

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0117327

(43) 공개일자

2006년11월16일

(21) 출원번호 10-2006-7009702

(22) 출원일자 2006년05월18일

번역문 제출일자 2006년05월18일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2004/016108

(87) 국제공개번호

WO 2005/046291

국제출원일자 2004년10월29일

국제공개일자

2005년05월19일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00378344 2003년11월07일 일본(JP)

(71) 출원인 이데미쓰 고산 가부시키키가이샤  
일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 3초메 1반 1고(72) 발명자 후쿠다 마사히코  
일본 299-0293 치바켄 소데가우라시 가미이즈미 1280반치  
이노우에 가즈요시  
일본 299-0293 치바켄 소데가우라시 가미이즈미 1280반치  
에이다 미쓰루  
일본 299-0293 치바켄 소데가우라시 가미이즈미 1280반치  
구마 히토시  
일본 299-0293 치바켄 소데가우라시 가미이즈미 1280반치

(74) 대리인 김창세

심사청구 : 없음

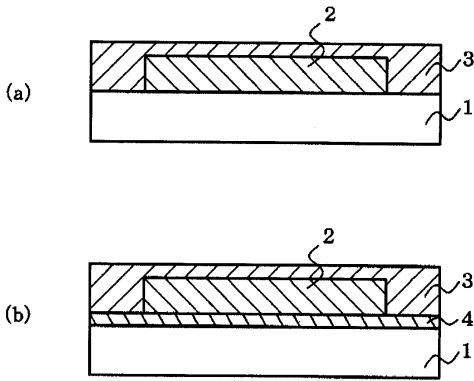
## (54) 발광 표시 장치용 배리어막 및 그의 제조방법

## 요약

효과적으로 유기 EL 소자를 보호할 수 있는 배리어막, 그 배리어막의 효율적인 제조방법 및 다크 스폿 등의 비발광 부분의 발생이 적은 내구성이 우수한 발광 표시 장치를 제공한다.

기상 성장법에 의해 제조하고, 3성분 이상으로 이루어지는 유리재료를 포함하는 발광 표시 장치용 배리어막의 제조방법. 지지 기판(1), 발광체(2) 및 이 제조방법에 의해 수득된 배리어막(3)을 포함하는 발광 표시 장치. 배리어막은 규소 산화물 50 내지 90중량%, 붕소 산화물 5 내지 20중량%, 알루미늄 산화물 1 내지 10중량%를 포함하는 유리재료로 이루어지는 타겟을 이용하여, 스퍼터 법에 의해 제조할 수 있다.

## 대표도



## 명세서

### 기술분야

본 발명은 발광 표시 장치용 배리어막 및 그의 제조방법에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 이러한 배리어막을 포함하는 유기 EL 표시 장치 등의 발광 표시 장치에 관한 것이다.

### 배경기술

유기 EL 표시 장치는 서로 대향하는 전극사이에 유기 발광 매체를 협지한 유기 EL 소자로 구성되어 있다. 유기 EL 소자의 양 전극사이에 전압을 인가하면, 한 쪽의 전극으로부터 주입된 전자와 다른 쪽의 전극으로부터 주입된 정공이 유기 발광 매체층의 유기 발광층에서 재결합한다. 유기 발광층 중의 유기 발광 분자는 재결합 에너지에 의해 일단 여기상태로 되고, 그 후, 여기상태로부터 기저상태로 되돌아간다. 이 때 방출되는 에너지를 빛으로 유도함으로써 유기 EL 발광소자는 발광한다.

이러한 발광원리를 갖는 유기 EL 소자로 구성된 유기 EL 표시 장치는 완전 고체 소자이고, 시인성(視認性)이 우수하고, 경량화, 박막화가 도모되고, 더욱이, 단지 수 볼트의 저전압으로 구동시킬 수 있다. 이 때문에, 유기 EL 표시 장치는 컬러 디스플레이로서의 이용이 기대되고, 현재 열심히 연구되고 있다.

그러나, 유기 EL 소자는 외부로부터 진입하는 수분이나 산소, 또한, 장치의 다른 구성 부재로부터 발생하는 수분이나 가스에 약하고, 발광 영역 중에 존재하는 무발광 영역 또는 무발광 개소(다크 스폿)의 발생 원인으로 되고 있었다. 더구나, 다크 스폿은 침입하는 수분이나 가스성분 등에 의해 시간의 경과에 따라 커진다. 이 다크 스폿의 성장에 의해, 유기 EL 소자가 발광하는 빛의 광량은 시간의 경과에 따라 작아지는 문제가 있었다. 이러한 수분이나 산소의 침입에 의한 산화의 진행을 억제하고, 유기 EL 소자의 제품 수명을 길게 하기 위해 다양한 시도가 이루어져 왔다.

예컨대, 일본 특허공개 제1998-12383호 공보 및 일본 특허공개 제1996-279394호 공보에는 색 변환층과 유기 EL 소자와의 사이에 두께 0.01 내지 200 $\mu$ m의 투명한 절연성 무기 산화물층을 설치하고 있다. 또한, 일본 특허공개 제1999-97169호 공보에는 단독으로 무정형 구조를 형성할 수 있는 호스트 재료에 불순물을 게스트 재료로서 도핑한 유리재료로 이루어지는 보호층을 갖는 유기 EL 소자를 개시하고 있다.

### 발명의 요약

그러나, 더욱 개선을 필요로 하고, 보다 효과적으로 유기 EL 소자를 보호할 수 있는 배리어막 및 그 배리어막의 효율적인 제조방법이 요구되고 있다. 따라서, 본 발명은 효과적으로 유기 EL 소자를 보호할 수 있는 배리어막 및 그 배리어막의 효율적인 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 발명은 다크 스폿 등의 비발광 부분의 발생이 적은 내구성이 우수한 발광 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명에 의하면, 이하의 발광 표시 장치용 배리어막 등이 제공된다.

1. 기상 성장법에 의해 제조하고, 3성분 이상으로 이루어지는 유리재료를 포함하는 발광 표시 장치용 배리어막의 제조방법.

2. 3성분 이상으로 이루어지는 유리재료를 원료로 하는 상기 1에 기재된 발광 표시 장치용 배리어막의 제조방법.
3. 상기 원료의 유리재료가 규소, 붕소 및 알루미늄을 적어도 포함하는 상기 2에 기재된 발광 표시 장치용 배리어막의 제조방법.
4. 상기 원료의 유리재료가 규소 산화물, 붕소 산화물 및 알루미늄 산화물을 적어도 포함하는 상기 2 또는 3에 기재된 발광 표시 장치용 배리어막의 제조방법.
5. 상기 원료의 유리재료가 규소 산화물, 붕소 산화물, 알루미늄 산화물, 및 알칼리 금속 산화물 또는 알칼리 토금속 산화물을 적어도 포함하는 상기 2 내지 4 중 어느 하나에 기재된 발광 표시 장치용 배리어막의 제조방법.
6. 상기 5에 기재된 원료의 유리재료와 희토류 원소 금속 산화물을 병용하는 상기 1에 기재된 발광 표시 장치용 배리어막의 제조방법.
7. 상기 원료의 유리재료가 규소 산화물 50 내지 90중량%, 붕소 산화물 5 내지 20중량%, 알루미늄 산화물 1 내지 10중량%를 포함하는 상기 4에 기재된 발광 표시 장치용 배리어막의 제조방법.
8. 상기 원료의 유리재료로 이루어지는 타겟을 이용하여, 스퍼터 법에 의해 제조하는 상기 2 내지 7 중 어느 하나에 기재된 발광 표시 장치용 배리어막의 제조방법.
9. 상기 배리어막이 유기 EL 표시 장치용 배리어막인 상기 1 내지 8 중 어느 하나에 기재된 발광 표시 장치용 배리어막의 제조방법.
10. 상기 1 내지 9 중 어느 하나에 기재된 제조방법에 의해 제조되는 발광 표시 장치용 배리어막.
11. 수증기 투과도가  $0.01\text{g/m}^2 \cdot 24\text{ hr}$  미만인 상기 10에 기재된 발광 표시 장치용 배리어막.
12. 지지 기판, 수광색(受光色)을 조정 및/또는 변환하는 색 변환층, 및 상기 10 또는 11에 기재된 배리어막을 순서대로 포함하는 발광 표시 장치용 색 변환기판.
13. 지지 기판, 수광색을 조정 및/또는 변환하는 색 변환층, 상기 10 또는 11에 기재된 배리어막 및 발광체를 순서대로 포함하는 발광 표시 장치.
14. 지지 기판, 발광체, 및 상기 10 또는 11에 기재된 배리어막을 순서대로 포함하는 발광 표시 장치.
15. 기판의 한면 또는 양면에 상기 10 또는 11에 기재된 배리어막을 형성하여 이루어지는 발광 표시 장치용 지지 기판 또는 대향 기판.
16. 상기 지지 기판 또는 대향 기판이 플라스틱 기판인 상기 15에 기재된 발광 표시 장치용 지지 기판 또는 대향 기판.
17. 상기 지지 기판이 유리 기판 또는 상기 16에 기재된 지지 기판인 상기 12 내지 14 중 어느 하나에 기재된 발광 표시 장치.

본 발명에 의하면, 효과적으로 유기 EL 소자를 보호할 수 있는 배리어막 및 그 배리어막의 효율적인 제조방법을 제공할 수 있다. 또한, 본 발명에 의하면, 다크 스폿 등의 비발광 부분의 발생이 적은 내구성이 우수한 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.

#### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 유기 EL 표시 장치를 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 다른 실시형태에 따른 유기 EL 표시 장치를 나타내는 도면이다.

