(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
H05B 33/26

(11) 공개번호 10-2004-0104226
(43) 공개일자 2004년12월10일

(21) 출원번호 10-2003-0035760
(22) 출원일자 2003년06월03일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 박상일
서울특별시양천구신정4동983-12호한솔그린아트빌B동501호

이헌정
경기도안양시만안구안양1동삼성래미안아파트107동504호

김상철
경기도수원시장안구조원동한일타운158동2005호

김창수
경기도수원시팔달구영통동963-2진흥아파트552동1004호

(74) 대리인 박상수

심사청구 : 있음

(54) 다층구조 화소전극을 갖는 유기전계발광소자 및 그의제조방법

요약

다층구조 화소전극을 갖는 유기전계발광소자 및 그의 제조방법을 제시한다. 상기 유기전계발광소자는 기판과 상기 기판 상의 소정영역에 배치된 제1 화소전극 및 상기 제1 화소전극의 상부에 위치하고, 상기 제1 화소전극을 완전히 덮는 제2 화소전극을 갖는다. 이와 같이, 다층구조 화소전극을 형성함에 있어 제2 화소전극이 제1 화소전극을 완전히 덮도록 형성함으로써, 상기 제1 · 제2 화소전극이 습식식각용액 또는 스트립용액 등의 전해질 용액에 동시에 노출되는 것을 방지한다. 이로써, 상기 제1 · 제2 화소전극 사이에 갈바닉 현상이 발생하지 않도록 한다. 결과적으로 상기 화소전극의 막파손을 방지함으로써 유기전계발광소자의 불량을 감소시킨다.

대표도

도 2c

색인어

유기전계발광소자, 다층구조 화소전극, 갈바닉 현상, 부식

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 다층구조 화소전극을 갖는 유기전계발광소자의 제조방법을 설명하기 위한 단면도이다.

도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 실시예에 따른 다층구조 화소전극을 갖는 유기전계발광소자의 제조방법을 설명하기 위한 단면도이다.

(도면의 주요 부위에 대한 부호의 설명)

100 : 기판 210 : 제1 화소전극

220 : 제2 화소전극 405 : 화소정의막

570 : 투명전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계발광소자(organic electroluminescence device) 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 특히 다층구조의 화소전극을 갖는 유기전계발광소자 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

유기전계발광소자는 배면발광형과 전면발광형으로 나뉘어지는데, 화소 구동회로가 내장된 유기전계발광소자가 배면발광형인 경우는 상기 화소 구동회로 및 상기 화소 구동회로에 전압을 인가하는 각종 배선이 기판을 차지하는 넓은 면적으로 인하여 빛이 나올 수 있는 면적 즉, 개구율에 심각한 제약을 받을 수 밖에 없다. 따라서, 개구율 향상을 위해 전면발광형 유기전계발광소자의 개념이 도입되게 되었다.

이러한 전면발광형 유기전계발광소자에 있어서 화소전극은 반사특성이 우수하고 적절한 일함수를 가지는 도전물질이 적당하나, 이러한 특성들을 동시에 만족하고 적용가능한 단일물질은 현재 없다고 보여진다. 따라서, 전면발광형 유기전계발광소자의 화소전극으로 다층구조를 채용함으로써 상기 특성들을 만족시키게 되었다.

대한민국 특허출원 제 2000-0058739호는 전면발광형 유기전계발광소자에 대해 개시하고 있다. 상기 유기전계발광소자는 기판, 상기 기판의 상면에 형성된 반사판, 상기 반사판의 상면에 형성된 제1 전극, 상기 제1전극의 상면에 형성된 발광층 및 상기 발광층의 상면에 빛을 투과시키도록 형성된 제2 전극을 포함하는 것을 특징으로 한다. 이와 같이, 기판의 상면에 반사판을 형성하여 발광층에서 발광하는 빛이 기판의 반대방향으로 반사되는 구조 즉, 전면발광형 유기전계발광소자를 구현한다.

도 1은 종래의 다층구조 화소전극을 갖는 유기전계발광소자의 제조방법을 설명하기 위한 단면도이다.

도 1을 참조하면, 기판(10)상에 제1 화소전극막과 제2 화소전극막을 차례로 형성한다. 상기 제2 화소전극막 상에 포토레지스트 패턴(95)을 형성하고, 상기 제2 화소전극막과 상기 제1 화소전극막을 차례로 식각하여 제2 화소전극(22)과 제1 화소전극(21)을 형성한다. 상기 식각은 습식식각으로 일반적으로 식각용액을 사용한다. 이어서, 상기 포토레지스트 패턴(95)을 제거한다. 상기 포토레지스트 패턴(95)의 제거공정은 스트립용액에 의한 스트립공정을 포함한다.

