

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0077322

(43) 공개일자

2006년07월05일

(21) 출원번호 10-2004-0116136

(22) 출원일자 2004년12월30일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지(72) 발명자 유충근
인천 부평구 청천2동 광명아파트 103-610(74) 대리인 김용인
심창섭

심사청구 : 없음

(54) 유기 전계발광소자 및 그 제조방법

요약

본 발명은 유기공통층을 전도성 고분자로 형성하여 마스크없이 기관 전면에 형성가능하게 됨으로써, 택 타임(tack time)을 줄이고 마스크 사용에 의한 제조원가를 절감하고자 하는 유기 전계발광소자 및 그 제조방법에 관한 것으로, 특히, 제 1 기관 상에 형성되어 서브-픽셀을 정의하는 게이트 배선, 데이터 배선 및 전력 공급선과, 상기 서브-픽셀 내부에 각각 형성되는 스위칭 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터와, 상기 제 1 기관에 이격되어 대향합착되는 제 2 기관 내측부에 형성되는 제 1 전극과, 상기 제 1 전극 상부에 형성되어 픽셀부로부터 콘택부를 구분시키는 격벽과, 상기 격벽을 포함한 전면 에 형성되는 유기 공통층과, 상기 유기 공통층 상부에서 픽셀부에 한하여 형성되는 유기발광층과, 상기 유기발광층 상부에 형성되는 제 2 전극과, 상기 구동 박막트랜지스터와 제 2 전극을 연결하는 연결전극을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 4

색인어

DPOLED, 유기공통층, 새도우 마스크

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 의한 유기 전계발광소자의 단면도.

도 2는 종래 기술에 의한 유기 전계발광소자의 평면도.

도 3은 본 발명에 의한 유기 전계발광소자의 단면도.

도 4는 본 발명에 의한 유기 전계발광소자의 평면도.

도 5 및 도 6은 본 발명에 의한 유기 전계발광소자에 있어서, 전기적 특성을 설명하기 위한 도면.

*도면의 주요 부분에 대한 부호설명

110 : 제 1 기판 120 : 제 2 기판

121 : 제 1 전극 122 : 유기 공통층

123 : 유기발광층 124 : 제 2 전극

132 : 격벽 141 : 연결전극

142 : 콘택 스페이서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전계발광소자(Electroluminescence Display Device ; 이하, ELD라 함)에 관한 것으로 특히, 박막트랜지스터 어레이부와 유기전계 발광부가 별도의 기판에 구성된 상부 발광식 듀얼플레이트 구조로 제작된 유기 전계발광소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

최근들어, 평판표시장치에 대한 연구가 활발한데, 그 중에서 각광받고 있는 것으로 LCD(Liquid Crystal Displays), FED(Field Emission Displays), ELD(Electroluminescence Device), PDP(Plasma Display Panels) 등이 있다.

이 중, 현재 PCS(personal communication service)를 비롯한 개인 정보 단말기, 노트북, TV 등의 경우 액정표시소자가 널리 사용되고 있으나 시야각이 좁고 응답속도가 느리다는 문제 때문에, 자발광의 유기 전계발광소자가 주목받고 있다.

유기 전계발광소자는 유기발광층 양단에 형성된 음극 및 양극에 전계를 가하여 유기발광층 내에 전자와 정공을 주입 및 전달시켜 서로 결합하게 함으로써, 이때의 결합 에너지에 의해 발광되는 전계발광(EL;electroluminescence) 현상을 이용한 것이다. 즉, 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 여기상태(excite state)로부터 기저상태(ground state)로 떨어지면서 발광한다.

이러한, 유기 전계발광소자는 응답속도가 빠르고 휘도가 우수하며 박막화로 인한 저전압 구동을 실현시킬 수 있을 뿐만 아니라, 가시영역의 모든 색상을 구현할 수 있어 현대인의 다양한 기호에 맞출 수 있는 장점이 있다. 또한, 플라스틱과 같이 휘 수 있는(flexible) 투명기판 위에도 소자를 형성할 수 있다.

또한, 저전압에서 구동할 수 있고, 전력 소비가 비교적 적으며, 녹색, 적색, 청색의 3가지 색을 쉽게 구현할 수 있기 때문에 차세대 평판디스플레이에 적합한 소자이다.

이러한 유기 전계발광소자를 구동하는 방식은 수동 매트릭스형(passive matrix type)과 능동 매트릭스형(active matrix type)으로 나눌 수 있다.

상기 수동 매트릭스형 유기 전계발광소자는 그 구성이 단순하여 제조방법 또한 단순하나 높은 소비전력과 표시소자의 대면적화에 어려움이 있으며, 배선의 수가 증가하면 할수록 개구율이 저하된다는 단점이 있다.

