



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0004801  
H05B 33/02 (2006.01) (43) 공개일자 2007년01월09일

(21) 출원번호	10-2006-7020449	(87) 국제공개번호	WO 2005/098802
(22) 출원일자	2006년09월29일	(43) 공개일자	2007년01월09일
심사청구일자	없음		
번역문 제출일자	2006년09월29일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2005/004227	(87) 국제공개번호	WO 2005/098802
국제출원일자	2005년03월10일	국제공개일자	2005년10월20일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00100578 2004년03월30일 일본(JP)

(71) 출원인 이데미쓰 고산 가부시키가이샤  
일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 3초메 1반 1고

(72) 발명자 에이다 미쓰루  
일본 지바켄 소테가우라시 가미이즈미 1280반치  
구마 히토시  
일본 지바켄 소테가우라시 가미이즈미 1280반치

(74) 대리인 김창세

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 유기 전기 발광 표시장치

(57) 요약

유기 전기 발광 소자(10)와, 차광층(23), 및 색변환층(22)으로 이루어진 차광층 개구 영역(24)을 갖는 색변환 부재(20)를 갖는 유기 전기 발광 표시장치로서, 상기 차광층 개구 영역(24)의 단부(23-1)가 상기 유기 전기 발광 소자(10)의 발광 영역(41)의 단부(41-1)보다 개구 영역(24)의 중앙측에 있는 유기 전기 발광 표시장치(1).

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

유기 전기 발광 소자와,

차광층, 및 색변환층으로 이루어진 차광층 개구 영역을 갖는 색변환 부재를 갖는 유기 전기 발광 표시장치로서,

상기 차광층 개구 영역의 단부가 상기 유기 전기 발광 소자의 발광 영역의 단부보다 개구 영역의 중앙측에 있는 유기 전기 발광 표시장치.

## 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 차광층과 상기 유기 전기 발광 소자의 발광층간의 수직 거리  $h(\mu\text{m})$ 와, 상기 차광층과 상기 발광 영역의 중첩부의 길이  $X(\mu\text{m})$ 가 하기 수학식 I을 만족하는 유기 전기 발광 표시장치:

수학식 I

$$X/h \geq 0.60$$

## 청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 차광층 개구 영역의 면적이 상기 유기 전기 발광 영역의 면적의 70% 이상인 유기 전기 발광 표시장치.

## 청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 색변환 부재의, 유기 전기 발광 소자로부터의 발광을 취출하는 측에 반사 방지부를 설치한 유기 전기 발광 표시장치.

## 청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 반사 방지부가 반사 방지막인 유기 전기 발광 표시장치.

## 청구항 6.

제 4 항에 있어서,

상기 반사 방지부가 눈부심 방지막인 유기 전기 발광 표시장치.

## 청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 유기 전기 발광 소자와 색변환 부재 사이에 투광성 매체층을 설치한 유기 전기 발광 표시장치.

## 청구항 8.

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

액티브 구동시키는 유기 전기 발광 표시장치.

### 명세서

#### 기술분야

본 발명은 유기 전기 발광 표시장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 표시장치 내부에 입사한 외광이 소자 내부에서 반사·산란 등을 하는 것에 기인하는 콘트라스트의 저하를 억제한 유기 전기 발광 표시장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

실용적인 유기 전기 발광 표시장치(이하, 전기 발광을 EL로 약기하는 경우가 있다)를 제공하기 위해, 예컨대 도 9에 나타내는 표시장치가 개시되어 있다(예컨대, 특허문헌 1 참조).

이 유기 EL 표시장치(9)에서는, 차광층의 개구 영역(24)(색변환층(22))의 면적을 유기 EL 소자(10)의 발광 영역(41)의 면적보다도 크게 함으로써, 유기 EL 소자의 발광을 효율적으로 색변환층에 입사시켜 유기 EL 표시장치의 발광 효율을 향상시키고 있다.

그러나, 상기 표시장치에서는, 차광층의 단부(23-1)가 유기 EL 발광 영역의 단부(41-1)의 외측에 위치하고 있기 때문에, 차광층의 개구 영역(24)으로부터 유기 EL 발광 영역(41)에 입사한 외광이 유기 EL 소자의 발광 영역의 양 단부(이 경우, 층간 절연막(14)의 엣지부 등)로 반사·산란되기도 한다. 그 결과, 외광의 반사광이나 산란광의 일부가 표시광으로서 외부로 나와 시각자(인간)의 눈에 들어가기 때문에, 본래의 유기 EL 표시장치의 발광 표시가 보기 어려워진다. 즉, 유기 EL 표시장치의 콘트라스트가 낮은(시인성이 낮은) 상태가 된다.

콘트라스트비는 EL 발광시의 휘도:EL 비발광시의 휘도로 표시된다. 따라서, 외광의 반사, 산란에 의해 EL 비발광시의 휘도가 커지면, 콘트라스트비가 작아지기(낮아지기) 때문에, 유기 EL 표시장치의 발광 표시가 보기 어려워진다.

특허문헌 1: 국제공개 제WO98/34437호 팜플렛

본 발명은 상술한 문제를 감안하여 이루어진 것으로, 콘트라스트가 높은(시인성이 높은) 유기 EL 표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

#### 발명의 개시

본 발명자들은 이 과제를 해결하기 위해 예의 연구한 바, 차광층의 개구 영역의 단부를 유기 EL 소자의 발광 영역의 단부보다도 개구 영역의 중앙측에 위치시킴으로써, 차광층의 개구 영역으로부터 유기 EL 소자의 발광 영역의 단부로 외광의 입사를 저감시켜, 가령 입사된 외광이 유기 EL 소자의 발광 영역 단부로 반사·산란 등을 일으킨다 해도, 반사·산란광이 소자의 외부로 누출되는 것을 방지할 수 있고, 그 결과 콘트라스트가 높은 유기 EL 표시장치가 얻어진다는 것을 발견하여 본 발명을 완성시켰다.

본 발명에 의하면, 이하의 유기 EL 표시장치가 제공된다.

1. 유기 전기 발광 소자와, 차광층, 및 색변환층으로 이루어진 차광층 개구 영역을 갖는 색변환 부재를 갖는 유기 전기 발광 표시장치로서, 상기 차광층 개구 영역의 단부가 상기 유기 전기 발광 소자의 발광 영역의 단부보다 개구 영역의 중앙측에 있는 유기 전기 발광 표시장치.

2. 상기 차광층과 상기 유기 전기 발광 소자의 발광층간의 수직 거리  $h(\mu\text{m})$ 와, 상기 차광층과 상기 발광 영역의 중첩부의 길이  $X(\mu\text{m})$ 가 하기 수학적 I을 만족하는 상기 1에 기재된 유기 전기 발광 표시장치.

$$X/h \geq 0.60$$

3. 상기 차광층 개구 영역의 면적이 상기 유기 전기 발광 영역의 면적의 70% 이상인 상기 1 또는 2에 기재된 유기 전기 발광 표시장치.

4. 상기 색변환 부재의, 유기 전기 발광 소자로부터의 발광을 취출하는 측에 반사 방지부를 설치한 상기 1 내지 3 중 어느 하나에 기재된 유기 전기 발광 표시장치.

5. 상기 반사 방지부가 반사 방지막인 상기 4에 기재된 유기 전기 발광 표시장치.

6. 상기 반사 방지부가 눈부심 방지막인 상기 4에 기재된 유기 전기 발광 표시장치.

7. 상기 유기 전기 발광 소자와 색변환 부재 사이에 투광성 매체층을 설치한 상기 1 내지 6 중 어느 하나에 기재된 유기 전기 발광 표시장치.

8. 액티브 구동시키는 상기 1 내지 7 중 어느 하나에 기재된 유기 전기 발광 표시장치.

본 발명의 유기 EL 표시장치에서는, 유기 EL 소자 내부에 입사한 외광이 소자 내부에서 반사·산란되는 것에 의해 발생하는 유기 EL 표시장치의 콘트라스트의 저하를 억제할 수 있다.

### 발명의 상세한 설명

도 1은 본 발명의 하나의 실시형태인 유기 EL 표시장치를 나타내는 도면이다.

유기 EL 표시장치(1)는 유기 EL 소자가 형성되어 있는 기관층으로부터 광을 취출하는 저부 방출(bottom emission)형의 표시장치의 실시형태이다.

유기 EL 표시장치(1)는 유기 EL 소자(10)와 색변환 부재(20)를, 투광성 매체(30)를 통해 결합한 구성을 하고 있다.

유기 EL 소자(10)는 투광성 매체(30)상에 하부 전극(11), 발광층(12) 및 상부 전극(13)을 순차적으로 적층한 구성을 갖고 있다. 하나의 유기 EL 소자(10)와 인접하는 유기 EL 소자(도시하지 않음) 사이에는 층간 절연막(14)이 형성되어 있다.

하부 전극(11) 및 상부 전극(13)은 양 전극 사이에 전압을 인가함으로써, 발광층(12)에 전하(전자 또는 정공)를 공급한다. 발광층(12)은 전자와 정공의 재결합에 의해 광을 발생시키는 층이다.

색변환 부재(20)는 투광성 기관(21)상에 색변환층(22)(차광층 개구 영역(24))과 차광층(23)을 형성한 것이다.

투광성 기관(21)은 색변환층(22)과 차광층(23)을 지지하는 기관으로, 색변환층(22)은 유기 EL 소자(10)에서 발생한 광을 조절 및/또는 파장 변환하여 임의의 색의 광으로 하는 층이고, 차광층(23)은 인접하는 소자의 혼색을 방지하는 것이다.

유기 EL 표시장치(1)에서는 발광층(12) 중 층간 절연막(14)으로 협지된 영역이 발광 영역(41)으로 된다. 발광 영역(41)으로부터의 광은 하부 전극(11), 투광성 매체(30)를 통과하여 색변환 부재(20)에 도달한다.

색변환 부재(20)에 도달한 광은 색변환층(22)에 입사하고, 조절 및/또는 변환되어 임의의 색으로 발광한다. 색변환층(22)을 통과한 광은 투광성 기관(21)으로부터 외부로 취출되어 표시광으로서 시인된다.

본 실시형태에서는, 차광층의 단부(23-1)가 유기 EL 소자의 발광 영역의 단부(41-1)보다 개구 영역(24)의 중앙측에 위치하고 있다. 즉, 차광층의 단부(23-1)가 발광 영역(41)의 일부를 덮어 중첩부(X)를 형성하고 있다.

이러한 구성으로 함으로써, 색변환층(22)(차광층 개구 영역(24))을 통과하여 유기 EL 표시장치(1) 내부에 입사하는 외광의 양을 저감시킬 수 있어, 외광이 장치 내부에서 반사, 산란되는 것을 억제할 수 있다. 또한, 소자 내부에서 외광의 반사광, 산란광이 발생하더라도, 차광층(23)에 의해 차광되기 때문에, 반사광, 산란광이 색변환층(22)에 재입사하여 표시광으로서 소자 외부로 방사되는 것을 억제할 수 있다. 이 때문에, 유기 EL 표시장치(1)의 발광에 기인하지 않은 발광을 억제할 수 있기 때문에 유기 EL 표시장치의 콘트라스트가 높아진다. 즉, 시인성이 향상된다.

한편, 본 실시형태에서는 층간 절연막(14)의 단부가 유기 EL의 발광 영역(41)의 단부로 되어 있지만, 이에 한정되지 않고, 예컨대 층간 절연막을 사용하지 않는 경우에는 하부 전극 및 상부 전극의 단부가 발광 영역(41)의 단부로 된다(하부 및 상부 전극에서 협지된 부분이 발광 영역이 된다).

