



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2008-0066680  
 (43) 공개일자 2008년07월16일

- (51) Int. Cl.  
 H05B 33/22 (2006.01) H05B 33/12 (2006.01)  
 H01L 51/50 (2006.01) G02B 5/20 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2008-7009457  
 (22) 출원일자 2008년04월21일  
 심사청구일자 없음  
 번역문제출일자 2008년04월21일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2006/322386  
 국제출원일자 2006년11월09일
- (87) 국제공개번호 WO 2007/055287  
 국제공개일자 2007년05월18일
- (30) 우선권주장  
 JP-P-2005-00328022 2005년11월11일 일본(JP)

- (71) 출원인  
 후지 덴키 홀딩스 가부시키키가이샤  
 일본 가와사키시 가와사키구 타나베신덴 1-1
- (72) 발명자  
 카와무라 유키노리  
 일본 도쿄도 히노시 후지마치 1 후지 덴키 어드밴스드 테크놀로지가부시키키가이샤 내  
 카와구치 코지  
 일본 도쿄도 히노시 후지마치 1 후지 덴키 어드밴스드 테크놀로지가부시키키가이샤 내  
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
 최달용

전체 청구항 수 : 총 12 항

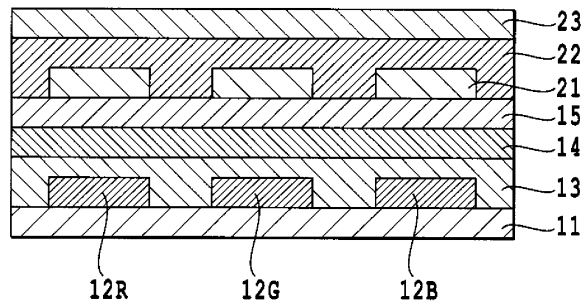
**(54) 유기 EL 발광 디스플레이**

**(57) 요약**

유기 EL 소자중의 다크 에어리어의 발생을 억제할 수 있고, 또한 유기 EL 발광 소자의 발광을 고효율로 이용할 수 있는 신규의 구조를 갖는 색변환 방식의 유기 EL 발광 디스플레이를 제공한다.

본 발명의 유기 EL 발광 디스플레이는, 투명 기판과, 1종 또는 복수종의 컬러 필터층과, 접착층과, 색변환층과, 배리어층과, 투명 전극과, 유기 EL층과, 반사 전극을 이 순서로 포함하고, 컬러 필터층은 웨트 프로세스로 형성되어 있고, 색변환층 및 배리어층은 드라이 프로세스로 형성되어 있고, 및 접착층은, 무기 접착층, 유기 접착층 또는 유기 접착층과 무기 접착층의 적층체인 것을 특징으로 한다.

**대표도** - 도1



(72) 발명자

**쿠라타 노보루**

일본 도쿄도 히노시 후지마치 1 후지 텐키 어드밴  
스드 테크놀로지가부시킴가이샤 내

**카사이 쿄우키**

일본 도쿄도 히노시 후지마치 1 후지 텐키 어드밴  
스드 테크놀로지가부시킴가이샤 내

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

투명 기판과, 1종 또는 복수종의 컬러 필터층과, 접착층과, 색변환층과, 배리어층과, 투명 전극과, 유기 EL층과, 반사 전극을 이 순서로 포함하고, 상기 컬러 필터층은 웨트 프로세스로 형성되어 있고, 상기 색변환층 및 배리어층은 드라이 프로세스로 형성되어 있고, 및 상기 접착층은, 무기 접착층, 유기 접착층, 및 유기 접착층과 무기 접착층의 적층체로 이루어지는 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 발광 디스플레이.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 배리어층의 굴절율은, 상기 색변환층의 굴절율보다 크고, 또한 상기 투명 전극의 굴절율보다 작은 것을 특징으로 하는 유기 EL 발광 디스플레이.

### 청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 배리어층의 굴절율은, 1.9보다 크고, 또한 2.2보다 작은 것을 특징으로 하는 유기 EL 발광 디스플레이.

### 청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 색변환층이 증착법으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 발광 디스플레이.

### 청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 색변환층이 1종 또는 복수종의 색변환 색소로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 EL 발광 디스플레이.

### 청구항 6

제 1항에 있어서,

블랙 매트릭스를 더 포함하며, 상기 블랙 매트릭스는, 상기 1종 또는 복수종의 컬러 필터층의 간극에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 발광 디스플레이.

### 청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 유기 접착층이 1.5 이하의 굴절율을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 EL 발광 디스플레이.

### 청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 유기 접착층이 실리콘 수지로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 발광 디스플레이.

### 청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 색변환층과 상기 배리어층 사이에, 버퍼층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 발광 디스플레이.

### 청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 버퍼층이, 내성막성 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 발광 디스플레이.

**청구항 11**

제 9항에 있어서,

상기 버퍼층이 저항 가열 증착법 또는 전자빔 가열 증착법으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 발광 디스플레이.

**청구항 12**

제 1항에 있어서,

상기 색변환층이, 상기 1종 또는 복수종의 컬러 필터층의 적어도 1종에 대응하는 위치에 선택적으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 발광 디스플레이.

**명세서**

**기술분야**

<1> 본 발명은, 고정밀이며 고시인성의 다색 표시 가능한 유기 EL 발광 디스플레이에 관한 것이다. 상세하게는, 색변환층과, 해당 색변환층을 끼워지지는 접착층 및 배리어층이 드라이 프로세스에 의해 형성되는 유기 EL 발광 디스플레이에 관한 것이다. 본 발명의 유기 EL 발광 디스플레이는, 퍼스널 컴퓨터, 워드 프로세서·텔레비전, 팩시밀리, 오디오, 비디오, 카 내비게이션, 전기 탁상 계산기, 전화기, 휴대 단말기, 및 산업용의 계기류 등의 표시용 디바이스로서 유용(有用)하다.

**배경기술**

<2> 유기 EL 발광 소자를 이용한 풀 컬러 디스플레이의 제작 방식으로서, 전계(電界)를 인가하는 것에 의해 적·청·록으로 각각 발광하는 소자를 배열하는 「3색 발광 방식」, 및, 백색의 발광을 컬러 필터로 컷트하고, 적·청·록을 표현하는 「컬러 필터 방식」, 또한, 근자외광, 청색광, 청록색광 또는 백색광을 흡수하고, 파장 분포 변환을 행하여 가시광역의 광을 발광하는 형광 색소를 필터에 이용하는 「색변환 방식」이 제안되어 있다.

<3> 그 중에서도, 색변환 방식은 높은 색 재현성·효율을 실현할 수 있다고 생각되고 있다. 또한, 3색 발광 방식과 달리 단색의 유기 EL 발광 소자를 사용할 수 있기 때문에, 색변환 방식의 디스플레이의 대화면화의 난이도가 낮다고 생각되고 있다. 이들의 점에서, 색변환 방식은, 차세대 디스플레이의 후보로서 유망시되어 있다. 색변환 방식의 유기 EL 발광 디스플레이의 구조의 한 예를 도 4에 도시하였다. 도 4의 구성에서는, 투명 기판(31)의 위에, 3종의 컬러 필터층(32(R, G, B)), 3종의 색변환층(33)(R, G, B), 평탄화층(34), 배리어층(35)이 형성된 색변환 필터가 형성되어 있다. 또한, 색변환 필터 위에, 투명 전극(41), 유기 EL층(42) 및 반사 전극(43)으로 이루어지는 유기 EL 소자가 형성되고, 유기 EL 발광 디스플레이를 구성하고 있다.

<4> 색변환 방식에 이용되는 색변환층(33)은, 일반적으로, 1종 또는 복수종의 형광 색소(염료, 안료, 및 염료를 수지중에 별도 분산시킨 안료화 입자를 포함한다)를 수지중에 분산시킨 구조를 가지며, 해당 형광 색소 및 수지의 분산액을 도포·건조시키는 웨트 프로세스에 의해 형성되어 오고 있다. 그러나, 이와 같은 웨트 프로세스로 형성된 색변환층(33)은, 일반적으로 5 $\mu$ m 내지 20 $\mu$ m의 막두께를 가지며, 유기 EL 발광 디스플레이를 구성하는 다른 층에 비교하여 극히 두껍다. 또한, 복수종의 색변환층(33)을 이용할 때에는, 각각의 색변환층(33)의 두께가 달라서 단차를 형성할 가능성이 있다. 이 단차를 보상하기 위해, 평탄화층(34)을 마련할 것이 필요해지는 경우가 있다.

