 사시도.
 도 58A는 적용례 5의 닫은 상태를 도시하는 도면.
 도 58B는 적용례 5의 연 상태를 도시하는 도면.
 도 59는 도 1 등에 도시한 유기 발광 소자를 적용한 조명 장치의 한 예의 외관을 도시하는 사시도.
 도 60은 조명 장치의 다른 예의 외관을 도시하는 사시도.
 도 61은 조명 장치의 또 다른 예의 외관을 도시하는 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

이하, 본 기술의 실시의 형태에 관해, 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 또한, 설명은 이하의 순서로 행한다.

1. 제1의 실시의 형태(소자마다 발광층을 갖는 표시 장치의 제조 방법 : 마스크와 같은 형상으로 발광층을 패터닝하는 예)

2. 변형례 1(발액성의 격벽을 형성하는 예)

3. 제2의 실시의 형태(발액성의 마스크를 이용하는 예)

4. 변형례 2(유기층의 표면부터 측면을 마스크로 덮는 예)

5. 변형례 3(소자에 공통의 발광층을 갖는 예)

6. 변형례 4(접속층을 갖는 예)

7. 변형례 5(소자마다 정공 수송층을 갖는 예)

8. 변형례 6~8(소정의 소자가 정공 수송층을 갖는 예)

9. 제3의 실시의 형태(증착법을 이용하여 유기층을 형성하는 예)

10. 변형례 9(소자마다 정공 주입층 및 정공 수송층을 갖는 예)

11. 변형례 10(소자마다 전자 수송층 및 전자 주입층을 갖는 예)

12. 변형례 11(모든 유기층이 소자마다 형성된 예)

13. 변형례 12(이웃하는 소자의 유기층이 겹쳐서 형성된 예)

<제1의 실시의 형태>

[표시 장치(1)의 구성]

도 1은, 후술하는 본 기술의 제1의 실시의 형태에 관한 방법으로 제조된 표시 장치(표시 장치(1))의 단면 구성

을 도시하는 것이다. 이 표시 장치(1)는, 유기 EL(Electroluminescence) 표시 장치이고, 예를 들면, 기관(11) 상에, TFT(Thin Film Transistor)층(12) 및 평탄화층(13)을 통하여 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)를 갖고 있다.

[0032] (전체 구성)

[0033] 도 2는, 이 표시 장치(1)의 전체 구성을 도시하고 있다. 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)는, 기관(11)의 중앙부의 표시 영역(110) 내에 복수 마련되고, 이들이 매트릭스형상으로 배치되어 있다. 이 표시 영역(110)의 주변에는, 영상 표시용의 드라이버 신호선 구동 회로(120) 및 주사선 구동 회로(130)가 마련되어 있다.

[0034] 표시 영역(110)에는, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)와 함께, 이들을 구동하기 위한 화소 구동 회로(140)가 마련되어 있다. 도 3은, 화소 구동 회로(140)의 한 예를 도시한 것이다. 화소 구동 회로(140)는, 후술하는 하부 전극(14)의 하층(예를 들면 TFT층(12))에 형성된 액티브형의 구동 회로이다. 즉, 이 화소 구동 회로(140)는, 구동 트랜지스터(Tr1) 및 기록 트랜지스터(Tr2)와, 이들 트랜지스터(Tr1, Tr2)의 사이의 커패시터(유지 용량)(Cs)와, 제1의 전원 라인(Vcc) 및 제2의 전원 라인(GND)의 사이에서 구동 트랜지스터(Tr1)에 직렬로 접속된 적색 유기 EL 소자(10R)(또는 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B))를 갖는다. 구동 트랜지스터(Tr1) 및 기록 트랜지스터(Tr2)는, 일반적인 박막 트랜지스터(TFT)에 의해 구성되고, 그 구성은 예를 들면 역스태거 구조(이른바 보텀 게이트형)라도 종고 스태거 구조(톱 게이트형)라도 좋고 특히 한정되지 않는다.

[0035] 화소 구동 회로(140)에서, 열방향으로 신호선(120A)이 복수 배치되고, 행방향으로 주사선(130A)이 복수 배치되어 있다. 각 신호선(120A)과 각 주사선(130A)과의 교차점이, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)의 어느 하나에 대응하고 있다. 각 신호선(120A)은, 신호선 구동 회로(120)에 접속되고, 이 신호선 구동 회로(120)로부터 신호선(120A)을 통하여 기록 트랜지스터(Tr2)의 소스 전극에 화상 신호가 공급되도록 되어 있다. 각 주사선(130A)은 주사선 구동 회로(130)에 접속되고, 이 주사선 구동 회로(130)로부터 주사선(130A)을 통하여 기록 트랜지스터(Tr2)의 게이트 전극에 주사 신호가 순차적으로 공급되도록 되어 있다.

[0036] 신호선 구동 회로(120)는, 신호 공급원(도시 생략)으로부터 공급되는 회도 정보에 응한 영상 신호의 신호 전압을, 신호선(120A)을 통하여 선택된 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)에 공급하는 것이다. 주사선 구동 회로(130)는, 입력된 클록 펄스에 동기하여 스타트 펄스를 차례로 시프트(전송)한 시프트 레지스터 등에 의해 구성되어 있다. 주사선 구동 회로(130)는, 각 화소(10)에의 영상 신호의 기록에 즈음하여 행 단위로 그들을 주사하고, 각 주사선(130A)에 주사 신호를 순차적으로 공급하는 것이다. 신호선(120A)에는 신호선 구동 회로(120)로부터의 신호 전압이, 주사선(130A)에는 주사선 구동 회로(130)로부터의 주사 신호가 각각 공급되도록 되어 있다.

[0037] (표시 장치(1)의 주요부 구성)

[0038] 다음에, 제1 도 1을 참조하여, 기관(11), TFT층(12), 평탄화층(13) 및 유기 EL 소자 등(적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B))의 상세한 구성에 관해 설명한다.

[0039] 기관(11)은, 평탄면을 가지며, 그 평탄면에 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)가 배열 형성된 지지체이다. 예를 들면 석영, 유리, 금속박, 또는 수지체의 필름이나 시트 등의 공지의 것을 사용하면 좋다. 그 중에서도, 석영이나 유리를 사용하는 것이 바람직하다. 수지체의 것을 사용하는 경우에는, 그 재질로서 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA)로 대표되는 메타크릴 수지류, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN), 폴리부틸렌나프탈레이트(PBN) 등의 폴리에스테르류, 또는 폴리카보네이트 수지 등을 사용하는 것이 가능하지만, 이 경우에는 투수성이나 투가스성을 억제하기 위해, 적층 구조로 하고, 표면 처리를 행하는 것이 바람직하다.

[0040] TFT층(12)에는, 상술한 바와 같이 화소 구동 회로(140)가 형성되어 있고, 구동 트랜지스터(Tr1)는, 하부 전극(14)에 전기적으로 접속되어 있다. 평탄화층(13)은, 이 화소 구동 회로(140)가 형성된 기관(11)(TFT층(12))의 표면을 평탄화하기 위한 것이고, 구동 트랜지스터(Tr1)와 하부 전극(14)을 접속하기 위한 미세한 접속구멍(도시 생략)이 형성되기 때문에 패턴 정밀도가 좋은 재료에 의해 구성되어 있는 것이 바람직하다. 평탄화층(13)의 구성 재료로서는, 예를 들면, 폴리이미드 등의 유기 재료, 또는 산화실리콘(SiO₂) 등의 무기 재료를 들 수 있다.

[0041] 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)는, 각각 기관(11)측부터, 양극으

로서의 하부 전극(14), 격벽(15), 유기층(16) 및 음극으로서의 상부 전극(17)을 이 순서로 갖고 있다. 유기층(16)은, 하부 전극(14)측부터 정공 주입층(161), 정공 수송층(162), 발광층(163), 전자 수송층(164) 및 전자 주입층(165)을 이 순서로 갖는 것이다. 발광층(163)은, 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G) 및 청색 발광층(163B)에 의해 구성되고, 적색 유기 EL 소자(10R)에 적색 발광층(163R), 녹색 유기 EL 소자(10G)에 녹색 발광층(163G), 청색 유기 EL 소자(10B)에 청색 발광층(163B)이 각각 마련되어 있다.

[0042] 하부 전극(14)은, 평탄화층(13)상에 각각 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)마다 마련되고, 예를 들면 크롬(Cr), 금(Au), 백금(Pt), 니켈(Ni), 구리(Cu), 텅스텐(W) 또는 은(Ag) 등의 금속 원소의 단체 또는 합금의 투명 재료로 이루어진다. 또는, 상술한 금속막과 투명 도전막과의 적층 구조로 하여도 좋다. 투명 도전막으로서, 예를 들면, 인듐과 주석의 산화물(ITO), 산화인듐아연(InZnO), 산화아연(ZnO)과 알루미늄(Al)과의 합금 등을 들 수 있다. 하부 전극(14)이 양극으로서 사용되는 경우에는, 정공 주입성이 높은 재료에 의해 구성되어 있는 것이 바람직하지만, 알루미늄 합금과 같은 일함수의 크기가 충분하지 않은 재료라도, 적절한 정공 주입층(161)을 마련함에 의해, 양극으로서 기능시키는 것이 가능하다.

[0043] 격벽(15)은, 하부 전극(14)과 상부 전극(17)과의 사이의 절연성을 확보함과 함께, 발광 영역을 소망하는 형상으로 성형하기 위한 것이고, 발광 영역의 형상에 대응하는 개구를 갖고 있다. 격벽(15)의 상층, 즉, 정공 주입층(161) 내지 상부 전극(17)은, 개구뿐만 아니라 격벽(15)의 위에 마련되어 있어도 좋지만, 발광이 생기는 것은 개구뿐이다. 격벽(15)은, 예를 들면 산화규소 등의 무기 절연 재료에 의해 구성되어 있다. 무기 절연 재료에, 포지형 감광성 폴리벤조옥사졸 및 포지형 감광성 폴리이미드 등의 감광성 수지를 적층시켜서 격벽(15)을 구성하도록 하여도 좋다.

[0044] 정공 주입층(161)은, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)에 공통되게 마련되어 있고, 정공 주입 효율을 높임과 함께, 리크를 방지하는 버퍼층으로서의 기능을 갖는다. 이 정공 주입층(161)은, 예를 들면, 5nm~100nm의 두께로 형성되어 있는 것이 바람직하고, 8nm~50nm인 것이 보다 바람직하다.

[0045] 정공 주입층(161)의 구성 재료는, 예를 들면, 폴리아닐린 및 그 유도체, 폴리티오펜 및 그 유도체, 폴리피롤 및 그 유도체, 폴리페닐렌 및 그 유도체, 폴리티에닐렌비닐렌 및 그 유도체, 폴리퀴놀린 및 그 유도체, 폴리퀴놀살린 및 그 유도체, 방향족 아민 구조를 주쇄 또는 측쇄에 포함하는 중합체 등의 도전성 고분자, 금속프탈로시아닌(구리프탈로시아닌 등) 또는 카본 등을 들 수 있는데, 전극이나 인접하는 층의 재료와의 관계로 적절히 선택하면 좋다.

[0046] 정공 주입층(161)이, 고분자 재료로 이루어지는 경우, 중량평균분자량(Mw)은, 예를 들면 2000~300000 정도이고, 5000~200000 정도인 것이 바람직하다. Mw가 5000 미만에서는, 정공 수송층(162) 이후를 형성할 때에 용해하여 버릴 우려가 있고, 300000을 초과하면, 재료의 겔화에 의해 성막이 곤란해질 우려가 있다.

[0047] 정공 주입층(161)에 사용되는 전형적인 고분자 재료로서는, 예를 들면, 폴리아닐린 및/또는 올리고아닐린 또는 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)(PEDOT) 등의 폴리디옥시티오펜을 들 수 있다. 구체적으로는, 예를 들면 에이치·씨·스탈쿠제의 상품명 Nafion(상표) 및 상품명 Liquion(상표), 닛산화학제의 상품명 엘소스(상표) 및 소켄화학제의 도전성 폴리마베라졸 등을 사용할 수 있다.

[0048] 하부 전극(14)을 양극으로서 사용하는 경우에는, 정공 주입성이 높은 재료에 의해 하부 전극(14)을 형성하는 것이 바람직하다. 단, 적절한 정공 주입층(161)을 마련함에 의해, 예를 들면 알루미늄 합금 등의 일함수의 값이 비교적 작은 재료라도, 이것을 양극의 재료에 사용하는 것이 가능해진다.

[0049] 정공 수송층(162)은, 발광층(163)에의 정공 수송 효율을 높이기 위한 것이고, 정공 주입층(161)의 위에 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)에 공통되게 마련되어 있다.

[0050] 정공 수송층(162)의 두께는, 소자의 전체 구성에도 따르지만, 예를 들면, 10nm~200nm인 것이 바람직하고, 15nm~150nm인 것이 보다 바람직하다. 정공 수송층(162)을 구성하는 고분자 재료로서는, 유기 용매에 가용의 발광 재료, 예를 들면, 폴리비닐카르바졸 및 그 유도체, 폴리플루오렌 및 그 유도체, 폴리아닐린 및 그 유도체, 폴리실란 및 그 유도체, 측쇄 또는 주쇄에 방향족 아민을 갖는 폴리실록산 유도체, 폴리티오펜 및 그 유도체 또는 폴리피롤 등이 사용할 수 있다.

[0051] 고분자 재료의 중량평균분자량(Mw)은, 예를 들면 50000~300000 정도이고, 특히 100000~200000 정도인 것이 바람직하다. Mw가 50000 미만에서는, 발광층을 형성할 때에, 고분자 재료 중의 저분자 성분이 탈락하여, 정공 주입·수송층에 도트가 생기기 때문에, 유기 EL 소자의 초기 성능이 저하되거나, 소자의 열화를 야기할 우려가 있

다. 한편, 300000을 초과하면, 재료의 겔화에 의해 성막이 곤란해질 우려가 있다.

[0052] 또한, 중량평균분자량(Mw)은, 테트라하이드로푸란을 용매로 하여, 겔 퍼미에이션 크로마토그래피(GPC)에 의해, 폴리스티렌 환산의 중량평균분자량을 구한 값이다.

[0053] 발광층(163)은, 전계를 걸음에 의해 전자와 정공과의 재결합이 일어나 발광하는 것이다. 적색 발광층(163R)은 예를 들면 파장 620nm~750nm의 범위에, 녹색 발광층(163G)은 파장 495nm~570nm의 범위에, 청색 발광층(163B)은 파장 450nm~495nm의 범위에 각각 적어도 하나의 피크를 갖는 발광 재료에 의해 구성되어 있다. 발광층(163)의 두께는, 소자의 전체 구성에도 따르지만, 예를 들면 10nm~200nm인 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 15nm~100nm이다.

[0054] 발광층(163)에는, 예를 들면, 고분자(발광) 재료에 저분자 재료(모노머 또는 올리고머)를 첨가한 혼합 재료를 사용하는 것이 가능하다. 발광층(163)을 구성하는 고분자 재료로서는, 예를 들면, 폴리플루오렌계 고분자 유도체, (폴리)파라페닐렌비닐렌 유도체, 폴리페닐렌 유도체, 폴리비닐카르바졸 유도체, 폴리티오펜 유도체, 페릴렌계 색소, 쿠마린계 색소, 로다민계 색소 또는 상기 고분자 재료에 유기 EL 재료를 도프한 것을 들 수 있다. 도프 재료로서는,

[0055] 예를 들면, 루브렌, 페릴렌, 9,10디페닐안트라센, 테트라페닐부타디엔, 나일레드 또는 쿠마린6 등을 사용할 수 있다.

[0056] 전자 수송층(164)은, 발광층(163)에의 전자 수송 효율을 높이기 위한 것으로서, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)의 공통층으로서 마련되어 있다. 전자 수송층(164)의 재료로서는, 예를 들면, 퀴놀린, 페릴렌, 페난트롤린, 페난트렌, 피렌, 비스스티릴, 피라진, 트리아졸, 옥사졸, 플러렌, 옥사디아졸, 플루오레논, 안트라센, 나프탈렌, 부타디엔, 쿠마린, 아크리딘, 스틸벤 또는 이들의 유도체나 금속 착체, 예를 들면 트리스(8-히드록시퀴놀린)알루미늄(약칭 Alq3)을 사용할 수 있다.

[0057] 전자 주입층(165)은, 전자 주입 효율을 높이기 위한 것이고, 전자 수송층(164)의 전면에 공통층으로서 마련되어 있다. 전자 주입층(165)의 재료로서는, 예를 들면, 리튬(Li)의 산화물인 산화리튬(Li₂O)이나 세슘의 복합산화물인 탄산세슘(Cs₂CO₃) 또는 이들의 혼합물을 사용할 수 있다. 또한, 칼슘(Ca), 바륨(Ba) 등의 알칼리토류 금속, 리튬, 세슘 등의 알칼리 금속, 인듐(In) 또는 마그네슘 등의 일함수가 작은 금속을 단체 또는 합금으로 사용하여도 좋고, 또는, 이들의 금속의 산화물, 복합산화물, 불화물의 단체 또는 혼합물을 사용하여도 좋다.

[0058] 상부 전극(17)은, 하부 전극(14)과 절연된 상태로 전자 주입층(165)의 위에 전면에 걸쳐서 마련되어 있다. 즉, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)의 공통 전극으로 되어 있다. 상부 전극(17)은, 예를 들면, 200nm의 두께의 알루미늄(Al)에 의해 구성되어 있다.

[0059] 이와 같은 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)는, 예를 들면 보호층(도시 생략)에 의해 피복되고, 또한 이 보호층상에 열 경화형 수지 또는 자외선 경화형 수지 등의 접착층(도시 생략)을 사이에 두고 유리 등으로 이루어지는 밀봉용 기관(도시 생략)이 전면에 걸쳐서 접착되어 있다.

[0060] 보호층은, 절연성 재료, 도전성 재료의 어느 것에 의해 구성되어 있어도 좋고, 예를 들면 2μm~3μm의 두께로 형성되어 있다. 예를 들면, 어모퍼스실리콘(α-실리콘), 어모퍼스탄화실리콘(α-SiC), 어모퍼스질화실리콘(α-Si_{1-x}N_x) 또는 어모퍼스카본(α-C) 등의 무기 어모퍼스성의 절연성 재료를 사용할 수 있다. 이와 같은 재료는, 그레이너를 구성하지 않기 때문에 투수성이 낮고, 양호한 보호막이 된다.

[0061] 밀봉용 기관은, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)의 상부 전극(17) 측에 위치하고, 접착층과 함께 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)를 밀봉하는 것이다.

[0062] 표시 장치(1)에서는, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)의 광이 기관(11) 및 밀봉용 기관의 어느 쪽부터 취출되도록 하여도 좋고, 보텀 이미선형 및 톱 이미선형의 어느쪽이라도 좋다. 표시 장치(1)가 보텀 이미선형일 때, 컬러 필터(도시 생략)를 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)와 기관(11)과의 사이에 마련하도록 하여도 좋다. 표시 장치(1)가 톱 이미선형일 때, 컬러 필터는 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)와 밀봉용 기관과의 사이에 마련된다.

[0063] 컬러 필터는, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B) 각각에 대향하여, 적

색 필터, 녹색 필터, 청색 필터를 갖고 있다. 이들 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터는, 안료를 포함하는 수지에 의해 구성되어 있고, 안료를 적절히 선택함에 의해, 목적으로 하는 적색, 녹색 또는 청색의 파장역에서의 광투과율이 높고, 다른 파장역에서의 광투과율이 낮아지도록 조정할 수 있다.

[0064] 컬러 필터에는, 적색 필터, 녹색 필터, 청색 필터와 함께, 블랙 매트릭스로서의 차광막이 마련되어 있다. 이에 의해 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)에서 발생한 광이 추출됨과 함께, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B) 및 그 사이의 배선에서 반사된 외광이 흡수되어, 양호한 콘트라스트를 얻을 수 있다. 차광막은, 예를 들면 흑색의 착색제를 포함하고, 광학 농도가 1 이상의 흑색의 수지막 또는 박막의 간섭을 이용한 박막 필터에 의해 구성되어 있다. 흑색의 수지막은, 염가이면서 용이하게 형성할 수 있기 때문에 바람직하다. 박막 필터는, 예를 들면, 금속, 금속 질화물 또는 금속 산화물로 이루어지는 박막을 적어도 1층 가지며, 박막의 간섭을 이용하여 광을 감쇠시키는 것이다. 구체적으로는, 크롬(Cr)과 산화크롬(Cr_2O_3)을 교대로 적층시킨 것을 이용할 수 있다.

[0065] [표시 장치(1)의 제조 방법]

[0066] 도 4는, 본 실시의 형태에 관한 표시 장치(1)의 제조 방법의 흐름을 도시한 것이다. 이하, 순서를 쫓아 설명한다(도 5A~도 9C).

[0067] (하부 전극(14)의 형성 공정)

[0068] 우선, 상술한 재료로 이루어지는 기관(11)의 위에 TFT층(12) 및 평탄화층(13)을 이 순서로 형성한다. 뒤이어, 기관(11)의 전면에 예를 들면 ITO 로 이루어지는 투명 도전막을 형성하고, 이 도전막을 패터닝함에 의해, 하부 전극(14)을 형성한다(스텝 S11). 이 때, 하부 전극(14)은 접속구멍을 통하여 구동 트랜지스터(Tr1)(TFT층(12))의 드레인 전극과 도통시켜 둔다.

[0069] (격벽(15)의 형성 공정)

[0070] 계속해서, 평탄화층(13)상 및 하부 전극(14)상에, 예를 들면 CVD(Chemical Vapor Deposition ; 화학 기상 성장법)에 의해 SiO_2 등의 무기 절연 재료를 성막한 후, 이것에 감광성 수지를 적층시켜서 패터닝을 행하여, 격벽(15)을 형성한다(스텝 S12).

[0071] 격벽(15)을 형성한 후, 기관(11)의 표면, 즉 하부 전극(14) 및 격벽(15)을 형성한 층의 면을 산소 플라즈마 처리하여, 표면에 부착한 유기물 등의 오염물을 제거하여 젖음성을 향상시킨다(스텝 S13). 구체적으로는, 기관(11)을 소정 온도, 예를 들면 $70^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$ 정도로 가열하고, 계속해서 대기압하에서 산소를 반응 가스로 하는 플라즈마 처리(O_2 플라즈마 처리)를 행한다.

[0072] (정공 주입층(161) 및 정공 수송층(162)의 형성 공정)

[0073] 산소 플라즈마 처리를 행한 후, 도 5A에 도시한 바와 같이, 정공 주입층(161) 및 정공 수송층(162)을 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)에 공통되게 형성한다(스텝 S14, S15). 정공 주입층(161)은, 예를 들면, 스핀 코팅법에 의해 상술한 정공 주입층(161)의 재료를 하부 전극(14)상 및 격벽(15)상에 성막하고, 대기중에서 1시간 베이킹함에 의해 형성한다. 정공 수송층(162)은, 정공 주입층(161)을 형성한 후, 마찬가지로 스핀 코팅법에 의해 성막하고, 질소(N_2) 분위기하, 180°C 로 1시간 베이킹하여 형성한다.

[0074] (발광층(163)의 형성 공정)

[0075] 정공 수송층(162)을 마련한 후, 적색 유기 EL 소자(10R)에 적색 발광층(163R), 녹색 유기 EL 소자(10G)에 녹색 발광층(163G), 청색 유기 EL 소자(10B)에 청색 발광층(163B)을 형성한다(스텝 S16). 본 실시의 형태에서는, 이 발광층(163)(적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B))을, 마스크(후술하는 마스크(21R, 21G, 21B))를 이용하여 형성한다. 상세는 후술하지만, 이에 의해 제조 공정 중에서의 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)의 열화를 억제하는 것이 가능해진다.

[0076] 발광층(163)은, 예를 들면, 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G) 및 청색 발광층(163B)의 순서로 형성한다. 구체적으로는, 우선, 도 5B에 도시한 바와 같이, 정공 수송층(162)의 전면에, 예를 들면 슬릿 코팅법을 이용하여 상술한 적색 발광층(163R)의 구성 재료를 포함하는 잉크를 도포하고, 적색 재료층(163RA)(제1 유기 재료층)을 형성한다. 잉크에는, 적색 발광층(163R)의 구성 재료를 용제에 용해시킨 것을 사용한다. 잉크는, 예를 들면, 스핀 코팅법 또는 잉크젯법 등에 의해 도포하도록 하여도 좋다. 도 5B에서는, 기관(11), TFT층(12), 평탄화층(13), 하부 전극(14) 및 격벽(15)을 생략하고 있다. 이후 도 5C, 도 5D, 도 8A~도 9C에 관해서도

마찬가지이다.

- [0077] 뒤이어, 도 5C에 도시한 바와 같이, 적색 재료층(163RA)상의 적색 유기 EL 소자(10R)의 형성 예정 영역(제1 영역)에 선택적으로 마스크(21R)를 형성한다. 마스크(21R)는 적색 재료층(163RA)에 접하도록 형성한다. 마스크(21R)의 두께는, 예를 들면 0.01 μ m 이상, 바람직하게는 0.1 μ m 이상이다. 이 후, 이 마스크(21R)로부터 노출한 적색 재료층(163RA)을 예를 들면 웨트 에칭에 의해 제거한다(도 5D). 이에 의해 마스크(21R)와 동일한 평면 형상의 적색 발광층(163R)이 형성된다. 마스크(21R)로부터 노출한 적색 재료층(163RA)은, 드라이 에칭에 의해 제거하도록 하여도 좋다. 마스크(21R)는, 예를 들면 반전 오프셋 인쇄법을 이용하여 형성할 수 있다. 마스크(21R)의 반전 오프셋 인쇄는 예를 들면, 이하와 같이 하여 행한다.
- [0078] 우선, 도 6A에 도시한 바와 같이, 스테이지(30)상에 평판형상의 블랭킷(31)을 고정하고, 이 블랭킷(31)에 슬릿 코트 헤드(33)를 이용하여 잉크(21)를 도포한다. 이에 의해 블랭킷(31)의 전면에 전사층(21A)이 형성된다. 이 전사층(21A)은 슬릿 코트 방식에 대신하여 스핀 코트 방식에 의해 형성하도록 하여도 좋다. 블랭킷(31)은, 피인쇄 기관(기관(11))과의 사이에서 양호한 접촉을 얻기 위해, 유연성이 풍부하고 변형 가능한 재료에 의해 구성되는 것이다. 구체적으로는 예를 들면, 수지 필름, 유리 또는 금속 등으로 이루어지는 기재상에 실리콘 고무 또는 불소 수지를 스핀 코트 방식 또는 슬릿 코트 방식으로 성막하고, 소성한 것을 사용한다. 잉크(21)는, 마스크(21R)의 구성 재료에 용매를 혼합하여 구성한다. 마스크(21R)의 구성 재료로서는, 예를 들면, 불소계 수지, 수용성 수지 및 알코올 가용성 수지 등을 들 수 있다. 용매로는, 예를 들면, 불소계 용매, 물, 알코올계 용매 등을 사용할 수 있다.
- [0079] 다음에 도 6B에 도시한 바와 같이, 소정 패턴의 요철을 갖는 반전 인쇄용 판(版)(판(34))과 블랭킷(31)을 소정의 간격을 갖도록 대향시킨 후, 도 6C에 도시한 바와 같이 판(34)에 전사층(21A)을 찍 누른다. 이 판(34)과 전사층(21A)(블랭킷(31))을 접촉시키는 공정은 가압 압축, 즉 블랭킷(31)의 배면측부터 압축 기체(氣體)를 분출시켜서 압출하고, 중앙부로부터 단부(端部)로 순차적으로 밀착시킴에 의해 행한다(압축 기체 가압법). 이에 의해, 판(34)과 블랭킷(31)이, 이들의 사이에 기포가 들어가는 일 없이 밀착한다. 판(34)으로는, 그 오목부가 적색 발광층(163R)의 패턴에 대응하는 것을 이용한다.
- [0080] 그 후, 도 7A에 도시한 바와 같이 블랭킷(31)을 판(34)으로부터 떼면, 블랭킷(31)으로부터 판(34)의 불록부에 비인쇄부(21B)가 전사되고, 동시에 블랭킷(31)에는 판(34)의 오목부에 대응하는 패턴을 갖는 전사층(21C)이 형성된다.
- [0081] 다음에, 도 7B에 도시한 바와 같이, 이 블랭킷(31)의 전사층(21C)과 기관(11)을 대향시켜서 위치맞춤을 행한 후, 도 7C에 도시한 바와 같이 양자를 접촉시킨다. 이 블랭킷(31)과 기관(11)(적색 재료층(163RA))과의 접촉은 상술한 가압 압축에 의해 행한다.
- [0082] 전사층(21C)과 기관(11)을 접촉시킨 후, 전사층(21C)을 가열하면서 기관(11)에 전사하도록 하여도 좋다. 전사층(21C)을 예를 들면, 전사층(21C)을 구성하는 수지 재료의 유리 전이 온도(Tg) 이상으로 가열하면, 수지 재료의 점탄성이 변화한다. 이에 의해, 마스크(21R)의 구성 재료, 즉 전사층(21C)이 딱딱한 경우에, 기관(11)상의 하부 전극(14) 등에 의해 형성된 요철의 형상에 따르도록 전사층(21C)이 변형하기 쉽게 된다.
- [0083] 최후에, 도 7D에 도시한 바와 같이 블랭킷(31)을 기관(11)으로부터 떼면, 기관(11)(적색 재료층(163RA))상에 전사층(21C)(마스크(21R))이 인쇄된다. 이와 같은 반전 오프셋 인쇄법에 의해, 마스크(21R)를 적색 재료층(163RA)에 접하도록 형성할 수 있다.
- [0084] 마스크(21R)(및 후술하는 마스크(21G, 21B))는, 반전 오프셋 인쇄법 외에, 플렉소 인쇄, 그라비아 인쇄, 그라비아 오프셋 인쇄, 오프셋 인쇄 또는 스크린 인쇄 등에 의해 형성하도록 하여도 좋다. 잉크젯법, 노즐 프린팅법 또는 레이저 전사법 등을 이용하여 마스크(21R)를 형성하는 것도 가능하다.
- [0085] 녹색 발광층(163G)은, 예를 들면, 이하와 같이 하여 형성한다. 우선, 도 8A에 도시한 바와 같이, 적색 발광층(163R)을 마련한 정공 수송층(162)상에 상기 적색 재료층(163RA)과 마찬가지로 하여, 녹색 발광층(163G)의 구성 재료로 이루어지는 녹색 재료층(163GA)(제2 유기 재료층)을 형성한다. 이 때, 녹색 재료층(163GA)이 마스크(21R)상을 덮도록 하여도 좋다. 뒤이어, 도 8B에 도시한 바와 같이, 이 녹색 재료층(163GA)상의 녹색 유기 EL 소자(10G)의 형성 예정 영역(제2 영역)에 마스크(21G)를 형성한 후, 마스크(21G)로부터 노출한 녹색 재료층(163GA)을 제거한다(도 8C). 마스크(21G)는 녹색 재료층(163GA)에 접하도록 형성한다. 이에 의해 마스크(21G)와 동일한 평면 형상의 녹색 발광층(163G)이 형성된다. 마스크(21G)는, 예를 들면, 상기 마스크(21R)에서 설명한 바와 마찬가지로 하여, 반전 오프셋 인쇄법에 의해 형성하면 좋다.

