

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ H01L 33/00 H05B 33/10	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2001년02월01일 10-0281045 2000년11월15일
(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-1997-0077145 1997년12월29일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
		특1999-0057104 1999년07월15일

(73) 특허권자	엘지전자주식회사 구자홍
(72) 발명자	서울특별시 영등포구 여의도동 20번지 김창남
(74) 대리인	서울특별시 중랑구 중화동 299-24 김용인, 심창섭

심사관 : 김동엽

(54) 유기전계발광소자

요약

유기전계발광소자(Organic Electroluminescence Device)에 관한 것으로, 양극, 유기전계발광층, 음극을 갖는 각 픽셀 사이에 파지티브 포토레지스트(positive photoresist) 또는 네거티브 포토레지스트(negative photoresist)를 이용하여 날개(overhang)를 갖는 미세 격벽을 둘 이상 형성하여 픽셀간의 전기적 절연효과를 극대화시킴으로써, 간단한 공정으로 각 픽셀 전극간의 전기적인 쇼트(Short)문제를 확실하게 해결할 수 있다.

대표도

도4b

명세서

도면의 간단한 설명

제1도, 제2도, 제3도는 종래 기술에 따른 유기전계발광소자를 보여주는 도면.

제4(a)도, 제4(b)도, 제5(a)도, 제5(b)도는 본 발명에 따른 유기전계발광소자를 보여주는 도면.

제6(a)도 및 제6(b)도는 본 발명에 따른 다른 실시예를 보여주는 도면.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

11 : 투명기판	12 : 양극
13 : 버퍼층	14 : 격벽
15 : 유기전계발광층	16 : 음극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 디스플레이 소자에 관한 것으로, 특히 유기전계발광소자(Organic Electroluminescence Device)에 관한 것이다.

최근 표시장치의 대형화에 따라 공간 점유가 적은 평면표시소자의 요구가 증대되고 있는데, 이러한 평면 표시소자중 하나로서 전계발광소자가 주목되고 있다.

이 전계발광소자는 사용하는 재료에 따라 무기전계발광소자와 유기전계발광소자로 크게 나뉘어진다.

무기전계발광소자는 일반적으로 발광부에 높은 전계를 인가하고 전자를 이 높은 전계중에서 가속하여 발광 중심으로 충돌시켜 이에 의해 발광 중심을 여가함으로써 발광하는 소자이다.

또한, 유기전계발광소자는 전자주입전극(cathode)과 정공주입전극(anode)으로부터 각각 전자와 정공을 발

광부대로 주입시켜 주입된 전자와 홀이 결합하여 생성된 엑시톤(exciton)이 여기상태로부터 기저상태로 떨어질 때 발광하는 소자이다.

상기와 같은 동작원리를 갖는 무기전계발광소자는 높은 전계가 필요하기 때문에 구동전압으로서 100~200V의 높은 전압을 필요로 하는 반면에 유기전계발광소자는 5~20V정도의 낮은 전압으로 구동할 수 있다는 장점이 있어 연구가 활발하게 진행되고 있다.

또한, 유기전계발광소자는 넓은 시야각, 고속 응답성, 고 콘트라스트(contrast) 등의 뛰어난 특징을 갖고 있으므로 그래픽 디스플레이의 픽셀(pixel), 텔레비전 영상 디스플레이나 표면광원(surface light source)의 픽셀로서 사용될 수 있으며, 얇고 가벼우며 색감이 좋기 때문에 차세대 평면 디스플레이에 적합한 소자이다.

그러나, 이와 같은 유기전계발광소자는 제작시에 많은 어려움이 있었는데, 그 중에서 가장 어려운 공정이 픽셀레이션(pixelation) 또는 패터닝(patterning) 공정이었다.

기존에는 이러한 공정에 주로 포토리소그래피(photolithography)법을 사용하여 왔지만, 이 방법으로 소자의 유기막을 패터닝하게 되면 솔벤트(solvent)의 영향으로 유기막이 그 특성을 많이 잃게 되는 문제점이 있었다.

