



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0086159
(43) 공개일자 2017년07월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/5253 (2013.01)
H01L 27/3246 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0005324

(22) 출원일자 2016년01월15일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

김태현

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

박상호

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리엔목특허법인

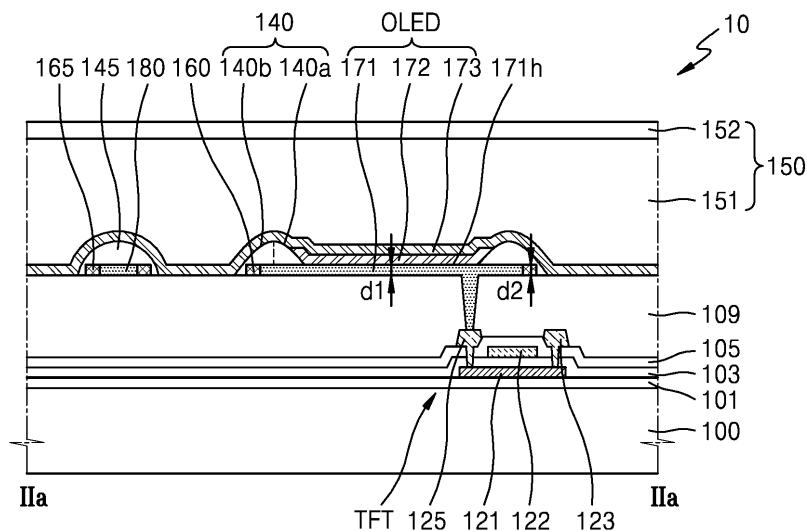
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 기관; 상기 기관 상에 배치된 박막트랜지스터; 상기 박막트랜지스터를 덮고 비아홀을 포함하는 비아 절연막; 상기 비아 절연막 상에 배치되고, 상기 비아홀을 통해 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소전극; 상기 화소전극의 에지를 둘러싸는 제1 보호막; 상기 화소전극의 에지 및 상기 제1 보호막을 덮으며, 상기 화소전극의 상면을 노출하는 개구를 포함하는 화소정의막; 상기 화소전극과 마주보는 대향전극; 및 상기 화소전극과 상기 대향전극 사이에 개재되는 유기 발광층;을 포함하는, 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 27/3248 (2013.01)
H01L 27/3258 (2013.01)
H01L 27/3262 (2013.01)
H01L 27/3276 (2013.01)
H01L 51/0011 (2013.01)
H01L 51/5012 (2013.01)
H01L 51/56 (2013.01)
H01L 2227/32 (2013.01)

(72) 발명자

이승민

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

이정규

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

조승환

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 배치된 박막트랜지스터;

상기 박막트랜지스터를 덮고 비아홀을 포함하는 비아 절연막;

상기 비아 절연막 상에 배치되고, 상기 비아홀을 통해 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소전극;

상기 화소전극의 에지를 둘러싸는 제1 보호막;

상기 화소전극의 에지 및 상기 제1 보호막을 덮으며, 상기 화소전극의 상면을 노출하는 개구를 포함하는 화소정의막;

상기 화소전극과 마주보는 대향전극; 및

상기 화소전극과 상기 대향전극 사이에 개재되는 유기 발광층;을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제1보호막은 상기 화소전극의 에지와 접촉하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 화소전극의 중심과 상기 개구의 중심이 일치하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제1 보호막의 두께는, 상기 화소전극의 두께와 실질적으로 동일한, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제1 보호막은 무기재 또는 유기재의 절연물질을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 화소전극과 동일 물질로 구성되며, 상기 화소전극과 이격된 배선;

상기 배선의 에지를 둘러싸는 제2 보호막; 및

상기 배선 및 상기 제2 보호막을 덮는 배선 절연막;을 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 배선 절연막은 상기 화소정의막과 동일 물질을 포함하며, 상기 화소정의막과 이격된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 보호막은 내측면 및 외측면을 포함하는 폐루프(closed loop) 형태로 배치되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 제1 보호막의 상기 내측면은 상기 화소전극의 에지와 접촉하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