- [0086] 청색 발광층(163B)은, 예를 들면, 이하와 같이 하여 형성한다. 우선, 도 8D에 도시한 바와 같이, 적색 발광층(163R) 및 녹색 발광층(163G)을 마련한 정공 수송층(162)상에 상기 적색 재료층(163RA)과 마찬가지로 하여, 청색 발광층(163B)의 구성 재료로 이루어지는 청색 재료층(163BA)(제2 유기 재료층)을 형성한다. 이 때, 청색 재료층(163BA)이 마스크(21R, 21G)상을 덮도록 하여도 좋다. 뒤이어, 도 9A에 도시한 바와 같이, 이 청색 재료층(163BA)상의 청색 유기 EL 소자(10B)의 형성 예정 영역(제2 영역)에 마스크(21B)를 형성한 후, 마스크(21B)로부터 노출한 청색 재료층(163BA)을 제거한다(도 9B). 마스크(21B)는 청색 재료층(163BA)에 접하도록 형성한다. 이에 의해 청색 발광층(163B)이 형성된다. 마스크(21G)는, 예를 들면, 상기 마스크(21R)에서 설명한 바와 마찬가지로 하여, 반전 오프셋 인쇄법에 의해 형성하면 좋다. 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G) 및 청색 발광층(163B)의 형성순은, 어떻게 하여도 좋고, 예를 들면, 녹색 발광층(163G), 적색 발광층(163R) 및 청색 발광층(163B)의 순서로 형성하도록 하여도 좋다.
- [0087] 이와 같이 하여 발광층(163)(적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B))을 형성한 후, 마스크(21R, 21G, 21B)를 예를 들면 용제에 녹여서 제거한다(도 9C). 이 용제는 마스크(21R, 21G, 21B)의 재료에 용하여 선택하면 좋고, 마스크(21R, 21G, 21B)를 용해시키며, 또한, 발광층(163)이 불용이 되는 용제를 사용하는 것이 바람직하다. 이와 같은 용제로서는, 예를 들면, 불소계 용제, 물 및 알코올계 용제 등을 들 수 있다.
- [0088] (전자 수송층(164), 전자 주입층(165) 및 상부 전극(17)의 형성 공정)
- [0089] 마스크(21R, 21G, 21B)를 제거한 후, 발광층(163)상에 예를 들면 증착법에 의해, 상술한 재료로 이루어지는 전자 수송층(164), 전자 주입층(165) 및 상부 전극(17)을 이 순서로 형성한다(스텝 S17, S18, S19). 이들 전자 수송층(164), 전자 주입층(165) 및 상부 전극(17)은, 동일한 성막 장치 내에서 연속해서 형성하는 것이 바람직하다.
- [0090] 상부 전극(17)을 형성한 후, 예를 들면 증착법이나 CVD법에 의해, 보호층을 형성한다. 이 때, 발광층(163) 등의 열화에 수반하는 휘도의 저하를 방지하기 위해, 성막 온도를 상온으로 설정하고, 더하여 보호층의 벗겨짐을 방지하기 위해, 막의 스트레스가 최소가 되는 조건으로 성막을 행하는 것이 바람직하다. 발광층(163), 전자 수송층(164), 전자 주입층(165), 상부 전극(17) 및 보호층은, 대기에 폭로되는 일 없이 동일한 성막 장치 내에서 연속해서 형성되는 것이 바람직하다. 대기 중의 수분에 의한 열화가 방지되기 때문이다.
- [0091] 보호층을 형성한 후, 접착층을 사이에 하여 보호층의 위에 밀봉용 기판을 맞붙인다. 이상에 의해, 표시 장치(1)가 완성된다.
- [0092] [표시 장치(1)의 작용·효과]
- [0093] 이 표시 장치(1)에서는, 각 화소에 대해 주사선 구동 회로(130)로부터 기록 트랜지스터(Tr2)의 게이트 전극을 통하여 주사 신호가 공급됨과 함께, 신호선 구동 회로(120)로부터 화상 신호가 기록 트랜지스터(Tr2)를 통하여 유지 용량(Cs)에 유지된다. 즉, 이 유지 용량(Cs)에 유지된 신호에 응하여 구동 트랜지스터(Tr1)가 온 오프 제어되고, 이에 의해, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)에 구동 전류(Id)가 주입되고, 정공과 전자가 재결합하여 발광이 일어난다.
- [0094] 이 때, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)로부터는, 각각 적색의 광(파장 620nm~750nm), 녹색의 광(파장 495nm~570nm), 청색의 광(파장 450nm~495nm)이 각각 생긴다.
- [0095] 본 실시의 형태의 표시 장치(1)의 제조 방법에서는, 기판(11)상에 마련한 마스크(21R, 21G, 21B)의 평면 형상과 동일 형상으로, 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B)을 각각 패터닝하고 있다(도 5C~도 9B). 이에 의해, 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B)의 열화를 억제할 수 있다. 이하, 이에 관해 설명한다.
- [0096] 도 10A~도 10D는 비교례에 관한 표시 장치의 제조 방법을 차례로 도시하고 있다. 이 표시 장치의 발광층(적색 발광층(1163R), 녹색 발광층(1163G), 청색 발광층(1163B))은, 반전 오프셋 인쇄법에 의해 이하와 같이 형성된다. 우선, 적색 발광층(1163R)의 구성 재료를 용제에 녹인 잉크를 조제하고, 이것을 블랭킷(31)의 전면에도포한다(도 6A 참조). 뒤이어, 판을 이용하여, 블랭킷(31)상에 소정의 패턴의 적색 발광층(1163R)을 형성한다(도 6B~도 7B 참조). 이 후, 이 블랭킷(31)과 정공 수송층(162)을 대향시키고(도 10A), 이들을 접촉시켜서 적색 발광층(1163R)을 정공 수송층(162)(기판)상에 전사한다(도 10B). 녹색 발광층(1163G) 및 청색 발광층(1163B)에 관해서도 마찬가지로(도 10C, 도 10D).
- [0097] 이와 같은 반전 오프셋 인쇄법을 이용한 적색 발광층(1163R)(녹색 발광층(1163G), 청색 발광층(1163B))의 형성

공정에서는, 블랭킷(31)에 적색 발광층(1163R)이 형성된다. 즉, 적색 발광층(1163R)은 블랭킷(31)에 접촉한 후 (도 10A), 정공 수송층(162)상에 전사된다. 이 블랭킷(31)에의 접촉에 의해 적색 발광층(1163R)(녹색 발광층(1163G), 청색 발광층(1163B))에 불순물이 혼입되고, 발광 효율이나 발광 수명 등의 특성을 저하시킬 우려가 있다. 이 불순물이란, 블랭킷(31) 표면의 실리콘 고무 등에 포함되는 실리콘 오일 및 실록산 등이다. 실리콘 오일은, 실리콘 고무를 제조할 때에, 주원료의 실리콘 폴리머에 첨가되는 배합제의 하나이다. 실록산은 실리콘 고무의 제조시에 중합되지 않고 잔류한 미반응물이다.

[0098]

또한, 잉크를 조제할 때의 용제에는, 예를 들면 방향족계 탄화수소 등이 사용되는데, 이 용제는 블랭킷(31)(표면의 실리콘 고무 등)과의 친화성이 높기 때문에, 잉크가 블랭킷(31)의 전면에 스며들 우려가 있다. 이 블랭킷(31)에 침투한 잉크(잉크(1163RE))는, 정공 수송층(162)상의 적색 발광층(1163R) 이외의 부분에도 부착한다(도 10B). 이 잉크(1163RE)상에, 녹색 발광층(1163G) 또는 청색 발광층(1163B)이 형성되면, 혼색이 생기고, 색 순도가 저하된다. 녹색 발광층(1163G), 청색 발광층(1163B)을 형성할 때에 블랭킷(31)에 스며든 잉크(1163GE, 1163BE)에 관해서도 마찬가지로, 혼색을 일으킬 우려가 있다(도 10C, 도 10D).

[0099]

이에 대해, 상기 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B)은 마스크(21R, 21G, 21B)의 형상을 이용하여 패터닝하고 있기 때문에, 블랭킷(31)과 판을 이용한 패터닝이 불필요하게 된다. 즉, 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B)은 블랭킷(31)에 접촉하는 일 없이 형성된다. 따라서, 블랭킷(31)으로부터 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B)으로의 불순물의 혼입을 막을 수 있다. 또한, 블랭킷(31)에의 잉크의 스며들에 기인한 혼색도 막을 수 있다. 블랭킷(31)이, 마스크(21R, 21G, 21B)를 전사할 때에, 적색 재료층(163RA), 녹색 재료층(163GA), 청색 재료층(163BA)의 일부에 접촉할 가능성도 있다. 그렇지만, 마스크(211R, 21G, 21B)의 직하부(적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B)이 되는 부분) 이외의 적색 재료층(163RA), 녹색 재료층(163GA), 청색 재료층(163BA)은 제거된다. 따라서, 블랭킷(31)이 접촉한 부분이 각 소자의 특성에 영향을 미치는 일은 없다.

[0100]

또한, 마스크(21R, 21G, 21B)는, 인쇄법에 의해 형성하기 때문에, 메탈 마스크에 비하여, 높은 정밀도로 형성하는 것이 가능하다. 따라서, 고정밀한 디스플레이를 형성할 수 있다. 더하여, 인쇄법은 대형 기관 프로세스에도 용이하게 적용할 수 있다. 더욱 또한, 인쇄법은 대기압하에서 행할 수 있기 때문에, 대형 진공 장치 등의 설비가 불필요하고, 설비 비용이나 사용 전력을 억제할 수 있다.

[0101]

특히, 인쇄법 중에서도 반전 오프셋 인쇄법은, 인쇄 선폭이 수 μm ~10 μm , 또한, 위치맞춤 정밀도가 수 μm 정도의 고정밀도 인쇄가 가능하기 때문에, 고정밀한 유기 EL 표시 장치를 제조하는데 알맞은 방법이라고 말할 수 있다. 예를 들면, 반전 오프셋 인쇄법을 이용함에 의해, 300ppi 이상(화소 피치 약 84 μm 이하)의 표시 장치를 제조할 수 있다.

[0102]

이상과 같이, 본 실시의 형태에서는 마스크(21R, 21G, 21B)를 이용하여 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B)을 패터닝하도록 하였기 때문에, 발광 효율이나 발광 수명 등의 특성의 열화를 막는 것이 가능해진다. 또한, 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G) 및 청색 발광층(163B)에, 다른 발광색의 잉크가 혼입되는 것을 막아, 혼색을 억제하는 것이 가능해진다.

[0103]

플렉소 인쇄, 그라비어 인쇄, 그라비어 오프셋 인쇄, 오프셋 인쇄 및 스크린 인쇄 등을 이용하여 마스크(21R, 21G, 21B)를 형성하는 경우에는, 반전 오프셋 인쇄법에 비하여 인쇄 정밀도가 저하될 우려가 있다. 그렇지만, 이들의 방법에서는 1회 인쇄를 행할 때마다의 판 세정 공정이 불필요하게 되어, 비용을 억제하는 것이 가능하다. 또한, 잉크젯법, 노즐 프린팅법 및 레이저 전사법은, 판을 이용하지 않고서 인쇄 가능한 방법이다. 따라서 고정밀도로 마스크(21R, 21G, 21B)를 형성할 필요가 없는 경우에는, 이들의 인쇄법을 이용함에 의해, 비용을 억제하도록 하여도 좋다.

[0104]

예를 들면, 그라비어 오프셋 인쇄를 이용하여 마스크(21R, 21G, 21B)를 형성할 때에는, 평활한 인쇄 물을 사용한다. 0.1 μm ~0.3 μm 정도의 높이의 격벽(15)을 마련하여 둠에 의해, 그라비어 오프셋 인쇄에 의해 마스크(21R, 21G, 21B)를 형성하는 것이 가능하다. 한편, 잉크젯법을 이용하여 마스크(21R, 21G, 21B)를 형성하는 경우에는, 격벽(15)에 의해 잉크의 유출을 막기 때문에, 예를 들면 2 μm 정도의 높이의 격벽(15)이 필요해진다. 이와 같이, 표시 장치의 구조에 응하여, 마스크(21R, 21G, 21B)의 형성 방법을 선택하면 좋다. 또한, 그라비어 오프셋 인쇄 및 잉크젯법 등에서는, 균일한 두께의 마스크(21R, 21G, 21B)를 형성하는 것은 곤란하지만, 이것이 유기층(16)(적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B))에 영향을 미칠 가능성은 적다. 예칭시에 유기층(16)의 보호를 행할 수가 있으면, 마스크(21R, 21G, 21B)로서는 그 기능을 충분히 다하고 있기 때문이다. 예를 들면, 그라비어 오프셋 인쇄에서는, 잉크의 유동성 및 표면장력의 영향에 의해, 마스크(21R, 21G, 21B)의 단면

(斷面) 형상은 중앙 부분이 솟아오른 형상, 즉 산(山) 모양 형상이 되기 쉽다. 잉크젯법에서도, 격벽(15)에의 칠하여져 오름에 기인하여 마스크(21R, 21G, 21B)의 두께는 균일하게 되기 어렵다.

[0105] 마스크(21R)(또는 마스크(21G, 21B))로부터 노출한 적색 재료층(163RA)(또는 녹색 재료층(163GA), 청색 재료층(163BA))은, 상황에 응하여 웨트 에칭 또는 드라이 에칭에 의해 제거하도록 하면 좋다. 예를 들면, 플라즈마 조사에 의해 발광층(163) 및 발광층(163)의 하층의 유기층(16)이 열화될 우려가 있는 경우에는, 웨트 에칭을 이용하는 것이 바람직하다. 한편, 드라이 에칭에서는 사이드 에칭의 제어가 용이하고, 발광층(163)의 패턴의 설계의 자유도가 향상한다. 또한, 에칭 가능한 재료의 종류가 많고, 다양한 재료에 의해 구성된 발광층(163)을 용이하게 에칭할 수 있다. 또한, 웨트 에칭에서는, 에칭액의 건조 공정이 필요해지지만, 드라이 에칭에서는 이 공정은 불필요하게 된다.

[0106] 이하, 본 실시의 형태의 변형례 및 다른 실시의 형태에 관해 설명하지만, 이후의 설명에서 상기 실시의 형태와 동일 구성 부분에 관해서는 동일 부호를 붙이고 그 설명은 적절히 생략한다.

[0107] <변형례 1>

[0108] 도 11은, 상기 실시의 형태의 변형례 1에 관한 방법으로 제조한 표시 장치(표시 장치(1A))의 주요부의 단면 구성을 도시하는 것이다. 이 표시 장치(1A)의 격벽(격벽(15A))은, 발액성을 갖고 있다. 이 점을 제외하고, 표시 장치(1A)는 표시 장치(1)와 같은 구성을 갖고 있다. 도 11에서는, TFT층(12), 평탄화층(13), 정공 주입층(161), 정공 수송층(162), 전자 수송층(164), 전자 주입층(165) 및 상부 전극(17)(이상 도 1에 도시)을 생략하고 있다. 후술하는 도 12A~도 13C에 관해서도 마찬가지이다.

[0109] 격벽(15A)은, 격벽(15)(도 1)과 마찬가지로 하부 전극(14)과 상부 전극(17)과의 사이의 절연성을 확보함과 함께, 발광 영역을 소망하는 형상으로 성형하기 위한 것이다. 격벽(15A)은 예를 들면, 테이퍼 형상을 가지며, 하부 전극(14)으로부터 상부 전극을 향하여 개구지름이 크게 되어 있다. 격벽(15A)은 어떤 형상이라도 좋고, 개구지름이 일정하여도 좋다. 격벽(15A)은 예를 들면 발액성을 갖는 재료에 의해 구성되어 있다. 예를 들면 불소계 수지 재료에 의해 격벽(15A)을 구성할 수 있다. 또한, 폴리이미드 수지 등에 발액 처리를 시행함에 의해, 격벽(15A)의 발액성을 높이도록 하여도 좋다. 발액 처리로서는, 예를 들면 4불화메탄(CF₄) 플라즈마 처리 등의 불소 플라즈마 처리를 들 수 있다.

[0110] 이와 같은 격벽(15A)을 갖는 표시 장치(1A)는 예를 들면 이하와 같이 하여 제조한다(도 12A~도 13C).

[0111] 우선, 상기 표시 장치(1)에서 설명한 바와 마찬가지로 하여 기판(11)상에 TFT층(12), 평탄화층(13) 및 하부 전극(14)을 이 순서로 형성한다. 뒤이어, 예를 들면 폴리이미드 수지를 패터닝한 후, 이것에 4불화메탄 플라즈마 처리를 시행하여 격벽(15A)을 형성한다. 불소계 수지 재료에 의해 격벽(15A)을 형성하도록 하여도 좋다. 또한, 발명자들은, 불소계 수지 재료에 의해 구성한 격벽(15A)에 대한 물의 접촉각은 95° 이고, 폴리이미드 수지에 4불화메탄(CF₄) 플라즈마 처리를 시행하여 구성한 격벽(15A)에 대한 물의 접촉각은 106° 인 것을 확인하고 있다. 이 때, 폴리이미드 수지에 대한 물의 접촉각은 77° 였다.

[0112] 격벽(15A)을 형성한 후, 정공 주입층(161) 및 정공 수송층(162)을 이 순서로 형성한다. 계속해서, 발광층(163)을 예를 들면 녹색 발광층(163G), 적색 발광층(163R) 및 청색 발광층(163B)의 순서로 형성한다. 구체적으로는, 우선, 정공 수송층(161)의 전면에, 녹색 발광층(163G)의 구성 재료를 용제에 용해시킨 잉크를 도포하고, 녹색 재료층(163GA)을 형성한다(도 12A). 이 때, 녹색 재료층(163GA)에 포함되는 용제가 건조하여 가는 동안에, 격벽(15A)의 발액성에 의해 격벽(15A)의 표면에 도포된 녹색 재료층(163GA)이 되튀겨져서 이웃하는 격벽(15A)의 사이로 이동한다(도 12B). 환언하면, 이 녹색 재료층(163GA)의 측면은 격벽(15A)으로 덮이도록 된다. 잉크 중의 녹색 발광층(163G)의 구성 재료의 농도는 예를 들면 1~3% 정도이다.

[0113] 녹색 발광층(163G)의 구성 재료를 용해시키는 용제에는, 격벽(15A)에 대해 50° 이상의 접촉각을 갖는 것을 사용하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 이와 같은 용제로서 Anisole, Tetralin, 1,3-dimethoxy benzene, 2-tert-butylphenol 및 1-Methylnaphthalene 등을 들 수 있다. 이들의 용제는, 폴리이미드 수지에 4불화메탄(CF₄) 플라즈마 처리를 시행함에 의해 형성한 격벽(15A)에 대해 50° 이상의 접촉각을 갖고 있다.

[0114] 격벽(15A) 사이로 녹색 재료층(163GA)을 이동시킨 후, 도 12C에 도시한 바와 같이, 녹색 유기 EL 소자(10G)의 형성 예정 영역에, 예를 들면 반전 오프셋 인쇄법을 이용하여 마스크(21G)를 형성한다. 뒤이어, 이 마스크(21G)가 마련된 영역 이외의 부분의 녹색 재료층(163GA)을, 예를 들면 에칭에 의해 제거하여 녹색 발광층(163G)을 형성한다(도 13A).

- [0115] 계속해서, 녹색 발광층(163G)의 상면을 마스크(21G)로 덮은 상태에서, 적색 발광층(163R)의 구성 재료를 용제에 용해시킨 잉크를 정공 수송층(162)의 전면에 도포하여 적색 재료층(163RA)을 형성한다(도 13B). 녹색 재료층(163GA)과 마찬가지로, 이 적색 재료층(163RA)은 격벽(15A)의 발액성에 의해 이웃하는 격벽(15A)의 사이로 이동한다(도 13C). 이 후, 상기 녹색 재료층(163GA)과 마찬가지로, 마스크(21R)(도 5C)를 이용하여 적색 유기 EL 소자(10R)의 형성 예정 영역 이외의 적색 재료층(163RA)을 제거하여, 적색 발광층(163R)을 형성한다. 청색 발광층(163B)에 대해서도 마스크(21B)(도 9A)를 이용하여 마찬가지로 행하고, 녹색 재료층(163GA), 적색 발광층(163R) 및 청색 발광층(163B) 각각의 상면을 덮고 있는 마스크(21G, 21R, 21B)를 제거한다. 녹색 재료층(163GA), 적색 발광층(163R) 및 청색 발광층(163B)의 형성순은, 어떻게 하여도 좋고, 예를 들면, 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G) 및 청색 발광층(163B)의 순서로 형성하도록 하여도 좋다.
- [0116] 이와 같이 발광층(163)을 형성한 후, 표시 장치(1)와 마찬가지로 하여, 전자 수송층(164), 전자 주입층(165), 상부 전극(17) 및 보호층을 형성한다. 최후에, 이들을 마련한 기관(11)에 밀봉용 기관을 덧붙여서 표시 장치(1A)를 완성시킨다.
- [0117] 이 표시 장치(1A)의 제조 방법에서는, 격벽(15A)이 발액성을 갖고 있기 때문에, 녹색 재료층(163GA)(적색 재료층(163RA), 청색 재료층(163BA))이 이웃하는 격벽(15A)의 사이로 이동한다(도 12B). 또한, 마스크(21G)(마스크(21R, 21B))를 마련한 상태에서, 다음에 형성되는 발광층의 잉크가 도포된다(도 13B). 즉, 녹색 발광층(163G)은, 그 측면이 격벽(15A), 상면이 마스크(21G)로 덮여진 상태에서 다음 공정의 발광층(적색 발광층(163R), 청색 발광층(163B))의 잉크가 도포된다. 적색 발광층(163R)에 관해서도 마찬가지이다. 이 때문에, 이 잉크에 함유된 용제에 녹색 발광층(163G)이 용해하는 것을 막아, 패턴 불량 발생을 억제하는 것이 가능해진다. 따라서, 이 표시 장치(1A)의 제조 방법에서는, 정확한 패턴의 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G) 및 청색 발광층(163B)을 형성할 수 있다.
- [0118] <제2의 실시의 형태>
- [0119] 도 14A~도 16C는, 본 기술의 제2의 실시의 형태에 관한 표시 장치(1)의 제조 방법을 차례로 도시하는 것이다. 도 14A~도 16C에서는 기관(11), TFT층(12), 평탄화층(13), 하부 전극(14) 및 격벽(15)(이상 도 1에 도시)을 생략하여 나타내고 있다. 이 방법은, 발액성의 마스크(마스크(22R, 22G, 22B))를 이용하여 발광층(163)을 형성하는 것이다. 이 점을 제외하고, 상기 제1의 실시의 형태와 마찬가지로 하여 표시 장치(1)를 제조한다.
- [0120] 우선, 기관(11)상에, 상기 제1의 실시의 형태의 표시 장치(1)와 마찬가지로 하여 TFT층(12), 평탄화층(13), 하부 전극(14), 격벽(15), 정공 주입층(161) 및 정공 수송층(162)을 이 순서로 형성한다. 뒤이어, 예를 들면, 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G) 및 청색 발광층(163B)의 순서로 발광층(163)을 형성한다.
- [0121] 구체적으로는, 우선, 정공 수송층(162)상에, 적색 유기 EL 소자(10R)의 형성 예정 영역(제1 영역)에 개구(22R)를 갖는 마스크(22R)를 형성한다(도 14A). 마스크(22R)는, 정공 수송층(162)에 접하도록 예를 들면 반전 오프셋 인쇄법을 이용하여 형성한다. 마스크(22R)(및 후술하는 마스크(22G, 22B))는, 반전 오프셋 인쇄법 외에, 플렉소 인쇄, 그라비어 인쇄, 그라비어 오프셋 인쇄, 오프셋 인쇄 또는 스크린 인쇄 등에 의해 형성하도록 하여도 좋다. 잉크젯법, 노즐 프린팅법 또는 레이저 전사법 등을 이용하여 마스크(22R)를 형성하는 것도 가능하다. 이 마스크(22R)는 발액성을 갖는 것이고, 예를 들면, 불소계 수지를 사용하여 정공 수송층(162)에 접하도록 형성한다. 마스크(22R)는, 수용성 수지 및 알코올 가용성 수지 등을 사용하여 형성하는 것도 가능하지만, 수지의 발액성이 낮은 경우에는 불소 플라스마 처리 등의 발액 처리를 시행하는 것이 바람직하다. 레지스트 재료에 의해 마스크(22R)를 형성하도록 하여도 좋다.
- [0122] 마스크(22R)를 형성한 후, 정공 수송층(162)상에 적색 발광층(163R)의 구성 재료를 용제에 용해시킨 잉크를 도포한다. 이 때, 그 발액성에 의해, 마스크(22R)상에 도포된 잉크는 되튀겨져, 마스크(22R)의 개구(22RM) 부분, 즉 적색 유기 EL 소자(10R)의 형성 예정 영역으로 잉크가 이동한다. 이에 의해, 적색 발광층(163R)(제1 유기층)이 형성된다(도 14B).
- [0123] 뒤이어, 도 14C에 도시한 바와 같이, 마스크(22R)를 예를 들면 용제에 녹여서 제거한다. 이 용제는 마스크(22R)의 재료에 응하여 선택하면 좋고, 마스크(22R)를 용해시키며, 또한, 적색 발광층(163R)이 불용이 되는 용제를 사용하는 것이 바람직하다. 이와 같은 용제로서는, 예를 들면, 불소계 용제, 물 및 알코올계 용제 등을 들 수 있다. 마스크(22R)상에 적색 발광층(163R)을 형성할 때의 잉크가 잔존하고 있어도, 이 공정에서 마스크(22R)와 함께 제거된다. 후술하는 마스크(22G, 22B)에 관해서도 마찬가지이다.
- [0124] 마스크(22R)를 제거한 후, 도 15A에 도시한 바와 같이, 정공 수송층(162)상에, 녹색 유기 EL 소자(10G)의 형성

예정 영역에 개구(22GM)를 갖는 발액성의 마스크(22G)를 형성한다. 마스크(22G)는, 정공 수송층(162)에 접하도록 형성하고, 또한, 적색 발광층(163R)상에도 형성한다. 마스크(22G)는, 상기 마스크(22R)와 같은 재료를 사용하여, 예를 들면 반전 오프셋 인쇄법에 의해 형성한다.

[0125] 마스크(22G)를 형성한 후, 정공 수송층(162)상에 녹색 발광층(163G)의 구성 재료를 용제에 용해시킨 잉크를 도포한다. 이 때, 그 발액성에 의해, 마스크(22G)상에 도포한 잉크는 되튀겨져, 마스크(22G)의 개구(22GM) 부분, 즉 녹색 유기 EL 소자(10G)의 형성 예정 영역으로 잉크가 이동한다. 이에 의해, 녹색 발광층(163G)(제2 유기층)이 형성된다(도 15B).

[0126] 뒤이어, 도 15C에 도시한 바와 같이, 마스크(22G)를 예를 들면 용제에 녹여서 제거한다. 이 용제로는, 상기 마스크(22R)와 같은 것을 사용하면 좋다. 마스크(22G)를 제거한 후, 정공 수송층(162)상의 청색 유기 EL 소자(10B)의 형성 예정 영역에 개구(22BM)를 갖는 마스크(22B)를 형성한다(도 16A). 마스크(22B)는, 정공 수송층(162)에 접하도록 형성하고, 또한, 적색 발광층(163R)상 및 녹색 발광층(163G)상에도 형성한다. 마스크(22B)는, 상기 마스크(22R)와 같은 재료를 사용하여, 예를 들면 반전 오프셋 인쇄법에 의해 형성한다.

[0127] 마스크(22B)를 형성한 후, 정공 수송층(162)상에 청색 발광층(163B)의 구성 재료를 용제에 용해시킨 잉크를 도포한다. 이 때, 그 발액성에 의해, 마스크(22B)상에 도포한 잉크는 되튀겨져, 마스크(22B)의 개구(22BM) 부분, 즉 청색 유기 EL 소자(10B)의 형성 예정 영역으로 잉크가 이동한다. 이에 의해, 청색 발광층(163B)(제2 유기층)이 형성되고, 발광층(163)이 완성된다(도 16B). 이 후, 마스크(22B)를 예를 들면 용제에 녹여서 제거한다(도 16C). 이 용제로는, 상기 마스크(22R)와 같은 것을 사용하면 좋다. 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G) 및 청색 발광층(163B)의 형성순은, 어떻게 하여도 좋고, 예를 들면, 녹색 발광층(163G), 적색 발광층(163R) 및 청색 발광층(163B)의 순서로 형성하도록 하여도 좋다. 이와 같이 하여 발광층(163)을 마련한 후, 상기 제1의 실시의 형태의 표시 장치(1)와 마찬가지로 하여 전자 수송층(164), 전자 주입층(165), 상부 전극(17) 및 보호층을 형성한다. 최후에, 이들을 마련한 기판(11)에 밀봉용 기판을 맞붙여서 표시 장치를 완성시킨다.