그러므로, 제1도에 도시된 바와 같이, 새도우 마스크(shadow mask)를 이용한 직접 픽셀레이션(direct pixelation)법이 널리 사용되었지만, 이 방법 역시 고 해상도(high resolution)를 구현하기 위하여 픽셀간의 피치(pitch)를 줄이게 되면 사용하기가 어려웠다.

따라서, 이러한 문제를 해결하기 위한 것으로 격벽을 이용한 픽셀레이션법이 미국 특허 5,276,380과 일본 공개특허 평정8-315981에 알려져 있다.

제2도는 미국 특허를 보여주는 도면으로서 제2도에 도시된 바와 같이, 투명기판(1)위에 양극(2) 띠(stripe)를 형성하고, 그 양극(2)위에 음극(3) 띠간의 전기적인 절연을 위하여 미리 소정 간격을 갖는 격벽(4)을 형성한다.

그리고, 전면에 유기전계발광층(5)을 형성하고, 소정 각도 θ 만큼 증착각도를 주어 음극(3)을 형성한다.

그러나, 이 방법은 음극(3) 형성시 소정 각도만큼 기울여서 증착시킴으로써 막의 균일성에 문제가 있으며 공정이 까다롭다.

한편, 제3도는 일본 특허를 보여주는 도면으로서, 제3도에 도시된 바와 같이, 제조공정은 상기 제2도와 비슷하며 음극(3) 띠간의 전기적 절연을 위하여 격벽(4)을 역삼각형 형태로 형성하였다는 것이 특이하다.

즉, 격벽(4)의 날개(overhang)(6)가 옆으로 퍼져 있기 때문에 격벽(4)위에 증착된 음극(3)과 격벽(4)들 사이에 형성된 음극(3)이 물리적으로 단절되어 결국은 전기적으로 절연이 되므로 픽셀레이션이 가능해진다.

그러나, 이 방법은 격벽(4)에 결함이 있을 경우에는 격벽(4) 위의 양측 측면에 형성된 음극(3)이 격벽 하측부의 음극(3)과 전기적으로 절연이 잘 되지 않아 픽셀간 전기적 절연이 제대로 되지 않는다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

종래 기술에 따른 유기전계발광소자에 있어서는 다음과 같은 문제점이 있었다.

종래의 픽셀레이션법은 공정이 복잡하고, 픽셀간에 전기적으로 절연이 제대로 이루어지지 않는다.

본 발명은 이와 같은 문제를 해결하기 위한 것으로, 미세 픽셀 형성시 간단한 공정으로 픽셀간의 전기적 절연효과를 향상시킬 수 있는 유기전계발광 소자를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 따른 유기전계발광소자의 주요 특징은 파지티브 포토레지스트 및 네거티브 포토레지스트를 사용하여 픽셀 사이에 둘 이상의 미세 격벽들을 형성하는데 있다.

본 발명의 다른 특징은 제1전극, 유기전계발광층, 제2전극으로 이루어진 각 픽셀간에 유기전계발광층과 제2전극이 절연되도록 각 픽셀 사이의 제1전극 상부에 둘 이상의 격벽들을 돌출 배치하여 각 픽셀들이 전기적으로 절연된 것에 있다.

상기와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 유기전계발광소자를 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

먼저, 본 발명의 개념은 파지티브 포토레지스트(positive photoresist) 또는 네거티브 포토레지스트(negative photoresist)를 이용하여 날개(overhang)를 갖는 미세 격벽을 각 픽셀 사이에 둘 이상 형성하여 픽셀간의 전기적 절연효과를 극대화시키는데 있다.

즉, 선폭이 좁은 여러 개의 격벽 띠(stripe)들이 모여서 하나의 큰 전기 절연 격벽 띠를 형성할 수 있는 것이다.

이러한 개념을 갖는 본 발명의 구조를 좀 더 상세히 설명하면 다음과 같다.

제4(a)도, 제4(b)도, 제5(a)도, 제5(b)도는 본 발명에 따른 유기전계발광소자를 보여주는 단면도로서, 제4(a)도 및 제4(b)도는 역삼각형상으로 격벽을 형성한 구조이고, 제5(a) 및 제5(b)도는 날개를 갖는 삼각형상으로 격벽을 형성한 구조이다.

