

(45) 공고일자 2019년10월30일
(11) 등록번호 10-2038075
(24) 등록일자 2019년10월23일

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자
김태준
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95(농서동)

(74) 대리인
리앤목특허법인

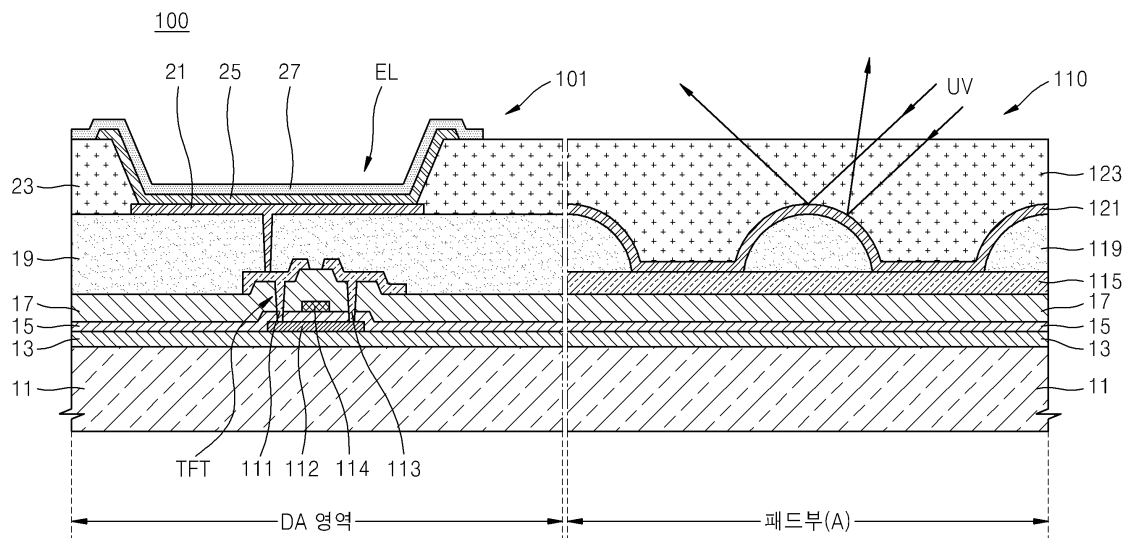
심사관 : 금복희

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

유기발광표시장치가 개시된다. 본 개시에 의한 유기발광표시장치는 기관, 상기 기관 상에 형성되어 화상을 구현하는 것으로 박막트랜지스터 및 유기발광소자를 포함하는 디스플레이부, 및 상기 기관 상에 위치하고, 상기 디스플레이부 외곽에 형성된 패드전극을 포함하며, 상기 패드전극은 요철 형상의 도전 반사층을 구비한다.

대표도 - 도3



(56) 선행기술조사문헌

KR1020070024777 A*

KR1020100050244 A*

KR1020120072173 A

KR1020120060544 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 형성되어 화상을 구현하는 것으로 박막트랜지스터 및 유기발광소자를 포함하는 디스플레이부; 및

상기 기관 상에 위치하고, 상기 디스플레이부 외곽에 형성된 패드전극; 및

상기 기관과 마주보도록 배치되며, 광투과층과 광불투과층을 포함하는 상판;을 포함하며,

상기 광불투과층은 상기 패드전극과 중첩되도록 배치되고,

상기 패드전극은 도전 반사층, 및 상기 도전 반사층 하부에 마련되는 도전층을 구비하고,

상기 도전층과 상기 도전 반사층의 일부 영역에는 절연막이 배치되며,

상기 도전 반사층은 적어도 하나의 볼록 형상과 복수의 오목 형상을 포함하는 요철 형상을 구비하여 광의 난반사를 유도하는, 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 도전층은 상기 박막트랜지스터 또는 유기발광소자에 전기적으로 연결되어 외부 신호를 전달하는 유기발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 도전층과 상기 도전 반사층 사이의 일부 영역에는 절연막이 마련되며, 나머지 영역은 상기 도전층과 상기 도전 반사층은 전기적으로 연결되는 유기발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 절연막은 단차를 구비하는, 유기발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 도전 반사층은 상기 기관의 상면으로부터의 높이가 다른 복수의 요철 형상을 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 도전 반사층은 상기 박막트랜지스터 또는 상기 유기발광소자에 전기적으로 연결되어, 외부 신호를 전달하는 유기발광표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 디스플레이부는 애노드전극층, 상기 애노드전극층 상에 마련되는 유기발광층, 상기 유기발광층 상에 마련

되는 캐소드전극층을 포함하는 유기발광소자를 포함하며,
상기 도전 반사층은 상기 애노드전극층과 동일층에 마련되는 유기발광표시장치.

청구항 8

제7항에 있어서,
상기 도전 반사층은 상기 애노드전극층과 동일 물질로 형성되는 유기발광표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,
상기 디스플레이부는 활성층, 상기 활성층과 절연되는 게이트전극, 상기 게이트전극을 덮는 층간절연막, 상기 층간절연막 상에 형성되어 상기 활성층과 접촉하는 소스전극 및 드레인전극을 포함하는 박막트랜지스터를 포함하며,
상기 도전층은 상기 소스전극 및 드레인전극과 동일층에 마련되는 유기발광표시장치.

청구항 10

제9항에 있어서,
상기 도전층은 상기 소스전극 및 드레인전극과 동일 물질로 형성되는 유기발광표시장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

디스플레이부와 상기 디스플레이부 외곽에 마련된 패드부를 포함하는 디스플레이 패널 모듈, 및 상기 디스플레이 패널 모듈과 마주보도록 배치되며, 상기 패드부에 대응되는 광투과층을 구비한 상판을 포함하는 유기발광표시장치에 있어서, 상기 패드부에 마련되는 패드전극은,
상기 디스플레이부에 전기적으로 연결되는 도전층;
상기 도전층 상에 형성된 절연막; 및
상기 도전층과 상기 절연막을 덮으며 볼록 형상 및 오목 형상을 가지는 요철 형상을 구비한 도전 반사층;을 포함하는 유기발광표시장치.

청구항 13

제12항에 있어서,
상기 도전층과 상기 도전 반사층은 전기적으로 연결된 유기발광표시장치.

청구항 14

제12항에 있어서,
상기 패드전극은 데이터 라인, 스캔 라인, 또는 전원공급 라인 중 어느 하나에 대응되는 유기발광표시장치.

