



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05B 33/22 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년02월20일 10-0683800 2007년02월09일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0108283 2005년11월12일 2005년11월12일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(73) 특허권자	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자	안택 경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5 서민철 경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5 모연곤 경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5
(74) 대리인	리엔목특허법인
(56) 선행기술조사문헌	
JP2003229616 A	JP2004087458 A
KR1019980083500 A	US6150668 A
* 심사관에 의하여 인용된 문헌	

심사관 : 나광표

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 유기 발광 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명은 소스 전극 및 드레인 전극과 유기 반도체층이 오믹 콘택을 이루면서도 그 구조가 단순한 능동 구동형 유기 발광 디스플레이 장치를 위하여, 기판과, 상기 기판 상에 배치된 소스 전극, 드레인 전극 및 화소 전극과, 상기 화소 전극의 적어도 일부, 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극을 덮도록 배치된 정공 주입층과, 상기 화소 전극의 적어도 일부에 대응하도록 상기 정공 주입층 상에 배치된 발광층과, 상기 발광층 상부에 배치된 대향 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

기관;

상기 기관 상에 배치된 소스 전극, 드레인 전극 및 화소 전극;

상기 화소 전극의 적어도 일부, 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극을 덮도록 배치된 정공 주입층;

상기 화소 전극의 적어도 일부에 대응하도록 상기 정공 주입층 상에 배치된 발광층; 및

상기 발광층 상부에 배치된 대향 전극;을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 정공 주입층과 상기 발광층은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물로 구비되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 3.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 정공 주입층을 통해 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극에 전기적으로 연결된 유기 반도체층;

상기 유기 반도체층을 덮는 게이트 절연막; 및

상기 게이트 절연막 상에 배치된 게이트 전극;을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 게이트 절연막은 상기 기관에 대응하도록 구비되되, 상기 게이트 절연막은 상기 화소 전극에 대응하는 개구부를 구비하여 상기 화소 전극 상의 상기 정공 주입층의 적어도 일부를 노출시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 발광층은 상기 게이트 절연막의 개구부 내에 구비되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 6.

기관;

상기 기관 상에 배치된 소스 전극, 드레인 전극 및 화소 전극;

상기 화소 전극의 적어도 일부, 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극을 덮도록 배치된 고분자 유기물로 형성된 발광층; 및
상기 발광층 상부에 배치된 대향 전극;을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 화소 전극의 적어도 일부, 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극을 덮는 상기 발광층은 일체로 구비되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 8.

제 6항에 있어서,

상기 발광층을 통해 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극에 전기적으로 연결된 유기 반도체층;

상기 유기 반도체층을 덮는 게이트 절연막; 및

상기 게이트 절연막 상에 배치된 게이트 전극;을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 9.

기관;

상기 기관 상에 배치된 게이트 전극;

상기 게이트 전극을 덮도록 기관의 전면(全面)에 배치된 게이트 절연막;

상기 게이트 절연막 상에 배치된 소스 전극, 드레인 전극 및 화소 전극;

상기 화소 전극의 적어도 일부, 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극을 덮도록 배치된 정공 주입층;

상기 화소 전극의 적어도 일부에 대응하도록 상기 정공 주입층 상에 배치된 발광층; 및

상기 발광층 상부에 배치된 대향 전극;을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 10.

제 9항에 있어서,

상기 정공 주입층을 통해 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극에 전기적으로 연결된 유기 반도체층을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 11.

제 9항에 있어서,

상기 소스 전극, 상기 드레인 전극 및 상기 유기 반도체층을 덮도록 상기 기관의 전면(全面)에 대응하도록 구비되되, 상기 화소 전극에 대응하는 개구부를 구비하여 상기 화소 전극 상의 상기 정공 주입층의 적어도 일부를 노출시키는 화소 정의막을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 12.

제 11항에 있어서,

상기 발광층은 상기 화소 정의막의 개구부 내에 구비되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 13.

제 9항에 있어서,

상기 정공 주입층과 상기 발광층은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물로 구비되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

명세서**발명의 상세한 설명****발명의 목적****발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 더 상세하게는 유기 발광 디스플레이 장치에 구비된 유기 박막 트랜지스터의 유기 발광 디스플레이 장치에 구비된 유기 박막 트랜지스터의 소스 전극 및 드레인 전극과 유기 반도체층이 오픈 콘택을 이루면서도 그 구조가 단순한 능동 구동형 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.

반도체 특성을 나타내는 공액성 유기 고분자인 폴리아세틸렌이 개발된 이후, 유기물의 특징, 즉 합성 방법이 다양하고 섬유나 필름 형태로 용이하게 성형할 수 있다는 특징과, 유연성, 전도성 및 저렴한 생산비 등의 장점 때문에, 유기물을 이용한 트랜지스터에 대한 연구가 기능성 전자소자 및 광소자 등의 광범위한 분야에서 활발히 이루어지고 있다.