[0128] 이 표시 장치(1)의 제조 방법에서는, 발액성의 마스크(22R, 22G, 22B)의 형상을 이용하여 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B)을, 선택적인 영역(마스크(22R, 22G, 22B)의 개구(22RM, 22GM, 22BM))에 형성하도록 하고 있기 때문에, 블랭킷과 판을 이용한 패터닝(도 10A~도 10D)이 불필요하게 된다. 즉, 상기 제1의 실시의 형태와 마찬가지로, 블랭킷(31)으로부터 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B)에의 불순물의 혼입을 막을 수 있다. 따라서, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)의 발광 효율이나 발광 수명 등의 특성의 열화를 막는 것이 가능해진다. 또한, 블랭킷(31)에의 잉크가 스며들며 기인한 혼색도 막을 수 있다.

[0129] <변형례 2>

[0130] 도 17A~도 18C는, 변형례 2에 관한 표시 장치(1)의 제조 방법을 도시하고 있다. 도 17A~도 18C에서는 기판(11), TFT층(12), 평탄화층(13), 하부 전극(14) 및 격벽(15)(이상 도 1에 도시)을 생략하여 나타내고 있다. 이 방법에서는, 형성하 발광층(적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G))의 상면과 함께 그 측면을 마스크(마스크(23G, 23B))로 덮은 후, 다음 공정의 발광층(녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B))을 형성하기 위한 잉크를 도포한다. 이 점을 제외하고, 상기 제2의 실시의 형태와 마찬가지로 하여 표시 장치(1)를 제조한다.

[0131] 우선, 기판(11)상에, 상기 제1의 실시의 형태의 표시 장치(1)와 마찬가지로 하여 TFT층(12), 평탄화층(13), 하부 전극(14), 격벽(15), 정공 주입층(161) 및 정공 수송층(162)을 이 순서로 형성한다. 뒤이어, 예를 들면, 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G) 및 청색 발광층(163B)의 순서로 발광층(163)을 형성한다.

[0132] 구체적으로는, 우선, 상기 제2의 실시의 형태에서 설명한 바와 마찬가지로 하여 적색 발광층(163R)을 형성한다(도 14A~도 14C). 뒤이어, 도 17A에 도시한 바와 같이, 정공 수송층(162)상에, 녹색 유기 EL 소자(10G)의 형성 예정 영역에 개구(23GM)를 갖는 발액성의 마스크(23G)를 형성한다. 이 때, 마스크(23G)가 적색 발광층(163R)의 상면과 함께 그 측면을 덮도록 형성한다. 마스크(23G)는, 예를 들면, 상기 마스크(22R, 22G, 22B)에서 설명한 것과 같은 재료를 사용하여, 정공 수송층(162)에 접하도록 반전 오프셋 인쇄법에 의해 형성한다. 마스크(23G)(및 후술하는 마스크(23B))는, 반전 오프셋 인쇄법 외에, 플렉소 인쇄, 그라비어 인쇄, 그라비어 오프셋 인쇄, 오프셋 인쇄 또는 스크린 인쇄 등에 의해 형성하도록 하여도 좋다. 잉크젯법, 노즐 프린팅법 또는 레이저 전사법 등을 이용하여 마스크(23G)를 형성하는 것도 가능하다.

[0133] 마스크(23G)를 형성한 후, 도 17B에 도시한 바와 같이, 정공 수송층(162)상에 녹색 발광층(163G)의 구성 재료를 용제에 용해시킨 잉크를 도포하여 녹색 발광층(163G)을 형성한다. 이 때, 마스크(23G)에 의해 적색 발광층

(163R)의 측면이 덮여 있기 때문에, 적색 발광층(163R)에의 잉크의 침입이 억제되고, 이 잉크에 의한 적색 발광층(163R)의 사이드 에칭을 방지할 수 있다. 특히, 녹색 발광층(163G)의 구성 재료를 용해시키는 용제가, 발광 재료에 대해 높은 용해성을 나타내는 경우에는, 이와 같은 마스크(23G)의 사용은, 적색 발광층(163R)의 사이드 에칭을 방지하기 위한 방법으로서 유용하다.

[0134] 뒤이어, 도 17C에 도시한 바와 같이, 마스크(23G)를 예를 들면 용제에 녹여서 제거한다. 이 용제로는, 상기 마스크(22R, 22G, 22B)에서 설명한 것과 같은 것을 사용하면 좋다.

[0135] 마스크(23G)를 제거한 후, 정공 수송층(162)상에, 청색 유기 EL 소자(10B)의 형성 예정 영역에 개구(23BM)를 갖는 발액성의 마스크(23B)를 형성한다(도 18A). 마스크(23B)는, 적색 발광층(163R) 및 녹색 발광층(163G)의 상면과 함께 이들의 측면을 덮도록 형성한다. 마스크(23B)는, 상기 마스크(22R, 22G, 22B)에서 설명한 것과 같은 재료를 사용하여, 정공 수송층(162)에 접하도록 예를 들면 반전 오프셋 인쇄법에 의해 형성한다.

[0136] 마스크(23B)를 형성한 후, 정공 수송층(162)상에 청색 발광층(163B)의 구성 재료를 용제에 용해시킨 잉크를 도포하여 청색 발광층(163B)을 형성한다(도 18B). 이 때, 마스크(23G)에서 설명한 바와 마찬가지로, 마스크(23B)에 의해 적색 발광층(163R) 및 녹색 발광층(163G)의 측면이 덮여 있기 때문에, 적색 발광층(163R) 및 녹색 발광층(163G)에의 잉크의 침입이 억제된다.

[0137] 그 후, 도 18C에 도시한 바와 같이, 마스크(23B)를 예를 들면 용제에 녹여서 제거한다. 이 용제로는, 상기 마스크(22R, 22G, 22B)에서 설명한 것과 같은 것을 사용하면 좋다. 이와 같이 하여 발광층(163)을 마련한 후, 상기 제1의 실시의 형태의 표시 장치(1)와 마찬가지로 하여 전자 수송층(164), 전자 주입층(165), 상부 전극(17) 및 보호층을 형성한다. 최후에, 이들을 마련한 기판(11)에 밀봉용 기판을 맞붙여서 표시 장치(1)를 완성시킨다.

[0138] 이 표시 장치(1)의 제조 방법에서는, 마스크(23G)로 적색 발광층(163R)의 측면을 덮은 후, 녹색 발광층(163G)을 형성하기 위한 잉크를 도포하고 있다. 또한, 마스크(23B)로 적색 발광층(163R) 및 녹색 발광층(163G)의 측면을 덮은 후, 청색 발광층(163B)을 형성하기 위한 잉크를 도포하고 있다. 이에 의해, 다음 공정에서 발광층의 측면으로부터 잉크가 침입하는 것을 막을 수 있다.

[0139] 형성한 발광층의 상면만을 마스크로 덮는 경우, 발광층의 측면으로부터 다음 공정에서 사용한 잉크가 침입하여, 사이드 에칭이 생길 우려가 있다. 이에 대해, 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G)의 측면을 덮도록 마스크(23G, 23B)를 형성함에 의해, 사이드 에칭을 막아, 패턴 불량 발생을 억제하는 것이 가능해진다. 따라서, 이 표시 장치(1)의 제조 방법에서는, 정확한 패턴의 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G) 및 청색 발광층(163B)을 형성할 수 있다.

[0140] <변형례 3>

[0141] [변형례 3-1]

[0142] 도 19는, 변형례 3에 관한 방법으로 제조한 표시 장치(표시 장치(2))의 구성을 도시하는 것이다. 이 표시 장치(3)는, 이른바 하이브리드형의 유기 EL 표시 장치이고, 청색 발광층(청색 발광층(263B))이 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)에 공통되게 마련되어 있다. 이 점을 제외하고, 표시 장치(2)는, 상기 제1의 실시의 형태의 표시 장치(1)와 같은 구성을 갖고 있다.

[0143] 표시 장치(2)의 발광층(263)은, 적색 유기 EL 소자(10R)의 적색 발광층(163R), 녹색 유기 EL 소자(10G)의 녹색 발광층(163G) 및 모든 소자(적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B))에 공통의 청색 발광층(263B)에 의해 구성되어 있다. 이 공통층으로서의 청색 발광층(263B)은 정공 수송층(162)의 전면에 마련되어 있다. 즉, 청색 발광층(263B)은 적색 발광층(163R) 및 녹색 발광층(163G)의 영역까지 연재되어 있고, 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G)은 각각, 정공 수송층(162)과 청색 발광층(263B)과의 사이에 배치되어 있다. 환언하면, 적색 발광층(163R) 및 녹색 발광층(163G)은 청색 발광층(263B)에 덮여 있다. 청색 발광층(263B)은, 예를 들면 호스트 재료로서의 안트라센 화합물에, 게스트 재료로서 청색 또는 녹색의 형광성 색소를 도핑함에 의해 형성할 수 있다. 게스트 재료에, 금속 착체 등의 유기 발광 재료를 사용하도록 하여도 좋다. 이와 같은, 공통층으로서의 청색 발광층(263B)은, 증착법에 의해 형성하는 것이 가능하다. 따라서, 청색 발광층(263B)에는 고성능의 저분자 재료를 사용할 수 있고, 표시 장치(3)의 특성을 높일 수 있다.

[0144] 표시 장치(2)는 예를 들면 이하와 같이 하여 형성하는 것이 가능하다.

[0145] 우선, 기판(11)상에, 상기 제1의 실시의 형태의 표시 장치(1)와 마찬가지로 하여 TFT층(12), 평탄화층(13), 하부 전극(14), 격벽(15), 정공 주입층(161) 및 정공 수송층(162)을 이 순서로 형성한다. 뒤이어, 예를 들면, 상

기 제1의 실시의 형태에서 설명한 바와 마찬가지로 하여, 적색 발광층(163R) 및 녹색 발광층(163G)을 마스크(21R, 21G)를 이용하여 형성한다(도 5B~도 8C). 마스크(21R, 21G)를 제거한 후, 예를 들면 증착법에 의해 정공 수송층(162)의 전면에 청색 발광층(263B)을 형성한다. 이와 같이 하여 발광층(263)을 마련한 후, 상기 제1의 실시의 형태의 표시 장치(1)와 마찬가지로 하여 전자 수송층(164), 전자 주입층(165), 상부 전극(17) 및 보호층을 형성한다. 최후에, 이들을 마련한 기관(11)에 밀봉용 기관을 덧붙여서 표시 장치(2)를 완성시킨다.

[0146] 이 표시 장치(3)의 제조 방법에서는, 청색 발광층(263B)을 증착법에 의해 형성할 수 있기 때문에, 청색 발광층(263B)에 저분자 재료를 사용하는 것이 가능해지고, 표시 장치(3)의 특성을 높일 수 있다.

[0147] [변형례 3-2]

[0148] 적색 발광층(163R) 및 녹색 발광층(163G)을, 상기 제2의 실시의 형태에서 설명한 바와 마찬가지로 하여, 마스크(22R, 22G)를 이용하여 형성하도록 하여도 좋다(도 14A~도 15C).

[0149] [변형례 3-3]

[0150] 적색 발광층(163R) 및 녹색 발광층(163G)을, 상기 제2의 실시의 형태 및 변형례 2에서 설명한 바와 마찬가지로 하여, 마스크(22R, 23G)를 이용하여 형성하도록 하여도 좋다(도 17A~도 17C).

[0151] [변형례 3-4]

[0152] 적색 발광층(163R) 및 녹색 발광층(163G)은, 상기 제1의 실시의 형태에서 설명한 방법과 상기 제2의 실시의 형태 및 변형례 2에서 설명한 방법을 조합시켜서 형성하도록 하여도 좋다(도 20A~도 20D). 도 20A~도 20D에서는 기관(11), TFT층(12), 평탄화층(13), 하부 전극(14) 및 격벽(15)(이상 도 1에 도시)을 생략하여 나타내고 있다.

[0153] 구체적으로는, 우선, 상기 제1의 실시의 형태에서 설명한 바와 마찬가지로 하여, 마스크(21R)를 이용하여 적색 발광층(163R)을 형성한다(도 20A). 뒤이어, 상기 변형례 2에서 설명한 바와 마찬가지로 하여, 녹색 유기 EL 소자(10G)의 형성 예정 영역에 개구(23GM)를 갖는 마스크(23G)를 형성한다(도 20B). 마스크(23G)는, 마스크(21R) 및 적색 발광층(163R)의 적층체의 상면 및 측면을 덮도록 형성한다. 마스크(23G)에 대신하여, 마스크(21R)의 상면에 마스크(22G)를 형성하도록 하여도 좋다(도 15A).

[0154] 마스크(23G)를 마련한 후, 녹색 발광층(163G)의 구성 재료를 포함하는 잉크를 도포하여, 녹색 발광층(163G)을 형성한다(도 20C). 그 후, 도 20D에 도시한 바와 같이, 마스크(21R, 23G)를 제거한다. 이 방법에서는, 녹색 유기 EL 소자(10G)의 정공 수송층(126)상에 마스크를 형성하지 않고, 또한, 녹색 발광층(163G)상에도 마스크를 형성하는 일 없이, 발광층(263)을 형성할 수 있다. 따라서, 녹색 유기 EL 소자(10G)에서는, 정공 수송층(126)과 녹색 발광층(163G)과의 계면, 및 녹색 발광층(163G)과 전자 수송층(164)과의 계면에 마스크에 유래한 수지의 잔사가 잔존할 우려가 없고, 녹색 유기 EL 소자(10G)의 특성을 향상시킬 수 있다.

[0155] <변형례 4>

[0156] [변형례 4-1]

[0157] 도 21은, 변형례 4에 관한 방법으로 제조한 표시 장치(표시 장치(2A))의 구성을 도시하는 것이다. 이 표시 장치(2A)는, 정공 수송층(162)과 청색 발광층(263B)과의 사이에 접속층(266)을 갖는 것이다. 접속층(266)은, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)에 공통되게 마련되어 있다. 이 점을 제외하고, 표시 장치(2A)는, 상기 변형례 3의 표시 장치(2)와 같은 구성을 갖고 있다.

[0158] 적색 유기 EL 소자(10R)에서는 적색 발광층(163R)과 청색 발광층(263B)과의 사이에, 녹색 유기 EL 소자(10G)에서는 녹색 발광층(163G)과 청색 발광층(263B)과의 사이에 접속층(266)이 배치된다. 이 접속층(266)은 적색 발광층(163R) 및 녹색 발광층(163G) 내에서 형성된 삼중항(三重項) 여기자(勵起子)를 적색 발광층(163R) 및 녹색 발광층(163G) 내에 가둠과 함께, 청색 발광층(263B)에의 정공의 주입 효율을 향상시키기 위한 것이다. 접속층(266)의 두께는, 소자의 전체 구성에도 따르지만, 예를 들면 1nm~30nm인 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 1nm~15nm이다.

[0159] 접속층(266)을 구성하는 재료로서는, 이하의 조건을 들 수 있다. 우선 제1의 조건은, 접속층(266)을 구성하는 재료의 여기(勵起) 삼중항 에너지가 적색 발광층(163R) 및 녹색 발광층(163G)의 여기 삼중항 에너지보다도 충분히 큰 것이다. 이에 의해, 적색 발광층(163R) 및 녹색 발광층(163G)에서 생긴 삼중항 여기자의 청색 발광층(263B)에의 확산을 막고, 고효율의 인광 발광을 얻을 수 있다. 제2의 조건은, 청색 발광층(263B)에의 정공의 주입 효율을 향상시키기 위해 높은 정공 수송 성능을 가지며, 또한 정공 수송층(162)과의 사이에 큰 정공 주입 장

벽을 발생시키지 않는 것이다. 구체적으로는, 접속층(266)의 기저(基底) 상태(S0H)와 정공 수송층(162)의 기저 상태(S0I)와의 에너지 차를 0.4eV 이하로 함에 의해 청색 발광층(263B)에의 정공 주입 효율을 유지할 수 있다.

[0160] 또한, 접속층(266)은 증착법을 이용하여 형성하기 때문에, 저분자 재료, 특히 모노머를 사용하는 것이 바람직하다. 올리고머 또는 고분자 재료와 같은 중합된 분자는 증착 중 분해가 일어날 우려가 있기 때문이다. 또한, 접속층(266)에 사용하는 저분자 재료는 분자량이 다른 2종 이상의 재료를 혼합하여 사용하여도 좋고, 또는 적층하도록 하여도 좋다.

[0161] 접속층(266)에 사용되는 저분자 재료로서는, 예를 들면 인광성 호스트 재료를 들 수 있다. 접속층(266)에는, 예를 들면, 벤진, 스티릴아민, 트리페닐아민, 포르피린, 트리페닐렌, 아자트리페닐렌, 테트라시아노퀴노디메탄, 트리아졸, 이미다졸, 옥사디아졸, 폴리아릴알칸, 페닐렌디아민, 아릴아민, 옥사졸, 안트라센, 플루오렌, 히드라존, 스티벤 또는 이들의 유도체, 또는, 비닐카르바졸계 화합물, 티오펜계 화합물 또는 아닐린계 화합물 등의 복소환식 공역계의 모노머 또는 올리고머 등을 사용하도록 하여도 좋다.

[0162] 표시 장치(2A)에서는, 이와 같은 접속층(266)을 마련함에 의해, 그 특성을 향상시키는 것이 가능해진다. 표시 장치(2A)에서는, 상기 표시 장치(2)에서 설명한 바와 마찬가지로 하여, 적색 발광층(163R) 및 녹색 발광층(163G)을 형성한 후, 예를 들면 증착법에 의해 접속층(266)을 형성하면 좋다. 이 후, 접속층(266)의 전면에 청색 발광층(263B)을 형성한다.

[0163] [변형례 4-2]

[0164] 표시 장치(2A)의 적색 발광층(163R) 및 녹색 발광층(163G)은, 마스크(21R)를 이용한 방법(도 5B~도 5D)과 반전 오프셋 인쇄법을 조합시켜서 형성하도록 하여도 좋다(도 22A, 도 22B). 도 22A, 도 22B에서는 기관(11), TFT층(12), 평탄화층(13), 하부 전극(14) 및 격벽(15)(이상 도 21에 도시)을 생략하여 나타내고 있다.

[0165] 우선, 상기 제1의 실시의 형태에서 설명한 바와 같이(도 5B~도 5D), 마스크(21R)를 이용하여 정공 수송층(162)상에 적색 발광층(163R)을 형성한다. 블랭킷(31)상에는, 판(34)(도 6B)을 이용하여 소정의 패턴의 녹색 발광층(163G)을 형성하여 둔다.

[0166] 뒤이어, 이 블랭킷(31)과 적색 발광층(163R)을 형성한 기관(11)을 대향시킨다(도 22A). 계속해서, 이들을 접촉시켜서 녹색 발광층(163G)을 정공 수송층(162)상에 전사한 후(도 22B), 마스크(21R)를 제거한다.

[0167] 이와 같은, 적색 발광층(163R) 및 녹색 발광층(163G)을 형성한 방법에서는, 블랭킷(31)상에 녹색 발광층(163G)의 패턴을 형성하기 때문에, 기관상에 녹색 발광층(163G)을 형성하기 위한 잉크를 도포할 필요가 없다(예를 들면 도 8A 및 도 16B 참조). 따라서, 이 잉크에 함유되는 용제에 의해, 적색 발광층(163R)이 용해할 우려가 없고, 정확한 패턴의 적색 발광층(163R)을 형성하는 것이 가능해진다. 또한, 마스크(21G)(도 8B)가 불필요하게 되기 때문에, 제조에 필요로 하는 공정수를 줄이는 것이 가능해진다. 또한, 녹색 발광층(163G)을 형성하기 위한 잉크가 블랭킷(31)에 스며들고(잉크(163GE)), 이 잉크(163GE)가 청색 발광 소자(10B)의 형성 예정 영역에 전사될 우려가 있다. 그렇지만, 표시 장치(2A)에서는, 잉크(163GE)가 전사되어도, 이것에 접하도록 접속층(266)이 형성되기 때문에, 잉크(163GE)는 정공 수송 기능을 갖도록 된다. 따라서, 청색 발광 소자(10B)라도 혼색이 생기는 일이 없고, 높은 표시 특성을 얻을 수 있다.

[0168] 마스크(21G)를 이용하여 녹색 발광층(163G)을 형성한 후, 반전 오프셋 인쇄법에 의해 적색 발광층(163R)을 형성하도록 하여도 좋다.

[0169] [변형례 4-3]

[0170] 표시 장치(2A)의 적색 발광층(163R) 및 녹색 발광층(163G)은, 마스크(22R)를 이용한 방법(도 14A~도 14C)과 반전 오프셋 인쇄법을 조합시켜서 형성하도록 하여도 좋다(도 23A, 도 23B). 도 23A, 도 23B에서는 기관(11), TFT층(12), 평탄화층(13), 하부 전극(14) 및 격벽(15)(이상 도 21에 도시)을 생략하여 나타내고 있다.

[0171] 구체적으로는, 우선, 상기 제2의 실시의 형태에서 설명한 바와 같이(도 14A~도 14C), 마스크(22R)를 이용하여 정공 수송층(162)상에 적색 발광층(163R)을 형성한다. 블랭킷(31)상에는, 판(34)(도 6B)을 이용하여 소정의 패턴의 녹색 발광층(163G)을 형성하여 둔다.

[0172] 뒤이어, 이 블랭킷(31)과 적색 발광층(163R)을 형성한 기관을 대향시킨다(도 23A). 계속해서, 이들을 접촉시켜서 녹색 발광층(163G)을 정공 수송층(162)상에 전사한다(도 23B).

[0173] 마스크(22G)를 이용하여 녹색 발광층(163G)을 형성한 후, 반전 오프셋 인쇄법에 의해 적색 발광층(163R)을 형성

하도록 하여도 좋다.

[0174] [변형례 4-4]

[0175] 기관(11)상의 단차(段差) 형성층(33)을 이용하여 적색 발광층(163R) 또는 녹색 발광층(163G)을 형성하도록 하여도 좋다(도 24A~도 25D). 이하, 마스크(마스크(21G))를 이용하여 녹색 발광층(163G)을 형성하고, 단차 형성층(33)을 이용하여 적색 발광층(163R)을 형성하는 경우에 관해 설명한다. 도 24B~도 25D에서는 기관(11), TFT층(12), 하부 전극(14) 및 격벽(15)(이상 도 21에 도시)을 생략하여 나타내고 있다.

[0176] 우선, 도 24A에 도시한 바와 같이, 기관(11)상에 TFT층(12) 및 단차 형성층(33)을 이 순서로 형성한다. 단차 형성층(33)은, 적색 유기 EL 소자(10R)의 형성 예정 영역에 돌기부(33A)를 갖고 있고, 이 돌기부(33A)는 단차 형성층(33)의 다른 부분에 비하여, 높이(h)만큼 두껍게 되어 있다. 높이(h)는, 돌기부(33A) 이외의 부분(오목부)의 폭의 1/100 이상, 또는 500nm 이상이고, 예를 들면 약 2 μ m이다. 이 단차 형성층(33)은, 예를 들면 이하와 같이 하여 형성할 수 있다. 우선, 기관(11)의 전면에 예를 들면 감광성 폴리이미드 수지를 도포한 후, 하부 전극(도 1의 하부 전극(14))과 TFT층(12)을 접속하기 위한 접속구멍을 형성한다. 뒤이어, 적색 발광 소자(10R)의 형성 예정 영역 이외의 부분에 개구를 갖는 마스크를 준비하고, 이것을 이용하여 하프 노광을 행한다. 이에 의해, 이 개구부분의 감광성 폴리이미드 수지가 두께 방향으로 일부 제거되어, 단차 형성층(33)이 형성된다.

[0177] 단차 형성층(33)을 마련한 후, 하부 전극(14) 및 격벽(15)을 형성한다. 뒤이어, 단차 형성층(33)의 전면에 정공 주입층(161) 및 정공 수송층(162)을 이 순서로 성막한다(도 24B, 도 24C). 뒤이어, 정공 수송층(162)의 전면에 녹색 발광층(163G)의 구성 재료를 포함하는 잉크를 도포하여 녹색 재료층(163GA)을 형성한다(도 24D).

[0178] 계속해서, 도 25A에 도시한 바와 같이, 녹색 유기 EL 소자(10G)의 형성 예정 영역에, 예를 들면 반전 오프셋 인쇄법에 의해 마스크(21G)를 형성한다. 그 후, 이 마스크(21R)로부터 노출한 녹색 재료층(163GA)을 예를 들면 웨트 에칭 또는 드라이 에칭에 의해 제거하여 녹색 발광층(163G)을 형성한다(도 25B).

[0179] 뒤이어, 블랭킷(도시 생략)의 전면에 적색 발광층(163R)의 구성 재료를 포함하는 잉크를 도포한 후, 이 블랭킷과 기관(11)을 대향시킨다. 이 때, 단차 형성층(33)의 돌기부(33A)에 의해, 적색 유기 EL 소자(10R) 형성 예정 영역의 정공 수송층(162)은, 다른 부분과 비교하고 블랭킷에 가까워진다. 그 후, 블랭킷을 기관(11)에 짝 누르면, 돌기부(33A)상의 정공 수송층(162)이 선택적으로 블랭킷에 접촉하고, 적색 발광층(163R)이 형성된다(도 25C). 적색 발광층(163R)을 형성한 후, 마스크(21G)를 제거한다(도 25D).

[0180] 이 방법에서는, 단차 형성층(33)을 형성하도록 하였기 때문에, 상기한 바와 같이 블랭킷상에 베타막형상으로 도포된 적색 발광층(163R)의 구성 재료를 포함하는 잉크를 적색 유기 EL 소자(10R)의 형성 예정 영역에 선택적으로 접촉시키는 것이 가능해진다. 즉, 블랭킷상에 판을 이용하여 소정의 패턴을 형성하는 공정이 불필요하게 된다. 이에 의해, 제조 공정수를 적게 하고, 비용을 억제하는 것이 가능해진다.

[0181] [변형례 4-5]

[0182] 단차 형성층(33)을 형성한 후에, 제2의 실시의 형태에서 설명한 발수성의 마스크(마스크(22G))를 형성하도록 하여도 좋다(도 26A~도 26C). 도 26A~도 26C에서는 기관(11), TFT층(12), 하부 전극(14) 및 격벽(15)(이상 도 21에 도시)을 생략하여 나타내고 있다.

[0183] 구체적으로는, 기관(11)상에 TFT층(12), 단차 형성층(33), 하부 전극(14), 격벽(15), 정공 주입층(161) 및 정공 수송층(162)을 이 순서로 형성한 후, 녹색 유기 EL 소자(10G) 형성 예정 영역에 개구(22GM)를 갖는 발수성의 마스크(22G)를 마련한다(도 26A). 뒤이어, 녹색 발광층(163G)의 구성 재료를 포함하는 잉크를 도포하여 녹색 발광층(163G)을 형성한다(도 26B). 그 후, 블랭킷을 이용하여 적색 발광층(163R)을 형성한다(도 26C).

[0184] <변형례 5>

[0185] [변형례 5-1]

[0186] 도 27은, 변형례 5에 관한 방법으로 제조한 표시 장치(표시 장치(3))의 구성을 도시하는 것이다. 이 표시 장치(3)는, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)마다 분리된 정공 수송층(162R, 162G, 162B)을 갖는 것이다. 이 점을 제외하고, 표시 장치(2)는, 상기 제1의 실시의 형태의 표시 장치(1)와 같은 구성을 갖고 있다.

[0187] 적색 유기 EL 소자(10R)에는 정공 수송층(162R), 녹색 유기 EL 소자(10G)에는 정공 수송층(162G), 청색 유기 EL 소자(10B)에는 정공 수송층(162B)이 각각 마련되어 있다. 정공 수송층(162R, 162G, 162B)의 두께는 서로 같아도

좋고, 달라도 좋다. 이와 같이, 정공 수송층(162R, 162G, 162B)을 각 소자(적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B))마다 패터닝함에 의해, 각 소자에 응하여 두께를 조정하는 것이 가능해진다. 예를 들면, 표시 장치(3)가 탑 이미션형인 경우에는, 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B) 각각의 두께에 더하여, 이 정공 수송층(162R, 162G, 162B)의 두께에 의해, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)의 캐비티를 조정할 수 있다. 따라서, 표시 장치(3)의 표시 특성을 향상시키는 것이 가능해진다.

[0188] 이 정공 수송층(162R, 162G, 162B)은, 예를 들면 이하와 같이 하여 형성한다(도 28A~도 28D). 도 28A~도 28D에서는 기관(11), TFT층(12), 평탄화층(13), 하부 전극(14) 및 격벽(15)(이상 도 27에 도시)을 생략하여 나타내고 있다.

[0189] 우선, 정공 주입층(161)까지 형성한 후, 정공 주입층(161)의 전면애, 정공 수송 재료층(162RA)을 형성한다. 뒤이어, 도 28A에 도시한 바와 같이, 정공 수송 재료층(162RA)상의 적색 유기 EL 소자(10R)의 형성 예정 영역에 선택적으로 마스크(24R)를 형성한다. 마스크(24R)는 상기 제1의 실시의 형태에서 설명한 마스크(21R)와 마찬가지로, 예를 들면 불소 수지, 수용성 수지 및 알코올 가용성 수지 등에 의해, 반전 오프셋 인쇄법을 이용하여 형성한다. 마스크(24R)(및 후술하는 마스크(24G))는, 반전 오프셋 인쇄법 외에, 플렉소 인쇄, 그라비아 인쇄, 그라비아 오프셋 인쇄, 오프셋 인쇄 또는 스크린 인쇄 등에 의해 형성하도록 하여도 좋다. 잉크젯법, 노즐 프린팅법 또는 레이저 전사법 등을 이용하여 마스크(24R)를 형성하는 것도 가능하다. 뒤이어, 이 마스크(24R)로부터 노출한 정공 수송 재료층(162RA)을 예를 들면 웨트 에칭 또는 드라이 에칭에 의해 제거한다(도 28B). 이에 의해 정공 수송층(162R)이 형성된다.

[0190] 계속해서, 정공 수송층(162R)을 마련한 정공 주입층(161)상에, 정공 수송 재료층(162GA)을 형성한다(도 28C). 정공 수송 재료층(162GA)이 마스크(24R)상을 덮도록 하여도 좋다. 정공 수송 재료층(162GA)은, 예를 들면, 정공 수송 재료층(162RA)과 같은 재료에 의해 구성되고, 정공 수송 재료층(162RA)의 두께와는 다른 두께를 갖고 있다. 뒤이어, 도 28D에 도시한 바와 같이, 이 정공 수송 재료층(162GA)상의 녹색 유기 EL 소자(10G)의 형성 예정 영역에 마스크(24G)를 형성한 후, 마스크(24G)로부터 노출한 정공 수송 재료층(162GA)을 제거한다(도시 생략). 이에 의해 정공 수송층(162G)이 형성된다. 정공 수송층(162B)도 마찬가지로 하여 형성한다. 정공 수송층(162R, 162G, 162B)은, 어떤 순서로 형성하여도 좋다.

