



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년02월27일
<i>H05B 33/26</i> (2006.01)	(11) 등록번호	10-0687216
<i>H05B 33/10</i> (2006.01)	(24) 등록일자	2007년02월20일

(21) 출원번호	10-2004-0112144	(65) 공개번호	10-2006-0073754
(22) 출원일자	2004년12월24일	(43) 공개일자	2006년06월29일
심사청구일자	2004년12월24일		

(73) 특허권자 엘지전자 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 배효대
 대구광역시 달서구 용산동 용산청구타운 102동 1003호

(74) 대리인 최규팔
 조희연

(56) 선행기술조사문헌
 KR1020050005087 A
 * 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 추장희

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 유기 전계 발광 소자 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 크기를 증가시키지 않고서도 단위 면적당 발광 영역의 수를 증가시킬 수 있는 구조를 갖는 유기 전계 발광 소자 및 그 제조 방법을 제공한다. 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 서로 평행하게 배치된 다수의 다수의 ITO층들; ITO층과 교차하는 상태로 배치된 금속층들; 및 금속층과 ITO층의 교차부에 형성된 유기재료발광층을 포함하되, 교차부에서는 1개의 금속층과 2개의 ITO층들이 교차하며, 교차부의 제 1 ITO 층과 그에 인접한 교차부의 제 2 ITO층에 구동(데이터) 신호를 각각 공급하는 다수의 배선부를 더 포함한다. 여기서, 각 배선부는 제 1 ITO층과 연결된 제 1 보조 ITO층; 제 1 보조 ITO층 상에 형성된 제 1 금속 라인; 제 1 금속 라인과 제 2 ITO층의 일부 상에 형성된 절연막; 절연막 상에 형성되며, 제 2 ITO층에 연결된 제 2 보조 ITO층; 및 제 2 보조 ITO층 상에 형성된 제 2 금속 라인을 포함한다.

대표도

도 4e

특허청구의 범위

청구항 1.

유기 전계 발광 소자에 있어서,

서로 평행하게 배치된 다수의 ITO층들;

ITO층과 교차하는 상태로 배치된 금속층들; 및

금속층과 ITO층의 교차부에 형성된 유기재료발광층을 포함하되,

상기 교차부에서는 1개의 금속층과 2개의 ITO층들이 교차하며, 상기 교차부의 제 1 ITO 층과 그에 인접한 교차부의 제 2 ITO층에 구동(데이터) 신호를 각각 공급하는 다수의 배선부를 더 포함하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 각 배선부는

제 1 ITO층과 연결된 제 1 보조 ITO층;

제 1 보조 ITO층 상에 형성된 제 1 금속 라인;

제 1 금속 라인과 제 2 ITO층의 일부 상에 형성된 절연막;

절연막 상에 형성되며, 제 2 ITO층에 연결된 제 2 보조 ITO층; 및

제 2 보조 ITO층 상에 형성된 제 2 금속 라인을 포함하는 유기 전계 발광 소자.

청구항 3.

유기 전계 발광 소자 제조 방법에 있어서,

기판 상에 서로 평행하게 다수의 ITO층들을 형성하는 단계;

ITO층 상에 유기재료발광층을 형성하는 단계;

각각이 2개의 ITO층과 교차하는 상태가 되도록 유기재료발광층 상에 다수의 금속층을 형성하는 단계; 및

교차부의 제 1 ITO 층 및 그에 인접한 교차부의 제 2 ITO층에 독립적으로 구동(데이터) 전류를 각각 공급하는 다수의 배선부를 형성하는 단계를 포함하는 유기 전계 발광 소자 제조 방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서, 상기 각 배선부 형성 단계는,

제 1 ITO층 상에 제 1 금속 라인을 형성하는 단계;

제 1 금속 라인, 제 2 ITO층의 일부 및 상기 2개의 ITO 층 사이의 기판 상에 절연막을 형성하는 단계;

제 2 ITO층에 연결된 보조 ITO층을 절연막상에 형성하는 단계; 및

보조 ITO층 상에 제 2 금속 라인을 형성하는 단계를 포함하는 유기 전계 발광 소자 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계 발광 소자 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 특히 ITO 전극들 간의 간격을 줄여 고화질화 및 대형화가 가능한 유기 전계 발광 소자 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

유기 전계 발광은 유기물(저분자 또는 고분자) 박막에 음극과 양극을 통하여 주입된 전자(electron)와 정공(hole)이 재결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 특정한 파장의 빛이 발생하는 현상이다. 이러한 현상을 이용한 유기 전계 발광 소자의 구조 및 제조 단계를 설명하면 다음과 같다.