반면, 능동 매트릭스형 유기 전계발광소자는 높은 발광효율과 고화질을 제공할 수 있는 장점이 있다.

이하에서는, 도면을 참고하여 종래기술에 의한 능동 매트릭스형 유기전계발광소자 특히, 듀얼 플레이트 구조로 제작된 능동 매트릭스형 유기 전계발광소자에 대해 살펴보기로 한다.

도 1은 종래 기술에 의한 유기 전계발광소자의 단면도이고, 도 2는 종래 기술에 의한 유기 전계발광소자의 평면도이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 유기 전계발광소자는 투명한 제 1 기판(10)과 제 2 기판(20)을 실런트(sealant)(30)를 통해 합착하여 구성하는바, 상기 제 1 기판(10)의 상부에는 다수의 화소부(발광부)(P)가 정의되고, 각 화소부(P)의 일측마다 박막트랜지스터(T)와 어레이 배선(미도시)이 형성된다.

즉, 상기 제 1 기판(10) 상에는 일렬로 배열된 게이트 배선과, 상기 게이트 배선에 교차되며 서로 일정간격으로 이격되는 데이터 배선 및 전력 공급선과, 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차 지점에 구비되는 스위칭 박막트랜지스터(도시하지 않음)와, 상기 게이트 배선 및 전력공급선의 교차 지점에 구비되는 구동 박막트랜지스터(Tp)가 형성되는데, 상기 스위칭 박막트랜지스터의 드레인 전극이 상기 구동 박막트랜지스터의 게이트 전극(12a)에 연결되고, 상기 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극(15b)이 연결전극(41)과 일체형으로 형성된다.

상기 게이트 배선, 데이터 배선 및 전력공급선 내부의 픽셀이 하나의 서브-픽셀이 되고, 이러한 서브-픽셀 내부에 스위칭 박막트랜지스터와 구동 박막트랜지스터가 하나씩 구비된다.

그리고, 제 2 기판(20) 상부에는 투명한 정공 주입전극인 제 1 전극(21)과, 상기 제 1 전극(21) 상부에 형성되어 정공주입층 및 정공수송층으로 구성되는 유기 공통층(22)과, 상기 유기 공통층(22) 상에 형성되는 유기발광층(23)과, 상기 유기발광층(23) 상에 형성되는 전자 주입전극인 제 2 전극(24)이 구비된다.

이 때, 상기 제 2 전극(24)과 구동 박막트랜지스터는 별도의 연결전극을 통해 픽셀부에서 간접적으로 연결되고, 제 1 전극(21)은 격벽(separator)(32) 내부의 콘택부에서 연결전극(41)에 의해 신호가 인가된다.

상기 연결전극(41)은 상기 제 1 기판(10)에 형성되며, 상기 제 1, 제 2 기판(10,20)의 합착에 의해 연결전극(41)이 제 2 전극(24)과 접촉하게 되어, 제 1, 제 2 전극에 신호를 인가하게 된다.

상기 연결전극(41)은 콘택 스페이서(42)에 의해 제 2 전극(24)에 접촉되며, 상기 콘택 스페이서(42)는 두 기판 사이에서 일정높이의 기둥형상으로 형성되어 셀갭 유지의 기능도 수행한다.

상기 유기발광층(23)은 적(R), 녹(G), 청(B)의 컬러를 표현하게 되는데, 일반적인 방법으로는 상기 각 화소마다 적, 녹, 청색을 발광하는 별도의 유기물질을 패턴하여 사용한다.

이러한 소자의 제 1 전극(21) 및 제 2 전극(24)에 전계를 인가하면 제 2 전극(24)으로부터 전자가 유기발광층(23)으로 주입되고, 제 1 전극(21)으로부터 정공이 유기발광층(23)으로 주입된다.

유기발광층(23)에 주입된 전자와 정공은 전계하에서 유기 발광층으로 이동하다가 서로 결합하여 엑시톤(exciton)을 형성하고, 엑시톤의 여기상태에 있던 전자가 기저상태로 천이되면서 가시광 영역의 빛을 내게 된다.

한편, 도 1 및 도 2를 참고로 하여, 상기 제 2 기판(20) 상에 구비되는 제 1, 제 2 전극, 유기발광층 및 유기공통전극의 패턴링 과정을 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 제 2 기판(20) 상에 투명도전성 금속을 증착하여 양극전극(anode electrode)인 제 1 전극(21)을 라인 형태 또는 픽셀 형태로 형성하고, 그 위에 포토 아크릴(photoacryl), 폴리이미드(polyimide) 등의 유기절연물질을 도포한 후, 사진식각공정을 진행하여 격벽(32)을 형성함으로써 콘택부를 정의한다.