[0191] [변형례 5-2]

[0192] 정공 수송층(162R, 162G, 162B)은 발수성의 마스크(마스크(25R), 25G)를 이용하여 형성하도록 하여도 좋다(도 29A~도 29D). 도 29A~도 29D에서는 기관(11), TFT층(12), 평탄화층(13), 하부 전극(14) 및 격벽(15)(이상 도 27에 도시)을 생략하여 나타내고 있다.

[0193] 구체적으로는, 우선, 정공 주입층(161)상에, 적색 유기 EL 소자(10R)의 형성 예정 영역에 개구(25RM)를 갖는 발수성의 마스크(25R)를 형성한다. 이 마스크(25R)는, 상기 제2의 실시의 형태에서 설명한 마스크(22R)와 마찬가지로, 예를 들면 불소계 수지에 의해 반전 오프셋 인쇄법을 이용하여 형성한다(도 29A). 마스크(25R)(및 후술하는 마스크(25G))는, 반전 오프셋 인쇄법 외에, 플렉소 인쇄, 그라비아 인쇄, 그라비아 오프셋 인쇄, 오프셋 인쇄 또는 스크린 인쇄 등에 의해 형성하도록 하여도 좋다. 잉크젯법, 노즐 프린팅법 또는 레이저 전사법 등을 이용하여 마스크(23G)를 형성하는 것도 가능하다. 마스크(25R)는, 수용성 수지 또는 알코올 가용성 수지 등에 불소 플라스마 처리 등의 발액 처리를 시행하여 형성하도록 하여도 좋다. 마스크(25R)를 마련한 후, 정공 수송층(162R)의 구성 재료를 포함하는 잉크를 정공 주입층(161)상에 도포하여 정공 수송층(162R)을 형성한다(도 29B).

[0194] 뒤이어, 도 29C에 도시한 바와 같이, 마스크(25R)를 예를 들면 용제에 녹여서 제거한 후, 정공 주입층(161)상에, 녹색 유기 EL 소자(10G)의 형성 예정 영역에 개구(25GM)를 갖는 발액성의 마스크(25G)를 형성한다(도 29D). 마스크(25G)는, 정공 주입층(161)에 접하도록 형성하고, 또한, 정공 수송층(162R)상에도 형성한다. 마스크(25G)를 형성한 후, 정공 주입층(161)상에 정공 수송층(162G)의 구성 재료를 용제에 용해시킨 잉크를 도포하여 정공 수송층(162G)을 형성한다(도시 생략). 정공 수송층(162B)도 마찬가지로 하여 형성한다.

[0195] <변형례 6>

[0196] 도 30에 도시한 바와 같이, 표시 장치(3)의 청색 발광층이, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)에 공통의 청색 발광층(263B)이라도 좋다. 이 청색 발광층(263B)과 정공 수송층(162R, 162G, 162B)과의 사이에는 접속층(266)을 형성하도록 하여도 좋다.

[0197] 이 표시 장치(3)에서는, 상기 변형례 5와 마찬가지로 하여, 정공 수송층(162R, 162G, 162B)을 형성하면 좋다.

정공 수송층(162R, 162G, 162B)을 마련한 후, 상기 변형례 4-1~변형례 4-5에서 설명한 바와 마찬가지로 하여 적색 발광층(163R) 및 녹색 발광층(163G)을 형성한다. 그 후, 집속층(266) 및 청색 발광층(263B)을 이 순서로 형성한다.

<변형례 7>

도 31에 도시한 바와 같이, 적색 유기 EL 소자(10R) 및 녹색 유기 EL 소자(10G)에 정공 수송층(162R, 162G)을 형성하고, 청색 유기 EL 소자(10B)에서는 정공 수송층을 생략하도록 하여도 좋다. 집속층(266)을 형성하여 됴에 의해, 청색 유기 EL 소자(10B)의 정공 수송 기능은 유지된다.

<변형례 8>

[변형례 8-1]

도 32에 도시한 바와 같이, 적색 유기 EL 소자(10R)만으로 정공 수송층(162R)을 형성하고, 청색 유기 EL 소자(10B) 및 녹색 유기 EL 소자(10G)의 정공 수송층을 생략하도록 하여도 좋다.

이 표시 장치(3)의 정공 수송층(162R), 적색 발광층(163R) 및 녹색 발광층(163G)은 예를 들면 상기 제1의 실시의 형태에서 설명한 바와 마찬가지로 하여 이하와 같이 하여 형성할 수 있다(도 33A~도 35C). 도 33A~도 35C에서는 기관(11), TFT층(12), 평탄화층(13), 하부 전극(14) 및 격벽(15)(이상 도 32에 도시)을 생략하여 나타내고 있다.

우선, 기관(11) 정공 주입층(161)의 전면에 정공 수송층(162)을 마련한 후, 정공 수송층(162)상의 적색 유기 EL 소자(10R)의 형성 예정 영역에 상술한 바와 같이 하여, 마스크(24R)를 형성한다(도 33A). 뒤이어, 이 마스크(24R)로부터 노출한 정공 수송층(162)을 제거하여 정공 수송층(162R)을 형성한다(도 33B). 계속해서, 마스크(24R)를 제거한 후(도 33C), 정공 주입층(161)의 전면에 적색 발광층(163R)의 구성 재료를 포함하는 잉크를 도포하여 적색 재료층(163RA)을 형성한다(도 33D). 이 때, 적색 재료층(163RA)이 정공 수송층(162R)을 덮도록 형성한다.

적색 재료층(163RA)을 마련한 후, 적색 재료층(163RA)상의 적색 유기 EL 소자(10R)의 형성 예정 영역에 마스크(21R)를 형성하고(도 34A), 마스크(21R)로부터 노출한 적색 재료층(163RA)을 제거한다(도 34B). 이에 의해, 적색 발광층(163R)이 형성된다. 계속해서, 정공 주입층(161)의 전면에 녹색 발광층(163G)의 구성 재료를 포함하는 잉크를 도포하여 녹색 재료층(163GA)을 형성한다(도 34C). 이 때, 녹색 재료층(163GA)이 마스크(21R)를 덮도록 하여도 좋다.

녹색 재료층(163GA)을 마련한 후, 녹색 재료층(163GA)상의 녹색 유기 EL 소자(10G) 형성 예정 영역에 마스크(21G)를 형성하고(도 35A), 마스크(21G)로부터 노출한 녹색 재료층(163GA)을 제거한다(도 35B). 이에 의해, 녹색 발광층(163G)이 형성된다. 그 후, 마스크(21R, 21G)를 제거한다(도 35C).

[변형례 8-2]

상기 제1의 실시의 형태에서 설명한 방법과 상기 제2의 실시의 형태에서 설명한 방법을 조합시켜서 정공 수송층(162R), 적색 발광층(163R) 및 녹색 발광층(163G)을 형성하도록 하여도 좋다(도 36A~도 36D). 도 36A~도 36D에서는 기관(11), TFT층(12), 평탄화층(13), 하부 전극(14) 및 격벽(15)(이상 도 32에 도시)을 생략하여 나타내고 있다.

상술한 바와 같이 하여, 마스크(21R)를 이용하여 적색 발광층(163R)을 형성한 후(도 34B), 녹색 유기 EL 소자(10G)의 형성 예정 영역에 개구를 갖는 발수성의 마스크(23G)를 형성한다(도 36A). 이 때, 마스크(23G)는 정공 수송층(162R), 적색 발광층(163R) 및 마스크(23R)로 이루어지는 적층체의 상면 및 측면을 덮도록 형성한다.

마스크(23G)를 형성한 후, 녹색 발광층(163G)의 구성 재료를 포함하는 잉크를 정공 주입층(161)상에 마련하고(도 36B), 녹색 발광층(163G)을 형성한다(도 36C). 이 때, 상기 변형례 2에서 설명한 바와 같이, 마스크(23G)에 의해 적색 발광층(163R)의 측면이 덮여 있기 때문에, 적색 발광층(163R)에의 잉크의 침입이 억제되고, 적색 발광층(163R)의 사이드 에칭을 방지할 수 있다.

<제3의 실시의 형태>

본 기술의 제3의 실시의 형태에 관한 표시 장치(1)의 제조 방법은, 적어도 2번째 이후에 형성하는 발광층(163)(예를 들면 도 8A~도 9C의 녹색 발광층(163G) 및 청색 발광층(163B))의 구성 재료를, 증착법을 이용하여 성막

하는 것이다. 증착법으로서는, 예를 들면 진공증착법을 이용할 수 있다. 1종류의 재료를, 증착법을 이용하여 성막하여도 좋고, 또는 복수의 재료를 공증착에 의해 성막하여도 좋다. 이 점을 제외하고, 상기 제1의 실시의 형태와 마찬가지로 하여 표시 장치(1)를 제조한다.

[0213] 슬릿 코트법, 스핀 코트법 및 잉크젯법 등의 도포법을 이용하여 발광층(163)을 형성하는 경우에는, 도 37A~도 37C에 도시한 상태가 될 우려가 있다. 도 37A는, 적색 발광층(163R)을 마련한 후에 녹색 재료층(163GA)을 도포할 때에, 잉크의 용제에 의해 적색 발광층(163R)의 일부가 용해한 상태를 나타내고 있다. 이와 같이, 2번째 이후의 발광층(163)의 잉크(녹색 재료층(163GA))를 도포할 때에, 앞서 형성한 발광층(163)(적색 발광층(163R))의 패턴이 손상될 우려가 있다. 도 37B는, 적색 발광층(163R)상의 마스크(21R)에 의해 녹색 재료층(163GA)이 되튀겨진 상태를 나타내고 있다. 이 경우에는 녹색 재료층(163GA)을 균일하게 도포할 수가 없다. 도 37C는, 녹색 재료층(163GA)을 도포할 때에 생기는, 칠하여져 오르는 영역(163GR)을 나타내고 있다. 기판(11)상에는, 적색 발광층(163R) 및 마스크(21R)가 마련되어 있음에 의해 단차가 생긴다. 이 단차 부근에서는, 녹색 재료층(163GA)의 두께가 커지고, 칠하여져 오르는 영역(163GR)이 형성된다. 이와 같은 칠하여져 오르는 영역(163GR)은 발광 특성에 영향을 미칠 우려가 있기 때문에, 칠하여져 오르는 영역(163GR) 이외의 부분에 녹색 발광층(163G)을 형성하지 않으면 안된다.

[0214] 이에 대해 본 실시의 형태에서는, 적어도 2번째 이후에 형성하는 발광층(163)의 구성 재료를, 증착법을 이용하여 기판(11)상에 성막하기 때문에, 도 37A~도 37C에 도시한 상태의 발생을 막는 것이 가능해진다. 상세하게는, 증착법을 이용함에 의해, 앞서 형성한 발광층(163)(적색 발광층(163R))이 용제에 의해 용해하는 일이 없기 때문에, 마스크(21R)와 동일한 평면 형상의 패턴이 유지된다. 또한, 마스크(21R)에 유래한 잉크 되튀김, 및 칠하여져 오르는 영역(163GR)의 발생을 막을 수 있기 때문에, 용이하게 균일한 막두께의 발광층(163)(녹색 발광층(163G))이 형성된다. 따라서, 화소 설계의 자유도를 향상시킬 수 있다. 균일한 막두께의 발광층(163)에 의해 발광 특성을 향상시킬 수도 있다. 또한, 증착법에 의해 형성한 발광층(163)은, 도포법을 이용하여 형성하는 발광층(163)에 비하여, 소자 특성 및 소자 수명의 향상을 기대할 수 있다.

[0215] 상기 칠하여져 오르는 영역(163GR)은, 기판(11)상의 각 부분(예를 들면 TFT층 및 격벽 등) 유래의 단차에 의해서도 생기기 때문에, 모든 발광층(163)의 구성 재료를, 증착법을 이용하여 성막함에 의해, 보다 균일한 막두께의 발광층(163)을 형성할 수 있다.

[0216] 하이브리드형의 유기 EL 표시 장치(예를 들면, 도 19의 표시 장치(2) 및 도 21의 표시 장치(2A))의 발광층(발광층(263))을, 증착법을 이용하여 형성하도록 하여도 좋다. 상기 변형례 5(도 27)의 정공 수송층(162R, 162G, 162B)을, 증착법을 이용하여 형성하도록 하여도 좋다.

[0217] 제2의 실시의 형태(도 14A~도 16C)에서 설명한 바와 같이, 발액성의 마스크(22R, 22G, 22B)를 형성한 후에, 증착법을 이용하여 발광층(163)의 구성 재료를 성막하도록 하여도 좋다.

[0218] <변형례 9>

[0219] 도 38은, 변형례 9에 관한 방법으로 제조한 표시 장치(표시 장치(4))의 구성을 도시하는 것이다. 이 표시 장치(4)는, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)마다 분리된 정공 주입층(161R, 161G, 161B) 및 정공 수송층(162R, 162G, 162B)을 갖는 것이다. 이 점을 제외하고, 표시 장치(2)는, 상기 제1의 실시의 형태의 표시 장치(1)와 같은 구성을 갖고 있다.

[0220] 적색 유기 EL 소자(10R)에는 정공 주입층(161R) 및 정공 수송층(162R), 녹색 유기 EL 소자(10G)에는 정공 주입층(161G) 및 정공 수송층(162G), 청색 유기 EL 소자(10B)에는 정공 주입층(161B) 및 정공 수송층(162B)이 각각 마련되어 있다. 정공 주입층(161R, 161G, 161B)의 두께는 서로 같아도 좋고, 달라도 좋다. 정공 수송층(162R, 162G, 162B)의 두께는 서로 같아도 좋고, 달라도 좋다. 이와 같이, 정공 주입층(161R, 161G, 161B) 및 정공 수송층(162R, 162G, 162B)을 각 소자(적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B))마다 패턴링함에 의해, 각 소자에 응하여 두께를 조정하는 것이 가능해진다. 예를 들면, 표시 장치(4)가 톱 이미지선형인 경우에는, 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B) 각각의 두께에 더하여, 이 정공 주입층(161R, 161G, 161B) 및 정공 수송층(162R, 162G, 162B)의 두께에 의해, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)의 캐비티를 조절할 수 있다. 따라서, 표시 장치(4)의 표시 특성을 향상시키는 것이 가능해진다.

[0221] 이 정공 주입층(161R, 161G, 161B) 및 정공 수송층(162R, 162G, 162B)은, 예를 들면 이하와 같이 하여 형성한다(도 39A~도 41C). 도 39A~도 41C에서는 격벽(15)(도 38에 도시)을 생략하여 나타내고 있다.

- [0222] 우선, 표시 장치(1)와 마찬가지로 하여 하부 전극(14)까지 형성한 후, 기관(11)의 전면에 정공 주입 재료층(161RA), 정공 수송 재료층(162RA) 및 적색 재료층(163RA)을 이 순서로 성막한다(도 39A). 정공 주입 재료층(161RA), 정공 수송 재료층(162RA) 및 적색 재료층(163RA)은, 도포법을 이용하여 성막하도록 하여도 좋고(제1의 실시의 형태), 또는, 증착법을 이용하여 성막하도록 하여도 좋다(제3의 실시의 형태). 뒤이어, 도 39B에 도시한 바와 같이, 적색 재료층(163RA)상의 적색 유기 EL 소자(10R)의 형성 예정 영역에 선택적으로 마스크(21R)를 형성한다. 뒤이어, 이 마스크(21R)로부터 노출한 정공 주입 재료층(161RA), 정공 수송 재료층(162RA) 및 적색 재료층(163RA)을, 예를 들면 웨트 에칭 또는 드라이 에칭에 의해 제거한다(도 39C). 이에 의해 정공 주입층(161R), 정공 수송층(162R) 및 적색 발광층(163R)이 형성된다.
- [0223] 계속해서, 정공 주입층(161R), 정공 수송층(162R) 및 적색 발광층(163R)을 마련한 기관(11)상에, 정공 주입 재료층(161GA), 정공 수송 재료층(162GA) 및 녹색 재료층(163GA)을 이 순서로 성막한다(도 40A). 정공 주입 재료층(161GA), 정공 수송 재료층(162GA) 및 녹색 재료층(163GA)이 마스크(21R)상을 덮도록 하여도 좋다. 뒤이어, 도 40B에 도시한 바와 같이, 녹색 재료층(163GA)상의 녹색 유기 EL 소자(10G)의 형성 예정 영역에 마스크(21G)를 형성한 후, 마스크(21G)로부터 노출한 정공 주입 재료층(161GA), 정공 수송 재료층(162GA) 및 녹색 재료층(163GA)을 제거한다(도 40C). 이에 의해 정공 주입층(161G), 정공 수송층(162G) 및 녹색 발광층(163G)이 형성된다.
- [0224] 계속해서, 정공 주입층(161G), 정공 수송층(162G) 및 녹색 발광층(163G)을 마련한 기관(11)상에, 정공 주입 재료층(161BA), 정공 수송 재료층(162BA) 및 청색 재료층(163BA)을 이 순서로 성막한다(도 41A). 정공 주입 재료층(161BA), 정공 수송 재료층(162BA) 및 청색 재료층(163BA)이 마스크(21R, 21G)상을 덮도록 하여도 좋다. 뒤이어, 도 41B에 도시한 바와 같이, 청색 재료층(163BA)상의 청색 유기 EL 소자(10B)의 형성 예정 영역에 마스크(21B)를 형성한 후, 마스크(21B)로부터 노출한 정공 주입 재료층(161BA), 정공 수송 재료층(162BA) 및 청색 재료층(163BA)을 제거한다(도 41C). 이에 의해 정공 주입층(161B), 정공 수송층(162B) 및 청색 발광층(163B)이 형성된다. 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)는, 어떤 순서로 형성하여도 좋다.
- [0225] 정공 주입층(161R, 161G, 161B)을 마련한 후에, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)에 공통의 정공 수송층을 형성하도록 하여도 좋다.
- [0226] 정공 주입층(161R, 161G, 161B), 정공 수송층(162R, 162G, 162B) 및 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B)은 발수성의 마스크(마스크(22R, 22G, 22B))를 이용하여 형성하도록 하여도 좋다.
- [0227] <변형례 10>
- [0228] 도 42는, 변형례 10에 관한 방법으로 제조한 표시 장치(표시 장치(5))의 구성을 도시하는 것이다. 이 표시 장치(5)는, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)마다 분리된 전자 수송층(164R, 164G, 164B) 및 전자 주입층(165R, 165G, 165B)을 갖는 것이다. 이 점을 제외하고, 표시 장치(5)는 상기 제1의 실시의 형태의 표시 장치(1)와 같은 구성을 갖고 있다.
- [0229] 적색 유기 EL 소자(10R)에는 전자 수송층(164R) 및 전자 주입층(165R), 녹색 유기 EL 소자(10G)에는 전자 수송층(164G) 및 전자 주입층(165G), 청색 유기 EL 소자(10B)에는 전자 수송층(164B) 및 전자 주입층(165B)이 각각 마련되어 있다. 전자 수송층(164R, 164G, 164B)의 두께는 서로 같아도 좋고, 달라도 좋다. 전자 주입층(165R, 165G, 165B)의 두께는 서로 같아도 좋고, 달라도 좋다. 이와 같이, 전자 수송층(164R, 164G, 164B) 및 전자 주입층(165R, 165G, 165B)을 각 소자(적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B))마다 패터닝함에 의해, 각 소자에 응하여 두께를 조정하는 것이 가능해진다. 예를 들면, 표시 장치(5)가 톱 이미선형인 경우에는, 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B) 각각의 두께에 더하여, 이 전자 수송층(164R, 164G, 164B) 및 전자 주입층(165R, 165G, 165B)의 두께에 의해, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)의 캐비티를 조절할 수 있다. 따라서, 표시 장치(5)의 표시 특성을 향상시키는 것이 가능해진다.
- [0230] 이 전자 수송층(164R, 164G, 164B) 및 전자 주입층(165R, 165G, 165B)은, 예를 들면 이하와 같이 하여 형성한다(도 43A~도 45C). 도 43A~도 44C에서는 격벽(15)(도 42에 도시)을 생략하여 나타내고 있다.
- [0231] 우선, 표시 장치(1)와 마찬가지로 하여 정공 수송층(162)까지 형성한 후, 정공 수송층(162)의 전면에 적색 재료층(163RA), 전자 수송 재료층(164RA) 및 전자 주입 재료층(165RA)을 이 순서로 성막한다(도 43A). 적색 재료층(163RA), 전자 수송 재료층(164RA) 및 전자 주입 재료층(165RA)은, 도포법을 이용하여 성막하도록 하여도 좋고

(제1의 실시의 형태), 또는, 증착법을 이용하여 성막하도록 하여도 좋다(제3의 실시의 형태). 뒤이어, 도 43B에 도시한 바와 같이, 전자 주입 재료층(165RA)상의 적색 유기 EL 소자(10R)의 형성 예정 영역에 선택적으로 마스크(26R)를 형성한다. 마스크(26R)는, 상기 마스크(21R, 21G, 21B)에서 설명한 것과 같은 재료를 사용하여, 전자 주입 재료층(165RA)에 접하도록 예를 들면, 반전 오프셋 인쇄법에 의해 형성한다. 마스크(26R)(및 후술하는 마스크(26G), 26B)는, 반전 오프셋 인쇄법 외에, 플렉소 인쇄, 그라비아 인쇄, 그라비아 오프셋 인쇄, 오프셋 인쇄 또는 스크린 인쇄 등에 의해 형성하도록 하여도 좋다. 잉크젯법, 노즐 프린팅법 또는 레이저 전사법 등을 이용하여 마스크(26R)를 형성하는 것도 가능하다. 뒤이어, 이 마스크(26R)로부터 노출한 적색 재료층(163RA), 전자 수송 재료층(164RA) 및 전자 주입 재료층(165RA)을, 예를 들면 웨트 에칭 또는 드라이 에칭에 의해 제거한다(도 43C). 이에 의해 적색 발광층(163R), 전자 수송층(164R) 및 전자 주입층(165R)이 형성된다.

[0232] 계속해서, 적색 발광층(163R), 전자 수송층(164R) 및 전자 주입층(165R)을 마련한 정공 수송층(162)상에, 녹색 재료층(163GA), 전자 수송 재료층(164GA) 및 전자 주입 재료층(162GA)을 이 순서로 성막한다(도 44A). 뒤이어, 도 44B에 도시한 바와 같이, 전자 주입 재료층(162GA)상의 녹색 유기 EL 소자(10G)의 형성 예정 영역에 마스크(26G)를 형성한다. 뒤이어, 이 마스크(26G)로부터 노출한 녹색 재료층(163GA), 전자 수송 재료층(164GA) 및 전자 주입 재료층(162GA)을 제거한다(도 44C). 이에 의해 녹색 발광층(163G), 전자 수송층(164G) 및 전자 주입층(165G)이 형성된다.

[0233] 계속해서, 녹색 발광층(163G), 전자 수송층(164G) 및 전자 주입층(165G)을 마련한 정공 수송층(162)상에, 청색 재료층(163BA), 전자 수송 재료층(164BA) 및 전자 주입 재료층(165BA)을 이 순서로 성막한다(도 45A). 뒤이어, 도 45B에 도시한 바와 같이, 전자 주입 재료층(165BA)상의 청색 유기 EL 소자(10B)의 형성 예정 영역에 마스크(26B)를 형성한다. 뒤이어, 마스크(26B)로부터 노출한 청색 재료층(163BA), 전자 수송 재료층(164BA) 및 전자 주입 재료층(165BA)을 제거한다(도 45C). 이에 의해 청색 발광층(163B), 전자 수송층(164B) 및 전자 주입층(165B)이 형성된다. 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)는, 어떤 순서로 형성하여도 좋다.

[0234] 본 변형례에서는, 적색 재료층(163RA), 녹색 재료층(163GA), 청색 재료층(163BA)상에 다른 유기 재료층(전자 수송 재료층(164RA, 164GA, 164BA) 및 전자 주입 재료층(165RA), 165GA, 165BA)을 마련한 후에, 마스크(26R, 26G, 26B)를 형성한다. 이 때문에, 마스크(26R, 26G, 26B)의 구성 재료가 적색 재료층(163RA), 녹색 재료층(163GA), 청색 재료층(163BA)상(적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B))에 잔존하는 것을 막을 수 있다. 또한, 마스크(26R, 26G, 26B)를 제거할 때에, 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B)의 표면이 용해하는 것을 막을 수도 있다. 따라서, 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B)의 발광 특성을 유지할 수 있다.

[0235] 전자 수송층(164R, 164G, 164B)을 마련한 후에, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)에 공통의 전자 주입층을 형성하도록 하여도 좋다. 전자 수송층을 복수의 층으로 이루어지는 적층 구조에 의해 형성하고, 일부의 전자 수송층을 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)마다 형성하도록 하여도 좋다.

[0236] 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B), 전자 수송층(164R, 164G, 164B) 및 전자 주입층(165R, 165G, 165B)은 발수성의 마스크(마스크(22R, 22G, 22B))를 이용하여 형성하도록 하여도 좋다.

[0237] <변형례 11>

[0238] 도 46은, 변형례 11에 관한 방법으로 제조한 표시 장치(표시 장치(6))의 구성을 도시하는 것이다. 이 표시 장치(6)에서는, 모든 유기층(16)이 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)마다 분리되어 있다. 이 점을 제외하고, 표시 장치(6)은 상기 제1의 실시의 형태의 표시 장치(1)와 같은 구성을 갖고 있다.

[0239] 적색 유기 EL 소자(10R)에는 유기층(16)으로서 정공 주입층(161R), 정공 수송층(162R), 적색 발광층(163R), 전자 수송층(164R) 및 전자 주입층(165R)이 마련되고, 녹색 유기 EL 소자(10G)에는 유기층(16)으로서 정공 주입층(161G), 정공 수송층(162G), 녹색 발광층(163G), 전자 수송층(164G) 및 전자 주입층(165G)이 마련되고, 청색 유기 EL 소자(10B)에는 유기층(16)으로서 정공 주입층(161B), 정공 수송층(162B), 청색 발광층(163B), 전자 수송층(164B) 및 전자 주입층(165B)이 마련되어 있다.

[0240] 이 소자마다 분리된 유기층(16)은, 예를 들면 이하와 같이 하여 형성한다(도 47A~도 49C). 도 47A~도 49C에서는 격벽(15)(도 46에 도시)을 생략하여 나타내고 있다.

- [0241] 우선, 표시 장치(1)와 마찬가지로 하여 하부 전극(14)까지 형성한 후, 기관(11)의 전면에 정공 주입 재료층(161RA), 정공 수송 재료층(162RA), 적색 재료층(163RA), 전자 수송 재료층(164RA) 및 전자 주입 재료층(165RA)을 이 순서로 성막한다(도 47A). 정공 주입 재료층(161RA), 정공 수송 재료층(162RA), 적색 재료층(163RA), 전자 수송 재료층(164RA) 및 전자 주입 재료층(165RA)은, 도포법을 이용하여 성막하도록 하여도 좋고(제1의 실시의 형태), 또는, 증착법을 이용하여 성막하도록 하여도 좋다(제3의 실시의 형태). 뒤이어, 도 47B에 도시한 바와 같이, 전자 주입 재료층(165RA)상의 적색 유기 EL 소자(10R)의 형성 예정 영역에 선택적으로 마스크(26R)를 형성한 후, 이 마스크(26R)로부터 노출한 정공 주입 재료층(161RA), 정공 수송 재료층(162RA), 적색 재료층(163RA), 전자 수송 재료층(164RA) 및 전자 주입 재료층(165RA)을, 예를 들면 웨트 에칭 또는 드라이 에칭에 의해 제거한다(도 47C). 이에 의해 정공 주입층(161R), 정공 수송층(162R), 적색 발광층(163R), 전자 수송층(164R) 및 전자 주입층(165R)이 형성된다.
- [0242] 계속해서, 정공 주입층(161R), 정공 수송층(162R), 적색 발광층(163R), 전자 수송층(164R) 및 전자 주입층(165R)을 마련한 기관(11)상에, 정공 주입 재료층(161GA), 정공 수송 재료층(162GA), 녹색 재료층(163GA), 전자 수송 재료층(164GA) 및 전자 주입 재료층(162GA)을 이 순서로 성막한다(도 48A). 정공 주입 재료층(161GA), 정공 수송 재료층(162GA), 녹색 재료층(163GA), 전자 수송 재료층(164GA) 및 전자 주입 재료층(162GA)이 마스크(26R)상을 덮도록 하여도 좋다. 뒤이어, 도 48B에 도시한 바와 같이, 전자 주입 재료층(162GA)상의 녹색 유기 EL 소자(10G)의 형성 예정 영역에 마스크(26G)를 형성한다. 뒤이어, 이 마스크(26G)로부터 노출한 정공 주입 재료층(161GA), 정공 수송 재료층(162GA), 녹색 재료층(163GA), 전자 수송 재료층(164GA) 및 전자 주입 재료층(162GA)을 제거한다(도 48C). 이에 의해 정공 주입층(161G), 정공 수송층(162G), 녹색 발광층(163G), 전자 수송층(164G) 및 전자 주입층(165G)이 형성된다.
- [0243] 계속해서, 정공 주입층(161G), 정공 수송층(162G), 녹색 발광층(163G), 전자 수송층(164G) 및 전자 주입층(165G)을 마련한 정공 수송층(162)상에, 정공 주입 재료층(161BA), 정공 수송 재료층(162BA), 청색 재료층(163BA), 전자 수송 재료층(164BA) 및 전자 주입 재료층(165BA)을 이 순서로 성막한다(도 49A). 정공 주입 재료층(161BA), 정공 수송 재료층(162BA), 청색 재료층(163BA), 전자 수송 재료층(164BA) 및 전자 주입 재료층(165BA)이 마스크(26R, 26G)상을 덮도록 하여도 좋다. 뒤이어, 도 49B에 도시한 바와 같이, 전자 주입 재료층(165BA)상의 청색 유기 EL 소자(10B)의 형성 예정 영역에 마스크(26B)를 형성한 후, 마스크(26B)로부터 노출한 정공 주입 재료층(161BA), 정공 수송 재료층(162BA), 청색 재료층(163BA), 전자 수송 재료층(164BA) 및 전자 주입 재료층(165BA)을 제거한다(도 49C). 이에 의해 정공 주입층(161B), 정공 수송층(162B), 청색 발광층(163B), 전자 수송층(164B) 및 전자 주입층(165B)이 형성된다. 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)는, 어떤 순서로 형성하여도 좋다.
- [0244] 정공 주입층(161R, 161G, 161B), 정공 수송층(162R, 162G, 162B), 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B), 전자 수송층(164R, 164G, 164B) 및 전자 주입층(165R, 165G, 165B)은 발수성의 마스크(마스크(22R, 22G, 22B))를 이용하여 형성하도록 하여도 좋다.
- [0245] <변형례 12>
- [0246] 소자마다 분리하여 마련된 유기층(16)의 일부가, 이웃하는 소자 사이에서 겹쳐져 있어도 좋다(변형례 12).
- [0247] 도 50은, 적색 발광층(163R)의 일부에, 녹색 발광층(163G)의 일부가 겹쳐져서 형성된 상태를 도시하고 있다. 도 50에서는, 기관(11), TFT층(12), 평탄화층(13), 하부 전극(14) 및 격벽(15)을 생략하고 있다(이상, 도 1에 도시). 이와 같이, 이웃하는 소자 사이에서 발광층(163)의 일부를 겹쳐서 마련함에 의해, 해상도를 향상시키는 것이 가능해진다. 이하, 이에 관해 설명한다.
- [0248] 도 51에 도시한 바와 같이, 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B)은, 그 폭이 격벽(15)의 개구의 단(端)보다도 거리(MA)만큼 커지도록 형성한다. 이것은, 격벽(15)의 개구의 위치와 발광층(163)의 형성 위치와의 어긋남, 및, 격벽(15)의 개구의 크기와 발광층(163)의 크기와의 어긋남 등에 기인한 제조시의 오차가 생기기 때문이다. 거리(MA)의 결정에는, 이 밖에, 발광층(163)의 단부(평면시)의 진직도(眞直度), 발광층(163)의 사이드 에칭량의 편차가 고려된다. 또한, 발광층(163)의 에칭시에는, 그 단부에 막두께의 일정하지 않은 부분이 생기기 때문에, 이것도 거리(MA)의 결정에 즈음하여, 고려된다.
- [0249] 거리(MB)는, 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B)의 단부와, 이웃하는 소자의 발광 영역(격벽(15)의 개구)과의 사이의 거리이다. 이 거리(MB)를 마련함에 의해, 이웃하는 소자의 발광에 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B)이 영향을 미치는 것을 억제할 수 있다. 화소 피치, 즉 해상도를

향상시키기 위해서는, 이들 거리(MA) 및 거리(MB)를 가능한 한 작게 할 것이 필요하다. 이웃하는 소자의 발광 영역에 영향을 미치지 않는 범위에서, 이웃하는 소자의 발광층(163)을 일부 겹침에 의해, 이 거리(MA) 및 거리(MB)가 작아지기 때문에, 해상도를 향상시키는 것이 가능해진다.