한편, 갈바닉(galvanic) 현상은 기전력의 차이가 나는 두 물질이 동시에 전해질용액에 노출될 때 나타나는 현상으로 기전력(electromotive force; EMF)이 큰 물질이 부식(corrosion)된다.

일반적으로, 상기 제2 화소전극(22)막과 상기 제1 화소전극(21)막은 서로 다른 물질이므로 기전력에 있어 차이가 날 수 있다. 또한, 상술한 바와 같이 상기 상 · 제1 화소전극을 형성하는 단계에서 상기 제2 화소전극(22)막과 상기 제1 화소전극(21)막은 상기 식각용액 또는 상기 스트립용액 즉, 전해질 용액에 동시에 노출되게 되는데 이 경우, 갈바닉 현상이 발생한다. 결과적으로 상기 제2 화소전극(22)막과 상기 제1 화소전극(21)막 중 기전력이 큰 물질이 부식되어 화소전극의 막파손이 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 화소전극을 형성하는 과정에 있어 갈바닉 현상의 발생을 제지함으로써 화소전극의 막파손을 방지할 수 있는 유기전계발광소자 및 그의 제조방법을 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명은 다층구조 화소전극을 갖는 유기전계발광소자(organic electroluminescence device)를 제공한다.

상기 유기전계발광소자는 기판과 상기 기판 상의 소정영역에 배치된 제1 화소전극 및 상기 제1 화소전극의 상부에 위치하고, 상기 제1 화소전극을 완전히 덮는 제2 화소전극을 포함한다.

상기 유기전계발광소자는 상기 제1 화소전극과 상기 기판 사이에 제3 화소전극을 더 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 제1 화소전극은 상기 제3 화소전극을 완전히 덮는 것이 바람직하다.

상기 제1 화소전극은 그 측면이 상부를 향해 테이퍼(taper)진 형상인 것이 바람직하다.

상기 제1 화소전극으로는 반사율이 우수한 금속은 모두 사용 가능하나, 바람직하게는 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 은 합금 및 이들의 합금으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상으로 이루어진 것이 바람직하다.

상기 제2 화소전극은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), 니켈(Ni), 백금(Pt), 금(Au), 이리듐(Ir), 크롬(Cr) 및 그 산화물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상으로 이루어진 것이 바람직하다.

상기 제3 화소전극은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), 니켈(Ni), 백금(Pt), 금(Au), 이리듐(Ir), 크롬(Cr) 및 그 산화물로 이루어진 군으 로부터 선택된 하나 이상으로 이루어진 것이 바람직하다.

상기 제1 화소전극은 알루미늄-네오디늄(AlNd)이고, 상기 제2 화소전극은 ITO(Indium Tin Oxide)인 것이 더욱 바람직하다.

또한, 상기 제1 화소전극은 알루미늄-네오디늄(AlNd)이고, 상기 제2 화소전극과 상기 제3 화소전극은 ITO(Indium Tin Oxide)인 것이 더욱 바람직하다.

상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명은 다층구조 화소전극을 갖는 유기전계발광소자의 제조방법을 제공한다.

상기 제조방법은 기판 상의 소정영역에 제1 화소전극을 형성하고, 상기 제1 화소전극의 상부에 상기 제1 화소전극을 완전히 덮는 제2 화소전극을 형성하는 것을 포함한다.

상기 제1 화소전극을 형성하기 전에, 상기 제1 화소전극과 상기 기판 사이에 제3 화소전극을 형성하는 것을 더 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 제1 화소전극은 상기 제3 화소전극을 완전히 덮도록 형성하는 것이 바람직하다.

상기 제1 화소전극은 그 측면이 상부를 향해 테이퍼(taper)진 형상으로 형성되는 것이 바람직하다.

상기 제1 화소전극과 상기 제2 화소전극은 동일 포토마스크를 이용하여 형성하는 것이 바람직하다.

이하, 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되어지는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다.

도면들에 있어서, 층이 다른 층 또는 기판 '상'에 있다고 언급되어지는 경우에 그것은 다른 층 또는 기판 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 층이 개재될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소를 나타낸다.

도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 실시예에 따른 다층구조 화소전극을 갖는 유기전계발광소자의 제조방법을 설명하기 위한 단면도이다.

도 2a를 참조하면, 기판(100) 상에 제1 화소전극막을 형성한다. 능동 매트릭스 유기전계발광소자의 경우, 상기 기판(100)은 통상적인 방법에 의해 형성된 박막트랜지스터(미도시)를 포함한다.

