



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05B 33/00 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년05월14일 10-0669667 2007년01월10일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-1998-0019798	(65) 공개번호	10-1999-0086689
(22) 출원일자	1998년05월29일	(43) 공개일자	1999년12월15일
심사청구일자	2003년03월31일		

(73) 특허권자                    삼성에스디아이 주식회사  
    경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자                        유승한  
    경기도 수원시 팔달구 매탄동 810-4 성일아파트 203동 704호

    유한성  
    경기도 안양시 동안구 부림동 부영2차아파트 311동 1102호

    조성우  
    경기도 성남시 분당구 구미동 주공아파트 1206동 2406호

    조성현  
    서울특별시 광진구 구의동 126-16 번지 301호

(74) 대리인                        리엔목특허법인

심사관 : 나광표

전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 고분자 유기 전자발광소자의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 고분자 유기 전자발광소자의 제조방법에 관한 것이다. 상기 제조방법은 기판위에 애노드를 형성하는 단계; 상기 애노드 상부에 캐소드 세퍼레이터를 형성하는 단계; 캐소드 세퍼레이터가 형성된 기판의 소정 영역 상부에만 유기막 형성용 조성물을 분사하여 유기막을 형성하는 단계; 및 유기막이 형성된 기판 상부에 캐소드를 형성하는 단계를 포함하고 있다. 본 발명에 따르면, 고정세이면서 풀칼라(full color)를 구현시킬 수 있는 고분자 유기 전자발광소자를 용이하게 제조할 수 있다.

대표도

도 3c

특허청구의 범위

## 청구항 1.

- (a) 기판위에 애노드를 형성하는 단계;
- (b) 상기 애노드 상부에 캐소드 세퍼레이터를 형성하는 단계;
- (c) 캐소드 세퍼레이터가 형성된 기판의 소정 영역에만 고분자 발광층 형성용 조성물을 노즐을 통하여 원하는 막 패턴에 따라 분사하여 고분자 발광층을 형성하는 단계; 및
- (d) 고분자 발광층이 형성된 기판 상부에 캐소드를 형성하는 단계를 포함하며,

상기 캐소드 세퍼레이터의 막 두께가 상기 고분자 발광층의 막 두께보다 두껍게 형성되는 것을 특징으로 하는 고분자 유기 전자발광소자의 제조방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전자발광(electroluminescence: EL) 소자에 관한 것으로서, 보다 상세하기로는 유기막 형성용 물질로서 고분자를 이용하는 고분자 유기 EL 소자에 관한 것이다.

EL 소자는 자발발광형 표시 소자로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어서 차세대 표시소자로서 주목받고 있다.

EL 소자는 발광층(emitter layer) 형성용 재료에 따라 무기 EL 소자와 유기 EL 소자로 구분된다. 여기에서 유기 EL 소자는 무기 EL 소자에 비하여 휘도, 구동전압 및 응답속도 특성이 우수하고 다색화가 가능하다는 장점을 가지고 있다.

도 1은 일반적인 유기 EL 소자의 구조를 나타낸 단면도이다. 이를 참조하면, 기판 (11) 상부에 애노드(anode) (12)가 형성되어 있다. 상기 애노드 (12) 상부에는 홀 수송층 (13), 발광층 (14) 및 캐소드(cathode) (15)가 순차적으로 형성되어 있다. 여기에서 홀 수송층 (13) 및 발광층 (14)는 유기 박막이다.

상술한 바와 같은 구조를 갖는 유기 EL 소자의 구동원리는 다음과 같다.

상기 애노드 (12) 및 캐소드 (15)간에 전압을 인가하면 애노드 (12)로부터 주입된 홀은 홀 수송층 (13)을 경유하여 전자수송성 발광층 (14)에 이동된다. 한편, 전자는 캐소드 (15)로부터 전자수송성 발광층 (14)에 주입되고, 홀 수송층 (13)과 전자수송성 발광층 (14)의 계면에서 캐리어들이 재결합하여 여기자를 생성한다. 이 여기자가 여기상태에서 기저상태로 변화되면 이로 인하여 발광층의 형광성 분자가 발광함으로써 화상이 형성된다.

이와 같은 유기 EL 소자는 유기막 형성용 물질의 분자량에 따라 고분자 유기 EL 소자와 저분자 유기 EL 소자로 나누어진다.

한편, 고정세의 EL 소자를 제작하기 위해서는 캐소드 및 애노드를 파인피치(fine pitch)로 형성하는 것이 필요하다. 애노드는 포토리소그래피법을 이용하여 고정세 패터닝이 가능하다. 그러나, 캐소드는 애노드와 동일하게 포토리소그래피법에 적용하는 경우 미세 패터닝이 곤란하다. 이는 캐소드 하부에 형성된 유기막을 구성하는 유기 화합물이 포토리소그래피공정에서 통상적으로 사용하는 현상액과 에칭액에 대한 내성이 불량하여 유기막들이 손상되기 때문이다.