도 3은 실시예 1의 유기 EL 표시 장치의 형성공정을 나타내는 도면이다.

도 4는 폴리실리콘 TFT의 형성공정을 나타내는 도면이다.

도 5는 폴리실리콘 TFT를 포함하는 전기 스위치 접속구조를 나타내는 회로도이다.

도 6은 폴리실리콘 TFT를 포함하는 전기 스위치 접속구조를 나타내는 평면투시도이다.

도 7은 실시예 3의 유기 EL 표시 장치의 형성공정을 나타내는 도면이다.

## 발명의 상세한 설명

### 실시형태 1

도 1(a),(b)에 본 발명의 일 실시형태에 따른 유기 EL 표시 장치를 나타낸다. 도 1(a)에 나타내는 유기 EL 표시 장치에서는 지지 기판(1)의 위에 유기 EL 소자(2) 및 배리어막(3)이 형성되어 있다. 이 배리어막(3)에 의해, 유기 EL 소자(2)가 외부로부터 물, 산소 등으로부터 차단되고, 배리어막(3)은 유기 EL 소자의 밀봉재로서 기능하고 있다.

배리어막(3)의 수증기 투과도는 적을수록 좋고,  $0.01\text{g/m}^2 \cdot 24\text{ hr}$  미만이 바람직하다. 수증기 투과도는 JISZ0208, 방습 포장재료의 투습도 시험방법(컵 법)에 준거하여 측정한다. 구체적으로는, 투습도는 온도  $25^\circ\text{C}$ 에서, 방습 포장재료를 경계면으로 하고, 일 측 공기를 상대습도 90%, 다른 측 공기를 흡습제에 의해 건조상태로 유지했을 때, 24시간에 이 경계면을 통과하는 수증기량의 질량(g)을 그 재료  $1\text{ m}^2$  당으로 환산한 값을 말한다.

여기서, 배리어막(3)은 3성분 이상을 포함하는 유리재료로 구성된다. 여기서, 유리재료의 성분은 산화물, 황화물, 할로젠화물(불화물, 요오드화물 등), 옥시나이트라이드, 칼코겐화물, 원자 단체 등으로부터 선택되고, 바람직하게는 산화물, 황화물, 원자 단체, 보다 바람직하게는 산화물로부터 선택된다. 일반적으로, 유리재료는 3차원 망상 구조의 산화물 또는 황화물의 분자사이에 원자 단체, 산화물, 황화물로부터 선택되는 1종류 이상의 물질이 혼재하고 있다.

본 발명의 배리어막은 기상 성장법에 의해 제조할 수 있다. 이 때, 원료로서, 각종 화합물의 유리재료, 결정성재료 등을 이용할 수 있다. 또는, 각종 금속에 활성가스( $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{CH}_4$  등)를 반응시키는 방식 등을 이용하여 유리재료 박막을 얻을 수 있다. 바람직하게는, 3성분 이상을 포함하는 유리재료를 원료로 이용한다. 기상 성장법의 예로서, 스퍼터 법, 이온 빔 법, 이온 도금 법을 들 수 있다. 스퍼터 법에는 대향 타겟 스퍼터, 마그네트론 스퍼터, 이온 빔 스퍼터 및 ECR 스퍼터가 포함된다. 배리어막은 바람직하게는, 유리재료로 이루어지는 타겟을 이용하여 스퍼터 법에 의해 제조한다.

본 발명에서 사용되는 원료의 유리재료는 적어도 3성분으로 이루어지지만, 특히 3종 이상의 산화물로 이루어지는 것이 바람직하다. 유리재료의 예로서, 소다-석회 유리, 바륨-스트론튬 함유 유리, 납 유리, 알루미늄규산염 유리, 보로규산 유리, 바륨보로규산 유리를 들 수 있다. 바람직한 재료는, 알루미늄규산염 유리, 보로규산 유리, 희토류 금속 함유 유리이다. 한편, 유리의 분류명은 「유리의 사전」(스미오사카 편, 아사쿠라 서점 발행 1988년)에 의한다. 알루미늄규산염 유리로서는 코닝사 제품 "Corning 1737", 보로규산 유리로서는 코닝사 제품 "Pyrex(등록상표)", 희토류 금속 함유 유리로서는 코닝사 제품 "Vycor"가 이용될 수 있다. 또한, 다른 제조사의 제품에도 이용할 수 있다.

또한, 본 발명에서는 원료의 유리재료는, 바람직하게는, 규소, 붕소 및 알루미늄을 적어도 포함하고, 구체예로서 이하의 재료를 들 수 있다:

- (1) 규소 산화물, 붕소 산화물 및 알루미늄 산화물을 적어도 포함하는 유리재료
- (2) 규소 산화물, 붕소 산화물, 알루미늄 산화물 및 알칼리 금속 산화물을 적어도 포함하는 유리재료
- (3) 규소 산화물, 붕소 산화물, 알루미늄 산화물 및 알칼리 토금속 산화물을 적어도 포함하는 유리재료
- (4) 규소 산화물, 붕소 산화물, 알루미늄 산화물 및 희토류 원소 금속 산화물을 적어도 포함하는 유리재료

상기 (1)의 유리재료의 바람직한 배합량은 규소 산화물 50 내지 90중량%, 붕소 산화물 5 내지 20중량%, 알루미늄 산화물 1 내지 10중량%이고, 보다 바람직하게는, 규소 산화물 60 내지 90중량%, 붕소 산화물 5 내지 20중량%, 알루미늄 산화물 1 내지 10중량%이다.

한편, 도 1(b)에 나타난 바와 같이, 지지 기판(1)과 유기 EL 소자(2)의 사이에도 같은 방식의 제 2 배리어막(4)을 개재시킬 수도 있다. 특히, 지지 기판(1)이 플라스틱 필름인 경우, 지지 기판(1)의 위에 배리어막(4)이 있으면, 필름으로부터 발생하는 수분, 가스성분을 내부에 가두고, 또한, 필름을 투과하는 수분, 산소를 차단할 수 있다.

또한, 기상 성장법에 의해, 직접, 유기 EL 소자상에 배리어막(3)을 형성하는 대신에, 플라스틱 등으로 이루어지는 기판의 한면 또는 양면에, 상기 배리어막을 형성한 대향 기판을 유기 EL 소자 기판에 대향하여 부착함에 의해, 유기 EL 소자를 밀봉할 수도 있다. 대향 기판의 재료로서는, 후술하는 지지 기판과 같은 것을 사용할 수 있다.

## 실시형태 2

도 2에 본 발명의 다른 실시형태에 따른 유기 EL 표시 장치를 나타낸다. 도 2에 나타내는 유기 EL 표시 장치에서는, 지지 기판(1)의 위에 색 변환층(5), 배리어막(3) 및 유기 EL 소자(2)가 형성되어 있다. 지지 기판(1), 색 변환층(5), 배리어막(3)으로부터 색 변환 기판이 구성된다. 이 배리어막(3)에 의해, 색 변환층(5)으로부터 발생하는 물, 가스성분이 내부에 가두어 지고, 유기 EL 소자(2)가 보호된다. 배리어막(3)을 구성하는 재료 및 그 제조방법은 실시형태 1에서 설명한 바와 같다.

한편, 이 실시형태에서는, 색 변환층(5)의 위에 배리어막(3)을 형성하고 있고, 또한, 유기 EL 소자(2)를 밀봉하기 위해 유기 EL 소자(2)의 위에도 배리어막(3)을 형성할 수도 있다. 또한, 지지 기판(1)과 색 변환층(5)의 사이에 설치할 수도 있다.

또한, 이 실시형태의 유기 EL 표시 장치는, 유기 EL 소자(2)로부터 발생한 빛을 색 변환층(5)이 조정 및/또는 변환하여, 지지 기판(1)측으로부터 그 빛을 유도하는 기저 발광 타입이고, 지지 기판(1)상에, 유기 EL 소자(2), 색 변환층(5)을 형성하고, 지지 기판(1)의 반대측으로부터 빛을 유도하는 상부 발광 타입일 수도 있다. 이 경우에도, 유기 EL 소자(2)를 보호하기 위해 지지 기판과 유기 EL 소자의 사이, 유기 EL 소자와 색 변환층의 사이, 색 변환층의 상부 등에 배리어막(3)을 형성할 수 있다.

상기 실시형태에서는, 유리재료를 사용함으로써 가스 배리어성이 개선된 막이 얻어지고, 유기 EL 소자를 연속 표시했을 때 발생하는 발광 표시 면적의 축소 또는 다크 스폿의 확대가 개선되고, 내구성이 우수한 유기 EL 표시 장치가 얻어진다. 또한, 종래 사용되고 있는  $\text{SiO}_x$ ,  $\text{SiON}$  막의 성막에서는, 도입가스가 혼합가스로 되지만, 유리재료를 이용하는 경우에는, 유리 타겟에 Ar 가스 단독이고, 제조 안정성이 우수하고, 양산성에 적합하다.

한편, 상기 일본 특허공개 제1999-12383호 공보 및 일본 특허공개 제1996-279394호 공보에는 투명한 절연성의 얇은 두께 유리판이 기재되어 있지만, 본 발명의 특징인 기상 성장에 의한 막의 제조방법은 기재되어 있지 않다. 본 발명의 배리어막은 기상 성장법에 의해 성막되기 때문에, 배리어막의 지지 기판에의 밀착성이 향상되고, 내충격성이 높다. 예컨대, COF (chip on film) 등의 IC 접속 안정성이 우수하다. 또한, 대화면(大畫面) 균일성, 양산(量産) 안정성(주변 접착부에서의 밀봉 파괴가 없다)이 높다.