제4(a)도, 제4(b)도, 제5(a)도, 제5(b)도를 참조하여 본 발명의 제조공정을 설명하면, 먼저, 투명기판

(11)상에 일정 간격을 갖고 일방향으로 배열되도록 양극(12) 띠들을 형성하고, 양극(12)상에 픽셀(발광영역)간의 전기적 절연을 위해 버퍼층(13)과 둘 이상의 격벽(14)들을 양극(12)에 직교하도록 형성한다.

여기서, 버퍼층(13)은 유기물, 무기물, 고분자 및 그것들을 브랜딩(blending)한 형태를 사용할 수 있다.

그리고, 제4(a)도 및 제4(b)도의 격벽(14)은 파지티브 포토레지스트를 사용하여 날개(overhang)를 갖는 역삼각형 형태의 격벽을 형성시킨 것이고, 제5(a)도 및 제5(b)도의 격벽(14)은 네거티브 포토레지스트를 사용하여 날개를 갖는 삼각형 형태의 격벽을 형성시킨 것이다.

상기 버퍼층(13)을 형성하는 이유는, 격벽(14)을 마스크로 하여 격벽(14)의 하부측의 양극(12) 위에 유기전계발광층(15)과 음극(16)을 직접 형성하는 경우 음극(16)이 유기전계발광층(15)의 측면을 통하여 양극(12)에 접촉하는 경우가 있으므로 이를 방지하기 위한 것이다. 예를 들면 제4(a)도 및 제4(b)도에 도시된 바와 같이 격벽(14)이 역삼각형으로 형성되는 경우 버퍼층(13)을 형성함이 없이 직접 양극(12)위에 이 격벽(14)을 마스크로 유기전계발광층(15)과 음극(16)을 형성할 때, 유기전계발광층(15)의 일측단면부에 음극(16)이 오버랩되어 양(12)에 접촉하게 되며, 상기 버퍼층(13)을 형성함으로써 음극(16)이 유기전계발광층(15)의 일측면부에 오버랩되더라도 음극(16)이 양극(12)에 접촉되는 것을 방지하여 준다.

또한, 상기와 같은 형태의 격벽(14)들을 각 픽셀 사이에 둘 이상 형성하되 버퍼층(13)의 폭보다는 좁게 형성한다.

이와 같이 각 픽셀 사이에 격벽(14)을 둘 이상 형성하는 이유에 대해서는 후술하기로 한다.

이어, 격벽(14)들이 형성된 투명기판(11) 전면에 유기전계발광층(정공수송층, 유기발광층, 전자수송층 등을 총칭함)(15)을 형성하고, 그 유기전계발광층(15)상에 음극(16)을 형성한다.

여기서, 유기전계발광층(15) 및 음극(16)은 격벽(14)들에 의해 각각 픽셀(발광영역)간에 연결이 되지 않고 전기적으로 절연되도록 형성된다.

즉, 본 발명에서는 각 픽셀을 전기적으로 분리시키는 전기 절연 영역에 선폭이 좁은 적어도 2개 이상의 다수개의 미세 격벽(14)들을 형성하여 한 개의 큰 격벽(14) 형태를 이루게 함으로써, 픽셀간의 전기 절연 효과를 최대화시킬 수 있는 것이다.

그리고, 제6(a)도 및 제6(b)도에 도시된 바와 같이, 네거티브 포토레지스트로 날개를 갖는 삼각형상으로 격벽을 형성한 경우에는 양극(12)상에 바로 격벽(14)들을 형성하여도 격벽(14)에 의하여, 제4(a)도 및 제4(b)도에서와 같이 역삼각형으로 형성하는 경우와 같이 음극(16)이 유기전계발광층(15)의 측면부를 오버랩 하더라도 오버랩되는 부분이 삼각형상의 밑면 부분에 의해 저지되어 직접양극(12)에 이르지 못하게 되므로 버퍼층이 전기절연영역에 형성되지 아니하여도 된다.

발명의 효과

본 발명에 따른 유기전계발광소자에 있어서는 다음과 같은 효과가 있다.