도 1은 유기 전계 발광 소자의 평면도, 도 2는 도 1의 선 A-A를 따라 절취한 상태의 단면도로서, 유기 전계 발광 소자의 구성을 도시하고 있다.

유기 전계 발광 소자는 투명 기판(1) 상에 배열된 ITO층(2), ITO층(2) 상에 형성된 유기 전계 발광층(3; 이하 "유기 EL 층"이라 칭함), 유기 EL 층(3) 상에 형성된 금속층(4)으로 이루어진다.

유기 EL 층(3)은 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층이 적층되어 구성되며, 각 금속 전극(4; 유기 EL 층 포함)은 이웃하는 금속 전극과 일정한 간격을 유지한다. 여기서 기판(1) 상에 배열된 ITO층(2)은 애노드 전극의 기능을 수행하며, 각 금속층(4)은 캐소드 전극의 기능을 수행한다.

이웃하는 금속층(4)들 사이에 형성된 공간에는 금속층들(4)을 분리하기 위한 격벽(5)이 형성되며, 각 격벽(5)은 절연막(4a)을 통하여 ITO층(2)과 분리된 상태이다. 한편, 유기 EL 층 형성 공정 및 금속층 형성 공정 진행시 각 격벽(5)의 상부에도 유기 EL 층 및 금속층이 형성되나, 이 금속층은 캐소드 전극으로서의 기능을 수행하지는 않는다.

이상과 같은 구조를 갖는 유기 전계 발광 소자를 제조하는 각 단계를 도면을 통하여 간단히 설명하면 다음과 같다.

먼저, 기판(1) 상에 다수의 ITO층(2)을 형성하고, ITO층(2)의 일부(유기 EL층 및 금속층으로 이루어진 발광 영역)를 제외한 전체 영역에 절연막을 형성한다. 그 후, ITO층(2)을 가로지르는 형태로 다수의 격벽(5)을 형성하며, 이후 격벽(5)을 포함한 전체 구조 상부에 유기 EL층(3)과 금속층(4)을 순차적으로 형성한다.

도 1에 도시된 바와 같은 유기 전계 발광 소자의 구조에서, 애노드 전극의 기능을 수행하는 ITO층(2)들 사이에는 소정의 간격이 존재한다. 단위 면적당 발광 영역의 수가 증가되는 고화질 소자에 있어 이러한 ITO층들(2) 사이의 간격은 소자의 규격을 증가시키는 주요한 원인이 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 크기를 증가시키지 않고서도 단위 면적당 발광 영역의 수를 증가시킬 수 있는 구조를 갖는 유기 전계 발광 소자 및 그 제조 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

상술한 목적을 실현하기 위한 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 서로 평행하게 배치된 다수의 다수의 ITO층들; ITO층과 교차하는 상태로 배치된 금속층들; 및 금속층과 ITO층의 교차부에 형성된 유기재료발광층을 포함하되, 교차부에서는 1개의 금속층과 2개의 ITO층들이 교차하며, 교차부의 제 1 ITO 층과 그에 인접한 교차부의 제 2 ITO층에 구동(데이터) 신호를 각각 공급하는 다수의 배선부를 더 포함한다.

여기서, 각 배선부는 제 1 ITO층과 연결된 제 1 보조 ITO층; 제 1 보조 ITO층 상에 형성된 제 1 금속 라인; 제 1 금속 라인과 제 2 ITO층의 일부 상에 형성된 절연막; 절연막 상에 형성되며, 제 2 ITO층에 연결된 제 2 보조 ITO층; 및 제 2 보조 ITO층 상에 형성된 제 2 금속 라인을 포함한다.

