

# (19)대한민국특허청(KR)

## (12) 등록특허공보(B1)

|                                         |                                                     |             |                 |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------|-----------------|
| (51) 。 Int. Cl.<br>H05B 33/04 (2006.01) |                                                     | (45) 공고일자   | 2006년11월10일     |
|                                         |                                                     | (11) 등록번호   | 10-0644493      |
|                                         |                                                     | (24) 등록일자   | 2006년11월02일     |
| (21) 출원번호                               | 10-2003-0044776                                     | (65) 공개번호   | 10-2004-0004148 |
| (22) 출원일자                               | 2003년07월03일                                         | (43) 공개일자   | 2004년01월13일     |
|                                         |                                                     |             |                 |
| (30) 우선권주장                              | JP-P-2002-00195060                                  | 2002년07월03일 | 일본(JP)          |
|                                         | JP-P-2002-00210186                                  | 2002년07월18일 | 일본(JP)          |
|                                         | JP-P-2002-00297890                                  | 2002년10월10일 | 일본(JP)          |
| (73) 특허권자                               | 후지 덴키 홀딩스 가부시끼가이샤<br>일본 가나가와켄 가와사끼시 가와사끼쿠 다나베신덴 1-1 |             |                 |
| (72) 발명자                                | 야나가와카즈히코<br>일본국가와사끼시가와사끼쿠다나베신덴1-1후지덴키가부시끼가이샤내       |             |                 |
| (74) 대리인                                | 최달용                                                 |             |                 |

심사관 : 정두한

### (54) 유기 이엘 디스플레이 및 그 제조 방법

#### 요약

본 발명은 화소의 정밀한 얼라인먼트, 신속한 밀봉, 장기간 동안 안정된 발광 특성의 유지가 가능한 유기 EL 디스플레이의 밀봉 구조 및 밀봉 방법의 제공하는 것을 목적으로 하며 그것을 위한 수단으로서, 기관상에 형성된 제 1의 전극, 유기 EL층 및 제 2의 전극을 포함하는 유기 EL 발광 소자와, 투명 기관상에 형성된 색 변환 필터층을 포함하는 색 변환 필터를 접합하여 형성되는 유기 EL 디스플레이로서, 유기 EL 발광 소자와 색 변환 필터와의 사이에, 외주 밀봉층과 내부 충전층을 마련하고, 또한 외주 밀봉층과 내부 충전층과의 사이에 격벽층을 마련하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이. 격벽층을 색 변환 필터상에 마련한 평탄화층의 표시 영역 외의 부분에 배치하고, 충전제 양을 삭감할 수도 있다.

#### 대표도

도 1

#### 색인어

유기 EL, 밀봉, 격벽

#### 명세서

#### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1의 방법으로 제조되는 유기 EL 디스플레이를 도시한 개략 단면도로서, (a)는 색 변환 필터(150)를 도시한 단면도, (b)는 유기 EL 발광 소자(160)를 도시한 단면도, (c)는 색 변환 필터(150)와 유기 EL 발광 소자(160)를 접합하여 제조되는 유기 EL 디스플레이(140)를 도시한 단면도.

도 2는 도 1의 (c)중 선 2-2'를 따라 절단한 단면을 도시한 횡단면도.

도 3은 본 발명의 제 2의 방법으로 제조되는 유기 EL 디스플레이를 도시한 개략 단면도로서, (a)는 색 변환 필터(152)를 도시한 단면도, (b)는 유기 EL 발광 소자(162)를 도시한 단면도, 및 (c)는 색 변환 필터(152)와 유기 EL 발광 소자(162)를 접합하여 제조되는 유기 EL 디스플레이(142)를 도시한 단면도.

도 4는 도 3의 (c)중 선 4-4'를 따라 절단한 단면을 도시한 횡단면도.

도 5는 본 발명의 제 3의 방법으로 제조되는 유기 EL 디스플레이를 도시한 개략 단면도로서, (a)는 색 변환 필터(154)를 도시한 단면도, (b)는 유기 EL 발광 소자(164)를 도시한 단면도, 및 (c)는 색 변환 필터(154)와 유기 EL 발광 소자(164)를 접합하여 제조되는 유기 EL 디스플레이(144)를 도시한 단면도.

도 6은 종래 기술의 유기 EL 디스플레이를 도시한 개략 단면도.

#### ♠도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명♠

102, 602 : 제 1의 기판 104, 604 : TFT

106 : 평탄화 절연층 108 : 제 1의 전극

110, 608 : 유기 EL층 112 : 제 2의 전극

114 : 패시베이션층 116, 616 : 투명 기판

118 : 칼라 필터층 120 : 형광 변환층

122, 614 : 블랙 마스크 125 : 평탄화층

126 : 격벽층 128 : 내부 충전층

130 : 외주 밀봉층

140, 142, 144 : 본 발명의 유기 EL 디스플레이

150, 152, 154 : 색 변환 필터 160, 162, 164 : 유기 EL 발광 소자

600 : 종래 기술의 유기 EL 디스플레이 606 : 양극

610 : 음극 612 : 색 변환 필터층

618 : 외주 밀봉층 620 : 내부 공간

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

#### 기술분야

본 발명은 정밀도가 높고 시인성이 우수하며, 휴대 단말기 또는 산업용 계측기의 표시등 광범위한 응용 가능성을 갖는 유기 EL 디스플레이 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

## 종래 기술

근래, 정보 통신의 고속화와 응용 범위의 확대가 급속하게 진행되고 있다. 그 중에서 디스플레이 장치에 관해, 휴대성이나 동화상 표시의 요구에 대응 가능한 저소비 전력·고속 응답성을 갖는 고정밀도의 디스플레이 장치의 고안이 널리 알려져 있다.

그 중에서도 칼라 방식에 대해, 박막 트랜지스터(TFT)를 이용한 구동 방식의 칼라 디스플레이 장치가 고안되어 있다. 이 경우, TFT가 형성되어 있는 기판측에 광을 취출하는 방식에서는, 배선 부분의 차광 효과에 의해 개구율이 높아지지 않기 때문에, 최근에는 TFT가 형성되어 있는 기판과는 반대측에 광을 취출하는 방식, 소위 톱 이미션 방식이 고안되어 있다.

톱 이미션 방식의 경우에도, 적(R), 녹(G), 청(B)의 삼원색의 발광체를 매트릭스 위에 분리 배치하는 방식에서는, RGB용의 3종의 발광 재료를 매트릭스 위에 고정밀하게 배치하여야 하므로 효율적이고 염가로 제조하기가 곤란하다. 또한, 3종의 발광 재료의 휘도 변화 특성 또는 구동 조건이 다르기 때문에, 장기간 동안 색 재현성을 확보하기 어렵다고 하는 등의 결점이 여전히 해결되지 않은 채 남아 있다.

또한, 백색으로 발광하는 백라이트에 칼라 필터를 이용하여, 삼원색을 투과 분리시키는 방법에서도, 백색 백라이트의 고효율화라는 문제점이 여전히 남아 있다.

유일하게, 분리 배치한 형광체에 여기광을 흡수시키고, 각각의 형광체로부터 다색의 형광을 발광시키는 색 변환 방식이, TFT 구동 방식을 이용한 톱 이미션 방식을 채용함으로써, 더욱 정밀도가 높고 고휘도의 유기 EL 디스플레이를 제공할 수 있는 가능성을 가지고 있다. 선행 기술에 개시되어 있는 칼라 디스플레이 장치(특허 문헌 1 및 특허 문헌 2 참조)는, 이와 같은 방식의 한 예이다.

본원에 있어서, 특허 문헌 1 내지 특허 문헌 12는 각각 일본 특개평11-251059호 공보, 일본 특개2000-77191호 공보, 일본 특개평5-134112호 공보, 일본 특개평7-218717호 공보, 일본 특개평7-306311호 공보, 일본 특개평5-119306호 공보, 일본 특개평7-104114호 공보, 일본 특개평6-300910호 공보, 일본 특개평7-128519호 공보, 일본 특개평8-279394호 공보, 일본 특개평9-330793호 공보, 일본 특개평5-36475호 공보를 지칭한다.

종래 기술의 유기 EL 디스플레이의 구조를 도시한 단면 개략도를 도 6에 도시한다. 기판(602) 위에 TFT(604), 양극(606), 유기 EL층(608), 음극(610)을 형성한다. 한편, 투명 기판(616) 위에 색 변환 필터층(612) 및 블랙 마스크(614)를 형성한다. 다음에 기판(602)의 주변에, 예를 들면 실온 경화형 2액 에폭시계 접착제를 사용하여 외주 밀봉층(618)을 형성하고, 투명 기판(616)과의 접합을 행한다. 이 때, 2장의 기판 사이에는 내부 공간(620)이 형성된다. 또한, 외주 밀봉층(618)의 경화에는 실온에 있어서 24시간이라는 꽤 긴 시간이 필요하며, 양극(606)과 색 변환 필터층(612)과의 위치 맞춤을 행한 후, 실온 경화 동안 접합물을 고정하고, 위치 벗어남이 생기지 않는 상태로 유지할 필요가 있다.

도 6에 도시한 바와 같은 색 변환 필터층을 칼라 디스플레이에 있어서 실용상 중요한 과제는, 상세한 칼라 표시 기능인 동시에, 유기 EL 소자가 색 재현성을 포함한 장기적 안정성을 갖는 것이며, 더욱이 단시간에 제조할 수 있는 구조와 밀봉 방법을 갖는 것이다.

그러나, 도 6에 도시한 바와 같은 구성의 유기 EL 디스플레이에 있어서는, 색 변환 필터층(612)과 양극(606)과의 정밀한 위치 맞춤(얼라인먼트)이 필요하다. 얼라인먼트가 완료될 때까지는, 외주 밀봉층(618)에 사용된 접착제는 점도 변화 또는 겔화 등의 성상 변화를 일으키지 않고, 자유롭게 얼라인먼트 조정을 행할 수 있는 것이 요구된다. 한편, 얼라인먼트가 완료된 시점에서는 신속하게 경화를 완료한다는 상반되는 경화 특성이 요구된다.

또한, 도 6에 도시한 바와 같은 구성의 유기 EL 디스플레이에서는, 2장의 기판 사이에 형성된 내부 공간(620)의 영향으로, 유기 EL층(608)으로부터의 발광이 굴절율이 크게 다른 내부 공간과 음극과의 계면 및 내부 공간과 색 변환 필터층과의 계면에서 반사해 버리는 문제점을 갖는다. 이 문제점을 해결하기 위해 내부 공간(620)에는 굴절율이 큰 투명 재료를 충전하는 방법이 고려된다. 그러나 이 경우에는, 내부 공간(620)에 충전되는 투명 재료와 외주 밀봉층(618)에 사용되는 접착제가 경화하기 전에 접촉하여, 그 접착제의 경화 불량 등을 발생하는 문제점이 있다.

## 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 상기한 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 1) 내부 공간(620)에 충전되는 투명 재료와 외주 밀봉층(618)에 사용되는 접착제와의 경화 완료 전의 접촉을 막아 외주 밀봉층(618)의 경화 불량을 방지하고, 2) 색 변환 필터층(612)과 양극(606)과의 정밀한 위치 맞춤(얼라인먼트)이 가능하며 및 3) 외주 밀봉층(618)의 신속한 경화가 가능한 유기 EL 디스플레이 및 그 제조 방법을 제공하는 데 있다.

