

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.  
H05B 33/10 (2006.01)  
H05B 33/14 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0083119  
(43) 공개일자 2006년07월20일

(21) 출원번호 10-2005-0116239  
(22) 출원일자 2005년12월01일

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00008407 2005년01월14일 일본(JP)

(71) 출원인 세이코 엡슨 가부시카가이샤  
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자 모리이 가즈유키  
일본국 나가노켄 스와시 오와 3-3-5 세이코 엡슨 가부시카가이샤내

(74) 대리인 문두현  
문기상

심사청구 : 있음

(54) 발광 소자의 제조 방법, 발광 소자, 표시 장치 및 전자기기

요약

본 발명은 발광 효율이 뛰어난 발광 소자를 제조할 수 있는 발광 소자의 제조 방법, 이러한 발광 소자의 제조 방법에 의해 제조된 발광 소자, 이 발광 소자를 구비한 신뢰성이 높은 표시 장치 및 전자 기기를 제공하는 것을 과제로 한다.

본 발명의 발광 소자(1)는 양극(3)과 음극(6) 사이에, 발광층(5)과, 이 발광층(5)에 접촉하고, 유기 폴리머를 주재료로 하여 구성된 정공 수송층(4)을 끼워 넣어 이루어지는 것이다. 이 발광 소자(1)는 양극(3)의 정공 수송층(4)을 형성하는 면측에, 유기 폴리머와의 친화성을 향상시키기 위한 친화성 향상 처리를 행하는 제1 공정과, 발광층(5)의 구성 재료와 유기 폴리머와 액상 매체를 함유하는 액상 재료를, 양극(3)의 정공 수송층(4)을 형성하는 면측에 공급하여 액상 피막을 형성하고, 이 액상 피막 중으로부터 액상 매체를 제거하면서, 유기 폴리머를 양극(3)측으로, 발광층(5)의 구성 재료를 음극(6)측으로 분리하여, 정공 수송층(4)과 발광층(5)을 일괄하여 형성하는 제2 공정을 갖는다.

대표도

도 1

색인어

발광 소자, 표시 장치, 전자 기기

명세서

**도면의 간단한 설명**

- 도 1은 본 발명의 발광 소자의 실시 형태의 종단면을 모식적으로 나타내는 도면.
- 도 2는 도 1에 나타내는 발광 소자의 각부(각층)의 계면 부근을 모식적으로 나타내는 도면.
- 도 3은 도 2를 더욱 확대하여 나타내는 도면.
- 도 4는 본 발명의 표시 장치를 적용한 디스플레이 장치의 실시 형태를 나타내는 종단면도.
- 도 5는 본 발명의 전자 기기를 적용한 모바일형(또는 노트형)의 퍼스널 컴퓨터의 구성을 나타내는 사시도.
- 도 6은 본 발명의 전자 기기를 적용한 휴대 전화기(PHS도 포함함)의 구성을 나타내는 사시도.
- 도 7은 본 발명의 전자 기기를 적용한 디지털 스틸 카메라의 구성을 나타내는 사시도.

[부호의 설명]

- 1.....발광 소자 2.....기관 3.....양극 4.....정공 수송층 41.....제1 영역 42.....제2 영역 5.....발광층
- 51.....무기 반도체 입자 52.....발광 재료 6.....음극 7.....밀봉 부재 10.....디스플레이 장치 20.....기체
- 21.....기관 22.....회로부 23.....보호층 24.....구동용 TFT 241.....반도체층 242.....게이트 절연층
- 243.....게이트 전극 244.....소스 전극 245.....드레인 전극 25.....제1 층간 절연층 26.....제2 층간 절연층
- 27.....배선 31.....제1 격벽부 32.....제2 격벽부 1100.....퍼스널 컴퓨터 1102.....키보드 1104.....본체부
- 1106.....표시 유닛 1200.....휴대 전화기 1202.....조작 버튼 1204.....수화구 1206.....송화구
- 1300.....디지털 스틸 카메라 1302.....케이스(보디) 1304.....수광 유닛 1306.....셔터 버튼 1308.....회로
- 기관 1312.....비디오 신호 출력 단자 1314.....데이터 통신용의 입출력 단자 1430.....텔레비전 모니터
- 1440.....퍼스널 컴퓨터

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 발광 소자의 제조 방법, 발광 소자, 표시 장치 및 전자 기기에 관한 것이다.

적어도 한 층의 발광성 유기층(유기 일렉트로루미네선스층)이 음극과 양극에 끼인 구조의 유기 일렉트로루미네선스 소자(이하, 「유기 EL 소자」라 함.)는 무기 EL 소자에 비해서 인가 전압을 큰폭으로 저하시킬 수 있어, 다채로운 발광색의 소자를 제조할 수 있다(예를 들면, 비특허 문헌 1~3, 특허 문헌 1~3 참조).

현재, 보다 고성능인 유기 EL 소자를 얻기 위해서, 재료의 개발·개량을 비롯하여, 다양한 디바이스 구조가 제안되고 있고, 활발한 연구가 행해지고 있다.

또한, 이 유기 EL 소자에 대해서는 이미 다양한 발광색의 소자, 또한 고휘도, 고효율의 소자가 개발되고 있어, 표시 장치의 화소로서의 이용이나 광원으로서의 이용 등 다종 다양한 실용화 용도가 검토되고 있다.

또한, 실용화를 향하여, 더욱 발광 효율의 향상을 목표로 하여, 각종 연구가 행해지고 있다.

[비특허 문헌 1] Appl. Phys. Lett. 51(12), 21 September 1987, p.913

[비특허 문헌 2] Appl. Phys. Lett. 71(1), 7 July 1997, p.34

[비특허 문헌 3] Nature 357, 477, 1992

[특허 문헌 1] 일본 특개평 10-153967호 공보

[특허 문헌 2] 일본 특개평 10-12377호 공보

[특허 문헌 3] 일본 특개평 11-40358호 공보

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 발광 효율이 뛰어난 발광 소자를 제조할 수 있는 발광 소자의 제조 방법, 이러한 발광 소자의 제조 방법에 의해 제조된 발광 소자, 이 발광 소자를 구비한 신뢰성이 높은 표시 장치 및 전자 기기를 제공하는 것에 있다.

### 발명의 구성 및 작용

이러한 목적은, 하기의 본 발명에 의해 달성된다.

본 발명의 발광 소자의 제조 방법은 한 쌍의 전극 사이에, 발광층과, 그 발광층에 접촉하고, 유기 폴리머를 주재료로 하여 구성된 캐리어 수송층을 끼어넣어 이루어지는 발광 소자를 제조하는 발광 소자의 제조 방법으로서,

상기 한 쌍의 전극 중, 한쪽 전극의 상기 캐리어 수송층을 형성하는 면측에, 상기 유기 폴리머와의 친화성을 향상시키기 위한 친화성 향상 처리를 행하는 제1 공정과,

상기 발광층의 구성 재료와 상기 유기 폴리머와 액상 매체를 함유하는 액상 재료를, 상기 한쪽 전극의 상기 캐리어 수송층을 형성하는 면측에 공급하여 액상 피막을 형성하고, 그 액상 피막 중으로부터 상기 액상 매체를 제거하면서, 상기 유기 폴리머를 상기 한쪽 전극측으로, 상기 발광층의 구성 재료를 다른쪽 전극측으로 분리하여, 상기 캐리어 수송층과 상기 발광층을 일괄하여 형성하는 제2 공정을 갖는 것을 특징으로 한다.

이것에 의해, 정공 수송층과 발광층을 확실히 분리·형성할 수 있고, 그 결과, 발광 효율이 뛰어난 발광 소자를 제조할 수 있다.

본 발명의 발광 소자의 제조 방법에서는, 상기 제1 공정에서의 상기 친화성 향상 처리는 상기 한쪽 전극의 상기 캐리어 수송층을 형성하는 면측에 상기 유기 폴리머를 구성하는 화합물의 일부를 포함하는 화학 구조를 도입하는 화학 변성 처리인 것이 바람직하다.

이것에 의해, 정공 수송층과 발광층을 보다 확실히 분리·형성할 수 있다.

본 발명의 발광 소자의 제조 방법에서는, 상기 캐리어 수송층은 정공 수송층인 것이 바람직하다.

캐리어 수송을 정공 수송층으로 하는 발광 소자에 적용함에 의해, 특히 발광 효율이 뛰어난 발광 소자를 제조할 수 있다.

본 발명의 발광 소자의 제조 방법에서는, 상기 정공 수송층은, 상기 한쪽 전극측에, 제1 유기 폴리머를 주재료로 하여 구성된 제1 영역과, 상기 발광층측에, 상기 제1 유기 폴리머와 다른 종류의 제2 유기 폴리머를 주재료로 하여 구성된 제2 영역을 갖고,

상기 제1 공정에서의 상기 친화성 향상 처리에서는, 상기 한쪽 전극의 상기 발광층을 형성하는 면측에, 상기 제1 유기 폴리머와의 친화성을 향상시키는 처리를 행하는 것이 바람직하다.

이것에 의해, 제1 영역과 제2 영역을 확실히 분리·형성할 수 있다.

본 발명의 발광 소자의 제조 방법에서는, 상기 제2 공정에서, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역을, 상분리에 의해 상기 발광층과 함께 일괄하여 형성하는 것이 바람직하다.

이것에 의해, 제1 영역 및 제2 영역은, 각각, 그들의 기능을 충분히 발휘할 수 있는 동시에, 그들의 계면에서의 밀착성이 증대하여, 제1 영역으로부터 제2 영역으로의 정공의 주고 받음이 보다 원활히 행해지게 된다.

본 발명의 발광 소자의 제조 방법에서는, 상기 제1 유기 폴리머의 중량 평균 분자량은 상기 제2 유기 폴리머의 중량 평균 분자량보다 큰 것이 바람직하다. 이것에 의해, 제2 영역은, 배향성이 높아져, 정공의 수송 효율이 보다 향상한다. 한편, 제1 영역을 비결정질 상태로 할 수 있어, 결정립이 생기기 어렵기 때문에, 결정립계를 정공이 이동하는 현상이 생기는 것을 방지할 수 있다. 그 결과, 상기 현상이 경시적으로 증대하여, 양극과 발광층이 단락을 방지 또는 억제할 수 있다. 이 때문에, 발광 소자는 발광 효율 및 내구성의 쌍방이 뛰어난 것으로 된다.

본 발명의 발광 소자의 제조 방법에서는, 상기 제1 유기 폴리머의 중량 평균 분자량은 10000 이상인 것이 바람직하다.