또한, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자 제조 방법은 기판 상에 서로 평행하게 다수의 ITO층들을 형성하는 단계; ITO층 상에 유기재료발광층을 형성하는 단계; 각각이 2개의 ITO층과 교차하는 상태가 되도록 유기재료발광층 상에 다수의 금속층을 형성하는 단계; 및 교차부의 제 1 ITO 층 및 그에 인접한 교차부의 제 2 ITO층에 독립적으로 구동(데이터) 전류를 각각 공급하는 다수의 배선부를 형성하는 단계를 포함한다.

각 배선부는 제 1 ITO층 상에 제 1 금속 라인을 형성하는 단계; 제 1 금속 라인, 제 2 ITO층의 일부 및 상기 2개의 ITO 층 사이의 기판 상에 절연막을 형성하는 단계; 제 2 ITO층에 연결된 보조 ITO층을 절연막상에 형성하는 단계; 및 보조 ITO층 상에 제 2 금속 라인을 형성하는 단계를 통하여 형성된다.

발명의 구성

이하, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자의 구조 및 그 제조 방법을 첨부한 도면을 참고하여 상세히 설명한다.

도 3은 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자의 부분 평면도로서, 편의상 기판(10)에 형성된 4개의 ITO층 열들(10, 20, 30 내지 40)의 일부 만을 도시하였다.

위에서 언급한 바와 같이, 각 ITO층 열(10, 20, 30 내지 40)은 2개의 ITO층(11, 12 및 21, 22; 편의상 2개의 ITO층 열(10 및 20)의 ITO층에만 도면 부호를 부여함)으로 이루어지며, 각 ITO층(11, 12 및 21, 22)은 이격되어 있는 소정 면적의 발광 영역(11A, 12A, 21A, 22A)들 및 발광 영역들(11A, 12A, 21A, 22A)을 연결하는 소정 폭의 연결 영역(11B, 12B, 21B, 22B)으로 이루어진다.

ITO층 열(예를 들어, 10)을 이루는 2개의 ITO층들(11, 12)은 소정 간격을 두고 형성되며, 어느 한 ITO층(11)의 각 발광 영역(11A)은 대응하는 ITO층(12)의 연결 영역(12B)에 대응함으로써 ITO층 열(10)은 한 ITO층(11 또는 12)의 폭과 거의 유사한 폭을 갖는다.

이와 같이 구성된 어느 한 ITO층 열(예를 들어, 20)의 각 ITO층(21, 22)의 금속 라인은 인접한 ITO층 열들(10 및 30)의 대응 ITO층(12 및 31)의 금속 라인과 동일 영역에 적층 형태로 형성하였다.

이상과 같은 구성을 갖는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자의 제조 방법을 도 3 및 도 4를 통하여 설명한다.

한편, 도 3에서는 기판 상에 형성된 4개의 ITO층 열들(10, 20, 30 내지 40)만을 도시하였으며, 2개의 ITO층 열들 사이에도 도 4a 내지 도 4d에 도시된 단계들을 거쳐 배선부가 각각 형성되며, 또한 이후에 유기물재료층과 금속층이 각각 형성된다.

도 4는 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자의 제조 방법을 단계적으로 도시한 단면도로서, 도 4에서는 편의상 인접하는 2개의 ITO 층 열(10 및 20)들의 서로 대응하는 ITO층(12 및 21)들을 예를 들어 설명한다.

위에서 설명한 바와 같이 기판(1) 표면에 다수의 ITO층 열(10 및 20)들을 형성한다(도 3 및 도 4a).

이후, 인접하는 제 1 ITO층 열(10)의 제 2 ITO층(12)의 금속 라인과 제 2 ITO층 열(20)의 제 1 ITO층(21)의 금속 라인을 동일 영역에 형성한다. 이하, 각 금속 라인을 포함하는 요소를 "배선부"로 칭한다.