이어서, 상기 격벽(32) 사이의 제 1 전극(21) 상부에 유기 공통층(22) 및 R,G,B 유기발광층(23)을 형성한다. 이 때, 새도우마스크(170)를 사용하여 R,G,B별로 각각 형성한다.

구체적으로, G에 해당되는 화소영역만 오픈되도록 새도우 마스크를 배치하고, G 유기공통층(22G) 및 G 유기발광층(23G)을 차례로 증착한 다음, B에 해당되는 화소영역만 오픈되도록 새도우 마스크를 쉬프트시키고, B 유기공통층(22B) 및 B 유기발광층(23B)을 차례로 증착한 다음, R에 해당되는 화소영역만 오픈되도록 새도우 마스크를 쉬프트시키고, R 유기공통층(22R) 및 R 유기발광층(23R)을 차례로 증착한다. 이때, 콘택부에는 유기공통층 및 유기 발광층이 형성되지 않도록 새도우 마스크로 커버한다.

계속해서, 상기 유기발광층(23)을 포함한 전면에 오픈 마스크를 사용하여 제 2 전극(24)을 형성한다. 따라서, 픽셀부의 제 2 전극(24)은 상기 유기발광층(23) 상에 형성되고, 콘택부의 제 2 전극(24)은 상기 제 1 전극(21) 상에 형성되어 서로 전기적으로 콘택된다. 상기 콘택부에서, 상기 연결전극(41)에 접촉되는 제 2 전극(24)은 제 1 전극(21)에 전기적으로 접촉되어 전기적 신호를 전달하게 된다.

만일, 상기 유기공통층 및 유기발광층을 형성하기 위해서, 오픈 마스크를 사용하는 경우, 콘택부에 절연특성을 가지는 유기공통층 및 유기발광층이 형성되어 제 1 전극과 제 2 전극이 전기적으로 연결되지 않게 되는데, 이를 방지하기 위해서 상기 유기공통층을 형성할 때 새도우 마스크를 사용하는 것이다. 결국, 상기 유기공통층을 형성할때 새도우 마스크를 사용함으로써, 공정시간이 길어지고 공정이 번거로워진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로, 유기공통층을 전도성 고분자로 형성하여 마스크없이 기판 전면에서 형성가능하게 됨으로써, 택 타임(tack time)을 줄이고 마스크 사용에 의한 제조원가를 절감하고자 하는 유기전계발광소자 및 그 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 유기전계발광소자는 제 1 기판 상에 형성되어 서브-픽셀을 정의하는 게이트 배선, 데이터 배선 및 전력 공급선과, 상기 서브-픽셀 내부에 각각 형성되는 스위칭 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터와, 상기 제 1 기판에 이격되어 대향합착되는 제 2 기판 내측부에 형성되는 제 1 전극과, 상기 제 1 전극 상부에 형성되어 픽셀부로부터 콘택부를 구분시키는 격벽과, 상기 격벽을 포함한 전면에서 형성되는 유기공통층과, 상기 유기공통층 상부에서 픽셀부에 한하여 형성되는 유기발광층과, 상기 유기발광층 상부에 형성되는 제 2 전극과, 상기 구동 박막트랜지스터와 제 2 전극을 연결하는 연결전극을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

그리고, 또다른 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 유기전계발광소자의 제조방법은 제 1 기판 상에 게이트 배선을 형성하고, 이에 수직교차하는 데이터 배선 및 전력공급선을 형성하여 서브-픽셀을 정의하는 단계와, 상기 서브-픽셀 내부에 스위칭 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터를 형성하는 단계와, 상기 구동 박막트랜지스터에 연결되도록 연결전극을 형성하는 단계와, 상기 제 1 기판에 대향하는 제 2 기판 내측에 제 1 전극을 형성하는 단계와, 상기 제 1 전극 상부의 콘택부 가장자리에 격벽을 형성하는 단계와, 상기 제 2 기판 전면에서 유기공통층을 형성하는 단계와, 상기 유기공통층 상에 새도우 마스크를 사용하여 유기발광층을 형성하는 단계와, 상기 유기발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계와, 상기 연결전극이 제 2 전극에 접촉되도록 제 1, 제 2 기판을 대향합착하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 유기전계발광소자 및 그 제조방법을 설명하면 다음과 같다.