이것에 의해, 제1 영역을 보다 확실히 비결정질 상태로 할 수 있어, 양극과 발광층과의 경시적인 단락을 보다 확실히 방지 또는 억제할 수 있다.

본 발명의 발광 소자의 제조 방법에서는, 상기 제2 유기 폴리머의 중량 평균 분자량은 8000 이하인 것이 바람직하다.

이러한 저분자량의 제2 유기 폴리머를 사용함에 따라, 제2 영역의 배향성이 보다 높아지고, 제2 영역에서의 정공의 수송 효율을 보다 향상시킬 수 있다.

본 발명의 발광 소자의 제조 방법에서는, 상기 제1 유기 폴리머는 폴리아릴아민, 플루오렌-아릴아민 공중합체 또는 이들의 유도체인 것이 바람직하다.

이들은, 특히, 정공의 주입 효율이 뛰어난 재료인 것이므로 바람직하다.

본 발명의 발광 소자의 제조 방법에서는, 상기 제2 유기 폴리머는 폴리플루오렌, 플루오렌-비티오펜 공중합체 또는 이들의 유도체인 것이 바람직하다.

이것들은, 특히, 정공의 수송 능력이 뛰어나므로 바람직하다.

본 발명의 발광 소자의 제조 방법에서는, 상기 발광층은 주로 무기 반도체 재료와 발광 재료의 복합체로 구성되어 있는 것이 바람직하다.

발광층의 내구성을 보다 향상시킬 수 있어, 발광 소자의 장기 수명화를 더욱더 도모할 수 있다.

본 발명의 발광 소자의 제조 방법에서는, 상기 복합체는 상기 무기 반도체 재료의 적어도 일부를 상기 발광 재료로 피복하여 이루어지는 것이 바람직하다.

이것에 의해, 정공 수송층과 발광 재료의 접촉 면적이 보다 커져, 발광하는 사이트를 보다 넓힐 수 있다.

본 발명의 발광 소자의 제조 방법에서는, 상기 무기 반도체 재료는, 주로 금속 산화물로 구성되어 있는 것이 바람직하다.

금속 산화물을 주로 하는 무기 반도체 재료는 내구성 및 전자 수송력이 높기 때문에 바람직하다.

본 발명의 발광 소자의 제조 방법에서는, 상기 금속 산화물은 산화 지르코늄을 주성분으로 하는 것이 바람직하다.

산화 지르코늄을 주로 하는 무기 반도체 재료는, 특히, 내구성 및 전자 수송력이 높기 때문에 바람직하다.

본 발명의 발광 소자의 제조 방법에서는, 상기 무기 반도체 재료는 입자 형상으로 되어 있는 것이 바람직하다.

이것에 의해, 발광층(발광 재료)과 정공 수송층의 접촉 면적이 보다 커져, 상술한 바와 같은 접촉 면적의 증대에 의해 얻어지는 효과가 보다 현저히 발휘된다.

본 발명의 발광 소자의 제조 방법에서는, 입자 형상의 상기 무기 반도체 재료는 그 평균 입경이 0.5~10nm인 것이 바람직하다.

이것에 의해, 발광층과 정공 수송층의 접촉 면적을 충분히 확보할 수 있다.

본 발명의 발광 소자의 제조 방법에서는, 상기 발광 재료는 주로 금속 착체로 구성되어 있는 것이 바람직하다.

금속 착체를 주로 하는 발광 재료는 내구성 및 발광 효율이 높기 때문에 바람직하다.

본 발명의 발광 소자의 제조 방법에서는, 상기 금속 착체는 이리듐을 중심 금속으로 하는 착체를 주성분으로 하는 것이 바람직하다.

이리듐 착체를 주로 하는 발광 재료는, 특히, 내구성 및 발광 효율이 높기 때문에 바람직하다.

본 발명의 발광 소자의 제조 방법에서는, 상기 제2 공정에서, 상기 액상 매체의 제거를, 극성 용매의 증기를 함유하는 분위기 중에서 행하는 것이 바람직하다.

이것에 의해, 복합체를 보다 확실히 액상 피막 중에서 다른쪽 전극층에 모을 수 있다.

본 발명의 발광 소자의 제조 방법에서는, 상기 제2 공정에서, 상기 액상 매체의 제거를, 상기 액상 피막 중에 대류를 일으키면서 행함이 바람직하다.

이것에 의해, 복합체를 보다 확실히 액상 피막 중에서 다른쪽 전극층에 모을 수 있다.

본 발명의 발광 소자의 제조 방법에서는, 상기 대류를, 상기 액상 피막을 가온(加溫)함에 의해 일으키는 것이 바람직하다.

가온하는 방법에 의하면, 액상 피막 중에서의 대류의 조정(제어)을 비교적 용이하게 행할 수 있다.

본 발명의 발광 소자는 본 발명의 발광 소자의 제조 방법에 의해 제조된 것을 특징으로 한다.

이것에 의해, 발광 효율이 뛰어난 발광 소자가 얻어진다.

본 발명의 표시 장치는 본 발명의 발광 소자를 구비하는 것을 특징으로 한다.

이것에 의해, 신뢰성이 높은 표시 장치가 얻어진다.

본 발명의 전자 기기는 본 발명의 표시 장치를 구비하는 것을 특징으로 한다.

이것에 의해, 신뢰성이 높은 전자 기기가 얻어진다.

#### [발명을 실시하기 위한 최량의 형태]

이하, 첨부 도면을 참고하여, 본 발명의 발광 소자의 제조 방법, 발광 소자, 표시 장치 및 전자 기기의 적합한 실시 형태에 대해서 설명한다.

도 1은 본 발명의 발광 소자의 실시 형태의 종단면을 모식적으로 나타내는 도면, 도 2는 도 1에 나타내는 발광 소자의 각부(각층)의 계면 부근을 모식적으로 나타내는 도면, 도 3은 도 2를 더욱 확대하여 나타내는 도면이다. 또한, 이하에서는 설명의 형편상, 도 1~도 3 중 상층을 「상」, 하층을 「하」로서 설명을 한다.

도 1에 나타내는 발광 소자(일렉트로루미네선스 소자)(1)는 양극(한쪽 전극)(3)과, 음극(다른쪽 전극)(6)과, 양극(3)과 음극(6) 사이에, 양극(3)측에 정공 수송층(캐리어 수송층)(4)과, 음극(6)측에 발광층(5)을 끼워넣어 이루어지는 것이며, 기관(2)상에 마련되어 있다. 또한, 양극(3), 정공 수송층(4), 발광층(5) 및 음극(6)이 밀봉 부재(7)로 밀봉되어 있다.

기관(2)은 발광 소자(1)의 지지체로 되는 것이다. 본 실시 형태의 발광 소자(1)는 기관(2)측으로부터 광을 취출하는 구성(바텀 에미션형)이기 때문에, 기관(2) 및 양극(3)은, 각각, 실질적으로 투명(무색 투명, 착색 투명 또는 반투명)으로 되어 있다.

기관(2)의 구성 재료로는, 예를 들면, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 폴리프로필렌, 시클로올레핀 폴리머, 폴리아미드, 폴리에테르설폰, 폴리메틸 메타크릴레이트, 폴리카보네이트, 폴리아릴레이트와 같은 수지 재료나, 석영 유리, 소다 유리와 같은 유리 재료 등을 들 수 있고, 이들 중의 1종 또는 2종 이상을 조합하여 사용할 수 있다.

이러한 기관(2)의 평균 두께는, 특히 한정되지 않지만, 0.1~30mm 정도인 것이 바람직하고, 0.1~10mm정도인 것이 보다 바람직하다.

또한, 발광 소자(1)가 기관(2)과 반대측으로부터 광을 취출하는 구성(톱 에미션형)의 경우, 기관(2)에는, 투명 기관 및 불투명 기관의 어느것이라도 사용할 수 있다.

불투명 기관으로는, 예를 들면, 알루미나와 같은 세라믹스 재료로 구성된 기관, 스텐레스강과 같은 금속 기관의 표면에 산화막(절연막)을 형성한 것, 수지 재료로 구성된 기관 등을 들 수 있다.

양극(3)은 후술하는 정공 수송층(4)에 정공을 주입하는 전극이다. 이 양극(3)의 구성 재료로는 일함수가 커서, 도전성이 뛰어난 재료를 사용하는 것이 바람직하다.

양극(3)의 구성 재료로는, 예를 들면, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide),  $In_3O_3$ ,  $SnO_2$ , Sb함유  $SnO_2$ , Al함유 ZnO 등의 산화물, Au, Pt, Ag, Cu 또는 이들을 함유하는 합금 등을 들 수 있고, 이들 중의 1종 또는 2종 이상을 조합하여 사용할 수 있다.

이러한 양극(3)의 평균 두께는, 특히 한정되지 않지만, 10~200nm 정도인 것이 바람직하고, 50~150nm정도인 것이 보다 바람직하다.

한편, 음극(6)은 후술하는 발광층(5)에 전자를 주입하는 전극이다. 이 음극(6)의 구성 재료로는 일함수가 작은 재료를 사용하는 것이 바람직하다.

음극(6)의 구성 재료로는, 예를 들면, Li, Mg, Ca, Sr, La, Ce, Er, Eu, Sc, Y, Yb, Ag, Cu, Al, Cs, Rb 또는 이들을 함유하는 합금 등을 들 수 있고, 이들 중의 1종 또는 2종 이상을 조합(예를 들면, 복수층의 적층체 등)하여 사용할 수 있다.

특히, 음극(6)의 구성 재료로서 합금을 사용하는 경우에는, Ag, Al, Cu 등의 안정한 금속 원소를 함유하는 합금, 구체적으로는, MgAg, AlLi, CuLi 등의 합금을 사용함이 바람직하다. 이러한 합금을 음극(6)의 구성 재료로서 사용함에 의해, 음극(6)의 전자 주입 효율 및 안정성의 향상을 도모할 수 있다.

이러한 음극(6)의 평균 두께는, 특히 한정되지 않지만, 100~10000nm 정도인 것이 바람직하고, 200~500nm정도인 것이 보다 바람직하다.

또한, 본 실시 형태의 발광 소자(1)는 바텀 에미션형이기 때문에, 음극(6)에, 광투과성은, 특히 요구되지 않는다.

정공 수송층(4)은, 양극(3)으로부터 주입된 정공을, 발광층(5)까지 수송하는 기능을 가진 것이다. 이 정공 수송층(4)은, 주로 유기 폴리머로 구성되어 있다.