또한, 본 발명은 유기 EL층(608)으로부터의 광을 내부에서 반사시키지 않고 색 변환 필터층(612)으로 유효하게 전하고, 외부 환경으로부터의 수분 등의 침입을 방지하여 장기간 동안 안정된 차광 특성을 유지하는 것이 가능한 유기 EL 디스플레이의 밀봉 구조와 밀봉 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명의 제 1의 실시 형태인 유기 EL 디스플레이는, 기판상에 형성된 제 1의 전극과, 유기 EL층과, 제 2의 전극을 포함하는 유기 EL 발광 소자와, 투명 기판상에 형성된 색 변환 필터층을 포함하는 색 변환 필터를 접합하여 형성되는 유기 EL 디스플레이로서, 상기 유기 EL 발광 소자와 상기 색 변환 필터 사이에, 외주 밀봉층과 내부 충전층을 마련하고, 또한 상기 외주 밀봉층과 상기 내부 충전층 사이에 격벽층을 마련하는 것을 특징으로 한다. 색 변환 필터는, 색 변환 필터층을 덮고 형성되는 평탄화층을 또한 포함하고, 해당 평탄화층의 표시 영역 외의 부분상에 격벽층을 마련하여도 좋다. 액티브 매트릭스 구동을 행하는 경우에는, 기판상에 박막 트랜지스터가 또한 마련되고, 상기 제 1의 전극이 해당 박막 트랜지스터에 접속되어 있고, 및 해당 박막 트랜지스터에 의해 유기 EL 디스플레이가 구동된다. 또한, 패시브 매트릭스 구동을 행하는 경우에는, 상기 제 1의 전극 및 상기 제 2의 전극은 각각 라인 패턴 형상으로 형성되고, 상기 제 1의 전극의 라인 패턴과 상기 제 2의 전극의 라인 패턴은 직교하는 방향으로 늘어날 수 있다. 또는, 상기 외주 밀봉층은 자외선 경화형 접착제를 경화시킴으로써 형성되어도 좋다. 또한, 상기 내부 충전층은 1.2 내지 2.5의 굴절율 및 파장 400 내지 800nm에서 50% 이상의 광 투과율을 갖는 것이 바람직하다.

본 발명의 제 2의 실시 형태인 유기 EL 디스플레이의 제조 방법인 제 1의 방법은, 기판상에 제 1의 전극과 유기 EL층과 제 2의 전극을 형성하여 유기 EL 발광 소자를 준비하는 공정과, 투명 기판상에 색 변환 필터층을 형성하여 색 변환 필터를 준비하는 공정과, 상기 색 변환 필터층의 주연부에 격벽층을 형성하는 공정과, 상기 격벽층의 외측에 외주 밀봉층을 형성하는 공정과, 상기 격벽층의 내측에 충전제를 채우는 공정과, 상기 유기 EL 발광 소자와 상기 색 변환 필터를 위치 맞춤하여 접합시키는 공정과, 상기 외주 밀봉층을 경화시키는 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다. 액티브 매트릭스 구동을 행하는 경우에는, 기판상에 박막 트랜지스터가 또한 마련되고, 상기 제 1의 전극이 해당 박막 트랜지스터에 접속되어 있고, 해당 박막 트랜지스터에 의해 유기 EL 디스플레이가 구동된다. 또는, 패시브 매트릭스 구동을 행하는 경우에는, 상기 제 1의 전극 및 상기 제 2의 전극은 각각 라인 패턴 형상으로 형성되고, 상기 제 1의 전극의 라인 패턴과 상기 제 2의 전극의 라인 패턴은 직교하는 방향으로 늘어날 수 있다. 또한, 외주 밀봉층은 자외선 경화형 접착제를 경화시킴으로써 형성되어 있어도 좋다. 또한, 내부 충전층은 1.2 내지 2.5의 굴절율 및 파장 400 내지 800nm에서 50% 이상의 광 투과율을 갖는 것이 바람직하다.

제 2의 방법은 기판상에 제 1의 전극과, 유기 EL층과, 제 2의 전극을 형성하여 유기 EL 발광 소자를 준비하는 공정과, 투명 기판상에 색 변환 필터층 및 평탄화층을 형성하여 색 변환 필터를 준비하는 공정과, 상기 평탄화층의 표시 영역 외의 부분상에 격벽층을 형성하는 공정과, 상기 격벽층의 외측에 외주 밀봉층을 형성하는 공정과, 상기 격벽층의 내측에 충전제를 채우는 공정과, 상기 유기 EL 발광 소자와 상기 색 변환 필터를 위치 맞춤하여 접합하는 공정과, 상기 외주 밀봉층을 경화시키는 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다. 액티브 매트릭스 구동을 행하는 경우에는, 기판상에 박막 트랜지스터가 또한 마련되고, 상기 제 1의 전극이 해당 박막 트랜지스터에 접속되어 있고, 해당 박막 트랜지스터에 의해 유기 EL 디스플레이가 구동된다. 또는, 패시브 매트릭스 구동을 행하는 경우에는, 상기 제 1의 전극 및 상기 제 2의 전극은 각각 라인 패턴 형상으로 형성되고, 상기 제 1의 전극의 라인 패턴과 상기 제 2의 전극의 라인 패턴은 직교하는 방향으로 늘어날 수 있다. 또한, 외주 밀봉층은 자외선 경화형 접착제를 경화시킴으로써 형성되어 있어도 좋다. 또한, 내부 충전층은 1.2 내지 2.5의 굴절율 및 파장 400 내지 800nm에서 50% 이상의 광 투과율을 갖는 것이 바람직하다.

제 3의 방법은 기판상에 제 1의 전극과 유기 EL층과 제 2의 전극을 형성하여 유기 EL 발광 소자를 준비하는 공정과, 투명 기판상에 색 변환 필터층을 형성하여 색 변환 필터를 준비하는 공정과, 상기 유기 EL 발광 소자의 주연부에 격벽층을 형성하는 공정과, 상기 격벽층의 외측에 외주 밀봉층을 형성하는 공정과, 상기 격벽층의 내측에 충전제를 채우는 공정과, 상기 유기 EL 발광 소자와 상기 색 변환 필터를 위치 맞춤하여 접합시키는 공정과, 상기 외주 밀봉층을 경화시키는 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다. 액티브 매트릭스 구동을 행하는 경우에는, 기판상에 박막 트랜지스터가 또한 마련되고, 상기 제 1의 전극이 해당 박막 트랜지스터에 접속되어 있고, 해당 박막 트랜지스터에 의해 유기 EL 디스플레이가 구동된다. 또는, 패시브 매트릭스 구동을 행하는 경우에는, 상기 제 1의 전극 및 상기 제 2의 전극이 각각 라인 패턴 형상으로 형성되고, 상

기 제 1의 전극의 라인 패턴과 상기 제 2의 전극의 라인 패턴은 직교하는 방향으로 늘어날 수 있다. 또한, 외주 밀봉층은 자외선 경화형 접착제를 경화시킴으로써 형성되어 있어도 좋다. 또한, 내부 충전층은 1.2 내지 2.5의 굴절율 및 파장 400 내지 800nm에서 50% 이상의 광투과율을 갖는 것이 바람직하다.

### 발명의 구성 및 작용

본 발명의 유기 EL 디스플레이의 구조 및 그 제조 방법을 도 1 내지 도 5를 참조하여 설명한다. 도 1은 본 발명의 유기 EL 디스플레이 및 그것을 제조하는 제 1의 방법을 설명하기 위한 도면으로서, (a)는 색 변환 필터(150)를 도시한 단면도이고, (b)는 유기 EL 발광 소자(160)를 도시한 단면도이며, (c)는 색 변환 필터(150)와 유기 EL 발광 소자(160)를 접합하여 제조되는 유기 EL 디스플레이(140)를 도시한 단면도이다. 도 2는 도 1의 (c)중 선 2-2'를 따라 절단한 단면을 도시한 도면이다. 도 3은 본 발명의 유기 EL 디스플레이 및 그것을 제조하는 제 2의 방법을 설명하기 위한 도면으로서, (a)는 색 변환 필터(152)를 도시한 단면도이고, (b)는 유기 EL 발광 소자(162)를 도시한 단면도이며, (c)는 색 변환 필터(152)와 유기 EL 발광 소자(162)를 접합하여 제조되는 유기 EL 디스플레이(142)를 도시한 단면도이다. 도 4는 도 3의 (c)중 선 4-4'에 따라 절단한 단면을 도시한 도면이다. 도 5는 본 발명의 유기 EL 디스플레이 및 그것을 제조하는 제 3의 방법을 설명하기 위한 도면으로서, (a)는 색 변환 필터(154)를 도시한 단면도이고, (b)는 유기 EL 발광 소자(164)를 도시한 단면도이며, (c)는 색 변환 필터(154)와 유기 EL 발광 소자(164)를 접합하여 제조되는 유기 EL 디스플레이(144)를 도시한 단면도이다.

### 구성 요소

#### (1) 제 1의 기관(102)

제 1의 기관(102)으로서, 유리나 플라스틱 등으로 이루어지는 절연성 기관, 또는 반 도전성이나 도전성 기관에 절연성의 박막을 형성한 기관을 이용할 수 있다.

#### (2) TFT(104)

TFT(104)는, 액티브 매트릭스 구동을 행하는 경우에 마련된다. TFT(104)는 제 1의 기관(102)상에 매트릭스 형상으로 배치되고, 각 화소에 대응한 제 1의 전극(108)에 소스 전극 또는 드레인 전극이 접속된다. 바람직하게는, TFT(104)는 게이트 전극을 게이트 절연막 아래에 마련한 보텀 게이트 타입으로, 능동층으로서 다결정 실리콘막을 이용한 구조이다.

TFT(104)의 드레인 전극 및 게이트 전극에 대한 배선부 및 TFT 자신의 구조는 소망되는 내압성, 오프 전류 특성, 온 전류 특성을 달성하도록 해당 기술에 있어서의 공지되어 있는 방법에 의해 작성할 수 있다. 또한, 톱 이미션 방식을 이용하는 본 발명의 유기 EL 디스플레이에 있어서는 TFT부를 광이 통과하지 않기 때문에, 개구율을 증가시키기 위해 TFT를 작게 할 필요가 없으며, TFT 설계의 자유도를 높게 할 수 있기 때문에, 상기의 특성을 달성하는데 유리하다.

#### (3) 평탄화 절연막(106)

액티브 매트릭스 구동을 행하는 경우, 평탄화 절연막(106)을 TFT(104)의 상부에 형성하는 것이 바람직하다. 평탄화 절연막(106)은 TFT(104)의 소스 전극 또는 드레인 전극과 제 1의 전극(108)과의 접속 및 그 밖의 회로의 접속에 필요한 부분 이외에 마련되고, 기관 표면을 평탄화하여 계속되는 층의 고정밀 패턴 형성을 용이하게 한다. 평탄화 절연막(106)은 해당 기술에 공지되어 있는 임의의 재료에 의해 형성할 수 있다. 바람직하게는, 무기산화물 또는 질화물, 또는 폴리이미드 또는 아크릴 수지로 형성된다.

#### (4) 제 1의 전극(108)

제 1의 전극(108)은 양극 또는 음극의 어느 것이라도 좋다. 제 1의 전극(108)을 양극으로 이용하는 경우, 정공의 주입을 효율적으로 행하기 위해 일함수가 큰 재료가 이용된다. 특히 보통의 유기 EL 소자에서는 양극을 통하여 광이 방출되기 때문에 양극이 투명한 것이 요구되고, ITO 등의 도전성 금속 산화물이 이용된다. 본 발명의 톱 이미션 방식에서는 투명한 것은 필요하지 않지만, ITO, IZO 등의 도전성 금속 산화물을 이용하여 제 1의 전극(108)을 형성할 수 있다. 또한, ITO 등의 도전성 금속 산화물을 이용하는 경우, 그 아래에 반사율이 높은 메탈 전극(Al, Ag, Mo, W 등)을 이용하는 것이 바람직하다. 이 메탈 전극은 도전성 금속 산화물보다 저항율이 낮기 때문에 보조 전극으로서 기능하는 동시에, 유기 EL층(110)에서 발광되는 광을 색 변환 필터(150)층으로 반사하여 광의 유효 이용을 도모하는 것이 가능해진다.