도 3은 본 발명에 의한 유기전계발광소자의 단면도이고, 도 4는 본 발명에 의한 유기전계발광소자의 평면도이며, 도 5 및 도 6은 본 발명에 의한 유기전계발광소자에 있어서, 전기적 특성을 설명하기 위한 도면이다.

본 발명에 의한 유기전계발광소자는, 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 스위칭 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터가 구비된 제 1 기판(111)과, 제 1 전극(121), 유기공통층(122), 유기발광층(123) 및 제 2 전극(124)이 적층 형성된 제 2 기판(120)으로 구성되어 듀얼플레이트 구조로 제작되는 것을 특징으로 하는바, 상기 유기공통층을 전기적 특성을 가지는 고분자 물질로 형성하여 마스크없이 기판 전면에서 형성하는 것을 특징으로 한다. 따라서, 유기공통층을 형성하기 위한 공정이 간소해진다.

이때, 상기 제 2 전극(124)은 픽셀부(P)에서 연결전극(141)에 의해 전기적 신호를 전달받고, 상기 제 1 전극(121)은 콘택부(C)에서 연결전극(141) 및 제 2 전극(124)에 의해 전기적 신호를 전달받는다. 이 때, 콘택부의 제 2 전극과 제 1 전극 사이에 전도성 고분자층인 유기공통층(122)이 개재된다.

구체적으로, 상기 제 1 기판(111) 상에는 일렬로 배열된 게이트 배선과, 상기 게이트 배선에 수직교차하며 서로 일정간격으로 이격되는 데이터 배선 및 전력 공급선에 의해서 서브-픽셀이 정의되는데, 상기 게이트 배선과 데이터 배선의 교차 지점에 스위칭 박막트랜지스터가 배치되고, 상기 게이트 배선과 전력 공급선의 교차 지점에 구동 박막트랜지스터가 배치된다.

상기 구동 박막트랜지스터는 각각 게이트 전극(112a), 액티브층(114), 소스전극(115a) 및 드레인 전극(115b)으로 구성된다.

여기서, 상기 액티브층(114)이 다결정실리콘인 경우, 상기 구동 박막트랜지스터는 게이트 전극이 상부에 배치되는 탑-게이트형 박막트랜지스터가 되며, 소스전극(115a) 및 드레인 전극(115b)은 액티브층의 소스 영역(114a) 및 드레인 영역(114b)에 각각 접속되고, 상기 소스영역과 드레인 영역 사이의 액티브층은 채널층(114c)이 된다. 이와같은 구성은 스위칭 박막트랜지스터의 경우도 동일하다.

다만, 상기 액티브층을 비정질실리콘으로 형성할 수도 있는데, 이 경우엔 게이트 전극이 하부에 배치되는 버텀-게이트형 박막트랜지스터로 구성된다.

상기 연결전극(141)은 보호막(116) 상에 형성되는 콘택 스페이서(141)의 표면을 따라 형성되는데, 상기 콘택 스페이서(141)는 기둥 형상의 유기막 패턴으로서, 포토레지스트를 이용한 사진식각공정에 의해 형성되며, 포토 아크릴(photoacryl), 폴리이미드(polyimide) 등의 유기절연물질을 재료로 사용한다. 이 때, 상기 콘택 스페이서(141)는 제 1, 제 2 기판(110, 120) 사이의 셀갭 높이로 형성된다.

한편, 제 2 기판(120) 상에는 투명한 정공주입전극인 제 1 전극(121)과, 상기 제 1 전극(121)을 포함한 전면에 형성된 유기 공통층(122)과, 상기 유기 공통층(122) 상에서 각 서브-픽셀마다 독립적으로 구성된 R,G,B의 유기발광층(123)과, 상기 유기발광층(123) 상부에 배치된 전자주입전극인 제 2 전극(124)이 형성되어 있다.

이때, 격벽(132)은 콘택부 가장자리에 형성되어 픽셀부로부터 콘택부를 구분시키는데, 상기 콘택부에서 연결전극이 제 2 전극에 콘택되고, 유기공통층을 거쳐 제 1 전극으로 전기적 신호를 전달하게 된다. 상기 격벽은 픽셀 가장자리에 형성되어 서브-픽셀 영역을 정의하기도 한다.

이하, 본발명에 의한 유기 전계발광소자의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.

먼저, 제 2 기판(120) 상에 ITO(Indium Tin Oxide)와 같이 일함수(work function)가 큰 투명도전성 금속을 증착하고 패터닝하여 라인형태 또는 픽셀 형태로 제 1 전극(121)을 형성한다.