상기 일본 특허공개 제1999-97169호 공보는 기상 성막법에 의한 제법을 개시하고 있지만, 실시예에 있어서 3성분 이상으로 이루어지는 유리재료를 포함하는 배리어막은 개시하고 있지 않다. 3성분 이상으로 이루어지는 유리재료는 안정성이 높다. 또한, 상기 공보는 유기 EL 소자의 밀봉에 대해서만 개시하고 있고, 색 변환층의 밀봉은 개시하고 있지 않다. 또한, 상기 공보에서는, 호스트 및 게스트 원료는 독립적이고, 성막(기상 성막) 도중에 게스트를 도핑하고 있다. 이에 대하여, 본 발명은, 이미 게스트가 혼재하고 있는 유리재료를 원료에 성막한다. 그 결과, 원료인 유리재료의 특성이 그대로 반영된 배리어막이 이루어지고, 대화면 균일성, 양산 안정성이 높다.

상기 실시형태에서 사용하는 지지 기판, 유기 EL 소자, 색 변환층은 특히 한정되지 않고, 보통의 것을 사용할 수 있다. 이들 부재에 대하여 이하에 설명한다.

지지 기판의 재료로서는, 예컨대, 유리판, 금속판, 세라믹판 또는 플라스틱판(예컨대, 폴리카보네이트 수지, 아크릴 수지, 염화비닐 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지, 폴리이미드 수지, 폴리에스터 수지, 에폭시 수지, 페놀 수지, 실리콘 수지, 불소 수지, 폴리에터설폰 수지) 등을 들 수 있다.

유기 EL 소자는, 보통, 유기 발광매체와 이것을 협지하는 양극 및 음극으로 구성되어 있다. 유기 발광매체의 발광 재료로서는, 예컨대, p-쿼터페닐 유도체, p-퀸크페닐 유도체, 벤조다이아졸계 화합물, 벤조이미다졸계 화합물, 벤조옥사졸계 화합물, 금속 킬레이트화 옥시노이드 화합물, 옥사다이아졸계 화합물, 스타이릴벤젠계 화합물, 다이스타이릴피라딘 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 금속착체, 폴리페닐계 화합물 등의 1종 단독 또는 2종 이상의 조합을 들 수 있다.

양극의 재료로서는, 일함수가 큰 재료가 바람직하고, 예컨대, 인듐주석 산화물(ITO), 인듐아연 산화물(IZO), 인듐구리(CuIn), 산화주석(SnO<sub>2</sub>), 산화아연(ZnO), 산화안티몬(Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Sb<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, Sb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 산화알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 등의 1종 단독 또는 2종 이상의 조합을 이용할 수 있다.

음극의 재료로서는, 일함수가 작은 재료가 바람직하고, 예컨대, 나트륨, 나트륨-칼륨 합금, 세슘, 마그네슘, 리튬, 마그네슘-은 합금, 알루미늄, 산화알루미늄, 알루미늄-리튬 합금, 인듐, 희토류 금속, 이들 금속과 유기 발광 매체재료와의 혼합물 및 이들 금속과 전자 주입층 재료와의 혼합물 등으로 이루어지는 전극재료를 1종 단독 또는 2종 이상 조합하여 사용하는 것이 바람직하다.

유기 EL 소자가 발하는 빛의 색을 조정 및/또는 변환하는 색 변환층으로서 (1) 컬러필터 단독의 경우, (2) 형광매체 단독의 경우, 또는 (3) 컬러필터와 형광매체를 조합한 경우의 3가지 경우를 들 수 있다. 컬러필터는 빛을 분해 또는 절단하여 색 조정 또는 콘트라스트를 향상시키는 기능을 갖는다. 컬러필터의 재료로서는, 예컨대, 하기 색소 또는 상기 색소를 바인더 수지 중에 용해 또는 분산시킨 고체상태의 것을 들 수 있다.

적색(R) 색소: 페릴렌계 안료, 레이크 안료, 아조계 안료, 퀴나크리돈계 안료, 안트라퀴논계 안료, 안트라센계 안료, 아이소인돌린계 안료, 아이소인돌리논계 안료, 다이케토피롤로피롤계 안료 등의 단품 및 적어도 2종류 이상의 혼합물이 사용 가능하다.

녹색(G) 색소: 할로젠 다치환 프탈로시아닌계 안료, 할로젠 다치환 구리 프탈로시아닌계 안료, 트라이페닐메탄계 염기성 염료, 아조계 안료, 아이소인돌린계 안료, 아이소인돌리논계 안료 등의 단품 및 적어도 2종류 이상의 혼합물이 사용 가능하다.

청색(B) 색소: 구리 프탈로시아닌계 안료, 인단트론계 안료, 인도페놀계 안료, 사이아닌계 안료, 다이옥사진계 안료 등의 단품 및 적어도 2종류 이상의 혼합물이 사용 가능하다.

컬러필터 재료의 바인더 수지로서는, 투명한(가시광 영역에서의 투과율 50% 이상) 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 예컨대, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리아크릴레이트, 폴리카보네이트, 폴리바이닐알코올, 폴리바이닐피롤리돈, 하이드록시에틸셀룰로스, 카복시메틸셀룰로스 등의 투명 수지(고분자) 등을 들 수 있고, 이들의 1종 또는 2종 이상의 혼합사용이 가능하다.

형광 매체는 유기 EL 소자의 발광을 흡수하여, 보다 장파장의 형광을 발광하는 기능을 갖는다. 형광매체의 재료는, 예컨대, 형광색소 및 수지 또는 형광색소만으로 이루어지고, 형광색소 및 수지는 형광색소를 안료 수지 및/또는 바인더 수지 중에 용해 또는 분산시킨 고체상태의 것을 들 수 있다. 구체적인 형광색소에 대하여 설명하면, 유기 EL 소자에 있어서의 근자외광으로부터 보라색의 발광을 청색발광으로 변환하는 형광색소로서는, 1,4-비스(2-메틸스타이릴)벤젠(이하 Bis-MBS), 트랜스-4,4'-다이페닐스티렌(이하 DPS) 등의 스티렌계 색소, 7-하이드록시-4-메틸쿠마린(이하 쿠마린 4) 등의 쿠마린계 색소를 들 수 있다.

유기 EL 소자에 있어서의 청색, 청녹색 또는 백색의 발광을 녹색발광으로 변환하는 경우의 형광색소에 관해서는, 예컨대, 2,3,5,6-1H,4H-테트라하이드로-8-트라이플루오로메틸퀴놀리지노(9,9a,1-g)쿠마린(이하 쿠마린 153), 3-(2'-벤조사이아졸릴)-7-다이에틸아미노쿠마린(이하 쿠마린 6), 3-(2'-벤조이미다졸릴)-7-N,N-다이에틸아미노쿠마린(이하 쿠마린 7) 등의 쿠마린 색소, 기타 쿠마린 색소계 염료인 베이지엘로 51, 또한 솔벤트엘로 11, 솔벤트엘로 116 등의 나프탈이미드 색소를 들 수 있다.

유기 EL 소자에 있어서의 청색으로부터 녹색까지의 발광 또는 백색의 발광을, 등색으로부터 적색까지의 발광으로 변환하는 경우의 형광색소에 관해서는, 예컨대, 4-다이사이아노메틸렌-2-메틸-6-(p-다이메틸아미노스타이릴)-4 H-피란(이

하 DCM) 등의 사이아닌계 색소, 1-에틸-2-(4-(p-다이메틸아미노페닐)-1,3-부타다이엔일)-피리디늄-퍼클로레이트(이하 피리딘 1) 등의 피리딘계 색소, 로다민 B, 로다민 6G 등의 로다민계 색소, 그 밖에 옥사진계 색소, 베이직 바이올렛 11, 쿠마린 6 등을 들 수 있다. 바인더 수지에 관해서는, 컬러필터와 같은 바인더 수지를 사용할 수 있다.

그 외에, 지지 기판, 유기 EL 소자, 색 변환층 등의 구성 부재에 관해서는, 국제공개 제02/017689호 공보, 국제공개 제03/043382호 공보, 국제공개 제03/069957호 공보, 국제출원 제 JP03/02798호, 특허출원 제2002-301852호 공보 등에 기재되어 있는 것을 이용할 수 있다.

## 실시예

### 실시예 1

이 실시예에서는, 도 3(a) 내지 (c)에 나타낸 바와 같이, 지지 기판(1)상에 TFT(6), 유기 EL 소자(2) 및 배리어막(3)을 순차적으로 형성하여, 유기 EL 표시 장치를 제작했다.

#### (1) TFT의 제작(도 3(a))

도 4(a) 내지 4(i)는 폴리실리콘 TFT의 형성공정을 나타내는 도면이다. 또한, 도 5는 폴리실리콘 TFT를 포함하는 전기 스위치 접속 구조를 나타내는 회로도이고, 도 6은 폴리실리콘 TFT를 포함하는 전기 스위치 접속 구조를 나타내는 평면 투시도이다.