<5> 또한, 웨트 프로세스에 의해 형성되는 색변환층(33)은 완전히 건조시키는 것이 곤란하다. 색변환층(33)중에 잔존하는 수분이, 유기 EL 발광 디스플레이의 제조 공정중 및/또는 구동중에 유기 EL층(42)로 이동하여, 다크 어리어라고도 말하여지는 비발광 결함을 발생할 우려가 있다.

<6> 상기한 문제점에 관해, 컬러 필터층 및 색변환층을 드라이 프로세스로 형성하는 것이 검토되어 오고 있다(특허 문헌1 내지 3 참조).

<7> 특허문헌1 : 일본 특개2001-196175호 공보

<8> 특허문헌2 : 일본 특개2002-175879호 공보

<9> 특허문헌3 : 일본 특개2002-184575호 공보

**발명의 상세한 설명**

<10> 발명의 개시

<11> 발명이 해결하고자 하는 과제

<12> 본 발명의 목적은, 유기 EL 소자중의 다크 에어리어의 발생을 억제할 수 있고, 또한 유기 EL 발광 소자의 발광을 고효율로 이용할 수 있는 신규의 구조를 갖는 색변환 방식의 유기 EL 발광 디스플레이를 제공하는 것에 있다.

<13> 과제를 해결하기 위한 수단

<14> 본 발명의 유기 EL 발광 디스플레이는, 투명 기판과, 1종 또는 복수종의 컬러 필터층과, 접착층과, 색변환층과, 배리어층과, 투명 전극과, 유기 EL층과, 반사 전극을 순서로 포함하고, 상기 컬러 필터층은 웨트 프로세스로 형성되어 있고, 상기 색변환층 및 배리어층은 드라이 프로세스로 형성되어 있고, 및 상기 접착층은, 무기 접착층, 유기 접착층 또는 유기 접착층과 무기 접착층의 적층체인 것을 특징으로 한다. 또한, 배리어층의 굴절율은, 상기 색변환층의 굴절율보다 크고, 또한 상기 투명 전극의 굴절율보다 작은 것이 바람직하고, 특히 바람직하게는 1.9 보다 크고, 또한 2.2 보다 작다. 또한, 본 발명의 유기 EL 발광 디스플레이는, 1종 또는 복수종의 컬러 필터층의 간극에 배치되어 있는 블랙 매트릭스를 또한 포함하여도 좋다. 또한, 유기 접착층은, 바람직하게는 1.5 이하의 굴절율을 가지며, 예를 들면 실리콘 수지를 이용하여 형성할 수 있다. 또한, 색변환층은, 상기 1종 또는 복수종의 컬러 필터층의 적어도 1종에 대응하는 위치에 선택적으로 형성되어 있어도 좋다.

<15> 또한, 본 발명의 유기 EL 발광 디스플레이는, 색변환층과 배리어층 사이에 버퍼층을 또한 포함하여도 좋다. 이 버퍼층은, 내성막성(耐成膜性) 재료를 포함하여도 좋다. 버퍼층은, 저항 가열 증착법 또는 전자빔 가열 증착법으로 형성하는 것이 가능하다.

<16> 발명의 효과

<17> 이상의 구성을 취함에 의해, 웨트 프로세스로 형성되는 두꺼운 층에 대신하여, 드라이 프로세스로 형성되는 얇은 층을 색변환층으로서 사용하는 것이 가능해진다. 또한, 접착층에 의해 색변환층이 충분한 밀착성을 얻을 수 있다. 또한, 배리어층에 의해, 컬러 필터층중에 잔존할 가능성이 있는 수분이 유기 EL층으로 투과하여 다크 에어리어를 발생시키는 것을 방지할 수 있다. 또한, 색변환층, 배리어층, 및 투명 전극의 굴절율을 정합(整合)시킴에 의해, 유기 EL 소자의 발광을 보다 고효율로 이용하는 것이 가능해진다.

**실시 예**

<31> 발명을 실시하기 위한 최선의 형태

<32> 본 발명의 유기 EL 발광 디스플레이의 하나의 구성예를 도 1에 도시한다. 도 1은, 투명 기판(11)의 위에, 3종의 컬러 필터층(12(R, G, B)), 접착층, 색변환층(14), 배리어층(15) 및 유기 EL 소자가 형성된 색변환 방식의 유기 EL 발광 디스플레이를 도시한다. 여기서, 유기 EL 소자는, 투명 전극(21), 유기 EL층(22) 및 반사 전극(23)으로 구성되어 있다. 또한, 3종의 컬러 필터층(12(R, G, B))은 웨트 프로세스로 형성되고, 한편, 색변환층(14) 및 배리어층(15)은 드라이 프로세스로 형성된다.

<33> 투명 기판(11)은 가시광 투과율에 우수하고, 또한, 유기 EL 발광 디스플레이의 형성 프로세스에서, 유기 EL 발광 디스플레이의 성능 저하를 야기하지 않는 재료를 사용하여 형성된다. 바람직한 투명 기판(11)은, 유리 기판, 및 수지로 형성된 강직성(剛直性)의 수지 기판을 포함한다. 수지로서는, 예를 들면 폴리올레핀, 아크릴 수지(폴리메틸메타크릴레이트를 포함한다), 폴리에스테르 수지(폴리에틸렌테레프탈레이트를 포함한다), 폴리카보네이트 수지, 또는 폴리이미드 수지 등을 사용할 수 있다. 또한, 폴리올레핀, 아크릴 수지(폴리메틸메타크릴레이트를 포함한다), 폴리에스테르 수지(폴리에틸렌테레프탈레이트를 포함한다), 폴리카보네이트 수지, 또는 폴리이미드 수지 등으로 형성되는 가요성 필름을, 투명 기판(11)으로서 이용하여도 좋다. 투명 기판(11)으로서 이용하는 유리 기판을 형성하는 재료로서는, 붕규산유리 또는 청판(靑板)유리 등이 특히 바람직하다.

<34> 본 발명에서의 컬러 필터층(12)은, 입사광을 분광하여, 소망되는 파장역의 광만을 투과시키는 층이다. 도 1의 구성에서는 적색 컬러 필터층(12R), 녹색 컬러 필터층(12G) 및 청색 컬러 필터층(12B)의 3종의 컬러 필터층을 이용하고 있다 그러나, 필요에 따라 1종, 2종, 또는 4종 이상의 컬러 필터층을 이용하여도 좋다. 컬러 필터층(12)은, 소망하는 흡수를 갖는 염료 또는 안료를 고분자의 매트릭스 수지중에 분산시킨 재료를 사용하여 형성할

수 있다. 이용할 수 있는 재료는, 시판의 플랫 패널 디스플레이용 재료 등의 해당 기술에서 알려져 있는 임의의 재료, 예를 들면 액정용 컬러 필터 재료(후지필름일렉트로닉스머티리얼스(주)제 컬러모자이크 등)를 포함한다. 본 발명에서의 컬러 필터층(12)은, 소망되는 과장역의 광을 높은 색순도(色純度)로 얻기 위해, 0.5 내지 5 $\mu$ m, 보다 바람직하게는 1 내지 3 $\mu$ m의 막두께를 갖는다.

<35> 본 발명의 컬러 필터층(12)은, 필요하게 되는 고정밀도를 실현하기 위해, 바람직하게는, 액체상태 재료(용액 또는 분산액)의 도포, 광 패터닝, 현상액에 의한 불필요 부분의 제거를 포함하는 웨트 프로세스를 이용하여 형성된다. 웨트 프로세스에 의한 컬러 필터층(12) 형성 종료 후에, 투명 기관(11) 및 컬러 필터층(12)을 고온 가열하여, 컬러 필터층(12)중에 잔존하는 수분을 충분히 제거하는 것이, 유기 EL 발광 디스플레이 완성품의 안정성을 향상시키기 위해 바람직하다.

<36> 도 1에는 예시하지 않았지만, 각 컬러 필터층(12)의 간극에, 광을 투과시키지 않는, 블랙 매트릭스를 형성하여도 좋다. 블랙 매트릭스는, 컬러 필터층(12)과 마찬가지로, 시판의 플랫 패널 디스플레이용 재료 등의 해당 기술에서 알려져 있는 임의의 재료를 사용하여, 웨트 프로세스로 제작할 수 있다. 블랙 매트릭스는, 유기 EL 발광 디스플레이의 콘트라스트비를 향상시키는 것에 유효하다. 블랙 매트릭스를 마련하는 경우에는, 블랙 매트릭스를 먼저 형성하여도 좋고, 컬러 필터층(12)을 먼저 형성하여도 좋다. 여기서, 블랙 매트릭스의 일부와 컬러 필터층(12)의 일부를 중첩(오버랩)시켜서, 유기 EL 소자로부터의 광이 반드시 컬러 필터층(12)을 통과하여 출사하는 것을 확실하게 하여도 좋다. 블랙 매트릭스를 형성하는 경우에는, 전술한 수분 제거를 위한 고온 가열 공정은, 모든 컬러 필터층(12) 및 블랙 매트릭스의 형성 후에 행하는 것이 바람직하다.