또한, 투광성 매체(30)는 필수적인 구성요소가 아니지만, 차광층과 색변환층의 막 두께 차이, 표면 조도 등에 의한 색변환 부재의 표면의 요철을 완화하여 유기 EL 소자의 단락 또는 단선을 억제하거나, 색변환 부재 등으로부터의 수분에 의한 유기 EL 소자의 다크 스폿 발생을 방지할 수 있기 때문에 형성하는 것이 바람직하다.

도 2는 본 발명의 다른 유기 EL 표시장치를 나타내는 도면이다.

유기 EL 표시장치(2)는 유기 EL 소자가 형성되어 있는 기관의 반대측으로부터 광을 취출하는 상부 방출(top emission)형의 표시장치의 실시형태이다.

한편, 상술한 실시형태와 같은 부위에는 공통의 번호를 붙이고, 그 설명은 생략한다. 유기 EL 표시장치(2)는 유기 EL 소자(10')와 색변환 부재(20)를 투광성 매체(30)로 결합한 구성을 하고 있다.

유기 EL 소자(10')는 기관(50)상에 하부 전극(11), 발광층(12) 및 상부 전극(13)을 순차적으로 적층한 구성을 하고 있다. 그 외에 관해서는, 상술한 제 1의 실시형태와 같다.

이 유기 EL 표시장치(2)에서는, 광을 기관(50)의 반대측으로부터 취출하기 때문에, 예컨대 EL 소자를 구동하기 위해 기관(50)상에 형성되는 TFT 등이 소자로부터의 발광을 가로막는 일이 없다. 따라서, 발광 효율이 높은 표시장치로 된다.

본 발명의 유기 EL 표시장치에서는, 차광층과 유기 EL 소자의 발광층(유기 EL 소자의 발광 매체)간의 수직 거리  $h(\mu\text{m})$ 와, 차광층과 유기 EL 발광 영역의 중첩부의 길이  $X(\mu\text{m})$ 가 하기 수학적 식 I을 만족하는 것이 바람직하다.

수학적 식 I

$$X/h \geq 0.60$$

이하, 이 이유에 대하여 설명한다.

도 3은  $X/h$  값과 콘트라스트비의 관계를 나타내는 도면이다.

도 3은 후술하는 본 발명의 실시예와 비교예의 데이터를 그래프화한 것이다. 콘트라스트비는 100(발광시의 휘도):1(비발광시의 휘도)일 때를 100으로 표시하고 있다.

도 3으로부터,  $X/h$ 가 클수록 콘트라스트비가 향상되는 것을 알 수 있지만, 또한  $X/h$ 가 0.60 이상으로 되면 급격히 콘트라스트비가 향상된다. 따라서, 유기 EL 표시장치에 있어서,  $X/h$ 가 0.60 이상인 것이 바람직하다.

이 이유에 대하여 간단히 설명한다.

도 4는 유기 EL 표시장치 내부에 입사하는 외광의 모양을 나타낸 도면이고, (a)는  $X/h$ 가 작은 경우, (b)는  $X/h$ 가 큰 경우를 나타낸다.

도 4(a)에 나타낸 바와 같이,  $X/h$ 가 작은 경우에는, 외광이 유기 EL 표시장치에 대하여, 입사각( $\alpha$ )이 작은 경우에도 입사하기 때문에, 외광의 대부분이 유기 EL 소자(10)의 발광 영역(41)의 단부(도 4에서는, 층간 절연막(14)의 엣지부)에 닿게 되어, 단부에서 외광의 반사, 산란을 일으켜 콘트라스트가 저하되게 된다.

한편, 도 4(b)에 나타난 바와 같이, X/h가 큰 경우에는, 외광은 유기 EL 표시장치에 대하여, 입사각(a)이 어느 정도 커지지 않으면 입사되지 않는다. 따라서, 유기 EL 소자(10)의 발광 영역(41)의 단부에 닿는 외광이 적어져 반사, 산란이 줄어들기 때문에 콘트라스트가 향상되게 된다.

또한, 외광은 프레넬(Fresnel)의 공식으로부터, 외광의 입사각이 특정 각도(브루스터(Brewster) 각:  $\tan^{-1}$ (입사하는 매질의 굴절률/입사하여 오는 매질의 굴절률))를 초과하면, 투광성 기관(21) 표면에서의 반사율이 커지기 때문에, 유기 EL 표시장치에 입사하는 외광이 급격히 줄게 된다. 도 5에 외광의 입사각과 반사율의 관계를 나타낸다. 도 5는 공기로부터 유리판(투광성 기관(21)에 상당)으로의 외광 입사의 경우를 나타내고 있다. Rs는 S 편향을 갖는 외광이고, Rp는 P 편향을 갖는 외광이다. 또한, 예컨대 외광이 유기 EL 표시장치내부에서 반사, 산란을 일으키더라도, X/h가 큰 경우에는 외부로의 재출사가 감소한다.

이러한 이유로부터, X/h가 특정 임계값(본 발명의 경우는 0.60) 이상으로 되면, 급격히 콘트라스트가 향상되는 것으로 추정된다.

이상의 검토 결과로부터,  $X/h \geq 0.60$ 인 것이 바람직하다는 결과를 얻는다.

한편, 수직 거리 h는 유기 EL 표시장치의 세밀도 및 치수에 따라 다르지만, h가 커지면 혼색이나 색 번짐이 생기는 경우가 있고, 또한 h가 작아지면 색변환 부재의 표면의 요철이나 색변환 부재로부터의 가스에 의한 결함이 생기는 경우가 있다. 따라서, 수직 거리 h는 0.05 $\mu\text{m}$  내지 100 $\mu\text{m}$ 로 하는 것이 바람직하고, 0.1 $\mu\text{m}$  내지 20 $\mu\text{m}$ 로 하는 것이 특히 바람직하다.

중첩부(X)는 수직 거리 h에 맞춰 적절히 조정할 수 있다.

본 발명의 유기 EL 표시장치에서는, 유기 EL 소자의 발광 영역이 차광층에 의해 좁혀지기 때문에 상술한 중첩부(X)를 형성하지 않는 경우와 비교하면, 유기 EL 표시장치의 발광 휘도가 저하된다. 그 때문에, 원하는 휘도를 얻기 위해서는 구동 전압을 올릴 필요가 있다.

이 때문에, 본 발명의 유기 EL 표시장치에서는 차광층의 개구 영역의 면적은 유기 EL의 발광 영역의 면적의 70% 이상인 것이 바람직하고, 80% 이상(100% 미만)인 것이 보다 바람직하다. 70% 미만의 경우, 중첩부(X)를 형성하지 않는 표시장치와 동등한 발광 휘도를 얻기 위해서는 유기 EL 소자의 성능에도 따르지만 구동 전압을 올려 유기 EL 소자의 휘도를 1.4배 이상으로 해야 한다. 이 때문에, 유기 EL 표시장치의 소비 전력이 커지기 때문에 바람직하지 못하다.

본 발명의 유기 EL 표시장치에서는, 외광이 투광성 기관 등의 색변환 부재의 표면에서 반사됨으로 인해 표시장치의 표시를 보기 어렵게 되는 경우에는, 색변환 부재의, 유기 EL 소자로부터의 발광을 취출하는 측에 반사 방지부를 배치하는 것이 바람직하다(도 1, 반사 방지부(25) 참조). 반사 방지부로서는, 예컨대 반사 방지막을 형성하는 것을 들 수 있다.

반사 방지막으로서의 굴절률이 다른 박막, SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, ZnO<sub>2</sub> 등을 외광의 1/4 파장 두께(0.1 내지 0.3 $\mu\text{m}$ )로 적층한 것을 들 수 있다. 이 적층체를 색변환 부재의 표면에 형성함으로써 표면 반사율을 낮게 억제할 수 있다.

또한, 표면을 요철로 하여 반사광을 확산시킨 눈부심 방지막 등도 이용하여 배경의 비침을 억제할 수도 있다.

계속해서, 본 발명의 유기 EL 표시장치의 구성요소에 대하여 설명한다.

#### (A) 유기 EL 소자

본 발명에 사용되는 유기 EL 소자는 상부 전극과 하부 전극 사이에 유기 발광층 등(유기 발광 매체)을 형성한 것이다. 이하에, 전극 사이에 형성되는 유기 발광 매체의 대표적인 구성예를 나타낸다. 단, 본 발명에 사용되는 유기 EL 소자는 이들에 한정되는 것은 아니다.

##### (a) 유기 발광층

##### (b) 정공 주입층/유기 발광층

- (c) 유기 발광층/전자 주입층
- (d) 정공 주입층/유기 발광층/전자 주입층
- (e) 유기 반도체층/유기 발광층
- (f) 유기 반도체층/전자 장벽층/유기 발광층
- (g) 정공 주입층/유기 발광층/부착 개선층

이들 중에서, 보통 (d)의 구성이 바람직하게 사용된다.

(1) 유기 발광 매체

(i) 유기 발광층

유기 발광층의 발광 재료로서는, 예컨대 p-쿼터페닐 유도체, p-퀸크페닐 유도체, 벤조디아아졸계 화합물, 벤조이미다졸계 화합물, 벤조옥사졸계 화합물, 금속 킬레이트화 옥시노이드 화합물, 옥사디아아졸계 화합물, 스타이릴벤젠계 화합물, 다이스타이릴피라진 유도체, 뷰타다이엔계 화합물, 나프탈이미드 화합물, 페릴렌 유도체, 알다진 유도체, 피라질린 유도체, 사이클로펜타다이엔 유도체, 피롤로피롤 유도체, 스타이릴아민 유도체, 쿠마린계 화합물, 방향족 다이메틸리딘계 화합물, 8-퀴놀린을 유도체를 리간드로 하는 금속 착체, 폴리페닐계 화합물 등의 1종 단독 또는 2종 이상의 조합을 들 수 있다.

또한, 이들 유기 발광 재료 중, 방향족 다이메틸리딘계 화합물로서의 4,4'-비스(2,2-다이-t-부틸페닐바이닐)바이페닐(DTBPBi로 약기한다), 4,4'-비스(2,2-다이페닐바이닐)바이페닐(DPVBi로 약기한다) 및 이들의 유도체가 보다 바람직하다.

또한, 다이스티릴아릴렌 골격 등을 갖는 유기 발광 재료를 호스트 재료로 하여, 상기 호스트 재료에 도펀트로서의 청색으로부터 적색까지의 강한 형광 색소, 예컨대 쿠마린계 재료, 또는 호스트와 같은 형광 색소를 도핑한 재료를 병용하는 것도 적합하다. 보다 구체적으로는, 호스트 재료로서 상술한 DPVBi 등을 이용하고, 도펀트로서 1,4-비스[4-(N, N-다이페닐아미노스타이릴벤젠)](DPAVB로 약기한다) 등을 이용하는 것이 바람직하다.

(ii) 정공 주입층

정공 주입층에는  $1 \times 10^4$  내지  $1 \times 10^6 \text{V/cm}$ 의 전압을 인가한 경우에 측정되는 정공 이동도가  $1 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{초}$  이상이고, 이온화 에너지가 5.5eV 이하인 화합물을 사용하는 것이 바람직하다. 이러한 정공 주입층을 설치함으로써, 유기 발광층으로의 정공 주입이 양호하게 되어, 높은 발광 휘도가 얻어지거나, 또는 저전압 구동이 가능해진다.