청구항 15

기판 상에 박막트랜지스터의 활성층, 게이트절연막, 게이트전극, 층간절연막을 순차적으로 형성하는 제1단계;
상기 층간절연막 상부의 제1영역에는 상기 활성층과 접촉하는 소스전극 및 드레인전극을 형성하고, 상기 층간절연막 상부의 제2영역에는 도전층을 형성하는 제2단계;
상기 소스전극 및 드레인전극을 덮는 평탄화막을 형성하고, 상기 도전층을 덮는 절연막층을 형성하는 제3단계;
상기 절연막층을 패터닝하여 적어도 하나의 절연막을 형성하는 제4단계; 및

상기 평탄화막 상부에, 상기 드레인전극과 접촉하는 유기발광소자의 애노드전극을 형성하고, 상기 도전층과 상기 절연막을 덮는 도전 반사층을 형성하는 제5단계; 및

상기 기판과 마주보도록 상판을 부착하는 단계;를 포함하며,

상기 상판은 광투과층과 광불투과층을 포함하며, 상기 광불투과층은 상기 도전 반사층과 대응되도록 배치되고,

상기 도전 반사층은 적어도 하나의 볼록 형상과 복수의 오목 형상을 포함하는 요철형상을 구비하여 광의 난반사를 유도하는, 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 도전층과 상기 도전 반사층은 상기 박막트랜지스터 또는 상기 유기발광소자에 전기적으로 연결되는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 18

제15항에 있어서,

상기 제4단계는 하프톤(half-tone) 노광 공정을 포함하는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 19

제15항에 있어서,

상기 소스전극 및 드레인전극은 상기 도전층과 동시에 형성되는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 20

제15항에 있어서,

상기 애노드전극은 상기 도전 반사층과 동시에 형성되는 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 21

제15항에 있어서,

상기 도전 반사층은 IT0/Ag/IT0로 형성된 유기발광표시장치의 제조방법.

청구항 22

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 유기발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 요철 형상의 도전 반사층을 구비한 패드전극을 채용하는 유기발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 정공 주입 전극과 전자 주입 전극 그리고 이들 사이에 형성되어 있는 유기발광층을 포함하는 유기 발광 소자를 구비하며, 정공 주입 전극에서 주입되는 정공과 전자 주입 전극에서 주입되는 전자가 유기발광층에서 결합하여 생성된 엑시톤(exiton)이 여기 상태(exited state)로부터 기저 상태(ground state)로 떨어지면서 빛을 발생시키는 자발광형 표시 장치이다.

[0003] 자발광형 표시 장치인 유기 발광 표시 장치는 별도의 광원이 불필요하므로 저전압으로 구동이 가능하고 경량의

박형으로 구성할 수 있으며, 넓은 시야각, 높은 콘트라스트(contrast) 및 빠른 응답 속도 등의 고품위 특성으로 인해 차세대 표시 장치로 주목받고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 개시는 요철 형상의 도전 반사층을 구비한 패드전극을 채용하는 유기발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 디스플레이 패널 모듈과 상판 접착시 UV 이용 효율을 높일 수 있으며, 배선저항이 감소된 패드전극을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0005] 일 유형에 따르는 유기발광표시장치는,
- [0006] 기관; 상기 기관 상에 형성되어 화상을 구현하는 것으로 박막트랜지스터 및 유기발광소자를 포함하는 디스플레이부; 및 상기 기관 상에 위치하고, 상기 디스플레이부 외곽에 형성된 패드전극;를 포함하며, 상기 패드전극은 요철 형상의 도전 반사층을 구비한다.
- [0007] 상기 패드전극은 상기 도전 반사층의 하부에 마련되는 도전층을 더 포함하며, 상기 도전층은 상기 박막트랜지스터 또는 유기발광소자에 전기적으로 연결되어 외부 신호를 전달할 수 있다.
- [0008] 상기 도전층과 상기 도전 반사층 사이의 일부 영역에는 절연막이 마련되며, 나머지 영역은 상기 도전층과 상기 도전 반사층이 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0009] 상기 절연막은 복수이며, 적어도 하나의 절연막의 높이는 다른 절연막의 높이와 다르게 마련될 수 있다.
- [0010] 상기 도전 반사층은 높이가 다른 복수의 요철 형상을 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 도전 반사층은 상기 박막트랜지스터 또는 상기 유기발광소자에 전기적으로 연결되어, 외부 신호를 전달할 수 있다.
- [0012] 상기 디스플레이부는 애노드전극층, 상기 애노드전극층 상에 마련되는 유기발광층, 상기 유기발광층 상에 마련되는 캐소드전극층을 포함하는 유기발광소자를 포함하며, 상기 도전 반사층은 상기 애노드전극층과 동일층에 마련될 수 있다.
- [0013] 상기 도전 반사층은 상기 애노드전극층과 동일 물질로 형성될 수 있다.
- [0014] 상기 디스플레이부는 활성층, 상기 활성층과 절연되는 게이트전극, 상기 게이트전극을 덮는 층간절연막, 상기 층간절연막 상에 형성되어 상기 활성층과 접촉하는 소스전극 및 드레인전극을 포함하는 박막트랜지스터를 포함하며, 상기 도전층은 상기 소스전극 및 드레인전극과 동일층에 마련될 수 있다.
- [0015] 상기 도전층은 상기 소스전극 및 드레인전극과 동일 물질로 형성될 수 있다.
- [0016] 상기 패드전극은 상기 도전 반사층의 상부에 마련되는 보호막을 더 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 일 유형에 따르는 유기발광표시장치는 디스플레이부와 상기 디스플레이부 외곽에 마련된 패드부를 포함하며, 상기 패드부에 마련되는 패드전극은, 상기 디스플레이부에 전기적으로 연결되는 도전층; 상기 도전층 상에 형성된 복수의 절연막; 및 상기 도전층과 상기 절연막을 덮으며 요철 형상을 가지는 도전 반사층;을 포함한다.
- [0018] 상기 도전층과 상기 도전 반사층은 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0019] 상기 패드전극은 데이터 라인, 스캔 라인, 또는 전원공급 라인 중 어느 하나에 대응될 수 있다.
- [0020] 본 개시의 일 유형에 따르는 유기발광표시장치의 제조방법은,
- [0021] 기관 상에 박막트랜지스터의 활성층, 게이트절연막, 게이트전극, 층간절연막을 순차적으로 형성하는 제1단계;
- [0022] 상기 층간절연막 상부의 제1영역에는 상기 활성층과 접촉하는 소스전극 및 드레인전극을 형성하고, 상기 층간절

연막 상부의 제2영역에는 도전층을 형성하는 제2단계;

[0023] 상기 소스전극 및 드레인전극을 덮는 평탄화막을 형성하고, 상기 도전층을 덮는 절연막층을 형성하는 제3단계;

[0024] 상기 절연막층을 패터닝하여 적어도 하나의 절연막을 형성하는 제4단계; 및

[0025] 상기 평탄화막 상부에, 상기 드레인전극과 접촉하는 유기발광소자의 애노드전극을 형성하고, 상기 도전층과 상기 절연막을 덮는 도전 반사층을 형성하는 제5단계;를 포함한다.

[0026] 상기 도전 반사층은 요철 형상을 가질 수 있다.

[0027] 상기 도전층과 상기 도전 반사층은 상기 박막트랜지스터 또는 상기 유기발광소자에 전기적으로 연결될 수 있다.