상기 제1 화소전극막을 패터닝하여 제1 화소전극(210)을 형성한다. 상기 제1 화소전극(210)은 반사율이 우수한 금속 즉, 반사율이 60%이상이면 모두 사용가능하나, 바람직하게는 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 은 합금 및 이들의 합금으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상으로 이루어진 것이 바람직하다. 또한, 상기 제1 화소전극(210)의 두께는 50 내지 300㎚인 것이 바람직하다.

상기 제1 화소전극(210)은 그 측면(210a)이 상부를 향해 테이퍼(taper)진 형상으로 형성되는 것이 바람직하다. 다시 말해서, 상기 측면(210a)이 상기 제1 화소전극(210)의 상면(210b)과 만나는 각이 둔각인 것이 바람직하다. 상기 테이퍼(taper)의 경사는 완만한 것이 더욱 바람직하다. 만약 상기 측면(210a)이 상부를 향해 테이퍼(taper)진 형상으로 형성되지 않는 경우에는 상기 측면(210a)이 상기 상면(210b)과 만나는 모서리(210c) 부분에서 후속공정에서 형성되는 제2 화 소전극(도 2b의 220)막이 끊기는 현상이 나타난다.

상기 테이퍼(taper)진 측면(210a)을 갖는 제1 화소전극(210)을 형성함에 있어서, 상기 제1 화소전극막 상에 포토레지스트 패턴(930)을 형성하되, 과다노광(overexpose)을 통해 상부를 향해 테이퍼(taper)진 측면을 갖도록 형성한 후, 상기 제1 화소전극막을 과다식각(overetch)하는 것이 바람직하다.

상기 제1 화소전극(210)을 형성하기 전에, 상기 제1 화소전극(210)과 상기 기판(100) 사이에 제3 화소전극(미도시)을 더욱 형성할 수 있다. 이 경우, 상기 제1 화소전극(210)은 상기 제3 화소전극(미도시)을 완전히 덮도록 형성하는 것이 바람직하다. 상기 제3 화소전극(미도시)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), 니켈(Ni), 백금(Pt), 금(Au), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 은(Ag) 및 그 산화물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상으로 이루어진 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게는 제3 화소전극(미도시)은 ITO인 것이 바람직하다.

도 2b를 참조하면, 상기 제1 화소전극(210)이 형성된 기판 상에 제2 화소전극막을 형성한다. 상기 제2 화소전극막을 패터닝하여 제2 화소전극(220)을 형성하되, 상기 제1 화소전극(210)을 완전히 덮도록 형성한다.

상기 제2 화소전극(220)은 포토레지스트 패턴(950)을 마스크로 한 식각을 통해 형성될 수 있다. 상기 제2 화소전극(220)은 습식식각에 의해 형성할 수 있는데, 이 경우 습식식각용액이 사용된다. 또한, 상기 포토레지스트 패턴(950)의 제거는 스트립용액을 사용한 스트립공정을 필요로 한다. 상기 습식식각용액 또는 상기 스트립용액은 일반적으로 전해질용액으로 상기 제1 · 제2 화소전극(210,220)이 동시에 상기 전해질용액에 노출되는 경우 갈바닉 현상이 발생하여 화소전극의 막파손이 발생할 수 있다. 그러나, 상술한 바와 같이 제2 화소전극(220)을 상기 제1 화소전극(210)을 완전히 덮도록 형성함으로써, 상기 제1 · 제2 화소전극(210,220)이 상기 전해질 용액에 동시에 노출되는 것을 방지하고, 결과적으로 갈바닉 현상에 의한 화소전극의 막파손을 방지한다.

상기 화소전극이 애노드인 경우는 상기 제2 화소전극(220)은 홀주입이 용이하도록 일함수가 4.5 내지 5.8eV인 도전물질인 것이 바람직하다. 따라서, 상기 제2 화소전극(220)은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), 니켈(Ni), 백금(Pt), 금(Au), 이리듐(Ir), 크롬(Cr) 및 그 산화물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상으로 이루어지는 것이 바람직하다. 또한, 상기 제2 화소전극(220)의 두께는 1 내지 30㎚인 것이 바람직하다.

더욱 바람직하게는 상기 제1 화소전극(210)은 알루미늄-네오디늄(AlNd)이고, 제2 화소전극(220)은 ITO인 것이 바람직하다. 상기 제1 화소전극(210)과 상기 기판(100) 사이에 제3 화소전극(미도시)을 더욱 형성된 경우는 상기 제1 화소전극(210)은 알루미늄-네오디늄(AlNd)이고, 상기 제2 화소전극(220)과 상기 제3 화소전극(미도시)은 ITO(Indium Tin Oxide)인 것이 바람직하다.