<37> 다음에, 컬러 필터층(12)(및, 존재하는 경우에는 블랙 매트릭스)을 덮도록, 접착층이 형성된다. 본 발명의 접착층은, 그 위에 드라이 프로세스로 형성되는 색변환층(14)의 밀착성을 향상시키기 위한 층이다. 본 발명의 접착층은, 도 1 및 도 3에 도시하는 바와 같은 무기 접착층(13)이라도 좋고, 도 6에 도시하는 유기 접착층(16)이라도 좋고, 도 2 및 도 5에 도시되는 바와 같이, 유기 접착층(16)과 무기 접착층(13)의 적층체라도 좋다. 또한, 유기 접착층(16)과 무기 접착층(13)의 적층체를 이용하는 경우에는, 유기 접착층(16)의 위에 무기 접착층(13)을 형성하는 것이 바람직하다.

<38> 무기 접착층(13)은, 색변환층(14)의 밀착성을 향상시키는 기능에 더하여, 해당 아래에 형성된 컬러 필터층(12)으로부터 유기 EL 소자에의 수분, 산소 및 저분자 성분 등의 투과를 방지하고, 그들에 의한 유기 EL층(22)의 기능 저하를 방지하는 기능도 갖는다. 또한, 무기 접착층(13)은, 색변환층(14)으로부터의 광을 투명 기관(11)측에 투과시키기 위해, 투명한 것이 바람직하다. 이들의 요청을 충족시키기 위해, 무기 접착층(13)은, 가시축역에서의 투명성이 높고(400 내지 800nm의 범위에서 투과율 50% 이상), 수분, 산소 및 저분자 성분에 대한 배리어성을 갖는 재료로 형성된다. 무기 접착층(13)을 형성하기 위한 재료로서는, SiO<sub>2</sub>, SiN 등의 규소 화합물, 또는 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>와 같은 알루미늄 화합물을 사용할 수 있다. 무기 접착층(13)은, 100nm 내지 2 $\mu$ m, 보다 바람직하게는 200nm 내지 1 $\mu$ m의 범위 내의 막두께를 갖는다. 무기 접착층(13)은, 드라이 프로세스인 스퍼터법(고주파 스퍼터법, 마그네트론 스퍼터법 등을 포함한다)를 이용하여 형성할 수 있다.

<39> 유기 접착층(16)은, 색변환층(14)의 밀착성을 향상시키는 기능에 더하여, 컬러 필터층(12)에 의해 초래되는 단차를 보상하는 기능도 갖는다. 또한, 유기 EL 소자로부터의 광이 유기 접착층(16)을 통과하여 외부로 방사되는 점을 고려하고, 유기 접착층(16)의 재료는, 우수한 광투과성을 갖는 것(과장 400 내지 800nm의 광에 대해 바람직하게는 50% 이상, 보다 바람직하게는 85% 이상의 투과율을 갖는 것)이 바람직하다. 또한, 도 2 및 도 5에 도시하는 바와 같이 유기 접착층(16)의 윗면에 무기 접착층(13)을 형성하는 경우에는, 유기 접착층(16)은 스퍼터 내성을 갖는 것도 요구된다. 유기 접착층(16)은, 일반적으로는 도포법(스핀 코트, 롤 코트, 나이프 코트 등)으로 형성된다. 유기 접착층(16)을 형성하기 위한 재료는, 열가소성 수지(아크릴 수지(메타크릴 수지를 포함한다), 폴리에스테르 수지(폴리에틸렌테레프탈레이트 등), 메타크릴산 수지, 폴리이미드 수지, 폴리이미드 수지, 폴리에테리미드 수지, 폴리아세탈 수지, 폴리에테르술폰, 폴리비닐알코올 및 그 유도체(폴리비닐부틸알 등), 폴리페닐렌에테르, 노르보르넨계 수지, 이소부틸렌 무수말레산 공중합 수지, 환상(環狀) 올레핀계 수지), 비감광성의 열경화형 수지(알키드 수지, 방향족 술폰아미드 수지, 우레아 수지, 멜라민 수지, 벤조구아나민 수지), 또는 광경화형 수지를 포함한다. 이들의 재료는, 1.5 내지 1.6의 굴절율을 갖는다.

<40> 특히, 색변환층(14)을 접착층의 일부의 영역의 위에 선택적으로 형성하는 경우, 유기 접착층(16)을, 무기 접착층(13)의 굴절율보다 낮은 굴절율을 갖는 재료를 사용하여 형성하는 것이 바람직하다. 이 경우에는, 유기 접착층(16)이 1.5 이하의 굴절율을 갖는 것이 바람직하다. 저굴절율 재료를 사용함에 의해, 유기 EL층(22)으로부터 발하여지는 광중 색변환층(14)이 없는 부분을 투과하는 광이 취출 효율을 향상시키는 것이 가능하게 된다. 이와

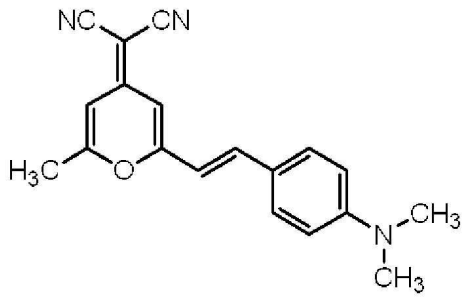
같은 저굴절율 재료는, 예를 들면, 1.4 내지 1.5의 굴절율을 갖는 실리콘 수지, 및, 불소화 비닐에테르류 및/또는 퍼플루오로올레핀류(헥사플루오로프로필렌 등)의 (공)중합에 의해 얻어지는, 1.4 정도의 더욱 낮은 굴절율을 갖는 불소화 폴리머류를 포함한다.

<41> 유기 접착층(16)을 사용하는 경우, 유기 접착층(16)을 형성한 후에, 투명 기관(11), 컬러 필터층(12) 및 유기 접착층(16)의 적층체(존재하는 경우에는 블랙 매트릭스를 포함한다)를 고온 가열하여, 컬러 필터층(12) 및 유기 접착층(16)중에 잔존하는 수분을 충분히 제거하는 것이 바람직하다. 또한, 유기 접착층(16)을 형성하기 전에 컬러 필터층(12)(존재하는 경우에는 블랙 매트릭스를 포함한다)을 고온 가열하여 컬러 필터층(12)중의 수분의 제거를 행하고, 또한 유기 접착층(16)의 형성 후에 재차 고온 가열하여 유기 접착층(16)중에 잔존하는 수분의 제거를 행하여도 좋다. 이들의 층에 잔존하는 수분을 제거함에 의해, 유기 EL 발광 디스플레이 완성품의 안정성을 향상시킬 수가 있다.

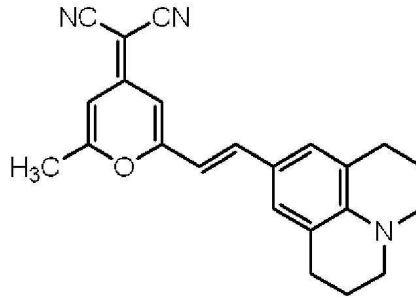
<42> 유기 접착층(16)은, 컬러 필터층(12)과 오버랩하지 않는 영역에서 0.5 내지 3 $\mu$ m, 보다 바람직하게는 1 내지 2 $\mu$ m의 막두께를 갖는다. 이와 같은 범위 내의 막두께를 갖음에 의해, 복수종의 컬러 필터층(12)에 의해 초래되는 단차를 보상하고, 평탄한 상평면(上平面)을 제공할 수 있다.