[0028] 상기 제4단계는 하프톤(half-tone) 노광 공정을 포함할 수 있다.

[0029] 상기 소스전극 및 드레인전극은 상기 도전층과 동시에 형성될 수 있다.

[0030] 상기 애노드전극은 상기 도전 반사층과 동시에 형성될 수 있다.

[0031] 상기 도전 반사층은 ITO/Ag/ITO로 형성될 수 있다.

[0032] 본 개시에 의한 유기발광표시장치의 제조방법은 상기 평탄화막 및 애노드전극 상부에 화소정의막을 형성하고, 상기 도전 반사층 상의 보호층을 형성하는 제5단계;를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0033] 상술한 유기발광표시장치는 요철 형상의 도전 반사층을 구비한 패드전극을 채용하고 있어, 디스플레이 패널 모듈과 상판을 자외선 경화 레진을 이용하여 부착할 때, 자외선(UV)의 이용 효율을 높일 수 있다.

[0034] 또한, 상술한 패드전극은 유기발광소자를 구동하기 위한 신호를 전달하는 층으로 도전층과 도전 반사층을 구비하고 있어 배선 저항이 감소 된다. 배선 저항의 감소로 패드전극의 폭을 조절할 수 있는 범위가 확장된다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 디스플레이 패널 모듈과 상판이 부착되는 과정을 나타내는 단면도이다.

도 2는 도 1의 디스플레이 패널 모듈의 구조를 개략적으로 나타낸 평면도이다.

도 3은 도 2의 X-X'선을 따라 절개한 단면도로, 본 개시의 일 실시예에 의한 패드전극을 포함하는 유기발광표시장치를 나타낸다.

도 4는 도 2의 Y-Y'선을 따라 절개한 단면도로, 본 개시의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 패드전극을 나타낸다.

도 5 내지 도 9는 도 2에 도시된 유기발광표시장치에 포함된 패드전극의 다른 실시예들을 개략적으로 나타내는 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 개시에 따른 실시예들을 상세히 설명한다.도면에서 동일한 참조부호는 동일한 구성요소를 지칭하며, 이들에 대한 중복된 설명은 생략한다. 또한, 각 구성요소의 크기는 설명의 명료성과 편의상 과장되어 있을 수 있다.

[0037] 한편, 이하에 설명되는 실시예는 단지 예시적인 것에 불과하며, 이러한 실시예들로부터 다양한 변형이 가능하다. 예를 들면, 한 층이 기관이나 다른 층의 "위", "상부" 또는 "상"에 구비된다고 설명될 때, 그 층은 기관이나 다른 층에 직접 접하면서 위에 존재할 수도 있고, 그 사이에 또 다른 층이 존재할 수도 있다.

[0038] 또한, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다" 및/또는 "포함하는"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 제 1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

- [0039] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 수행될 수도 있다.
- [0040] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치(1)의 디스플레이 패널 모듈(30)과 상판(50)이 부착되는 과정을 나타내는 단면도이다. 도 2는 도 1의 디스플레이 패널 모듈(30)의 구조를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- [0041] 도 1을 참조하면, 유기발광표시장치(1)은 디스플레이 패널 모듈(30) 및 상판(50)을 포함한다. 또한, 도 1 및 도 2를 참조하면, 디스플레이 패널 모듈(30)은 기판(10) 및 밀봉부재(20)를 포함하며, 디스플레이부(D)와 패드부(P)로 구분될 수 있다.
- [0042] 기판(10)의 디스플레이부(D)에는 박막트랜지스터(Thin Film Transistor: TFT), 유기발광소자(EL), 캐패시터(Cst) 등이 형성될 수 있다. 밀봉부재(20)는 기판(10)에 구비된 TFT 및 유기발광소자(EL)등을 외부 수분, 공기 등으로부터 차단하는 역할을 한다. 밀봉부재(20)는 유리 기판 또는 플라스틱 기판일 수 있다. 기판(10)과 밀봉부재(20)는 그 가장자리를 따라 배치되는 실링부재(13)에 의해서 서로 접합될 수 있다. 밀봉부재(20) 상에는 경우에 따라서 편광 필름 또는 컬러필터 등이 더 구비될 수 있다. 기판(10)의 디스플레이부(D)에는 빛이 출사되는 발광영역(DA)과 이 발광영역(DA)의 위치한 비발광영역(NDA)을 포함한다.
- [0043] 기판(10)의 패드부(P)에는 디스플레이부(D)의 TFT 및 유기발광소자(EL)등에 전기적으로 연결이 되는 패드전극(110)이 포함된다. 또한, 패드전극(110)은 유기발광표시장치(1)의 구동을 위해 전류를 공급하는 드라이버IC(15)와 전기적으로 연결된다. 따라서, 패드전극(110)은 드라이버IC(15)로부터 전류를 인가받아 디스플레이부(D)에 구비된 다양한 도선들(미도시), 예를 들어, 데이터 라인, 스캔 라인, 또는 전원 공급 라인 등과 같이 디스플레이 소자들을 구동하기 위한 다양한 도선들에 대응되도록 연결됨으로써 외부 신호를 각 연결된 도선을 통하여 디스플레이부(D)에 구비된 유기발광소자(EL)에 전달한다. 이러한, 패드전극(110)의 폭은 수백 내지 수천 마이크로미터(μm)로 형성될 수 있다.
- [0044] 한편, 상기 도면에는 패드부(P)가 디스플레이부(D) 외곽의 일 측에만 형성되어 있지만, 이는 예시일뿐 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 패드부(P)는 디스플레이부(D) 외곽의 적어도 일 측에 구비되지만 하면 된다.
- [0045] 상판(50)은 광투과층(52)과 광불투과층(54)을 포함한다. 광투과층(52)은 투명 재질의 글라스재로 형성될 수 있다. 광투과층(52)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 투명한 플라스틱 재 또는 금속 재 등, 다양한 재질의 기판을 이용할 수 있다. 광불투과층(54)에는 넓은 범위의 금속 패턴, 상판 키 등이 형성될 수 있다. 광불투과층(54)의 하부에는 반사기능을 하는 금속층, 예를 들어, 알루미늄(Al) 호일 등의 반사층이 더 구비될 수 있다.
- [0046] 상기 디스플레이 패널 모듈(30)과 상판(50)을 부착하기 위해서, 디스플레이 패널 모듈(30)과 상판(50) 사이에 레진(40, resin)을 도포하고 자외선(UV)을 조사하여 경화시킨다. UV 조사는 유기발광표시장치(1)의 상부, 하부 및 측면부에서 조사할 수 있다. 그러나, 상판(50)의 광불투과층(54) 및 기판(10)에 마련된 패드부(P)의 넓은 폭을 갖는 패드전극(110) 등에 의해서 기판(10)의 패드부(P) 상의 레진(40)에 전달되는 UV의 투과량이 적을 수 있다. 본 개시의 의한 유기발광표시장치(1)는 UV의 활용 효율을 높일 수 있는 패드전극(110) 구조를 채용하여, 레진(40)의 미경화를 방지할 수 있다.
- [0047] 도 3은 도 2의 X-X'선을 따라 절개한 단면도로, 본 개시의 일 실시예에 의한 패드전극(110)을 포함하는 유기발광표시장치(100)를 나타낸다.
- [0048] 도 3을 참조하면, 본 개시에 따른 유기발광표시장치(100)는 디스플레이부(D)의 발광영역(DA 영역; 101) 및 패드전극(110)을 포함한다.
- [0049] 발광영역(101)은 기판(11) 및/또는 보조층(13) 상에 박막트랜지스터(TFT)와 유기발광층(25)이 구비된 유기발광소자(EL)를 포함한다.
- [0050] 기판(11)은 SiO_2 를 주성분으로 하는 투명 재질의 글라스재로 형성될 수 있다. 기판(10)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 투명한 플라스틱 재 또는 금속 재 등, 다양한 재질의 기판을 이용할 수 있다.
- [0051] 상기 기판(11) 상면에 불순물 이온이 확산되는 것을 방지하고, 수분이나 외기의 침투를 방지하며, 표면을 평탄화하기 위한 베리어층, 블록킹층, 및/또는 버퍼층과 같은 보조층(13)이 구비될 수 있다. 보조층(13)은 SiO_2 및/또는 SiN_x 등을 사용하여, PECVD(plasma enhanced chemical vapor deosition)법, APCVD(atmospheric pressure