상기 제1 화소전극(210)과 상기 제2 화소전극(220)은 동일 포토마스크를 사용하여 형성함으로써, 각각 포토마스크를 사용하는 경우보다 공정단가를 낮출 수 있다. 이는 상기 제1 화소전극(210)을 형성함에 있어 과다노광(overexpose)과 과다식각(overetch)함으로써 일반적인 노광 · 식각에 의한 경우보다 그 폭을 작게 하고, 상기 제2 화소전극(220)은 일반적인 노광과 식각에 의해 형성함으로써 가능할 수 있다.

도 2c를 참조하면, 상기 제2 화소전극(220)상에 상기 제2 화소전극(220)을 노출시키는 개구부(405a)를 갖는 화소정의막 패턴(pixel defined layer; 405)을 형성한다. 상기 화소정의막 패턴(405)을 포함하는 기판(100)의 전면에 유기막을 형성한다. 상기 유기막은 홀주입층(510), 홀수송층(520), 발광층(530), 홀장벽층(540), 전자수송층(550) 및 전자주입층(560) 중에서 선택된 하나 이상을 포함하는 것이 바람직하다. 이들 유기막의 형성은 유기전계발광소자의 유기막 형성시 통상적으로 사용하는 방법에 따라 실시하며, 진공 열증착법등을 사용할 수 있다.

상기 유기막 상부에는 진공 열증착법, 스퍼터링법 등을 사용하여 투명전극(570)을 형성한다. 이어서, 상기 투명전극(570)이 포함된 기판을 봉지(encapsulation)한다. 상기 봉지는 유리, 투명 플라스틱 등을 접착제를 사용하여 기판에 부착하고, 자외선 경화 또는 열경화를 실시하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따르면, 다층구조 화소전극을 형성함에 있어서 제2 화소전극이 제1 화소전극을 완전히 덮도록 형성함으로써, 상기 제1 · 제2 화소전극이 습식식각용액 또는 스트립용액 등의 전해질 용액에 동시에 노출되는 것을 방지하여 상기 제1 · 제2 화소전극 사이에 갈바닉 현상이 발생하지 않도록 한다. 결과적으로 갈바닉 현상으로 인한 화소전극의 막파손을 방지함으로써, 유기전계발광소자의 불량을 감소시킬 수 있고, 이러한 불량화소의 감소로 인해 수율과 생산성이 향상되어 생산원가를 낮출 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
기판;

상기 기판 상의 소정영역에 배치된 제1 화소전극;및

상기 제1 화소전극의 상부에 위치하고, 상기 제1 화소전극을 완전히 덮는 제2 화소전극을 포함하는 유기전계발광소자.

청구항 2.
제 1항에 있어서,

상기 제1 화소전극과 상기 기판 사이에 제3 화소전극을 더 포함하되,

상기 제1 화소전극은 상기 제3 화소전극을 완전히 덮는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 3.
제 1항에 있어서,

상기 제1 화소전극은

그 측면이 상부를 향해 테이퍼(taper)진 형상인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 4.
제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 제1 화소전극은

알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 은 합금 및 이들의 합금으로 이루어 진 군으로부터 선택된 하나 이상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 5.
제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 제2 화소전극은

ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), 니켈(Ni), 백금(Pt), 금(Au), 이리듐(Ir), 크롬(Cr) 및 그 산화물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 6.
제 2항에 있어서,

상기 제3 화소전극은

ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), 니켈(Ni), 백금(Pt), 금(Au), 이리듐(Ir), 크롬(Cr) 및 그 산화물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 7.
제 1항에 있어서,

상기 제1 화소전극은 알루미늄-네오디늄(AlNd)이고,

상기 제2 화소전극은 ITO(Indium Tin Oxide)인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 8.
제 2항에 있어서,

상기 제1 화소전극은 알루미늄-네오디늄(AlNd)이고,

상기 제2 화소전극과 상기 제3 화소전극은 ITO(Indium Tin Oxide)인 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자.

청구항 9.
기판 상의 소정영역에 제1 화소전극을 형성하고,

상기 제1 화소전극의 상부에 상기 제1 화소전극을 완전히 덮는 제2 화소전극을 형성하는 것을 포함하는 유기전계발광소자 제조방법.

청구항 10.
제 9항에 있어서,

상기 제1 화소전극을 형성하기 전에,

상기 제1 화소전극과 상기 기판 사이에 제3 화소전극을 형성하는 것을 더 포함하고;

상기 제1 화소전극은

상기 제3 화소전극을 완전히 덮도록 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제조방법.