이 유기 폴리머로는, 각종 p형 반도체 재료가 사용되고, 예를 들면, 폴리아릴아민, 플루오렌-아릴아민 공중합체, 플루오렌-비티오펜 공중합체, 폴리(N-비닐카바졸), 폴리비닐피렌, 폴리비닐안트라센, 폴리티오펜, 폴리알킬티오펜, 폴리헥실티오펜, 폴리(p-페닐렌비닐렌), 폴리티에닐렌비닐렌, 피렌포름알데히드 수지, 에틸카바졸포름알데히드 수지 또는 그의 유도체 등을 들 수 있고, 이들 중의 1종 또는 2종 이상을 조합하여 사용할 수 있다.

또한, 상기 화합물은, 다른 화합물과의 혼합물로서 사용할 수도 있다. 일례로서, 폴리티오펜을 함유하는 혼합물로는 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜 / 스티렌설폰산)(PEDOT / PSS) 등을 들 수 있다.

또한, 본 실시 형태의 정공 수송층(4)은, 도 1 및 도 2에 나타내는 바와 같이, 양극(3)에 접촉하는 제1 영역(41)과 발광층(5)에 접촉하는 제2 영역(42)을 갖고 있다.

제1 영역(41)은 제1 유기 폴리머를 주재료로 하여 구성되며, 제2 영역(42)은 제1 유기 폴리머와 다른 종류의 제2 유기 폴리머를 주재료로 하여 구성되고, 이들 영역(41,42)은 후술하는 상분리(수직 상분리)에 의해, 발광층(5)과 함께 일괄하여 형성되어 있다.

또한, 이 제1 영역(41)과 제2 영역(42)은, 도 2에 나타내는 바와 같이, 거시적으로는, 그들의 계면이 양극(3)의 상면과 거의 평행하게 되어 있고, 도 3에 나타내는 바와 같이, 미시적으로는, 각 영역이 서로 요철상으로 끼어 들어간(서로 겹친) 상태로 되어 있다.

이것에 의해, 제1 영역(41) 및 제2 영역(42)은, 각각, 그들의 기능을 충분히 발휘할 수 있는 동시에, 그들의 계면에서의 밀착성이 증대하고, 제1 영역(41)으로부터 제2 영역(42)으로의 정공의 주고 받음이 보다 원활히 행해지게 된다.

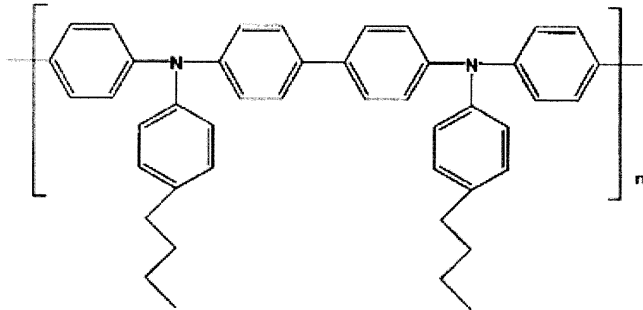
여기서, 제1 유기 폴리머와 제2 유기 폴리머의 조합으로는, 예를 들면, I: 제1 유기 폴리머로 정공의 주입 효율이 뛰어난 것을 선택하고, 제2 유기 폴리머로 배향성이 높아, 정공의 수송 효율이 뛰어난 것을 선택하는 조합, II: 제1 유기 폴리머로 제2 유기 폴리머보다 밴드 갭이 큰 것을 선택하는 조합 등을 들 수 있다.

I의 경우, 양극(3)으로부터 제1 영역(41)을 거쳐서, 제2 영역(42)에 효율 좋게 정공이 주입되고, 주입된 정공은, 제2 영역(42)을 효율 좋게 수송하게 되고, 또한, II의 경우, 정공을 양극(3)으로부터 발광층(5)으로 향하여 캐스캐이드적(원활)으로 이동하는 것, 즉, 정공 수송층(4)에서 효율 좋게 정공이 수송되게 된다. 그 결과, I 및 II의 어느 경우에서도, 발광 소자(1)의 발광 효율을 보다 향상시킬 수 있다.

I의 경우, 제1 유기 폴리머로는 폴리아릴아민, 플루오렌-아릴아민 공중합체 또는 이들의 유도체를 사용함이 바람직하다. 이들은, 특히, 정공의 주입 효율이 뛰어난 재료이기 때문에 바람직하다.

여기서, 폴리아릴아민 유도체의 일례로는, 하기 화학식 1로 나타내는 트리페닐아민계 고분자를 들 수 있다.

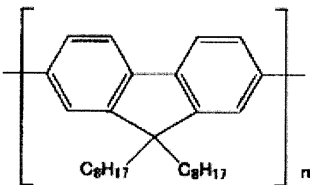
[화학식 1]



한편, 제2 유기 폴리머로는 폴리플루오렌, 플루오렌-비티오펜 공중합체 또는 이들의 유도체를 사용함이 바람직하다. 이들은, 특히, 정공의 수송 능력이 뛰어난 것이므로 바람직하다.

여기서, 폴리플루오렌 유도체의 일례로는, 하기 화학식 2로 나타내는 폴리플루오렌계 고분자를 들 수 있다.

[화학식 2]



또한, I의 경우, 제2 유기 폴리머로 비교적 저분자량의 것을 선택하고, 제1 유기 폴리머로서, 그 중량 평균 분자량이 제2 유기 폴리머의 중량 평균 분자량보다 큰 것(비교적 고분자량의 것)을 선택하는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 다음과 같은 효과가 얻어진다.

즉, 제2 영역(42)은 배향성이 높아져, 정공의 수송 효율이 보다 향상한다. 한편, 제1 영역(41)을 비결정질 상태로 할 수 있어, 결정립이 생기기 어렵기 때문에, 결정립계(결정립끼리의 사이)를 정공(캐리어)이 이동하는 현상이 일어나는 것을 방지할 수 있다. 그 결과, 상기 현상이 경시적으로 증대하여, 양극(3)과 발광층(5)이 단락하는 것을 방지 또는 억제할 수 있다. 이 때문에, 발광 소자(1)는 발광 효율 및 내구성의 쌍방이 뛰어난 것으로 된다.

이 경우, 제1 유기 폴리머의 중량 평균 분자량은 10000 이상인 것이 바람직하고, 15000~50000 정도인 것이 보다 바람직하다. 이것에 의해, 제1 영역(41)을 보다 확실하게 비결정질 상태로 할 수 있어, 양극(3)과 발광층(5)의 경시적인 단락을 보다 확실하게 방지 또는 억제할 수 있다.

한편, 제2 유기 폴리머는 8000 이하인 것이 바람직하고, 1500~5000 정도인 것이 보다 바람직하다. 이러한 저분자량의 제2 유기 폴리머를 사용함에 의해, 제2 영역(42)의 배향성이 보다 높아져, 제2 영역(42)에서의 정공의 수송 효율을 보다 향상시킬 수 있다.

또한, 이러한 중량 평균 분자량의 제1 유기 폴리머와 제2 유기 폴리머를 조합하여 사용함에 의해, 후술하는 바와 같이 상분리에 의해, 제1 영역(41)과 제2 영역(42)을 보다 확실하게 분리·형성할 수 있는 동시에, 제2 영역(42)을 발광층(5)과도 보다 확실하게 분리·형성할 수도 있다.

이러한 정공 수송층(4)(제1 영역(41)과 제2 영역(42)의 합계)의 평균 두께는, 특히 한정되지 않지만, 10~150nm 정도인 것이 바람직하고, 50~100nm정도인 것이 보다 바람직하다.

또한, 본 실시 형태에서는, 정공 수송층(4)이 다른 유기 폴리머로 구성되는 2개의 영역을 가진 구성이지만, 정공 수송층(4)은 1종의 유기 폴리머를 주재료로 하여 구성되어 있어도 좋은 것은 말할 필요도 없다.

정공 수송층(4)(제2 영역(42))에 접촉하여, 발광층(5)이 마련되어 있다. 이 발광층(5)은 음극(6)으로부터 주입된 전자를 수송함과 동시에, 정공 수송층(4)으로부터 정공을 수취한다. 또한, 그 정공 수송층(4)과의 계면 부근에서 정공과 전자가 재결합하고, 이 재결합 시에 방출된 에너지에 의해 엑시톤(여기자)이 생성하여, 엑시톤이 기저 상태로 돌아올 때에 에너지(형광이나 인광)를 방출(발광)한다.

상술한 바와 같이, 이 발광층(5)은 상분리(수직 상분리)에 의해 제1 영역(41) 및 제2 영역(42)과 일괄하여 형성되어 있다.

또한, 이 발광층(5)과 정공 수송층(4)은, 도 2에 나타내는 바와 같이, 거시적으로는, 그들의 계면이 양극(3)의 상면과 거의 평행으로 되어 있고, 도 3에 나타내는 바와 같이, 미시적으로는, 각층이 서로 요철 형상으로 끼어 들어간(서로 겹친) 상태로 되어 있다.

이것에 의해, 발광층(5)과 정공 수송층(4)의 접촉 면적이 커져, 전자와 정공의 재결합 사이트가 넓어진다. 또한, 이 재결합 사이트는 진극(양극(3) 및 음극(6))으로부터 떨어진 부분에 존재하므로, 결과적으로 발광하는 사이트가 넓어진다(발광에 기여하는 분자의 수가 증가한다). 이 때문에, 발광 소자(1)의 발광 효율의 향상이나, 장기 수명화를 더욱더 도모할 수 있다.

또한, 발광층(5)과 정공 수송층(4)의 계면이 균일(평탄)하지 않고, 요철 형상이기 때문에, 구동 전압량을 상승시켜도, 일체로 정공과 전자가 여기, 결합함을 방지하여, 발광의 강도가 급준히 상승함을 방지할 수 있다. 따라서, 구동 전압량에 따라 휘도를 온화하게 상승시킬 수 있으므로, 발광 소자(1)의 발광 휘도의 콘트롤이나, 저휘도의 계조 콘트롤을 용이하게 행할 수 있다. 또한, 구동 전압을 미세하게 제어하기 위한 복잡한 주변 회로가 불필요하게 되는 이점이 있다.

본 실시 형태의 발광층(5)는, 주로, 무기 반도체 입자(입자 형상의 무기 반도체 재료)(51)와, 발광 재료(52)의 복합체로 구성되어 있다. 도시한 구성에서는, 발광 재료(52)는, 무기 반도체 입자(51)의 전체를 피복하는 것이지만, 무기 반도체 입자(51)의 일부를 피복하는 것이어도 좋다. 이와 같이 무기 반도체 입자(51)의 표면에 발광 재료(52)를 피복함에 의해, 정공 수송층(4)과 발광 재료(52)의 접촉 면적이 보다 커져, 발광하는 사이트를 보다 넓힐 수 있다.