<43> 색변환층(14)은, 입사광(유기 EL 소자로부터 발하여지는 광)의 일부를 흡수하여 파장 분포 변환을 행하고, 입사광의 비흡수분과 변환광을 포함하는 다른 파장 분포를 갖는 광을 방출하기 위한 층이다. 색변환층(14)은, 적어도 1종 또는 복수종의 색변환 색소로 이루어지는 층이다. 바람직하게는, 색변환층(14)은, 유기 EL 소자로부터 발하여지는 청색 내지 청록색광을, 백색광으로 변환한다. 본 발명에서의 백색광이란, 가시 영역(400 내지 700nm)의 파장 성분을 균일하게 포함하는 광뿐만 아니라, 해당 파장 성분을 균일하게는 포함하지 않지만 육안으로 백색으로 보이는 광도 포함한다. 색변환 색소는, 입사광을 흡수하여, 다른 파장역의 광을 방사하는 색소이고, 바람직하게는 광원이 발하는 청색 내지 청록색의 광을 흡수하여, 소망하는 파장역의 광(예를 들면, 녹색 또는 적색)을 방사하는 색소이다. 색변환 색소로서는, DCM-1(I), DCM-2(II), DCJTb(III), 4,4-디플루오로-1,3,5,7-테트라페닐-4-보라-3a,4a-디아자-s-인다센(IV), 나일레드(V) 등의 적색 발광 재료용의 색소 ; 적색광을 방사하는 로다민계 색소, 시아닌계 색소, 피리딘계 색소, 옥사진계 색소 등 ; 녹색광을 방사하는 쿠마린계 색소, 나프탈이미드계 색소 등, 해당 기술에서 알려져 있는 임의의 것을 사용할 수 있다.

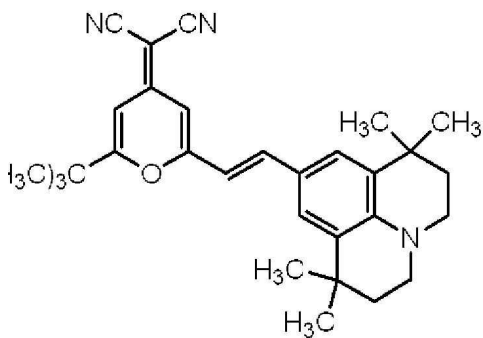
화학식 1



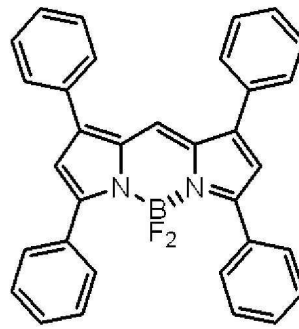
(I)



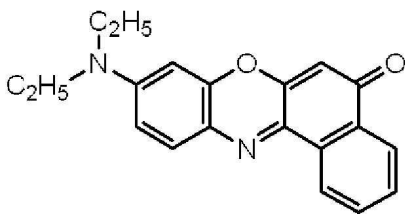
(II)



(III)



(IV)



(V)

<44>

<45>

본 발명에서 사용한 색변환 색소의 적어도 1종은, EL 소자의 발광을 흡수하여, 파장 580nm 이상의 적색광을 발할 수 있는 색소인 것이 바람직하다. 또한, 색변환층(14)은, 색변환 색소의 결합성 등의 색변환층(14)의 특성을 향상시키기 위한 추가 재료를 포함하여도 좋다. 사용할 수 있는 추가 재료는, 예를 들면, 트리스(8-퀴놀리놀레이트)알루미늄(Alq<sub>3</sub>) 또는 트리스(4-메틸-8-퀴놀리놀레이트)알루미늄(Almq<sub>3</sub>)와 같은 알루미늄 착체, 4,4'-비스(2,2-디페닐비닐)비페닐(DPVBi), 2,5-비스-(5-tert-부틸-2-벤조옥사졸릴)티오펜 등을 포함한다.

<46>

색변환층(14)은, 드라이 프로세스로 형성된다. 색변환층(14)은, 접착층상의 전면(全面)에 걸쳐서 형성되어도 좋고, 접착층의 일부의 영역에 선택적으로 형성되어도 좋다. 예를 들면, 1종 또는 복수종의 컬러 필터층(12)의 적어도 1층에 대응하는 위치에, 색변환층(14)을 선택적으로 형성하여도 좋다. 예를 들면, 도 5에 도시하는 바와 같이, 적색 컬러 필터층(12R)에 대응하는 위치만에, 색변환층(14)을 형성할 수 있다.

<47>

접착층상의 전면(全面)에 걸쳐서 색변환층(14)을 형성하는 경우에는, 증착법을 이용하여 색변환층(14)을 형성할 수 있다. 여기서, 특성 향상의 추가 재료를 또한 포함하는 색변환층(14)을 형성하는 경우에는, 색변환 색소 및 추가 재료를 공(共)증착시킴에 의해 색변환층(14)을 형성할 수 있다.

<48>

접착층의 일부의 영역의 위에 선택적으로 색변환층(14)을 형성하는 경우에는, 이하의 방법의 어느 하나를 사용

할 수 있다 :

- <49> (1) 형성하는 영역에 개구부를 갖는 메탈 마스크를 이용한 증착(공증착)법 ;
- <50> (2) 증착(공증착)법을 이용하여 접촉층상의 전면에 걸쳐서 색변환층을 형성하고, 계속해서 필요한 영역 이외의 색변환층을 레이저 조사 또는 상압(常壓) 플라즈마 조사를 이용하여 제거하는 방법 ; 또는
- <51> (3) 다른 지지체상에 증착(공증착)법 등에 의해 형성되는 색변환 재료층을 갖는 전사 매체를 제작하고, 계속해서 필요한 영역에서 열 또는 에너지 빔(광 등)을 작용시켜서 색변환 재료층을 전사하는 방법.
- <52> 색변환층(14)은, 100nm 내지 1 $\mu$ m, 보다 바람직하게는 150nm 내지 600nm의 범위 내의 막두께를 갖는다. 따라서 본 발명의 색변환층(14)은, 색변환 색소/매트릭스 수지의 조성물의 도포·건조에 의해 형성되는 종래형의 색변환층과는 달리, 투명 전극(21) 및 반사 전극(23)의 단선 또는 단락 등의 고장을 야기하는 단차를 형성하는 일이 없다. 따라서 색변환층(14)의 위에, 평탄화를 위한 층을 마련할 필요성이 배제된다.
- <53> 또한, 색변환 색소/매트릭스 수지의 조성물의 도포·건조에 의해 형성되는 종래형의 색변환층은, 그 층중에 유기 EL 소자의 열화를 야기하는 수분을 포함할 우려가 있다. 그러나, 드라이 프로세스를 이용하여 형성되기 때문에, 본 발명의 색변환층은, 그와 같은 수분을 포함하지 않고, 그것에 의해 유기 EL 소자의 열화를 야기하는 일이 없다.
- <54> 배리어층(15)은, 컬러 필터층(12)으로부터 유기 EL층측으로의 수분의 투과를 저지하는 기능, 및 그 위에 형성되는 유기 EL 소자의 투명 전극(21)의 형성 프로세스로부터 색변환층(14)을 보호하는 기능을 갖는 층이다. 따라서 배리어층(15)은, 수분, 산소 및 저분자 성분에 대한 배리어성을 갖는 재료로 형성된다. 또한, 배리어층(15)은, 유기 EL층(22)의 발광을 색변환층(14)측으로 효율적으로 투과시키기 위해, 그 발광 파장역에서 투명하고, 또한 (색변환층(14)의 굴절율)<(배리어층(15)의 굴절율)<(투명 전극(21)의 굴절율)의 관계를 충족시키는 것이 바람직하다. 투명성에 관해, 배리어층(15)은 400 내지 800nm의 범위에서 50% 이상의 높은 투과율을 갖는 것이 바람직하다. 또한, 색변환층(14) 및 투명 전극(21)의 대표적 재료를 고려하면, 배리어층(15)의 재료는, 1.9<(배리어층(15)의 굴절율)<2.2의 관계를 충족시키는 것이 보다 바람직하다. 배리어층(15)으로서 알맞은 재료는, SiN, SiNH, AlN 등을 포함한다.
- <55> 배리어층(15)은, 100nm 내지 2 $\mu$ m, 보다 바람직하게는 200nm 내지 1 $\mu$ m의 범위 내의 막두께를 가지며, 그 아래에 있는 색변환층(14) 이하의 층을 덮도록 형성된다.
- <56> 배리어층(15)은, 드라이 프로세스인 스퍼터법 또는 CVD법을 이용하여 형성할 수 있다. 스퍼터법은, 고주파 스퍼터법이라도, 마그네트론 스퍼터법이라도 좋다. 또한, CVD법은, 플라즈마 CVD법인 것이 바람직하다. 본 공정에서의 플라즈마의 발생 수단으로서, 고주파 전력(용량 결합형 또는 유도 결합형의 어느것이라도 좋다), ECR, 헬리콘파(波) 등의 해당 기술에서 알려져 있는 임의의 수단을 이용하여도 좋다. 또한, 고주파 전력으로서, 공업용 주파수(13.56MHz)의 전력에 더하여, UHF 또는 VHF 영역의 주파수의 전력을 이용하는 것도 가능하다.
- <57> 배리어층(15)의 형성에 CVD법을 이용하는 경우, 본 발명에서 사용할 수 있는 Si 원(源)은, SiH<sub>4</sub>, SiH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, SiCl<sub>4</sub>, Si(OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>4</sub> 등을 포함한다. 본 발명에서 사용할 수 있는 Al 원은, AlCl<sub>3</sub>, Al(O-i-C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>)<sub>3</sub>, 유기 알루미늄 화합물(트리메틸알루미늄, 트리에틸알루미늄, 트리부틸알루미늄 등) 등을 포함한다. 또한, 본 발명에서는, N 원으로서 NH<sub>3</sub>를 사용하는 것이 편리하다. 이들의 원료 가스에 더하여, CVD 장치중에 H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> 또는 불활성 가스(He, Ar 등)를 희석(稀釋) 가스로서 도입하여도 좋다.
- <58> 여기서, 전술한 바와 같이 스퍼터법 또는 CVD법을 이용하여 배리어층(15)을 형성하기 전에, 버퍼층(17)을, 색변환층(14)의 위에 형성하여도 좋다(도 3 참조). 버퍼층(17)은, 배리어층(15)의 성막 공정(스퍼터법 또는 CVD법)에서 발생하는, 플라즈마, 고에너지 입자(중성 원자 또는 이온화 원자), 고속 전자, 또는 자외선으로부터 색변환층(14)중의 색변환 색소를 보호하는데 유효하다. 색변환층(14)과 배리어층(15) 사이에 버퍼층(17)을 마련함에 의해, 전술한 바와 같은 여러가지의 요인에 의한 색변환 색소의 분해 및 그것에 수반하는 색변환능의 상실을 방지할 수가 있다.
- <59> 버퍼층(17)은, 내성막성 재료(즉, 내스퍼터성, 내플라즈마성 또는 그 양쪽을 갖는 재료)를 이용하여 형성할 수 있다. 그와 같은 재료는, 예를 들면, 금속 착체, 특히 금속 키레이트 착체를 포함한다. 사용할 수 있는 금속 키레이트 착체는, 구리 프탈로시아닌(CuPc) 등의 금속 프탈로시아닌류, 또는 트리스(8-히드록시퀴놀리네이트)알루미늄(Alq<sub>3</sub>) 또는 트리스(4-메틸-8-히드록시퀴놀리네이트)알루미늄(Almq<sub>3</sub>)과 같은 알루미늄 키레이트 착체를 포함