이러한 정공 주입층의 구성 재료로서는, 구체적으로 포르피린 화합물, 방향족 제3급 아민 화합물, 스타이릴아민 화합물, 방향족 다이메틸리딘계 화합물, 축합 방향족 환 화합물, 예컨대 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]바이페닐(NPD로 약기한다) 및 4,4',4''-트리스[N-(3-메틸페닐)-N-페닐아미노]트라이페닐아민(MTDATA로 약기한다) 등의 유기 화합물을 들 수 있다.

또한, 정공 주입층의 구성 재료로서, p형-Si 및 p형-SiC 등의 무기 화합물을 사용하는 것도 바람직하다.

한편, 상술한 정공 주입층과 양극층 사이 또는 상술한 정공 주입층과 유기 발광층 사이에, 도전율이  $1 \times 10^{-10} \text{S/cm}$  이상인 유기 반도체층을 설치하는 것도 바람직하다. 이러한 유기 반도체층을 설치함으로써, 더욱 유기 발광층으로의 정공 주입이 보다 양호하게 된다.

(iii) 전자 주입층

전자 주입층에는  $1 \times 10^4$  내지  $1 \times 10^6 \text{V/cm}$ 의 전압을 인가한 경우에 측정되는 전자 이동도가  $1 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{초}$  이상이고, 이온화 에너지가 5.5eV를 초과하는 화합물을 사용하는 것이 바람직하다. 이러한 전자 주입층을 설치함으로써, 유기 발광층으로의 전자 주입이 양호하게 되어, 높은 발광 휘도가 얻어지거나, 또는 저전압 구동이 가능해진다.

이러한 전자 주입층의 구성 재료로서는, 구체적으로 8-하이드록시퀴놀린의 금속 착체(Al 킬레이트: Alq) 또는 그 유도체, 또는 옥사다이아졸 유도체를 들 수 있다.

#### (iv) 부착 개선층

부착 개선층은 이러한 전자 주입층의 1형태라고 간주할 수 있다. 즉, 부착 개선층은 전자 주입층 중 특히, 음극과의 접촉성이 양호한 재료로 이루어진 층이며, 8-하이드록시퀴놀린의 금속 착체 또는 그 유도체 등으로 구성하는 것이 바람직하다.

한편, 상술한 전자 주입층에 접하여, 도전율이  $1 \times 10^{-10} \text{S/cm}$  이상인 유기 반도체층을 설치하는 것도 바람직하다. 이러한 유기 반도체층을 설치함으로써, 더욱 유기 발광층으로의 전자 주입성이 양호하게 된다.

#### (v) 유기 발광 매체의 두께

유기 발광 매체의 두께에 관해서는 특별히 제한은 없지만, 예컨대 5 nm 내지  $5 \mu\text{m}$ 로 하는 것이 바람직하다. 유기 발광 매체의 두께를 5nm 미만으로 하면, 발광 휘도나 내구성이 저하되는 경우가 있다. 한편,  $5 \mu\text{m}$ 를 초과하면, 인가 전압의 값이 높아지는 경우가 있다. 유기 발광 매체의 두께는 10nm 내지  $3 \mu\text{m}$ 로 하는 것이 보다 바람직하고, 20nm 내지  $1 \mu\text{m}$ 로 하는 것이 더 바람직하다.

### (2) 상부 전극

상부 전극은 유기 EL 소자의 구성에 따라, 양극층 또는 음극층에 해당한다. 양극층에 해당하는 경우에는 정공의 주입을 쉽게 하기 위해 일함수가 큰 재료, 예컨대, 4.0eV 이상의 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 음극층에 해당하는 경우에는 전자의 주입을 쉽게 하기 위해 일함수가 작은 재료, 예컨대 4.0eV 미만의 재료를 사용하는 것이 바람직하다.

또한, 상취출형(上取出型)의 유기 EL 표시장치에서는 상부 전극을 통해서 광을 취출하기 위해 상부 전극은 투명성을 가질 필요가 있다. 따라서, 상부 전극이 양극층에 해당하는 경우, 예컨대 인듐주석 산화물(ITO), 인듐아연 산화물(IZO), 인듐구리(CuIn), 산화주석( $\text{SnO}_2$ ), 산화아연(ZnO), 산화안티몬( $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Sb}_2\text{O}_4$ ,  $\text{Sb}_2\text{O}_5$ ), 산화알루미늄( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 등의 1종 단독 또는 2종 이상의 조합을 이용할 수 있다.

한편, 본 발명에서는 투명성을 손상시키지 않는 범위에서, 상부 전극의 저 저항화를 도모하기 위해 Pt, Au, Ni, Mo, W, Cr, Ta, Al 등의 금속을 1종 단독 또는 2종 이상 조합하여 첨가하는 것도 바람직하다.

또한, 상부 전극의 구성 재료로서 광투과성 금속막, 비축체(非縮體)의 반도체, 유기 도전체, 반도체 탄소화합물 등으로 이루어진 균으로부터 선택되는 하나 이상의 구성 재료로부터 선택할 수 있다. 예컨대, 유기 도전체로서는 도전성 공액 폴리머, 산화제 첨가 폴리머, 환원제 첨가 폴리머, 산화제 첨가 저분자 또는 환원제 첨가 저분자인 것이 바람직하다.

한편, 유기 도전체에 첨가하는 산화제로서는 루이스산, 예컨대 염화철, 염화안티몬, 염화알루미늄 등을 들 수 있다. 또한, 마찬가지로, 유기 도전체에 첨가하는 환원제로서는 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 희토류 금속, 알칼리 화합물, 알칼리 토류 화합물 또는 희토류 등을 들 수 있다. 또한, 도전성 공액 폴리머로서는 폴리아닐린 및 그의 유도체, 폴리싸이오펜 및 그 유도체, 루이스산 첨가 아민 화합물 등을 들 수 있다.

또한, 비축체의 반도체로서는, 예컨대 산화물, 질화물 또는 칼코게나이드 화합물인 것이 바람직하다.

또한, 탄화 화합물로서는, 예컨대 비정질 C, 흑연 또는 다이아몬드상 C인 것이 바람직하다.

또한, 무기 반도체로서는, 예컨대 ZnS, ZnSe, ZnSSe, MgS, MgSSe, CdS, CdSe, CdTe 또는 CdSSe인 것이 바람직하다.

상부 전극의 두께는 면저항 등을 고려하여 정하는 것이 바람직하다. 예컨대, 상부 전극의 두께를 50 내지 5,000nm로 하는 것이 바람직하고, 100nm 이상으로 하는 것이 보다 바람직하다. 상부 전극을 이러한 두께로 하면, 균일한 두께 분포나, EL 발광에 있어서 60% 이상의 광 투과율이 얻어짐 과 동시에, 상부 전극의 면저항을  $15\Omega/\square$  이하, 보다 바람직하게는  $10\Omega/\square$  이하로 할 수 있다.

### (3) 하부 전극

하부 전극은 유기 EL 표시장치의 구성에 따라 음극층 또는 양극층에 해당한다. 예컨대, 하부 전극이 음극층에 해당하는 경우에는 전자의 주입을 쉽게 하기 위해, 일함수가 작은 재료, 예컨대 4.0eV 미만의 금속, 합금, 전기 도전성 화합물 또는 이들의 혼합물 또는 함유물을 사용하는 것이 바람직하다.

그와 같은 재료로서는, 예컨대 나트륨, 나트륨-칼륨 합금, 세슘, 마그네슘, 리튬, 마그네슘-은 합금, 알루미늄, 산화알루미늄, 알루미늄-리튬 합금, 인듐, 희토류 금속, 이들 금속과 유기 발광 매체 재료의 혼합물, 및 이들 금속과 전자 주입층 재료의 혼합물 등으로 이루어진 전극 재료를 1종 단독으로 또는 2종 이상 조합하여 사용하는 것이 바람직하다.

하부 전극의 두께에 관해서도, 상부 전극과 마찬가지로 특별히 제한되는 것은 아니지만, 예컨대 10 내지 1,000nm로 하는 것이 바람직하고, 10 내지 200nm로 하는 것이 보다 바람직하다.

유기 EL 소자의 제작에 관해서, 양극/정공 주입층/발광층/전자 주입층/음극이 순차적으로 설치된 구성의 유기 EL 소자의 예를 기재한다.

우선, 적당한 기판상에 양극재료로 이루어진 박막을  $1\mu\text{m}$  이하, 바람직하게는 10 내지 200nm 범위의 막 두께가 되도록 증착이나 스퍼터링 등의 방법에 의해 형성하여 양극을 제작한다.

이어서, 이 양극상에 정공 주입층을 설치한다. 정공 주입층의 형성은 상술한 바와 같이 진공 증착법, 스핀 코팅법, 캐스팅법, LB법 등의 방법에 의해 실시할 수 있지만, 균질한 막이 얻어지기 쉽고, 또한 핀홀이 발생하기 어려운 점 등으로부터 진공 증착법에 의해 형성하는 것이 바람직하다.

진공 증착법에 의해 정공 주입층을 형성하는 경우, 그 증착 조건은 사용하는 화합물(정공 주입층의 재료), 목적으로 하는 정공 주입층의 결정 구조나 재결합 구조 등에 따라 다르지만, 일반적으로 증착원 온도 50 내지 450°C, 진공도  $10^{-7}$  내지  $10^{-3}$  torr, 증착 속도 0.01 내지 50nm/sec, 기판 온도 -50 내지 300°C, 막 두께 5nm 내지  $5\mu\text{m}$ 의 범위내에서 적절히 선택하는 것이 바람직하다.

이어서, 정공 주입층상에 발광층을 설치하는 발광층의 형성도 원하는 유기 발광 재료를 이용하여 진공 증착법, 스퍼터링, 스핀 코팅법, 캐스팅법 등의 방법에 의해 유기 발광 재료를 박막화함으로써 형성할 수 있다.

단, 균질한 막이 얻어지기 쉽고, 또한 핀홀이 생성되기 어려운 점 등으로부터 진공 증착법에 의해 형성하는 것이 바람직하다. 진공 증착법에 의해 발광층을 형성하는 경우, 그 증착 조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공 주입층과 같은 조건 범위 중에서 선택할 수 있다.

이어서, 이 발광층상에 전자 주입층을 설치한다. 정공 주입층 및 발광층과 마찬가지로 균질한 막을 얻을 필요로 인해 진공 증착법에 의해 형성하는 것이 바람직하다. 증착 조건은 정공 주입층 및 발광층과 마찬가지로의 조건 범위로부터 선택할 수 있다.

최후에, 음극을 적층하여 유기 EL 소자를 얻을 수 있다.

음극은 금속으로 구성되는 것으로, 증착법 또는 스퍼터링을 이용할 수 있다. 그러나, 베이스의 유기물층을 성막시의 손상으로부터 지키기 위해서는 진공 증착법이 바람직하다.

지금까지 기재한 유기 EL 소자의 제작은 일회적의 진공 흡인으로 일관하여 양극으로부터 음극까지 제작하는 것이 바람직하다.

한편, 평면적으로 분리 배치하여 발광하는 유기 EL 소자를 제작하기 위해서는 스트라이프상의 양극 및 음극을 교차시키고 각각의 전극에 직류 전압을 인가하여 교차 부분을 발광시키는 X-Y 도트-매트릭스 방식, 및 양극 또는 음극의 어느 하나를 도트 형상으로 형성하여 TFT(Thin Film Transister)와 같은 스위칭 표시장치를 사용하여 특정한 도트 부분만큼 직류 전압을 인가하여 발광시키는 액티브 매트릭스 방식을 들 수 있다. 스트라이프상 또는 도트상의 양극 및 음극은 포토리소그라피법으로 에칭하거나 리프트오프하거나, 또는 마스크 증착 등의 방법으로 형성할 수 있다.