그리고, 상기 제 1 전극(121)을 포함한 전면에 포토 아크릴(photoacryl), 폴리이미드(polyimide) 등의 유기절연물질을 도포한 후, 사진식각공정을 진행하여 콘택부 가장자리에 역 테이퍼 형상으로 격벽(132)을 형성한다.

이어서, 상기 격벽(132)을 포함한 전면에 마스크를 씌우지 않고 오픈된 상태에서 전도성 고분자를 스핀 코팅하여 유기공통층(122)을 형성한다. 따라서, 기판 전면에 대해 일체형으로 형성되는데, 다만, 격벽(132)에 의해 패턴이 분리된다.

이 때, 마스크를 사용하지 않음으로써 마스크 사용에 의한 제작 원가를 절감할 수 있고, 유기 공통층 형성공정을 용이하게 수행할 수 있으며, 택 타임을 줄일 수 있다. 이와같이, 본 발명의 유기 공통층(122)은 전도성 고분자 물질인 정공주입층 및 정공수송층으로 구성되는 것을 특징으로 한다.

다음, 새도우 마스크를 사용하여 R,G,B의 유기발광층(123)을 형성한다. 즉, G에 해당되는 화소영역만 오픈되도록 새도우 마스크를 배치하고, G 유기발광층(123G)을 증착한 다음, B에 해당되는 화소영역만 오픈되도록 새도우 마스크를 쉬프트시키고, B 유기발광층(123B)을 증착한 다음, R에 해당되는 화소영역만 오픈되도록 새도우 마스크를 쉬프트시키고, R 유기발광층(123R)을 증착한다. 이때, 콘택부에는 유기 발광층이 형성되지 않도록 새도우 마스크로 마스크한다.

마지막으로, 상기 유기발광층(123) 상부에 제 2 전극(124)을 형성한다. 상기 제 2 전극은 오픈 마스크를 사용하여 일체형으로 형성하는데, 격벽(132)에 의해 패턴이 분리된다. 이때, 상기 제 2 전극은 픽셀부에서 상기 유기발광층에 의해 상기 제 1 전극과 전기적으로 절연되고, 콘택부에서 제 1 전극과 전기적으로 연결된다. 본 발명에 의한 유기공통층은 전기적 특성을 가지는 전도성 고분자이므로 상기 콘택부의 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 유기공통층이 개재되더라도 무방하다.

여기서, 상기 제 2 전극(124)은 음극전극(cathode electrode)으로서, 칼슘(Ca), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al) 등으로 구성된 금속 중 하나를 선택하여 형성한다.

이러한, 제 2 기판은 제 1 기판의 연결전극이 제 2 전극에 접촉되도록 제 1 기판에 대향합착한다.

이러한 유기전계발광소자의 경우, 픽셀부에 있어서, 유기 공통층(122)에 의해 측면 크로스토크(lateral Cross talk)가 발생할 염려가 없다. 일례로, 유기발광층(123) 사이의 거리 즉, 서로 인접하는 픽셀과 픽셀 사이의 거리가 $20\mu\text{m}$ 전후일 때, 크로스토크를 충분히 막을 수 있다.

구체적으로, 도 5에 도시된 바와 같이, 픽셀과 픽셀 사이의 거리(ℓ)가 $20\mu\text{m}$ 이고, 유기발광층(123)의 길이(W)가 $277\mu\text{m}$ 이고, 유기공통층(122)의 두께(d)가 50nm 이고, 유기공통층의 저항밀도(ρ)가 $10\text{e}6\ \Omega\text{cm}$ 인 경우, 픽셀과 픽셀 사이의 저항을 계산하면

$$\begin{aligned} R &= \rho \times \ell / (W \times d) \\ &= 10\text{e}6\ \Omega\text{cm} \times 20\mu\text{m} / (277\mu\text{m} \times 50\text{nm}) \\ &= 10\text{e}10\ \Omega\mu\text{m} \times 20\mu\text{m} / (277\mu\text{m} \times 50 \times 10\text{e}-3\mu\text{m}) \\ &= 2\text{e}12\ \Omega\mu\text{m}^2 / (14\mu\text{m}^2) = 0.14\text{e}12\ \Omega = 1.4\text{e}11\ \Omega \text{가 된다.} \end{aligned}$$

즉, 유기공통층에 의해 픽셀과 픽셀 사이에 걸리는 저항은 $1.4\text{e}11\ \Omega$ 으로서 크로스토크를 충분히 막을 수 있는 저항임을 알 수 있다.

따라서, 픽셀과 픽셀 사이의 거리(ℓ)는 $20\mu\text{m}$ 내외인 것이 적합할 것이다. 바람직하게는 $5\sim 20\mu\text{m}$ 정도로 형성하는 것이 적당하지만, 이에 한정하지 않는다.