[0250] 도 52A~도 52C는, 도 50에 도시한 마스크(21R, 21G, 21B)를 제거한 상태를 나타내고 있다. 도 52A에 도시한 바와 같이, 적색 발광층(163R)과 녹색 발광층(163G)이 겹쳐진 부분에서, 마스크(21R)가 남아 있어도 좋다. 도 52B에 도시한 바와 같이, 적색 발광층(163R)과 녹색 발광층(163G)이 겹쳐지고, 마스크(21R)는 완전하게 제거되어 있어도 좋다. 도 52C에 도시한 바와 같이, 적색 발광층(163R)에 겹쳐진 부분의 녹색 발광층(163G)이 제거되어 있어도 좋다.

[0251] 마스크(21R, 21G, 21B)를 제거한 후의 적색 발광층(163R), 녹색 발광층(163G), 청색 발광층(163B)의 상태는, 발광층(163)의 재료, 마스크(21R, 21G, 21B)의 재료, 마스크(21R, 21G, 21B)의 용제의 종류 및 마스크(21R, 21G, 21B)의 용해 조건 등에 좌우된다. 예를 들면, 발광층(163)에 분자간 결합력이 큰 재료를 사용한 경우에는, 도 52A 또는 도 52B에 도시한 상태가 되기 쉽다. 발광층(163)에 분자간 결합력이 작은 재료를 사용하는 경우에는, 적색 발광층(163R)에 겹쳐진 부분의 녹색 발광층(163G)이 제거되기 쉽다. 즉, 도 52C에 도시한 상태가 되기 쉽다. 마스크(21R, 21G, 21B)의 용제로서, 그 용해성이 높고, 또한, 침투성도 높은 것을 사용한 경우에는, 마스크(21R)가 완전하게 제거된 상태(도 52B 또는 도 52C에 도시한 상태)가 되기 쉽다.

[0252] 도 50~도 52C에서는, 이웃하는 소자 사이에서 발광층(163)의 일부가 겹쳐져서 형성된 상태에 관해 설명하였지만, 소자마다 분리하여 마련된 다른 유기층(16)(예를 들면 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및 전자 주입층 등)이 이웃하는 소자 사이에서 겹쳐져 있어도 좋다.

[0253] <모듈 및 적용례>

[0254] 이하, 상기 실시의 형태 및 변형례에서 설명한 표시 장치(1, 2, 2A, 3)의 적용례에 관해 설명한다. 상기 실시의 형태 등의 표시 장치는, 텔레비전 장치, 디지털 카메라, 노트형 퍼스널 컴퓨터, 휴대 전화 등의 휴대 단말 장치 또는 비디오 카메라 등, 외부로부터 입력된 영상 신호 또는 내부에서 생성한 영상 신호를, 화상 또는 영상으로서 표시하는 모든 분야의 전자 기기의 표시 장치에 적용하는 것이 가능하다.

[0255] (모듈)

[0256] 상기 실시의 형태 등의 표시 장치는, 예를 들면, 도 53에 도시한 바와 같은 모듈로서, 후술하는 적용례 1~5 등의 여러가지의 전자 기기에 조립된다. 이 모듈은, 예를 들면, 기관(11)의 한 변에, 보호층 및 밀봉용 기관(18)으로부터 노출한 영역(210)을 마련하고, 이 노출한 영역(210)에, 신호선 구동 회로(120) 및 주사선 구동 회로(130)의 배선을 연장하여 외부 접속단자(도시 생략)를 형성한 것이다. 외부 접속단자에는, 신호의 입출력을 위한 플렉시블 프린트 배선 기관(FPC ; Flexible Printed Circuit)(220)이 마련되어 있어도 좋다.

[0257] (적용례 1)

[0258] 도 54는, 상기 실시의 형태 등의 표시 장치가 적용되는 텔레비전 장치의 외관을 도시한 것이다. 이 텔레비전 장치는, 예를 들면, 프런트 패널(310) 및 필터 유리(320)를 포함하는 영상 표시 화면부(300)를 갖고 있고, 이 영상 표시 화면부(300)는, 상기 실시의 형태 등에 관한 표시 장치(1, 2, 2A, 3)에 의해 구성되어 있다.

[0259] (적용례 2)

[0260] 도 55A, 도 55B는, 상기 실시의 형태 등의 표시 장치가 적용되는 디지털 카메라의 외관을 도시한 것이다. 이 디지털 카메라는, 예를 들면, 플래시용의 발광부(410), 표시부(420), 메뉴 스위치(430) 및 셔터 버튼(440)을 갖고 있고, 그 표시부(420)는, 상기 실시의 형태 등에 관한 표시 장치(1, 2, 2A, 3)에 의해 구성되어 있다.

[0261] (적용례 3)

[0262] 도 56은, 상기 실시의 형태 등의 표시 장치가 적용되는 노트형 퍼스널 컴퓨터의 외관을 도시한 것이다. 이 노트형 퍼스널 컴퓨터는, 예를 들면, 본체(510), 문자 등의 입력 조작을 위한 키보드(520) 및 화상을 표시하는 표시부(530)를 갖고 있고, 그 표시부(530)는, 상기 실시의 형태 등에 관한 표시 장치(1, 2, 2A, 3)에 의해 구성되어 있다.

[0263] (적용례 4)

[0264] 도 57은, 상기 실시의 형태 등의 표시 장치가 적용되는 비디오 카메라의 외관을 도시한 것이다. 이 비디오 카메라

라는, 예를 들면, 본체부(610), 이 본체부(610)의 전방 측면에 마련된 피사체 촬영용의 렌즈(620), 촬영시의 스타트/스톱 스위치(630) 및 표시부(640)를 갖고 있고, 그 표시부(640)는, 상기 실시의 형태 등에 관한 표시 장치(1, 2, 2A, 3)에 의해 구성되어 있다.

[0265] (적용례 5)

[0266] 도 58A, 도 58B는, 상기 실시의 형태 등의 표시 장치가 적용되는 휴대 전화기의 외관을 도시한 것이다. 이 휴대 전화기는, 예를 들면, 상측 몸체(10) 하측 몸체(720)를 연결부(힌지부)(730)로 연결한 것이고, 디스플레이(740), 서브 디스플레이(750), 픽처 라이트(760) 및 카메라(770)를 갖고 있다. 그 디스플레이(740) 또는 서브 디스플레이(750)는, 상기 실시의 형태 등에 관한 표시 장치(1, 2, 2A, 3)에 의해 구성되어 있다.

[0267] (조명 장치)

[0268] 상기 실시의 형태 및 변형례에서 설명한 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)에 의해 조명 장치를 구성하는 것도 가능하다. 도 43 및 도 44는, 이 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)를 복수 배치함에 의해 구성된 탁상용의 조명 장치의 외관을 도시한 것이다. 이 조명 장치는, 예를 들면, 기대(41)에 마련된 지지(42)에, 조명부(43)를 마련한 것이고, 이 조명부(43)가 상기 실시의 형태 등의 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)에 의해 구성되어 있다. 조명부(43)는, 기관(11)으로서 지지 기관 등의 만곡 가능한 것을 사용함에 의해, 도 59에 도시한 통형상, 또는 도 60에 도시한 곡면형상 등, 임의의 형상으로 하는 것이 가능하다.

[0269] 도 61은, 상기 실시의 형태 등의 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)가 적용되는 실내용의 조명 장치의 외관을 도시한 것이다. 이 조명 장치는, 예를 들면, 상기 실시의 형태 등에 관한 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G), 청색 유기 EL 소자(10B)에 의해 구성된 조명부(44)를 갖고 있다. 조명부(44)는, 건축물의 천장(50A)에 알맞은 개수 및 간격으로 배치되어 있다. 또한, 조명부(44)는, 용도에 응하여, 천장(50A)으로 한하지 않고, 벽(50B) 또는 마루(도시 생략) 등 임의의 장소에 설치하는 것이 가능하다.

[0270] 이상, 실시의 형태 및 변형례를 들어 본 기술을 설명하였지만, 본 기술은 상기 실시의 형태 등으로 한정되는 것이 아니고, 여러가지 변형이 가능하다. 예를 들면, 상기 변형례 10에서는, 적색 발광층(163R, 163G, 163B), 전자 수송층(164R, 164G, 164B) 및 전자 주입층(165R, 165G, 165B)을 패터닝하는 경우에 관해 설명하였지만, 적색 유기 EL 소자(10R), 녹색 유기 EL 소자(10G) 및 청색 유기 EL 소자(10B)에 공통의 전자 수송층을 마련한 후에 전자 주입층(165R, 165G, 165B)을 형성하도록 하여도 좋다. 변형례 9, 10(도 38, 42)의 표시 장치(4, 5)는, 하이브리드형의 유기 EL 표시 장치(예를 들면, 도 19의 표시 장치(2) 및 도 21의 표시 장치(2A))라도 좋다.

[0271] 또한, 상기 실시의 형태 등에서는 유기층(16)이 정공 주입층(161), 정공 수송층(162), 발광층(163), 전자 수송층(164) 및 전자 주입층(165)을 포함하는 경우에 관해 설명하였지만, 발광층(163) 이외의 층은 적절히 생략하도록 하여도 좋다.

[0272] 또한, 예를 들면, 상기 실시의 형태 등에서는, 구동 방식이 액티브 매트릭스 방식의 표시 장치에 관해 설명하였지만, 패시브 매트릭스 방식의 표시 장치로 하여도 좋다.

[0273] 더하여, 예를 들면 상기 실시의 형태 등에서는, 제1 전극(14)을 양극, 제2 전극(17)을 음극으로 하는 경우에 관해 설명하였지만, 양극 및 음극을 역으로 하여, 제1 전극(14)을 음극, 제2 전극(17)을 양극으로 하여도 좋다.

[0274] 더욱 또한, 예를 들면, 상기 실시의 형태에서 설명한 각 층의 재료 및 두께, 또는 성막 방법 및 성막 조건 등은 한정되는 것이 아니고, 다른 재료 및 두께로 하여도 좋고, 또는 다른 성막 방법 및 성막 조건으로 하여도 좋다.

[0275] 또한, 본 명세서에 기재된 효과는 어디까지나 예시이고 한정되는 것이 아니고, 또 다른 효과가 있어도 좋다.

[0276] 또한, 본 기술은, 이하와 같은 구성을 취하는 것도 가능하다.

[0277] (1) 기관상에 제1 유기 재료층을 형성하고, 상기 제1 유기 재료층상의 제1 영역에 마스크를 형성한 후, 상기 제1 유기 재료층을 선택적으로 제거하여 상기 제1 영역에 제1 유기층을 형성하는 유기 발광 소자의 제조 방법.

[0278] (2) 상기 마스크를, 불소 수지, 수용성 수지 및 알코올 가용성 수지의 어느 하나로 형성하는 상기 (1)에 기재된 유기 발광 소자의 제조 방법.

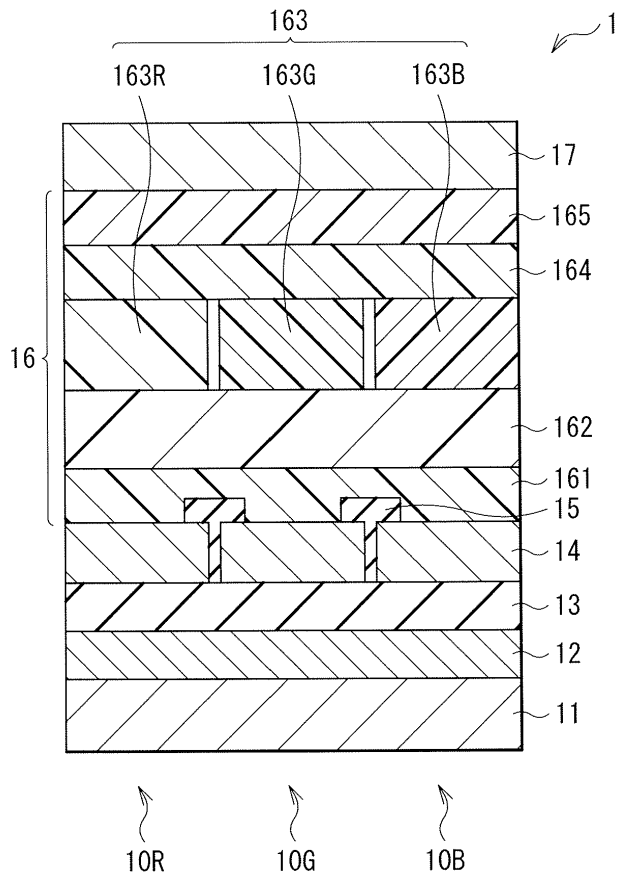
[0279] (3) 상기 제1 유기층을 형성한 후, 상기 제1 유기층에 대해 불용성의 용제를 사용하여 상기 마스크를 제거하는

상기 (1) 또는 (2)에 기재된 유기 발광 소자의 제조 방법.

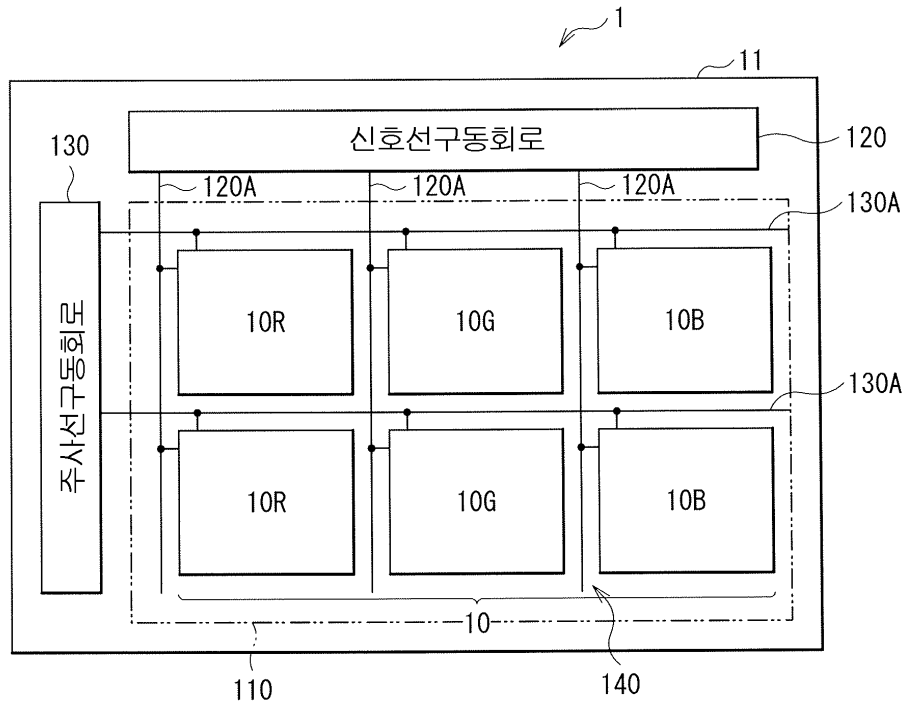
- [0280] (4) 상기 마스크를 반전 오프셋 인쇄법에 의해 형성하는 상기 (1) 내지 (3) 중 어느 하나에 기재된 유기 발광 소자의 제조 방법.
- [0281] (5) 상기 제1 유기층을 형성한 후, 하나 또는 복수의 제2 유기층을 형성하는 상기 (1) 내지 (4) 중 어느 하나에 기재된 유기 발광 소자의 제조 방법.
- [0282] (6) 상기 마스크 및 상기 제1 유기층이 마련된 상기 기판상에 제2 유기 재료층을 형성하고, 상기 제2 유기 재료층상의 제2 영역에 다른 마스크를 형성한 후, 상기 제2 유기 재료층을 선택적으로 제거하여 상기 제2 영역에 상기 제2 유기층을 형성하는 상기 (5)에 기재된 유기 발광 소자의 제조 방법.
- [0283] (7) 상기 제1 유기층 및 상기 제2 유기층은 발광층을 포함하는 상기 (5) 또는 (6)에 기재된 유기 발광 소자의 제조 방법.
- [0284] (8) 상기 제1 유기층 및 상기 제2 유기층을 형성한 후, 상기 마스크 및 상기 다른 마스크를 제거하는 상기 (6)에 기재된 유기 발광 소자의 제조 방법.
- [0285] (9) 상기 제2 유기 재료층을, 증착법을 이용하여 형성하는 상기 (6)에 기재된 유기 발광 소자의 제조 방법.
- [0286] (10) 기판상의 제1 영역에 개구를 갖는 발액성의 마스크를 형성한 후, 상기 제1 영역에 제1 유기층을 형성하는 유기 발광 소자의 제조 방법.
- [0287] (11) 상기 제1 유기층을 형성한 후, 하나 또는 복수의 제2 유기층을 형성하는 상기 (10)에 기재된 유기 발광 소자의 제조 방법.
- [0288] (12) 상기 기판상의 제2 영역에 개구를 갖는 발액성의 다른 마스크를 형성한 후, 상기 제2 영역에 상기 제2 유기층을 형성하는 상기 (11)에 기재된 유기 발광 소자의 제조 방법.
- [0289] (13) 상기 제1 유기층의 상면 및 측면을 덮도록 상기 다른 마스크를 형성하는 상기 (12)에 기재된 유기 발광 소자의 제조 방법.
- [0290] (14) 상기 제1 유기층을 형성한 후, 인쇄법에 의해 제2 영역에 상기 제2 유기층을 형성하는 상기 (11)에 기재된 유기 발광 소자의 제조 방법.
- [0291] (15) 상기 기판상에, 상기 제1 영역의 두께보다도 제2 영역의 두께를 크게 하여 단차 형성층을 형성하고, 상기 제2 영역에 상기 제2 유기층을 형성하는 상기 (11)에 기재된 유기 발광 소자의 제조 방법.
- [0292] (16) 상기 제1 유기층 및 제2 유기층은 발광층을 포함하는 상기 (11) 내지 (15) 중 어느 하나에 기재된 유기 발광 소자의 제조 방법.
- [0293] (17) 복수의 상기 제2 유기층을 형성하고, 상기 제2 유기층의 적어도 하나를 제2 영역에 형성함과 함께, 다른 제2 유기층의 적어도 하나를 상기 제2 영역부터 상기 제1 영역에 연재시켜서 형성하는 상기 (16)에 기재된 유기 발광 소자의 제조 방법.
- [0294] (18) 상기 제1 유기층을 형성한 후, 접속층을 형성하고, 상기 접속층의 전면에 상기 다른 제2 유기층의 적어도 하나를 형성하는 상기 (17)에 기재된 유기 발광 소자의 제조 방법.
- [0295] (19) 유기 발광 소자를 형성하고, 상기 유기 발광 소자는, 기판상에 제1 유기 재료층을 형성하고, 상기 제1 유기 재료층상의 제1 영역에 마스크를 형성한 후, 상기 제1 유기 재료층을 선택적으로 제거하여 상기 제1 영역에 제1 유기층을 형성하는 표시 장치의 제조 방법.
- [0296] (20) 유기 발광 소자를 형성하고, 상기 유기 발광 소자는, 기판상의 제1 영역에 개구를 갖는 발액성의 마스크를 형성한 후, 상기 제1 영역에 제1 유기층을 형성하는 표시 장치의 제조 방법.
- [0297] 본 출원은, 일본 특허청에서 2013년 9월 19일에 출원된 일본 특허출원 번호 제2013-194362호를 기초로 하여 우선권을 주장하는 것이고, 이 출원의 모든 내용을 참조에 의해 본 출원에 원용한다.
- [0298] 당업자라면, 설계상의 요건이나 다른 요인에 의하여, 여러가지의 수정, 콤비네이션, 서브 콤비네이션, 및 변경을 상도할 수 있는데, 그들은 첨부한 청구의 범위나 그 균등물의 범위에 포함되는 것으로 이해된다.