픽셀간의 전기적 절연을 위하여 각 픽셀 사이에 다수개의 미세 격벽들을 형성하여 간단한 공정으로 각 픽셀 전극간의 전기적인 쇼트(short)문제를 확실하게 해결할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

제1전극, 유기전계발광층, 제2전극으로 이루어진 다수의 픽셀들을 포함하는 유기전계발광소자에 있어서, 상기 각 픽셀간에 상기 유기전계발광층과 제2전극이 절연되도록 상기 각 픽셀 사이의 제1전극 상부에 둘 이상의 격벽들을 돌출 배치하여 상기 각 픽셀들이 전기적으로 절연된 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 격벽은 파지티브 포토레지스트이거나 또는 네거티브 포토레지스트임을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 3

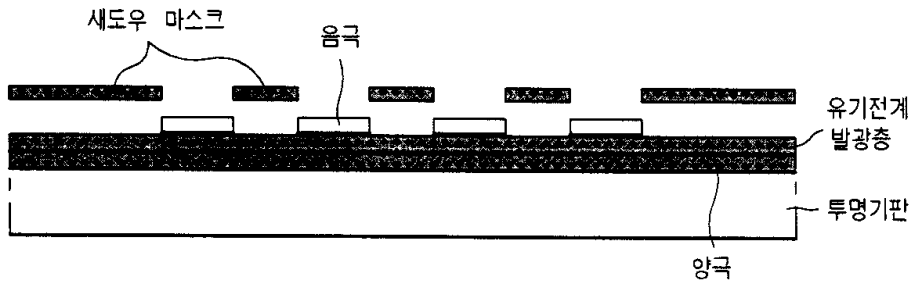
제1항에 있어서, 상기 제1전극과 격벽 사이에는 버퍼층이 형성됨을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 4

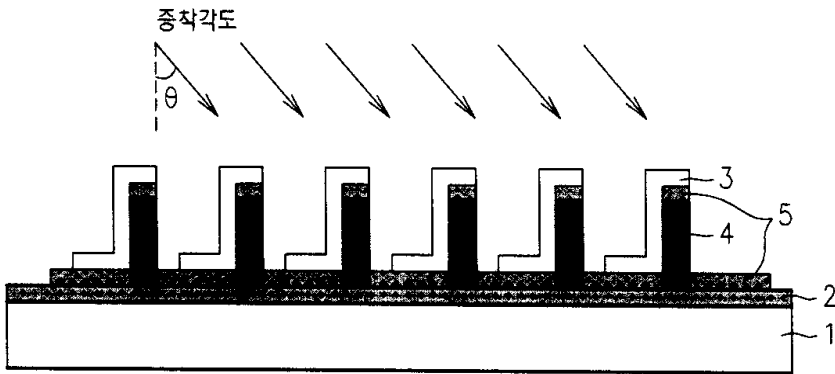
제3항에 있어서, 상기 격벽의 폭은 상기 버퍼층의 폭보다 작음을 특징으로하는 유기 전계 발광소자.