그리고, 콘택부에 있어서, 유기공통층(122)에 의해 제 1 전극(121)과 제 2 전극(124) 사이에 전기접속에 장애가 생길 염려도 없다.

구체적으로, 도 6에 도시된 바와 같이, 유기공통층(122)의 두께(d)가 50nm 이고, 길이(W)가 $79\mu\text{m}$ 이고, 폭(ℓ')이 $50\mu\text{m}$ 이며, 저항밀도(ρ)가 $10\text{e}6\ \Omega\text{cm}$ 인 경우, 유기공통층에 걸리는 저항을 살펴보면,

$$\begin{aligned} R &= \rho \times d' / (W' \times \ell') \\ &= 10\text{e}6\ \Omega\text{cm} \times 50\text{nm} / (79\mu\text{m} \times 50\mu\text{m}) \\ &= 10\text{e}10\ \Omega\mu\text{m} \times 50 \times 10\text{e}-3\mu\text{m} / (79\mu\text{m} \times 50\mu\text{m}) \\ &= 500\text{e}7\ \Omega\mu\text{m}^2 / (3950\mu\text{m}^2) = 0.13\text{e}7\ \Omega = 1.3\text{e}6\ \Omega \text{가 된다.} \end{aligned}$$

즉, 실제 패널에서 걸리는 전압 및 전류를 12V , 약 $1\mu\text{A}$ 로 가정했을 경우 저항이 12Mega ohm 이 나오는데, 전도성 고분자인 유기공통층으로 인해 증가하는 저항이 1.3Mega ohm 으로 유기공통층에 의한 전류감소는 약 10% 이하 정도로 미비하다.

따라서, 유기공통층을 전도성 고분자로 형성함으로써, 전기적 결함없이 공정시간을 줄일 수 있게 된다.

이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명의 유기 전계발광소자 및 그 제조방법은 다음과 같은 효과가 있다.

즉, 유기공통층을 전도성 고분자를 사용하여 형성함으로써, 마스크를 사용하지 않고 오픈된 상태에서 유기공통층을 형성할 수 있다.

따라서, 새도우 마스크 사용에 의한 제작 원가를 절감할 수 있고, 유기 공통층 형성공정을 용이하게 수행할 수 있으며, 택타임을 줄일 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제 1 기판 상에 형성되어 서브-픽셀을 정의하는 게이트 배선, 데이터 배선 및 전력 공급선과,
상기 서브-픽셀 내부에 각각 형성되는 스위칭 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터와,
상기 제 1 기판에 이격되어 대향합착되는 제 2 기판 내측부에 형성되는 제 1 전극과,
상기 제 1 전극 상부에 형성되어 픽셀부로부터 콘택부를 구분시키는 격벽과,
상기 격벽을 포함한 전면에 형성되는 유기 공통층과,
상기 유기 공통층 상부에서 픽셀부에 한하여 형성되는 유기발광층과,
상기 유기발광층 상부에 형성되는 제 2 전극과,
상기 구동 박막트랜지스터와 제 2 전극을 연결하는 연결전극을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,
상기 유기공통층은 전도성 고분자 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,
상기 제 2 전극은 상기 콘택부에서 상기 유기공통층 상부에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,
상기 유기발광층은 R,G,B별로 분리되어 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 라인형태 또는 픽셀 형태로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 유기공통층은 일체형으로 형성되되, 상기 격벽에 의해 패턴이 분리되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 전극은 일체형으로 형성되되, 상기 격벽에 의해 패턴이 분리되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자.

청구항 8.

제 1 기관 상에 게이트 배선을 형성하고, 이에 수직교차하는 데이터 배선 및 전력공급선을 형성하여 서브-픽셀을 정의하는 단계와,

상기 서브-픽셀 내부에 스위칭 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터를 형성하는 단계와,

상기 구동 박막트랜지스터에 연결되도록 연결전극을 형성하는 단계와,

상기 제 1 기관에 대향하는 제 2 기관 내측에 제 1 전극을 형성하는 단계와,

상기 제 1 전극 상부의 콘택부 가장자리에 격벽을 형성하는 단계와,

상기 제 2 기관 전면에 대해 유기공통층을 형성하는 단계와,

상기 유기공통층 상에 새도우 마스크를 사용하여 유기발광층을 형성하는 단계와,

상기 유기발광층 상에 사용하여 제 2 전극을 형성하는 단계와,

상기 연결전극이 제 2 전극에 접촉되도록 제 1, 제 2 기관을 대향합착하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자의 제조방법.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 유기공통층을 형성하는 단계에서, 마스크를 사용하지 않는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자의 제조방법.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 유기공통층은 전도성 고분자 물질로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자의 제조방법.