CVD)법, LPCVD(low pressure CVD)법 등 다양한 증착 방법에 의해 형성될 수 있다.

- [0052] 박막트랜지스터(TFT)는 활성층(112), 게이트전극(114) 및 소스/드레인 전극(113,111)으로 구성된다. 게이트전극(114)과 활성층(112) 사이에는 이들 간의 절연을 위한 게이트절연막(15)이 개재되어 있다. 활성층(112)은 비정질 실리콘(amorphous silicon) 또는 폴리 실리콘(poly silicon)과 같은 무기 반도체나, 유기 반도체가 사용될 수 있다. 일부 실시예에서, 활성층(112)은 산화물 반도체로 형성될 수 있다. 예를 들어, 산화물 반도체는 아연(Zn), 인듐(In), 갈륨(Ga), 주석(Sn) 카드뮴(Cd), 게르마늄(Ge), 또는 하프늄(Hf) 과 같은 12, 13, 14족 금속 원소 및 이들의 조합에서 선택된 물질의 산화물을 포함할 수 있다.
- [0053] 한편, 활성층(112)의 양쪽 가장자리에는 소스/드레인영역이 형성되며, 이들은 상기 소스/드레인 전극(113, 111)에 각각 연결될 수 있다.
- [0054] 게이트절연막(15) 상에는 게이트전극(114)이 구비되고, 이를 덮도록 층간절연막(17)이 형성된다. 그리고 층간절연막(17) 상에는 소스 전극(113) 및 드레인 전극(111)이 구비되며, 이를 덮도록 평탄화막(19)이 구비된다.
- [0055] 상기의 게이트절연막(15), 층간절연막(17), 및 평탄화막(19)은 절연체로 구비될 수 있으며, 무기물, 유기물, 또는 유/무기 복합물로 단층 또는 복수층의 구조로 형성될 수 있으며, 다양한 증착방법에 의해서 형성된다. 한편, 상술한 TFT 적층 구조는 일 예시이며, 이외에도 다양한 구조의 TFT가 모두 적용 가능하다.
- [0056] 유기발광소자(EL)는 박막트랜지스터(TFT)의 소스/드레인전극(113/111) 중 하나와 접촉된 애노드전극(21), 애노드전극(21)과 마주보도록 형성된 캐소드전극(27) 및 그 사이에 개재된 유기발광층(25)으로 구성된다.
- [0057] 전술한 평탄화막(19) 상부에는 유기발광소자의 애노드전극(21)이 형성되고, 이를 덮도록 절연물로 화소정의막(23, pixel define layer)이 형성된다. 화소정의막(23)은 폴리아크릴계(polyacrylates) 또는 폴리이미드계(polyimides) 등의 수지와 실리콘 계열의 무기물 등을 포함하여 만들어질 수 있다. 화소정의막(23)에 소정의 개구부를 형성한 후, 이 개구부로 한정된 영역 내에 유기발광소자의 유기발광층(25)이 형성된다. 그리고, 전체 화소들을 모두 덮도록 유기발광소자의 캐소드전극(27)을 형성한다. 일부 실시예에서, 애노드전극(21)과 캐소드전극(27)은 서로 바뀔 수 있다.
- [0058] 애노드전극(21)은 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있다. 투명 전극으로 구비될 때에는 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 로 구비될 수 있고, 반사형 전극으로 구비될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 로 형성된 투명막을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 애노드전극(21)은 반사형 전극으로 ITO/Ag/ITO 구조를 가질 수 있다.
- [0059] 캐소드전극(27)도 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있는데, 투명 전극으로 구비될 때는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물이 유기발광층(25)을 향하도록 증착하여 형성된 막과, 그 위의 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 등의 투명한 도전성 물질로 형성된 보조 전극이나 버스 전극 라인을 구비할 수 있다. 그리고, 반사형 전극으로 구비될 때에는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 이들의 화합물로 형성될 수 있다.
- [0060] 애노드전극(21)과 캐소드전극(27) 사이에 구비되는 유기발광층(25)은 저분자 또는 고분자 유기물로 구비될 수 있다. 저분자 유기물을 사용할 경우 유기발광층(25)을 사이에 두고, 홀 주입층(HIL: hole injection layer)(미도시), 홀 수송층(HTL: hole transport layer)(미도시), 전자 수송층(ETL: electron transport layer)(미도시), 전자 주입층(EIL: electron injection layer)(미도시) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 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. 이들 저분자 유기물은 마스크들을 이용하여 진공증착의 방법으로 형성될 수 있다.
- [0061] 고분자 유기물의 경우 유기발광층(25)으로부터 애노드전극(21) 측으로 홀 수송층(HTL)(미도시)이 더 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이때, 홀 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용한다. 이와 같은 유기발광층(25)은 적색, 녹색, 청색의 빛을 방출하는 서브 픽셀로 하나의 단위 픽셀을 이룰 수 있다.
- [0062] 상술한 실시예에서는 유기발광층(25)이 개구부에 형성되어 각 픽셀별로 별도의 발광 물질이 형성된 경우를 예로 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 유기발광층(25)은 픽셀의 위치에 관계없이 평탄화막(19) 전체에 공통으로 형성될 수 있다. 이때, 유기 발광층은 예를 들어, 적색, 녹색 및 청색의 빛을 방출하는 발광 물질을 포함하는 층이 수직으로 적층되거나 혼합되어 형성될 수 있다. 물론, 백색광을 방출할 수 있다면 다른 색의

조합이 가능함은 물론이다. 또한, 상기 방출된 백색광을 소정의 컬러로 변환하는 색변환층이나, 컬러 필터를 더 구비할 수 있다.