(B) 층간 절연막

층간 절연막의 재료로서는, 통상 아크릴 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리이미드 수지, 불소화 폴리이미드 수지, 벤조구아나민 수지, 멜라민 수지, 환상 폴리올레핀, 노볼락 수지, 폴리바이닐 신나메이트, 환화 고무, 폴리염화바이닐 수지, 폴리스타이렌, 페놀 수지, 알키드 수지, 에폭시 수지, 폴리우레탄 수지, 폴리에스터 수지, 말레산 수지, 폴리아마이드 수지 등을 들 수 있다.

또한, 층간 절연막을 무기 산화물로 구성하는 경우, 바람직한 무기 산화물로서 산화규소( $\text{SiO}_2$  또는  $\text{SiO}_x$ ), 산화알루미늄( $\text{Al}_2\text{O}_3$  또는  $\text{AlO}_x$ ), 산화타이타늄( $\text{TiO}_3$  또는  $\text{TiO}_x$ ), 산화이트륨( $\text{Y}_2\text{O}_3$  또는  $\text{YO}_x$ ), 산화저마늄( $\text{GeO}_2$  또는  $\text{GeO}_x$ ), 산화아연( $\text{ZnO}$ ), 산화마그네슘( $\text{MgO}$ ), 산화칼슘( $\text{CaO}$ ), 붕산( $\text{B}_2\text{O}_3$ ), 산화스트론튬( $\text{SrO}$ ), 산화바륨( $\text{BaO}$ ), 산화납( $\text{PbO}$ ), 지르코니아( $\text{ZrO}_2$ ), 산화나트륨( $\text{Na}_2\text{O}$ ), 산화리튬( $\text{Li}_2\text{O}$ ), 산화칼륨( $\text{K}_2\text{O}$ ) 등을 들 수 있다.

한편, 상기 무기 화합물 중의 x는  $1 \leq x \leq 3$ 이다.

또한, 층간 절연막에 내열성이 요구되는 경우에는, 아크릴 수지, 폴리이미드 수지, 불소화 폴리이미드, 환상 올레핀, 에폭시 수지, 무기 산화물을 사용하는 것이 바람직하다.

또한, 층간 절연막을 흑색화 또는 저반사화시켜 외광의 반사, 산란을 억제하는 것이 바람직하다. 흑색화는 후술하는 차광층의 재료를 사용할 수 있고, 저반사화는 상술한 반사 방지막의 재료를 사용할 수 있다.

한편, 이들 절연 부재는 유기질인 경우, 감광성기를 도입하여 포토리소그라피법으로 원하는 패턴으로 가공하거나, 인쇄 수법에 의해 원하는 패턴으로 형성할 수 있다.

층간 절연막의 두께는 표시의 세밀도 또는 유기 EL 소자와 조합되는 다른 부재의 요철에도 따르지만, 10nm 내지 1mm로 하는 것이 바람직하다. 이러한 두께로 하면, TFT 등의 요철을 충분히 평탄화시킬 수 있다.

층간 절연막의 두께는 100nm 내지 100 $\mu\text{m}$ 로 하는 것이 보다 바람직하고, 100nm 내지 10 $\mu\text{m}$ 로 하는 것이 더 바람직하다.

(C) 색변환 부재

색변환 부재는 차광층 및 색변환층으로 이루어진 차광층 개구 영역을 갖는다. 한편, 필요에 따라 후술하는 투광성 기관을 포함할 수도 있다.

(1) 차광층

차광층은 유기 EL 소자로부터 발생한 불필요한 광을 차광하여 유기 EL 표시장치에 있어서의 혼색을 방지하여 시야각 특성을 향상시키기 위해 사용된다.

여기서, 차광층의 막 두께는 통상 10nm 내지 1mm의 범위내의 값, 바람직하게는 1 $\mu\text{m}$  내지 1mm의 범위내의 값, 보다 바람직하게는 5 $\mu\text{m}$  내지 100 $\mu\text{m}$ 의 범위내의 값이다. 또한, 색변환층이 형광체인 경우는 컬러 필터에 비해 차광층의 막 두께를 두껍게 하는 것이 바람직하다.

차광층의 표면 형상은 격자상 또는 스트라이프상일 수 있다.

차광층의 단면은 직사각 형상이 일반적이지만 역사다리꼴 형상, T자 형상으로 할 수도 있다.

차광층을 형성하는 재료로서는 금속 및 흑색 색소를 들 수 있다.

금속으로서는 Ag, Al, Au, Cu, Fe, Ge, In, K, Mg, Ba, Na, Ni, Pb, Pt, Si, Sn, W, Zn, Cr, Ti, Mo, Ta, 스테인레스 등의 1종 또는 2종 이상의 금속 또는 합금을 들 수 있다. 또한, 상기 금속의 산화물, 질화물, 황화물, 질산염, 황산염 등을 이용할 수 있고, 필요에 따라 탄소가 함유될 수 있다.

차광층은 스퍼터링법, 증착법, CVD법, 이온플레이팅법, 전석법(電析法), 전기도금법, 화학도금법 등의 방법에 따라, 상기 재료를 투광성 기판상에 성막하여 포토리소그라피법 등에 의해 패터닝함으로써, 차광층의 패턴(평면적으로 분리배치)을 형성할 수 있다.

흑색 색소로서는 카본 블랙, 타이타늄 블랙, 아닐린 블랙, 상기 컬러 필터 색소를 혼합하여 흑색화한 것을 들 수 있다.

이들 흑색 색소 또는 상기 금속 재료를 색변환층에서 이용한 바인더 수지 중에 용해 또는 분산시킨 고체 상태로 하고, 색변환층과 마찬가지로 방법으로 패터닝하여 패터닝된 차광층을 형성한다.

## (2) 색변환층

유기 EL 소자가 발하는 광의 색을 조정 및/또는 변환하는 색변환층으로서 a. 컬러 필터 단독의 경우, b. 형광 매체 단독의 경우, 또는 c. 컬러 필터와 형광 매체를 조합한 경우의 3가지 경우를 들 수 있다.

컬러 필터는 광을 분해 또는 절단하여 색 조정 또는 콘트라스트를 향상시키는 기능을 갖는다.

형광 매체는 유기 EL 소자의 발광을 흡수하고, 보다 장파장의 형광을 발광시키는 기능을 갖는다.

색변환층은 형광 매체를 포함하는 것이 바람직하다. 형광 매체를 포함하면, 본래의 유기 EL 광에 없는 발광색을 창출하거나, 약한 색의 광을 강화하는 것이 가능하게 되어, 유기 EL 표시장치의 발광 효율을 향상(소비전력을 저감)시킬 수 있다.

상기 a 내지 c 중, c. 컬러 필터와 형광 매체를 조합한 경우가 삼원색의 각 색을 발광시키는 데 있어서, 저소비 전력으로 휘도의 향상을 도모할 수 있고, 더욱이 표시의 색 순도가 좋고, 또한 색 밸런스의 향상을 도모할 수도 있으므로 특히 적합하다.

컬러 필터 및 형광 매체의 구성, 형성 방법 등에 관해서는 공지된 것을 사용할 수 있다. 예컨대, 일본 특허출원 제2002-301852호 등에 기재되어 있는 것을 사용할 수 있다.

## (D) 투광성 기판

투광성 기판은 유기 EL 표시장치의 발광을 취출하는 측에 배치되고, 본 발명에서는 색변환층과 차광층을 지지하는 기판이다. 유기 EL 표시장치로부터의 광을 투과시킬 필요로 인해, 파장 400 내지 700nm의 가시 영역에 있어서의 광 투과율이 50% 이상인 것이 바람직하다.

투광성 기판의 구체예로서는 유리 판을 들 수 있다. 특히, 소다-석회유리, 바륨-스트론튬 함유 유리, 납 유리, 알루미늄규산염 유리, 붕규산 유리 및 바륨붕규산 유리 등의 1종 또는 2종 이상을 들 수 있다.

또한, 폴리카보네이트 판, 아크릴 판 등의 플라스틱 판이나, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름, 폴리테트라설파이드 필름 등의 플라스틱 필름도 사용할 수 있다. 판 두께는 시야각에는 거의 영향을 미치지 않기 때문에, 특별히 제한은 없지만, 두껍게 되면 광 투과율에 영향을 미치기 때문에, 통상 1 $\mu$ m 내지 5mm의 범위내에서 선택할 수 있다.

## (E) 투광성 매체

투광성 매체는 유기 EL 소자와 색변환층 및 차광층 사이를 매개하는 것으로, 400nm 내지 700nm의 광 투과율을 50% 이상의 값으로 하는 것이 바람직하다. 또한, 전기 절연층성의 것이면 보다 바람직하다.

또한, 투광성 매체는 단층 또는 다층 구성일 수 있다. 또한 고상, 액상 또는 기상 상태의 어느 것이라도 좋다.

투광성 매체를 고상으로 하는 경우, 예컨대 상술한 투광성 기관, 폴리페닐메타크릴레이트, 폴리-*o*-클로로스타이렌, 폴리-*o*-나프틸메타크릴레이트, 폴리바이닐나프탈렌, 폴리바이닐카바졸, 플루오렌 골격 함유 폴리에스터, 자외선 경화형 수지, 가시광 경화형 수지, 열경화형 수지 또는 그들을 이용한 접착제 등의 투명한 각종 수지, SiO<sub>2</sub>, SiO<sub>x</sub>, SiO<sub>x</sub>N<sub>y</sub>, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, AlO<sub>x</sub>N<sub>y</sub>, TiO<sub>2</sub>, TiO<sub>x</sub>, SiAlO<sub>x</sub>N<sub>y</sub>, TiAlO<sub>x</sub>, TiAlO<sub>x</sub>N<sub>y</sub>, SiTiO<sub>x</sub>, SiTiO<sub>x</sub>N<sub>y</sub>(상기 식에서, 0.1≤x≤2, 0.1≤y≤3이다) 등의 무기물을 들 수 있다. 여기서, 이들 무기재료는 수분이나 산소를 차단하는 효과를 갖기 때문에 패시베이션층이라고 불리는 경우가 있다.

투광성 매체를 기상 및 액상으로 하는 경우에는, 질소, 아르곤 등의 불활성 기체나, 불화탄화수소 및 실리콘오일과 같은 불활성 액체의 사용을 들 수 있다. 또한, 투광성 매체를 진공으로 하는 것도 가능하다.

유기 EL 소자와 색변환 부재를 접착하는 데, 아크릴산계 올리고머, 메타크릴산계 올리고머의 반응성 바이닐기를 갖는 광경화 및 열경화형 접착제, 2-사이아노아크릴산에스터 등의 습기 경화형 등의 접착제, 에폭시계 등의 열 및 화학 경화형(2액 혼합) 등의 접착제를 사용할 수 있다.

이들 투광성 매체는 액상의 재료인 경우는 스핀 코팅, 롤 코팅, 캐스팅법 등의 방법으로 성막되고, 고체상의 재료인 경우는 스퍼터링, 증착, CVD, 이온플레이팅 등의 방법으로 성막된다. 불활성 액체나 불활성 기체는 유기 EL 소자의 발광 영역 외부를 실링하여, 발광 영역내에 봉입된다.

## 실시예

### 실시예 1

#### (1) 유기 EL 표시장치의 제작

112mm×143mm×1.1mm의 지지 기관(OA2 유리: 니혼덴키가라스사 제품)상에 차광층(블랙 매트릭스: BM)의 재료로서 V259BK(신일본제철화학사 제품)를 스핀 코팅하여, 격자상의 패턴(차광층 개구 영역(A): 60×280μm)이 되도록 포토 마스크를 통해 자외선 노광하고, 2% 탄산나트륨 수용액으로 현상 후, 200℃에서 베이킹하여 블랙 매트릭스(막 두께 1.0μm)의 패턴을 형성했다.