청구항 11.

제 8 항에 있어서,

상기 유기공통층은 스핀 코팅법으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자의 제조방법.

청구항 12.

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 전극을 형성하는 단계에서, 상기 제 1 전극을 라인형태 또는 픽셀 형태로 패터닝하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자의 제조방법.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 제 2 전극을 형성하는 단계에서,

패터닝 공정을 수행하지 않는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자의 제조방법.

청구항 14.

제 8 항에 있어서,

상기 유기발광층을 형성하는 단계에서,

상기 제 2 기관의 콘택부를 상기 새도우 마스크로 마스킹하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자의 제조방법.

청구항 15.

제 8 항에 있어서,

상기 제 2 전극을 형성하는 단계에서, 오픈 마스크를 사용하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자의 제조방법.

청구항 16.

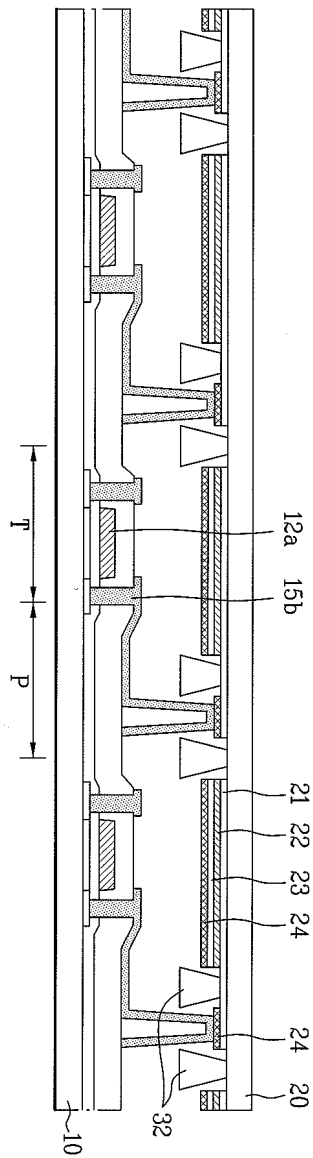
제 12 항에 있어서,

상기 유기공통층을 형성하는 단계에서,

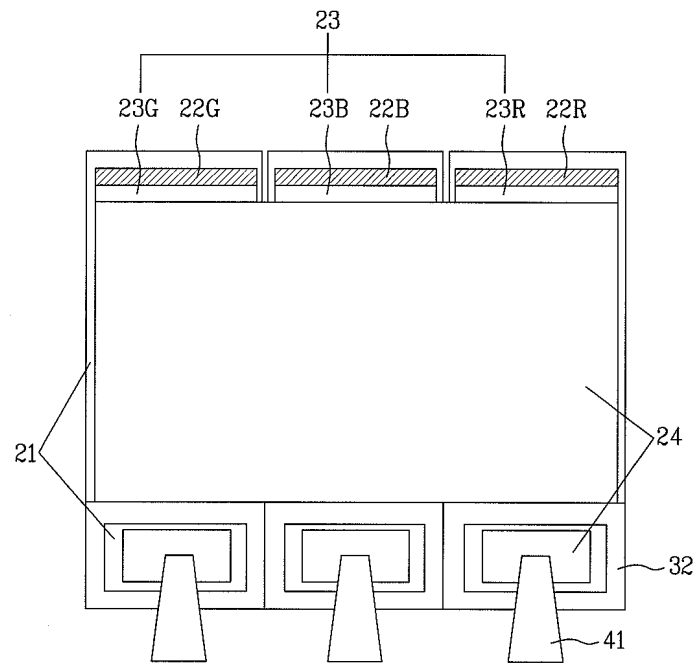
패터닝 공정을 수행하지 않는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광소자의 제조방법.