종래의 실리콘 박막 트랜지스터는 고농도의 불순물로 도핑된 소스 영역 및 드레인 영역과 상기 두 영역의 사이에 형성된 채널 영역을 갖는 반도체층을 구비하며, 상기 반도체층과 절연되어 상기 채널 영역에 대응되는 영역에 위치하는 게이트 전극과, 상기 소스 영역 및 드레인 영역에 각각 접하는 소스 전극 및 드레인 전극을 갖는다.

그러나 상기와 같은 구조의 기존의 실리콘 박막 트랜지스터에는 제조 비용이 많이 들고, 외부의 충격에 의해 쉽게 깨지며, 300℃ 이상의 고온 공정에 의해 생산되기 때문에 플라스틱 기관 등을 사용할 수 없다는 등의 문제점이 있었다.

특히 액정 디스플레이 장치나 유기발광 디스플레이 장치 등의 평판 디스플레이 장치에는 각 화소의 동작을 제어하는 스위칭 소자 및 각 화소의 구동 소자로 박막 트랜지스터가 사용되는 바, 이러한 평판 디스플레이 장치에 있어서 최근 요구되고 있는 대형화 및 박형화와 더불어 플렉서블(flexible) 특성을 만족시키기 위해, 기존의 글라스재가 아닌 플라스틱재 등의 플렉서블한 기관을 사용하려는 시도가 계속되고 있다. 그러나 플라스틱 기관을 사용할 경우에는 전술한 바와 같이 고온 공정이 아닌 저온 공정을 사용해야 한다. 따라서, 종래의 실리콘 박막 트랜지스터를 사용하기가 어려운 문제가 있었다.

반면, 박막 트랜지스터의 반도체층으로 유기막을 사용할 경우에는 이러한 문제점들을 해결할 수 있기 때문에, 최근 유기막을 반도체층으로 사용하는 유기 박막 트랜지스터(organic thin film transistor)에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다.

그러나 유기 박막 트랜지스터의 경우 소스 전극 및 드레인 전극과 유기 반도체층 사이의 접촉 저항이 크다는 문제점이 있었다.

즉, 종래의 실리콘 박막 트랜지스터에 구비된 실리콘 반도체층과 달리 유기 박막 트랜지스터에 구비된 유기 반도체층에는 고농도의 도핑을 실시할 수 없으며, 이에 따라 소스 전극 및 드레인 전극과 유기 반도체층 사이의 접촉 저항이 크다는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 유기 발광 디스플레이 장치에 구비된 유기 박막 트랜지스터의 소스 전극 및 드레인 전극과 유기 반도체층이 오믹 접촉을 이루면서도 그 구조가 단순한 능동 구동형 유기 발광 디스플레이 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

상기와 같은 목적 및 그 밖의 여러 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 기판과, 상기 기판 상에 배치된 소스 전극, 드레인 전극 및 화소 전극과, 상기 화소 전극의 적어도 일부, 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극을 덮도록 배치된 정공 주입층과, 상기 화소 전극의 적어도 일부에 대응하도록 상기 정공 주입층 상에 배치된 발광층(EML: emissive layer)과, 상기 발광층 상부에 배치된 대향 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

이러한 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 정공 주입층은 상기 기판의 전면에 걸쳐 일체로 구비되는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 정공 주입층과 상기 발광층은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물로 구비되는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 정공 주입층을 통해 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극에 전기적으로 연결된 유기 반도체층과, 상기 유기 반도체층을 덮는 게이트 절연막과, 상기 게이트 절연막 상에 배치된 게이트 전극을 더 구비하는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 게이트 절연막은 상기 기판의 전면(全面)에 대응하도록 구비되며, 상기 게이트 절연막은 상기 화소 전극에 대응하는 개구부를 구비하여 상기 화소 전극 상의 상기 정공 주입층의 적어도 일부를 노출시키는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 발광층은 상기 게이트 절연막의 개구부 내에 구비되는 것으로 할 수 있다.

본 발명은 또한 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 기판과, 상기 기판 상에 배치된 소스 전극, 드레인 전극 및 화소 전극과, 상기 화소 전극의 적어도 일부, 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극을 덮도록 배치된 고분자 유기물로 형성된 발광층과, 상기 발광층 상부에 배치된 대향 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

이러한 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 소스 전극, 상기 드레인 전극 및 상기 화소 전극을 덮는 상기 발광층은 일체로 구비되는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 발광층을 통해 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극에 전기적으로 연결된 유기 반도체층과, 상기 유기 반도체층을 덮는 게이트 절연막과, 상기 게이트 절연막 상에 배치된 게이트 전극을 더 구비하는 것으로 할 수 있다.