우선, 112 mm×143 mm×1.1 mm의 유리 기판(1)(OA<sub>2</sub> 유리, 니혼 덴키가라스(주) 제품)상에, 감압 CVD(Low Pressure Chemical Vapor Deposition, LPCVD) 등의 기법에 의해, α-Si 층(40)을 적층한다(도 4(a)). 다음으로 KrF(248 nm) 레이저 등의 엑시머 레이저를 α-Si 층(40)에 조사하여, 어닐링 결정화를 하고, 폴리실리콘으로 한다(도 4(b)). 이 폴리실리콘을 포토리소그래피에 의해, 아일랜드 형상으로 패터화한다(도 4(c)). 수득된 아일랜드화 폴리실리콘(41) 및 기판(1)의 표면에, 절연 게이트 재료(42)를 화학증착(CVD) 등에 의해 적층하여, 게이트 산화물 절연층(42)으로 한다(도 4(d)). 다음으로 게이트 전극(43)을 증착 또는 스퍼터링으로 성막하여 형성하고(도 4(e)), 게이트 전극(43)을 패터닝함과 동시에 양극 산화시킨다(도 4(f) 내지(h)). 또한, 이온 도핑(이온 주입)에 의해, 도핑 영역을 형성하고, 그에 의해 활성층을 형성하고, 소스(45) 및 드레인(47)으로 하여, 폴리실리콘 TFT를 형성한다(도 4(i)). 이 때, 게이트 전극(43)(및 도 6의 주사 전극(50), 콘텐서(57)의 기저부 전극)을 A1, TFT의 소스(45) 및 드레인(47)을 n<sup>+</sup> 형으로 했다.

다음으로, 수득된 활성층상에 층간 절연막(SiO<sub>2</sub>)을 500 nm의 막 두께로 CRCVD 법으로 형성한 후, 신호 전극선(51) 및 공통 전극선(52), 콘텐서 상부 전극(Al)의 형성과, 제 2 트랜지스터(Tr2)(56)의 소스 전극과 공통 전극과의 연결, 제 1 트랜지스터(Tr1)(55)의 드레인과 신호 전극과의 연결을 한다(도 5, 도 6). 각 TFT와 각 전극의 연결은 적절히 층간 절연막 SiO<sub>2</sub>를 비산에 의한 웨트 에칭에 의해 개구하여 실시했다.

다음으로, Cr과 ITO를 순차적으로, 스퍼터링에 의해, 각각 2000 Å, 1300 Å에서 성막했다. 이 기판상에 포지티브형 레지스트(HPR204: 후지필름아치 제품)를 스핀 코팅하고, 90 μm×320 μm의 도트상의 패턴이 되는 바와 같은 포토 마스크를 통해 자외선 노광하고, TMAH(테트라메틸암모늄하이드록사이드)의 현상액으로 현상하고, 130℃에서 소성하여, 레지스트 패턴을 수득했다.

다음으로, 47% 브롬화수소산으로 이루어지는 ITO 부식액으로, 노출되어 있는 부분의 ITO를 에칭하고, 다음으로, 질산세륨암모늄/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, Tr2(56)와 하부전극(10)이 개구부(59)를 통해 접속된다(도 6). 다음으로, 제 2 층간 절연막으로서, 네거티브형 레지스트(V259BK: 신일본 제철화학사 제품)를 스핀 코팅하고, 자외선 노광하고, TMAH(테트라메틸암모늄하이드록사이드)의 현상액으로 현상했다. 다음으로, 180℃에서 소성하고, Cr/ITO의 테두리를 피복한(ITO의 개구부는 70 μm×200 μm) 유기막의 층간 절연막을 형성한다(도시하지 않음).

#### (2) 유기 EL 소자의 제작(도 3(b))

이렇게 하여 수득된 층간 절연막 부착 기판을 순수 및 아이소프로필알코올 중에서 초음파 세정하고, 공기 취입하여 건조 후, UV 세정했다. 다음으로, TFT 기판을 유기 증착장치(일본진공기술 제품)로 이동시켜 기판홀더에 기판을 고정했다. 한

편, 미리, 각각의 물리브텐 제품의 가열 보드에, 정공 주입재료로서, 4,4',4''-트리스[N-(3-페틸페닐)-N-페닐아미노]트라이페닐아민(MTDATA), 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]바이페닐(NPD), 발광재료의 호스트로서, 4,4'-비스(2,2-다이페닐바이닐)바이페닐(DPVBi), 도펀트로서, 1,4-비스[4-(N,N-다이페닐아미노스타이릴벤젠)](DPAVB), 전자 주입재료 및 음극으로서, 트리스(8-퀴놀린올) 알루미늄(Alq)과 Li를 각각 투입하고, 또한 음극 유도 전극으로서 IZO(인듐 아연 산화물) 타겟을 별도의 스퍼터링 욕조에 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 주입층으로서는 MTDATA를 증착 속도 0.1 내지 0.3 nm/초, 막 두께 60 nm 및, NPD를 증착 속도 0.1 내지 0.3 nm/초, 막 두께 20 nm, 발광층으로서는 DPVBi와 DPAVB를 각각 증착 속도 0.1 내지 0.3 nm/초, 증착 속도 0.03 내지 0.05 nm/초를 공증착하고 막 두께 50 nm, 전자 주입층으로서는 Alq를 증착 속도 0.1 내지 0.3 nm/초, 막 두께 20 nm, 또한, 음극으로서, Alq와 Li를 각각 증착 속도 0.1 내지 0.3 nm/초, 0.005 nm/초로 공증착하여, 막 두께를 20 nm로 했다. 다음으로, 기판을 스퍼터링 욕조로 이동하고, 음극 유도 전극으로서 IZO를 성막 속도 0.1 내지 0.3 nm/초, 막 두께 200 nm로 하여, 유기 EL 소자를 제작했다.

### (3) 배리어막의 제작(도 3(c))

다음으로, 배리어막으로서, 유기 EL 소자의 상부 전극상에 코닝(corning) 1737을 타겟으로 스퍼터 성막을 실시했다. 스퍼터 압 0.7 Pa, 스퍼터 출력 1 kW에서 300 nm의 두께로 성막했다. 표 1에, 코닝 1737의 조성(코닝사 카탈로그치)를 나타낸다. 또한, 표 2에 코닝 1737의 원자 조성(코닝사 카탈로그치에 의해 환산) 및 배리어막의 원소 분석치(X선 광전자 분광 장치: XPS)를 나타낸다. 대략 타겟의 조성을 반영한 배리어막이 얻어졌다. 이와 같이 EL 밀봉막으로서 배리어막을 형성한 후, 건조 질소를 유통한 드라이 박스에 기판을 대기에 닿지 않도록 이동시켜, 그 드라이 박스내에서 외부에서 물리적인 접촉방지를 위해 유리 덮개를 유기 EL 소자에 완전히 덮고, 양이온 경화성의 접착제(쓰리본드사 제품 3102)를 이용하여 지지 기판에 접착했다. 이것에 의해, 유기 EL 소자기판을 수득했다.

### (4) 유기 EL 표시 장치의 신뢰성 평가

이렇게 하여, 액티브 유기 EL 표시 장치(도 3(c))를 제작하고, 그 하부 전극(ITO/Cr)과 상부 전극(IZO)에 DC 7V의 전압을 인가(하부 전극: (+), 상부 전극: (-))한 바, 각 전극의 교차 부분(화소)이 발광했다. 다음으로, 이 장치에 대하여, 85℃ 보존 시험을 500시간 실시하고, 하기에 나타내는 발광 화소영역의 축소율을 현미경 관찰로써 측정한 바, 3%이고, 내구성이 우수한 유기 EL 표시 장치가 수득된 것을 확인했다.

$$\text{축소율(\%)} = \frac{(\text{시험전의 발광 화소면적} - \text{시험후의 발광 화소면적})}{\text{시험전의 발광 화소면적}} \times 100$$

### (5) 수증기 투과도의 측정

수증기 투과도를 JISZ0208에 근거하여 실시했다. 구체적으로는, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름의 표면(3)에 배리어막을 성막하여 시료로 했다. JISZ0208에 나타내어진 방법에 따라 측정한 바,  $0.001\text{g/m}^2 \cdot 24\text{ hr}$ 의 측정 한계 이하였다. 유기 EL 표시에 있어서, 필요한 성능인 것을 확인할 수 있었다.

### 실시예 2

실시예 1에 있어서, 타겟으로서 Pyrex(등록상표)를 이용하여 배리어막을 형성한 것 이외에는, 동일한 조건으로, 유기 EL 표시 장치를 제작하여, 실시예 1과 같이 신뢰성 평가 및 수증기 투과도의 측정을 실시했다. 결과를 표 3에 나타낸다. 한편, 표 1에 Pyrex(등록상표)의 조성(코닝사 카탈로그치)를 나타낸다. 또한, 표 2에 배리어막의 원소 분석치를 나타낸다.

### 비교예 1

실시예 1에 있어서, 배리어막을 형성하지 않는 것 이외에는, 동일한 조건으로, 유기 EL 표시 장치를 제작하여, 실시예 1과 같이 신뢰성 평가 및 수증기 투과도의 측정을 실시했다. 결과를 표 3에 나타낸다.

### 비교예 2

실시에 1에 있어서, 스퍼터 법에 의한 배리어막 성막 대신에, 50 $\mu$ m 두께의 유리판을 이용하여 유기 EL 소자에 부착시켰다.

구체적으로는, 제작한 유기 EL 소자 기관과 유리판을 건조 질소를 유통시킨 드라이 박스내로 이동시켜, 유기 EL 소자 기관의 표시부(발광부) 주변에 양이온 형광 경화형 접착제(쓰리본드사 제품 3102)를 분산기로써 도포했다. 다음으로, 유기 EL 소자기관과 유리판을 위치 정렬 마크에 따라 광조사로써 접합하고, 표시부에 상당하는 부분에는, 미리 탈기 처리한 불활성 액체(불화탄화수소: 쓰리엠 제품 FC70)를 충전했다. 다음으로, 이 유기 EL 표시 장치에 대하여, 실시예 1과 같은 방식으로 신뢰성 평가 및 수증기 투과도의 측정을 실시했다. 그 결과, 표시부 주변에서 화소의 축소가 관찰되었다. 원인을 조사하면, 밀봉 부분의 유리판(50 $\mu$ m 두께)에 균열이 들어가 있고, 그 부분으로부터 외부의 수분 등이 유기 EL 표시부에 침투하여, 화소의 축소를 야기한 것으로 추정된다.