이러한 발광층(5)에서는, 무기 반도체 입자(51)를 거쳐서 발광 재료(52)에 전자가 공급되어, 발광 재료(52)가 발광한다. 즉, 무기 반도체 입자(51)의 집합체(집합물)를 전자 수송층이라 부를 수도 있다.

이와 같이, 발광층(5)의 구성 재료로서 무기 반도체 재료를 사용함에 의해, 발광층(5)의 내구성을 보다 향상시킬 수 있어, 발광 소자(1)의 장기 수명화를 더욱더 도모할 수 있다.

이러한 무기 반도체 재료로는, 예를 들면,  $ZrO_2$ ,  $TiO_2$ ,  $TiO$ ,  $Ti_2O_3$ ,  $NbO$ ,  $SrTiO_3$ ,  $ZnO$ ,  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $SnO_2$  과 같은 금속 산화물,  $ZnS$ ,  $CdS$ 와 같은 금속 황화물,  $CdSe$ 와 같은 금속 셀렌화물,  $TiC$ ,  $SiC$ 와 같은 금속 또는 반도체 탄화물,  $Si_3N_4$ ,  $B_4N$ ,  $BN$ 과 같은 반도체 질화물 등을 들 수 있고, 이들 중의 1종 또는 2종 이상을 조합(예를 들면, 혼합물, 고용체 등)하여 사용할 수 있다.

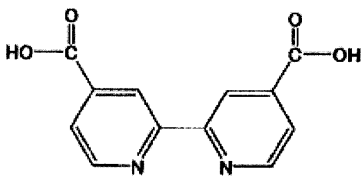
이들 중에서도, 무기 반도체 재료로는, 주로 금속 산화물로 구성되는 것이 바람직하고, 금속 산화물 중에서도, 특히  $ZrO_2$  (산화 지르코늄)를 주성분으로 하는 것이 보다 바람직하다. 금속 산화물(특히,  $ZrO_2$ )을 주로 하는 무기 반도체 재료는, 내구성 및 전자 수송력이 높기 때문에 바람직하다.

또한, 본 실시 형태와 같이, 무기 반도체 재료가 입자 형상으로 되어 있음에 의해, 발광층(5)(발광 재료(52))과 정공 수송층(4)의 접촉 면적이 보다 커져, 상술한 바와 같은 접촉 면적의 증대에 의해 얻어지는 효과가 보다 현저히 발휘된다.

이 경우, 무기 반도체 입자(입자 형상의 무기 반도체 재료)(51)는, 그 평균 입경이 0.5~10nm 정도인 것이 바람직하고, 1~7nm 정도인 것이 보다 바람직하다. 이것에 의해, 발광층(5)과 정공 수송층(4)의 접촉 면적을 충분히 확보할 수 있어, 상기 효과를 보다 향상시킬 수 있다.

또한, 발광 재료(52)로는, 예를 들면, 배위자로 하기 화학식 3으로 나타내는 2,2'-비피리딘-4,4'-디카복실산을 갖는, 3배 위의 이리듐 착체, 팍(fac) 트리스(2-페닐피리딘)이리듐( $Ir(ppy)_3$ ), 8-히드록시퀴놀린알루미늄( $Alq_3$ ), 트리스(4-메틸-8-퀴놀리노레이트)알루미늄(III)( $Almq_3$ ), 8-히드록시퀴놀린아연( $Znq_2$ ), (1,10-페난트롤린)-트리스-(4,4,4-트리플루오로-1-(2-티에닐)-부탄-1,3-디오네이트)유로퓸(III)( $Eu(TTA)_3(phen)$ ), 2,3,7,8,12,13,17,18-옥타에틸-21H,23H-포르핀 플래티늄(II)과 같은 각종 금속 착체, 디스티릴벤젠(DSB), 디아미노디스티릴벤젠(DADSB)과 같은 벤젠계 화합물, 나프탈렌, 나일 레드와 같은 나프탈렌계 화합물, 페난트렌과 같은 페난트렌계 화합물, 클리센, 6-니트로클리센과 같은 클리센계 화합물, 페릴렌, N,N'-비스-2,5-디-t-부틸페닐)-3,4,9,10-페릴렌-디-카복시이미드(BPPC)와 같은 페릴렌계 화합물, 코로넨과 같은 코로넨계 화합물, 안트라센, 비스스티릴안트라센과 같은 안트라센계 화합물, 피렌과 같은 피렌계 화합물, 4-(디-시아노메틸렌)-2-메틸-6-(파라-디메틸아미노스티릴)-4H-피란(DCM)과 같은 피란계 화합물, 아크리딘과 같은 아크리딘계 화합물, 스틸벤과 같은 스틸벤계 화합물, 2,5-디벤조옥사졸티오펜과 같은 티오펜계 화합물, 벤조옥사졸과 같은 벤조옥사졸계 화합물, 벤조이미다졸과 같은 벤조이미다졸계 화합물, 2,2'-(파라페닐렌디비닐렌)-비스벤조티아졸과 같은 벤조티아졸계 화합물, 비스티릴(1,4-디페닐-1,3-부타디엔), 테트라페닐부타디엔과 같은 부타디엔계 화합물, 나프탈이미드와 같은 나프탈이미드계 화합물, 쿠마린과 같은 쿠마린계 화합물, 페리논과 같은 페리논계 화합물, 옥사디아졸과 같은 옥사디아졸계 화합물, 아르다진계 화합물, 1,2,3,4,5-펜타페닐-1,3-시클로펜타디엔(PCPP)과 같은 시클로펜타디엔계 화합물, 퀴나크리돈, 퀴나크리돈 레드와 같은 퀴나크리돈계 화합물, 피롤로피리딘, 티아디아조로피리딘과 같은 피리딘계 화합물, 2,2',7,7'-테트라페닐-9,9'-스피로비플루오렌과 같은 스피로 화합물, 프탈로시아닌( $H_2Pc$ ), 구리 프탈로시아닌과 같은 금속 또는 무금속의 프탈로시아닌계 화합물, 플루오렌과 같은 플루오렌계 화합물 등을 들 수 있고, 이들 중의 1종 또는 2종 이상을 사용할 수 있다.

[화학식 3]



이들 중에서도, 발광 재료(52)로는, 주로 금속 착체로 구성되는 것이 바람직하고, 금속 착체 중에서도, 특히 이리듐을 중심 금속으로 하는 착체(이리듐 착체)를 주성분으로 하는 것이 보다 바람직하다. 금속 착체(특히, 이리듐 착체)를 주로 하는 발광 재료(52)는 내구성 및 발광 효율이 높기 때문에 바람직하다.

이러한 발광층(5)의 평균 두께는, 특히 한정되지 않지만, 1~100nm 정도인 것이 바람직하고, 20~50nm정도인 것이 보다 바람직하다.

또한, 발광층(5)에는, 전자 수송에 기여하는 재료로서, 무기 반도체 재료 대신에, 유기 반도체 재료를 사용할 수도 있는 외에, 전자 수송에 기여하는 재료를 생략하고, 상술한 발광 재료(저분자의 발광 재료)(52)를 주재료로 하여 구성할 수도 있다.

또한, 발광층(5)은 고분자의 발광 재료를 주재료로 하여 구성할 수도 있다. 이 경우도, 정공 수송층(4)의 구성 재료로서 1종의 유기 폴리머를 사용하여, 발광 재료 및 유기 폴리머를 적당히 선택함에 의해, 후술하는 상분리에 의해 발광층(5)과 정공 수송층(4)을 일괄하여 형성할 수 있다. 이 경우, 예를 들면, 유기 폴리머로서, 그 중량 평균 분자량이 발광 재료의 중량 평균 분자량보다 작은 것을 선택하도록 한다.

고분자의 발광 재료로는, 예를 들면, 트랜스형 폴리아세틸렌, 시스형 폴리아세틸렌, 폴리(디-페닐아세틸렌)(PDPA), 폴리(알킬, 페닐아세틸렌)(PAPA)과 같은 폴리아세틸렌계 화합물, 폴리(파라펜비닐렌)(PPV), 폴리(2,5-디알콕시-파라페닐렌비닐렌)(RO-PPV), 시아노-치환-폴리(파라펜비닐렌)(CN-PPV), 폴리(2-디메틸옥틸실릴-파라페닐렌비닐렌)(DMOS-PPV), 폴리(2-메톡시,5-(2'-에틸헥속시)-파라페닐렌비닐렌)(MEH-PPV)과 같은 폴리파라페닐렌비닐렌계 화합물, 폴리(3-알킬티오펜)(PAT), 폴리(옥시프로필렌)트리올(POPT)과 같은 폴리티오펜계 화합물, 폴리(9,9-디알킬플루오렌)(PDAF), 폴리(디옥틸플루오렌-알토-벤조티아디아졸)(F8BT),  $\alpha,\omega$ -비스[N,N'-디(메틸페닐)아미노페닐]-폴리[9,9-비스(2-에틸헥실)플루오렌-2,7-딜](PF2 / 6am4), 폴리(9,9-디옥틸-2,7-디비닐렌플루오레닐-알토-코(안트라센-9,10-디일)과 같은 폴리플루오렌계 화합물, 폴리(파라페닐렌)(PPP), 폴리(1,5-디알콕시-파라페닐렌)(RO-PPP)과 같은 폴리파라페닐렌계 화합물, 폴리(N-비닐카바졸)(PVK)과 같은 폴리카바졸계 화합물, 폴리(메틸페닐실란)(PMPS), 폴리(나프틸페닐실란)(PNPS), 폴리(비페닐페닐실란)(PBPS)과 같은 폴리실란계 화합물 등을 들 수 있다.

밀봉 부재(7)는 양극(3), 정공 수송층(4), 발광층(5) 및 음극(6)을 덮도록 마련되고, 이들을 기밀적으로 밀봉하여, 산소나 수분을 차단하는 기능을 갖는다. 밀봉 부재(7)를 마련함에 의해, 발광 소자(1)의 신뢰성의 향상이나, 변질·열화의 방지(내구성 향상) 등의 효과가 얻어진다.

밀봉 부재(7)의 구성 재료로는, 예를 들면, Al, Au, Cr, Nb, Ta, Ti 또는 이들을 함유하는 합금, 산화 실리콘, 각종 수지 재료 등을 들 수 있다. 또한, 밀봉 부재(7)의 구성 재료로서 도전성을 갖는 재료를 사용하는 경우에는, 단락을 방지하기 위해서, 밀봉 부재(7)와 양극(3), 정공 수송층(4), 발광층(5) 및 음극(6)의 사이에는, 필요에 따라서, 절연막을 마련하는 것이 바람직하다.