한다. 또한, 무기 불화물류, 특히 알칼리토류 금속 불화물( $MgF_2$ ,  $CaF_2$ ,  $SrF_2$ ,  $BaF_2$  등)를 사용하여, 버퍼층(17)을 형성할 수 있다.

- <60> 저항 가열 증착법 또는 전자빔 가열 증착법과 같은 저에너지의 성막 입자에 의한 방법을 이용하여, 전술한 바와 같은 내성막성 재료를 퇴적시켜서, 버퍼층(17)을 형성할 수 있다. 버퍼층(17)은 50 내지 100nm의 막두께를 갖는 것이 바람직하다. 그와 같은 막두께를 갖음에 의해, 일양한 막으로 이루어지는 버퍼층(17)이 색변환층(14)을 유효하게 보호할 수 있다.
- <61> 본 발명에 사용할 수 있는 유기 EL 발광 소자는, 투명 전극(21), 유기 EL층(22), 및 반사 전극(23)이 이 순서로 적층한 구조를 갖는다. 유기 EL층(22)은, 적어도 유기 발광층을 포함하고, 필요에 응하여 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층 및/또는 전자 주입층을 개재시킨 구조를 갖고 있다. 또한, 정공의 주입 및 수송의 양쪽의 기능을 갖는 정공 주입수송층, 전자의 주입 및 수송의 양쪽의 기능을 갖는 전자 주입수송층을 이용하여도 좋다. 구체적으로는, 유기 EL 소자는 하기와 같은 층 구조로 이루어지는 것이 채용된다.
- <62> (1) 양극/유기 발광층/음극
- <63> (2) 양극/정공 주입층/유기 발광층/음극
- <64> (3) 양극/유기 발광층/전자 주입층/음극
- <65> (4) 양극/정공 주입층/유기 발광층/전자 주입층/음극
- <66> (5) 양극/정공 수송층/유기 발광층/전자 주입층/음극
- <67> (6) 양극/정공 주입층/정공 수송층/유기 발광층/전자 주입층/음극
- <68> (7) 양극/정공 주입층/정공 수송층/유기 발광층/전자 수송층/전자 주입층/음극
- <69> 상기한 층 구성에서, 양극 및 음극은, 각각 투명 전극(21) 또는 반사 전극(23)의 어느 하나이다. 해당 기술에서, 양극을 투명하게 하는 것이 용이한 것이 알려져 있기 때문에, 본 발명에서도 투명 전극(21)을 양극으로서, 및 반사 전극(23)을 음극으로서 이용하는 것이 바람직하다. 투명 전극(21)은, 유기 EL층(22)이 발하는 광의 파장역에서 투명한 것이 바람직하다.
- <70> 유기 EL층(22)을 구성하는 각 층은, 해당 기술에서 공지된 재료를 사용하여 형성할 수 있다. 예를 들면, 유기 발광층으로서 청색부터 청록색의 발광을 얻기 위해서는, 예를 들면 벤조티아졸계, 벤조이미다졸계, 벤조옥사졸계 등의 형광 증백제, 금속 키레이트 옥소늄 화합물, 스티릴벤젠계 화합물, 방향족 디메틸리덴계 화합물 등이 바람직하게 사용된다. 바람직하게는, 유기 EL층(22)을 구성하는 각 층은, 증착법에 의해 형성된다.
- <71> 투명 전극(21)은, 파장 400 내지 800nm의 광에 대해 바람직하게는 50% 이상, 보다 바람직하게는 85% 이상의 투과율을 갖는 것이 바람직하다. 투명 전극(21)은,  $ITO(In-Sn 산화물)$ ,  $Sn 산화물$ ,  $In 산화물$ ,  $IZO(In-Zn 산화물)$ ,  $Zn 산화물$ ,  $Zn-Al 산화물$ ,  $Zn-Ga 산화물$ , 또는 이들의 산화물에 대해 F, Sb 등의 불순물을 첨가한 도전성 투명 금속 산화물을 사용하여 형성할 수 있다. 투명 전극(21)은, 증착법, 스퍼터법 또는 화학기상퇴적(CVD)법을 이용하여 형성되고, 바람직하게는 스퍼터법을 이용하여 형성된다. 또한, 후술하는 바와 같이 복수의 부분 전극으로 이루어지는 투명 전극(21)이 필요해지는 경우에는, 도전성 투명 금속 산화물을 전면에서 걸쳐서 균일하게 형성하고, 해당 후에 소망하는 패턴을 주도록 에칭을 행하여, 복수의 부분 전극으로 이루어지는 반사 전극(21)을 형성하여도 좋다. 또한, 소망하는 형상을 주는 마스크를 이용하여 복수의 부분 전극으로 이루어지는 반사 전극(21)을 형성하여도 좋다.
- <72> 투명 전극(21)을 음극으로서 이용하는 경우, 유기 EL층(22)과의 계면에 음극 버퍼층을 마련하여, 전자 주입 효율을 향상시키는 것이 바람직하다. 음극 버퍼층을 형성하기 위한 재료는, Li, Na, K, 또는 Cs 등의 알칼리 금속, Ba, Sr 등의 알칼리토류 금속 또는 그들을 포함하는 합금, 희토류 금속, 또는 이들 금속의 불화물 등을 포함하지만, 그들로 한정되는 것이 아니다. 음극 버퍼층의 막두께는, 구동 전압 및 투명성 등을 고려하여 적절히 선택할 수가 있다. 통상의 경우, 음극 버퍼층은 10nm 이하의 막두께를 갖는 것이 바람직하다.
- <73> 반사 전극(23)은, 바람직하게는, 고반사율의 금속, 어모퍼스 합금, 미(微)결정성 합금을 사용하여 형성된다. 고반사율의 금속은, Al, Ag, Mo, Ni, Cr 등을 포함한다. 고반사율의 어모퍼스 합금은, NiP, NiB, CrP 및 CrB 등을 포함한다. 고반사율의 미결정성(微結晶性) 합금은, NiAl 등을 포함한다. 반사 전극(23)을, 음극으로서 이용하여도 좋고, 양극으로서 이용하여도 좋다. 반사 전극(23)을 음극으로서 이용하는 경우에는, 반사 전극(23)과 유기 EL층(22)의 계면에 전술한 음극 버퍼층을 마련하여, 유기 EL층(22)에 대한 전자 주입의 효율을 향상시켜서