다음으로, 녹색 컬러 필터의 재료로서 V259G(신일본제철화학사 제품)를 스핀 코팅하여, 직사각형(90μm 라인, 240μm 갭)의 스트라이프 패턴이 320개 얻어지도록 포토 마스크를 통해 BM에 위치 정렬시켜 자외선 노광하고, 2% 탄산나트륨 수용액으로 현상 후, 200℃에서 베이킹하여 녹색 컬러 필터(막 두께 1.0μm)의 패턴을 형성했다.

다음으로, 적색 컬러 필터의 재료로서 V259R(신일본제철화학사 제품)을 스핀 코팅하여, 직사각형(90μm 라인, 240μm 갭)의 스트라이프 패턴이 320개 얻어지도록 포토 마스크를 통해, 녹색 컬러 필터에 인접(110μm 피치에서 치환)하도록 위치 정렬시켜 자외선 노광하고, 2% 탄산나트륨 수용액으로 현상 후, 200℃에서 베이킹하여 적색 컬러 필터(막 두께 1.0μm)의 패턴을 형성했다.

다음으로, 청색 컬러 필터의 재료로서 V259B(신일본제철화학사 제품)를 스핀 코팅하여, 직사각형(90μm 라인, 240μm 갭)의 스트라이프 패턴이 320개 얻어지도록 포토 마스크를 통해, 적색 컬러 필터에 인접(110μm 피치에서 치환)하도록 위치 정렬시켜 자외선 노광하고, 2% 탄산나트륨 수용액으로 현상 후, 200℃에서 베이킹하여 녹색 컬러 필터와 적색 컬러 필터 사이에 청색 컬러 필터(막 두께 11μm)의 패턴을 형성했다.

다음으로, 녹색 형광체층의 재료로서, 0.04mol/kg(대 고형분)으로 이루어진 양의 쿠마린 6을 아크릴계 네거티브형 포토레지스트(V259PA, 고형분 농도 50%: 신일본제철화학사 제품)에 용해시킨 잉크를 제조했다.

이 잉크를 상기 기관상에 스핀 코팅하고, 컬러 필터의 형성에 이용한 포토 마스크를 녹색 컬러 필터상에 겹치도록 위치시킨 후, 자외선 노광하고, 2% 탄산나트륨 수용액으로 현상 후, 200℃에서 베이킹하여 녹색 형광체 층의 패턴(막 두께 10μm)을 형성했다.

다음으로, 적색 형광체층의 재료로서, 쿠마린 6: 0.53g, 베이직 바이오렛 11: 1.5g 및 로다민 6G: 1.5g을 아크릴계 네거티브형 포토레지스트(V259PA, 고형분 농도 50%: 신일본제철화학사 제품): 100g에 용해시킨 잉크를 제조했다.

이 잉크를 상기 기판상에 스핀 코팅하고, 컬러 필터의 형성에 이용한 포토 마스크를 적색 컬러 필터상에 겹치도록 위치시킨 후, 자외선 노광하고, 2% 탄산나트륨 수용액으로 현상 후, 200℃에서 베이킹하여 적색 형광체 층의 패턴(막 두께 10μm)을 형성했다.

다음으로, 투광성 매체(평탄화 막)로서 아크릴계 열경화성 수지(V259PH: 신일본제철화학사 제품)를 상기 기판상에 스핀 코팅하여, 200℃에서 베이킹하여 평탄화 막(막 두께 5μm)을 형성했다.

다음으로, IZO(인듐아연 산화물)를 스퍼터링에 의해 200nm 막 두께로 성막했다. 다음으로, 이 기판상에 포지티브형 레지스트(HPR204: 후지필름 올린 제품)를 스핀 코팅하여, 음극의 취출부와 90μm 라인, 20μm 갭의 스트라이프상의 패턴이 되도록 포토 마스크를 통해 자외선 노광하고, TMAH(테트라메틸암모늄하이드록사이드)의 현상액으로 현상하여 130℃에서 베이킹했다.

다음으로, 5% 옥살산 수용액으로 이루어진 IZO 부식액으로, 노출되어 있는 부분의 IZO를 에칭했다. 다음으로, 레지스트를 에탄올아민을 주성분으로 하는 박리액(N303: 나가세산업제)으로 처리하여 IZO 패턴(하부 전극: 양극, 라인수 960개)을 수득했다.

다음으로, 제 1 층간 절연막으로서, 네거티브형 레지스트(V259PA: 신일본제철화학사 제품)를 스핀 코팅하여, 격자상의 패턴이 되도록 포토 마스크를 통해 자외선 노광하고, TMAH(테트라메틸암모늄하이드록사이드)의 현상액으로 현상했다. 다음으로, 200℃에서 베이킹하여 IZO의 테두리를 피복한(IZO의 개구부, 즉 유기 EL의 발광 영역(B)이 70×290μm) 층간 절연막을 형성했다.

다음으로, 제 2 층간 절연막(격벽)으로서, 네거티브형 레지스트(ZPN1100: 니혼제은제)를 스핀 코팅하여, 20μm 라인, 310μm 갭의 스트라이프 패턴이 되도록 포토 마스크를 통해 자외선 노광 후, 추가로 노광 후 베이킹을 실시했다. 다음으로, TMAH(테트라메틸암모늄하이드록사이드)의 현상액으로 네거티브 레지스트를 현상하여 IZO 스트라이프에 직교한 유기막의 제 2 층간 절연막(격벽)을 형성했다.

이렇게 하여 수득된 기판을 순수 및 아이소프로필알코올 중에서 초음파 세정하고, 에어 블로우로써 건조후, UV 세정했다.

다음으로, 이 기판을 유기 증착장치(일본진공기술제)로 이동하고, 기판 홀더에 기판을 고정했다. 한편, 미리 각각의 몰리브덴제의 가열 보트에 정공 주입 재료로서 4,4',4''-트리스[N-(3-메틸페닐)-N-페닐아미노]트라이페닐아민(MTDATA), 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]바이페닐(NPD), 발광 재료로서 4,4'-비스(2,2-다이페닐바이닐)바이페닐(DPVBi), 전자 주입 재료로서 트리스(8-퀴놀린올)알루미늄(Alq)을 각각 투입하고, 추가로 음극으로서 AlLi 합금(Li 농도: 10atm%)을 텅스텐제 필라멘트에 장착했다.

그 후, 진공조를  $5 \times 10^{-7}$  torr까지 감압한 후, 이하의 순서로 정공 주입층으로부터 음극까지 도중에서 진공을 파괴하지 않고 일회의 진공 흡인으로 순차적으로 적층하였다.

우선, 정공 주입층으로서 MTDATA를 증착 속도 0.1 내지 0.3nm/초, 막 두께 60nm, 및 NPD를 증착 속도 0.1 내지 0.3nm/초, 막 두께 20nm, 발광층으로서 DPVBi를 증착 속도 0.1 내지 0.3nm/초, 막 두께 50nm, 전자 주입층으로서 Alq를 증착 속도 0.1 내지 0.3nm/초, 막 두께 20nm로 증착했다.

또한, 음극(상부 전극)으로서, Al과 Li를 증착 속도 0.5 내지 1.0nm/초로 증착하여 막 두께를 150nm로 했다. 한편, 유기층(정공 주입층 내지 전자 주입층까지)은 표시 영역 범위에 마스크 증착했지만, 음극은 먼저 형성한 IZO 취출 전극에 접속할 수 있도록 하는 범위로 마스크 증착했다. 음극은 먼저 기판상에 제작한 격벽에 의해 자동적으로 분리된 패턴(라인수 240개)으로 되어 있었다.

이렇게 하여, 기판상에 유기 EL 소자를 제작 후, 건조 질소를 유통시킨 드라이박스에 기판을 대기에 닿지 않도록 이동하여, 그 드라이박스내에서 밀봉 기판의 청색판 유리로 표시부를 피복하고, 표시부 주변부는 양이온 경화성의 접착제(TB3102: 스리본드 제품)로 광경화시켜 밀봉했다.

이렇게 하여, 하부 전극과 상부 전극이 XY 매트릭스를 형성하도록 풀컬러 유기 EL 표시장치를 제작하여, 그 하부 전극과 상부 전극에 DC 전압을 인가(하부 전극: (+), 상부 전극: (-))한 바, 각 전극의 교차 부분(화소)이 발광했다.

이 유기 EL 표시장치의 차광층 개구 영역의 단부는 유기 EL 소자의 발광 영역의 단부보다도 개구 영역의 중앙측에 있었다. 한편, 이 유기 EL 표시장치의 수직 거리 h는 16.2 $\mu\text{m}$ , 중첩부(X)는 5.0 $\mu\text{m}$ 이고, X/h는 0.31이었다.

(2) 콘트라스트 평가

수득된 유기 EL 표시장치를 발광시키지 않는 상태(전극 사이에 전압을 인가하지 않는 상태)에서, 형광등의 빛을 장치의 표시면에 대하여 45°의 각도로 비추어(표시면의 조도 1000lux 상당), 표시면에 대하여 수직의 방향에서 반사되어 온 빛에 대하여 분광 방사 휘도계(CS1000: 미놀타제)로 휘도를 측정된 결과, 1.5nit였다.

한편, 형광등의 빛을 마찬가지로 조사하면서, 유기 EL 표시장치의 하부 전극과 상부 전극에 DC 전압을 인가(하부 전극: (+), 상부 전극: (-))하여 전색 점등시키고, 전압을 조정하면서 분광 방사 휘도계로써 휘도를 100nit로 했다. 한편, 이 때의 구동 전압은 7V였다.

이에 따라, 본 유기 EL 표시장치의 콘트라스트는 1000lux의 형광등 조사시에는 100(발광시의 휘도):1.5(비발광시의 휘도), 즉 67:1인 것이 밝혀졌다.

실시에 1 및 이하에 나타내는 실시예 및 비교예에서 제작한 유기 EL 표시장치의 각 부의 치수, X/h 값, 콘트라스트비 및 구동 전압을 표 1에 나타낸다.

[표 1]

	차광층 개구 영역(A) ( $\mu\text{m} \times \mu\text{m}$ )	유기 EL 발광 영역(B) ( $\mu\text{m} \times \mu\text{m}$ )	중첩부 X ( $\mu\text{m}$ )	수직 거리 h ( $\mu\text{m}$ )	X/h	(A)와 (B)의 면적비 [A/B(%)]	콘트라스트비*1	구동 전압 (V)*2
실시에 1	60×280	70×280	5.0	16.2	0.31	83	67:1	7
실시에 2	60×280	70×280	5.0	8.3	0.60	83	77:1	7
실시에 3	60×280	70×280	5.0	7.0	0.71	83	100:1	7
실시에 4	60×280	70×280	5.0	5.2	0.96	83	143:1	7
실시에 5	60×190	70×200	5.0	5.4	0.93	81	143:1	8
실시에 6	60×190	70×200	5.0	5.4	0.93	81	167:1	8
비교예 1	70×280	70×280	0	16.2	0	100	50:1	7
비교예 2	70×280	60×280	-5.0	16.2	-0.31	121	33:1	7
실시에 7	50×270	70×280	10	16.2	0.62	67	77:1	8

\*1: 콘트라스트비는 1000lux 형광등 조명하에서 유기 EL 표시장치의 전체 점등시(휘도 100nit)와 비점등시의 휘도비이다.