제 1의 전극(108)을 음극으로 이용하는 경우, 일함수가 작은 재료인 리튬, 나트륨 등의 알칼리 금속, 칼륨, 칼슘, 마그네슘, 스트론튬 등의 알칼리토류 금속, 또는 이들의 불화물 등으로 이루어지는 전자 주입성의 금속, 그 밖의 금속과의 합금이나 화합물이 사용된다. 전술한 바와 같이, 그 아래에 반사율이 높은 메탈 전극(Al, Ag, Mo, W 등)을 이용하여도 좋고, 그 경우에는 저저항화 및 반사에 의한 유기 EL층(110)의 발광의 유효 이용을 도모할 수 있다.

본 발명의 유기 EL 디스플레이에 있어서 액티브 매트릭스 구동을 행하는 경우, 제 1의 전극(108)은, TFT(104) 각각에 대응하여 분리한 형태로 평탄화 절연막(106)상에 형성되고, TFT(104)의 소스 전극 또는 드레인 전극과 접속된다. 소스 전극과 접속되는 경우는 양극으로서 기능하고, 드레인 전극과 접속되는 경우는 음극으로서 기능한다. TFT(104)와 제 1의 전극(108)은 평탄화 절연막 내에 마련된 콘택트 홀에 충전된 도전성 플러그에 의해 접속된다. 도전성 플러그는, 제 1의 전극(108)과 일체로 형성되어도 좋고, 또는 금, 은, 구리, 알루미늄, 몰리브덴, 텅스텐 등의 저저항의 금속류를 이용하여 형성되어도 좋다.

또는, 본 발명의 유기 EL 디스플레이에 있어서 패시브 매트릭스 구동을 행하는 경우, TFT(104) 및 평탄화 절연막(106)을 형성하는 일 없이, 기판(102)상에 라인 패턴 형상의 제 1의 전극(108)이 형성된다. 이 경우에도, 제 1의 전극을 양극 또는 음극의 어느 것으로도 이용할 수 있다.

#### (5) 유기 EL층(110)

본 발명의 색 변환 방식의 유기 EL 디스플레이에 있어서는, 유기 EL층(110)으로부터 발하여지는 근자외로부터 가시 영역의 광, 바람직하게는 청색으로부터 청녹색 영역의 광을 색 변환 필터층에 입사시켜, 소망되는 색을 갖는 가시광을 방출한다.

유기 EL층(110)은, 적어도 유기 EL 발광층을 포함하며 필요에 따라, 정공 주입층, 정공 수송층 및/또는 전자 주입층을 개재시킨 구조를 갖는다. 구체적으로는 하기와 같은 층 구성으로 이루어지는 것이 채용된다.

- (1) 유기 EL 발광층
- (2) 정공 주입층/유기 EL 발광층
- (3) 유기 EL 발광층/전자 주입층
- (4) 정공 주입층/유기 EL 발광층/전자 주입층
- (5) 정공 주입층/정공 수송층/유기 EL 발광층/전자 주입층

(상기에 있어서, 양극은 유기 EL 발광층 또는 정공 주입층에 접속되고, 음극은 유기 EL 발광층 또는 전자 주입층에 접속된다)

상기 각층의 재료로서는 공지된 것이 사용된다. 청색에서 청녹색의 발광을 얻기 위해서는, 유기 EL 발광층 중에, 예를 들면 벤조티아졸계, 벤조이미다졸계, 벤조옥사졸계 등의 형광 증백제, 금속 킬레이트화 옥소늄 화합물, 스티릴벤젠계 화합물, 방향족 디메틸리데인계 화합물 등이 바람직하게 사용된다.

#### (6) 제 2의 전극(112)

제 2의 전극(112)은, 유기 EL층(110)에 대해 효율적으로 전자 또는 정공을 주입함과 함께, 유기 EL층(110)의 발광 파장 영역에 있어서 투명한 것이 요구된다. 제 2의 전극(112)은, 파장 400 내지 800nm의 광에 대해 50% 이상의 투과율을 갖는 것이 바람직하다.

제 2의 전극(112)을 음극으로 이용하는 경우, 그 재료는 전자를 효율적으로 주입하기 위해 일함수가 작은 것이 요구된다. 또한, 유기 EL층이 발하는 광의 파장 영역에서 투명한 것이 필요하게 된다. 이들 2개의 특성을 양립하기 위해, 본 발명에 있어서 음극(112)을 복수층으로 이루어지는 적층 구조로 하는 것이 바람직하다. 왜냐하면, 일함수가 작은 재료는 일반적으로 투명성이 낮기 때문이다. 즉, 유기 EL층(110)과 접촉하는 부위에 리튬, 나트륨 등의 알칼리 금속, 칼륨, 칼슘, 마그네슘, 스트론튬 등의 알칼리토류 금속, 또는 이들의 불화물 등으로부터 이루어지는 전자 주입성의 금속, 그 밖의 금속과의 합

금이나 화합물의 극박막(10nm)을 이용한다. 이들의 일함수가 작은 재료를 이용함으로써 효율이 좋은 전자 주입을 가능하게 하고, 또한 극박막으로 함으로써 이들 재료에 의한 투명성 저하를 최저한으로 하는 것이 가능해진다. 해당 극박막의 위에는, ITO 또는 IZO 등의 투명 도전막을 형성한다. 이들의 도전막은 보조 전극으로서 기능하고, 음극(112) 전체의 저항치를 감소시켜 유기 EL층(110)에 대해 충분한 전류를 공급하는 것을 가능하게 한다.

제 2의 전극(112)을 양극으로 이용하는 경우, 정찰 주입 효율을 높이기 위해 일함수가 큰 재료를 이용할 필요가 있다. 또한, 유기 EL층(110)으로부터의 발광이 제 2의 전극을 통과하기 때문에 투명성이 높은 재료를 이용할 필요가 있다. 따라서 이 경우에는 ITO 또는 IZO와 같은 투명 도전성 재료를 이용하는 것이 바람직하다.

본 발명의 유기 EL 디스플레이에 있어서 액티브 매트릭스 구동을 행하는 경우, 제 2의 전극(112)은 패터닝되어 있지 않은 균일 전극으로서 형성할 수 있다.

또는, 본 발명의 유기 EL 디스플레이에 있어서 패시브 매트릭스 구동을 행하는 경우, 제 2의 전극(112)은 제 1의 전극(108)의 라인 패턴과 직교하는 방향으로 늘어나는 라인 패턴 형상으로 형성된다.

#### (7) 패시베이션층(114)

이상과 같이 형성되는 제 2의 전극(112) 이하의 각 층을 덮고 패시베이션층(114)이 마련된다. 패시베이션층(114)은 외부 환경으로부터의 산소, 저분자 성분 및 수분의 투과를 방지하여, 그들에 의한 유기 EL층(110)의 기능 저하를 방지하는데 유효하다. 패시베이션층(114)은, 유기 EL층(110)의 발광을 색 변환 필터층으로 투과시키기 위해, 그 발광 파장 영역에 있어서 투명한 것이 바람직하다.

이들의 요청을 충족시키기 위해, 패시베이션층(114)은 가시역에 있어서의 투명성이 높으며(400 내지 800nm의 범위에서 투과율 50% 이상), 전기 절연성을 가지며 수분, 산소 및 저분자 성분에 대한 배리어성을 가지며, 바람직하게는 2H 이상의 막 경도를 갖는 재료로 형성된다. 예를 들면, SiO<sub>x</sub>, SiN<sub>x</sub>, SiN<sub>x</sub>O<sub>y</sub>, AlO<sub>x</sub>, TiO<sub>x</sub>, TaO<sub>x</sub>, ZnO<sub>x</sub> 등의 무기산화물, 무기물 질화물 등의 재료를 사용할 수 있다. 해당 패시베이션층의 형성 방법으로는 특히 제약은 없고, 스퍼터법, CVD법, 진공증착법, 딥법, 졸-겔법 등의 관용의 수법에 의해 형성할 수 있다.

또한, 패시베이션층으로서 여러가지의 폴리머 재료를 이용할 수 있다, 이미드 변성 실리콘 수지(특히 문헌 3 내지 5 참조), 무기물 금속 화합물(TiO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> SiO<sub>2</sub> 등)을 아크릴, 폴리이미드, 실리콘 수지등 중에서 분산한 재료(특히 문헌 6 및 7 참조), 아크릴레이트 모노머/올리고머/폴리머의 반응성 비닐기를 갖는 수지, 레지스트 수지(특히 문헌 8 내지 11 참조), 불소계 수지(특히 문헌 11 및 12 참조), 또는 높은 열전도율을 갖는 메소겐 구조를 갖는 에폭시 수지 등의 광경화성 수지 및/또는 열경화성 수지를 들 수 있다. 이들 폴리머 재료를 이용하는 경우에도, 그 형성법은 특히 제한은 없다. 예를 들면, 건식법(스퍼터법, 증착법, CVD 등), 또는 습식법(스핀코트법, 롤코트법, 캐스트법 등)과 같은 관용의 수법에 의해 형성할 수 있다.

상술한 패시베이션층(114)은 단층이라도, 복수의 층이 적층된 것이라도 좋다. 패시베이션층(114)의 두께(복수의 층의 적층물인 경우는 전체 두께)는 0.1 내지 10 $\mu$ m인 것이 바람직하다.

#### (8) 투명 기관(116)

투명 기관(116)은, 색 변환 필터층에 의해 변환된 광에 대해 투명한 것이 필요하다. 또한, 투명 기관(116)은 색 변환 필터층, 블랙 마스크 및 격벽층의 형성에 이용되는 조건(용매, 온도 등)에 견디는 것이어야 하며, 또한 치수 안정성이 우수한 것이 바람직하다. 투명 기관(116)은 파장 400 내지 800nm의 광에 대해 50% 이상의 투과율을 갖는 것이 바람직하다.

투명 기관(116)의 재료로서 바람직하게는, 유리, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리메틸메타크릴레이트 등의 수지를 포함한다. 봉규산 유리 또는 청판(靑板) 유리 등이 특히 바람직한 것이다.

#### (9) 색 변환 필터층

본 명세서에 있어서, 색 변환 필터층은 칼라 필터층(118), 형광 변환층(120) 및 칼라 필터층(118)과 형광 변환층(120)의 적층체의 총칭이다. 형광 변환층(120)은, 유기 EL층(110)에서 발광되는 근자외 영역 내지 가시 영역의 광, 특히 청색 내지

청녹색 영역의 광을 흡수하여 다른 파장의 가시광을 형광으로서 발광하는 것이다. 풀칼라 표시를 가능하게 하기 위해서는 적어도 청색(B) 영역, 녹색(G) 영역 및 적색(R) 영역의 광을 방출하는 독립된 색 변환 필터층이 마련된다. RGB 각각의 형광 변환층은, 적어도 유기 형광 색소와 매트릭스 수지를 포함한다.

## 1) 유기 형광 색소

본 발명에 있어서, 바람직하게는 적어도 적색 영역의 형광을 발하는 형광 색소의 1종류 이상을 이용하며, 또한 녹색 영역의 형광을 발하는 형광 색소의 1종류 이상과 조합시켜도 좋다. 이것은, 광원으로서 청색 내지 청녹색 영역의 광을 발광하는 유기 EL층(110)을 이용하는 경우, 유기 EL층(110)으로부터의 광을 단순한 적색 필터에 안내하여 적색 영역의 광을 얻고자 하면, 원래의 적색 영역 파장의 광이 적기 때문에 아주 어두운 출력광으로 되어 버리기 때문이다.