도면

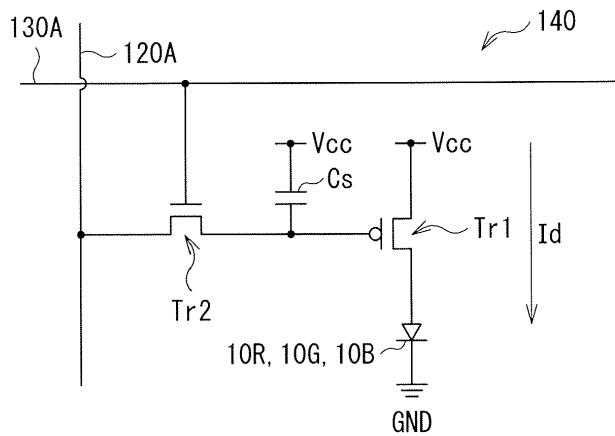
도면1



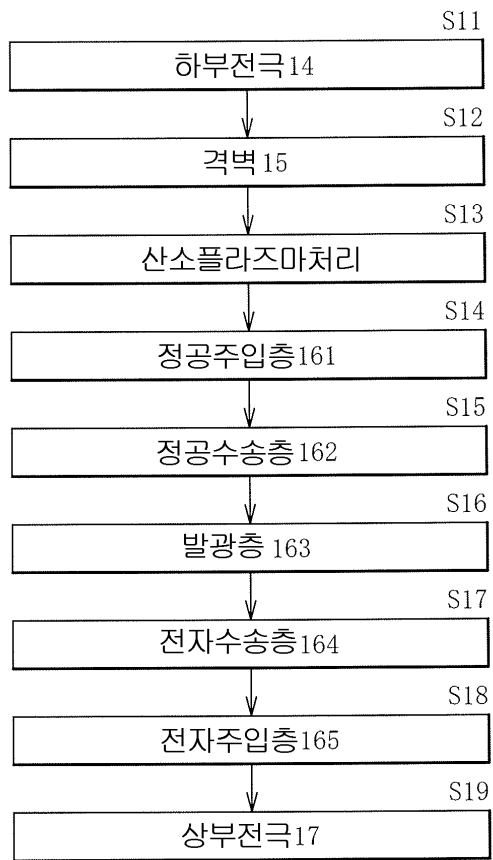
도면2



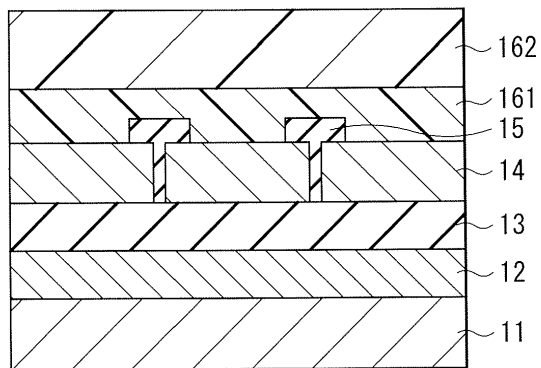
도면3



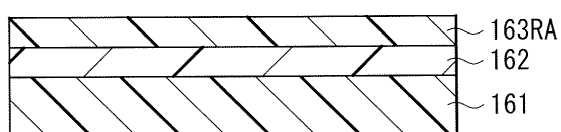
도면4



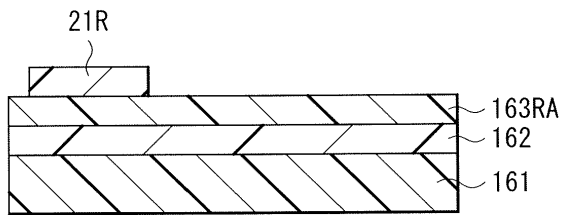
도면5a



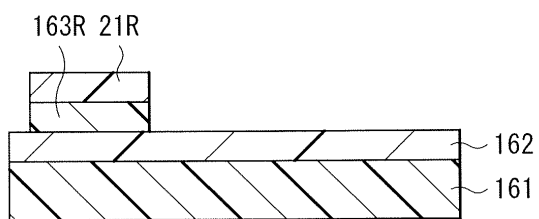
도면5b



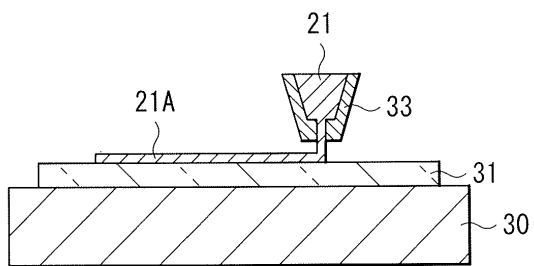
도면5c



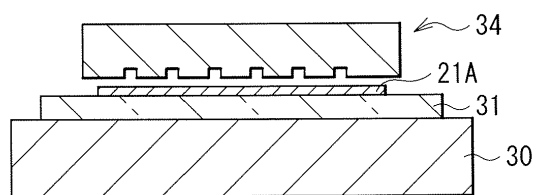
도면5d



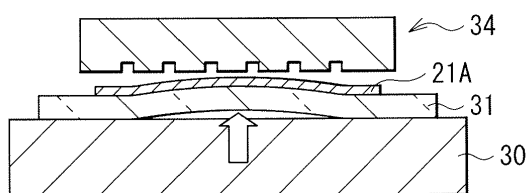
도면6a



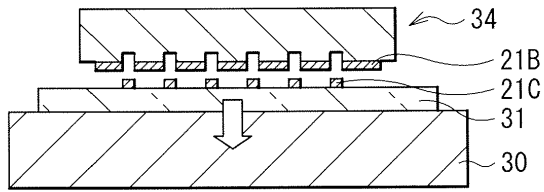
도면6b



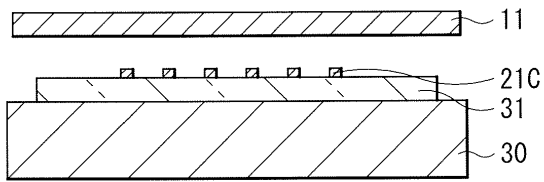
도면6c



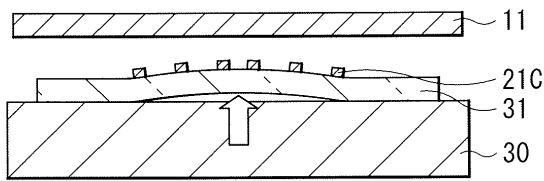
도면7a



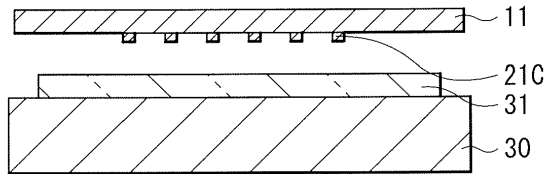
도면7b



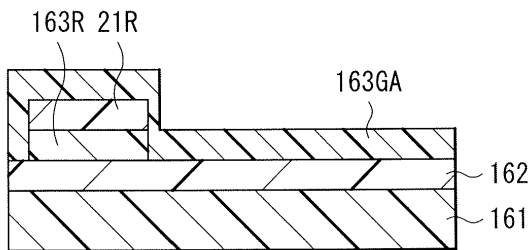
도면7c



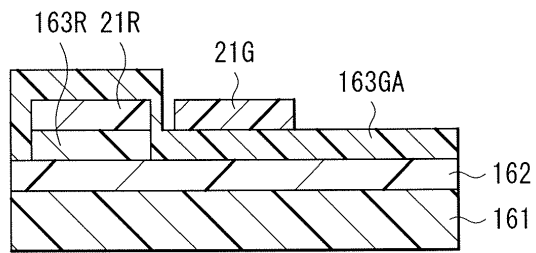
도면7d



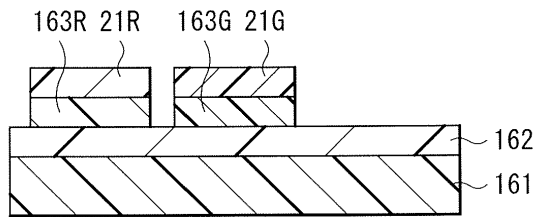
도면8a



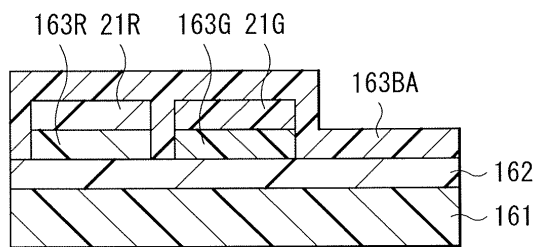
도면8b



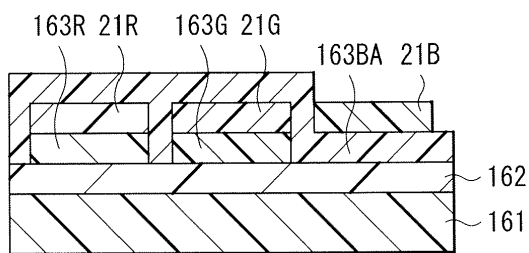
도면8c



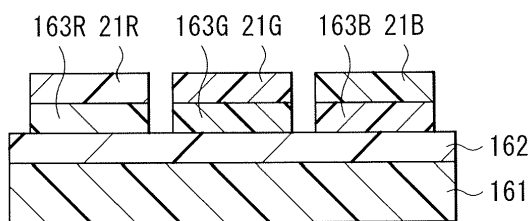
도면8d



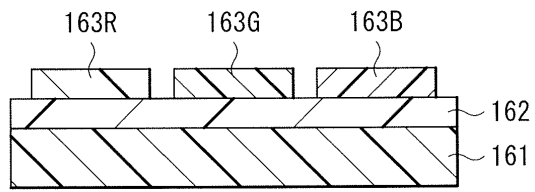
도면9a



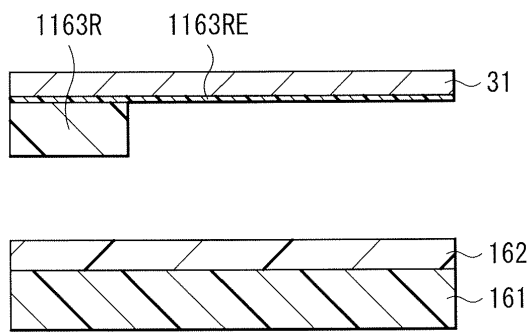
도면9b



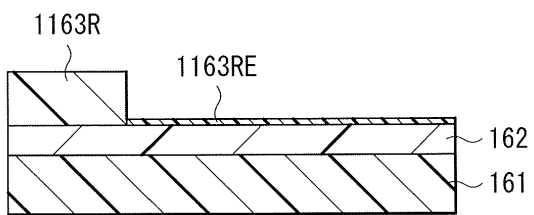
도면9c



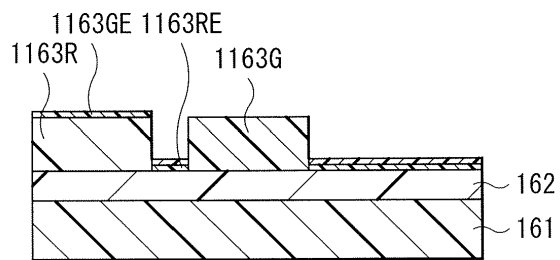
도면10a



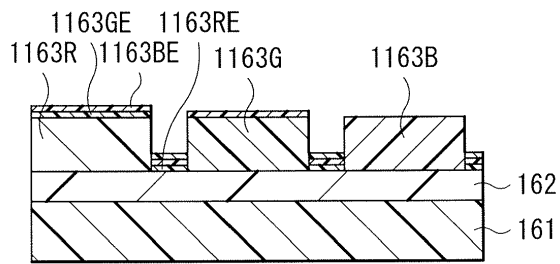
도면10b



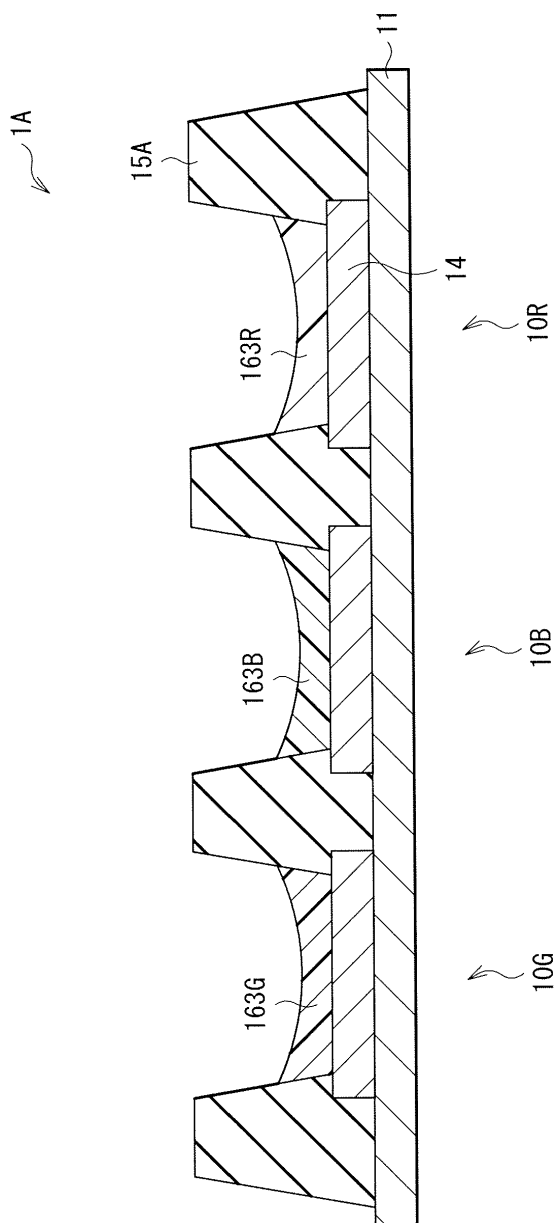
도면10c



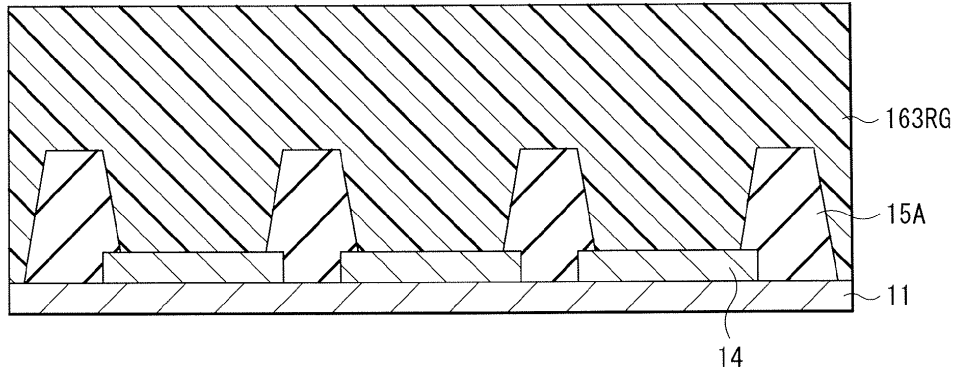
도면10d



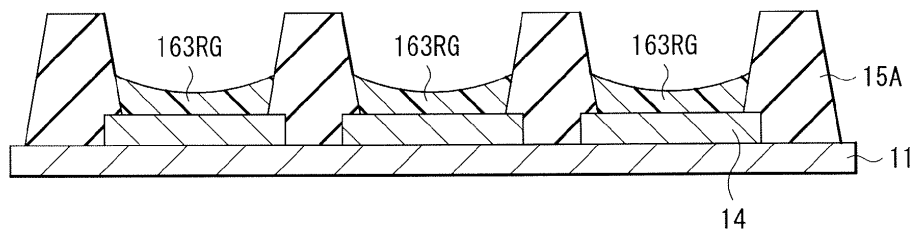
도면11



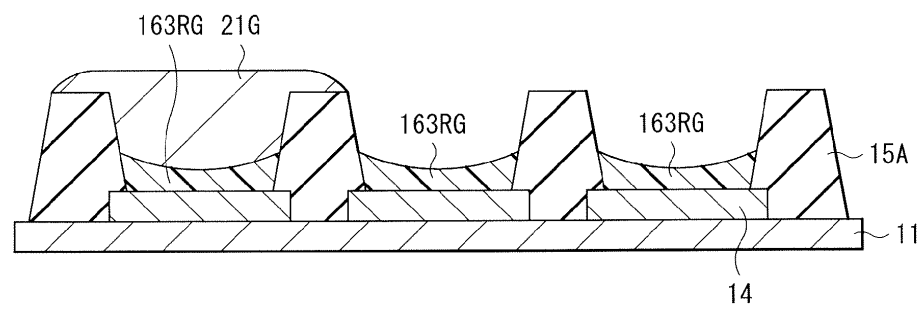
도면12a



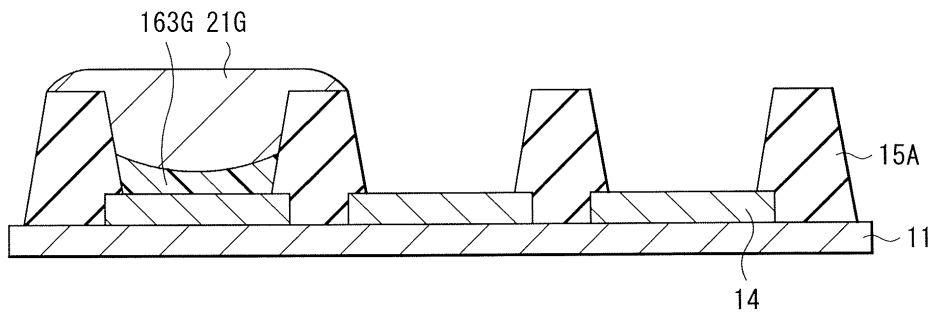
도면12b



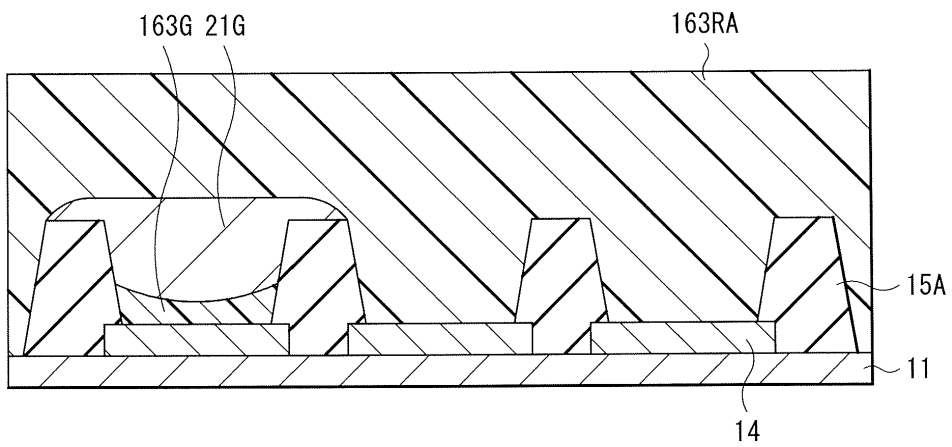
도면12c



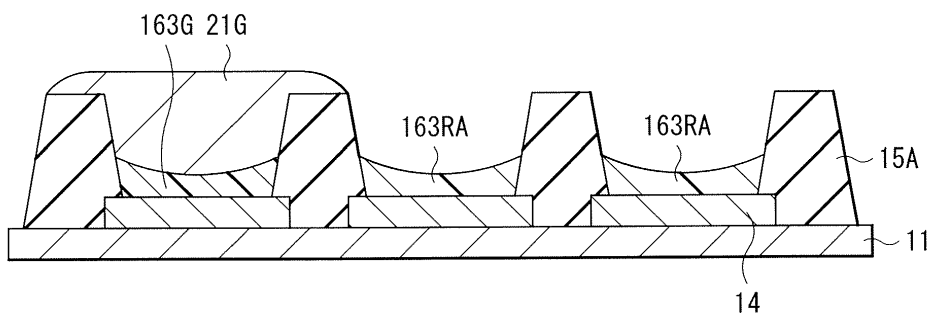
도면13a



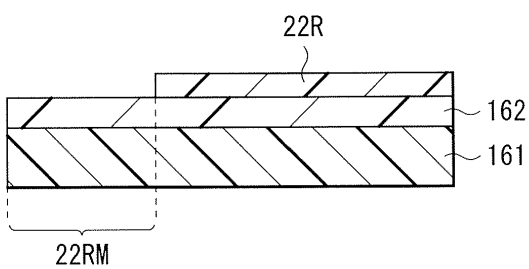
도면13b



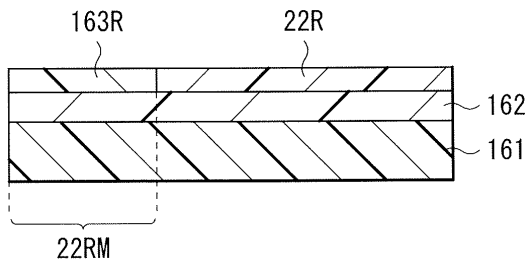
도면13c



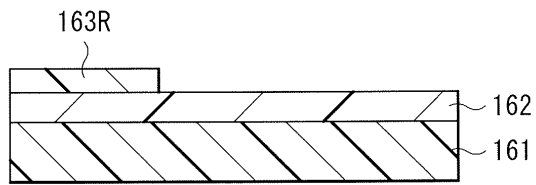
도면14a



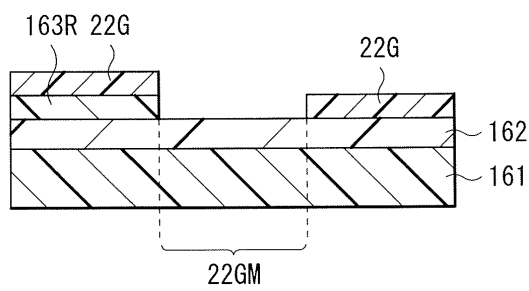
도면14b



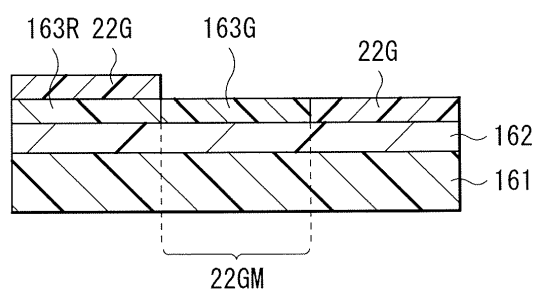
도면14c



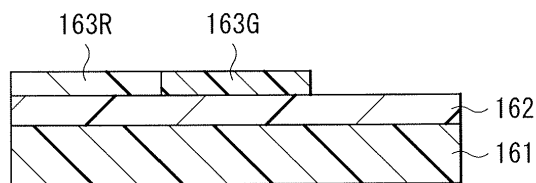
도면15a



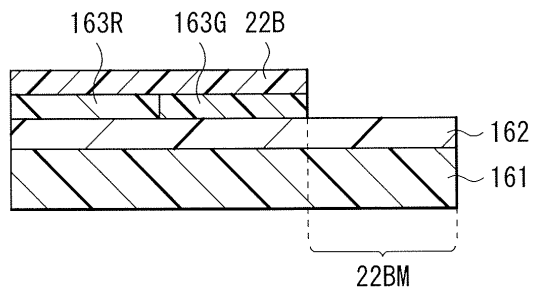
도면15b



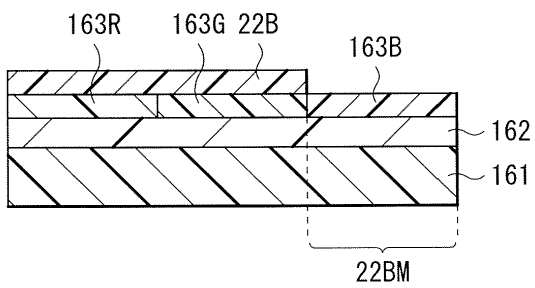
도면15c



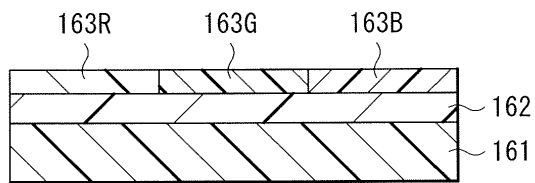
도면16a



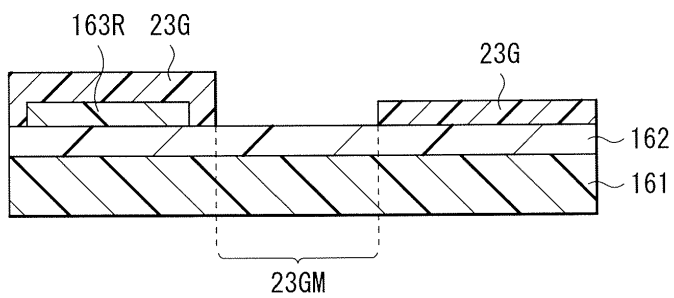
도면16b



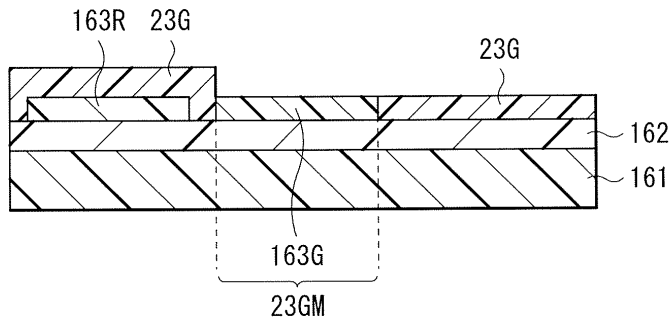
도면16c



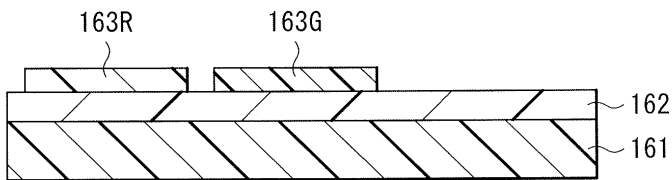
도면17a



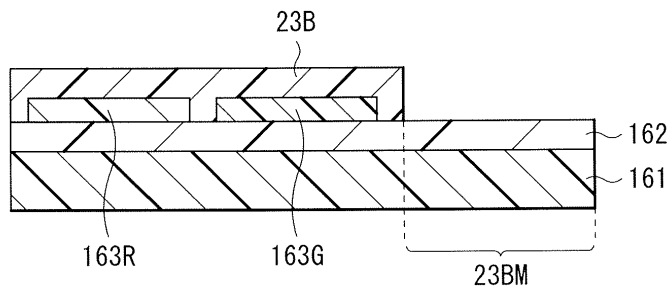
도면17b



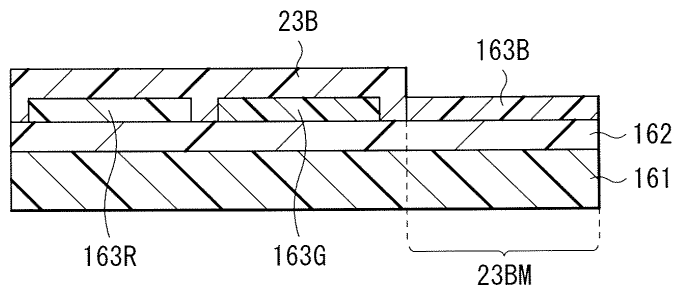
도면17c



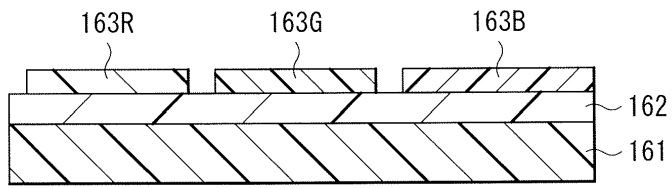
도면18a



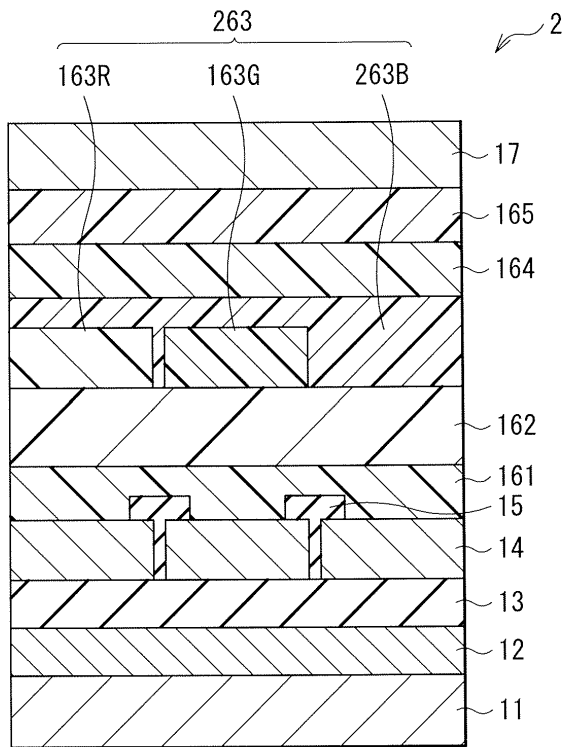
도면18b



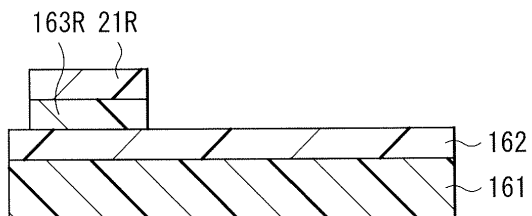
도면18c



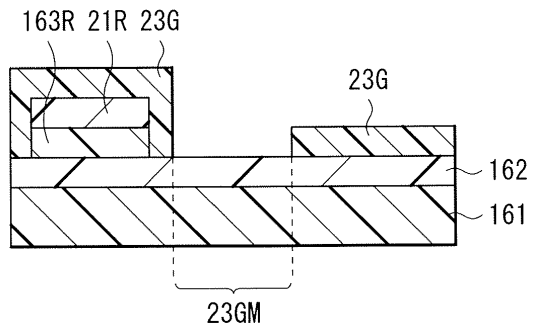
도면19



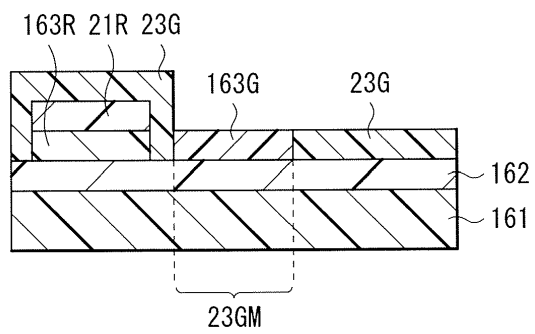
도면20a



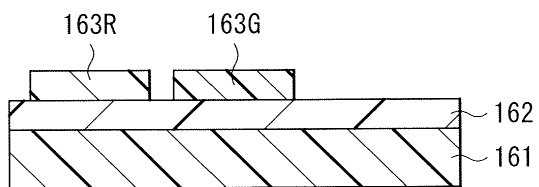