편의상 이하의 설명에서는 제 1 ITO층 열(10)의 제 2 ITO층(12)을 "제 2 ITO층(12)"으로, 제 2 ITO층 열(20)의 제 1 ITO층(21)을 "제 1 ITO층(21)"으로 칭한다

먼저, 제 2 ITO층(12)의 전체 길이에 걸쳐 소정 폭의 제 2 금속(몰리브덴) 라인(M12)을 형성한다(도 4b), 이 때 금속 라인(M12)은 제 2 ITO층(12)의 연결 영역(도 4에서는 "12"로 표기되어 있으나, 도 3에서는 "12B"임)을 따라 형성되고 그 폭 역시 연결 영역(도 3의 12B)의 폭과 거의 동일하다.

이후, 제 2 금속 라인(M12), 제 1 ITO층(21)의 일부 폭 및 제 2 ITO층(12)과 제 1 ITO층(21) 사이의 기판(10) 상에 절연막(I)을 형성하며(도 4c), 절연막(I) 상에 보조 ITO층(21-1)을 형성한다(도 4d).

이때, 보조 ITO층(21-1)의 선단은 제 1 ITO층(21)과 접촉한다.

보조 ITO층(21-1)을 형성한 후, 보조 ITO(21-1) 상에 제 1 금속 라인(M21)을 형성한다(도 4e). 제 1 금속 라인(M21)의 폭은 제 2 금속 라인(M12)의 길이와 동일하다. 또한, 제 1 금속 라인(M21)과 제 2 금속 라인(M12)은 기판(10)의 종단에 형성되는 패드부까지 연장된다.

이와 같이 제 1 금속 라인(M21)을 형성한 후, 전체 구조 상부에 절연막을 형성하며, 절연막 상에 금속 전극을 분리하기 위한 격벽을 각 ITO층열(도 3의 10, 20, 30 및 40)을 가로지르는 형태로 형성한다. 이후, 격벽을 포함한 전체 구조 상부에 유기물재료층과 금속층을 순차적으로 형성함으로써 소자의 제조 공정이 완료된다.

한편, 절연막 형성 공정시, 각 ITO 층의 발광 영역(도 3의 점선으로 표시된 영역)에는 절연막이 형성되지 않음은 물론이다.

발명의 효과

도 3 및 도 4에 도시된 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자는 단일 영역(즉, 2개의 ITO층 열들 사이의 공간)에 2개의 ITO층(전극) 각각에 독립적으로 구동(데이터) 전류를 공급할 수 있는 금속 라인들을 적층 상태로 형성함으로써 ITO 층열과 ITO 층 열 간의 간격을 최소화할 수 있으며, 따라서 소자의 규격을 현저하게 줄일 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

위에 설명된 예시적인 실시예는 제한적이기보다는 본 발명의 모든 관점들 내에서 설명적인 것이 되도록 의도되었다. 따라서 본 발명은 본 기술 분야의 숙련된 자들에 의하여 본 명세서 내에 포함된 설명으로부터 얻어질 수 있는 많은 변형과 상세한 실행이 가능하다. 다음의 청구범위에 의하여 한정된 바와 같이 이러한 모든 변형과 변경은 본 발명의 범위 및 사상 내에 있는 것으로 고려되어야 한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 유기 전계 발광 소자의 평면도.

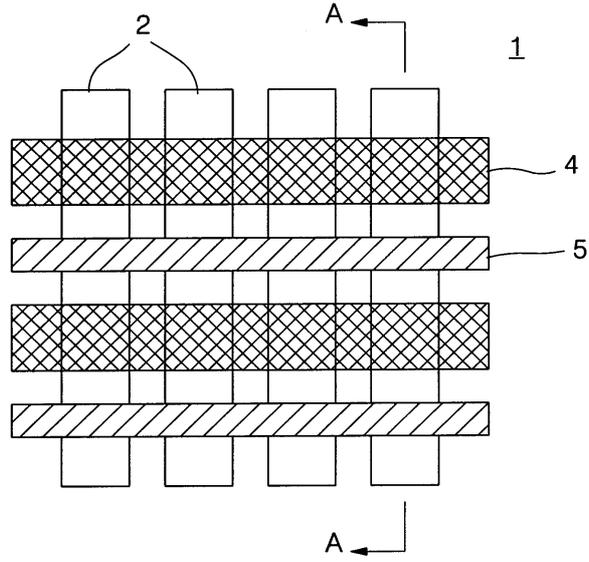
도 2는 도 1의 선 A-A를 따라 절취한 상태의 단면도.