\*2: 구동 전압은 1000lux 형광등 조명하에서 유기 EL 표시장치 전체 점등시의 휘도를 100nit로 할 때의 값이다.

## 실시예 2

### (1) 유기 EL 표시장치의 제작

112mm×143mm×1.1mm의 지지 기관(OA2 유리: 니혼덴키가라스사 제품)상에 녹색 컬러 필터의 재료로서 V259G(신일본제철화학사 제품)를 스핀 코팅하여, 직사각형(90 $\mu$ m 라인, 240 $\mu$ m 갭)의 스트라이프 패턴이 320개 얻어지도록 포토 마스크를 통해 자외선 노광하고, 2% 탄산나트륨 수용액으로 현상 후, 200 $^{\circ}$ C에서 베이킹하여 녹색 컬러 필터(막 두께 1.0 $\mu$ m)의 패턴을 형성했다.

다음으로, 적색 컬러 필터의 재료로서 V259R(신일본제철화학사 제품)을 스핀 코팅하여, 직사각형(90 $\mu$ m 라인, 240 $\mu$ m 갭)의 스트라이프 패턴이 320개 얻어지도록 포토 마스크를 통해 적색 컬러 필터에 인접(110 $\mu$ m 피치에서 치환)하도록 위치 정렬시켜 자외선 노광하고, 2% 탄산나트륨 수용액으로 현상 후, 200 $^{\circ}$ C에서 베이킹하여 적색 컬러 필터(막 두께 1.0 $\mu$ m)의 패턴을 형성했다.

다음으로, 차광층(블랙 매트릭스: BM)의 재료로서 V259BK(신일본제철화학사 제품)를 스핀 코팅하여, 격자상의 패턴(개구부 60×280 $\mu$ m)이 되도록 포토 마스크를 이용하여, 각 컬러 필터 사이에 차광층을 형성할 수 있도록 위치 정렬시켜 자외선 노광하고, 2% 탄산나트륨 수용액으로 현상 후, 200 $^{\circ}$ C에서 베이킹하여 블랙 매트릭스(막 두께 12 $\mu$ m)의 패턴을 형성했다.

다음으로, 청색 컬러 필터의 재료로서 V259B(신일본제철화학사 제품)를 스핀 코팅하여, 직사각형(90 $\mu$ m 라인, 240 $\mu$ m 갭)의 스트라이프 패턴이 320개 얻어지도록 포토 마스크를 통해, BM에 위치 정렬시켜 자외선 노광하고, 2% 탄산나트륨 수용액으로 현상 후, 200 $^{\circ}$ C에서 베이킹하여 적색 컬러필과 적색 컬러 필터 사이에 청색 컬러 필터(막 두께 12 $\mu$ m)의 패턴을 형성했다.

다음으로, 녹색 형광체층의 재료로서, 0.04mol/kg(대 고형분)으로 이루어진 양의 쿠마린 6을 아크릴계 네거티브형 포토레지스트(V259PA, 고형분 농도 50%: 신일본제철화학사 제품)에 용해시킨 잉크를 제조했다.

이 잉크를 상기 기관상에 스핀 코팅하여, 컬러 필터의 형성에 이용한 포토 마스크를 녹색 컬러 필터상에 겹치도록 위치시킨 후, 자외선 노광하고, 2% 탄산나트륨 수용액으로 현상 후, 200 $^{\circ}$ C에서 베이킹하여 녹색 형광체 층의 패턴(막 두께 11 $\mu$ m)을 형성했다.

다음으로, 적색 형광체 층의 재료로서 쿠마린 6: 0.53g, 베이직 바이오렛 11: 1.5g 및 로다민 6G: 1.5g을 아크릴계 네거티브형 포토레지스트(V259PA, 고형분 농도 50%: 신일본제철화학사 제품): 100g에 용해시킨 잉크를 제조했다.

이 잉크를 상기 기관상에 스핀 코팅하여, 컬러 필터의 형성에 이용한 포토 마스크를 적색 컬러 필터상에 겹치도록 위치시킨 후, 자외선 노광하고, 2% 탄산나트륨 수용액으로 현상 후, 200 $^{\circ}$ C에서 베이킹하여 적색 형광체 층의 패턴(막 두께 11 $\mu$ m)을 형성했다.

그 후, 기관 표면을 래핑(lapping) 연마하여 표면을 평활하게 한 색변환 부재를 수득했다.

다음으로, 투광성 매체(평탄화 막)로서 아크릴계 열경화성 수지(V259PH: 신일본제철화학사 제품)를 상기 기관상에 스핀 코팅하고, 200 $^{\circ}$ C에서 베이킹하여 평탄화 막(막 두께 8.1  $\mu$ m)을 형성했다.

다음으로, IZO(인듐아연 산화물)를 스퍼터링에 의해 200nm 막 두께로 성막했다. 이 기관상에 포지티브형 레지스트(HPR204: 후지필름 올린 제품)를 스핀 코팅하고, 음극의 취출부와 90 $\mu$ m 라인, 20 $\mu$ m 갭의 스트라이프상의 패턴이 되도록 포토 마스크를 통해 자외선 노광하고, TMAH(테트라메틸암모늄하이드록사이드)의 현상액으로 현상하여 130 $^{\circ}$ C에서 베이킹했다.

다음으로, 5% 옥살산 수용액으로 이루어진 IZO 부식액으로, 노출되어 있는 부분의 IZO를 에칭했다. 다음으로, 레지스트를 에탄올아민을 주성분으로 하는 박리액(N303: 나가세산업 제품)으로 처리하여 IZO 패턴(하부 전극: 양극, 라인수 960개)을 수득했다.

이하, 실시예 1과 동일한 조건으로, 제 1, 2의 층간 절연막 및 유기 EL 소자의 각 층 등을 형성하여 유기 EL 표시장치를 제작했다.

이 유기 EL 표시장치의 수직 거리 h는 8.3 $\mu$ m, 중첩부(X)는 5.0이고, X/h 값은 0.60으로 되었다.

## (2) 콘트라스트 평가

실시에 1과 마찬가지로의 방법으로 평가한 결과, 이 유기 EL 표시장치의 콘트라스트는 1000lux의 형광등 조사시에 100(발광시의 휘도):1.3(비발광시의 휘도), 즉 77:1인 것으로 밝혀졌다.

### 실시에 3

실시에 2의 유기 EL 표시장치에 있어서, 투광성 매체(평탄화 막)의 막 두께를 6.8 $\mu$ m로 한 것 이외에는 동일 조건으로 유기 EL 표시장치를 제작했다.

이 유기 EL 표시장치의 수직 거리 h는 7.0 $\mu$ m, 중첩부(X)는 5.0 $\mu$ m이고, X/h 값은 0.71로 되었다.

또한, 실시예 1과 마찬가지로의 방법으로 콘트라스트 평가를 실시한 결과, 1000lux의 형광등 조사시에 100(발광시의 휘도):1.0(비발광시의 휘도), 즉 100:1인 것이 밝혀졌다.

### 실시에 4

실시에 2의 유기 EL 표시장치에 있어서, 투광성 매체(평탄화 막)의 막 두께를 5.0 $\mu$ m로 한 것 이외에는 동일 조건으로 유기 EL 표시장치를 제작했다.

이 유기 EL 표시장치의 수직 거리 h는 5.2 $\mu$ m, 중첩부(X)는 5.0 $\mu$ m이고, X/h 값은 0.96으로 되었다.

또한, 실시예 1과 마찬가지로의 방법으로 콘트라스트 평가를 실시한 결과, 1000lux의 형광등 조사시에 100(발광시의 휘도):0.7(비발광시의 휘도), 즉 143:1인 것이 밝혀졌다.

### 실시에 5

#### (1) TFT 기관의 제작

도 6(a) 내지 (i)는 폴리실리콘 TFT의 형성 공정을 나타내는 도면이다. 또한, 도 7은 폴리실리콘 TFT를 포함하는 전기 스위치 접속 구조를 나타내는 회로도이고, 도 8은 폴리실리콘 TFT를 포함하는 전기 스위치 접속 구조를 나타내는 평면 투시도이다.

우선, 112mm×143mm×1.1mm의 유리 기관(31)(OA2 유리, 니혼덴키가라스(주)제)상에 감압 CVD(Low Pressure Chemical Vapor Deposition, LP CVD) 등의 수법에 의해  $\alpha$ -Si 층(32)을 적층한다(도 6(a)).

다음으로, KrF(248nm) 레이저 등의 엑시머 레이저를  $\alpha$ -Si 층(32)에 조사하여 어닐링 결정화를 행하여 폴리실리콘으로 한다(도 6(b)). 이 폴리실리콘을 포토리소그래피에 의해 섬(Island)상으로 패턴화한다(도 6(c)). 수득된 섬상화 폴리실리콘(33) 및 기관(31)의 표면에 절연 게이트 재료(34)를 화학증착(CVD) 등에 의해 적층하여 게이트 산화물 절연층(34)으로 한다(도 6(d)). 다음으로, 게이트 전극(35)을 증착 또는 스퍼터링으로 성막하여 형성하고(도 6(e)), 게이트 전극(35)을 패터닝함과 동시에, 양극 산화를 행한다(도 6(f) 내지 (h)). 또한, 이온 도핑(이온 주입)에 의해 도핑 영역을 형성하고, 그것에 의해 활성층을 형성하여 소스(36) 및 드레인(37)으로 하여 폴리실리콘 TFT를 형성한다(도 6(i)). 이 때, 게이트 전극(35) (및 도 7의 주사 전극(50), 콘덴서(57)의 저부 전극)을 Al로 하고, TFT의 소스(36) 및 드레인(37)을 + 형으로 했다.

다음으로, 수득된 활성층상에 층간 절연막( $\text{SiO}_2$ )을 500nm의 막 두께로 CRCVD법으로 형성한 후, 신호 전극선(51), 공통 전극선(52), 및 콘덴서(57) 상부 전극(Al)의 형성과, 제 2 트랜지스터( $\text{Tr}2$ )(56)의 소스 전극과 공통 전극의 연결 및 제 1 트랜지스터( $\text{Tr}1$ )(55)의 드레인과 신호 전극의 연결을 행한다(도 7, 도 8). 각 TFT와 각 전극의 연결은 적절히 층간 절연막  $\text{SiO}_2$ 를 비산에 의한 습식 에칭에 의해 개구하여 실시했다.

다음으로, Cr과 ITO를 순차적으로 스퍼터링에 의해 각각 2000Å, 1300Å으로 성막했다. 이 기관상에 포지티브형 레지스트(HPR204: 후지필름 올린 제품)를 스핀 코팅하여,  $90\mu\text{m} \times 320\mu\text{m}$ 의 도트상의 패턴이 되도록 포토 마스크를 통해 자외선 노광하고, TMAH(테트라메틸암모늄하이드록사이드)의 현상액으로 현상하여 130°C에서 베이킹하여 레지스트 패턴을 수득했다.

다음으로, 47% 브롬화수소산으로 이루어진 ITO 부식액으로, 노출되어 있는 부분의 ITO를 에칭하고, 다음으로 질산세륨 암모늄/과염소산 수용액(HCE: 나가세산업 제품)으로 Cr을 에칭했다. 다음으로, 레지스트를 에탄올아민을 주성분으로 하는 박리액(N303: 나가세산업 제품)으로 처리하여 Cr/ITO 패턴(하부 전극: 양극)을 수득했다.

이 때,  $\text{Tr}2$ (56)와 하부 전극(11)이 개구부(59)를 통해 접속되었다.