도면

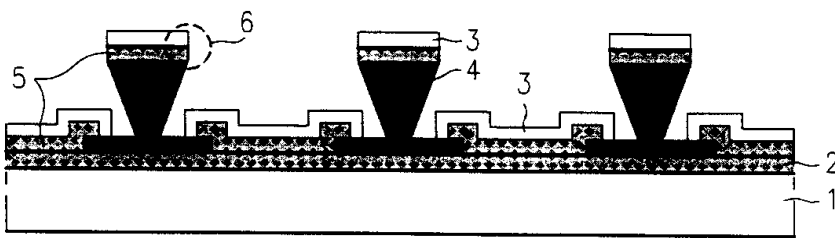
도면1



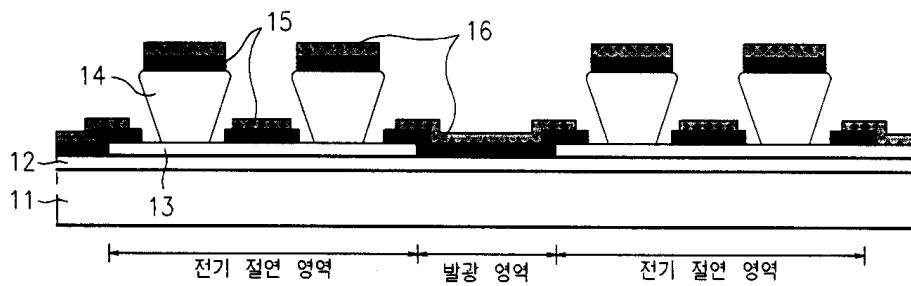
도면2



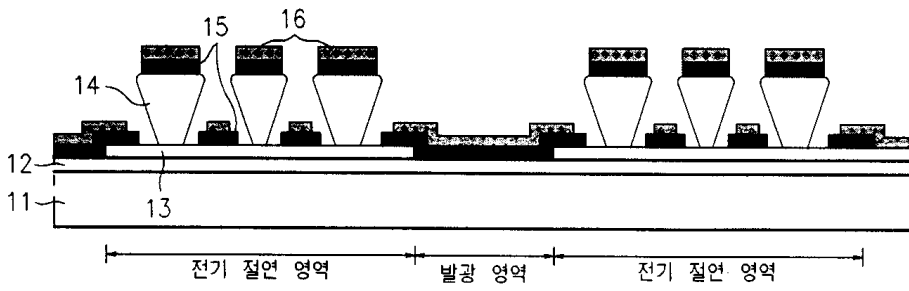
도면3



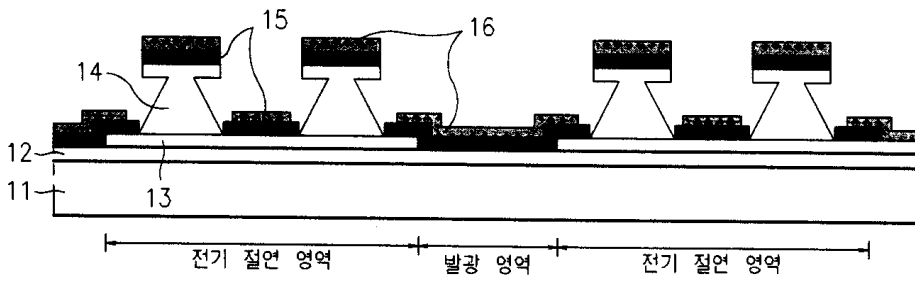
도면4a



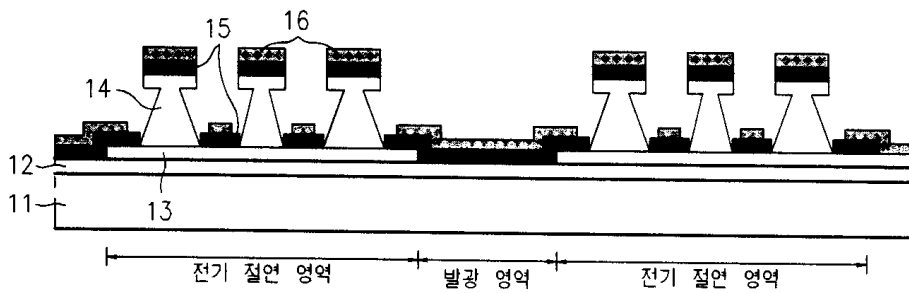
도면4b



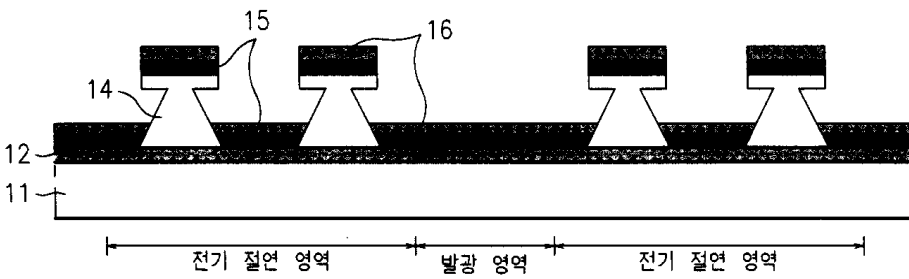
도면5a



도면5b



도면6a



도면6b