본 발명은 또한 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 기판과, 상기 기판 상에 배치된 게이트 전극과, 상기 게이트 전극을 덮도록 기판의 전면(全面)에 배치된 게이트 절연막과, 상기 게이트 절연막 상에 배치된 소스 전극, 드레인 전극 및 화소 전

극과, 상기 화소 전극의 적어도 일부, 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극을 덮도록 배치된 정공 주입층과, 상기 화소 전극의 적어도 일부에 대응하도록 상기 정공 주입층 상에 배치된 발광층과, 상기 발광층 상부에 배치된 대향 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

이러한 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 정공 주입층은 상기 기판의 전면에 걸쳐 일체로 구비되는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 정공 주입층을 통해 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극에 전기적으로 연결된 유기 반도체층을 더 구비하는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 소스 전극, 상기 드레인 전극 및 상기 유기 반도체층을 덮도록 상기 기판의 전면(全面)에 대응하도록 구비되되, 상기 화소 전극에 대응하는 개구부를 구비하여 상기 화소 전극 상의 상기 정공 주입층의 적어도 일부를 노출시키는 화소 정의막을 더 구비하는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 발광층은 상기 화소 정의막의 개구부 내에 구비되는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 정공 주입층과 상기 발광층은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물로 구비되는 것으로 할 수 있다.

본 발명은 또한 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 기판과, 상기 기판 상에 배치된 게이트 전극과, 상기 게이트 전극을 덮도록 기판의 전면(全面)에 배치된 게이트 절연막과, 상기 게이트 절연막 상에 배치된 소스 전극, 드레인 전극 및 화소 전극과, 상기 화소 전극의 적어도 일부, 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극을 덮도록 배치된 고분자 유기물로 형성된 발광층과, 상기 발광층 상부에 배치된 대향 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

이러한 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 소스 전극, 상기 드레인 전극 및 상기 화소 전극을 덮는 상기 발광층은 일체로 구비되는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 발광층을 통해 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극에 전기적으로 연결된 유기 반도체층을 더 구비하는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 소스 전극 및 상기 드레인 전극 중 어느 한 전극은 상기 화소 전극과 일체로 구비되는 것으로 할 수 있다.

이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 1을 참조하면, 기판(110) 상에 유기 박막 트랜지스터(120)와, 이에 전기적으로 연결된 유기 발광 소자(130)가 구비되어 있다. 더 자세히 설명하자면, 기판(110) 상에 소스 전극(123), 드레인 전극(124) 및 화소 전극(131)이 구비되어 있고, 화소 전극(131)의 적어도 일부, 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)을 덮도록 정공 주입층(HIL: hole injection layer, 132)이 구비되어 있다. 그리고 화소 전극(131)의 적어도 일부에 대응하도록, 정공 주입층(121) 상에 발광층(133)이 구비되어 있으며, 이 발광층(133) 상부에는 대향 전극(134)이 구비되어 있다. 한편, 정공 주입층(132)을 통해 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)에 전기적으로 연결된 유기 반도체층(127)과 이 유기 반도체층(127)을 덮는 게이트 절연막(122)이 구비되어 있으며, 게이트 절연막(122) 상에는 게이트 전극(121)이 구비되어 있다.

여기서 기판(110)으로는 글라스재 기판뿐만 아니라 아크릴과 같은 다양한 플라스틱재 기판을 사용할 수도 있으며, 더 나아가 금속판을 사용할 수도 있다. 물론 본 발명에 따른 유기 박막 트랜지스터가 구비되는 기판이 이에 한정되는 것은 아니다.

이 기판(110) 상에 구비된 소스 전극(123), 드레인 전극(124) 및 화소 전극(131)은 Al, Mo, W, Cr, Ni 또는 이들의 화합물, ITO 또는 IZO 등과 같은 투명 도전물질 등의 다양한 도전성 재료로 단일층 또는 다층으로 구비되는데, 예컨대 도전층을 기판(110)의 전면(全面)에 증착하고 이를 패터닝하거나, 마스크를 이용하여 기판(110)의 소정 영역에 증착하여 패터닝된 소스 전극 및 드레인 전극을 형성하거나 또는 잉크젯 프린팅법을 이용하는 등, 다양한 방법을 이용하여 구비되도록 할

수 있다. 이때, 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124) 중 어느 한 전극은 화소 전극(131)에 전기적으로 연결되는데, 이 경우 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124) 중 화소 전극(131)에 전기적으로 연결되는 전극과 화소 전극(131)은 일체로 형성될 수도 있다. 도 1에서는 드레인 전극(124)과 화소 전극(131)이 일체로 형성된 경우를 도시하고 있다.

화소 전극(131)의 적어도 일부, 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)을 덮도록 구비된 정공 주입층(132)은 CuPc 또는 스타버스트(Starburst)형 아민류인 TCTA, m-MTDATA, m-MTDAPB 등의 저분자 유기물을 마스크 등을 통한 진공증착 또는 잉크젯 프린팅이나 열전사법 등을 이용하여 형성할 수 있다. 물론 이 정공 주입층(132)을 PEDOT과 같은 고분자 유기물로 잉크젯 프린팅이나 열전사법 등을 이용하여 형성할 수도 있다.