[0063] 패드전극(110)은 기판(11) 및/또는 보조층(13) 상에 디스플레이부(D, 도 2 참조)에 전기적으로 연결되는 도전층(115), 및 상기 도전층(115) 상에 요철 형상을 갖는 도전 반사층(121)을 포함한다. 상기 패드전극(110)은 도전층(115) 상의 일부 영역에 절연막(119)을 더 포함할 수 있으며, 도전층(115) 하부에는 발광영역(101)으로부터 연장되는 기판(11), 보조층(13), 게이트 절연막(15), 및/또는 중간절연막(17)을 더 포함할 수 있다.

[0064] 도전층(115)는 디스플레이부(D, 도 2 참조), 즉 발광영역(101)의 박막트랜지스터(TFT) 및/또는 유기발광소자(EL)에 전기적으로 연결되어, 드라이브IC(15, 도 2 참조)로부터 인가되는 외부 신호를 박막트랜지스터 및/또는 유기발광소자(EL)에 전달하는 역할을 한다. 도전층(115)은 다양한 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 도전층(115)은 금속, 예를 들어, Ag, Al, Ti, Ni, Au, Ti/Au, Ni/Au, Ni/Ag, Ti/Al/Ti 등을 포함하여 형성될 수 있다. 일부 실시예에서, 도전층(115)는 발광영역(101)의 소스/드레인 전극(113, 111)과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 일부 실시예에서, 도전층(115)는 발광영역(101)의 소스/드레인 전극(113, 111)과 동일한 층에, 동시에 형성될 수 있다.

[0065] 상기 도전층(115)의 일부 영역에는 절연막(119)을 더 포함할 수 있다. 절연막(119)은 발광영역(101)의 평탄화막(19)과 동일 물질로 형성될 수 있다. 절연막(119)을 형성하기 위해서, 발광영역(101)의 평탄화막(19)을 증착할 때 동시에 증착한 후, 포토리소그래피(photolithography) 및 식각 공정을 이용하여 패터닝할 수 있다. 이와 같은 패터닝을 통해서, 도전층(115)이 노출될 수 있으며, 절연막(119)은 도전층(115) 상에 복수로 형성될 수 있다.

[0066] 도전 반사층(121)은 상기 도전층(115)과 상기 절연막(119)을 일정한 두께로 덮도록 형성될 수 있으며, 그에 따라서, 도전 반사층(121)은 요철 형상을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 도전 반사층(121)은 반사율이 높은 소재, 예를 들면, 은(Ag), 은산화물(Ag_2O), 알루미늄(Al), 아연(Zn), 티탄(Ti), 로듐(Rh), 마그네슘(Mg), 팔라듐(Pd), 루테튬(Ru) 등의 금속 원소 중 적어도 하나 이상으로 형성될 수 있으며, 단층 또는 복층으로 구성될 수 있다. 구체적으로, 도전 반사층(121)은 IT0/Ag/IT0로 형성될 수 있다.

[0067] 또한, 도전 반사층(121)은 발광영역(101)의 애노드전극(21)과 동일 물질로 형성될 수 있다. 도전 반사층(121)은 애노드전극(21)을 증착할 때 동시에 증착될 수 있다. 일부 실시예에서, 도전 반사층(121)은 절연막(119)이 형성되지 않은 도전층(115)과 직접 접촉하여 형성될 수 있으며, 도전층(115)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일부 실시예에서, 도전 반사층(121)은 디스플레이부(D, 도 2 참조), 즉 발광영역(101)의 박막트랜지스터(TFT) 및/또는 유기발광소자(EL)에 전기적으로 연결되어, 드라이브IC(15, 도 2 참조)로부터 인가되는 외부 신호를 박막트랜지스터 및/또는 유기발광소자(EL)에 전달하는 역할을 할 수 있다.

[0068] 이와 같이, 도전 반사층(121)은 요철 형상을 포함하며, 광에 대한 반사율이 높은 소재로 이루어질 수 있어, 패드부(P)에 조사되는 광의 난반사를 유도하여 광의 활용 효율을 높일 수 있다. 즉, 도 1을 참조하여 설명한 바와 같이, 디스플레이 패널 모듈(30)과 상판(50)을 부착함에 있어, 레진(40)의 경화를 위해 필요한 UV의 이용 효율이 증가되어 패드부(P) 상의 레진(40)이 용이하게 경화될 수 있다.

[0069] 또한, 도전 반사층(121)은 도전층(115)과 같이 박막트랜지스터(TFT)에 인가되는 신호를 전달하는 배선 역할을 하여, 패드전극(110)의 전체 배선 저항이 감소 될 수 있고, 이에 따라, 패드전극(110)의 폭을 감소시킬 수 있다.

[0070] 상기 도전 반사층(121) 상에는 절연물질로 된 보호층(123)이 마련될 수 있다. 보호층(123)은 발광영역(101)의 화소정의막(23)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 일부 실시예에서, 보호층(123)은 화소정의막(23)과 동시에 형성될 수 있다. 보호층(123)은 도전 반사층(121)의 부식을 방지하는 역할을 할 수 있다.

[0071] 도 4는 도 2의 Y-Y'선을 따라 절개한 단면도로, 본 개시의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치의 패드전극(110)을 나타낸다. 도 4에 있어서, 도 3에서와 동일한 참조 부호는 동일 부재를 나타내며, 여기서는 설명의 간략화를 위하여 이들의 중복 설명은 생략한다.

[0072] 도 4의 (A)는 패드전극(110)의 단면도를 나타내고 있으며, 도 4의 (B)는 상기 패드전극(110)의 도전 반사층(121)을 형성하기 위한 마스크(210)를 나타내고 있다.

[0073] 도전 반사층(121)을 형성하기 위하여, 도전층(115) 상에 절연막층을 증착한 후, 상기 마스크(210)를 이용하여 포토리소그래피 공정을 수행할 수 있다. 그 다음, 식각 공정을 통해서 마스크(210)의 제1패턴(95)에 대응되는

개구부(195)가 형성되어 절연막(119)이 완성된다. 개구부(195)의 크기, 경사 각도 등은 절연막(119)의 재질, 두께 및 노광조건 등에 따라서 변경이 가능할 수 있다. 그 다음, 절연막(119)을 일정한 두께로 덮는 도전 반사층(121)을 증착하여 요철 형상을 갖는 도전 반사층(121)을 구현할 수 있다.