청구항 11.
제 9항에 있어서,

상기 제1 화소전극은

그 측면이 상부를 향해 테이퍼(taper)진 형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제조방법.

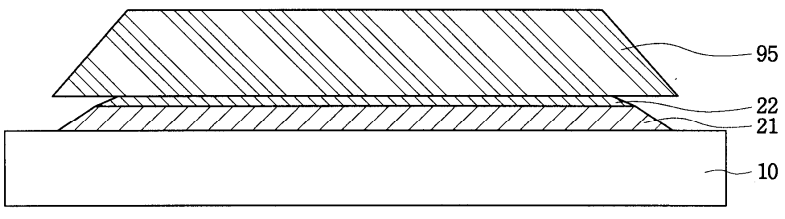
청구항 12.
제 9항에 있어서,

상기 제1 화소전극과 상기 제2 화소전극은

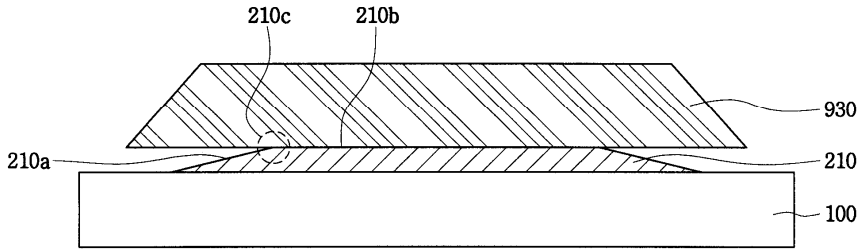
동일 포토마스크를 이용하여 형성하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광소자 제조방법.

도면

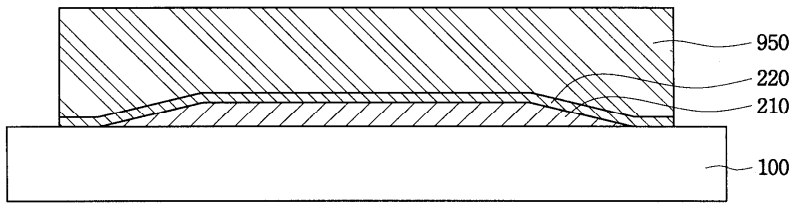
도면1



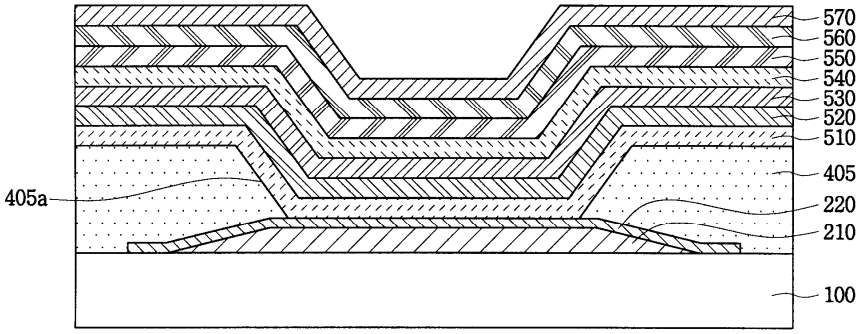
도면2a



도면2b



도면2c



专利名称(译)	具有多层像素电极的有机电致发光器件及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020040104226A	公开(公告)日	2004-12-10
申请号	KR1020030035760	申请日	2003-06-03
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	PARK SANGIL 박상일 LEE HUNJUNG 이헌정 KIM SANGCHUL 김상철 KIM CHANGSOO 김창수		
发明人	박상일 이헌정 김상철 김창수		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/00 H05B33/08 H05B33/12 H05B33/28 H01L51/52 H05B33/10		
CPC分类号	H05B33/10 H05B33/28 H01L51/5221 H01L2251/5315 H01L51/5206 H01L51/5209 H01L51/5218 H01L51/5234		
代理人(译)	PARK，常树		
其他公开文献	KR100527193B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提出了具有多层像素电极的有机电致发光器件及其制造方法。有机电致发光器件具有第二像素电极，该第二像素电极位于第一像素电极的上部，该第一像素电极设置在基板和基板上的固定区域中，并且第一像素电极覆盖第一像素电极。以这种方式，在形成多层像素电极时，形成使得第二像素电极完全覆盖第一像素电极。以这种方式，它同时防止第一和第二像素电极暴露于包括湿蚀刻剂或条带溶液等的电解质溶液。因此，在第一和第二像素电极之间不产生电流现象。因此，通过防止像素电极的膜损坏，减少了有机电致发光器件的缺陷。有机电致发光器件，多层像素电极，电偶现象，腐蚀。