다음으로, 제 2 층간 절연막으로서 네거티브형 레지스트(V259PA: 신일본제철화학사 제품)를 스핀 코팅하여, 자외선 노광하고, TMAH(테트라메틸암모늄하이드록사이드)의 현상액으로 현상했다. 다음으로, 200°C에서 베이킹하여 Cr/ITO의 테두리를 피복하여(ITO의 개구부, 즉 유기 EL의 발광 영역  $70\mu\text{m} \times 200\mu\text{m}$ ) 층간 절연막을 형성한다(도시하지 않음).

## (2) 유기 EL 소자의 제작

(1)에서 얻은 층간 절연막 부착 TFT 기관을 순수 및 아이소프로필알코올 중에서 초음파 세정하여 에어 블로우로써 건조 후, UV 세정했다.

다음으로, 이 기관을 유기 증착 장치(일본진공기술 제품)에 이동하여 기관 홀더에 고정했다. 한편, 미리 각각의 폴리브덴제의 가열 보트에 정공 주입 재료로서 4,4',4''-트리스[N-(3-메틸페닐)-N-페닐아미노]트라이페닐아민(MTDATA), 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]바이페닐(NPD), 발광 재료의 호스트로서 4,4'-비스(2,2-다이페닐바이닐)바이페닐(DPVBi), 도펀트로서 1,4-비스[4-(N,N-다이페닐아미노스타이릴벤젠)](DPAVB), 전자 주입 재료 및 음극으로서 트리스(8-퀴놀린올)알루미늄(Alq)과 Li를 각각 투입하고, 추가로 음극의 취출 전극으로서 IZO(전출) 타겟을 별도의 스퍼터링 조(槽)에 장착했다.

그 후, 진공조를  $5 \times 10^{-7}$  torr까지 감압한 후, 이하의 순서로 정공 주입층으로부터 음극까지, 도중에 진공을 파괴하지 않고 일회의 진공 흡인으로 순차적으로 적층했다.

우선, 정공 주입층으로서 MTDATA를 증착 속도 0.1 내지 0.3nm/초, 막 두께 60nm, 및 NPD를 증착 속도 0.1 내지 0.3nm/초, 막 두께 20nm, 발광층으로서 DPVBi와 DPAVB를 각각 증착 속도 0.1 내지 0.3nm/초, 증착 속도 0.03 내지 0.05nm/초로 공증착하여 막 두께 50nm로 하고, 전자 주입층으로서 Alq를 증착 속도 0.1 내지 0.3nm/초, 막 두께 20nm, 또한 음극으로서 Alq와 Li를 각각 증착 속도 0.1 내지 0.3nm/초, 0.005nm/초로 공증착하여 막 두께 20nm로 했다.

다음으로, 기관을 스퍼터링 조로 이동하여, 음극의 취출 전극으로서 IZO를 성막속도 0.1 내지 0.3nm/초로 막 두께 200nm로 하여 유기 EL 소자를 제작했다.

다음으로, 패시베이션층(제 1 투광성 매체)으로서, 유기 EL 소자의 상부 전극상에 투명 무기막으로서  $\text{SiO}_x\text{N}_y$ (O/(O+N)=50%: 원자비)를 저온 CVD에 의해 200nm의 두께로 성막했다. 이에 의해, 유기 EL 소자 기관을 수득했다.

## (3) 색변환 부재의 제작

실시에 2에 있어서, 차광층의 개구 영역을  $60\mu\text{m} \times 190\mu\text{m}$ 로 하고, 평탄화층의 막 두께를 1 $\mu\text{m}$ 로 한 것 이외에는 동일 조건으로 색변환 기관을 제작한다(평탄화층(제 3 투광성 매체)까지).

(4) 유기 EL 표시장치의 제작

제작한 상기 유기 EL 소자와 색변환 부재를, 건조질소를 유통시킨 드라이박스내로 이동하여, 유기 EL 소자 기관의 표시부 주변에 양이온 형광 경화형 접착제(스리본드 제품 3102)를 디스펜서로써 도포했다.

다음으로, 유기 EL 소자와 색변환 부재를 위치 마크에 조합하여 광 조사로써 접합하여, 표시부에 상당하는 부분에는 미리 탈기처리한 불활성 액체(제 2 투광성 매체, 불화탄화수소: 쓰리엠 제품 FC70)를 충전했다.

이 때의 유기 EL 소자와 색변환 부재 사이의 갭을 4 $\mu$ m로 했다.

이렇게 하여, 액티브 유기 EL 표시장치를 제작하여, 그 하부 전극(ITO/Cr)과 상부 전극(IZO)에 DC 8V의 전압을 인가(하부 전극: (+), 상부 전극: (-))한 바, 각 전극의 교차부분(화소)이 발광했다.

이 유기 EL 표시장치의 수직 거리 h는 5.4 $\mu$ m, 중첩부(X)는 5.0이고, X/h 값은 0.93으로 되었다.

(5) 콘트라스트 평가

실시에 1과 마찬가지로의 방법으로 평가한 결과, 이 유기 EL 표시장치의 콘트라스트는 1000lux의 형광등 조사시에 100(발광시의 휘도):0.7(비발광시의 휘도), 즉 143:1이었다.

실시에 6

(1) 유기 EL 표시장치의 제작

실시에 5에 있어서, 색변환 부재의 외측의 투광성 기관에 반사 방지막(증착으로써, 투광성 기관측으로부터 0.2 $\mu$ m 막 두께의 산화규소, 산화타이타늄막을 반복 3층 적층)을 배치한 것 이외에는 실시에 5와 동일 조건으로 유기 EL 표시장치를 제작했다.

(2) 콘트라스트 평가

실시에 1과 마찬가지로의 방법으로 평가한 결과, 이 유기 EL 표시장치의 콘트라스트는 1000lux의 형광등 조사시에 100(발광시의 휘도):0.6(비발광시의 휘도), 즉 167:1이었다.

비교예 1

(1) 유기 EL 표시장치의 제작

실시에 1에 있어서, 색변환 부재의 차광층의 개구부 70 $\times$ 290 $\mu$ m, 유기 EL의 발광 영역을 70 $\times$ 290 $\mu$ m로 한 것 이외에는 실시에 1과 동일 조건으로 유기 EL 표시장치를 제작했다. 이 표시장치에서는, 중첩부(X)는 0이다.

(2) 콘트라스트 평가

실시에 1과 마찬가지로의 방법으로 평가한 결과, 이 유기 EL 표시장치의 콘트라스트는 1000lux의 형광등 조사시에 100(발광시의 휘도):2(비발광시의 휘도)이고, 즉 50:1이었다.

비교예 2

(1) 유기 EL 표시장치의 제작

실시에 1에 있어서, 색변환 부재의 차광층의 개구부 70 $\times$ 290 $\mu$ m, 유기 EL의 발광 영역을 60 $\times$ 280 $\mu$ m로 한 것 이외에는 실시에 1과 동일 조건으로 유기 EL 표시장치를 제작했다. 이 표시장치에서는, 중첩부(X)는 0보다도 작은 (-5.0 $\mu$ m)이다.

(2) 콘트라스트 평가

실시에 1과 마찬가지로 방법으로 평가한 결과, 이 유기 EL 표시장치의 콘트라스트는 1000lux의 형광등 조사시에 100(발광시의 휘도):3(비발광시의 휘도), 즉 33:1이었다.

**실시에 7**

(1) 유기 EL 표시장치의 제작

실시에 1에 있어서, 차광층의 개구 영역을 (개구부 50×270μm)로 한 것 이외에는 실시예 1과 동일 조건으로 유기 EL 표시장치를 제작했다.

(2) 콘트라스트 평가

실시에 1과 마찬가지로 방법으로 평가한 결과, 이 유기 EL 표시장치의 콘트라스트는 1000lux의 형광등 조사시에 100(발광시의 휘도):1.3(비발광시의 휘도), 즉 77:1이었다. 100nit의 휘도시의 구동 전압은 8V였다.

**산업상 이용 가능성**

본 발명의 유기 EL 표시장치는 공업용 및 민생용(휴대전화, 차량 탑재, 옥내)의 디스플레이 전반에 이용할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

도 1은 본 발명의 하나의 실시형태인 유기 EL 표시장치를 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 다른 실시형태인 유기 EL 표시장치를 나타내는 도면이다.

도 3은 유기 EL 표시장치의 X/h 값과 콘트라스트비의 관계를 나타내는 도면이다.

도 4는 유기 EL 표시장치 내부에 입사하는 외광의 모양을 나타낸 도면으로, (a)는 X/h가 작은 경우, (b)는 X/h가 큰 경우를 나타내는 도면이다.

도 5는 외광의 입사각과 투광성 기관 표면에서의 반사율의 관계를 나타낸다.

도 6은 폴리실리콘 TFT의 형성 공정을 나타내는 도면이다.

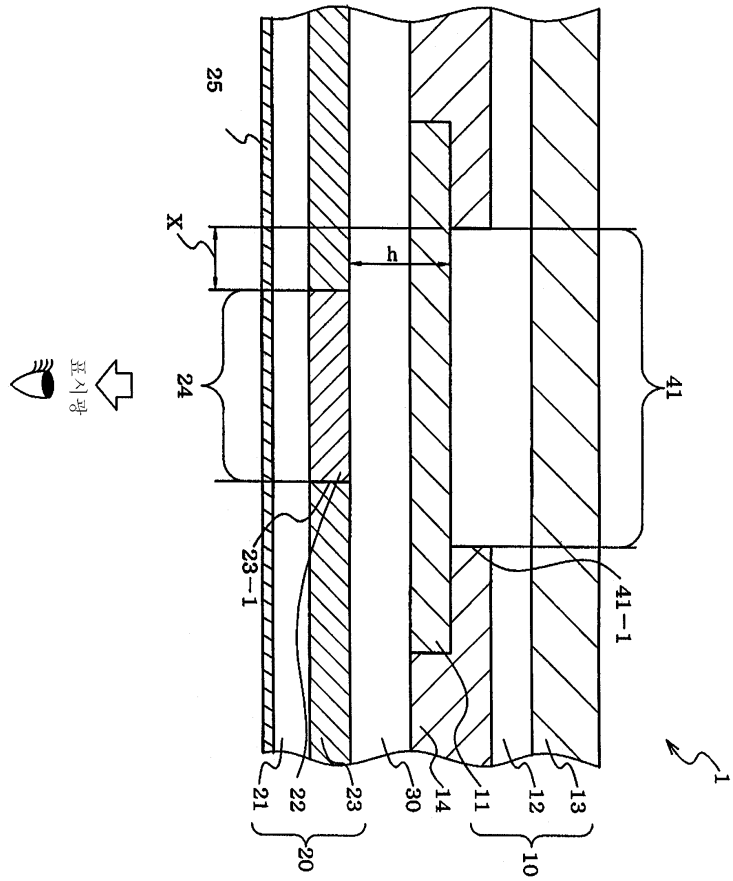
도 7은 폴리실리콘 TFT를 포함하는 전기 스위치 접속 구조를 나타내는 회로도이다.

도 8은 폴리실리콘 TFT를 포함하는 전기 스위치 접속 구조를 나타내는 평면 투시도이다.