따라서, 유기 EL층(110)으로부터의 청색 내지 청녹색 영역의 광을, 형광 색소에 의해 적색 영역의 광으로 변환함으로써, 충분한 강도를 갖는 적색 영역의 광의 출력이 가능해진다. 발광체로부터 발하여진 청색에서 청녹색 영역의 광을 흡수하여, 적색 신호의 형광을 발하는 형광 색소로서는, 예를 들면 로다민B, 로다민6G, 로다민3B, 로다민101, 로다민110, 술포로타민, 베이직 바이올렛11, 베이직 레드2 등의 로다민계 색소, 시아닌계 색소, 1-에틸-2-[4-(p-디메틸아미노페닐)-1,3-부타디에닐]-피리디늄파클로레이트(피리딘1) 등의 피리딘계 색소, 또는 옥사딘계 색소 등을 들 수 있다. 또한, 각종 염료(직접 염료, 산성 염료, 알칼리성 염료, 분산 염료 등)도 형광성이 있으면 사용할 수 있다.

발광체로부터 발하여지는 청색 내지 청녹색 영역의 광을 흡수하여, 녹색 영역의 형광을 발하는 형광 색소로서는, 예를 들면 3-(2'-벤조티아조릴)-7-디에틸아미노-쿠마린(쿠마린6), 3-(2'-벤조이미다조릴)-7-디에틸아미노-쿠마린(쿠마린7), 3-(2'-N-메틸벤조이미다조릴)-7-디에틸아미노-쿠마린(쿠마린30), 2,3,5,6-1H,4H-테트라히드로-8-트리플루오로메틸기놀리딘(9,9a,1-gh)쿠마린(쿠마린153)의 쿠마린계 색소, 또는 쿠마린 색소계 염료인 베이직 옐로51, 또는 솔벤트 옐로11, 솔벤트 옐로116 등의 나프탈이미드계 색소 등을 들 수 있다. 또한, 각종 염료(직접 염료, 산성 염료, 알칼리성 염료, 분산 염료 등)도 형광성이 있으면 사용할 수 있다.

또한, 청색 영역의 광에 관해서는, 유기 EL층(110)으로부터의 발광을 단순한 청색 필터에 안내하여 출력시키는 것이 가능하다.

또한, 본 발명에 이용하는 유기 형광 색소를, 폴리메타크릴산 에스테르, 폴리염화비닐, 염화비닐-아세트산비닐 공중합수지, 알키드 수지, 방향족 술폰아미드 수지, 우레아 수지, 멜라민 수지, 벤조구아나민 수지 및 이들의 수지 혼합물 등에 미리 반죽하여 안료화해서 유기 형광 안료로 하여도 좋다. 또한, 이들의 유기 형광 색소나 유기 형광 안료(본 명세서 중에서, 상기 2개를 합하여 유기 형광 색소라고 총칭한다)는 단독으로 이용하여도 좋고, 형광의 색상을 조정하기 위해 2종 이상을 조합하여 이용하여도 좋다.

본 발명의 형광 변환층(120)은, 그 형광 변환층의 중량을 기준으로 하여 0.01 내지 5질량%, 보다 바람직하게는 0.1 내지 2질량%의 유기 형광 색소를 함유한다. 상기 함유량 범위의 유기 형광 색소를 이용함으로써, 농도 소광(消光) 등의 경화에 의한 색 변환 효율을 수반하는 일 없이, 충분한 파장 변환을 행하는 것이 가능해진다.

## 2) 매트릭스 수지

다음에, 본 발명의 형광 변환층에 이용되는 매트릭스 수지는, 광 경화성 또는 광열 병용형 경화성 수지(레지스트)를 광 및/또는 열처리하여, 래디칼종 또는 이온종을 발생시켜 중합 또는 가교시키고, 불용불용화시킨 것이다. 또한, 형광 변환층의 패터닝을 행하기 위해, 해당 광경화성 또는 광열 병용형 경화성 수지는, 미노광의 상태에서 유기 용매 또는 알칼리 용액에 가용성인 것이 바람직하다.

구체적으로는, 매트릭스 수지는 (1) 아쿠로일기나 메타크로일기를 복수 갖는 아크릴계 다관능 모노머 및 올리고머와, 광 또는 열중합 개시제로 이루어지는 조성물막을 광 또는 열처리하여, 광 래디칼 또는 열 래디칼을 발생시켜 중합시킨 것, (2) 폴리비닐 계피산 에스테르와 증감제로 이루어지는 조성물을 광 또는 열처리에 의해 2량화시켜 가교한 것, (3) 쇄상 또는 환상 올레핀과 비스아지드로 이루어지는 조성물막을 광 또는 열처리하여 나이트렌을 발생시켜, 올레핀과 가교시킨 것 및 (4) 에폭시기를 갖는 모노머와 산 발생제로 이루어지는 조성물막을 광 또는 열처리에 의해 산(카티온)을 발생시켜 중합시킨 것 등을 포함한다. 특히, (1)의 아크릴계 다관능 모노머 및 올리고머와 광 또는 열중합 개시제로 이루어지는 조성물을 중합시킨 것이 바람직하다. 왜냐하면, 해당 조성물은 고미세한 패터닝이 가능하고, 중합한 후는 내용제성, 내열성 등의 신뢰성이 높기 때문이다.

본 발명에서 이용할 수 있는 광증합 개시제, 증감제 및 산 발생제는 포함되는 형광 변환 색소가 흡수하지 않은 파장의 광에 의해 증합을 시작시키는 것이 바람직하다. 본 발명의 형광 변환층에 있어서, 광 경화성 또는 광열 병용형 경화성 수지중의 수지 자신이 광 또는 열에 의해 증합하는 것이 가능한 경우에는, 광증합 개시제 및 열증합 개시제를 첨가하지 않는 것도 가능하다.

매트릭스 수지(형광 변환층)는, 광경화성 또는 광열 병용형 경화성 수지, 유기 형광 색소 및 첨가제를 함유하는 용액 또는 분산액을, 지지 기판 상에 도포하여 수지의 층을 형성하고, 그리고 소망되는 부분의 광경화성 또는 광열 병용형 경화성 수지를 노광함으로써 증합시켜 형성된다. 소망되는 부분에 노광을 행하여 광경화성 또는 광열 병용형 경화성 수지를 불용화시킨 후에 패터닝을 행한다. 해당 패터닝은 미노광 부분의 수지를 용해 또는 분산시키는 유기 용매 또는 알칼리 용액을 이용하여, 미노광 부분의 수지를 제거하는 등의 관용의 방법에 의해 실시할 수 있다.

### 3) 구성 및 형상

적색에 관해서는, 형광 변환층(120R)만으로 형성되어도 좋다. 그러나, 형광 색소에 의한 변환만으로는 충분한 색 순도를 얻을 수 없는 경우는, 도 1의 (a)에 도시한 바와 같이 형광 변환층(120R)과 칼라 필터층(118R)과의 적층체로 하여도 좋다. 칼라 필터층(118R)을 병용하는 경우, 칼라 필터층(118R)의 두께는 1 내지 1.5 $\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다.

또한, 녹색에 관해서는 형광 변환층(120G)만으로 형성되어도 좋다. 그러나, 형광 색소에 의한 변환만으로는 충분한 색 순도를 얻을 수 없는 경우는, 도 1의 (a)에 도시한 바와 같이 형광 변환층(120G)과 칼라 필터층(118G)과의 적층체로 하여도 좋다. 칼라 필터층(118G)을 병용하는 경우, 칼라 필터층(118G)의 두께는 1 내지 1.5 $\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다. 또는, 유기 EL 층(110)의 발광이 녹색 영역의 광을 충분히 포함하는 경우에는, 칼라 필터층(118G)만으로 하여도 좋다. 칼라 필터층(118G)만을 이용하는 경우, 그 두께는 0.5 내지 10 $\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다.

한편, 청색에 관해서는 도 1에 도시한 바와 같이 칼라 필터층(118B)만으로 할 수 있다. 칼라 필터층(118B)만을 이용하는 경우, 그 두께는 0.5 내지 10 $\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다.

색 변환 필터층의 형상은, 잘 알려져 있는 바와 같이 각 색마다 분리한 스트라이프 패턴으로 하여도 좋고, 각 화소의 서브 픽셀마다 분리시킨 구조를 가져도 좋다.

### (10) 블랙 마스크(122)

각 색에 대응한 색 변환 필터층 사이의 영역에는, 블랙 마스크(122)를 형성하는 것이 바람직하다. 블랙 마스크를 마련함으로써, 인접하는 서브 픽셀의 색 변환 필터층으로 광의 누출을 방지하고, 번짐이 없는 소망되는 형광 변환 색만을 얻는 것이 가능해진다. 후술하는 유기 EL 디스플레이의 밀봉을 방해하지 않는 것을 조건으로 하여, 투명 기판(116)상의 색 변환 필터층이 마련되어 있는 영역의 주위에 블랙 마스크를 마련하여도 좋다. 블랙 마스크(122)는, 바람직하게는 0.5 내지 2.0 $\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는다.

### (11) 평탄화층(125)

색 변환 필터층을 덮는 평탄화층(125)은, 색 변환 필터층의 기능을 손상시키지 않고 형성할 수 있으며, 또한 적당한 탄력성을 갖는 재료로 형성할 수 있다. 바람직한 재료는 표면 경도가 연필 경도 2H 이상이고, 0.3MPa 이상의 영율을 가지며, 색 변환 필터층상에 평활한 도막을 형성할 수 있고, 형광 변환층(120)의 기능을 저하시키지 않는 폴리머 재료이다. 보다 바람직하게는, 그 재료는 가시역에서의 투명성이 높고(400 내지 800nm의 범위에서 투과율 50% 이상), 전기 절연성을 가지며 수분, 산소 및 저분자 성분에 대한 배리어성을 갖는 폴리머 재료이다.

그와 같은 폴리머 재료의 예는, 이미드 변성 실리콘 수지(특히 문헌 3-5 참조), 무기물 금속 화합물(TiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub> 등)을 아크릴, 폴리이미드, 실리콘 수지등의 중에 분산한 재료(특히 문헌 6 및 7 참조), 아크릴레이트 모노머/올리고머/폴리머의 반응성 비닐기를 갖는 수지, 레지스트 수지(특히 문헌 8 내지 11 참조), 불소계 수지(특히 문헌 11 및 12 참조), 또는 높은 열전도율을 갖는 메소겐 구조를 갖는 에폭시 수지 등의 광경화성 수지 및/또는 열경화성 수지를 포함한다. 이들 폴리머 재료를 이용하여 평탄화층(125)을 형성하는 방법에는 특히 제한은 없다. 예를 들면, 건식법(스퍼터법, 증착법, CVD법 등), 또는 습식법(스핀코트법, 롤코트법, 캐스트법 등)과 같은 관용의 수법에 의해 형성할 수 있다.

평탄화층(125)은, 1 내지 10 $\mu\text{m}$  정도의 두께를 가질 수 있다. 캐스트법 또는 스핀코트법으로 형성한 경우에는, 평탄화층(125)은 바람직하게는 3 내지 5 $\mu\text{m}$  정도의 두께를 갖는다.

#### (12) 내부 충전층(128)

내부 충전층(128)은, 종래 방식의 디스플레이(도 6)에서 형성되는, 내부 공간(620)을 충전하여, 유기 EL층(110)의 발광의 내부 공간 계면에서의 반사를 억제하고, 해당 발광을 색 변환 필터로 효율적으로 투과시키기 위해 마련된다. 따라서 내부 충전층(128)은, 적어도 유기 EL층(110)이 발광하고, 해당 발광이 색 변환 필터로 전파되는 영역(즉, 디스플레이의 표시 영역)에 마련되어야 한다. 내부 충전층(128)은, 파장 400 내지 800nm의 광에 대해 20% 내지 95%, 바람직하게는 60% 내지 95%의 가시광 투과율과 1.2 내지 2.5의 굴절율을 갖는다. 이와 같은 특성을 가짐으로써, 유기 EL층(110)으로부터의 발광의 전달 경로의 각 계면에 있어서의 굴절을 차를 작게 할 수 있고, 각 계면에 있어서의 반사를 억제하여, 색 변환 필터층에의 광의 전달을 보다 효율적으로 행하는 것이 가능해진다.