유기 반도체층(127)은 정공 주입층(132)을 통해 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)에 전기적으로 연결되는데, 이 유기 반도체층(127)은 반도체 특성을 갖는 유기물, 예컨대 펜타센(pentacene), 테트라센(tetracene), 안트라센(anthracene), 나프탈렌(naphthalene), 알파-6-티오펜, 알파-4-티오펜, 페릴렌(perylene) 및 그 유도체, 루브렌(rubrene) 및 그 유도체, 코로넨(coronene) 및 그 유도체, 페릴렌테트라카르복실릭다이미드(perylene tetracarboxylic diimide) 및 그 유도체, 페릴렌테트라카르복실릭디안하이드라이드(perylene tetracarboxylic dianhydride) 및 그 유도체, 폴리티오펜 및 그 유도체, 폴리파라페닐렌비닐렌 및 그 유도체, 폴리파라페닐렌 및 그 유도체, 폴리플로렌 및 그 유도체, 폴리티오펜비닐렌 및 그 유도체, 폴리티오펜-헥테로고리방향족 공중합체 및 그 유도체, 나프탈렌의 올리고아센 및 이들의 유도체, 알파-5-티오펜의 올리고티오펜 및 이들의 유도체, 금속을 함유하거나 함유하지 않은 프탈로시아닌 및 이들의 유도체, 파이로멜리틱 디안하이드라이드 및 그 유도체, 파이로멜리틱 다이미드 및 이들의 유도체, 퍼릴렌테트라카르복시산 디안하이드라이드 및 그 유도체, 및 퍼릴렌테트라카르복실릭 다이미드 및 이들의 유도체 중 적어도 어느 하나를 구비하는 물질일 수 있다. 이러한 유기 반도체층(127)은 잉크젯 프린팅법, 디핑(dipping)법 또는 스핀 코팅법 등의 다양한 방법으로 구비될 수 있다.

유기 반도체층(127) 상에 구비된 게이트 절연막(122)은 실리콘 옥사이드 또는 실리콘 나이트라이드 등과 같은 무기물을 이용하여 형성될 수도 있고, 완성된 후의 박막 트랜지스터의 플렉서블 특성을 강화하기 위해 파릴렌(parylene), 에폭시(epoxy), PVC, BCB 또는 CYPE 등과 같은 유기물을 이용하여 형성될 수도 있다.

이 게이트 절연막(122)은 게이트 절연막(122) 상의 게이트 전극(121)으로부터 소스 전극(123), 드레인 전극(124) 및 유기 반도체층(127)을 절연시키는 역할을 한다. 물론 도 1에 도시된 바와 같이, 게이트 절연막(122)은 화소 정의막(PDL: pixel defining layer)의 역할도 할 수 있다. 이 경우, 게이트 절연막(122)은 기판(110)의 전면(全面)에 대응하도록 구비되며, 게이트 절연막(122)에는 화소 전극(131)에 대응하는 개구부가 구비되어 화소 전극(131) 상의 정공 주입층(132)의 적어도 일부를 노출시키게 된다. 그리고 발광층(133)은 게이트 절연막(122)의 개구부 내에 구비되게 된다.

게이트 절연막(122)에 형성된 개구부에 의해 노출된 정공 주입층(121) 상에는 발광층(133)이 구비되어 있는데, 이 발광층(133)은 화소 전극(131)의 적어도 일부에 대응하도록 구비된다.

전술한 바와 같이 정공 주입층(132)이 저분자 유기물로 구비될 경우 발광층(133) 역시 저분자 유기물로 구비될 수 있다. 이러한 발광층(133)의 재료로는, 발광층(133)이 적색의 빛을 발산하도록 하는 폴리(1,4-페닐렌비닐렌) 유도체, 나일 레드(Nile Red), 4-(디시아노메틸렌)-2-메틸-6-(줄로리딘-4-일-비닐)-4H-피란(DCM2), 2,3,7,8,12,13,17,18-옥타에틸, 21H,23H-포르핀 플라티늄(II)(PEOEP), 4-(디사이노메틸렌)-2-터트부틸-6-(1,1,7,7-테트라메틸줄로리딘-9-에닐)-4H-피란 등, 발광층이 녹색의 빛을 발산하도록 하는 10-(2-벤조티아졸릴)-2,3,6,7-테트라하이드로-1,1,7,7-테트라메틸-1H,5H,11H-[1]벤조피라노[6,7,8-ij]퀴놀리진(C545T), 트리(8-하이드록시퀴놀라토)알루미늄(Alq3), 트리스(2-(2-피리딜페닐-C,N))이리듐(II)(Ir)ppy 등, 또는 발광층이 청색의 빛을 발산하도록 하는 플루오렌계 고분자, 스피로플루오렌계 고분자, 디카바졸 스틸벤(DCS)(일명, "비스[카바졸-(9)]-스틸벤"이라고도 함)과 같은 카바졸계 저분자, 4,4'-비스(2,2'-디페닐에텐-1-일)비페닐{4,4'-Bis(2,2'-diphenylethen-1-yl)biphenyl}(DPBVi) N,N'-비스(나프탈렌-1-일)-N,N'-비스(페닐)벤지딘{N,N'-Bis(naphthalene-1-yl)-N,N'-bis(phenyl)benzidine}(α-NPD) 등을 들 수 있다. 이 발광층(133) 역시 마스크를 이용한 증착법, 잉크젯 프린팅법 등의 다양한 방법을 이용하여 형성할 수 있다.