또한, 밀봉 부재(7)는 평판 형상으로서, 기관(2)과 대향시켜, 이들 사이를, 예를 들면 열경화성 수지 등의 실링재로 밀봉하도록 해도 좋다.

이러한 발광 소자(1)는, 예를 들면, 다음과 같이 하여 제조할 수 있다.

[1] 우선, 기관(2)을 준비하고, 이 기관(2)상에 양극(3)을 형성한다.

양극(3)은, 예를 들면, 플라즈마 CVD, 열 CVD, 레이저 CVD와 같은 화학 증착법(CVD), 진공 증착, 스퍼터링, 이온 플레이팅 등의 건식 도금법, 전해 도금, 침지 도금, 무전해 도금 등의 습식 도금법, 용사(溶射)법, 졸·겔법, MOD법, 금속박의 접합 등을 사용하여 형성할 수 있다.

[2] 다음에, 양극(3)의 상면(정공 수송층(4)을 형성하는 면측)에, 제1 유기 폴리머와의 친화성(젖음성)을 향상시키기 위한 친화성 향상 처리를 행한다(제1 공정).

이것에 의해, 다음 공정[3]에서, 액상 피막 중에서, 제1 유기 폴리머를 보다 확실히 양극(3)측(하측)에 모을 수 있어, 제1 영역(41), 제2 영역(42) 및 발광층(5)을 확실히 분리·형성할 수 있다.

이 친화성 향상 처리로는, 예를 들면, 제1 유기 폴리머를 구성하는 화합물의 일부를 포함하는 화학 구조(빌딩 유니트)를 도입하는 화학 변성 처리나, 제1 유기 폴리머가 친수성을 나타내는 것인 경우에는 친수화 처리 등을 들 수 있지만, 특히, 전자(前者)를 사용함이 바람직하다. 이것에 의해, 상기 효과를 보다 향상시킬 수 있다.

예를 들면, 제1 유기 폴리머가 트리페닐아민 골격(구조)을 갖는 경우에는, 양극(3)의 표면에, 아미노기, 트리페닐아민(아릴아민), 페닐기, 벤질기 등을 말단에 갖는 알킬쇄를 도입하는 화학 변성 처리를 행한다.

또한, 이 화학 변성 처리에 사용하는 처리제(시제(試劑))로는, 예를 들면, 양극(3)이 금속 산화물을 주재료로 하여 구성되는 경우, 도입할 원자단을 한쪽 말단에, 트리메틸실란, 메틸실란, 트리클로로실란 등을 다른쪽 말단에 갖는 화합물(커플링제)을 사용할 수 있고, 또한, 양극(3)이 Au, Pt 등을 주재료로 하여 구성되는 경우, 도입할 원자단을 한쪽 말단에, 티올기 등을 다른쪽 말단에 갖는 화합물을 사용할 수 있다.

[3] 다음에, 제1 영역(41)상에, 상분리에 의해 정공 수송층(4)(제1 영역(41), 제2 영역(42))과 발광층(5)을 일괄하여 형성한다(제2 공정). 이것은, 다음과 같이 하여 행할 수 있다.

우선, 제1 유기 폴리머 및 제2 유기 폴리머를 용매(액상 매체)에 용해하여, 이 용액에, 무기 반도체 입자(51)와 발광 재료(52)의 복합체를 더 분산하여 액상 재료를 제조한다.

용매로는, 예를 들면, 질산, 황산, 암모니아, 과산화수소, 물, 이황화탄소, 4염화탄소, 에틸렌카보네이트 등의 무기 용매나, 메틸에틸케톤(MEK), 아세톤, 디에틸케톤, 메틸이소부틸케톤(MIBK), 메틸이소프로필케톤(MIPK), 시클로헥사논 등의 케톤계 용매, 메탄올, 에탄올, 이소프로판올, 에틸렌글리콜, 디에틸렌글리콜(DEG), 글리세린 등의 알콜계 용매, 디에틸에테르, 디이소프로필에테르, 1,2-디메톡시에탄(DME), 1,4-디옥산, 테트라히드로푸란(THF), 테트라히드로피란(THP), 아니솔, 디에틸렌글리콜디메틸에테르(디그림), 디에틸렌글리콜에틸에테르(카르비톨) 등의 에테르계 용매, 메틸셀로솔브, 에틸셀로솔브, 페닐셀로솔브 등의 셀로솔브계 용매, 헥산, 펜탄, 헵탄, 시클로헥산 등의 지방족 탄화수소계 용매, 톨루엔, 크실렌, 벤젠 등의 방향족 탄화수소계 용매, 피리딘, 피라딘, 푸란, 피놀, 티오펜, 메틸피롤리돈 등의 방향족 복소환 화합물계 용매, N,N-디메틸포름아미드(DMF), N,N-디메틸아세트아미드(DMA) 등의 아미드계 용매, 클로로벤젠, 디클로로메탄, 클로로포름, 1,2-디클로로에탄 등의 할로젠 화합물계 용매, 아세트산에틸, 아세트산메틸, 포름산에틸 등의 에스테르계 용매, 디메틸설폭사이드(DMSO), 설포란 등의 황 화합물계 용매, 아세토니트릴, 프로피오니트릴, 아크릴로니트릴 등의 니트릴계 용매, 포름산, 아세트산, 트리클로로아세트산, 트리플루오로아세트산 등의 유기산계 용매와 같은 각종 유기 용매, 또는, 이들을 함유하는 혼합 용매 등을 들 수 있다.

이들 중에서도, 용매로는, 비극성 용매가 적합하고, 예를 들면, 크실렌, 톨루엔, 시클로헥실벤젠, 디히드로벤조푸란, 트리메틸벤젠, 테트라메틸벤젠 등의 방향족 탄화수소계 용매, 피리딘, 피라딘, 푸란, 피롤, 티오펜, 메틸 피롤리돈 등의 방향족 복소환 화합물계 용매, 헥산, 펜탄, 헵탄, 시클로헥산 등의 지방족 탄화수소계 용매 등을 들 수 있고, 이들을 단독 또는 혼합하여 사용할 수 있다.

다음에, 이 액상 재료를 양극(3)상에 공급하여, 액상 피막을 형성한다.

이 액상 재료의 공급 방법으로는, 예를 들면, 스핀 코팅법, 캐스팅법, 마이크로 그라비아 코팅법, 그라비아 코팅법, 바 코팅법, 롤 코팅법, 와이어 바 코팅법, 딥 코팅법, 스프레이 코팅법, 스크린 인쇄법, 플렉소 인쇄법, 오프셋 인쇄법, 잉크젯 인쇄법 등의 각종 도포법을 사용할 수 있다. 이러한 도포법에 의하면, 제1 영역(41)을 비교적 용이하게 형성할 수 있다.

다음에, 액상 피막 중으로부터 용매를 제거한다. 용매가 제거되면, 액상 피막 중에서는, 양극(3) 측에, 제1 유기 폴리머 및 제2 유기 폴리머가 이 순서로, 한편, 음극(6)측에, 복합체가 분리, 고체화하여, 제1 영역(41)과 제2 영역(42)과 발광층(5)이 형성된다. 즉, 상분리에 의해, 제1 영역(41)과 제2 영역(42)과 발광층(5)이 일괄하여 형성된다.

이때, 용매의 종류, 제1 유기 폴리머의 중량 평균 분자량, 제2 유기 폴리머의 중량 평균 분자량, 액상 재료 중의 제1 유기 폴리머의 함유량, 액상 재료 중의 제2 유기 폴리머의 함유량, 액상 재료 중의 복합체(발광층(5)의 구성 재료)의 함유량, 용매를 제거하는 속도, 용매를 제거할 때의 분위기, 액상 재료를 공급하는 하층의 표면성 상태 등 중의 적어도 1개의 조건을 적당히 설정함에 의해, 제1 유기 폴리머와 제2 유기 폴리머의 복합체의 상분리의 상태를 제어할 수 있다.

예를 들면, 용매를 제거할 때의 분위기는 극성 용매의 증기를 함유하는 분위기로 함이 바람직하다. 이것에 의해, 상기 복합체를 보다 확실히 액상 피막중에서 상층에 모을 수 있다. 또한, 극성 용매로는, 예를 들면, 물이나, 메탄올, 에탄올, 이소프로판올과 같은 알콜류 등을 들 수 있다.

또한, 용매를 제거할 때에는, 액상 피막 중에 대류를 일으키면서 행함이 바람직하다. 이것에 의해, 상기 복합체를 보다 확실히 액상 피막 중에서 상층에 모을 수 있다. 또한, 이 경우, 양극(3)의 상면에는, 친화성 향상 처리가 행해지고 있기 때문에, 제1 유기 폴리머가 양극(3)측에 모이는 것이 저지(저해)되는 것을 방지할 수 있다.

또한, 이 대류는, 예를 들면, 액상 피막을 가온하는 방법, 기관(2)에 초음파 진동을 주는 방법, 초음파를 준 액적(액상 재료)을 도포하는 방법 등에 의해 행할 수 있지만, 가온하는 방법을 사용함이 바람직하다. 가온하는 방법에 의하면, 액상 피막 중에서의 대류의 조정(제어)를 비교적 용이하게 행할 수 있다.

또한, 이 경우, 가온 온도는, 용매의 비점을 B[°C]로 했을 때, B-100~B-10°C 정도인 것이 바람직하고, B-100~B-25°C 정도인 것이 보다 바람직하다.

[4] 다음에, 발광층(5)상에 음극(6)을 형성한다.

음극(6)은, 예를 들면, 진공 증착법, 스퍼터링법, 금속박의 접합 등을 사용하여 형성할 수 있다.

[5] 다음에, 양극(3), 정공 수송층(4), 발광층(5) 및 음극(6)을 덮도록, 밀봉 부재(7)을 씌워, 기관(2)에 접합한다.

이상과 같은 공정을 거쳐서, 본 발명의 발광 소자(1)가 제조된다.

또한, 이러한 발광 소자(1)에는, 양극(3)과 정공 수송층(4) 사이, 정공 수송층(4)과 발광층(5) 사이, 발광층(5)과 음극(6) 사이의 적어도 1개에, 임의의 목적 층을 마련할 수도 있다.

예를 들면, 발광층(5)와 음극(6) 사이에는, 전자의 발광층(5)으로의 주입을 촉진하는 기능을 가진 중간층을 마련할 수 있다. 이 중간층을 마련함에 의해, 발광 소자(1)는 그 발광 효율이 보다 향상한다. 또한, 중간층은 정공 수송층(4)과 음극(6)의 접촉을 방지 또는 억제하는 기능을 할 수도 있다.