내부 충전층(128)을 형성하기 위한 충전제는, 유기 EL 발광 소자 및 색 변환 필터의 특성에 악영향을 주지 않는 불활성 액체이다. 또는, 충전제는 외주 밀봉 후에 겔화하는 액체라도 좋다. 충전제로서 이용되는 불활성 액체는, 파장 400 내지 800 nm의 광에 대해 20% 내지 95%, 바람직하게는 60% 내지 95%의 가시광 투과율과, 1.2 내지 2.5의 굴절율을 갖는다. 또한, 충전제로서 외주 밀봉 후에 겔화하는 액체를 이용하는 경우에는, 겔화 후에 전술한 가시광 투과율 및 굴절율을 가져야 한다. 이와 같은 충전제의 예는, 실리콘 수지, 불소계 불활성 액체, 또는 불소계 오일 등을 포함한다.

유기 EL 발광 소자 및 색 변환 필터를 접합하기 전에, 격벽층(126)이 형성하는 공간에 대해, 그 형성된 내부 공간의 용적과 동등한 양의 충전제를 적하함으로써, 유기 EL 발광 소자 및 색 변환 필터를 접합할 때 내부 충전층(128)을 형성한다.

#### (13) 외주 밀봉층(130)

외주 밀봉층(130)은 격벽층의 외주부에 마련되고, 유기 EL 발광 소자와 색 변환 필터를 접착함과 함께, 내부의 각 구성 요소를 외부 환경의 산소, 수분 등으로부터 보호하는 기능을 갖는다. 외주 밀봉층(130)은 자외선 경화형 접착제로 형성된다. 그와 같은 자외선 경화형 접착제는, 경화하기 전은 점도 변화 또는 겔화 등을 일으키지 않고, 유기 EL 발광 소자와 색 변환 필터와의 상대적 이동에 의해, 색 변환 필터층과 유기 EL 발광 소자의 발광부와의 정밀한 얼라인먼트를 가능하게 한다.

일단 얼라인먼트가 완료되었다면 자외선을 조사하여, 자외선 경화형 접착제를 경화시킨다. 예를 들면, 100mW/cm<sup>2</sup>의 자외선을 조사할 때, 10 내지 60초 이내에 경화하는 것이 바람직하다. 이 시간 범위 내에서 경화시킴으로써 자외선 조사에 의한 다른 구성 요소에의 악영향을 초래하는 일 없이, 자외선 경화형 접착제가 충분히 경화하여 적절한 접착 강도를 발현시키는 것이 가능해진다. 또한, 생산 공정의 효율의 관점에서도, 전술한 시간 범위 내인 것이 바람직하다.

또한, 상기 자외선 경화형 접착제는 직경 5 내지 50 $\mu\text{m}$ , 바람직하게는 직경 5 내지 20 $\mu\text{m}$ 의 유리 비즈, 실리카 비즈 등을 포함시켜도 좋다. 이들의 비즈류는, 유기 EL 발광 소자와 색 변환 필터와의 접합에 있어서, 기판간 거리(기판(102)와 투명 기판(116) 사이의 거리)를 규정함과 함께, 접착을 위해 인가되는 압력을 부담한다. 또한, 디스플레이 구동시에 발생하는 응력(특히 디스플레이 외주부에 있어서의 응력)도 부담하여, 그 응력에 의한 디스플레이의 열화를 방지한다.

#### (14) 격벽층(126)

본 발명의 제 1의 제조 방법에 있어서, 도 1의 (a)에 도시한 바와 같이, 격벽층(126)을 색 변환 필터(150)에 마련할 수 있다. 격벽층(126)은, 투명 기판(116)상의 색 변환 필터층 및 블랙 마스크(122)가 마련되어 있는 부분의 주연부에 그들을 완전히 둘러싸도록 마련된다. 도 2에 도시한 바와 같이, 격벽층(126)의 외측에는 외주 밀봉층(130)이 형성되고, 한편 그 내측에는 내부 충전층(128)이 마련된다.

또는, 본 발명의 제 2의 제조 방법에 있어서, 도 3의 (a)에 도시한 바와 같이, 격벽층(126)을 색 변환 필터(152)에 마련할 수 있다. 격벽층(126)은 색 변환 필터층 및 블랙 마스크(122)를 덮고 마련되어 있는 평탄화층(125)의 표시 영역 외의 부분상에, 표시 영역을 완전하게 둘러싸도록 마련된다. 도 4에 도시한 바와 같이, 격벽층(126)의 내측에는 내부 충전층(128)이 마련된다. 또한, 격벽층(126)의 외측에는 외주 밀봉층(130)이 형성되고, 격벽층(126)과 외주 밀봉층(130)과의 사이에 공간이 형성되어도 좋다.

또는, 본 발명의 제 3의 제조 방법에 있어서, 도 5의 (b)에 도시한 바와 같이, 격벽층(126)을 유기 EL 발광 소자(164)에 마련하여도 좋다. 격벽층(126), 유기 EL 발광 소자의 주연부, 즉 기판(102)상에 마련된 패시베이션층(114)보다 아래의 구성 요소의 주연부에, 그들을 완전하게 둘러싸도록 마련된다. 이 경우에도, 도 2에 도시한 바와 같이, 격벽층(126)의 외측에는 외주 밀봉층(130)이 형성되고, 그 내측에는 내부 충전층(128)이 마련된다.

격벽층(126)은, 유기 EL 발광 소자(160)와 색 변환 필터(150)와의 접합으로부터 외주 밀봉층(130)의 경화까지의 사이에 변형을 일으키지 않는 임의의 재료, 바람직하게는 아크릴 수지 또는 노볼락 수지 등을 베이스로 하는 감광성 포토레지스트로 제작할 수 있다. 예를 들면, 그들 포토레지스트를 스핀코트, 딥코트, 롤코트 등의 방법을 이용하여 투명 기판(116) 또는 기판(102)상에 도포하고, 그 후 포토리소그래피법을 이용하여 패터닝하고, 소정의 위치에 격벽층(126)을 제작할 수 있다. 또는, 실리콘계의 층 등에 의해 이형(離型) 처리되어 있는 필름 기재상에 소망하는 형상의 격벽층을 미리 형성하고, 그것을 소정의 위치에 전사함으로써 격벽층(126)을 형성하여도 좋다.

제 1 및 제 3의 제조 방법에 있어서는, 격벽층(126)의 높이는 접합시의 기판(102)과 투명 기판(116)과의 거리에 상당하는 것이 바람직하다. 특히 바람직하게는, 격벽층(126)은 5 내지 50 $\mu\text{m}$ 의 높이를 갖는다. 제 2의 제조 방법에 있어서는, 격벽층(126)의 높이는 접합시의 패시베이션층(114)과 평탄화층(125)과의 거리에 상당하는 것이 바람직하다. 특히 바람직하게는, 격벽층(126)은 1 내지 10 $\mu\text{m}$ 의 높이를 갖는다.

전술한 범위의 높이를 갖는 격벽층(126)은, 내부 충전층(128)의 재료와 외주 밀봉층(130)의 재료와의 분리를 충분히 행할 수 있고, 1회의 도포 공정에 의해 제작하는 것이 가능하다. 또한, 색 변환 필터층과 유기 EL층(110)과의 거리를 적정하게 유지하고, 시야각 특성에 악영향을 주지 않는 것으로도, 전술한 범위의 높이를 갖는 것이 바람직하다.

10 내지 2000 $\mu\text{m}$ 의 폭을 갖는 격벽층(126)을 마련함으로써, 내부 충전층(128)의 재료와 외주 밀봉층(130)의 재료와의 분리를 충분히 행할 수 있고, 또한 외주 밀봉층을 위한 스페이스를 확보할 수 있다. 상기의 폭은 색 변환 필터층과 격벽층(126)과의 겹침을 막는 관점에서도 바람직하다.

## 제조 방법

본 발명의 제 1의 제조 방법은, 도 1에 도시한 바와 같이, 유기 EL 발광 소자(160)와, 격벽층(125)을 갖는 색 변환 필터(150)를 접합하여, 유기 EL 디스플레이(140)를 형성한다.

색 변환 필터(150)는, 투명 기판(116)상에 RGB 각 색에 대응하는 색 변환 필터층과, 그들의 사이 및 주위에 위치하는 블랙 마스크(122)와, 격벽층(126)을 형성함으로써 얻어진다. 도 1에 도시한 실시 형태에 있어서, 적색 변환 필터층은 적색 칼라 필터층(118R)과 적색 형광 변환층(120R)으로 이루어지고, 녹색 변환 필터층은 녹색 칼라 필터층(118G)과 녹색 형광 변환층(120G)으로 이루어지고, 및 청색 변환 필터층은 청색 칼라 필터층(118B)으로 이루어진다. 각 색 변환 필터층 및 블랙 마스크(122)를 형성한 후에, 아크릴 수지 등을 베이스로 하는 감광성 포토레지스트를 스핀코트하고, 계속해서 포토리소그래피법에 의해 패터닝을 실시하여 격벽층(126)을 소정의 위치에 형성하여 색 변환 필터(150)를 얻는다. 또는, 전술한 바와 같이, 이형 필름 재료상에 미리 형성된 격벽층(126)을 전사하여, 색 변환 필터(150)를 얻어도 좋다.

한편, 해당 기술에 있어서 공지되어 있는 수단을 이용하여, 제 1의 기판(102)상에 TFT(104), 평탄화 절연층(106), 제 1의 전극(108), 유기 EL층(110), 제 2의 전극(112) 및 패시베이션층(114)을 순차적으로 적층하고, 유기 EL 발광 소자(160)를 형성한다. 또는, 패시브 매트릭스 구동을 행하는 경우에는, 라인 패턴 형상의 제 1의 전극(108), 유기 EL층(110), 제 1의 전극(108)의 라인 패턴과 직교하는 방향으로 늘어나는 라인 패턴을 갖는 제 2의 전극(112) 및 패시베이션층(114)을 순차적으로 적층하여 유기 EL 발광 소자를 형성하여도 좋다.

다음에, 상기한 바와 같이 형성한 색 변환 필터(150) 및 유기 EL 발광 소자(160)를 건조 질소 분위기(바람직하게는, 산소 및 수분 농도 모두 1ppm 이하) 내에 배치한다. 그리고, 디스펜서 로봇을 이용하여 격벽층(126)의 외주부에 자외선 경화형 접착제를 도포한다. 그리고, 형성되는 내부 공간의 용적에 상당하는 충전제를, 격벽층(126)의 내부에 충전한다. 충전제의 소요량은, 당업자에 의해 용이하게 결정될 수 있는 것이다. 그 후에, 도 1의 (c)에 도시한 바와 같이 유기 EL 발광 소자(160)와 색 변환 필터(150)를 밀착시킨다.

계속해서, 유기 EL 발광 소자의 발광부와 색 변환 필터층과의 얼라인먼트를 행한다. 액티브 매트릭스 구동의 경우에는, 제 1의 전극(108)과 색 변환 필터층과의 위치 맞춤을 행한다. 한편, 패시브 매트릭스 구동의 경우에는, 제 1의 전극 및 제 2의

전극의 라인 패턴의 교차 부분과 색 변환 필터층과의 위치 맞춤을 행한다. 그 후, 전술한 자외선 경화형 접착제에 대해 자외선을 조사하여, 해당 접착제를 경화시켜 외주 밀봉층(130)을 형성한다. 자외선 조사는 예를 들면 100mW/cm<sup>2</sup>의 조도로 30초간에 걸쳐 행하는 것이 바람직하다.

이상과 같이, 격벽층(126), 내부 충전층(128) 및 외주 밀봉층(130)을 이용하여, 기관(102)과 투명 기관(116)을 1 내지 100 $\mu$ m, 바람직하게는 5 내지 50 $\mu$ m의 간격으로 고정함으로써, 외부 환경으로부터의 수분의 침수를 방지하여, 장기 신뢰성이 있는 유기 EL 디스플레이(140)를 구성할 수 있다.