[0074] 일부 실시예에서, 제1패턴(95)의 크기는 수 μm 일 수 있으며, 제1패턴(95)간 거리는 수 μm 일 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니며, 제1패턴(95)의 크기는 도전층(115)의 폭과 거의 일치할 수도 있다. 또한, 도면에서, 제1패턴(95)의 형상을 육각형 형상으로 표현하였지만, 이에 한정되는 것은 아니며, 원형, 다각형 등 다양한 형상을 가질 수 있다. 또한, 제1패턴(95)는 불규칙, 불균일하게 형성될 수 있다.

[0075] 도 5 내지 도 9는 도 2에 도시된 유기발광표시장치(1)에 포함된 패드전극(120, 130, 140, 150, 160)의 다른 실시예들을 개략적으로 나타내는 단면도들이다. 도 5 내지 도 9에 있어서, 도 3에서와 동일한 참조 부호는 동일 부재를 나타내며, 여기서는 설명의 간략화를 위하여 이들의 중복 설명은 생략한다.

[0076] 도 5 내지 도 7를 참조하면, 마스크(220)에 하프톤으로 형성된 제2패턴(97)을 형성하고, 이를 이용하여 절연막층을 식각하면 깊이가 상이한 제1개구부(295, 395, 495), 제2개구부(297, 397, 497)를 형성할 수 있다. 따라서, 절연막(219, 319, 419)은 높이 및 형상이 다양해 질 수 있으며, 도전 반사층(221, 321, 421)은 다양한 요철 형상을 가질 수 있다. 즉, 요철 형상은 여러 층으로 단차가 질 수 있으며(도 5 참조), 다양한 깊이를 가질 수 있으며(도 6 참조), 요철 형상의 경사 부분을 비대칭적으로 구성할 수 있다(도 7 참조).

[0077] 도 8 내지 도 9를 참조하면, 마스크()에 하프톤으로 형성된 제2패턴(97)을 전면적으로 넓게 형성하고, 그 중간에 풀톤(full-tone)으로 형성된 제1패턴(95)을 형성할 수 있다. 또는, 그와 반대로, 제1패턴(95)를 전면적으로 넓게 형성하고, 그 중간에 하프톤으로 형성된 제2패턴(97)을 형성할 수 있다. 이를 이용하여 패턴링을 할 경우, 절연막(519, 619) 및 도전 반사층(521, 621)의 요철 형상의 높이가 다양하게 형성될 수 있다.

[0078] 패드전극의 형상은 상기 실시예에 한정되지 않고, 도 4 내지 도 9에서 개시한 다양한 형상의 조합으로 패드전극을 구성할 수 있다.

[0079] 한편, 전술한 실시예에서는 유기 발광 표시 장치를 예로 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고 액정 표시 장치를 비롯한 다양한 표시 소자를 사용할 수 있음은 물론이다.

[0080] 또한, 본 발명에 따른 실시예를 설명하기 위한 도면에는 하나의 TFT와 하나의 커패시터만 도시되어 있으나, 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명에 따른 마스크 공정을 늘리지 않는 한, 복수 개의 TFT와 복수 개의 커패시터가 포함될 수 있음은 물론이다.

[0081] 이상, 본 발명을 바람직한 실시예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않고, 본 발명의 기술적 사상 및 범위 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러 가지 변형 및 변경이 가능하다.

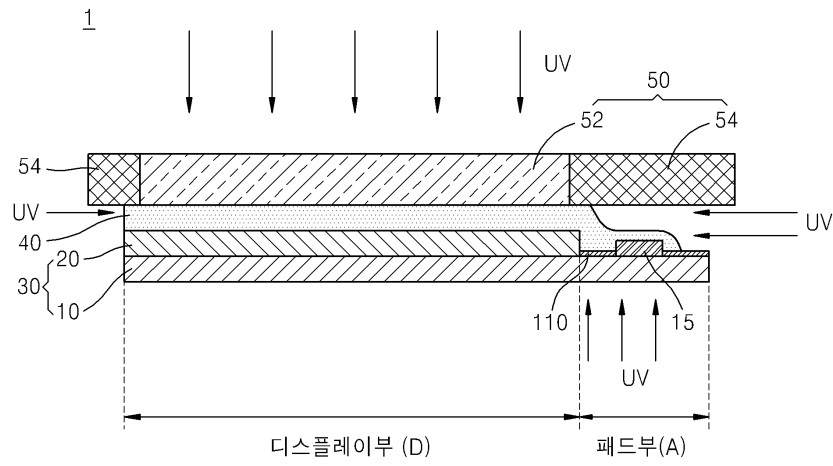
부호의 설명

[0082] 1, 100: 유기발광표시장치
101: 발광영역, 110, 120, 130, 140, 150, 160: 패드전극
10: 기관, 20: 밀봉부재, 30: 디스플레이 패널 모듈, 40: 레진
50: 상판, 52: 광투과층, 54: 광불투과층
11: 기관, 13: 보조층, 15: 게이트 절연막, 17: 층간절연막, 19: 평탄화막
21: 애노드전극, 23: 화소정의막, 25: 유기발광층, 27: 캐소드전극
111: 드레인 전극, 112: 활성층, 113: 소스 전극, 114: 게이트전극
115: 도전층,
119, 219, 319, 419: 절연막,
121, 221, 321, 421: 도전 반사층, 123: 보호층
210, 220: 마스크, 95: 제1패턴, 97: 제2패턴

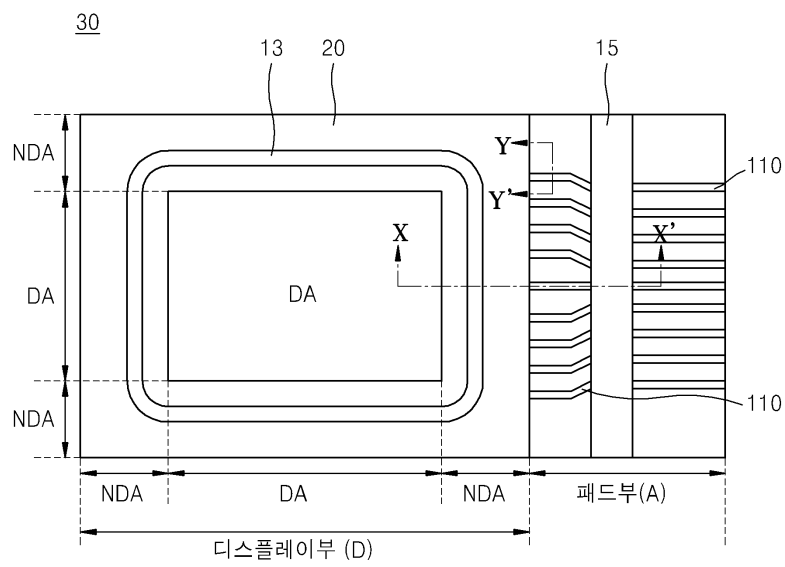
195: 개구부, 295, 395, 495: 제1개구부, 297, 397, 497: 제2개구부