도면

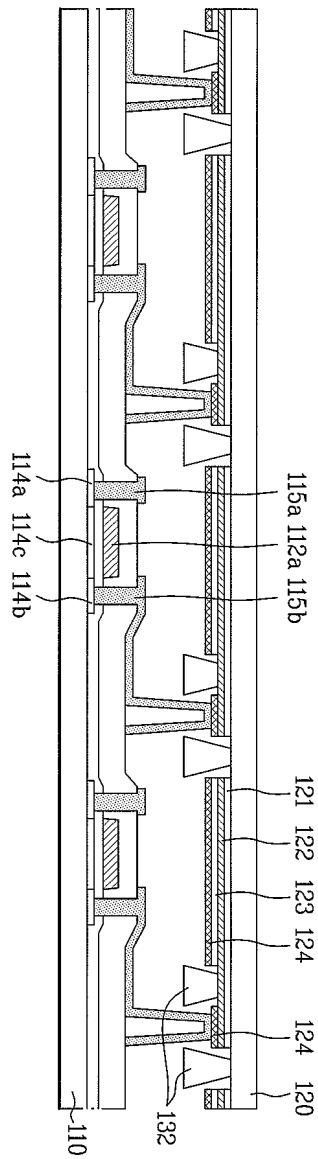
도면1



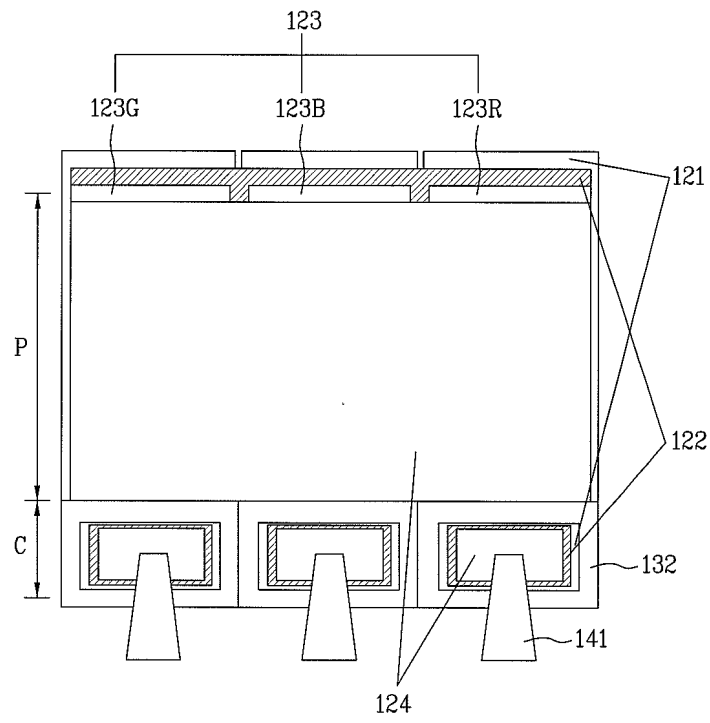
도면2



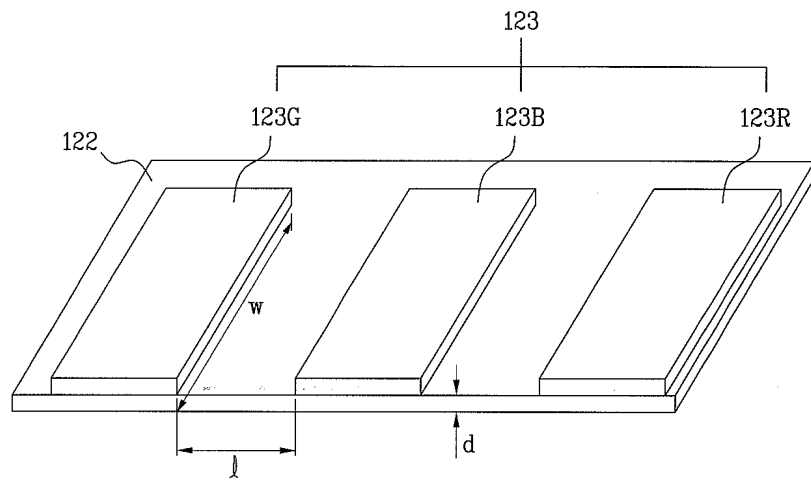
도면3



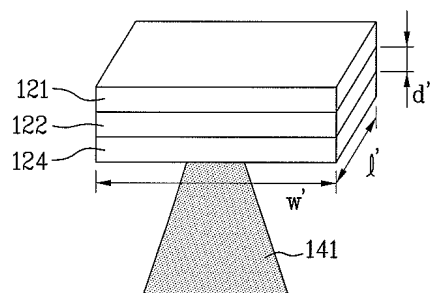
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	有机电致发光器件及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020060077322A	公开(公告)日	2006-07-05
申请号	KR1020040116136	申请日	2004-12-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	YOO CHOONGKEUN		
发明人	YOO,CHOONGKEUN		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3253 H01L27/3246		
代理人(译)	金勇 新昌		
其他公开文献	KR101085130B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种有机电致发光显示装置及其制造方法，通过使用导电高分子物质在不使用掩模的情况下形成有机公共层。