본 발명의 제 2의 제조 방법은 도 3에 도시한 바와 같이, 유기 EL 발광 소자(162)와, 평탄화층(125)의 표시 영역 외의 부분상에 격벽층(126)을 갖는 색 변환 필터(152)를 접합하여 유기 EL 디스플레이(142)를 형성한다.

본 제조 방법은, 색 변환 필터(152)는 투명 기관(116)상에, RGB 각 색에 대응하는 색 변환 필터층과, 그들 사이 및 주위에 위치하는 블랙 마스크(122)와, 전술한 층을 덮는 평탄화층(125)과, 평탄화층의 표시 영역 외의 부분상에 격벽층(126)을 형성함으로써 얻어진다. 도 1에 도시한 실시 형태에 있어서, 적색 변환 필터층은 적색 칼라 필터층(118R)과 적색 형광 변환층(120R)으로 이루어지며, 녹색 변환 필터층은 녹색 칼라 필터층(118G)과 녹색 형광 변환층(120G)으로 이루어지고, 및 청색 변환 필터층은 청색 칼라 필터층(118B)으로 이루어진다. 각 색 변환 필터층 및 블랙 마스크(122)를 형성한 후에, 건식법(스퍼터법, 증착법, CVD법 등) 또는 습식법(스핀코트법, 롤코트법, 캐스트법 등)과 같은 관용의 수법에 의해 폴리머 재료를 부착시켜, 평탄화층(125)을 형성한다. 그 후에, 아크릴 수지 등을 베이스로 하는 감광성 포토레지스트를 스핀코트하고, 계속해서 포토리소그래피법에 의해 패턴링을 실시하여 격벽층(126)을 평탄화층의 표시 영역 외의 부분상에 형성하여, 색 변환 필터(152)를 얻는다. 또는, 전술한 바와 같이, 이형 필름 재료상에 미리 형성된 격벽층(126)을 전사하여 색 변환 필터(152)를 얻어도 좋다.

한편, 유기 EL 발광 소자(162)는, 도 1의 (b)의 유기 EL 발광 소자(160)와 동일한 구조를 가지며, 따라서 제 1의 제조 방법과 같은 방법에 의해 형성된다.

다음에, 상기한 바와 같이 형성한 색 변환 필터(152) 및 유기 EL 발광 소자(162)를 건조 질소 분위기(바람직하게는, 산소 및 수분 농도 모두 1ppm 이하) 내에 배치한다. 그리고, 디스펜서 로봇을 이용하여 평탄화층(125)의 외주부에 자외선 경화형 접착제를 도포한다. 그리고, 격벽층(126)에 의해 형성되는 내부 공간의 용적에 상당하는 충전제를 격벽층(126)의 내부에 충전한다. 충전제의 소요량은, 당업자에 의해 용이하게 결정될 수 있는 것이다. 그 후에, 도 3의 (c)에 도시한 바와 같이 유기 EL 발광 소자(162)와 색 변환 필터(152)를 밀착시킨다. 이와 같이, 평탄화층의 표시 영역 외의 부분상에 격벽층(125)을 형성함으로써, 내부 충전층에 충전하는 충전제의 양을 감소시킬 수 있다. 또한, 충전하여야 할 면적이 작아지기 때문에 충전제를 균일하게 충전하는 것이 용이하게 된다.

계속해서, 유기 EL 발광 소자의 발광부와 색 변환 필터층과의 얼라인먼트를 행한다. 액티브 매트릭스 구동의 경우에는, 제 1의 전극(108)과 색 변환 필터층과의 위치 맞춤을 행한다. 한편, 패시브 매트릭스 구동의 경우에는, 제 1의 전극 및 제 2의 전극의 라인 패턴의 교차 부분과 색 변환 필터층과의 위치 맞춤을 행한다. 그 후에, 전술한 자외선 경화형 접착제에 대해 자외선을 조사하고 해당 접착제를 경화시켜 외주 밀봉층(130)을 형성한다. 자외선 조사는 예를 들면 100mW/cm<sup>2</sup>의 조도로 30초간에 걸쳐 행하는 것이 바람직하다.

이상과 같이, 격벽층(126), 내부 충전층(128) 및 외주 밀봉층(130)을 이용하여 기관(102)과 투명 기관(116)을 1 내지 100 $\mu$ m, 바람직하게는 5 내지 50 $\mu$ m의 간격으로 고정함으로써, 외부 환경으로부터의 수분의 침입을 방지하고, 장기 신뢰성이 있는 유기 EL 디스플레이(142)를 구성할 수 있다.

또는, 본 발명의 제 3의 제조 방법에 있어서는, 도 5에 도시한 바와 같이, 격벽층(126)을 갖는 유기 EL 발광 소자(164)와, 색 변환 필터(154)를 접합하여, 유기 EL 디스플레이(144)가 형성된다. 이 방법에 있어서 형성되는 유기 EL 디스플레이(144)는 격벽층(126)이 기관(102)에 고정되어 있는 것을 제외하고, 도 1의 (c)에 도시한 유기 EL 디스플레이(140)와 같은 구조를 갖는다.

색 변환 필터(154)는, 투명 기관(116)상에 RGB 각 색에 대응하는 색 변환 필터층과, 그들의 사이 및 주위에 위치하는 블랙 마스크(122)를 형성함으로써 얻어진다. 본 제조 방법에 있어서도, 각 색 변환 필터층은 도 1에 도시한 실시 형태와 같은 구성을 갖는다. 각 색 변환 필터층 및 블랙 마스크(122)를 형성하여 색 변환 필터(154)를 얻는다.

한편, 당해 기술에 있어서 공지되어 있는 수단을 이용하여, 제 1의 기관(102)상에 TFT(104), 평탄화 절연층(106), 제 1의 전극(108), 유기 EL층(110), 제 2의 전극(112) 및 패시베이션층(114)을 순차적으로 적층한다. 또는, 패시브 매트릭스 구

등을 행하는 경우에는, 라인 패턴 형상의 제 1의 전극(108), 유기 EL층(110), 제 1의 전극(108)의 라인 패턴과 직교하는 방향으로 늘어나는 라인 패턴을 갖는 제 2의 전극(112) 및 패시베이션층(114)을 순차적으로 적층하여, 유기 EL 발광 소자를 형성하여도 좋다. 계속해서, 아크릴 수지 등을 베이스로 하는 감광성 포토레지스트를 스핀코트하고, 계속해서 포토리소그래피법에 의해 패터닝을 실시하고, 유기 EL 발광 소자의 주변부에, 즉 패시베이션층(114) 보다 아래의 각 구성 요소를 완전하게 둘러싸도록 격벽층(126)을 형성하여 유기 EL 발광 소자(164)를 얻는다.

다음에, 상기한 바와 같이 형성한 색 변환 필터(154) 및 유기 EL 발광 소자(164)를 건조 질소 분위기(바람직하게는, 산소 및 수분 농도 모두 1ppm 이하) 내에 배치한다. 그리고, 디스펜서 로봇을 이용하여, 유기 EL 발광 소자(164)에 마련된 격벽층(126)의 외주부에 자외선 경화형 접착제를 도포한다. 그리고, 형성되는 내부 공간의 용적에 상당하는 충전제를 격벽층(126)의 내부에 충전한다. 충전제의 소요량은 당업자에 의해 용이하게 결정될 수 있는 것이다. 그 후에, 유기 EL 발광 소자(164)와 색 변환 필터(154)를 밀착시킨다.

계속해서, 유기 EL 발광 소자의 발광부와 색 변환 필터층과의 얼라인먼트를 행한다. 액티브 매트릭스 구동의 경우에는, 제 1의 전극(108)과 색 변환 필터층과의 위치 맞춤을 행한다. 한편, 패시브 매트릭스 구동의 경우에는, 제 1의 전극 및 제 2의 전극의 라인 패턴의 교차 부분과 색 변환 필터층과의 위치 맞춤을 행한다. 그 후에, 전술한 자외선 경화형 접착제에 대해 자외선을 조사하고, 해당 접착제를 경화시켜 외주 밀봉층(130)을 형성한다. 자외선 조사는 예를 들면 100mW/cm<sup>2</sup>의 조도로 30초간에 걸쳐 행하는 것이 바람직하다.

이상과 같이, 격벽층(126), 내부 충전층(128) 및 외주 밀봉층(130)을 이용하여 기관(102)과 투명 기관(116)을 1 내지 100  $\mu$ m, 바람직하게는 5 내지 50  $\mu$ m의 간격으로 고정함으로써 외부 환경으로부터의 수분의 침투를 방지하고, 장기 신뢰성이 있는 유기 EL 디스플레이(144)를 구성할 수 있다.

## 실시예

### 실시예 1

유리 기관상에 TFT, 양극, 유기 EL층, 음극, 패시베이션층을 순차적으로 형성하고, 도 1의 (b)에 도시한 유기 EL 발광 소자(160)를 얻었다. 긴변 방향의 피치 195 $\mu$ m, 짧은변 방향의 피치 65 $\mu$ m를 가지고 양극을 배치하였다. 각 양극과 음극이 대향하는 에어리어의 치수는 긴변 방향 180 $\mu$ m, 짧은변 방향 50 $\mu$ m이었다.

투명 유리 기관상에, 두께 1.5 $\mu$ m의 블랙 마스크, 각각의 두께가 1.5 $\mu$ m인 적색, 녹색 및 청색의 칼라 필터층 및 각각의 두께가 10 $\mu$ m인 적색 및 녹색의 형광 변환층을 적층하였다. 각 칼라 필터층 및 형광 변환층은 55 $\times$ 185 $\mu$ m의 치수를 가졌다. 다음에, 노블락계 수지를 베이스로 하는 감광성 포토레지스트(일본 제온제, ZPN1100)를 스핀코트하고, 계속해서 포토리소그래피법에 의해 패터닝을 실시하여 높이 20 $\mu$ m 및 폭 500 $\mu$ m의 격벽층(126)을 소정의 위치에 형성하고, 도 1의 (a)에 도시한 색 변환 필터(150)를 얻었다.

다음에, 상기한 바와 같이 형성한 색 변환 필터(150) 및 유기 EL 발광 소자(160)를 글로브 박스 내의 건조 질소 분위기(바람직하게는, 산소 및 수분 농도 모두 1ppm 이하)하에 배치하였다. 해당 격벽층(126)의 외측에, 디스펜서 로봇을 이용하여 직경 20 $\mu$ m의 비즈를 분산시킨 자외선 경화형 접착제(스리본도사제, 상품명 30Y-437)를 도포하였다. 그리고, 해당 격벽층(126)의 내측에, 투명 실리콘 수지(도시바 실리콘사제, TSE3051)를 소정량 충전하였다.

그 후에, 도 1의 (c)에 도시한 바와 같이 유기 EL 발광 소자(160)와 색 변환 필터(150)를 밀착시킨다. 계속해서, 제 1의 전극(108)(즉 유기 EL 발광 소자의 발광부)과 색 변환 필터층과의 얼라인먼트를 행한 후, 100mW/cm<sup>2</sup>의 조도로 30초간에 걸쳐 자외선을 조사하고, 접착제를 경화시켜 외주 밀봉층(130)을 형성하였다. 또한, 60분간에 걸쳐 80℃에서의 가열 처리를 행하고, 상기 투명 실리콘 수지를 겔화시켜 내부 충전층(128)을 형성하여, 유기 EL 디스플레이(140)를 얻었다.

### 실시예 2

충전제로서 불소계 불활성 액체인 후로리나트FC40(스미토모 스리엠 주식회사제)을 이용한 것을 제외하고, 실시예 1을 반복하여 유기 EL 디스플레이를 얻었다.

### 실시예 3

충전제로서 불소계 오일인 템남S-65(다이킹공업제)를 이용하는 것을 제외하고, 실시예 1을 반복하여 유기 EL 디스플레이를 얻었다.