도면20b



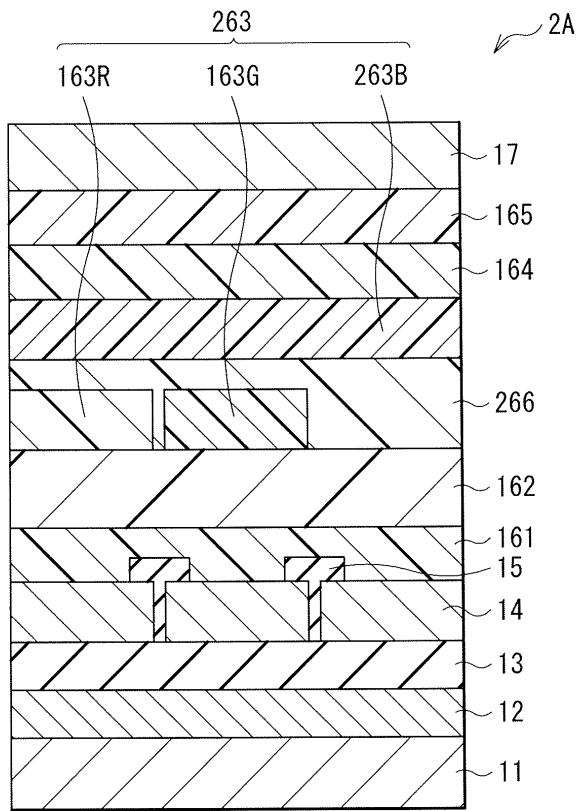
도면20c



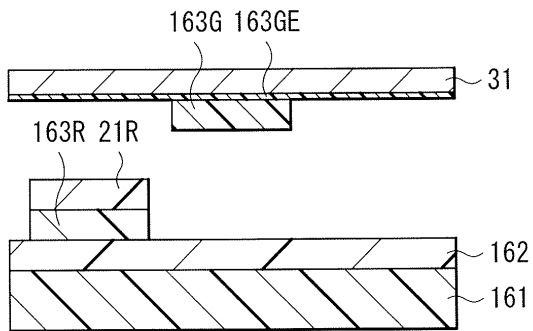
도면20d



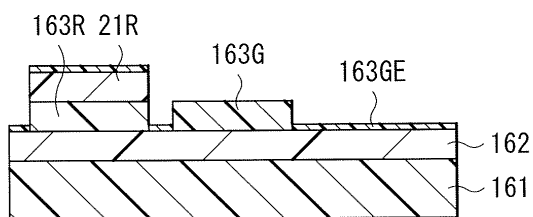
도면21



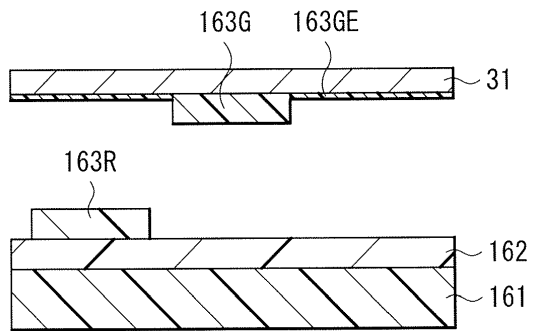
도면22a



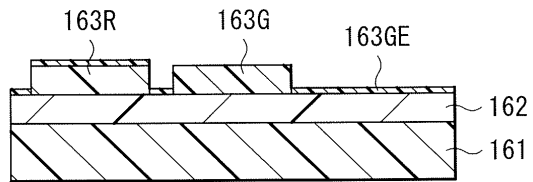
도면22b



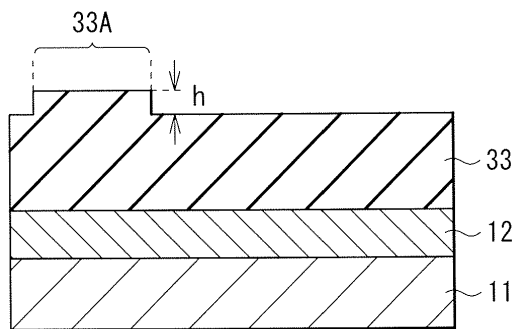
도면23a



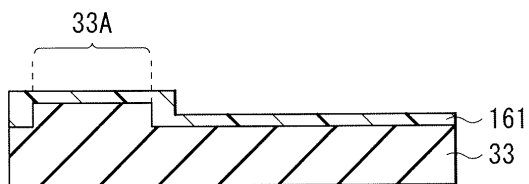
도면23b



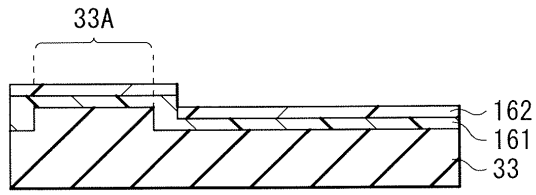
도면24a



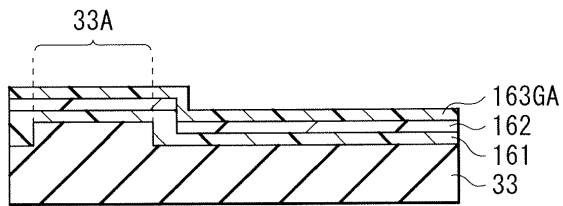
도면24b



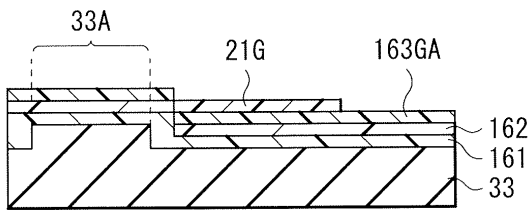
도면24c



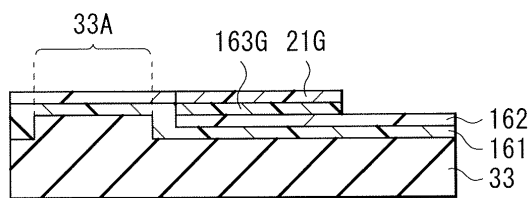
도면24d



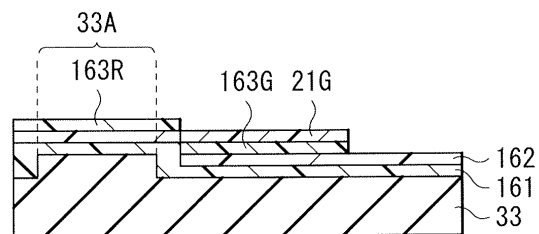
도면25a



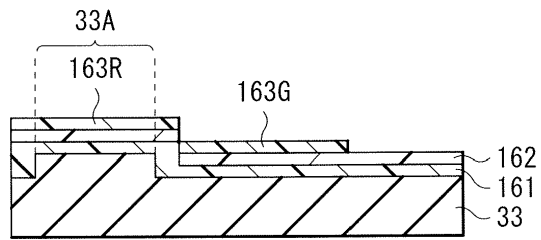
도면25b



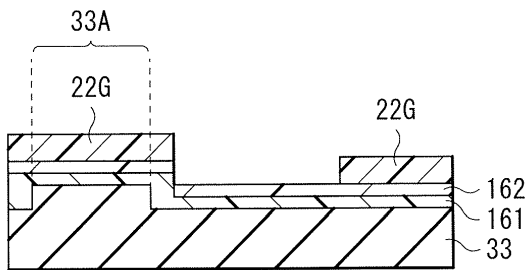
도면25c



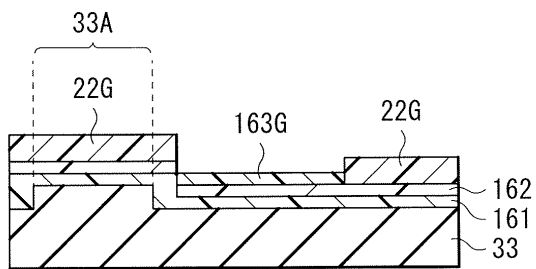
도면25d



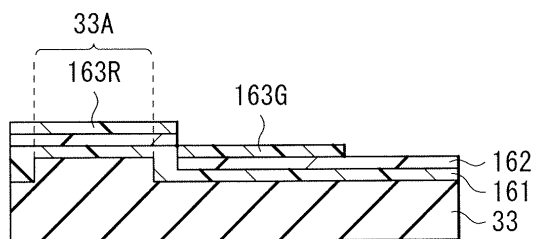
도면26a



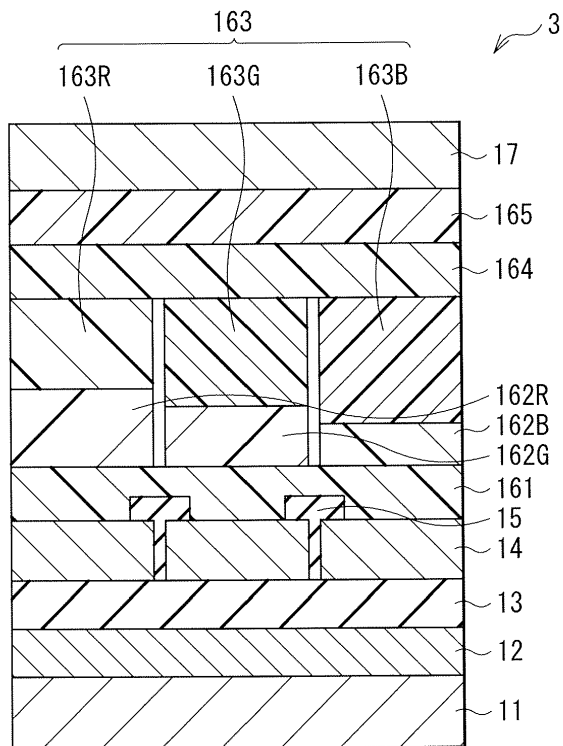
도면26b



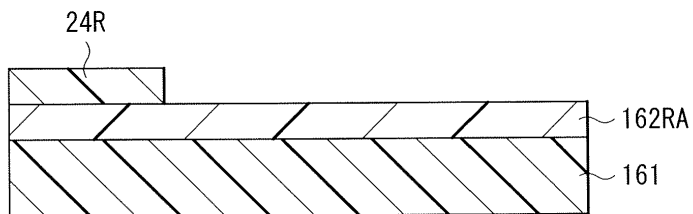
도면26c



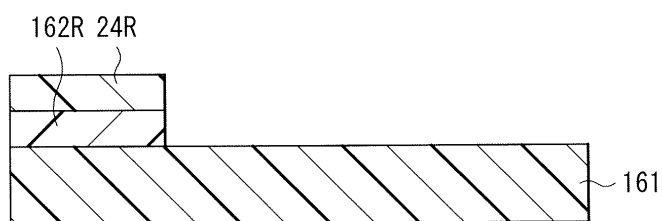
도면27



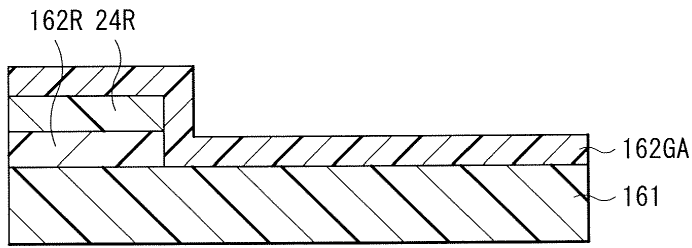
도면28a



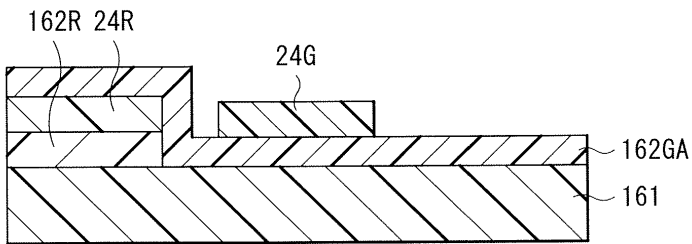
도면28b



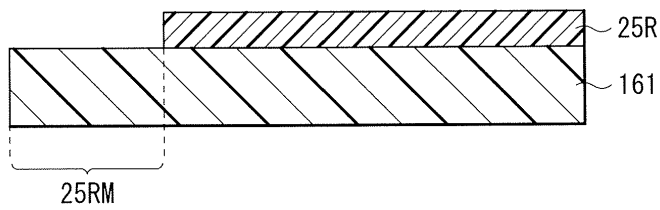
도면28c



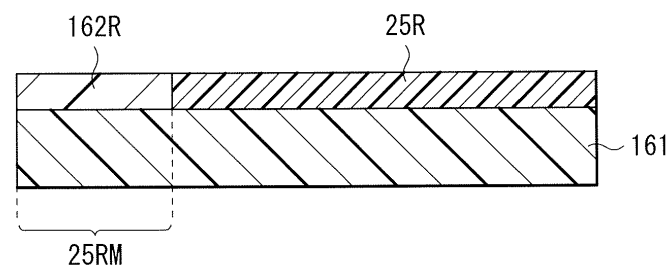
도면28d



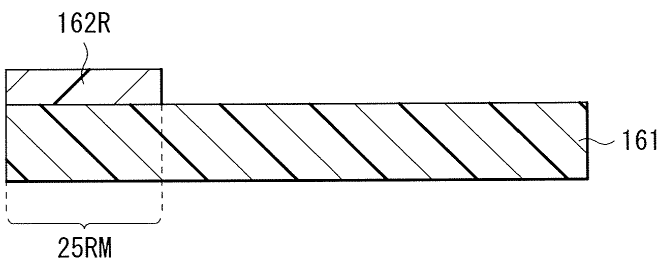
도면29a



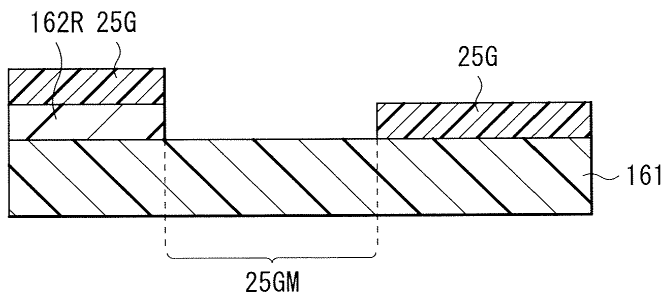
도면29b



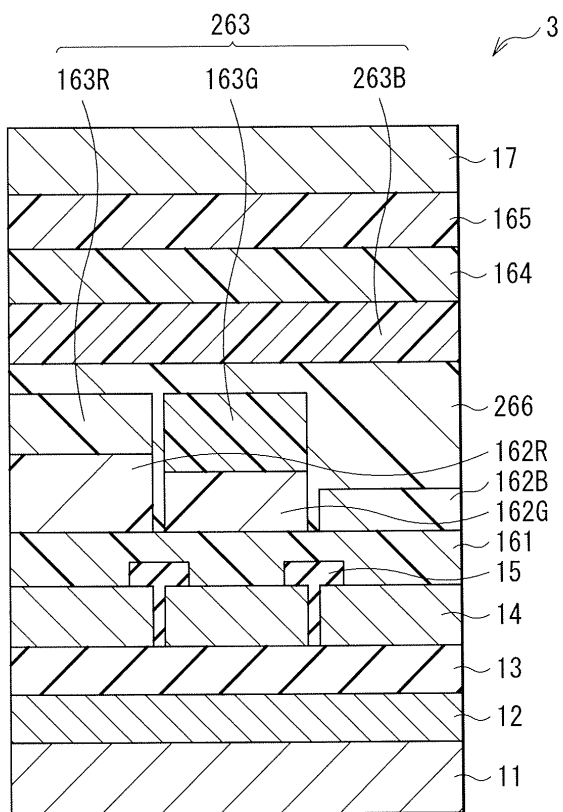
도면29c



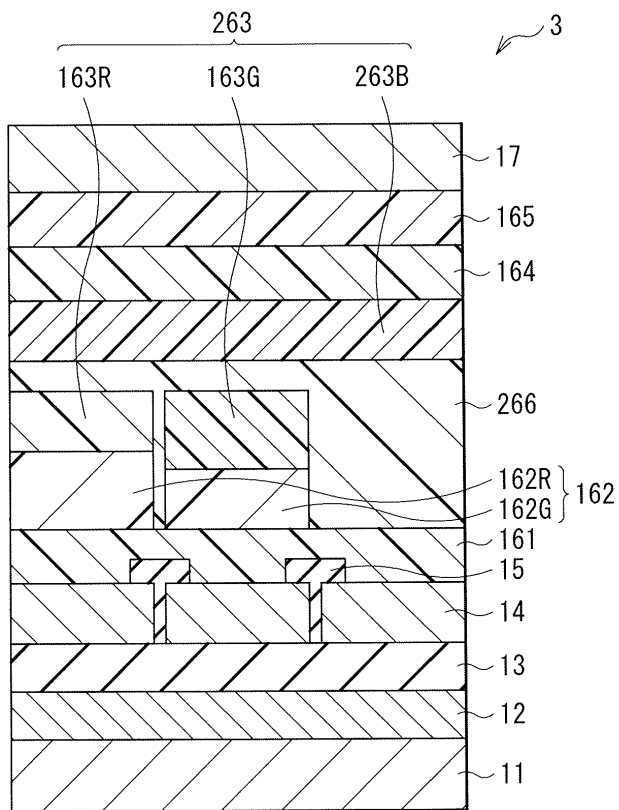
도면29d



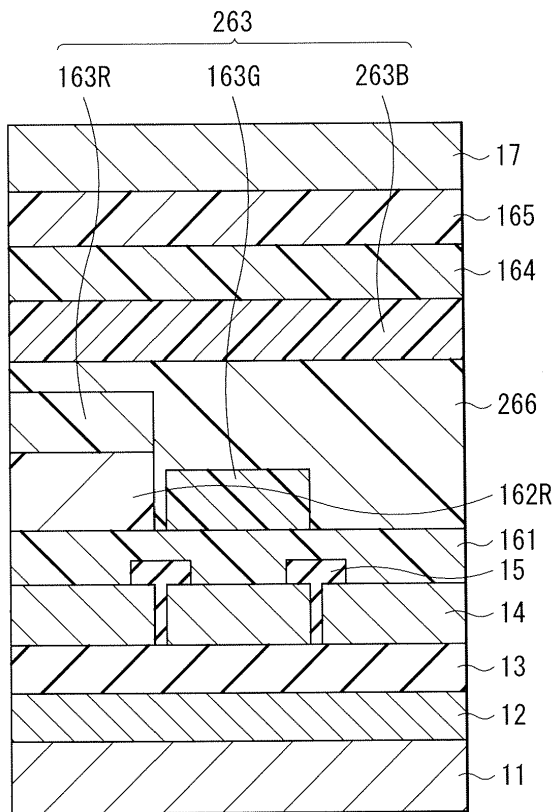
도면30



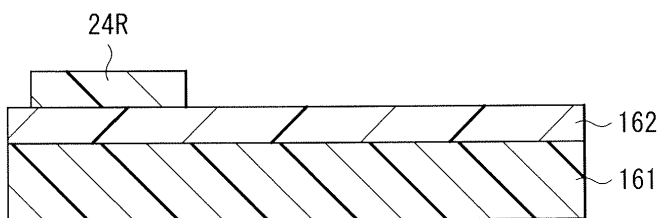
도면31



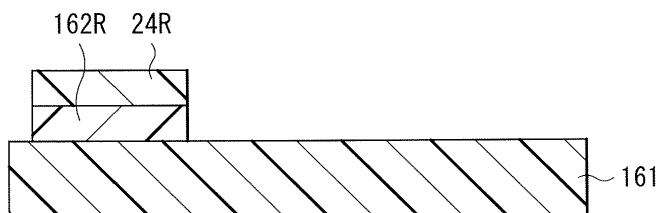
도면32



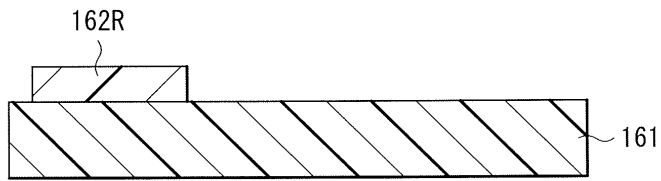
도면33a



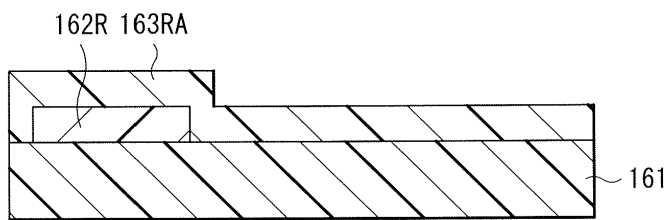
도면33b



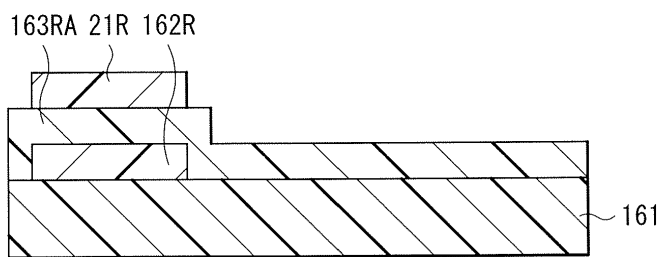
도면33c



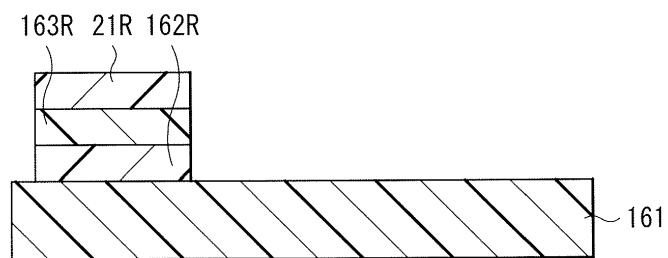
도면33d



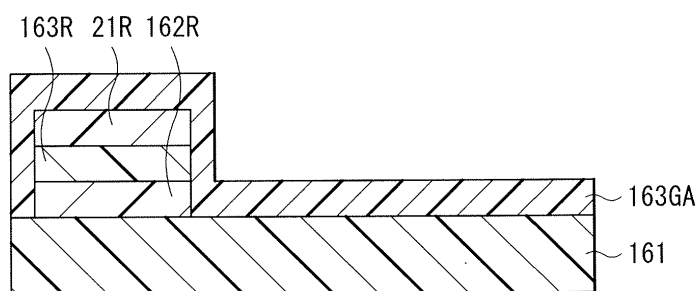
도면34a



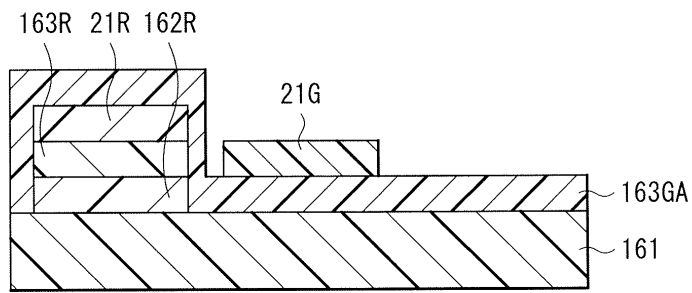
도면34b



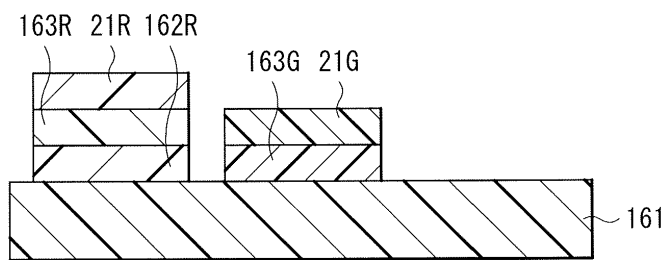
도면34c



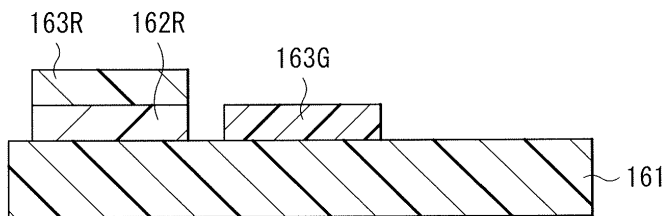
도면35a



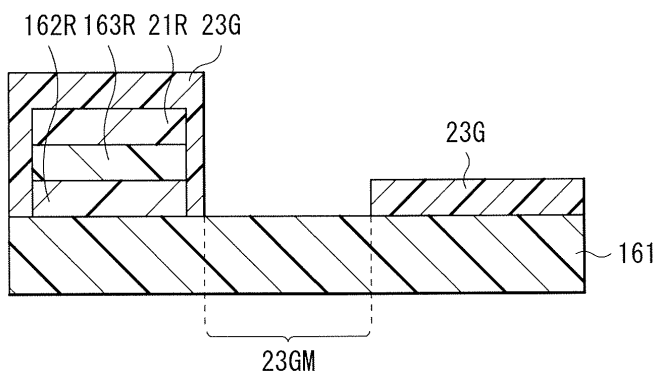
도면35b



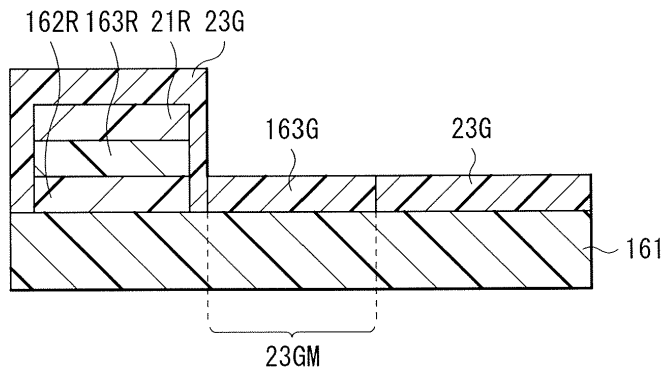
도면35c



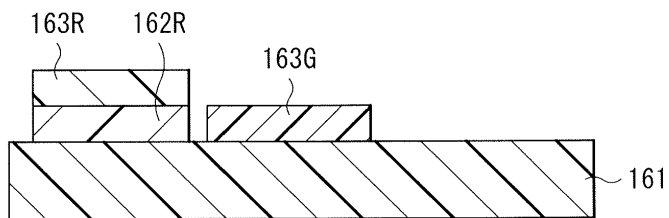
도면36a



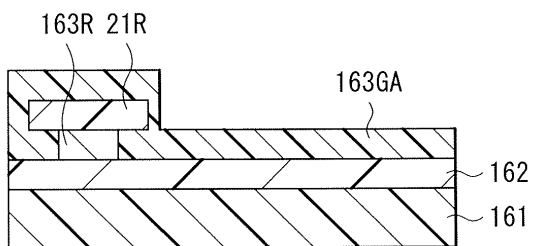
도면36b



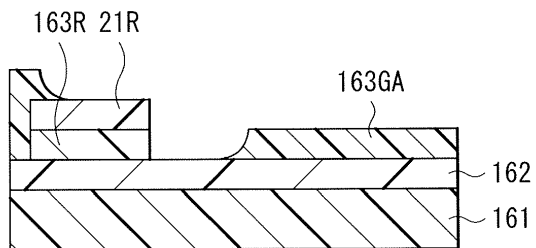
도면36c



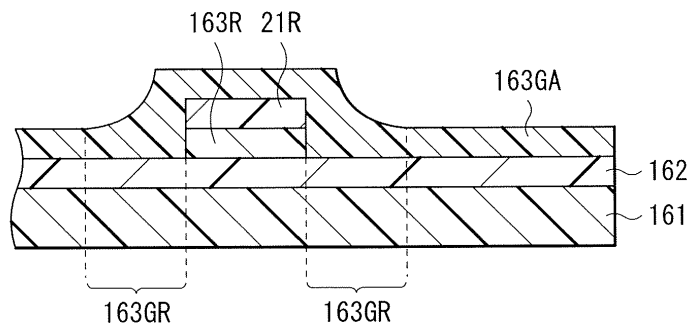
도면37a



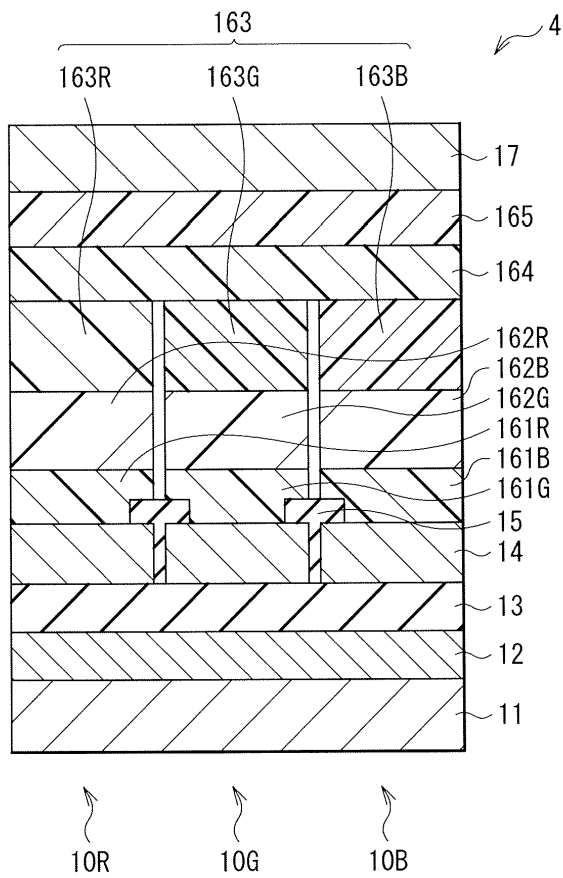
도면37b



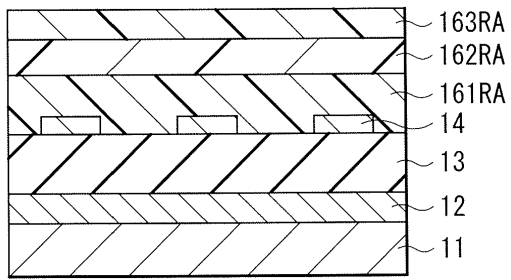
도면37c



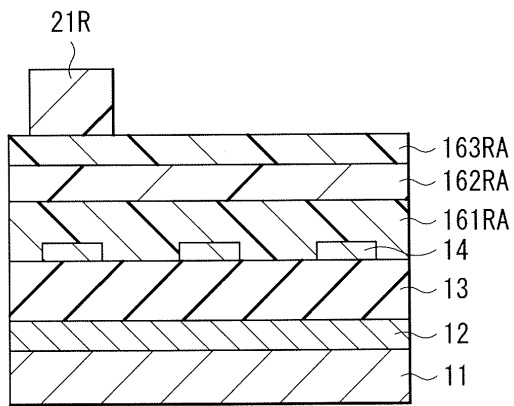
도면38



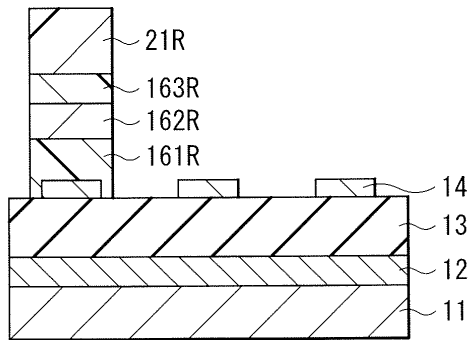
도면39a



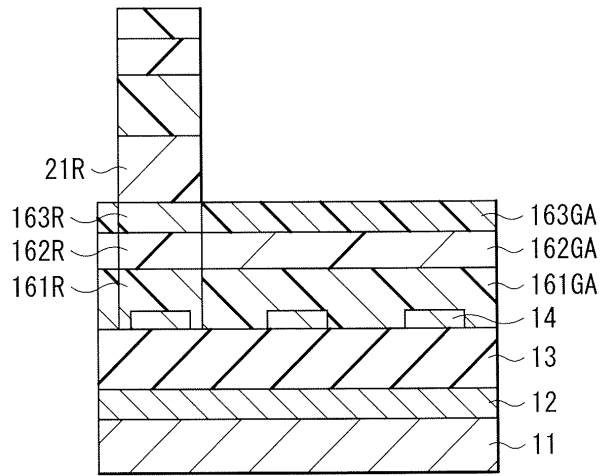
도면39b



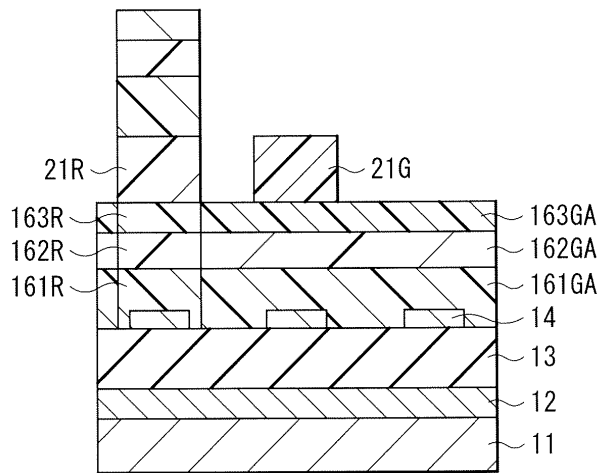