상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 저분자 유기 EL 소자에서는 캐소드 세퍼레이타(cathode separator)를 이용한다. 도 2a-c를 참조하여 캐소드 패터닝 공정을 설명하면 다음과 같다.

포토리소그래피방법을 이용하여 애노드 (22)가 형성되어 있는 기판 (21)위에 캐소드 세퍼레이타 (23)를 형성한다(도 2a). 캐소드 세퍼레이타 (23)가 형성된 기판 상부에 유기막 형성용 물질을 증착시켜 유기막 (24)을 형성한다(도 2b). 이 때 캐소드 세퍼레이타는 마스크(mask) 역할을 하므로 유기막 형성용 물질을 증착시키면 유기막을 소정 패턴으로 형성할 수 있다. 이어서, 상기 결과물 상부에 캐소드 형성용 금속을 증착시켜 캐소드 (25)를 형성한다(도 2c).

상술한 방법에 따르면, 저분자 유기 EL의 캐소드 및 유기막을 미세 패턴으로 형성할 수 있다.

한편, 고분자 유기 EL 소자의 유기막은 스핀코팅방법에 의하여 형성하는 것이 일반적이다. 그런데, 이러한 스핀코팅방법에 따라 유기막을 형성하는 경우에는 유기막과 캐소드의 미세 패턴이 매우 어렵다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 저분자 유기 EL 소자에서 이용하는 캐소드 세퍼레이타를 이용하고자 하였으나, 스핀코팅방법에 따라 유기막 형성용 물질을 코팅하는 경우에는 소기의 목적을 달성할 수 없었다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상기 문제점을 해결하여 유기막을 미세 패턴으로 형성시킴으로써 고정세의 고분자 유기 EL 소자를 제조할 수 있는 방법을 제공하는 것이다.

### 발명의 구성

상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명에서는, (a) 기판위에 애노드를 형성하는 단계; (b) 상기 애노드 상부에 캐소드 세퍼레이타를 형성하는 단계; (c) 캐소드 세퍼레이타가 형성된 기판의 소정 영역에만 유기막 형성용 조성물을 분사하여 유기막을 형성하는 단계; 및 (d) 유기막이 형성된 기판 상부에 캐소드를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 고분자 유기 전자발광소자의 제조방법을 제공한다.

상기 (C)단계에서, 상기 유기막 형성용 조성물을 노즐을 통하여 원하는 막 패턴에 따라 분사하는 것이 바람직하다.

이하, 본 발명에 따른 고분자 유기 EL 소자의 제조방법을 살펴보기로 한다.

먼저, 기판 (31) 상부에 애노드 형성용 물질을 코팅한다. 이어서, 포토리소그래피공정을 이용하여 패터닝된 애노드 (32)를 형성한다(도 3a).

상기 기판으로는 투명성, 표면평활성, 취급용이성 및 방수성이 우수한 유리기판이 바람직하다. 그리고 애노드 형성용 물질으로는 투명하고 전도성이 우수한 산화인듐주석(Indium Tin Oxide: ITO)을 사용한다.

애노드 (32)가 형성된 기판 (31) 상부에 소정 패턴대로 캐소드 세퍼레이타 (33)을 형성한다(도 3b). 여기에서 캐소드 세퍼레이타는 네가티브형 포토폴리머를 스핀코팅방법에 의하여 코팅한 다음, 포토마스크를 이용하여 노광 및 현상함으로써 형성한다.

그 후, 소정 패턴의 캐소드 세퍼레이타 (33)가 형성된 기판 (31)의 소정 영역에만 유기막 형성용 조성물을 선택적으로 분사함으로써 유기막 (34)을 형성한다. 여기에서 유기막 형성용 조성물을 기판에 선택적으로 도포하는 방법으로는, 도 3c에 도시된 바와 같이 형성하고자 하는 막 패턴을 컴퓨터에 미리 입력함으로써 잉크 젯트 노즐 (35)을 통하여 기판의 소정영역에만 유기막 형성용 조성물을 선택적으로 분사하는 방법을 이용한다.

상기 유기막 형성용 조성물은 액상인 것이 바람직하다. 상기 조성물을 구성하는 유기 화합물은 일반적인 유기 용매에 용해되는 고분자라면 모두 다 사용가능하다.

형성하고자 하는 유기막이 발광층인 경우, 발광층 형성용 고분자 즉, 발광 고분자로는 폴리페닐렌비닐렌 (polyphenylenevinylene)계, 폴리티오펜(polythiophene)계, 폴리카바졸(polycarbazole)계, 폴리-파라-페닐렌(poly-para-phenylene)계, 폴리실란(polysilane)계 등을 사용할 수 있다. 또한 잉크 젯트 분사 방식의 해상도에 따라서 화소 단위

의 코팅이 가능하다. 그리고 한 카트리지에 여러 가지 종류의 발광 고분자 함유 조성물을 넣어 발광층을 형성하면 기관에 여러 가지 발광층을 한 번에 형성할 수 있다. 따라서 본 발명에 따르면, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 발광 고분자 함유 조성물을 코팅하여 R, G 및 B 화소를 미세패턴으로 형성할 수 있어서 풀칼라(full color)를 구현할 수 있다.