#### 실시예 4

유리 기판상에 TFT, 양극, 유기 EL층, 음극, 패시베이션층을 순차로 형성하여, 도 3의 (b)에 도시한 유기 EL 발광 소자(162)를 얻었다. 긴변 방향의 피치 105 $\mu\text{m}$ , 짧은변 방향의 피치 65 $\mu\text{m}$ 를 가지고, 양극을 배치하였다. 각 양극과 음극이 대향하는 에어리어의 치수는 긴변 방향 180 $\mu\text{m}$ , 짧은변 방향 50 $\mu\text{m}$ 이었다.

투명 유리 기판상에 두께 1.5 $\mu\text{m}$ 의 블랙 마스크, 각각의 두께가 1.5 $\mu\text{m}$ 인 적색, 녹색 및 청색의 칼라 필터층 및 각각의 두께가 10 $\mu\text{m}$ 인 적색 및 녹색의 형광 변환층을 적층하였다. 각 칼라 필터층 및 형광 변환층은 55 $\times$ 185 $\mu\text{m}$ 의 치수를 가졌다. 다음에, 노블락계 수지를 베이스로 하는 감광성 포토레지스트(일본 제온제, ZPN1100)를 스핀코트하고, 포토리소그래피법을 이용하여 외주 밀봉층 내에 수납되는 크기로 형성하여, 두께 3 $\mu\text{m}$ 의 평탄화층(125)을 얻었다. 또한, 감광성 포토레지스트(일본 제온제, ZPN 1100)를 스핀코트하고, 계속해서 포토리소그래피법에 의해 패터닝을 실시하여 높이 5 $\mu\text{m}$  및 폭 200 $\mu\text{m}$ 의 격벽층(126)을 소정의 위치(평탄화층(125)의 표시 영역 외의 부분)에 형성하고, 도 3의 (a)에 도시한 색 변환 필터(152)를 얻었다.

다음에, 상기한 바와 같이 형성한 색 변환 필터(152) 및 유기 EL 발광 소자(162)를 글로브 박스 내의 건조 질소 분위기(바람직하게는, 산소 및 수분 농도 모두 1ppm 이하)하에 배치하였다. 해당 평탄화층(125)의 외측에, 디스펜서 로봇을 이용하여 직경 20 $\mu\text{m}$ 의 비즈를 분산시킨 자외선 경화형 접착제(스리본드사제, 상품명30Y-437)를 도포하였다. 그리고, 해당 격벽층(126)의 내측에, 투명 실리콘 수지(도시바 실리콘사제, TSE3051)를 소정량 충전하였다.

그 후에, 도 3의 (c)에 도시한 바와 같이 유기 EL 발광 소자(162)와 색 변환 필터(152)를 밀착시킨다. 계속해서, 제 1의 전극(108)(즉 유기 EL 발광 소자의 발광부)과 색 변환 필터층과의 얼라인먼트를 행한 후에, 100mW/cm<sup>2</sup>의 조도로 30초간에 걸쳐서 자외선을 조사하여, 접착제를 경화시켜 외주 밀봉층(130)을 형성하였다. 또한, 60분간에 걸치는 80℃에서의 가열 처리를 행하고, 상기 투명 실리콘 수지를 겔화시켜 내부 충전층(128)을 형성하고, 유기 EL 디스플레이(142)를 얻었다.

#### 실시예 5

유리 기판상에 TFT, 양극, 유기 EL층, 음극, 패시베이션층을 순차적으로 형성하였다. 다음에, 노블락계 수지를 베이스로 하는 감광성 포토레지스트(일본 제온제, ZPN1100)를 스핀코트하고, 계속해서 포토리소그래피법에 의해 패터닝을 실시하여 높이 20 $\mu\text{m}$  및 폭 500 $\mu\text{m}$ 의 격벽층(126)을 소정의 위치에 형성하여 도 5의 (b)에 도시한 유기 EL 발광 소자(164)를 얻었다. 긴변 방향의 피치 195 $\mu\text{m}$ , 짧은변 방향의 피치 65 $\mu\text{m}$ 를 가지고 양극을 배치하였다. 각 양극과 음극이 대향하는 에어리어의 치수는 긴변 방향 180 $\mu\text{m}$ , 짧은변 방향 50 $\mu\text{m}$ 이었다.

투명 유리 기판상에 두께 1.5 $\mu\text{m}$ 의 블랙 마스크, 각각의 두께가 1.5 $\mu\text{m}$ 인 적색, 녹색 및 청색의 칼라 필터층 및 각각의 두께가 10 $\mu\text{m}$ 인 적색 및 녹색의 형광 변환층을 적층하고, 도 5(a)에 도시한 색 변환 필터(154)를 얻었다. 각 칼라 필터층 및 형광 변환층은 48 $\times$ 178 $\mu\text{m}$ 의 치수를 가졌다.

다음에, 상기한 바와 같이 형성한 색 변환 필터(154) 및 유기 EL 발광 소자(164)를 글로브 박스 내의 건조 질소 분위기(바람직하게는, 산소 및 수분 농도 모두 1ppm 이하)하에 배치하였다. 해당 격벽층(126)의 외측에 디스펜서 로봇을 이용하여, 직경 20 $\mu\text{m}$ 의 비즈를 분산시킨 자외선 경화형 접착제(스리본드사제, 상품명30Y-437)를 도포하였다. 그리고, 해당 격벽층(126)의 내측에 투명 실리콘 수지(도시바 실리콘 사제, TSE3051)를 소정량 충전하였다.

그 후에, 도 5의 (c)에 도시한 바와 같이 유기 EL 발광 소자(164)와 색 변환 필터(154)를 밀착시켰다. 계속해서, 제 1의 전극(108)(즉 유기 EL 발광 소자의 발광부)과 색 변환 필터층과의 얼라인먼트를 행한 후에, 100mW/cm<sup>2</sup>의 조도로 30초간에 걸쳐 자외선을 조사하고, 접착제를 경화시켜 외주 밀봉층(130)을 형성하였다. 또한, 60분간에 걸치는 80℃에서의 가열 처리를 행하고, 상기 투명 실리콘 수지를 겔화시켜 내부 충전층(128)을 형성하고, 유기 EL 디스플레이(144)를 얻었다.

#### 발명의 효과

이상으로 기술한 바와 같이, 본 발명의 기재와 같이 격벽층을 마련하고, 외주 밀봉층과 내부 충전층을 분리하는 구조를 채택함으로써, 내부 충전층에 사용하는 재료가 외주 밀봉층 재료의 경화 전에 접촉하는 것을 방지할 수 있다. 외주 밀봉층의

형성에 자외선 경화형 접착제를 사용함으로써, 정밀한 얼라인먼트 및 단시간에서의 고정을 행하는 것이 가능해지고, 외부 환경으로부터의 수분 등의 침입을 방지하는 외주 밀봉층 구조와 밀봉 방법의 개량이 도모되었다. 또한, 색 변환 필터에 평탄화층을 마련하고, 그 표시 영역 외의 부분에 격벽층을 배치하고, 발광 소자로부터의 광이 통과하는 부분에만 내부 충전제를 충전하는 구조로 함으로써, 충전제의 사용량을 삭감하고, 충전제를 보다 균일하게 분포시킬 수 있다. 또한, 이 구조를 채택함으로써, 격벽층과 외주 밀봉층과의 사이에 공간이 형성되어도 표시에 악영향을 미치는 일이 없다는 효과도 발현된다.

또한, 내부 충전층으로서 파장 400 내지 800nm의 광에 대해 50% 이상의 투과율 및 1.2 내지 2.5의 굴절율을 갖는 재료를 이용함으로써, 유기 EL층의 발광을 효율적으로 색 변환 필터층으로 투과하는 것이 가능해진다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

기관상에 형성된 제 1의 전극과, 유기 EL층과, 제 2의 전극을 포함하는 유기 EL 발광 소자와,

투명 기관상에 형성된 색 변환 필터층을 포함한 색 변환 필터를 접합하여 형성된 유기 EL 디스플레이로서,

상기 유기 EL 발광 소자와 상기 색 변환 필터와의 사이에, 외주 밀봉층과 내부 충전층을 마련하고, 또한 상기 외주 밀봉층과 상기 내부 충전층의 사이에 격벽층을 마련한 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

### 청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 색 변환 필터는, 상기 색 변환 필터층을 덮고 그 상면을 평면화하는 평탄화층을 더 포함하고, 상기 격벽층은 상기 평탄화층의 표시 영역 외의 부분상에 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

### 청구항 3.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

기관상에 박막 트랜지스터가 더 마련되고, 상기 제 1의 전극이 해당 박막 트랜지스터에 접속되어 있고, 해당 박막 트랜지스터에 의해 구동되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

### 청구항 4.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 제 1의 전극 및 상기 제 2의 전극은 각각 라인 패턴 형상으로 형성되고, 상기 제 1의 전극의 라인 패턴과 상기 제 2의 전극의 라인 패턴은 직교하는 방향으로 늘어나 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

### 청구항 5.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 내부 충전층은 1.2 내지 2.5의 굴절율 및 파장 400 내지 800nm에서 50% 이상의 광투과율을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

## 청구항 6.

기관상에 제 1의 전극과 유기 EL층과 제 2의 전극을 형성하여 유기 EL 발광 소자를 준비하는 공정과,  
투명 기관상에 색 변환 필터층을 형성하여 색 변환 필터를 준비하는 공정과,  
상기 색 변환 필터층의 주연부에 격벽층을 형성하는 공정과,  
상기 격벽층의 외측에 외주 밀봉층을 형성하는 공정과,  
상기 격벽층의 내측에 충전제를 채우는 공정과,  
상기 유기 EL 발광 소자와 상기 색 변환 필터를 위치 맞춤하여 접합하는 공정과,  
상기 외주 밀봉층을 경화시키는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

## 청구항 7.

기관상에 제 1의 전극과 유기 EL층과 제 2전극을 형성하여 유기 EL 발광 소자를 준비하는 공정과,  
투명 기관상에 색 변환 필터층 및 평탄화층을 형성하여 색 변환 필터를 준비하는 공정과,  
상기 평탄화층의 표시 영역 외의 부분상에 격벽층을 형성하는 공정과,  
상기 격벽층의 외측에 외주 밀봉층을 형성하는 공정과,  
상기 격벽층의 내측에 충전제를 채우는 공정과,  
상기 유기 EL 발광 소자와 상기 색 변환 필터를 위치 맞춤하여 접합하는 공정과,  
상기 외주 밀봉층을 경화시키는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

## 청구항 8.

제 6항 또는 제 7항에 있어서,  
기관상에 상기 제 1의 전극과 접속되는 박막 트랜지스터가 더 마련되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

## 청구항 9.

제 6항 또는 제 7항에 있어서,  
상기 제 1의 전극 및 상기 제 2의 전극은 각각 라인 패턴 형상으로 형성되고, 상기 제 1의 전극의 라인 패턴과 상기 제 2의 전극의 라인 패턴은 직교하는 방향으로 늘어나 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

## 청구항 10.

제 6항 또는 제 7항에 있어서,

상기 외주 밀봉층은, 자외선 경화형 접착제에 의해 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

### 청구항 11.

제 6항 또는 제 7항에 있어서,

상기 충전제는 1.2 내지 2.5의 굴절율 및 파장 400 내지 800nm에서 50% 이상의 광투과율을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

### 청구항 12.

기판상에 제 1의 전극과 유기 EL층과 제 2의 전극을 형성하여 유기 EL 발광 소자를 준비하는 공정과,

투명 기판상에 색 변환 필터층을 형성하여 색 변환 필터를 준비하는 공정과,

상기 유기 EL 발광 소자의 주연부에 격벽층을 형성하는 공정과,

상기 격벽층의 외측에 외주 밀봉층을 형성하는 공정과,

상기 격벽층의 내측에 충전제를 채우는 공정과,

상기 유기 EL 발광 소자와 상기 색 변환 필터를 위치 맞춤하여 접합하는 공정과,

상기 외주 밀봉층을 경화시키는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

### 청구항 13.

제 12항에 있어서,

기판상에 상기 제 1의 전극과 접속되는 박막 트랜지스터가 더 마련되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