중간층은 발광층(5)의 구성 재료(본 실시 형태에서는, 무기 반도체 재료)보다 전도대(傳導帶)의 에너지 순위(하단 전위)가 높은 재료로 구성함이 바람직하다. 이것에 의해, 전자를 음극(6)으로부터 발광층(5)(발광 재료)를 향하여 캐스캐이드적(원활)으로 이동시키는 것, 즉, 발광층(5)에 효율 좋게 전자를 주입(수송)할 수 있다. 그 결과, 발광 소자(1)는 그 발광 효율이 보다 향상한다.

이러한 중간층을 구성하는 재료로는, 상기 조건을 만족하는 것이면 좋고, 특히 한정되지 않지만, 예를 들면, 유기 또는 무기의 반도체 재료 단체, 또는, 유기 또는 무기의 반도체 재료와 전자 흡인성 기를 갖는 화합물의 복합체 등을 사용할 수 있다.

또한, 반도체 재료로서 입자 형상의 것(반도체 재료 입자)을 사용하는 경우, 상기 복합체로는, 반도체 재료 입자의 적어도 일부를, 전자 흡인성 기를 갖는 화합물로 피복(被覆)한 것이 적합하게 사용된다.

또한, 이 전자 흡인성 기를 갖는 화합물의 종류를 선택함에 의해, 반도체 재료의 전도대의 에너지 순위의 조정이 가능하다.

이러한 전자 흡인성 기를 갖는 화합물로는, 예를 들면,  $CF_3(CF_2)_7(CH_2)_2(CH_3)_2Si(CH_2)_5SiCl_3$  : F17,  $CF_3(CF_2)_3(CH_2)_2(CH_3)_2Si(CH_2)_9SiCl_3$  : F9,  $CF_3(CH_2)_2(CH_3)_2Si(CH_2)_{12}SiCl_3$  : F3과 같은 불화탄소계 실란 커플링 화합물 등이 적합하게 사용된다.

이러한 화합물과 반도체 재료의 복합화(피복) 방법으로는, 예를 들면, 상기 화합물을 기화시켜, 그 증기에 반도체 재료를 노출하는 방법(기상에 의한 방법), 상기 화합물을 함유하는 액체를 반도체 재료에 접촉시키는 방법(액상에 의한 방법) 등을 들 수 있다.

이러한 중간층의 평균 두께는 1~50nm정도인 것이 바람직하고, 5~30nm 정도인 것이 보다 바람직하다.

또한, 본 실시 형태에서는, 캐리어 수송층이 정공 수송층인 경우를 대표로 설명했지만, 캐리어 수송층은 전자 수송층이라고도 좋다.

이 경우, 전자 수송층에 사용할 수 있는 유기 폴리머로는, 예를 들면, 옥사디아졸계 고분자, 트리아졸계 고분자 등을 들 수 있다.

이러한 발광 소자(1)는, 예를 들면 광원 등으로서 사용할 수 있다. 또한, 복수의 발광 소자(1)를 매트릭스상으로 배치함에 의해, 디스플레이 장치(본 발명의 표시 장치)를 구성할 수 있다.

또한, 디스플레이 장치의 구동 방식으로는, 특히 한정되지 않고, 액티브 매트릭스 방식, 패시브 매트릭스 방식의 어느 것이어도 좋다.

다음에, 본 발명의 표시 장치를 적용한 디스플레이 장치의 일례에 대해서 설명한다.

도 4는 본 발명의 표시 장치를 적용한 디스플레이 장치의 실시 형태를 나타내는 종단면도이다.

도 4에 나타내는 디스플레이 장치(10)는 기체(20)와, 이 기체(20)상에 마련된 복수의 발광 소자(1)로 구성되어 있다.

기체(20)는 기판(21)과, 이 기판(21)상에 형성된 회로부(22)를 가지고 있다.

회로부(22)는 기판(21)상에 형성된, 예를 들면 산화 실리콘층으로 이루어지는 보호층(23)과, 보호층(23)상에 형성된 구동용 TFT(스위칭 소자)(24)와, 제1 층간 절연층(25)과, 제2 층간 절연층(26)을 가지고 있다.

구동용 TFT(24)는 실리콘으로 이루어지는 반도체층(241)과, 반도체층(241)상에 형성된 게이트 절연층(242)과, 게이트 절연층(242)상에 형성된 게이트 전극(243)과, 소스 전극(244)과, 드레인 전극(245)을 가지고 있다.

이러한 회로부(22)상에, 각 구동용 TFT(24)에 대응하여, 각각, 발광 소자(1)가 마련되어 있다. 또한, 인접하는 발광 소자(1)끼리는, 제1 격벽부(31) 및 제2 격벽부(32)에 의해 구획되어 있다.

본 실시 형태에서는, 각 발광 소자(1)의 양극(3)은 화소 전극을 구성하고, 각 구동용 TFT(24)의 드레인 전극(245)에 배선(27)에 의해 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 각 발광 소자(1)의 음극(6)은 공통 전극으로 되어 있다.

또한, 각 발광 소자(1)를 덮도록 밀봉 부재(도시하지 않음)가 기체(20)에 접합되어, 각 발광 소자(1)가 밀봉되어 있다.

디스플레이 장치(10)는 단색 표시여도 좋고, 각 발광 소자(1)에 사용하는 발광 재료를 선택함에 의해, 칼라 표시도 가능하다.

이러한 디스플레이 장치(10)(본 발명의 표시 장치)는 각종 전자 기기에 짜 넣을 수 있다.

도 5는 본 발명의 전자 기기를 적용한 모바일형(또는 노트형)의 퍼스널 컴퓨터의 구성을 나타내는 사시도이다.

이 도면에서, 퍼스널 컴퓨터(1100)는 키보드(1102)를 구비한 본체부(1104)와, 표시부를 구비하는 표시 유닛(1106)에 의해 구성되고, 표시 유닛(1106)은 본체부(1104)에 대해 경첩 구조부를 거쳐서 회동 가능하게 지지되어 있다.

이 퍼스널 컴퓨터(1100)에서, 표시 유닛(1106)이 구비하는 표시부가 상술한 디스플레이 장치(10)로 구성되어 있다.

도 6은 본 발명의 전자 기기를 적용한 휴대 전화기(PHS도 포함함)의 구성을 나타내는 사시도이다.

이 도면에서, 휴대 전화기(1200)는 복수의 조작 버튼(1202), 수화구(1204) 및 송화구(1206)와 함께, 표시부를 구비하고 있다.

휴대 전화기(1200)에서, 이 표시부가 상술한 디스플레이 장치(10)로 구성되어 있다.

도 7은 본 발명의 전자 기기를 적용한 디지털 스틸 카메라의 구성을 나타내는 사시도이다. 또한, 이 도면에서는, 외부 기기와의 접속에 대해서도 간이적으로 나타내고 있다.

여기서, 통상의 카메라는 피사체의 광상(光像)에 의해 은염 사진 필름을 감광하는데 대해, 디지털 스틸 카메라(1300)는 피사체의 광상을 CCD(Charge Coupled Device) 등의 촬상 소자에 의해 광전 변환하여 촬상 신호(화상 신호)를 생성한다.

디지털 스틸 카메라(1300)에서의 케이스(보디)(1302)의 배면(背面)에는, 표시부가 마련되고, CCD에 의한 촬상 신호에 의거하여 표시를 행하는 구성으로 되어 있어, 피사체를 전자 화상으로서 표시하는 파인더로서 기능한다.

디지털 스틸 카메라(1300)에서, 이 표시부가 상술한 디스플레이 장치(10)로 구성되어 있다.

케이스의 내부에는, 회로 기관(1308)이 설치되어 있다. 이 회로 기관(1308)은 촬상 신호를 저장(기억)할 수 있는 메모리가 설치되어 있다.

또한, 케이스(1302)의 정면측(도시의 구성에서는 이면측)에는, 광학 렌즈(촬상 광학계)나 CCD 등을 포함하는 수광 유니트(1304)가 마련되어 있다.

촬영자가 표시부에 표시된 피사체상을 확인하고, 셔터 버튼(1306)을 누르면, 그 시점에서의 CCD의 촬상 신호가 회로 기관(1308)의 메모리에 전송·저장된다.

또한, 이 디지털 스틸 카메라(1300)에서는, 케이스(1302)의 측면에, 비디오 신호 출력 단자(1312)와, 데이터 통신용의 입출력 단자(1314)가 마련되어 있다. 또한, 도시한 바와 같이, 비디오 신호 출력 단자(1312)에는 텔레비전 모니터(1430)가, 데이터 통신용의 입출력 단자(1314)에는 퍼스널 컴퓨터(1440)가 각각 필요에 따라서 접속된다. 또한, 소정의 조작에 의해, 회로 기관(1308)의 메모리에 저장된 촬상 신호가 텔레비전 모니터(1430)나, 퍼스널 컴퓨터(1440)로 출력되는 구성으로 되어 있다.

또한, 본 발명의 전자 기기는 도 5의 퍼스널 컴퓨터(모바일형 퍼스널 컴퓨터), 도 6의 휴대 전화기, 도 7의 디지털 스틸 카메라 외에도, 예를 들면, 텔레비전이나, 비디오 카메라, 뷰 파인더형, 모니터 직시형의 비디오테이프 레코더, 랩탑형 퍼스널 컴퓨터, 카내비게이션 장치, 페이지, 전자 수첩(통신 기능부도 포함함), 전자 사전, 계산기, 전자 게임기기, 워드 프로세서, 워크스테이션, 화상 전화, 방법용 텔레비전 모니터, 전자 쌍안경, POS 단말, 터치 패널을 구비한 기기(예를 들면 금융 기관의 현금 자동 지급기, 자동 매표기), 의료기기(예를 들면 전자 체온계, 혈압계, 혈당계, 심전 표시 장치, 초음파 진단 장치, 내시경용 표시 장치), 어군 탐지기, 각종 측정 기기, 계기류(예를 들면, 차량, 항공기, 선박의 계기류), 플라이트 시뮬레이터, 기타 각종 모니터류, 프로젝터 등의 투사형 표시 장치 등에 적용할 수 있다.

이상, 본 발명의 발광 소자의 제조 방법, 발광 소자, 표시 장치 및 전자 기기를, 도시한 실시 형태에 의거하여 설명했지만, 본 발명은 이들에 한정되는 것은 아니다.

#### [실시예]

다음에, 본 발명의 구체적 실시예에 대해서 설명한다.

#### (실시예 1)

이하에 나타내는 바와 같이 하여 발광 소자를 제조하고, 그들의 발광 효율 및 내구성(수명)에 대해서 평가하였다.