### 실시예 3

이 실시예에서는, 도 7(a) 내지 7(c)에 나타난 바와 같이, 지지 기관(1)상에 색 변환층(5), 배리어막(3), 유기 EL 소자(2) 및 밀봉부재(7)를 순차적으로 형성하여, 유기 EL 표시 장치를 제작했다.

#### (1) 색 변환층의 제작(도 7(a))

102 mm $\times$ 133 mm $\times$ 1.1 mm의 지지 기관(투명기관)(OA<sub>2</sub> 유리: 니혼덴키가라스사 제품)상에 블랙 매트릭스(BM)의 재료로서 V259BK(신일본제철화학사 제품)를 스핀 코팅하고, 격자상의 패턴이 되는 바와 같은 포토 마스크를 통해서 자외선 노광하여, 2% 탄산나트륨 수용액으로 현상 후, 200 $^{\circ}$ C에서 소성하고, 블랙 매트릭스(막 두께 1.5 $\mu$ m)의 패턴을 형성했다.

다음으로, 청색 컬러필터의 재료로서, V259B(신일본제철화학사 제품)를 스핀 코팅하고, 직사각형(90 $\mu$ m 라인, 240 $\mu$ m 갭)의 스트라이프 패턴이 320개 얻어지는 바와 같은 포토 마스크를 통해서, BM에 위치 정렬하여 자외선 노광하고, 2% 탄산나트륨 수용액으로 현상 후, 200 $^{\circ}$ C에서 소성하고, 청색 컬러필터(막 두께 1.5 $\mu$ m)의 패턴을 형성했다. 다음으로, 녹색 컬러필터의 재료로서, V259G(신일본제철화학사 제품)를 스핀 코팅하여, 직사각형(90 $\mu$ m 라인, 240 $\mu$ m 갭)의 스트라이프 패턴이 320개 얻어지는 바와 같은 포토 마스크를 통해서, BM에 위치 정렬하여 자외선 노광하고, 2% 탄산나트륨 수용액으로 현상 후, 200 $^{\circ}$ C에서 소성하고, 청색 컬러필터의 이웃에 녹색 컬러필터(막 두께 1.5 $\mu$ m)의 패턴을 형성했다. 다음으로, 적색 컬러필터의 재료로서, V259R(신일본제철화학사 제품)을 스핀 코팅하여, 직사각형(90 $\mu$ m 라인, 240 $\mu$ m 갭)의 스트라이프 패턴이 320개 얻어지는 바와 같은 포토 마스크를 통해서, BM에 위치 정렬하여 자외선 노광하고, 2% 탄산나트륨 수용액으로 현상 후, 200 $^{\circ}$ C에서 소성하고, 청색 컬러필터와 녹색 컬러필터의 사이에 적색 컬러필터(막 두께 1.5 $\mu$ m)의 패턴을 형성했다.

다음으로, 녹색 형광매체의 재료로서, 0.04mol/kg(대고형분)으로 되는 양의 쿠마린 6을 아크릴계 네거티브형 포토레지스트(V259PA, 고형분 농도 50%: 신일본제철화학사 제품)에 용해시킨 잉크를 조제했다. 이 잉크를, 기관상에 스핀 코팅하고, 녹색 컬러필터상을 자외선 노광하여, 2% 탄산나트륨 수용액으로 현상 후, 200 $^{\circ}$ C에서 소성하여, 녹색 컬러필터상에 녹색 변환막의 패턴(막 두께 10 $\mu$ m)을 형성했다. 다음으로, 적색 형광매체의 재료로서, 쿠마린 6: 0.53g, 베이직 바이올렛 11: 1.5g, 로다민 6G: 1.5g, 아크릴계 네거티브형 포토레지스트(V259PA, 고형분 농도 50%: 신일본제철화학사 제품): 100g에 용해시킨 잉크를 조제했다. 이 잉크를, 기관상에 스핀 코팅하고, 적색 컬러필터상을 자외선 노광하여, 2% 탄산나트륨 수용액으로 현상 후, 180 $^{\circ}$ C에서 소성하여, 적색 컬러필터상에 적색 변환막의 패턴(막 두께 10 $\mu$ m)을 형성하고, 색 변환기관을 수득했다.

평탄화막으로서, 아크릴계 열경화성 수지(V259PH: 신일본제철화학 제품)를 기관상에 스핀 코팅하여, 180 $^{\circ}$ C에서 소성하여 평탄화 막(막 두께 12 $\mu$ m)을 형성했다.

#### (2) 배리어막의 제작(도 7(b))

다음으로, 코닝 1737을 타겟을 이용하여, 마그네트론 스퍼터 방식에 의해 성막을 하여, 평탄화 막상에 배리어막을 제작했다. 스퍼터압 0.7Pa, 스퍼터 출력 500W에서, 300nm의 두께로 성막했다. 이것에 의해, 색 변환 기관을 수득했다.

#### (3) 유기 EL 소자의 제작(도 7(c))

다음으로, IZO를 스퍼터링에 의해 200nm 막 두께로 성막했다. 다음으로, 이 기판상에 포지티브형 레지스트(HPR204: 후지필름 올린 제품)를 스핀 코팅하고, 음극 유도부와 90μm 라인, 20μm 갭의 스트라이프상의 패턴이 되는 바와 같은 포토 마스크를 통해, 자외선 노광하고, 테트라메틸암모늄하이드록사이드(TMAH)의 현상액으로 현상하고, 130℃에서 소성하여, 소정의 레지스트 패턴을 수득했다. 다음으로, 5% 옥살산 수용액으로 이루어지는 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.

다음으로, 제 1 층간 절연막으로서, 네거티브형 레지스트(V259PA: 신일본제철화학사 제품)를 스핀 코팅하고, 소정의 패턴이 되는 것 같은 포토 마스크를 통해, 자외선 노광하여, TMAH의 현상액으로 현상했다. 다음으로, 160℃에서 소성하여, ITO의 테두리를 피복한(IZO의 개구부는 70μm×290μm) 층간 절연막을 형성했다.

다음으로, 제 2 층간 절연막(격벽)으로서, 네거티브형 레지스트(ZPN1100: 니혼제은 제품)를 스핀 코팅하고, 20μm 라인, 310μm 갭의 스트라이프 패턴이 되는 바와 같은 포토 마스크를 통해, 자외선 노광 후, 또한 노광 후 소성을 실시했다. 다음으로, TMAH의 현상액으로 네거티브 레지스트를 현상하여, IZO 스트라이프에 직교한 유기막의 제 2 층간 절연막(격벽)을 형성했다. 이렇게 하여 수득된 기판을 순수 및 아이소프로필알코올 중에서 초음파 세정하여, 공기 취입하여 건조 후, UV 세정했다.

다음으로, 기판을 유기증착장치(일본진공기술 제품)로 이동하여, 기판홀더에 기판을 고정했다. 한편, 미리 각각의 폴리브렌 제품의 가열 보드에 정공 주입재료로서 4,4',4''-트리스[N-(3-메틸페닐)-N-페닐아미노]트라이페닐아민(MTDATA), 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]바이페닐(NPD), 발광재료로서 4,4'-비스(2,2-다이페닐바이닐)바이페닐(DPVBi), 전자 주입재료로서 트리스(8-퀴놀린올)알루미늄(Alq)을 각각 투입하고, 또한 음극으로서 AlLi 합금(Li 농도: 10 원자%)을 텅스텐제 필라멘트에 장착한다.

그 후, 진공조를  $5 \times 10^{-7}$  torr까지 감압 한 후, 이하의 순서로 정공 주입층으로부터 음극까지 도중에 진공을 파괴하지 않고 일회의 진공 흡인으로 순차적으로 적층하였다. 우선, 정공 주입층으로서는 MTDATA를 증착 속도 0.1 내지 0.3 nm/초, 막 두께 60 nm 및 NPD를 증착 속도 0.1 내지 0.3 nm/초, 막 두께 20 nm, 발광층으로서는 DPVBi를 증착속도 0.1 내지 0.3 nm/초, 막 두께 50 nm, 전자 주입층으로서는 Alq를 증착 속도 0.1 내지 0.3 nm/초, 막 두께 20 nm로 증착하고, 더욱이 음극으로서는 Al과 Li를 각각 증착 속도 0.5 내지 1.0 nm/초로 증착하여, 막 두께를 150 nm로 했다. 한편, 유기층(정공 주입층 내지 전자 주입층) 및 음극(상부 전극)은 마스크 증착하고, 음극은 형성된 IZO 유도 전극에 접속할 수 있도록 했다. 음극은 기판상에 제작한 격벽에 의해 자동적으로 분리된 패턴(라인수 240개)으로 되어 있었다.

이렇게 하여, 기판상에 유기 EL 소자를 제작 후, 실시예 1과 같이 배리어막을 제작하고, 그 후, 건조 질소를 유통한 드라이 박스에 기판을 대기에 닿지 않도록 이동시켜, 그 드라이 박스내에서, 외부로부터 물리적인 접촉방지를 위해 밀봉기판의 청색판 유리 덮개로 표시부를 피복하고, 표시부 주변부는 양이온 경화성의 접착제(TB3102: 쓰리본드 제품)로 광경화시켜 밀봉했다.