도면39c



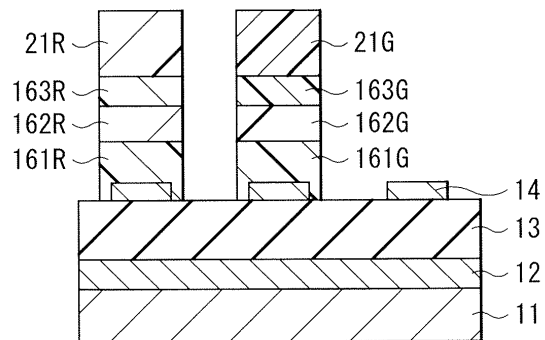
도면40a



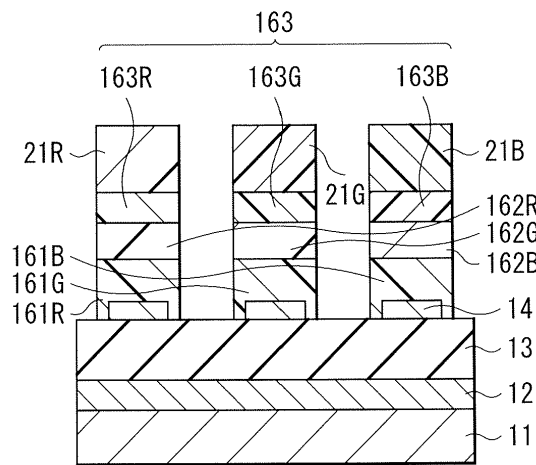
도면40b



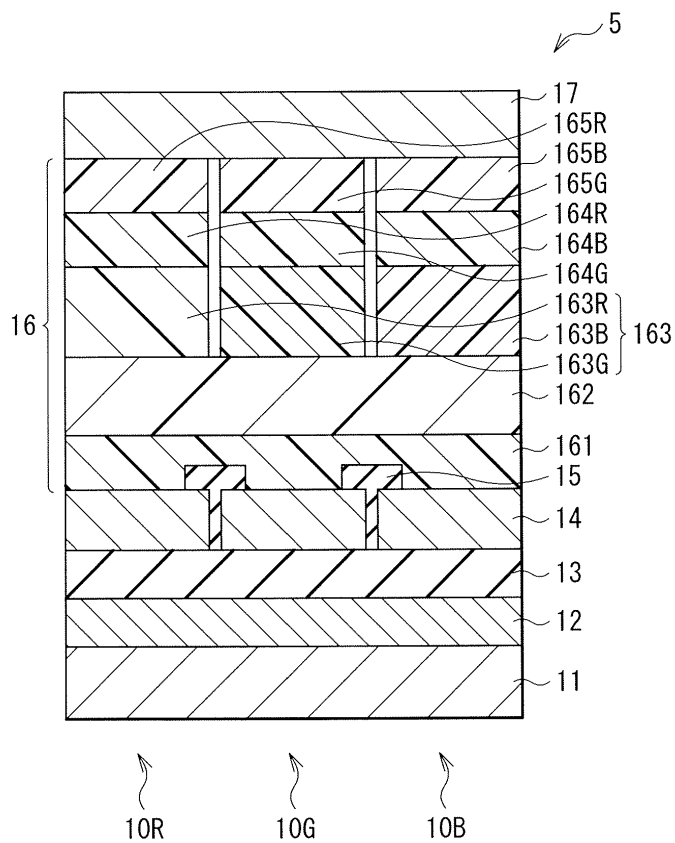
도면40c



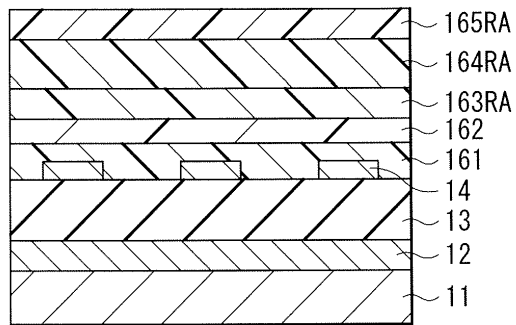
도면41c



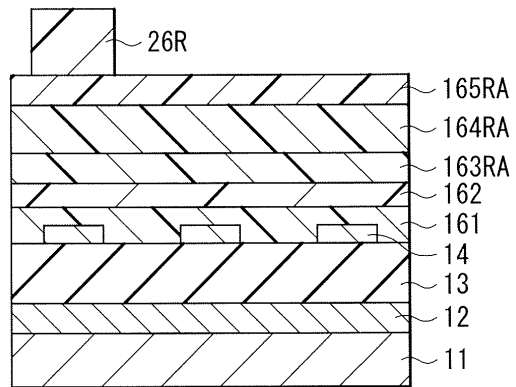
도면42



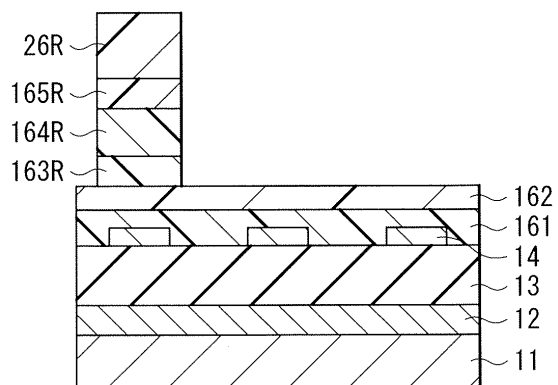
도면43a



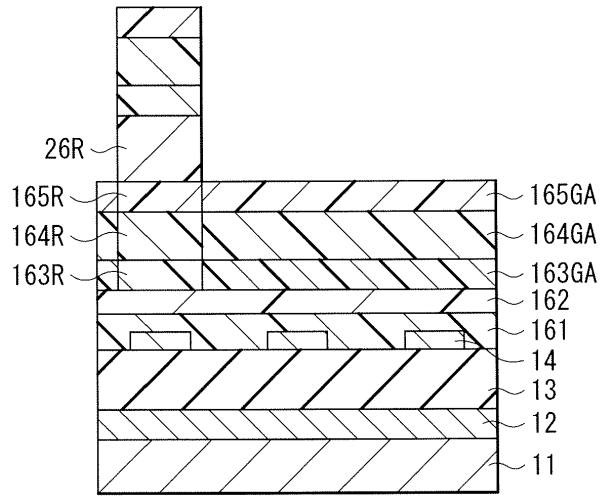
도면43b



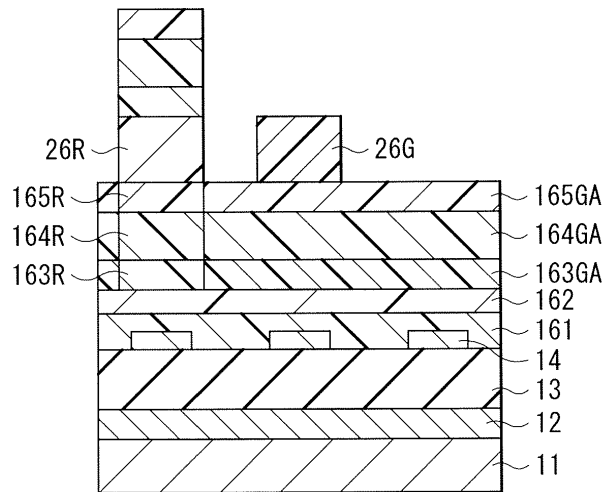
도면43c



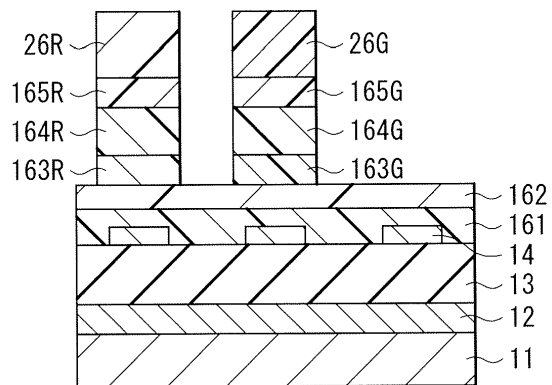
도면44a



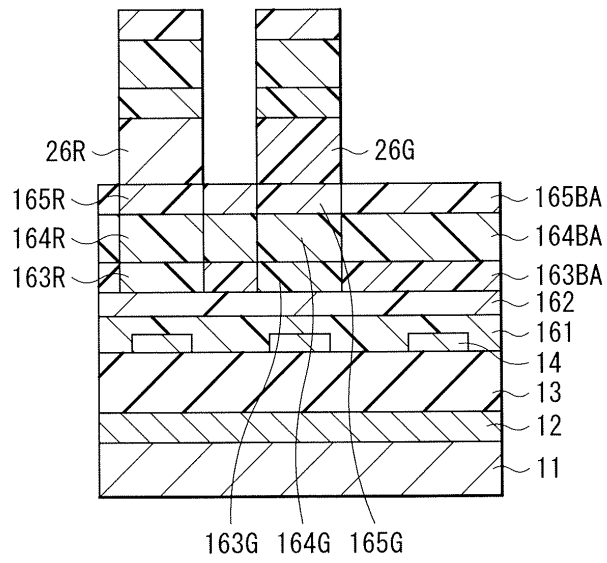
도면44b



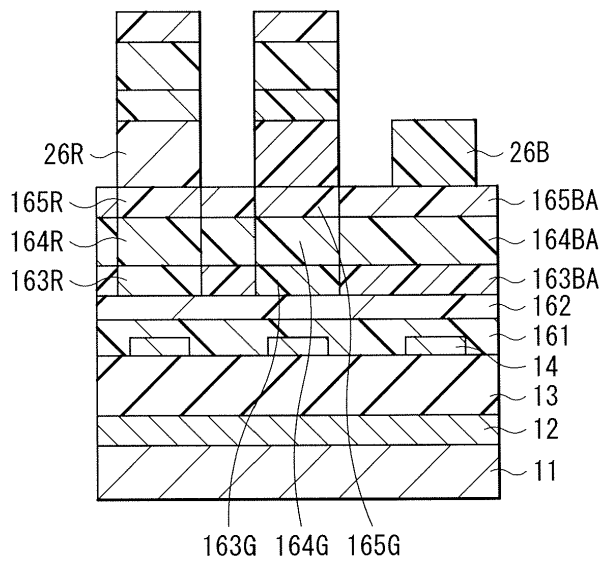
도면44c



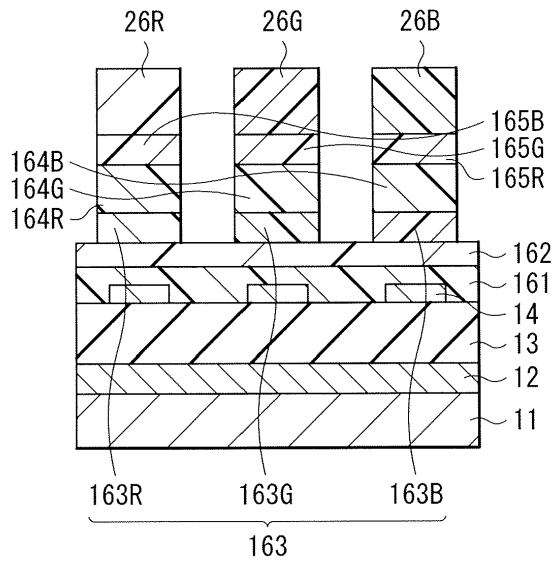
도면45a



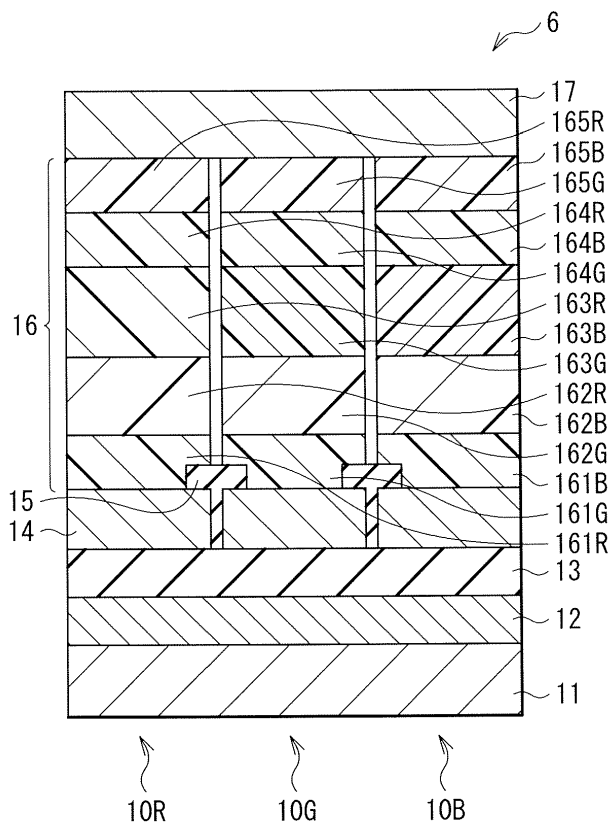
도면45b



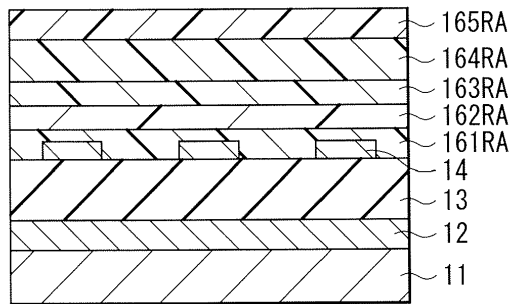
도면45c



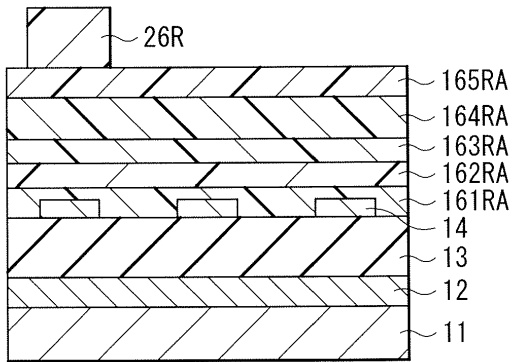
도면46



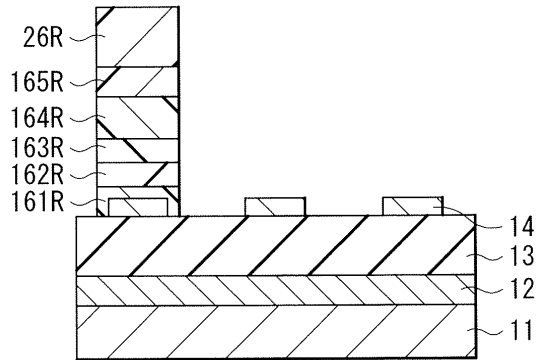
도면47a



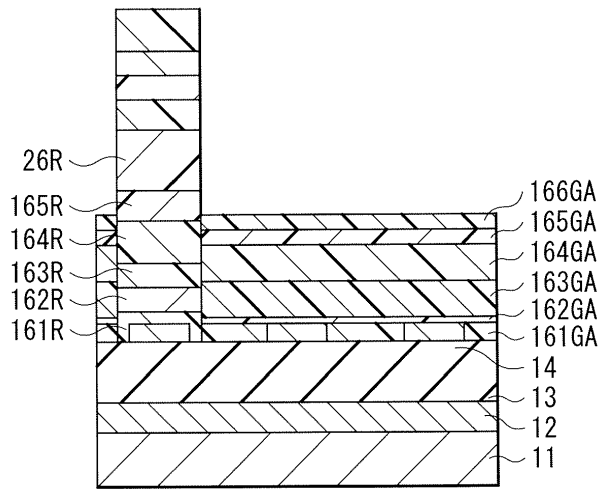
도면47b



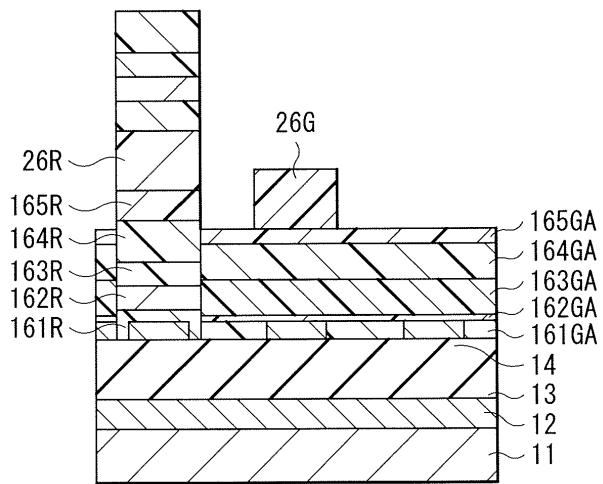
도면47c



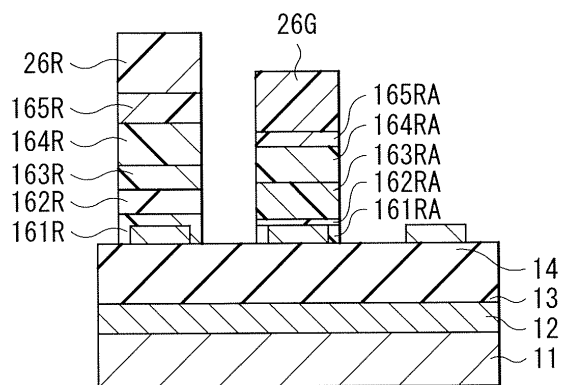
도면48a



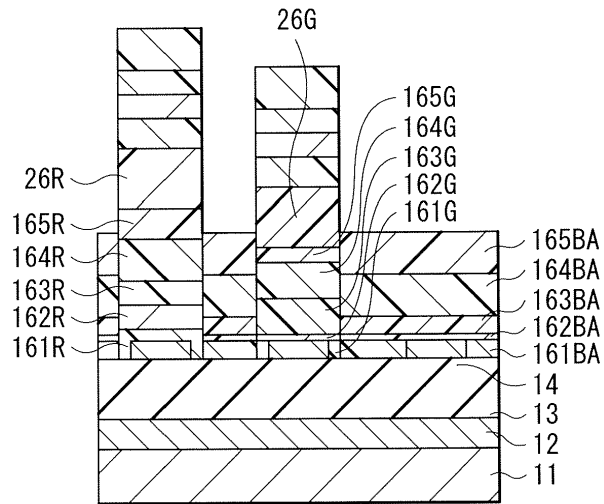
도면48b



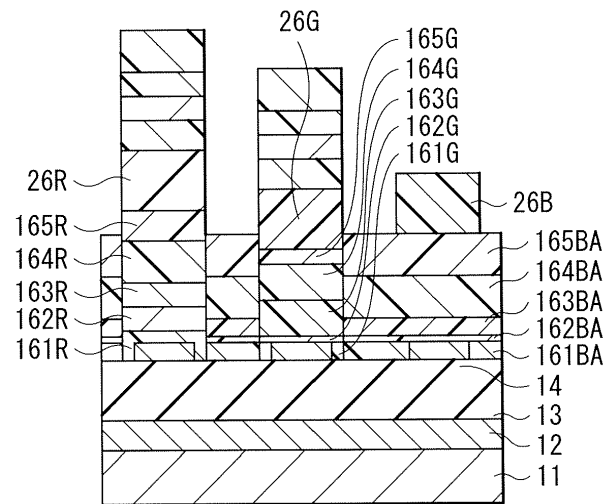
도면48c



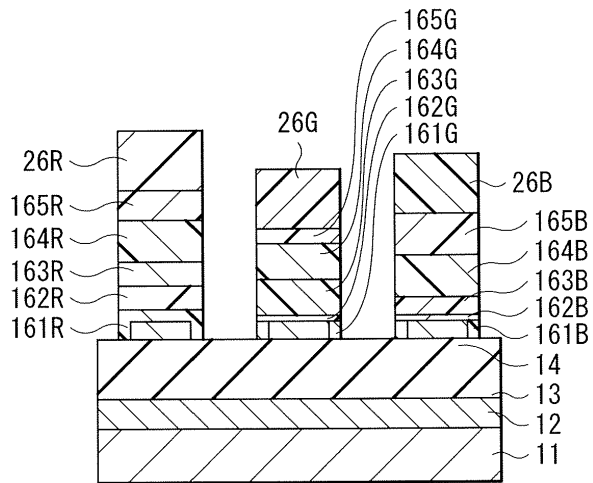
도면49a



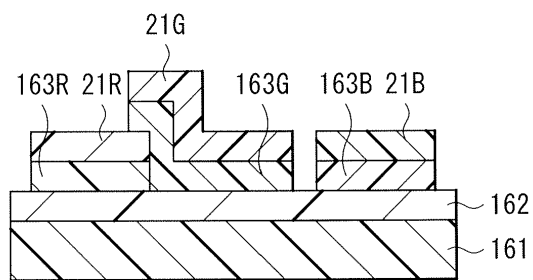
도면49b



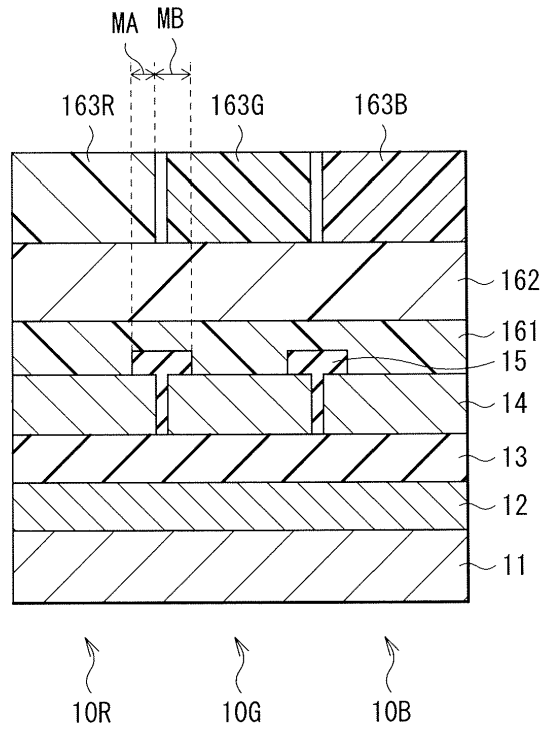
도면49c



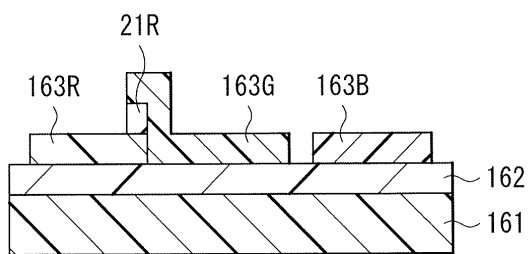
도면50



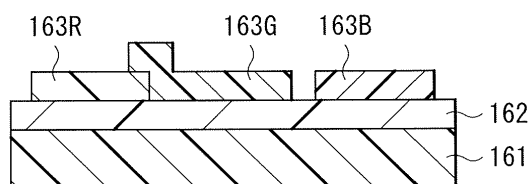
도면51



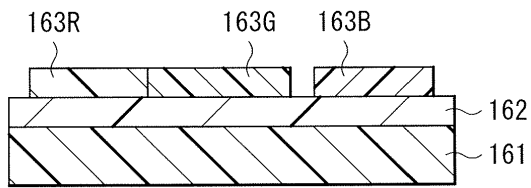
도면52a



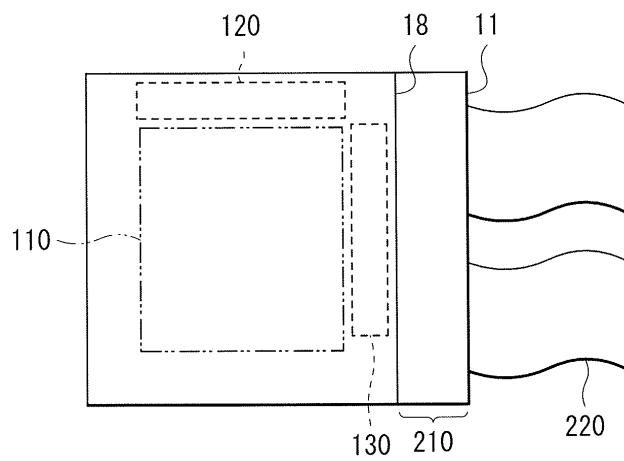
도면52b



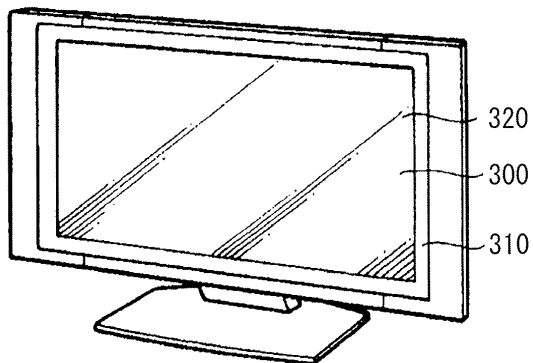
도면52c



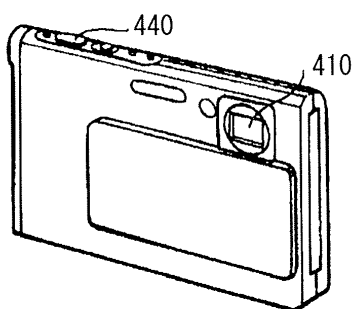
도면53



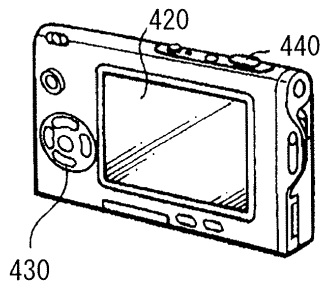
도면54



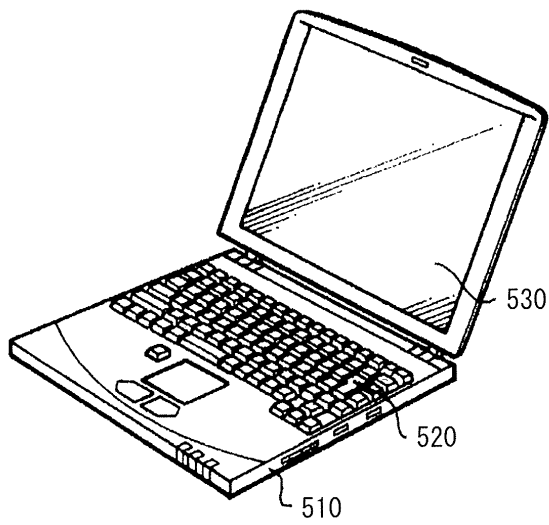
도면55a



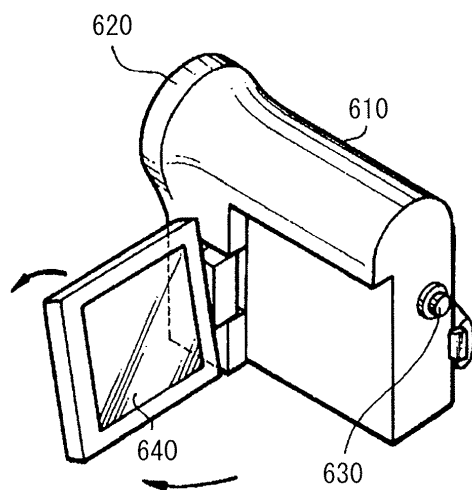
도면55b



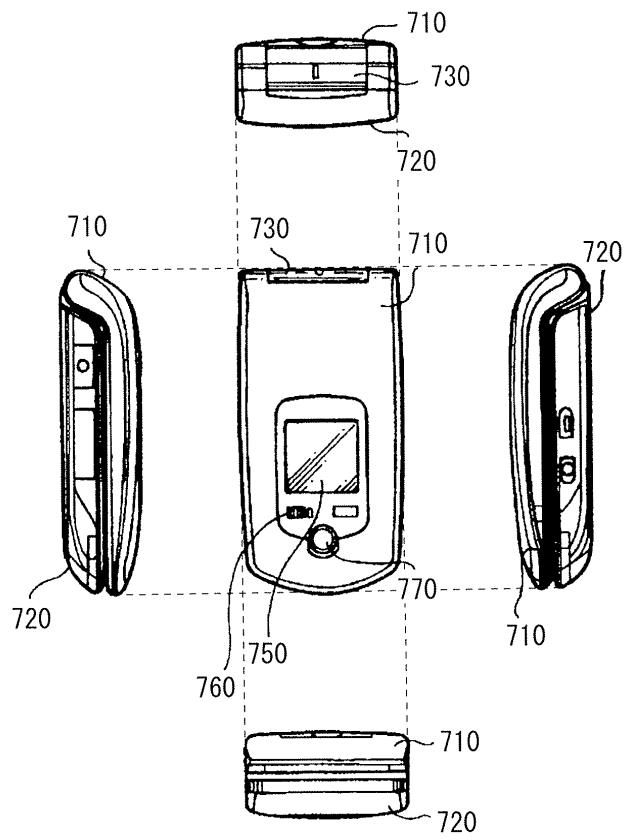
도면56



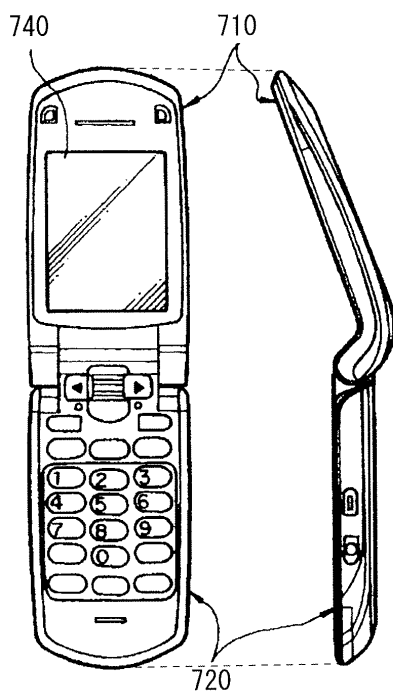
도면57



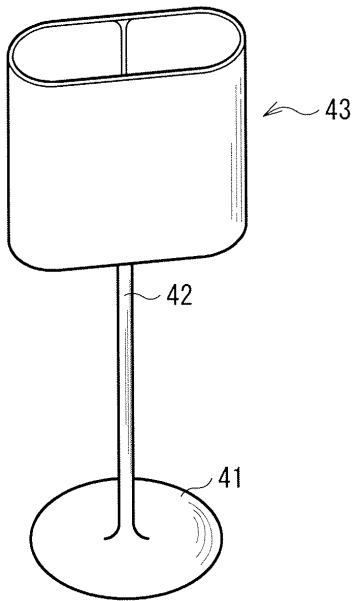
도면58a



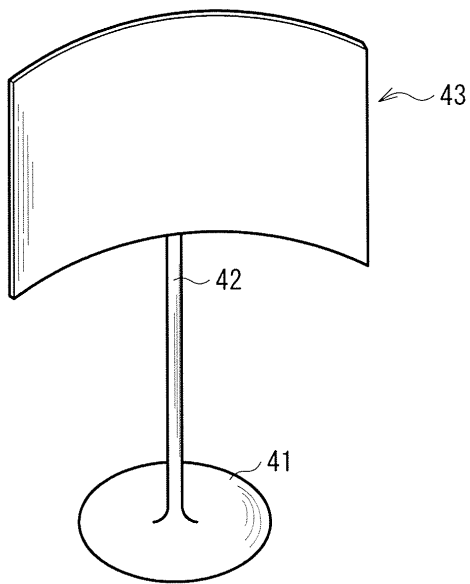
도면58b



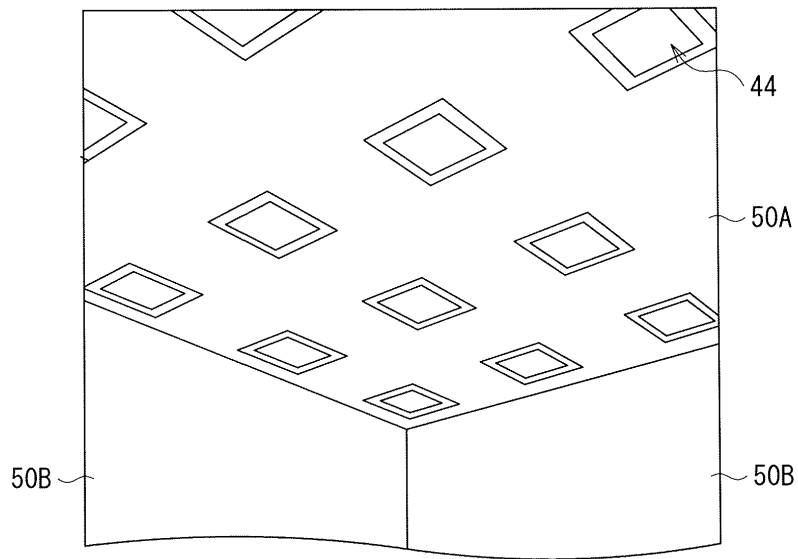
도면59



도면60



도면61



专利名称(译)	制造有机发光器件的方法和制造显示器件的方法		
公开(公告)号	KR1020160011666A	公开(公告)日	2016-02-01
申请号	KR1020157036408	申请日	2014-09-03
申请(专利权)人(译)	JOLED INC.		
当前申请(专利权)人(译)	JOLED INC.		
[标]发明人	ANDO MAKOTO YAMAGUCHI JUN TANAKA MASANOBU FUKUDA TOMOO YASUMATSU RYO FUKUDA TOSHIO		
发明人	ANDO, MAKOTO YAMAGUCHI, JUN TANAKA, MASANOBU FUKUDA, TOMOO YASUMATSU, RYO FUKUDA, TOSHIO		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32 H01L51/00		
优先权	2013194362 2013-09-19 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在基板上形成第一有机材料层，在第一有机材料层上的第一区域中形成掩模，并选择性地去除第一有机材料层以在第一区域中形成第一有机层
 Gt; Yasumatsu Ryou