물론 전술한 바와 같이 정공 주입층(132)이 고분자 유기물로 구비될 수도 있는데, 이 경우 발광층(133) 역시 고분자 유기물로 구비될 수 있다. 이러한 발광층(133)의 재료로는, PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등의 고분자 유기물질을 사용할 수 있다.

한편, 정공 주입층(132)과 발광층(133)이 저분자 유기물로 구비될 경우에는, 도 1에 도시된 바와 달리 정공 주입층(132)과 발광층(133) 외에도 정공 수송층(HTL: hole transport layer), 전자 수송층(ETL: electron transport layer), 전자 주입층(EIL: electron injection layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있다. 이 경우, 이러한 층들을 형성

하기 위한 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다.

발광층(133) 상부에는 대향 전극(134)이 구비되어 있다. 이 대향 전극(134)과 화소 전극(131)은 발광층(133)으로 전자 및 정공을 주입하여 발광층(133)에서 광이 생성되도록 한다.

상기와 같은 구조에 있어서, 정공 주입층(132)이 유기 발광 소자(130)에만 구비되는 것이 아니라 유기 박막 트랜지스터(120), 더 자세히는 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 유기 반도체층(127) 사이에도 구비된다. 전술한 바와 같이 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 유기 반도체층(127)은 컨택 저항이 높기에, 유기 박막 트랜지스터의 온 커런트의 크기가 작고 점멸비(on/off ratio)가 낮다는 문제점이 있었다. 따라서 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 유기 반도체층(127) 사이에 정공 주입층(132)이 개재되도록 함으로써, 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 유기 반도체층(127) 사이에서의 전하 이동이 원활할 수 있도록 하여 그 사이에서의 포텐셜 장벽(potential barrier)을 줄일 수 있으며, 결과적으로 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 유기 반도체층(127) 사이의 컨택 저항을 낮춰 유기 박막 트랜지스터의 특성을 대폭 개선할 수 있다.

또한 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 유기 반도체층(127) 사이에 정공 주입층(132)을 형성함에 있어서 별도의 공정을 거치는 것이 아니라 유기 발광 소자(130)의 정공 주입층(132) 형성 시 동시에 형성할 수 있으므로, 추가적인 공정을 거치지 않고도 유기 박막 트랜지스터(120)의 특성을 대폭 향상시킬 수 있으며, 결과적으로 유기 발광 디스플레이 장치의 화상 표시능력, 정밀도 및 수명을 대폭 개선할 수 있다.

도 2는 본 발명의 바람직한 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 2에 도시된 유기 발광 디스플레이 장치가 전술한 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치와 다른 점은, 정공 주입층(132)이 기판(110)의 전면(全面)에 걸쳐 일체로 구비되어 있다는 것이다. 이와 같이 정공 주입층(132)을 기판(110)의 전면에 걸쳐 일체로 형성함으로써, 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 공정을 단순화하여 불량률을 낮춤으로써, 제조 수율을 향상시키고 제조비용을 절감할 수 있다.

도 3은 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

전술한 바와 같이 유기 발광 소자의 발광층은 저분자 유기물로 구비될 수도 있고 고분자 유기물로 구비될 수도 있는 바, 저분자 유기물로 구비될 경우에는 구동 소비전력을 절감하고 휘도를 높이기 위해, 정공 주입층과 발광층 외의 다른 층들이 필요에 따라 더 구비될 수 있다. 그러나 고분자 유기물로 구비될 경우에는 정공 주입층 및 발광층만으로도 충분하여, 특히 발광층만 구비되어도 효율적인 화상표시를 할 수 있다는 것이 알려져 있다.

따라서, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 경우에는 도 3에 도시된 바와 같이 정공 주입층이 구비되지 않은 구조를 취하고 있다. 그러나 이 경우에도 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 유기 반도체층(127) 사이의 컨택 저항을 낮추기 위해 유기 발광 소자(130)에 구비되는 고분자 유기물로 형성된 발광층(133)이 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 유기 반도체층(127) 사이에 개재되어 있다. 이 고분자 유기물로 형성된 발광층(133) 역시, 전술한 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 정공 주입층의 역할과 같이, 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 유기 반도체층(127) 사이에서의 전하 이동이 원활할 수 있도록 하여 그 사이에서의 포텐셜 장벽을 줄임으로써, 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 유기 반도체층(127) 사이의 컨택 저항을 낮춰 유기 박막 트랜지스터의 특성을 대폭 개선시킨다.