#### (4) 유기 EL 표시 장치의 신뢰성 평가 및 수증기 투과도의 측정

이렇게 하여, 하부 전극과 상부 전극이 XY 매트릭스를 형성하여 되는 풀컬러 유기 EL 표시 장치(개구율 56%)를 제작하고, 그 하부 전극과 상부 전극에 DC 7V의 전압을 인가(하부 전극: (+), 상부 전극: (-))한 바, 각 전극의 교차 부분(화소)이 발광했다. 다음으로, 이 장치에 대하여, 실시예 1과 같이 신뢰성 평가 및 수증기 투과도의 측정을 실시했다. 결과를 표 3에 나타낸다.

#### 실시예 4

실시예 3에 있어서, 타겟으로서 실시예 2와 같은 Pyrex(등록상표)를 이용하여 배리어막을 형성한 것 이외에는, 동일한 조건으로, 유기 EL 표시 장치(도 7(c))를 제작하여, 실시예 1과 같이 신뢰성 평가 및 수증기 투과도의 측정을 실시했다. 결과를 표 3에 나타낸다.

#### 실시예 5

실시에 3에 있어서, 타겟으로서 실시예 2와 같은 Pyrex(등록상표)와  $\text{CeO}_2$ 를 병치하여 배리어막을 형성한 것 이외에는, 동일한 조건으로, 유기 EL 표시 장치(도 7(c))를 제작하여, 실시예 1과 같이 신뢰성 평가 및 수증기 투과도의 측정을 실시했다. 결과를 표 3에 나타낸다. 또한, 제작한 배리어막의 원소 분석치를 표 2에 나타낸다.

### 비교예 3

실시에 3에 있어서, 타겟으로서  $\text{SiO}$ , 도입가스로서 Ar 가스 90%, 산소가스 5%, 질소가스 5%를 사용하여 배리어막을 형성한 것 이외에는, 동일한 조건으로, 유기 EL 표시 장치(도 7(c))를 제작하여, 실시예 1과 같이 신뢰성 평가 및 수증기 투과도의 측정을 실시했다. 결과를 표 3에 나타낸다.

### 비교예 4

실시에 3에 있어서, 타겟으로서  $\text{SiO}$ , 도입가스로서 Ar 가스 90%, 질소가스 10%를 사용하여 배리어막을 형성한 것 이외에는, 동일한 조건으로, 유기 EL 표시 장치(도 7(c))를 제작하여, 실시예 1과 같이 신뢰성 평가 및 수증기 투과도의 측정을 실시했다. 결과를 표 3에 나타낸다.

### 비교예 5

실시에 3에 있어서, 타겟으로서,  $\text{SiO}_2$ 와  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 를 병치하여, 스퍼터 법에 의해 성막한 것 이외에는, 동일한 조건으로, 유기 EL 표시 장치(도 7(c))를 제작했다. 실시예 1과 같이 신뢰성 평가 및 수증기 투과도의 측정을 실시했다. 결과를 표 3에 나타낸다. 그 결과, 기판면내에 화소의 축소에 차이가 있고, Si와 Al의 비율에도 차이가 보였다.

### 비교예 6

실시에 3에 있어서, 타겟으로서 산화규소 및 산화세륨을 병치하여 배리어막을 형성한 것 이외에는, 동일한 조건으로, 유기 EL 표시 장치(도 7(c))를 제작하여, 실시예 1과 같이 신뢰성 평가 및 수증기 투과도의 측정을 실시했다. 결과를 표 3에 나타낸다.

### 비교예 7

실시에 3에 있어서, 배리어막을 형성하지 않는 것 이외에는, 동일한 조건으로, 유기 EL 표시 장치를 제작하여, 실시예 1과 같이 신뢰성 평가 및 수증기 투과도의 측정을 실시했다. 결과를 표 3에 나타낸다.

### 실시예 6

이 실시예에서는, 도 1(a)에 나타난 바와 같이, 지지 기판(1)상에 유기 EL 소자(2) 및 배리어막(3)을 순차적으로 형성하여, 유기 EL 표시 장치를 제작했다.

### 유기 EL 소자의 제작

우선, 실시예 3(3)과 같이, 지지 기판상에 하부 전극(양극), 층간 절연막 및 제 2 층간 절연막(격벽)을 형성하여 세정했다. 다음으로, 습식 성막(잉크젯 법)으로써, 유기 EL 소자의 발광층을 형성했다. 잉크젯의 잉크는 이하의 재료를 혼합하여 조제했다:

PPV 유도체(폴리(2-메톡시,5-(2'-에틸-헥시옥시)-1,4-페닐렌바이닐렌)): 0.375중량%,

글리세린: 5중량%,

다이에틸렌글라이콜: 10중량%,

물: 1.231중량%,

메탄올: 23.394중량%,

DMF(N,N-다이메틸포름아마이드): 60중량%,

로다민B: 0.0075중량%(전구체 고형분비: 2중량%)

이 잉크를, 잉크젯 프린트용 장치의 헤드로부터 상기 기관의 층간 절연막의 개구부로 향해 분출시켜 도포한 후, 질소분위기 하에 150℃, 4시간 가열 처리하여, 조성물의 전구체를 고분자화시키는 것에 의해, 적색의 발광층을 수득했다. 다음으로, 기관을 유기 증착장치(일본진공기술 제품)로 이동하고, 전자 주입재료로서, 트리스(8-퀴놀린올)알루미늄(Alq)을 투입하고, 증착 속도 0.1 내지 0.3 nm/초, 막 두께 20 nm로 증착했다.

다음으로, 기관을 이하의 탈수 유닛으로 이동했다. 즉, 헬륨, 아르곤, 질소 등의 불활성 가스가 유통하는 드라이 박스에서, 드라이 박스내의 노점을 관측하고, 또한, 상기 드라이 박스내에서 기관을 핫 플레이트로 가열할 수 있는 유닛이다. 기관을 핫 플레이트에서 60℃로 가열하면서, 건조 질소를 유통하여, 노점이 -50℃로 저하될 때까지 기관을 유지하여 탈수했다. 그 후, 핫 플레이트의 가열을 정지하고, 기관을 실온까지 냉각 후, 노점 -50℃의 환경을 유지하고, 다시, 유기 증착장치(일본진공기술 제품)의 진공조에 기관을 이동하여, 기관 홀더에 기관을 고정했다.

다음으로, 진공조를  $5 \times 10^{-7}$  torr까지 감압 한 후, 텅스텐제 필라멘트에 장착한 음극의 AlLi 합금(Li 농도: 10원자%)을 표시부만이 증착할 수 있는 마스크를 통해, Al과 Li를 각각 증착 속도 0.5 내지 1.0 nm/초로 증착하여, 막 두께를 150 nm로 했다. 한편, 음극(상부 전극)은 먼저 기관상에 제작한 격벽에 의해, 자동적으로 분리된 패턴(라인수 240개)으로 되어 있었다.

## (2) 배리어막의 제작

이렇게 하여, 기관상에 유기 EL 소자를 제작 후, 다음으로 배리어막으로서, 유기 EL 소자의 상부 전극상에 코닝 1737을 타겟으로서 대향 타겟 방식에 의한 스퍼터 성막을 실시했다. 스퍼터 압 0.7Pa, 스퍼터 출력 1kW에서, 300 nm의 두께로 성막했다. 이에 의해, 유기 EL 소자기관을 수득했다.

## (3) 유기 EL 표시 장치의 신뢰성 평가 및 수증기 투과도의 측정

이렇게 하여, 하부 전극과 상부 전극이 XY 매트릭스를 형성하는 유기 EL 표시 장치를 제작하고, 그 하부 전극과 상부 전극에 DC 10V의 전압을 인가(하부 전극: (+), 상부 전극: (-))한 바, 각 전극의 교차 부분(화소)이 발광했다. 다음으로, 이 장치에 대하여, 실시예 1과 같이 신뢰성 평가 및 수증기 투과도의 측정을 실시했다. 결과를 표 3에 나타낸다.

### 실시예 7

실시예 1에 있어서, 지지 기관을 플라스틱 필름 기관인 폴리에테르설펜(스미토모 베이크라이트사 제품, 두께 100μm) 기관의 양면에 실시예 1에서 이용한 배리어막(두께 300 nm)을 성막한 기관을 이용한 것 이외에는 동일한 조건으로, 유기 EL 표시 장치(도 7(c))를 제작하여, 실시예 1과 같이 신뢰성 평가를 실시했다. 결과를 표 4에 나타낸다.

### 비교예 8

실시예 7에 있어서, 지지 기관으로서, 배리어막을 성막하지 않는 폴리에테르설펜 기관을 이용한 것 이외에는 동일한 조건으로, 유기 EL 표시 장치(도 7(c))를 제작하여, 실시예 1과 같이 신뢰성 평가를 실시했다. 결과를 표 4에 나타낸다.

### 실시예 8

실시예 1에 있어서, 스퍼터 법에 의한 배리어막 성막 대신에, 실시예 7에서 제작한, 양면에 배리어막을 성막한 폴리에테르설펜 기관(대향 기관)을 유기 EL 소자에 부착하여 EL 소자를 밀봉했다. 구체적으로는, 제작한 유기 EL 소자 기관과 폴리에테르설펜 기관을 건조 질소를 유통시킨 드라이 박스내로 이동하여, 유기 EL 소자 기관의 표시부(발광부) 주변에 양이온 형광

경화형 접착제(쓰리본드 제품 3102)를 분산기로써 도포했다. 다음으로, 유기 EL 소자 기판과 폴리에터설폰 기판을 위치 정렬 마크에 따라 광조사로써 접합하고, 표시부에 해당하는 부분에는, 미리 탈기 처리한 불활성 액체(불화탄화수소: 쓰리엠 제품 FC70)를 충전했다. 결과를 표 4에 나타낸다.