#### [샘플 No.1A]

(1A) 우선, 평균 두께 0.5mm의 투명한 유리 기관을 준비하였다.

(2A) 다음에, 이 기관상에, 스퍼터법에 의해, 평균 두께 100nm의 ITO 전극(양극)을 형성하였다.

(3A) 다음에, 이 ITO 전극 상에, 0.1wt%의  $\text{NH}_2(\text{CH}_2)_5\text{SiCl}_3$ (실란 커플링제)의 에탄올 용액을 스핀 코팅법(2000rpm)에 의해 도포한 뒤, 건조하였다.

(4A) 다음에, 제1 유기 폴리머로서, 상기 화학식 1에 나타내는 폴리페닐아민계 고분자(중량 평균 분자량 : 40000)와, 제2 유기 폴리머로서, 상기 화학식 2에 나타내는 폴리플루오렌계 고분자(중량 평균 분자량 : 5000)와, 발광층의 구성 재료로서, 이리듐 착체로 피복한 산화 지르코늄 입자를, 각각, 크실렌에 첨가하여 액상 재료를 제조하였다.

또한, 폴리페닐아민계 고분자의 함유량은 0.5wt%, 폴리플루오렌계 고분자의 함유량은 0.5wt%, 또한, 이리듐 착체로 피복한 산화 지르코늄 입자의 함유량은 2.0wt%로 하였다.

또한, 산화 지르코늄 입자의 평균 입경은 5nm의 것을 사용하였다.

또한, 이리듐 착체에는, 상기 화학식 3으로 나타내는 2,2'-비피리딘-4,4'-디카복실산을 배위자로 갖는, 3배위의 이리듐 착체를 사용하였다.

또한, 이 액상 재료를 ITO 전극 상에, 스핀 코팅법(2000rpm)에 의해 도포한 뒤, 건조하였다. 이것에 의해, 정공 수송층(제 1 영역 및 제 2 영역)과 발광층을 상분리에 의해 형성하였다.

또한, 액상 재료의 건조 조건은 이소프로판올 분위기 중, 50℃로 하였다. 또한, 이 온도는 액상 피막 중에 대류가 일어나는 온도이다.

(5A) 다음에, 중간층의 구성 재료로서, F17(불화탄소계 실란 커플링 화합물)로 피복한 산화 지르코늄 입자를 이소프로판올에 분산하여 분산액을 제조하였다.

또한, 이 분산액을 발광층 상에, 스핀 코팅법(2000rpm)에 의해 도포한 뒤, 건조하였다. 이것에 의해, 평균 두께 10nm의 중간층을 형성하였다.

또한, 산화 지르코늄 입자의 평균 입경은 5nm의 것을 사용하였다.

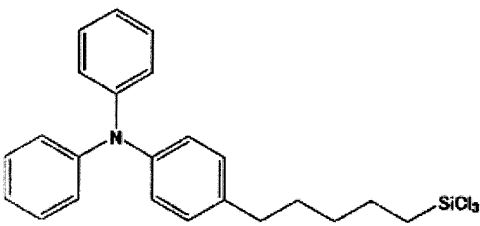
(6A) 다음에, 중간층 상에, 진공 증착법에 의해, 평균 두께 300nm의 AlLi 전극(음극)을 형성하였다.

다음에, 형성한 각층을 덮도록, 폴리카보네이트제의 보호 커버(밀봉 부재)를 피복하여, 자외선 경화성 수지에 의해 고정, 밀봉하여, 발광 소자를 완성하였다.

[샘플 No.2A]

상기 공정(3A)에서, 하기 화학식 4로 나타내는 실란 커플링제를 사용한 것 외에는, 상기 샘플 No.1A와 동일하게 하여 발광 소자를 제조하였다.

[화학식 4]



[샘플 No.3A]

상기 공정(3A)을 생략한 것 외에는, 상기 샘플 No.1A와 동일하게 하여 발광 소자를 제조하였다.

또한, 샘플 No.1A~3A의 발광 소자에 대해서, 각각, 발광 효율 및 수명의 평가를 행하였다.

이 발광 효율의 평가는 직류 전원에 의해, 0V~6V로 전압을 인가하여, 전류값을 측정하고, 휘도를 휘도계에 의해 측정함으로써 행하였다. 또한, 수명의 평가는 초기 휘도 400cd / m<sup>2</sup>의 정전류 구동을 행함으로써 행하였다.

그 결과, 샘플 No.1A 및 2A의 발광 소자(본 발명)는, 어느것이든, 그 발광 효율이 샘플 No.3A(비교예)의 발광 효율에 대해서, 약 1.3배 상승함이 확인되었다.

또한, 샘플 No.1A 및 2A의 발광 소자(본 발명)는, 어느것이나, 그 휘도의 반감기가 샘플 No.3A(비교예)의 휘도의 반감기에 대해서, 약 1.5배 연장함이 확인되었다.

또한, 제1 유기 폴리머를 폴리아릴아민, 플루오렌-아릴아민 공중합체 또는 이들의 유도체로부터 선택하고, 제2 유기 폴리머를 폴리플루오렌, 플루오렌-비티오펜 공중합체 또는 이들의 유도체로부터 선택하여 조합시켜, 상기와 동일하게 하여 발광 소자를 제조하면, 상기와 동일한 결과가 얻어진다.

(실시예 2)

이하에 나타내는 바와 같이 하여, 각 샘플 No.의 평가 대상물을, 각각 5개씩 제조하고, 각층의 분리 상태를 확인함과 동시에, 막 두께를 측정하였다.

[샘플 No.1B]

상기 샘플 No.1A에서의 공정(1A)~(4A)와 동일한 공정을 행하여, 평가 대상물을 제조하였다.

[샘플 No.2B]

상기 샘플 No.2A에서의 공정(1A)~(4A)과 동일한 공정을 행하여, 평가 대상물을 제조하였다.

[샘플 No.3B]

상기 샘플 No.3A에서의 공정(1A)~(4A)과 동일한 공정을 행하여, 평가 대상물을 제조하였다.

또한, 샘플 No.1B~3B의 평가 대상물에 대해서, 각각, 제1 영역, 제2 영역 및 발광층의 각층의 분리 상태를 확인함과 동시에, 막두께를 측정하였다.

이것은, 제1 영역, 제2 영역 및 발광층의 적층체를, 발광층측으로부터 핀으로 당겨, 박리한 부분을 형광 현미경(올림푸스 사제, 「BX50」)로 관찰한 뒤, 단차계(테콜 사제, 「P-10」)로 계측함에 의해 행하였다.

각 층의 막두께의 측정 결과는, 다음에 나타내는 바와 같다. 또한, 각 층의 막두께의 값은 5개의 평균값이다.

·샘플 No.1B(본 발명에 상당)

제1 영역 : 33nm, 제2 영역 : 35nm, 발광층 : 22nm

·샘플 No.2B(본 발명에 상당)

제1 영역 : 35nm, 제2 영역 : 34nm, 발광층 : 20nm

·샘플 No.3B(비교예에 상당)

제1 영역 : 28nm, 제2 영역 : 45nm, 발광층 : 18nm

샘플 No.1B 및 2B의 평가 대상물에서는, 어느것이나, 형광 현미경의 관찰로 확실히 단차를 확인할 수 있고, 막두께의 측정 결과에서도, 각층이 거의 목적으로 하는 막두께로 형성되어 있었다.

이것에 대해서, 샘플 No.3B의 평가 대상물에서는, 어느것이나, 형광 현미경의 관찰로 단차를 확인할 수 있었지만, 그 단차가 뚜렷하지 않는 경우가 있고, 막두께의 측정 결과에서도, 각층이 목적으로 하는 막두께로부터 크게 벗어났다.

이들 결과로부터, 친화성 향상 처리를 행함에 의해, 보다 확실한 상분리가 가능해짐이 명백하게 되었다. 또한, 이들 결과가 상기 실시예 1에 나타낸 것과 같은 발광 소자의 특성의 향상에 반영된 것으로 추측된다.

또한, 친화성 향상 처리에 사용하는 실란 커플링제의 종류 대신에, 상기와 같이 하여 평가 대상물을 제조한 결과, 각층의 분리 상태를 변화시킬 수 있음이 확인되었다.

### 발명의 효과

본 발명에 의하면, 발광 효율이 뛰어난 발광 소자를 제조할 수 있는 발광 소자의 제조 방법, 이러한 발광 소자의 제조 방법에 의해 제조된 발광 소자, 이 발광 소자를 구비한 신뢰성이 높은 표시 장치 및 전자 기기를 제공할 수 있게 된다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

한쌍의 전극 사이에, 발광층과, 그 발광층에 접촉하고, 유기 폴리머를 주재료로 하여 구성된 캐리어 수송층을 끼워넣어 이루어지는 발광 소자를 제조하는 발광 소자의 제조 방법으로서,

상기 한쌍의 전극 중, 한쪽 전극의 상기 캐리어 수송층을 형성하는 면측에, 상기 유기 폴리머와의 친화성을 향상시키기 위한 친화성 향상 처리를 행하는 제1 공정과,

상기 발광층의 구성 재료와 상기 유기 폴리머와 액상 매체를 함유하는 액상 재료를, 상기 한쪽 전극의 상기 캐리어 수송층을 형성하는 면측에 공급하여 액상 피막을 형성하고, 그 액상 피막 중에서 상기 액상 매체를 제거하면서, 상기 유기 폴리머를 상기 한쪽 전극측으로, 상기 발광층의 구성 재료를 다른쪽 전극측으로 분리하여, 상기 캐리어 수송층과 상기 발광층을 일괄하여 형성하는 제2 공정을 갖는 것을 특징으로 하는 발광 소자의 제조 방법.

#### 청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 제1 공정에서의 상기 친화성 향상 처리는 상기 한쪽 전극의 상기 캐리어 수송층을 형성하는 면측에 상기 유기 폴리머를 구성하는 화합물의 일부를 함유하는 화학 구조를 도입하는 화학 변성 처리인 발광 소자의 제조 방법.

#### 청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 캐리어 수송층은 정공 수송층인 발광 소자의 제조 방법.

#### 청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 정공 수송층은 상기 한쪽 전극측에, 제1 유기 폴리머를 주재료로 하여 구성된 제1 영역과, 상기 발광층측에 상기 제1 유기 폴리머와 다른 종류의 제2 유기 폴리머를 주재료로 하여 구성된 제2 영역을 갖고,

상기 제1 공정에서의 상기 친화성 향상 처리에서는 상기 한쪽 전극의 상기 발광층을 형성하는 면측에, 상기 제1 유기 폴리머와의 친화성을 향상시키는 처리를 행하는 발광 소자의 제조 방법.