도 좋다. 또한, 반사 전극(23)을 음극으로서 이용하는 경우, 전술한 고반사율 금속, 어모퍼스 합금 또는 미결정성 합금에 대해, 일함수가 작은 재료인 리튬, 나트륨, 칼륨 등의 알칼리 금속, 칼슘, 마그네슘, 스트론튬 등의 알칼리토류 금속을 첨가하여 합금화하여, 전자 주입 효율을 향상시킬 수 있다. 반사 전극(23)을 양극으로서 이용하는 경우에는, 반사 전극(23)과 유기 EL층(22)의 계면에, 전술한 도전성 투명 금속 산화물의 층을 마련하여 유기 EL층(22)에 대한 정공 주입의 효율을 향상시키기도 좋다.

<74> 반사 전극(23)은, 사용하는 재료에 의존하여, 증착(저항 가열 또는 전자빔 가열), 스퍼터, 이온 플레이팅, 레이저 어브레이션 등의 해당 기술에서 알려져 있는 임의의 수단을 이용하여 형성할 수 있다. 후술하는 바와 같이 복수의 부분 전극으로 이루어지는 반사 전극(23)이 필요해지는 경우에는, 소망하는 형상을 주는 마스크를 이용하여 복수의 부분 전극으로 이루어지는 반사 전극(23)을 형성하여도 좋다. 또한, 유기 EL층(22)의 적층 전에 역테이퍼형상의 단면(斷面) 형상을 갖는 분리 격벽(도시 생략)을 형성하고, 그것을 이용하여 복수의 부분 전극으로 이루어지는 반사 전극(23)을 형성하여도 좋다.

<75> 도 1에서, 유기 EL 소자중에 복수의 독립된 발광부를 형성하기 위해, 투명 전극(21) 및 반사 전극(23)의 각각은, 평행한 스트라이프 형상의 복수의 부분으로 형성되고, 투명 전극(21)을 형성한 스트라이프와 반사 전극(23)을 형성하는 스트라이프가 서로 교차(바람직하게는 직교)하도록 형성되어 있다. 따라서 유기 EL 발광 소자는 매트릭스 구동을 행할 수가 있다. 즉, 투명 전극(21)의 특정한 스트라이프와, 반사 전극(23)의 특정한 스트라이프에 전압이 인가된 때에, 그들의 스트라이프가 교차하는 부분에서 유기 EL층(22)이 발광한다. 또한, 한쪽의 전극(예를 들면, 투명 전극(21))을 스트라이프 패턴을 갖지 않는 일양(一樣)한 평면 전극으로 하고, 및 다른 쪽의 전극(예를 들면, 반사 전극(23))을 각 발광부에 대응하도록 복수의 부분 전극으로 패턴화하여도 좋다. 그 경우에는, 각 발광부에 대응하는 복수의 스위칭 소자를 마련하고, 해당 스위칭 소자를 각 발광부에 대응하는 상기한 부분 전극에 1대1로 접속하여, 이른바 액티브 매트릭스 구동을 행하는 것이 가능하게 된다.

<76> 실시예

<77> [실시예 1]

<78> 두께 0.7mm의 유리 기판(11)을, 순수중에서 초음파 세정하고, 건조시키고, UV 오존 세정하였다. 세정완료 유리 기판에 대해, 스핀 코팅법을 이용하여 컬러모자이크 CK-7800(후지필름일렉트로닉스매터리얼스(주)제)를 도포하였다. 계속해서, 포토리소그래프법을 이용하여 패턴링을 행하고, 폭 0.09mm×길이 0.3mm를 갖는 복수의 개구부가, 폭방향 피치 0.11mm 및 길이방향 피치 0.33mm로 배열되어 있는 막두께 1 $\mu$ m의 블랙 매트릭스를 형성하였다.

<79> 계속해서, 적색, 녹색 및 청색의 각 컬러 필터층을, 각각, 컬러모자이크 CR-7001, CG-7001, 및 CB-7001를 이용하여 형성하였다. 각각의 컬러 필터층 재료를 도포한 후에, 포토리소그래프법을 이용하여, 복수의 스트라이프 형상 부분으로 패턴링하였다. 적색 컬러 필터층(12R), 녹색 컬러 필터층(12G), 및 청색 컬러 필터층(12B)의 각각의 스트라이프 형상 부분은, 폭 0.10mm, 막두께 1 $\mu$ m(유리 기판(11)상)을 가지며, 폭방향 피치 0.33mm로 배열되었다. 이 구조에서, 블랙 매트릭스의 복수의 스트라이프 형상 부분의 각각은, 그 측면부터 0.005mm의 영역에서, 컬러 필터층(12)의 어느 하나에 오버랩되었다.

<80> 다음에, NN810L(GSR제)를 스핀 코팅법에 의해 도포하고, 계속해서 노광하여, 컬러 필터층(12) 및 블랙 매트릭스를 덮는 유기 접착층(16)을 형성하였다. 블랙 매트릭스와 접촉하는 영역에서의 유기 접착층(16)의 막두께는 1.5 $\mu$ m이다.

<81> 이상과 같이 얻어진 유기 접착층(16) 이하의 층을 갖는 기판을, 건조 질소 분위기(수분 농도 1ppm 이하)하에서, 20분간에 걸쳐서 200 $^{\circ}$ C로 가열하여, 잔존할 가능성이 있는 수분을 제거하였다.

<82> 다음에, AC 스퍼터법을 이용하여 막두께 300nm의 SiO<sub>2</sub>막을 적층하여, 무기 접착층(13)을 얻었다. 타겟으로서, 붕소 도프형의 Si 타겟을 이용하였다. 스퍼터 가스로서 압력 1Pa의 Ar/O<sub>2</sub> 혼합 가스를 사용하고, Ar 유량(流量)을 200SCCM, O<sub>2</sub> 유량을 80SCCM으로 설정하였다. 타겟-대향 전극 사이에 3.5kW의 전력을 인가하였다.

<83> 뒤이어, 무기 접착층(13)을 형성한 기판을 진공증착 장치에 장착하고, 1 $\times 10^{-4}$ Pa의 압력에서, 0.3 $\text{\AA}$ /s의 증착 속도로 DCM-1을 증착하여, 막두께 500nm의 색변환층(14)을 형성하였다. 별도로, 유리 기판상에 같은 조건으로 형성된 DCM-1막의 굴절율의 측정에 의해, 본 실시예의 색변환층(14)이 1.9의 굴절율을 갖는 것이 분명하게 되었다.

<84> 그리고, 플라즈마 CVD법을 이용하여 막두께 300nm의 SiNH막을 적층하여, 배리어층(15)을 얻었다. 원료 가스로서

100SCCM의 SiH<sub>4</sub>, 500SCCM의 NH<sub>3</sub>, 및 2000SCCM의 N<sub>2</sub>를 사용하고, 가스압을 80Pa로 하였다. 또한, 플라즈마 발생 용 전력으로서, 27MHz의 RF 전력을 0.5kW 인가하였다. 별도로, 유리 기판상에 같은 조건으로 형성된 SiNH막의 굴절율의 측정에 의해, 본 실시 예의 배리어층(15)이 1.95의 굴절율을 갖는 것이 분명하게 되었다.

<85> 이상과 같이 형성한 배리어층(15)의 위에, 유기 EL 소자를 형성한다. 최초에, DC 스퍼터법을 이용하여 막두께 200nm의 IZO막을 성막하였다. 타겟으로서 In-Zn 산화물을 사용하고, 스퍼터 가스로서 O<sub>2</sub> 및 Ar를 사용하였다. 뒤이어, 옥살산 수용액을 에칭액으로서 사용하는 포토리소그래프법에 의해 패터닝을 행하여, 투명 전극(21)을 얻었다. 투명 전극(21)은, 컬러 필터층(12)의 상부에 위치하고, 컬러 필터층(12)의 스트라이프와 동일 방향으로 늘어나는 복수의 스트라이프 형상 부분(폭 0.1mm, 피치 0.11mm)으로 형성되었다. 별도로, 유리 기판상에 같은 조건으로 형성된 IZO막의 굴절율의 측정에 의해, 본 실시예의 투명 전극(21)이 2.2의 굴절율을 갖는 것이 분명하게 되었다.