또한, 이 경우에도 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 유기 반도체층(127) 사이에 발광층(133)을 형성함에 있어서 별도의 공정을 거치는 것이 아니라 유기 발광 소자(130)의 발광층(133) 형성 시 동시에 형성할 수 있으므로, 추가적인 공정을 거치지 않고도 유기 박막 트랜지스터(120)의 특성을 대폭 향상시킬 수 있으며, 결과적으로 유기 발광 디스플레이 장치의 화상 표시능력, 정밀도 및 수명을 대폭 개선할 수 있다. 그리고 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조공정에 있어서, 게이트 전극(121)과 대향 전극(134)이 동일한 공정에서 동시에 형성되도록 할 수도 있다.

한편, 도 3에 도시된 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 경우, 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 유기 반도체층(127) 사이에 개재된 발광층(133)과, 유기 발광 소자(130)에 구비된 발광층(133)이 분리되어 구비되어 있으나, 도 4에 도시된 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치와 같이, 화소 전극(131)의 적어도 일

부, 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)을 덮는 발광층(133)이 일체로 구비되도록 할 수도 있다. 물론 이 발광층(133)인 인접한 부화소 중 동일한 파장의 광을 방출하는 부화소에 있어서도 일체로 형성될 수도 있는 등 그 다양한 변형이 가능함은 물론이다.

상기 실시예들에 있어서 게이트 전극이 소스 전극 및 드레인 전극의 상부에 배치되는 소위 스테거드형(staggered) 유기 박막 트랜지스터가 구비된 유기 발광 디스플레이 장치의 구조를 중심으로 본 발명을 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

즉, 도 5에 도시된 것과 같이 게이트 전극(121)의 상부에 소스 전극 및 드레인 전극(124)이 구비되며 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)의 상부에 유기 반도체층(127)이 구비되는, 소위 인버티드 코플래나형(inverted coplanar) 유기 박막 트랜지스터를 구비한 유기 발광 디스플레이 장치에도 본 발명이 적용될 수 있음은 물론이다.

이 경우에도 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 유기 반도체층(127) 사이에 정공 주입층(132)이 개재되도록 하여, 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 유기 반도체층(127) 사이의 컨택저항을 낮출 수 있다. 또한, 도 6에 도시된 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치와 같이, 이 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 유기 반도체층(127) 사이에 개재되는 정공 주입층(132)과 유기 발광 소자(130)의 정공 주입층(132)이 일체로 구비되도록 하여 제조를 용이하게 할 수도 있음은 물론이다.

또한, 도 7에 도시된 것과 같이 유기 발광 소자(130)의 발광층(133)이 고분자 유기물로 구비되도록 하고 정공 주입층이 구비되지 않도록 하며, 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 유기 반도체층(127) 사이에도 이 발광층(133)이 개재되도록 함으로써, 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 유기 반도체층(127) 사이의 컨택 저항을 낮출 수도 있으며, 이 경우 도 8에 도시된 것과 같이 소스 전극(123) 및 드레인 전극(124)과 유기 반도체층(127) 사이에 개재된 발광층(133)과 유기 발광 소자(130)의 발광층(133)이 일체로 구비되도록 할 수도 있는 등, 다양한 변형이 가능함은 물론이다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치에 따르면, 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

첫째, 소스 전극 및 드레인 전극과 유기 반도체층 사이에 정공 주입층이 개재되도록 함으로써, 소스 전극 및 드레인 전극과 유기 반도체층 사이에서의 전하 이동이 원활할 수 있도록 하여 그 사이에서의 포텐셜 장벽을 줄일 수 있으며, 결과적으로 소스 전극 및 드레인 전극과 유기 반도체층 사이의 컨택 저항을 낮춰 유기 박막 트랜지스터의 특성을 대폭 개선함으로써, 유기 발광 디스플레이 장치의 화상 표시능력, 정밀도 및 수명 등을 대폭 개선할 수 있다.

둘째, 소스 전극 및 드레인 전극과 유기 반도체층 사이에 정공 주입층을 형성함에 있어서 별도의 공정을 거치는 것이 아니라 유기 발광 소자의 정공 주입층 형성 시 동시에 형성할 수 있으므로, 추가적인 공정을 거치지 않고도 유기 박막 트랜지스터의 특성을 대폭 향상시킬 수 있으며, 결과적으로 유기 발광 디스플레이 장치의 화상 표시능력, 정밀도 및 수명을 대폭 개선할 수 있다.