유기막 (34)이 형성된 기관 (31) 상부에 캐소드 형성용 금속을 증착하여 캐소드 (36)을 형성시킴으로써 유기 EL 소자가 완성된다(도 3d). 캐소드 형성용 금속으로는 리튬, 마그네슘, 알루미늄 등이 이용된다.

**발명의 효과**

이상에서 살펴 본 바와 같이, 본 발명의 고분자 유기 EL 소자 제조방법은 저분자 유기 EL 소자 제조방법에서 사용하는 캐소드 세퍼레이타와, 잉크젯 분사 방식을 동시에 사용하여 유기막을 미세하게 패터닝시키는 방법이다. 또한 잉크젯 분사 방식의 해상도에 따라서 화소 단위의 코팅이 가능하다. 그리고 한 카트리지에 여러 가지 종류의 발광 고분자 함유 조성물을 넣어 발광층을 형성하면 기관에 여러 가지 발광층을 한 번에 형성할 수 있다. 따라서 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 화소를 미세패턴으로 형성할 수 있어서 풀칼라(full color)를 구현시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

도 1은 일반적인 유기 전자발광 소자의 구조를 나타낸 도면이고,

도 2a-c는 캐소드 세퍼레이타를 이용하여 저분자 유기 전자발광 소자를 제조하는 과정을 설명하기 위한 도면이고,

도 3a-d는 잉크젯 분사 방식과 캐소드 세퍼레이타를 이용하여 유기막을 형성하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

11, 21, 31.. 유리기관 12, 22, 32... 애노드(anode)

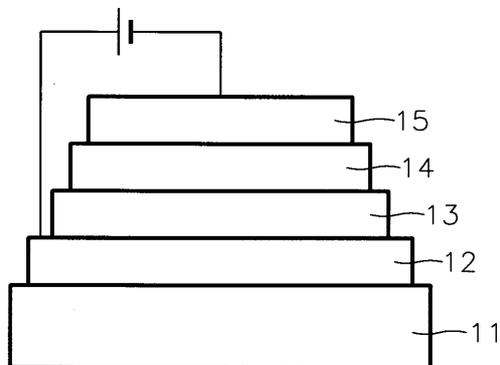
13... 홀 수송층 14.. 발광층

15, 25, 36... 캐소드 23, 33... 캐소드 세퍼레이타

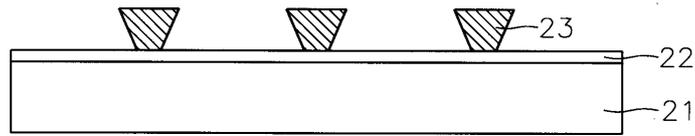
24, 34, 35... 유기막

**도면**

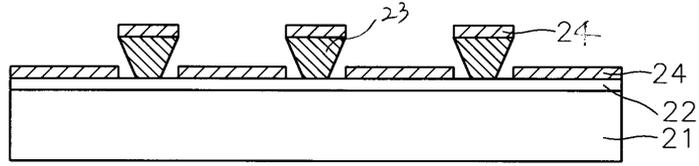
도면1



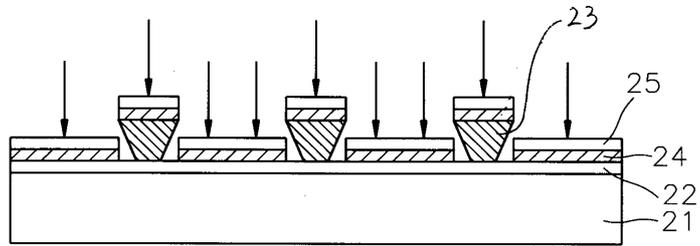
도면2a



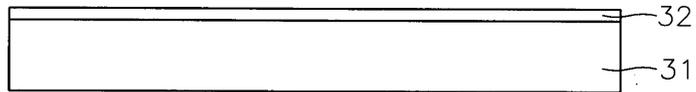
도면2b



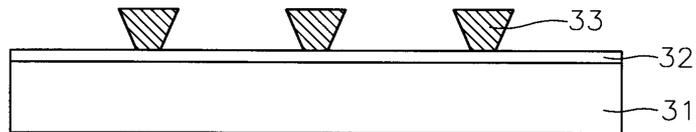
도면2c



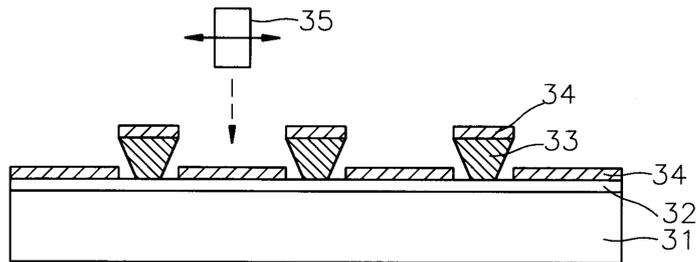
도면3a



도면3b



도면3c



도면3d