도면

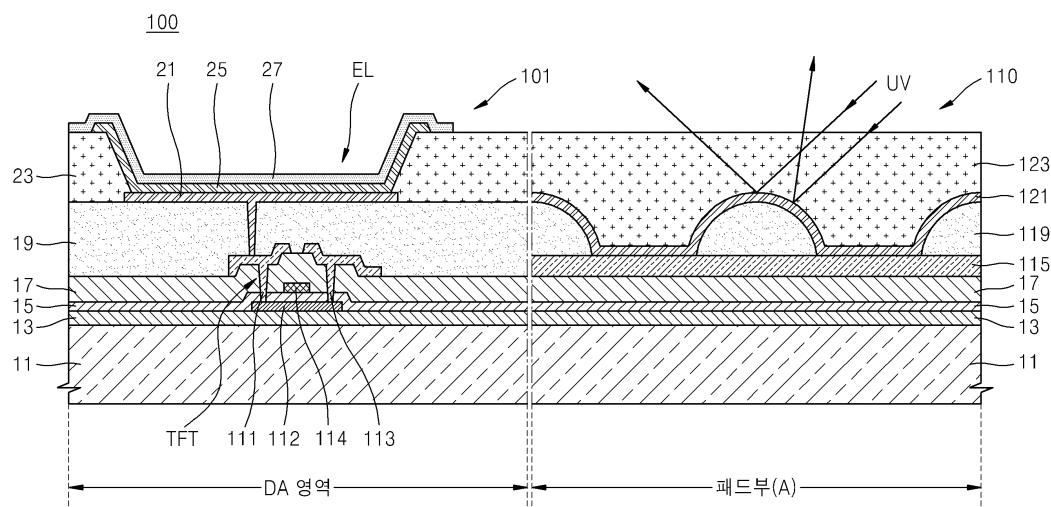
도면1



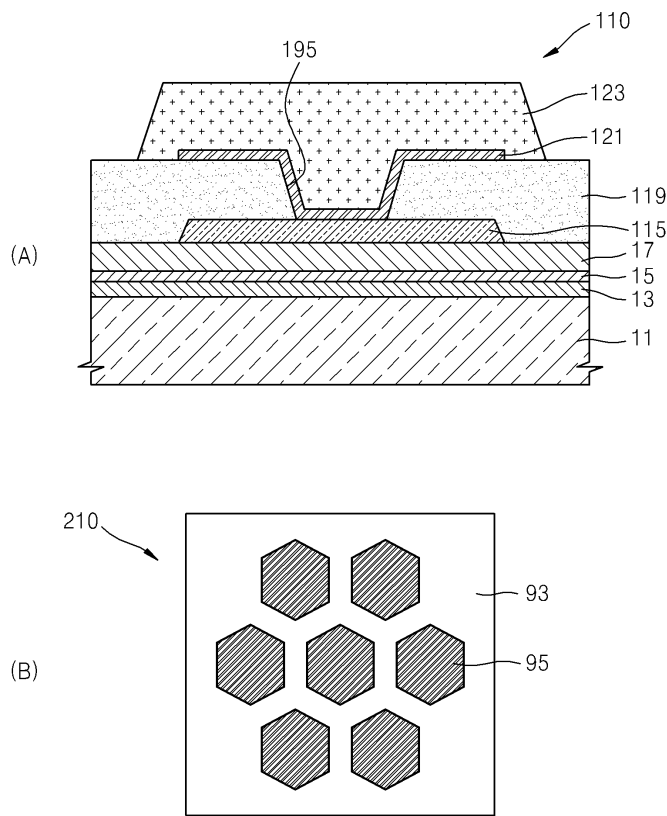
도면2



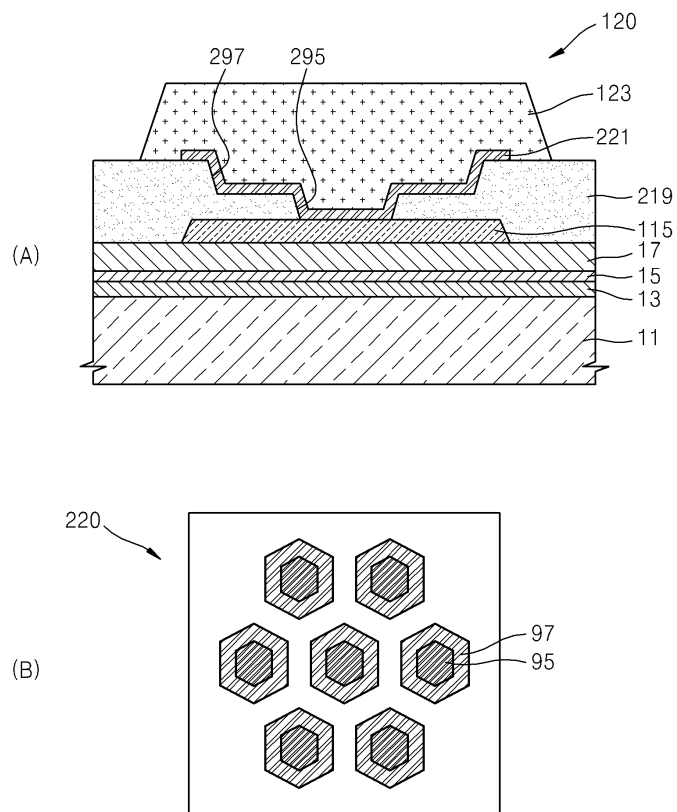
도면3



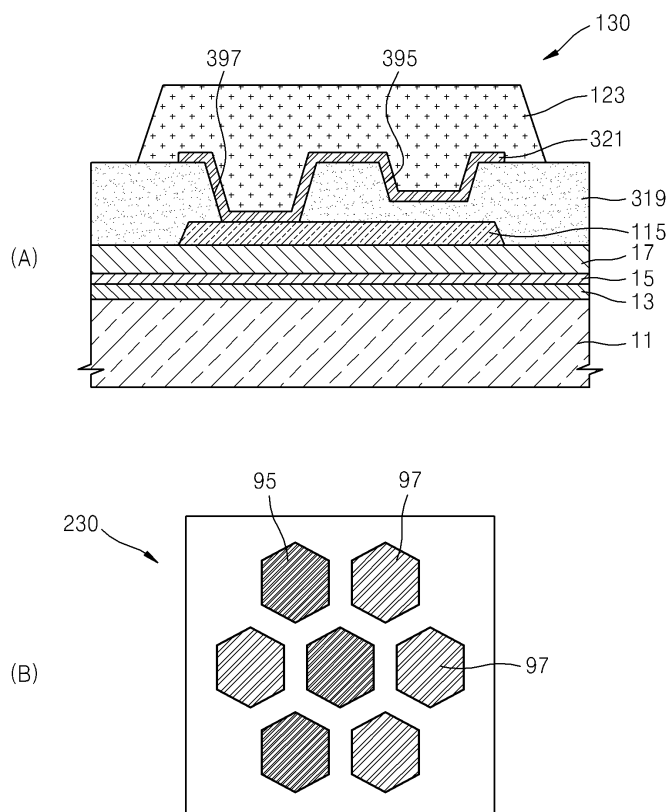
도면4



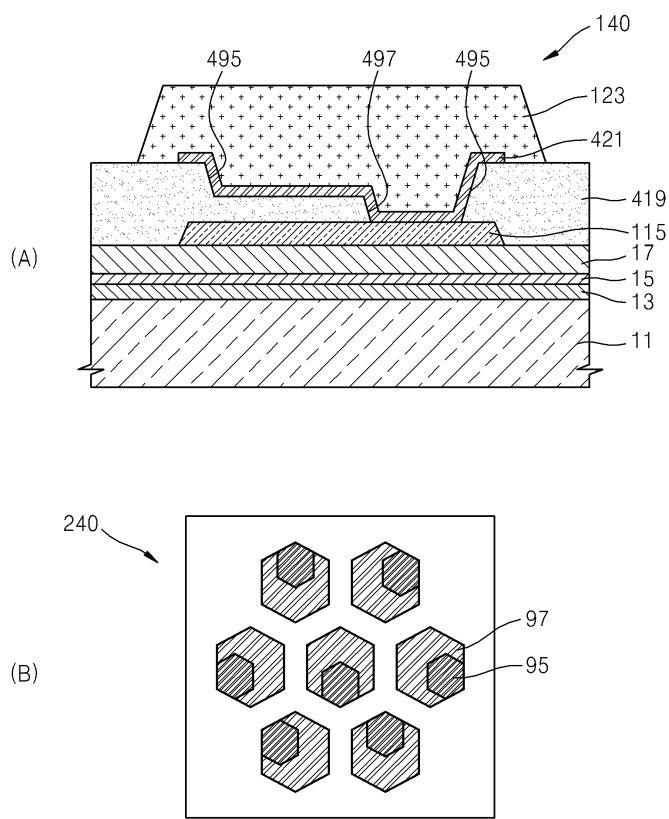
도면5



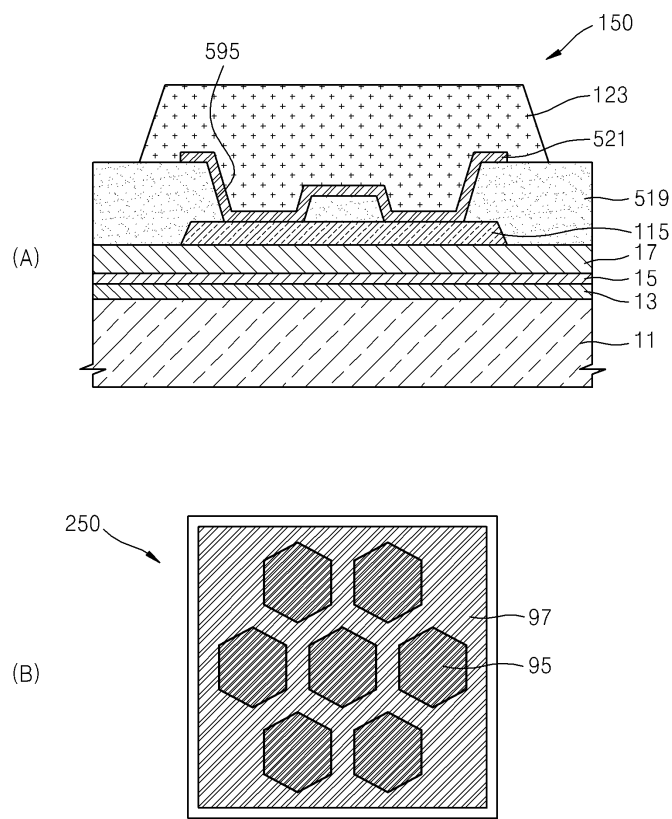
도면6



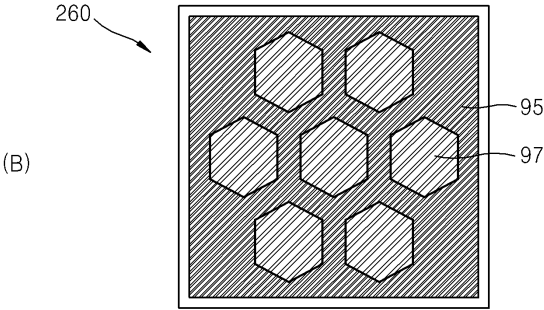
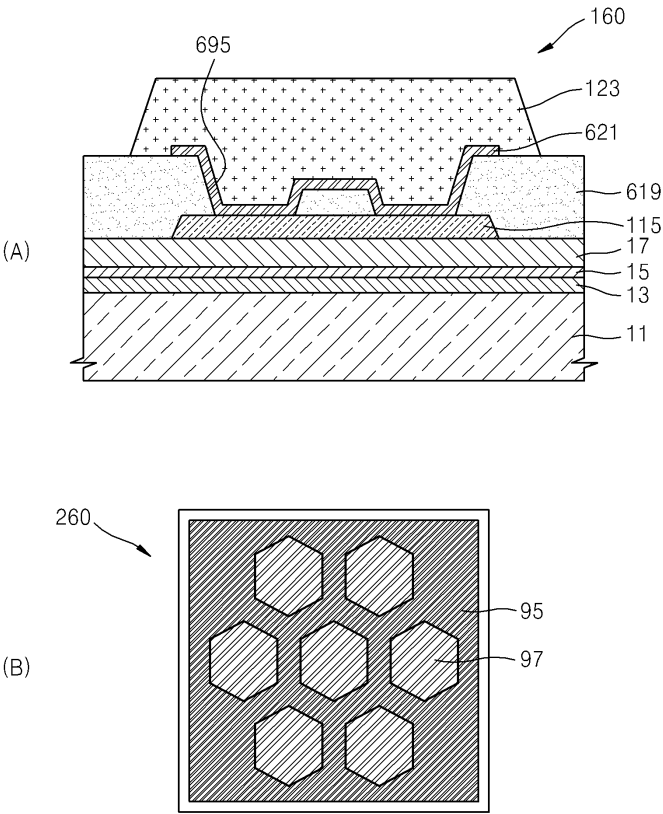
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR102038075B1	公开(公告)日	2019-10-30
申请号	KR1020120146443	申请日	2012-12-14
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KIM TAE JOON 김태준		
发明人	김태준		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/06 H05B33/26 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L51/5203 H01L51/5218 H01L27/3279		
其他公开文献	KR1020140077529A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置。根据本公开的有机发光显示装置包括：基板；包括薄膜晶体管和形成在基板上的有机发光元件的显示单元；以及布置在基板上并形成在显示单元外部的焊盘电极。焊盘电极包括具有不平坦形状的导电反射层。 专利注册