<86> 뒤이어, 포토니스(도레이주식회사제)를 사용하여 폴리이미드막을 형성하고, 포토리소그래프법을 이용하여, 폭 0.09mm×길이 0.3mm를 갖는 복수의 개구부(유기 EL 소자의 발광부가 되는 부분)가, 폭방향 피치 0.11mm 및 길이 방향 피치 0.33mm로 배열되어 있는 절연막을 형성하였다. 이 때에, 절연막의 개구부가 블랙 매트릭스의 개구부에 대응하여 위치하도록 하였다. 계속해서, 반사 전극 분리 격벽의 형성을 행하였다. 네가형 포토레지스트(ZPN1168(일본제온제))를 스핀 코트법에 의해 도포하고, 프리베이크를 실시하고, 포토마스크를 이용하여 투명 전극(21)의 스트라이프와 직교하는 방향으로 늘어나는 스트라이프 형상의 패턴을 구워 붙이고(燒付), 110℃의 핫플레이트상에서 60초간에 걸쳐서 포스트 엑스포저 베이킹(post-exposure baking)를 행하고 현상을 행하고, 최후로 180℃의 핫플레이트상에서 15분간에 걸쳐서 가열을 행하여, 반사 전극 분리 격벽을 형성하였다. 얻어진 반사 전극 분리 격벽은, 역테이퍼 형상의 단면을 가지며, 투명 전극(21)의 스트라이프와 직교하는 방향으로 늘어나는 복수의 스트라이프 형상부로 구성되었다.

<87> 이상과 같이 반사 전극 분리 격벽을 형성한 기판을 저항 가열 증착 장치 내에 장착하고, 정공 주입층, 정공 수송층, 유기 발광층, 및 전자 주입층을, 진공을 깨지 않고 순차로 성막하였다. 성막에 즈음하여 진공조 내압은  $1 \times 10^{-4}$  Pa 까지 감압하였다. 정공 주입층으로서 막두께 100nm의 구리프탈로시아닌(CuPc), 정공 수송층으로서 막두께 20nm의 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐( $\alpha$ -NPD), 발광층으로서 막두께 30nm의 DPVBi, 및 전자 주입층으로서 막두께 20nm의 Alq<sub>3</sub>를 적층하여, 유기 EL층(22)을 얻었다.

<88> 이 후, 진공을 깨는 일 없이, 두께 200nm의 Mg/Ag(10 : 1의 질량비)막을 퇴적시켜서, 폭 0.30mm, 피치 0.33mm의 복수의 스트라이프 형상의 부분 전극으로 이루어지는 반사 전극(23)을 얻었다.

<89> 이렇게 하여 얻어진 디바이스를, 글로브 박스 내 건조 질소 분위기(수분 농도 1ppm 이하)하에서, 밀봉 유리와 UV 경화 접착제를 사용하여 밀봉하여, 유기 EL 발광 디스플레이를 얻었다. 얻어진 디스플레이는, 초기에 있어서, 전류 밀도 62mA/m<sup>2</sup>의 전류를 흘린 때에, 1000cd/m<sup>2</sup>의 휘도의 백색광을 발하였다. 얻어진 디스플레이를, 휘도 1000cd/m<sup>2</sup>로 백색(초기 색도(CIE), x=0.31, y=0.33) 발광하는 조건으로 85℃에서 1000시간에 걸쳐서 연속 구동하였지만, 다크 에어리어의 발생은 관측되지 않았다.

<90> [실시예 2]

<91> 유기 접착층(16)을 형성하지 않은 것을 제외하고, 실시예 1과 같은 순서를 반복하여 유기 EL 발광 디스플레이를 얻었다. 얻어진 디스플레이를, 휘도 1000cd/m<sup>2</sup>로 백색(초기 색도(CIE), x=0.31, y=0.33) 발광하는 조건으로 85℃에서 1000시간에 걸쳐서 연속 구동하였지만, 다크 에어리어의 발생은 관측되지 않았다.

<92> [실시예 3]

<93> 배리어층(15)으로서 막두께 300nm의 SiO<sub>2</sub>막을 이용한 것을 제외하고, 실시예 1과 같은 순서를 반복하여 유기 EL 발광 디스플레이를 얻었다. 별도로, 유리 기판상에 같은 조건으로 퇴적시킨 SiO<sub>2</sub>막의 굴절율의 측정에 의해, 본 실시예의 배리어층(15)이 1.5의 굴절율을 갖는 것이 분명하게 되었다. 얻어진 디스플레이는, 초기에 있어서, 전류 밀도 80mA/cm<sup>2</sup>의 전류를 흘린 때에, 1000cd/m<sup>2</sup>의 휘도의 백색광을 발하였다. 배리어층(15)의 굴절율이 투명 전극(21) 및 색변환층(14)과 정합하고 있지 않기 때문에, 실시예 1의 디스플레이에 비교하여 약간 효율이 저하하여 있는 것을 알 수 있다. 한편, 얻어진 디스플레이를, 휘도 1000cd/m<sup>2</sup>로 백색(초기 색도(CIE), x=0.31, y=0.33) 발광하는 조건으로 85℃에서 1000시간에 걸쳐서 연속 구동하였지만, 다크 에어리어의 발생은 관측되지 않고, 소기의 목적을 달성하고 있는 것을 알았다.

<94> [실시예 4]

<95> 실시예 1과 같은 순서를 반복하여, 유리 기판(11)상에, 블랙 매트릭스로부터 색변환층(14)까지의 층을 형성하였다. 다음에, 진공 증착 장치중에서,  $1 \times 10^{-4}$  Pa의 압력으로  $AlQ_3$ 를 증착하여, 막두께 80nm의 버퍼층(17)을 형성하였다.

<96> 뒤이어, 플라즈마 CVD법을 이용하여 막두께 300nm의 SiNH막을 적층하여, 배리어층(15)을 얻었다. 원료 가스로서 100SCCM의  $SiH_4$ , 500SCCM의  $NH_3$ , 및 2000SCCM의  $N_2$ 를 사용하고, 가스압을 80Pa로 하였다. 또한, 플라즈마 발생용 전력으로서, 27MHz의 RF 전력을 1.0kW 인가하였다. 별도로, 유리 기판상에 같은 조건으로 형성한 SiNH막의 굴절율의 측정에 의해, 본 실시예의 배리어층(15)이 2.0의 굴절율을 가지며, 실시예 1의 것보다 높은 굴절율을 갖는 것이 분명하게 되었다.

<97> 그 후에, 실시예 1과 같은 순서를 이용하여 유기 EL 소자를 형성하여, 유기 EL 디스플레이를 얻었다. 얻어진 디스플레이는, 백색(초기 색도(CIE),  $x=0.31$ ,  $y=0.33$ ) 발광하였다. 또한 얻어진 디스플레이를, 휘도 1000cd/m<sup>2</sup>로 백색 발광하는 조건으로 85℃에서 1000시간에 걸쳐서 연속 구동하였지만, 다크 에어리어의 발생은 관측되지 않았다. 이것으로부터, 배리어층(15)의 형성시에 인가하는 RF 전력을 크게 하여 성막 속도를 증대시켜서도, 버퍼층(17)을 마련함에 의해 색변환층(14)중의 색변환 색소에 대한 데미지를 방지할 수 있는 것을 알 수 있다.

<98> [실시예 5]

<99> 색변환층(14)의 형성을 이하와 같이 실시한 것을 제외하고, 실시예 1과 같은 순서를 반복하여, 유기 EL 발광 디스플레이를 얻었다. 폭 0.09mm×길이 0.3mm를 갖는 복수의 개구부가, 폭방향 피치 0.33mm 및 길이방향 피치 0.33mm로 배열되어 있는 메탈 마스크를 준비하였다. 메탈 마스크를, 그 개구부가 적색 컬러 필터층(12R)에 대응하는 위치에 배치되도록 얼라이닝하였다. 그리고,  $1 \times 10^{-4}$  Pa의 압력으로 DCM-1을 증착하여, 막두께 500nm의 색변환층(14)을 형성하였다. 얻어진 색변환층(14)은, 도 5에 도시하는 바와 같이 적색 발광부만에 배치되고, 청색 발광부 및 녹색 발광부에는 배치되지 않았다.