본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 2는 본 발명의 바람직한 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 3은 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 4는 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 5는 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 6은 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
 도 7은 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
 도 8은 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

110: 기판 120: 유기 박막 트랜지스터

121: 게이트 전극 122: 게이트 절연막

123: 소스 전극 124: 드레인 전극

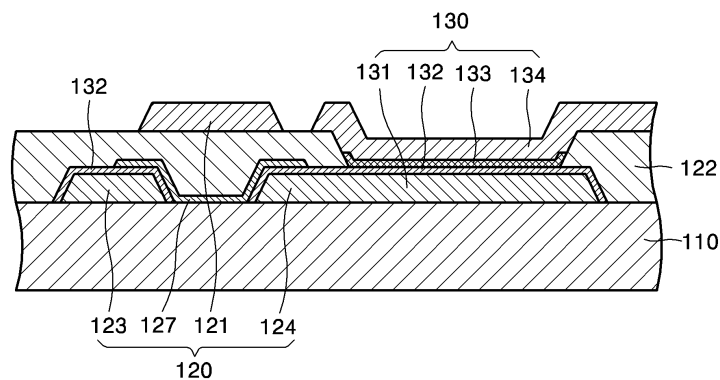
130: 유기 발광 소자 131: 화소 전극

132: 정공 주입층 133: 발광층

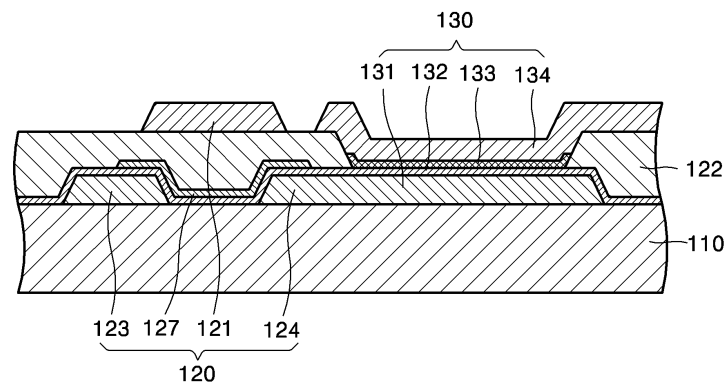
134: 대향 전극

도면

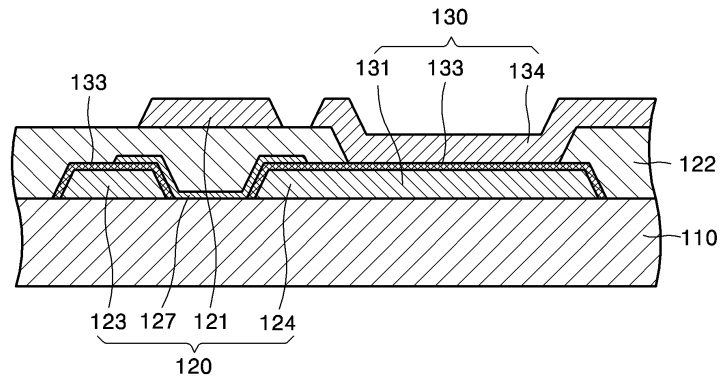
도면1



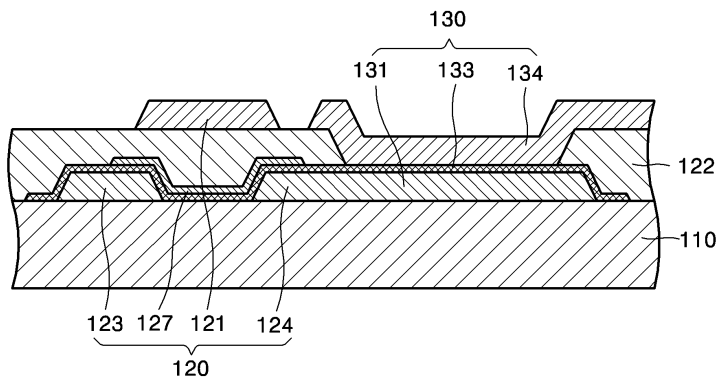
도면2



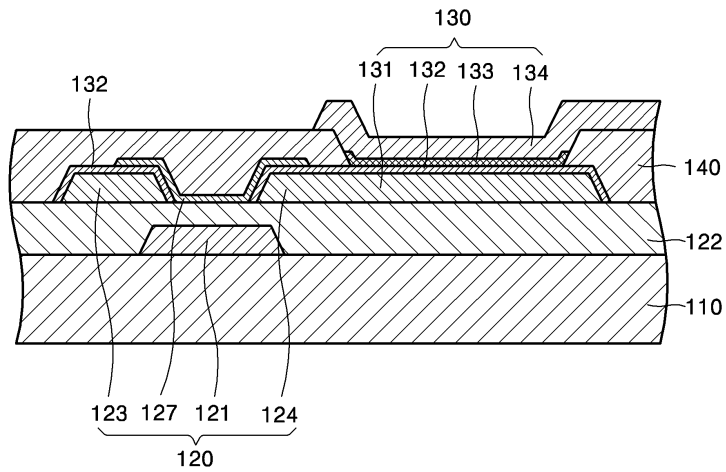
도면3