#### 청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 제2 공정에서, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역을, 상분리에 의해 상기 발광층과 함께 일괄하여 형성하는 발광 소자의 제조 방법.

#### 청구항 6.

제4항에 있어서, 상기 제1 유기 폴리머의 중량 평균 분자량은 상기 제2 유기 폴리머의 중량 평균 분자량보다 큰 발광 소자의 제조 방법.

#### 청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 제1 유기 폴리머의 중량 평균 분자량은 10000 이상인 발광 소자의 제조 방법.

#### 청구항 8.

제6항에 있어서, 상기 제2 유기 폴리머의 중량 평균 분자량은 8000 이하인 발광 소자의 제조 방법.

#### 청구항 9.

제4항에 있어서, 상기 제1 유기 폴리머는 폴리아릴아민, 플루오렌-아릴아민 공중합체 또는 이들의 유도체인 발광 소자의 제조 방법.

#### 청구항 10.

제4항에 있어서, 상기 제2 유기 폴리머는 폴리플루오렌, 플루오렌-비티오펜 공중합체 또는 이들의 유도체인 발광 소자의 제조 방법.

#### 청구항 11.

제3항에 있어서, 상기 발액층은 주로 무기 반도체 재료와 발광 재료의 복합체로 구성되어 있는 발광 소자의 제조 방법.

#### 청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 제2 공정에서, 상기 액상 매체의 제거를, 극성 용매의 증기를 함유하는 분위기 중에서 행하는 발광 소자의 제조 방법.

#### 청구항 13.

제1항에 있어서, 상기 제2 공정에서, 상기 액상 매체의 제거를, 상기 액상 피막 중에 대류(對流)를 일으키면서 행하는 발광 소자의 제조 방법.

#### 청구항 14.

제13항에 있어서, 상기 대류를 상기 액상 피막을 가온(加溫)함에 의해 일으키는 발광 소자의 제조 방법.

#### 청구항 15.

제1항 기재의 발광 소자의 제조 방법에 의해 제조된 것을 특징으로 하는 발광 소자.

청구항 16.

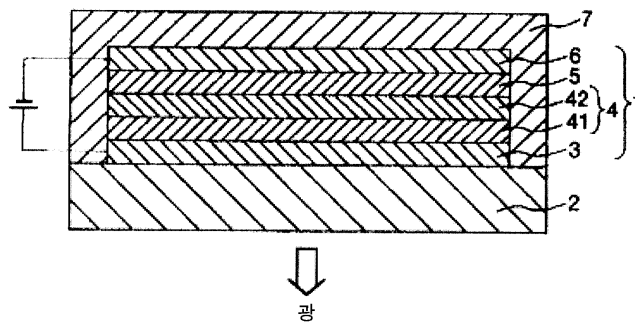
제15항 기재의 발광 소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 17.

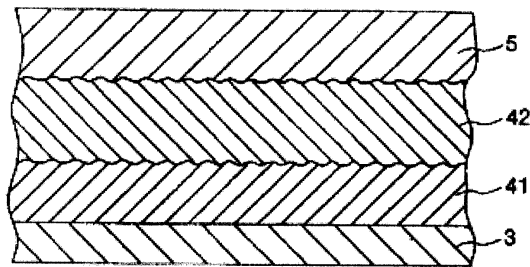
제16항 기재의 표시 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

도면

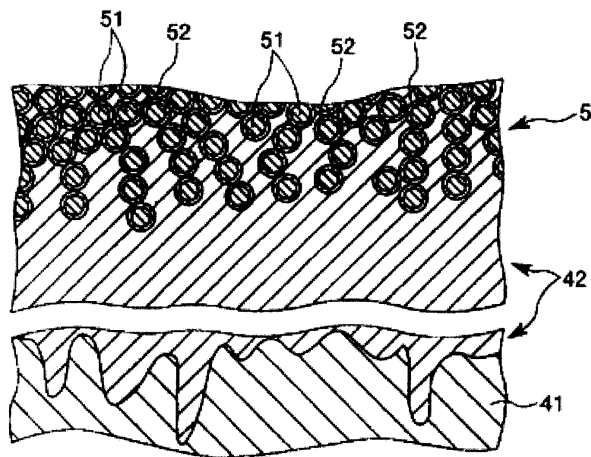
도면1



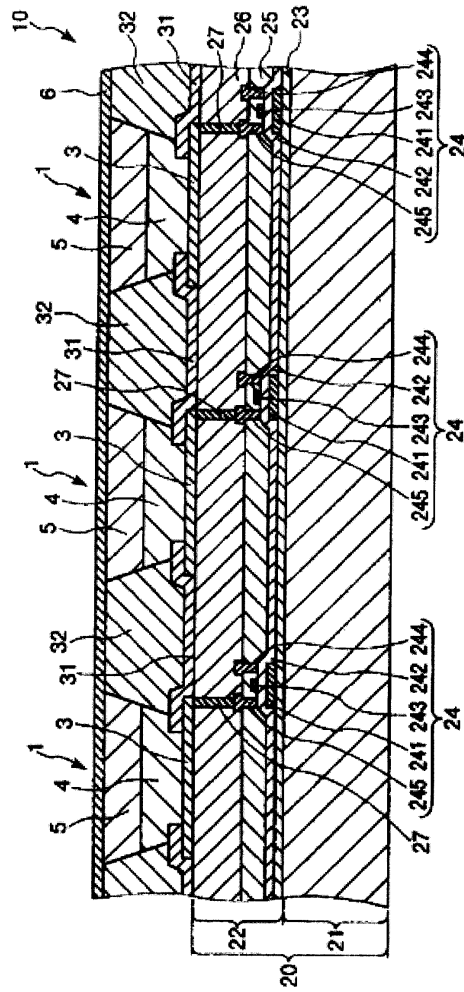
도면2



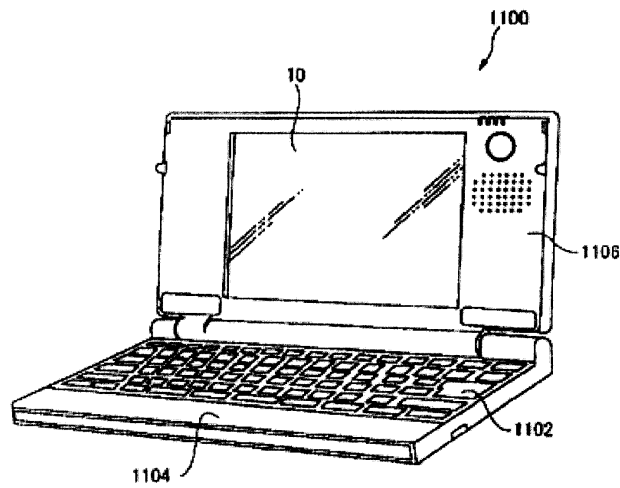
도면3



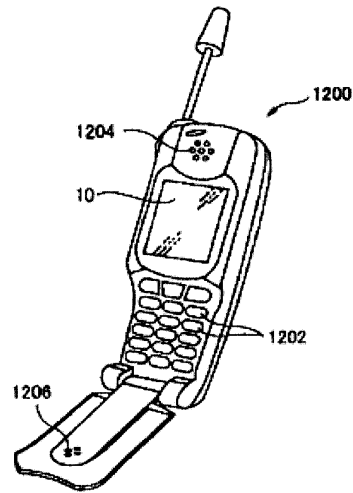
도면4



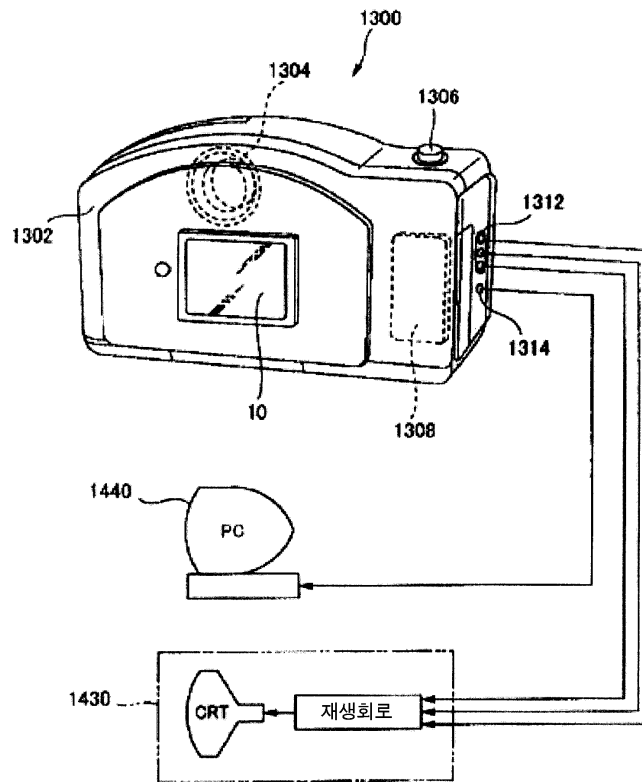
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	制造发光元件的方法，发光元件，显示装置和电子装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020060083119A</a>	公开(公告)日	2006-07-20
申请号	KR1020050116239	申请日	2005-12-01
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	MIRII KATSUYUKI		
发明人	MIRII, KATSUYUKI		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/14 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5012 H01L51/0003 H01L51/0012		
代理人(译)	MOON, KI桑		
优先权	2005008407 2005-01-14 JP		
其他公开文献	KR100720051B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明的目的在于提供一种发光效率高的显示装置和具有高可靠性的电子设备，其配备有用于制造的发光元件的制造方法，利用该发光元件的制造方法制造的发光装置，并且该发光装置具有优异的发光效果。发射装置。本发明的发光器件(1)在发光层(5)中接触，并且该发光层(5)在阳极(3)和阴极(6)之间接触。将有机聚合物作为主要材料并且构成的空穴传输层(4)插入并制成。该发光器件(1)具有执行亲合力改善的第一过程用于改善与有机聚合物的亲和性的处理，在形成阳极(3)的空穴传输层(4)的面侧，和第二工艺，其提供形成空穴传输层(4)的面侧。阳极(3)液体材料，含有发光层(5)的构成材料和有机聚合物和液体介质，形成液体薄膜，同时从该液体薄膜中间除去液体介质，分离出配置材料。将发光层(5)中的有机聚合物放入阳极(3)中进入阴极(6)并将空穴传输层(4)和发光层(5)相加并形成。发光装置，显示装置和电子装置设备。