[표 1]

|         | 유리 분류   | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | BaO | Na <sub>2</sub> O | CaO |
|---------|---------|------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----|-------------------|-----|
| 코닝 1737 | 알루미노규산염 | 58%              | 17%                            | 8%                            | 9%  | -                 | 4%  |
| Pyrex   | 보로규산염   | 81%              | 2%                             | 13%                           | -   | 4%                | -   |

[표 2]

|                     | 0   | Si  | B  | Al | Ba | Na | Ca | Ce |
|---------------------|-----|-----|----|----|----|----|----|----|
| 실시예 1의 타겟의 원소 분석치   | 64% | 20% | 5% | 7% | 1% | -  | 2% | -  |
| 실시예 1의 배리어막의 원소 분석치 | 62% | 19% | 6% | 8% | 2% | -  | 2% | -  |
| 실시예 2의 배리어막의 원소 분석치 | 63% | 26% | 6% | 1% | -  | 3% | -  | -  |
| 실시예 5의 배리어막의 원소 분석치 | 61% | 24% | 6% | 1% | -  | 2% | -  | 5% |

[표 3]

|       | 용도           | 표시형태  | 유기 EL | 타겟                                                        | 도입가스                            | 화소 축소율    | 수증기 투과도<br>g/m <sup>2</sup> .24hr |
|-------|--------------|-------|-------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------|-----------------------------------|
| 실시예 1 | EL 밀봉        | 상부 발광 | 저분자   | 코닝 1737                                                   | Ar: 100%                        | 3%        | <0.01                             |
| 실시예 2 |              |       |       | Pyrex                                                     | Ar: 100%                        | 5%        | <0.01                             |
| 비교예 1 |              |       |       | 배리어막 없음                                                   |                                 | 100%      | -                                 |
| 비교예 2 |              |       |       | 유리판(두께 50μm)                                              |                                 | 주변부로부터 축소 | -                                 |
| 실시예 3 | 색 변환층<br>배리어 | 기저 발광 |       | 코닝 1737                                                   | Ar: 100%                        | 3%        | <0.01                             |
| 실시예 4 |              |       |       | Pyrex                                                     | Ar: 100%                        | 5%        | <0.01                             |
| 실시예 5 |              |       |       | Pyrex 및<br>CeO <sub>2</sub> 를 병치                          | Ar: 100%                        | 3%        | <0.01                             |
| 비교예 3 |              |       |       | SiO <sub>2</sub>                                          | Ar: 100%                        | 80%       | 1                                 |
| 비교예 4 |              |       |       | SiO                                                       | Ar: 90%<br>N <sub>2</sub> : 10% | 80%       | 1                                 |
| 비교예 5 |              |       |       | SiO <sub>2</sub> 및<br>Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 를 병치 | Ar: 100%                        | 20%       | 0.5                               |
| 비교예 6 |              |       |       | SiO <sub>2</sub> 및<br>CeO <sub>2</sub> 를 병치               | Ar: 100%                        | 10%       | 0.1                               |
| 비교예 7 |              |       |       | 배리어막 없음                                                   |                                 | 100%      | -                                 |
| 실시예 6 | EL 밀봉        |       | 고분자   | 코닝 1737                                                   | Ar: 100%                        | 4%        | <0.01                             |

[표 4]

|       | 용도                  | 표시형태  | 유기 EL | 타겟      | 도입가스 | 화소 축소율 |
|-------|---------------------|-------|-------|---------|------|--------|
| 실시예 7 | 플라스틱 지지             | 상부 발광 | 저분자   | 코닝 1737 | Ar가스 | 30%    |
| 비교예 8 | 기판의 배리어막            |       |       | 배리어막 없음 |      | 100%   |
| 실시예 8 | 플라스틱 대향<br>기판의 배리어막 |       |       | 코닝 1737 | Ar가스 | 30%    |

표 3 및 4로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 실시예에 의하면, 내구성이 우수한 유기 EL 표시 장치가 획득되는 것을 확인할 수 있었다.

### 산업상 이용 가능성

본 발명의 배리어막은 민생용 및 공업용 디스플레이, 구체적으로는, 휴대전화, PDA, 카 내비게이션, 모니터, TV 등의 발광 표시 장치에 사용할 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

기상 성장법에 의해 제조하고, 3성분 이상으로 이루어지는 유리재료를 포함하는 발광 표시 장치용 배리어막의 제조방법.

#### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

3성분 이상으로 이루어지는 유리재료를 원료로 하는 발광 표시 장치용 배리어막의 제조방법.

#### 청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 원료의 유리재료가 규소, 붕소 및 알루미늄을 적어도 포함하는 발광 표시 장치용 배리어막의 제조방법.

#### 청구항 4.

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 원료의 유리재료가 규소 산화물, 붕소 산화물 및 알루미늄 산화물을 적어도 포함하는 발광 표시 장치용 배리어막의 제조방법.

#### 청구항 5.

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 원료의 유리재료가 규소 산화물, 붕소 산화물, 알루미늄 산화물, 및 알칼리 금속 산화물 또는 알칼리 토금속 산화물을 적어도 포함하는 발광 표시 장치용 배리어막의 제조방법.

#### 청구항 6.

제 1 항에 있어서,

제 5 항에 기재된 원료의 유리재료와 희토류 원소 금속 산화물을 병용하는 발광 표시 장치용 배리어막의 제조방법.

#### 청구항 7.

제 4 항에 있어서,

상기 원료의 유리재료가 규소 산화물 50 내지 90중량%, 붕소 산화물 5 내지 20중량%, 알루미늄 산화물 1 내지 10중량%를 포함하는 발광 표시 장치용 배리어막의 제조방법.

#### 청구항 8.

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 원료의 유리재료로 이루어지는 타겟을 이용하여, 스퍼터 법에 의해 제조되는 발광 표시 장치용 배리어막의 제조방법.

#### 청구항 9.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 배리어막이 유기 EL 표시 장치용 배리어막인 발광 표시 장치용 배리어막의 제조방법.

#### 청구항 10.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 하나에 기재된 제조방법에 의해 제조되는 발광 표시 장치용 배리어막.

#### 청구항 11.

제 10 항에 있어서,

수증기 투과도가  $0.01\text{g/m}^2 \cdot 24\text{ hr}$  미만인 발광 표시 장치용 배리어막.

#### 청구항 12.

지지 기판, 수광색을 조정 및/또는 변환하는 색 변환층 및 제 10 항에 기재된 배리어막을 순서대로 포함하는 발광 표시 장치용 색 변환기판.

#### 청구항 13.

지지 기판, 수광색을 조정 및/또는 변환하는 색 변환층, 제 10 항에 기재된 배리어막 및 발광체를 순서대로 포함하는 발광 표시 장치.

#### 청구항 14.

지지 기판, 발광체 및 제 10 항에 기재된 배리어막을 순서대로 포함하는 발광 표시 장치.

### 청구항 15.

기판의 한면 또는 양면에 제 10 항에 기재된 배리어막을 형성하여 이루어지는 발광 표시 장치용 지지 기판 또는 대향 기판.

### 청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 지지 기판 또는 대향 기판이 플라스틱 기판인 발광 표시 장치용 지지 기판 또는 대향 기판.

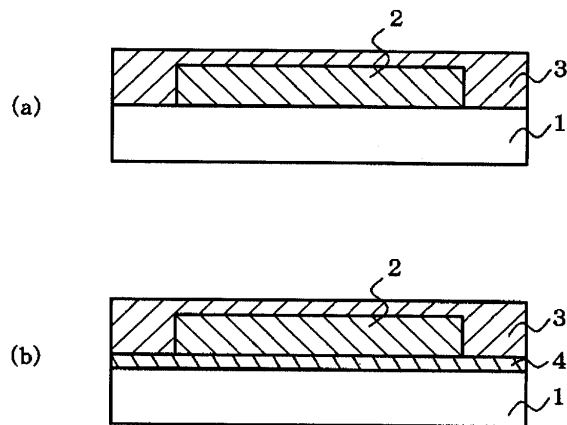
### 청구항 17.

제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

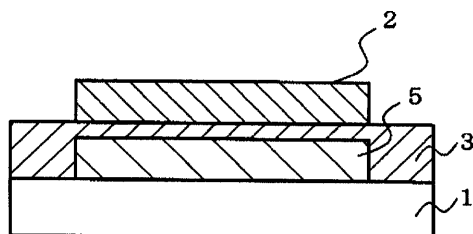
상기 지지 기판이 유리 기판 또는 제 16 항에 기재된 지지 기판인 발광 표시 장치.