### 청구항 14.

제 12항에 있어서,

상기 제 1의 전극 및 상기 제 2의 전극은 각각 라인 패턴 형상으로 형성되고, 상기 제 1의 전극의 라인 패턴과 상기 제 2의 전극의 라인 패턴은 직교하는 방향으로 늘어나 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

### 청구항 15.

제 12항에 있어서,

상기 외주 밀봉층은, 자외선 경화형 접착제에 의해 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

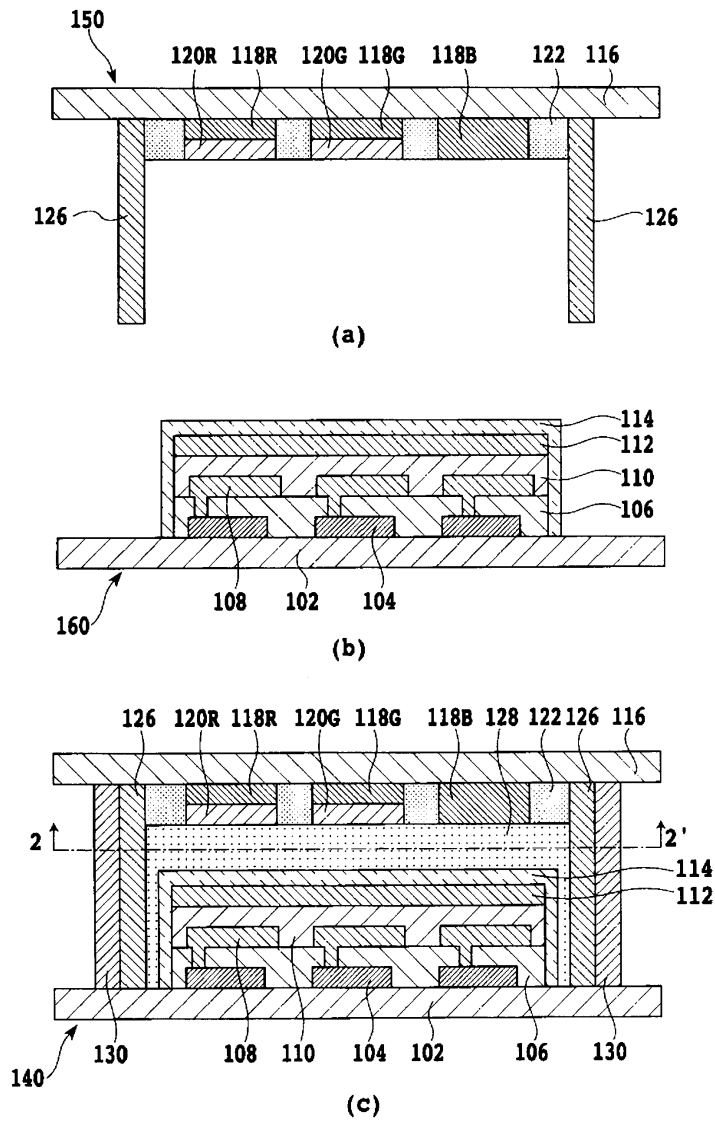
# 청구항 16.

제 12항에 있어서,

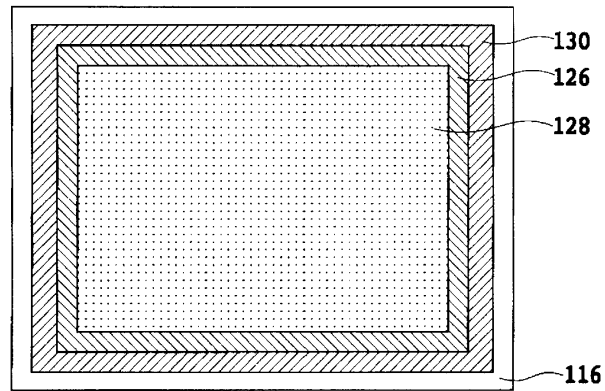
상기 충전제는 1.2 내지 2.5의 굴절율 및 파장 400 내지 800nm에서 50% 이상의 광투과율을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

도면

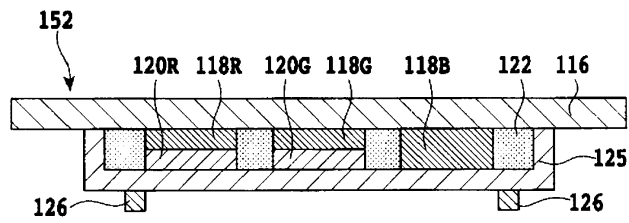
도면1



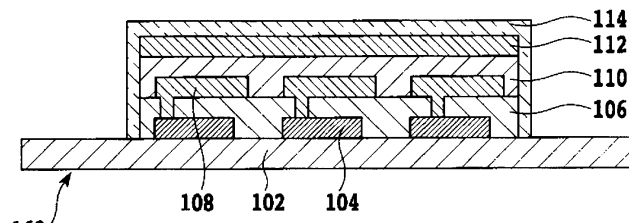
도면2



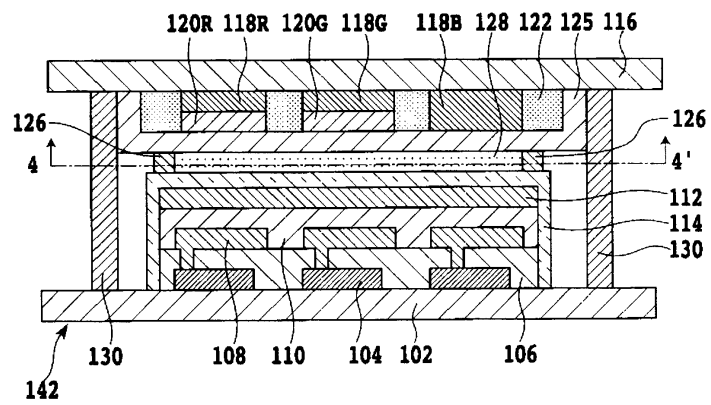
도면3



(a)

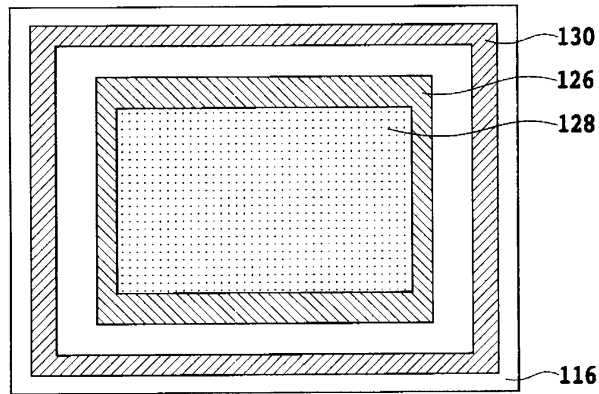


(b)

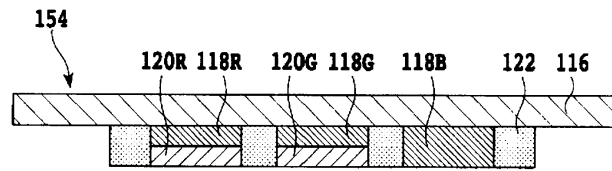


(c)

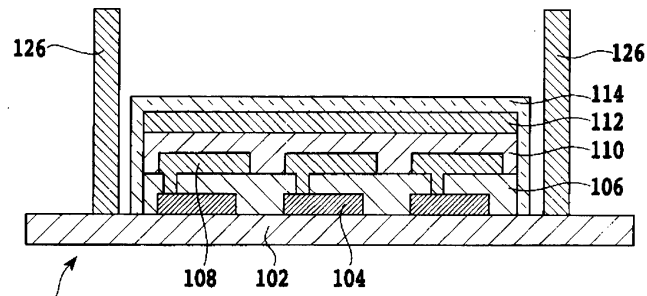
도면4



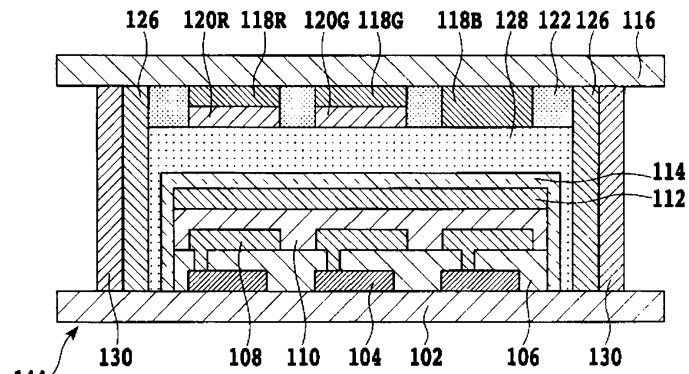
도면5



(a)

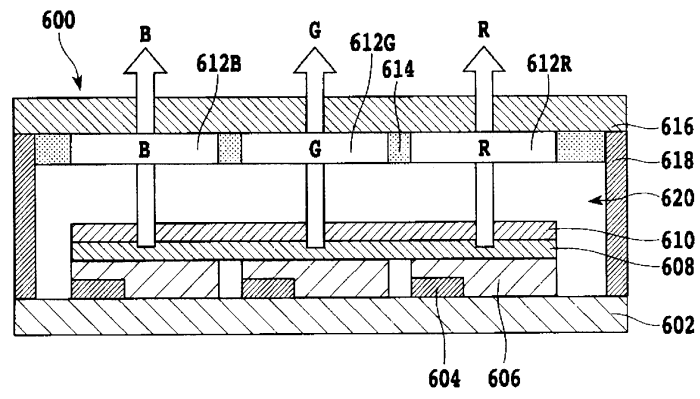


(b)



(c)

도면6



|                |                                                                                                             |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机EL显示器及其制造方法                                                                                               |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR100644493B1</a>                                                                               | 公开(公告)日 | 2006-11-10 |
| 申请号            | KR1020030044776                                                                                             | 申请日     | 2003-07-03 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 富士电机株式会社                                                                                                    |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 富士电机株式会社                                                                                                    |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 富士电机株式会社                                                                                                    |         |            |
| [标]发明人         | YANAGAWA KATSUHIKO                                                                                          |         |            |
| 发明人            | YANAGAWA,KATSUHIKO                                                                                          |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/04 H01L27/32 H01L31/0328 H01L51/40 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/12 H05B33/14                           |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/5262 H01L27/3244 H01L27/322 H01L2251/5315 H01L27/3295 H01L51/5237 H01L51/5246 H01L51/525 H01L51/5253 |         |            |
| 优先权            | 2002210186 2002-07-18 JP<br>2002195060 2002-07-03 JP<br>2002297890 2002-10-10 JP                            |         |            |
| 其他公开文献         | KR1020040004148A                                                                                            |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                   |         |            |

#### 摘要(译)

本发明的目的是提供一种有机EL显示器的密封结构和密封方法，其能够长时间精确对准像素，快速密封和稳定的发光特性。包括有机EL发光元件和颜色转换滤光器的颜色转换滤光器，所述有机EL发光元件包括有机EL层和第二电极，所述颜色转换滤光器层形成在透明基板上外部密封层和内部填充层设置在有机EL发光元件和颜色转换滤光器之间，并且分隔壁层设置在外部分密封层和内部填充层之间。& lt; & lt; & gt;还可以将障肋布置在设置在显示区域外部的颜色转换滤光器上的平坦化层的一部分中，以减少填充物的量。 1 指数方面 有机EL，密封，屏障肋骨