도 3은 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자의 일부 평면도.

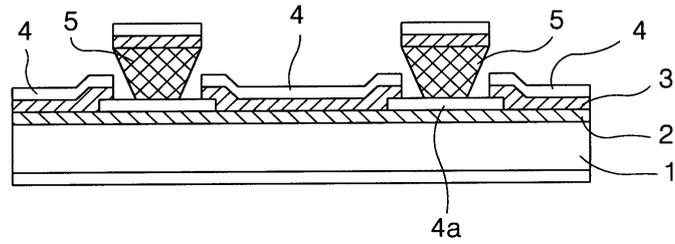
도 4는 도 3의 B-B를 따라 절취한 상태의 단면도로서, 본 발명에 따른 유기 전계 발광 소자의 제조 과정을 단계적으로 도시한 단면도.

도면

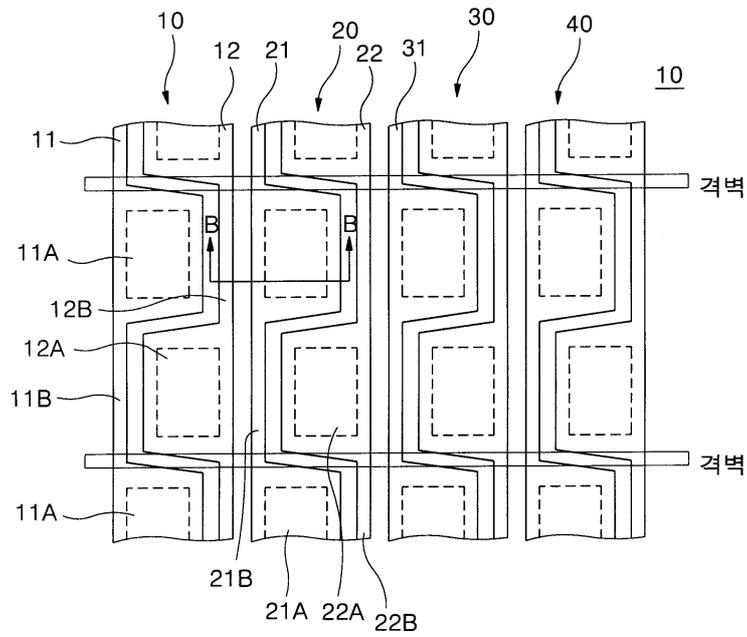
도면1



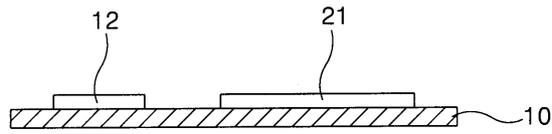
도면2



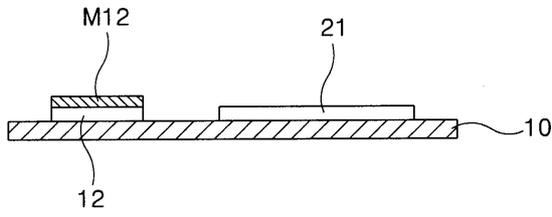
도면3



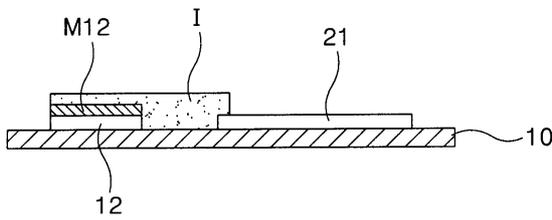
도면4a



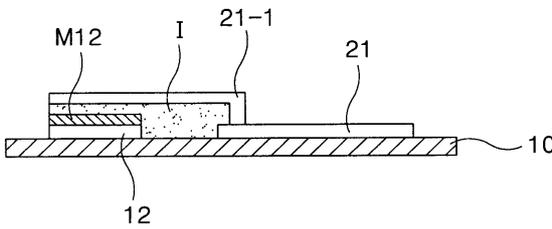
도면4b



도면4c



도면4d



도면4e