도면

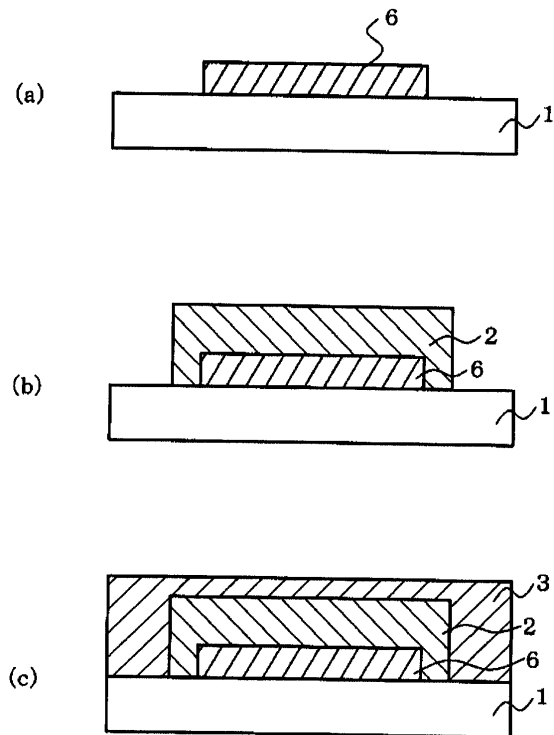
도면1



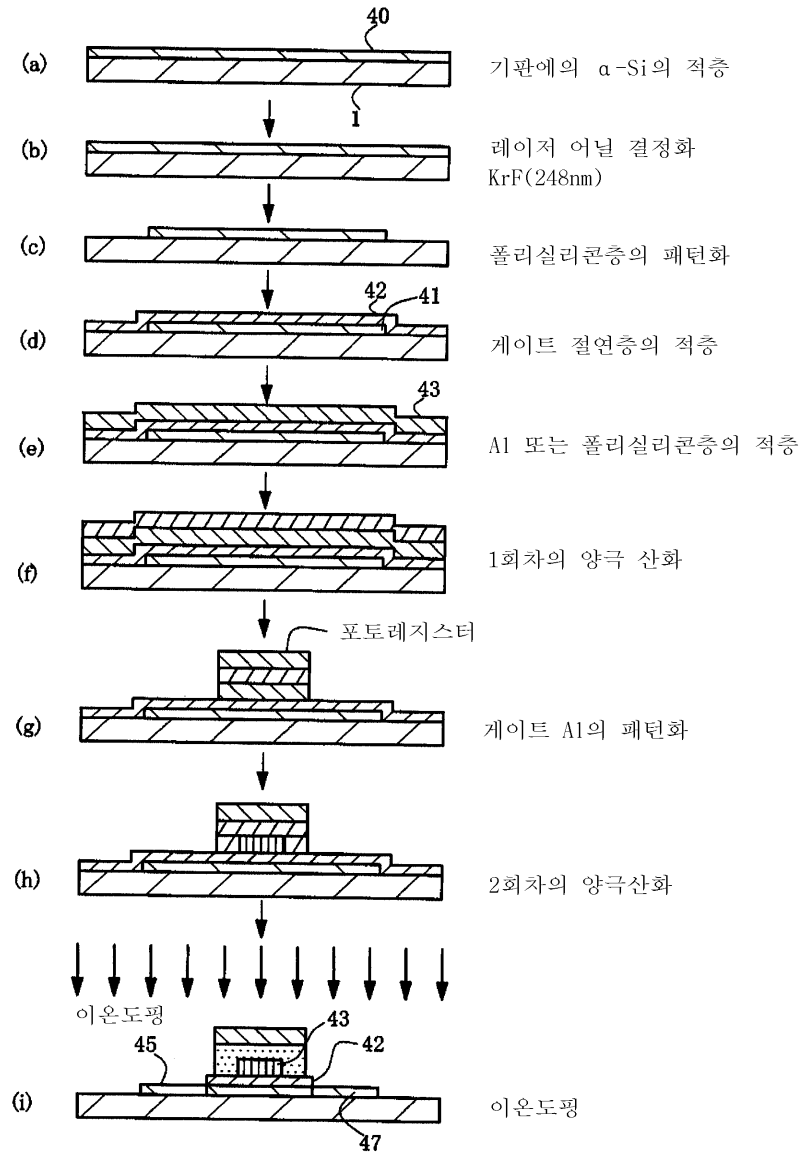
도면2



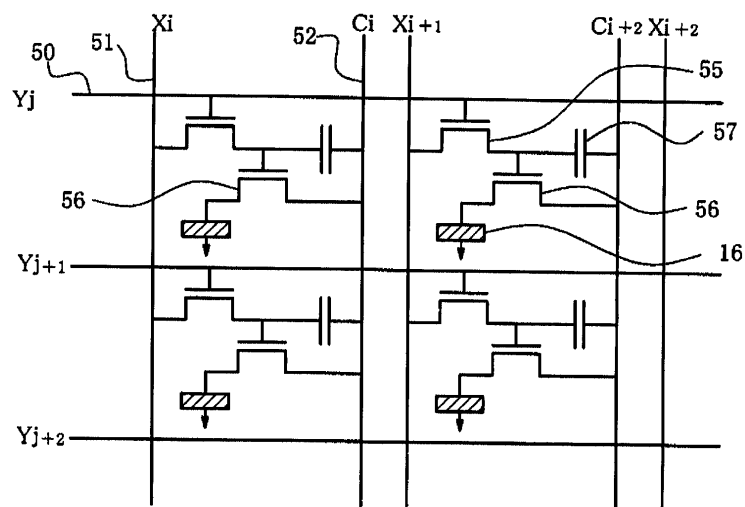
도면3



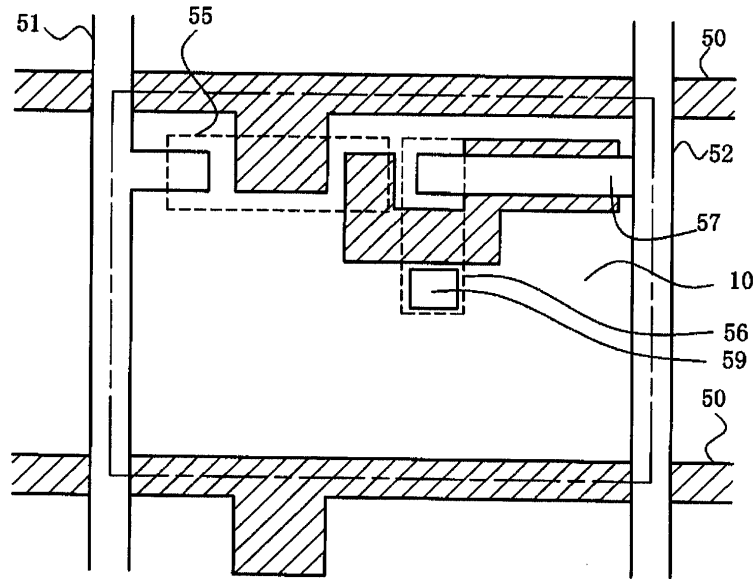
도면4



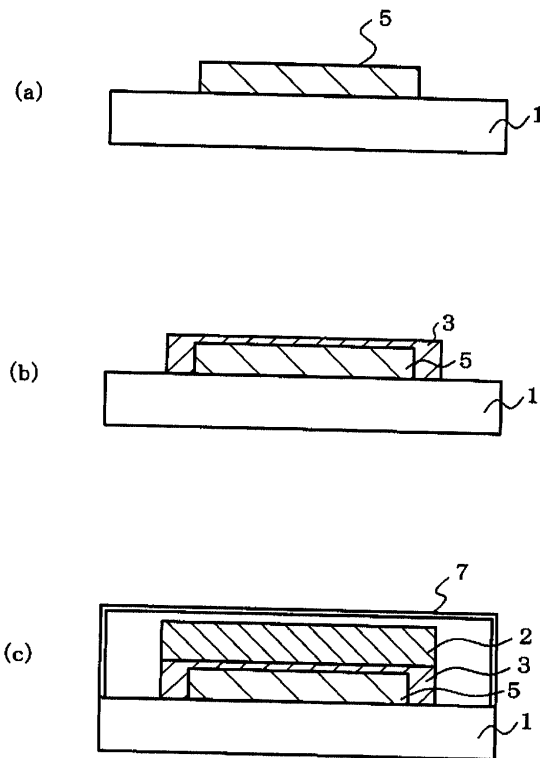
도면5



도면6



도면7



|               |                                                                                                                         |         |            |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)       | 用于发光显示装置的阻挡膜及其制造方法                                                                                                      |         |            |
| 公开(公告)号       | <a href="#">KR1020060117327A</a>                                                                                        | 公开(公告)日 | 2006-11-16 |
| 申请号           | KR1020067009702                                                                                                         | 申请日     | 2004-10-29 |
| 申请(专利权)人(译)   | 高山出光株式会社                                                                                                                |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译) | 高山出光株式会社                                                                                                                |         |            |
| [标]发明人        | FUKUDA MASAHIKO<br>후쿠다 마사히코<br>INOUE KAZUYOSHI<br>이노우에 가즈요시<br>EIDA MITSURU<br>에이다 미쓰루<br>KUMA HITOSHI<br>구마 히토시        |         |            |
| 发明人           | 후쿠다 마사히코<br>이노우에 가즈요시<br>에이다 미쓰루<br>구마 히토시                                                                              |         |            |
| IPC分类号        | H05B33/04 H05B33/10 C03C17/02 C03C17/245 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/02 H05B33/12 H05B33/14                              |         |            |
| CPC分类号        | H01L51/5036 C03C17/245 C03C2218/15 C03C2217/228 H01L51/5237 C03C2217/23 C03C2217/213 C03C17/02 C03C2217/214 H01L51/5253 |         |            |
| 代理人(译)        | KIM, CHANG SE                                                                                                           |         |            |
| 优先权           | 2003378344 2003-11-07 JP                                                                                                |         |            |
| 外部链接          | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                               |         |            |

#### 摘要(译)

能够有效地保护有机EL器件的阻挡膜，制造阻挡膜的有效方法，以及耐久性优异的发光显示装置，使得诸如暗点的非发光部分的出现最小化。一种制造用于发光显示装置的阻挡膜的方法，包括通过气相生长方法制备并由三种或更多种组分组成的玻璃材料。一种发光显示装置，包括支撑基板（1），发光体（2）和通过该制造方法获得的阻挡膜（3）。阻挡膜可以通过溅射法使用由含有50至90重量%的氧化硅，5至20重量%的氧化硼和1至10重量%的氧化铝的玻璃材料制成的靶制备。