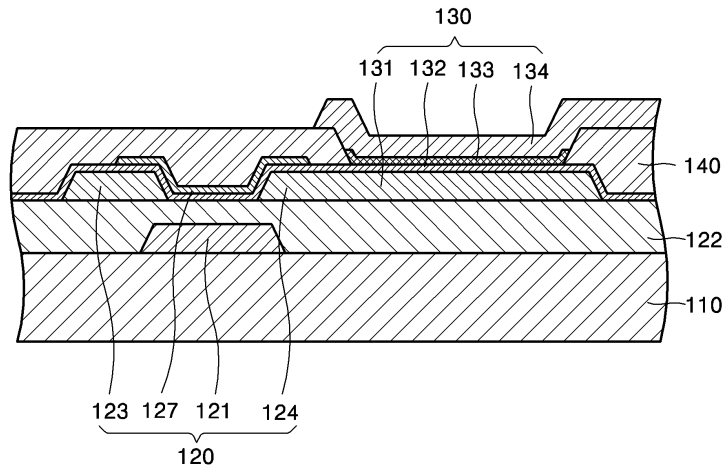
도면4



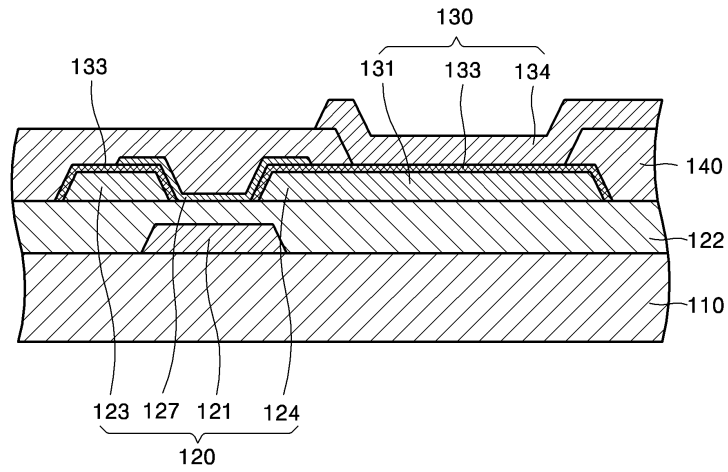
도면5



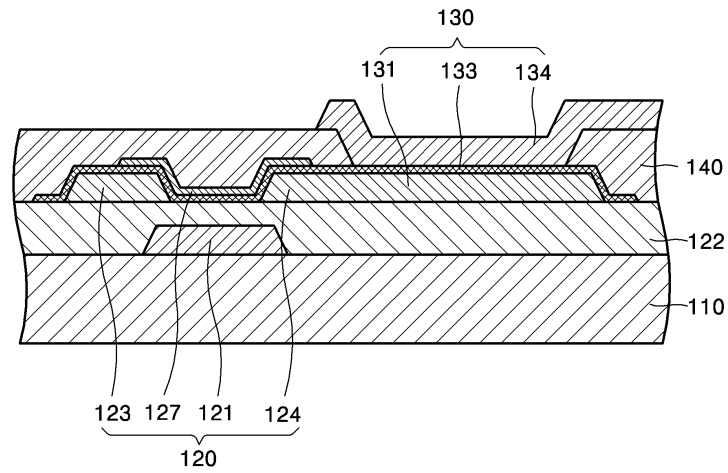
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR100683800B1	公开(公告)日	2007-02-09
申请号	KR1020050108283	申请日	2005-11-12
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	AHN TAEK 안택 SUH MIN CHUL 서민철 MO YEON GON 모연곤		
发明人	안택 서민철 모연곤		
IPC分类号	H05B33/22 H01L27/12 H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/124 H01L27/3262 H01L51/5088 H01L27/3274		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种有机发光显示装置，用于通过在有机半导体层，源电极和漏电极之间插入空穴注入层来减小势垒并改善有机薄膜晶体管的特性。一种有机发光显示装置，包括基板，源电极，漏电极，像素电极，空穴注入层，发光层，) 和相对电极 (134)。源电极 (123)，漏电极 (124) 和像素电极 (131) 布置在基板 (110) 上。空穴注入层 (132) 被设置为覆盖像素电极 (131)，源电极 (123) 和漏电极 (124) 的至少一部分。发光层 (133) 布置在与像素电极 (131) 的至少一部分对应的空穴层 (132) 上。对置电极 (134) 配置在发光层 (133) 的上端。