<100> 실시예 1과 같은 조건으로 연속 구동을 행하였지만, 다크 에어리어의 발생은 관측되지 않았다. 또한, 청색 발광부만을 발광시킨 경우, 및 녹색 발광부만을 발광시킨 경우, 본 실시예의 유기 EL 발광 디스플레이는, 실시예 1의 디스플레이와 비교하여 30 내지 40% 높은 휘도를 나타내었다. 이 휘도의 증대는, 청색 발광부 및 녹색 발광부에 색변환층(14)을 배치하지 않았기 때문이다.

<101> [실시예 6]

<102> 무기 접착층(13)을 형성하지 않고, 및 유기 접착층(16)의 형성을 이하와 같이 실시한 것을 제외하고, 실시예 5과 같은 순서를 반복하여, 도 6에 도시하는 구성의 유기 EL 발광 디스플레이를 얻었다.

<103> 컬러 필터층(12) 및 블랙 매트릭스를 형성한 유리 기판(11)에 대해, NN810L(JSR제)을 스핀 코트법에 의해 도포하였다. 계속해서, 얻어진 막을 노광하여, 컬러 필터층(12) 및 블랙 매트릭스를 덮는 유기 접착층(16)을 형성하였다. 블랙 매트릭스와 접촉하는 영역에서의 유기 접착층(16)의 막두께는 1.5 $\mu$ m이다. 다음에, 얻어진 유기 접착층(16) 이하의 층을 갖는 기판을, 건조 질소 분위기(수분 농도 1ppm 이하)하에서, 20분간에 걸쳐서 230℃로 가열하여, 잔존할 가능성이 있는 수분을 제거하였다. 별도로, 유리 기판상에 같은 조건으로 형성된 유기 접착층의 굴절율의 측정에 의해, 본 실시예의 유기 접착층(16)이 1.54의 굴절율을 갖는 것이 분명하게 되었다. 또한, 유기 접착층(16)상의 색변환층(14)의 증착시에, 색변환층(14)의 박리는 관측되지 않았다.

<104> 실시예 1과 같은 조건으로 연속 구동을 행하였지만, 본 실시예의 유기 EL 발광 디스플레이에서 다크 에어리어의 발생은 관측되지 않았다. 또한, 청색 발광부만을 발광시킨 경우, 및 녹색 발광부만을 발광시킨 경우, 본 실시예의 유기 EL 발광 디스플레이는, 실시예 1의 디스플레이와 비교하여 30 내지 40% 높은 휘도를 나타내었다. 이 휘도의 증대는, 청색 발광부 및 녹색 발광부에 색변환층(14)을 배치하지 않았기 때문이다.

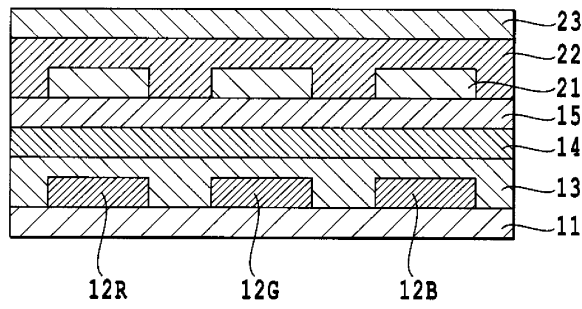
<105> [실시예 7]

<106> NN810L(JSR제)에 대신하여 실리콘 수지(KP-85 : 신에쓰화학공업제)를 사용하여 유기 접착층(16)을 형성한 것을 제외하고, 실시예 6과 같은 순서를 반복하여, 유기 EL 발광 디스플레이를 얻었다. 별도로, 유리 기판상에 같은 조건으로 형성된 유기 접착층의 굴절율의 측정에 의해, 본 실시예의 유기 접착층(16)이 1.43의 굴절율을 갖는 것이 분명하게 되었다. 또한, 유기 접착층(16)상의 색변환층(14)의 증착시에, 색변환층(14)의 박리는 관측되

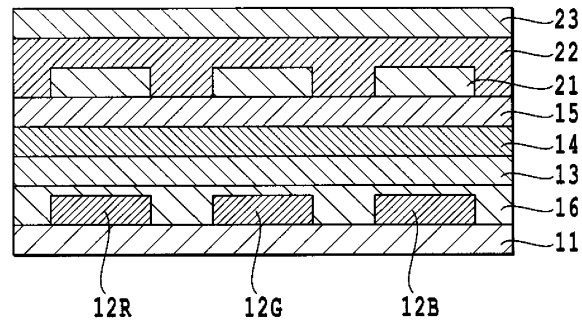


도면

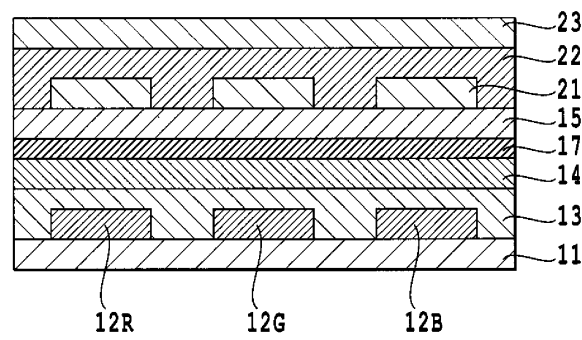
도면1



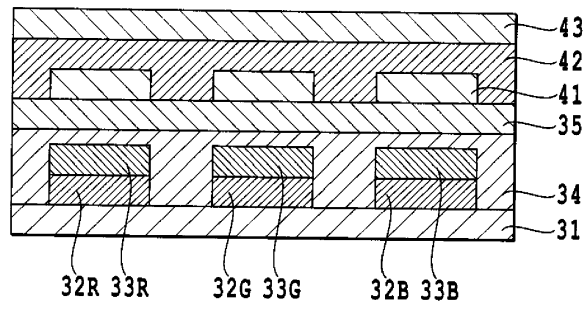
도면2



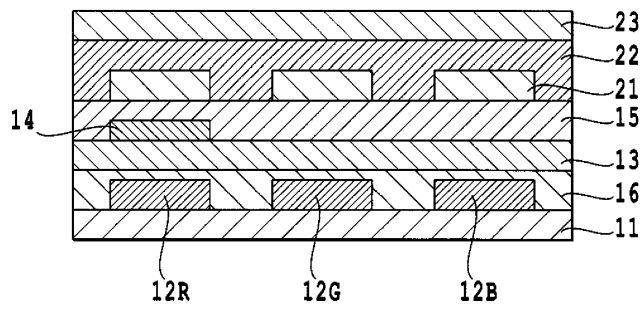
도면3



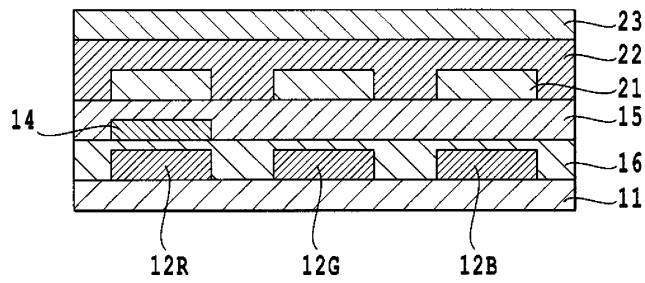
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	有机EL显示屏		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020080066680A</a>	公开(公告)日	2008-07-16
申请号	KR1020087009457	申请日	2006-11-09
[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	KAWAMURA YUKINORI 카와무라유키노리 KAWAGUCHI KOJI 카와구치코지 KURATA NOBORU 쿠라타노보루 KASAI KOUKI 카사이코우키		
发明人	카와무라유키노리 카와구치코지 쿠라타노보루 카사이코우키		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/12 H01L51/50 G02B5/20		
CPC分类号	G02B5/201 H01L27/322 H01L51/5237 H01L51/5246 H01L51/5253 H01L22/12 H01L23/145		
优先权	2005328022 2005-11-11 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明提供了具有新结构的颜色转换方法的有机EL发光显示器，其还具有可控制的有机电致发光二极管的辐射，以提高效率。本发明的有机EL发光显示器是透明基板，带有滤色层的滤色层，带有粘接层，带有变色层，带有阻挡层，带有透明电极，带有机电子-发光层，一种或多种反射电极依次包括粘合层，无机粘合层，以及有机粘合层或有机粘合层和无机粘合层的层压体的颜色变化通过干法形成层和阻挡层，其通过湿法形成。