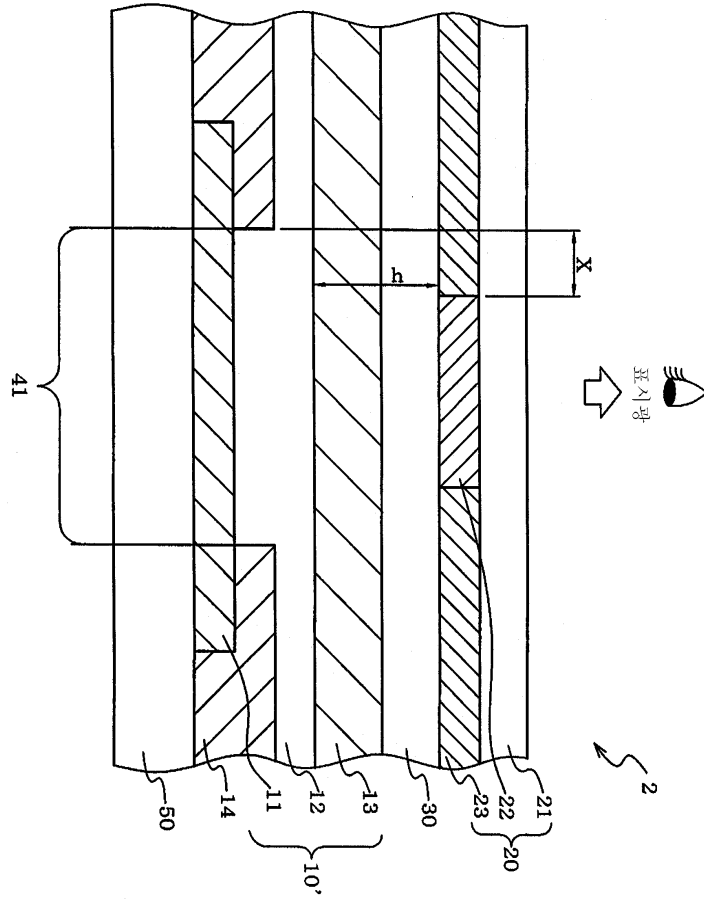
도 9는 종래의 유기 EL 표시장치를 나타내는 도면이다.

**도면**

도면1

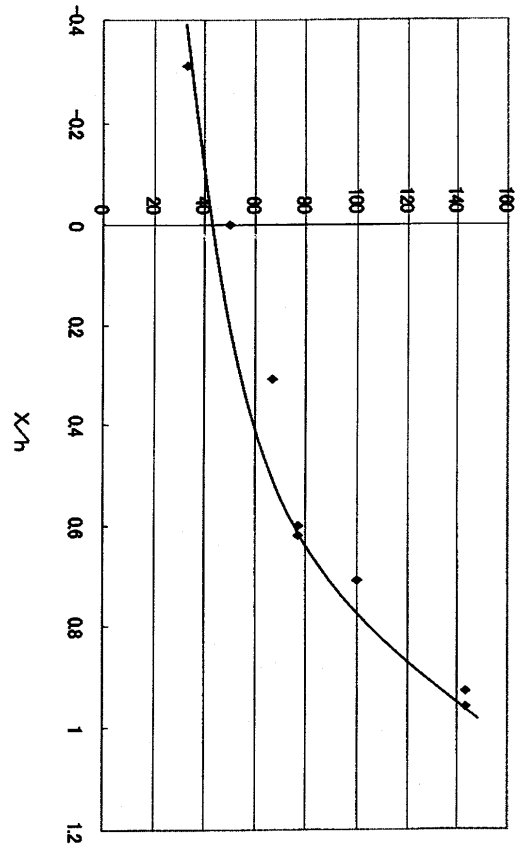


도면2

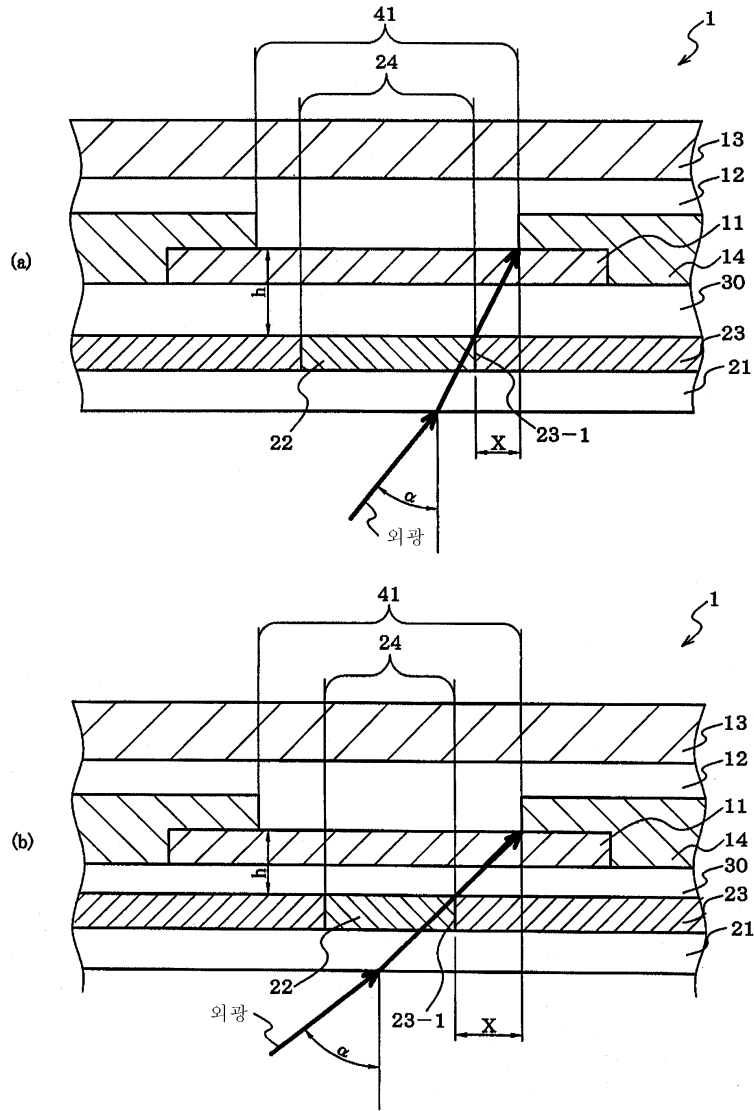


도면3

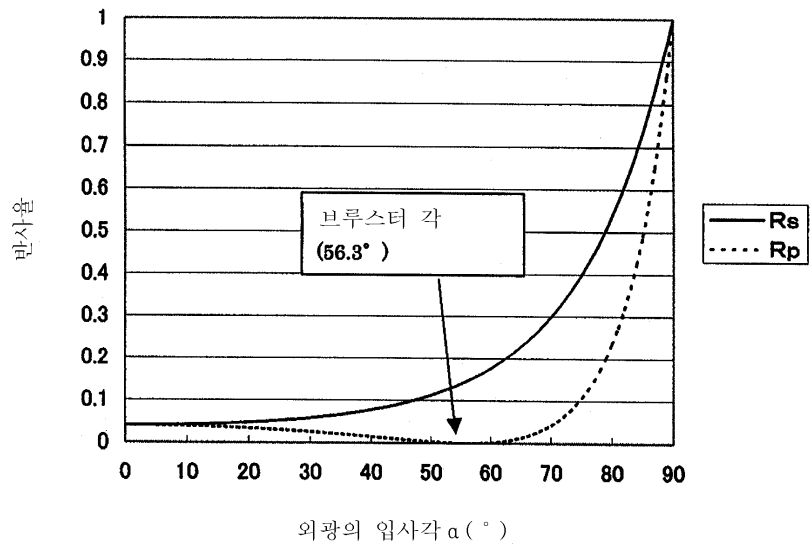
콘트라스트비



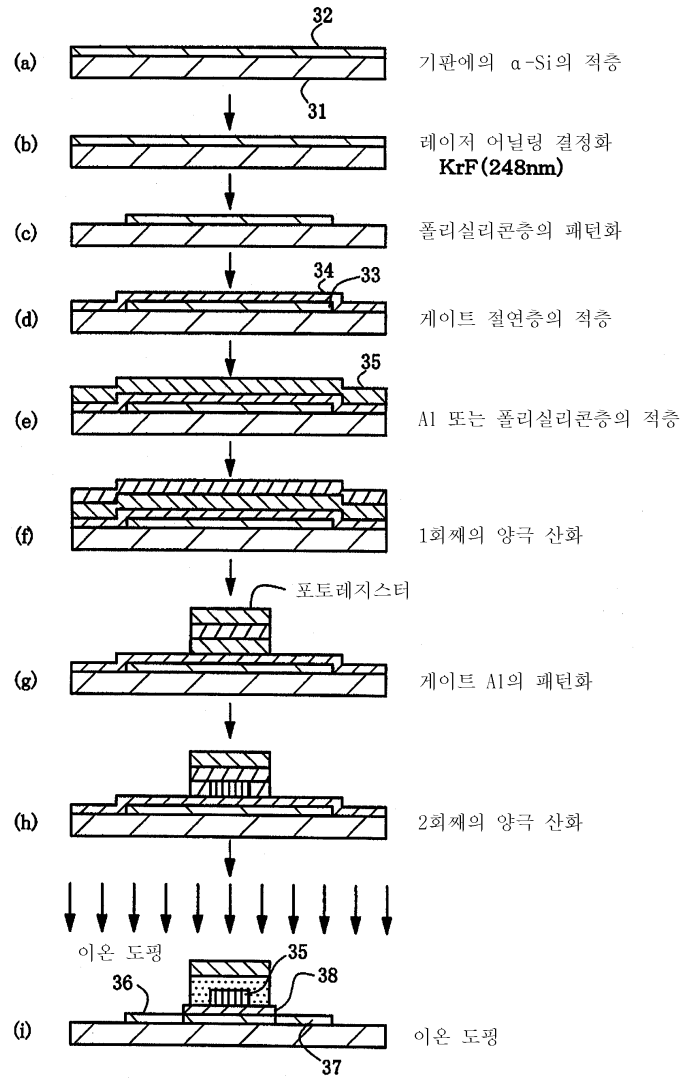
도면4



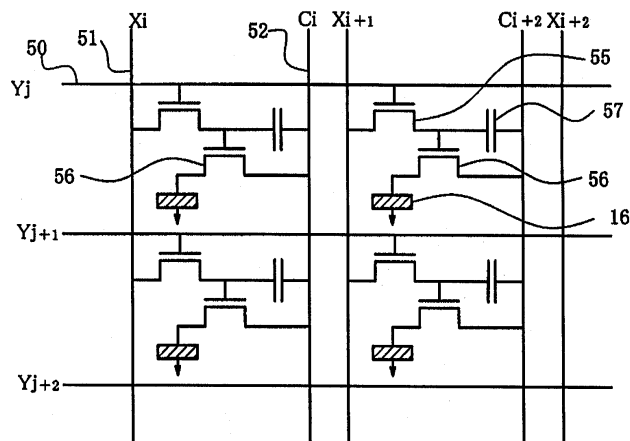
도면5



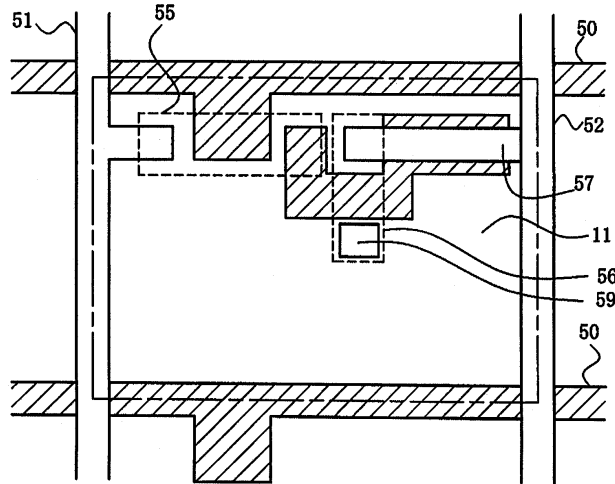
도면6



도면7



도면8



도면9