기관 상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막트랜지스터를 덮으며 비아홀을 구비하는 비아 절연막을 형성하는 단계;

상기 비아홀을 통해 상기 박막트랜지스터와 연결된 도전성 물질층을 상기 비아 절연막 상에 형성하는 단계;

제1 영역 및 상기 제1 영역을 둘러싸는 제2 영역을 포함하는 제1 감광패턴층을 상기 도전성 물질층 상에 형성하는 단계;

화소전극을 형성하도록 상기 제1 감광패턴층을 이용하여 상기 도전성 물질층을 패터닝하는 단계;

상기 화소전극의 에지를 둘러싸는 제1 보호막을 형성하는 단계;

상기 제1 감광패턴층의 상기 제1 영역을 제거하여 상기 화소전극의 상면을 노출시키는 제2 감광패턴층을 형성하는 단계;

상기 제2 감광패턴층을 리플로우시켜, 상기 화소전극의 에지 및 상기 제1 보호막을 덮는 화소정의막을 형성하는 단계;

상기 화소전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층 상에 대향 전극을 형성하는 단계;를 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 제1 감광패턴층의 상기 제1 영역은 상기 제2 영역보다 두께가 작은, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 제1 감광패턴층은, 하프톤 마스크 또는 슬릿 마스크를 이용하여 형성되는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 10항에 있어서,

상기 도전성 물질층을 패터닝하는 단계에서, 상기 화소전극의 폭은, 상기 제1 감광패턴층의 폭보다 작은, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 10항에 있어서,

상기 제1보호막은 상기 화소전극의 에지와 접촉하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 10항에 있어서,

상기 제1 보호막은 무기재 또는 유기재의 절연물질을 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 10항에 있어서,

상기 제1 보호막을 형성하는 단계는,

상기 제1 감광패턴층 및 상기 비아 절연층을 덮는 보호물질층을 형성하는 단계; 및

상기 화소전극의 에지를 둘러싸는 상기 제1보호막을 형성하도록 상기 보호물질층을 식각하는 단계;를 포함하며,

상기 보호물질층을 식각하는 단계는, 이방성 식각을 이용하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 제1 보호막은, 상기 화소전극의 에지와 상기 제1 감광패턴층의 에지 사이에 위치하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제 10항에 있어서,

상기 제1 감광패턴층을 상기 도전성 물질층 상에 형성하는 단계는, 상기 도전성 물질층 상에 상기 제1 감광패턴층과 이격된 제3 감광패턴층을 형성하는 단계를 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제 18항에 있어서,

상기 제3 감광패턴층을 이용하여 상기 화소전극과 동일 물질로 구성되며, 상기 화소전극과 이격된 배선을 형성하는 단계;

상기 보호 물질층과 동일 물질로 구성되며, 상기 배선의 에지를 따라 배치되는 제2 보호막을 형성하는 단계; 및

상기 제3 감광패턴층을 리플로우시켜, 상기 제2 보호막의 적어도 일부를 포함하여 상기 배선을 완전히 덮는 배선 절연막을 형성하는 단계;를 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제 19항에 있어서,

상기 배선의 에지는, 상기 제3 감광패턴층의 에지보다 안쪽에 위치하고,

상기 제2 보호막은 상기 배선의 에지와 상기 제3 감광패턴층의 에지 사이에 위치하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 더 상세하게는 마스크 수를 줄여 제조 비용을 절감한 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 정공 주입 전극과 전자 주입 전극 그리고 이들 사이에 형성되어 있는 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 소자를 구비하며, 정공 주입 전극에서 주입되는 정공과 전자 주입 전극에서 주입되는 전자가 유기 발광층에서 결합하여 생성된 엑시톤(exciton)이 여기 상태(excited 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, 시야각, 콘트라스트(contrast), 응답 속도 등의 특성이 우수하기 때문에 MP3 플레이어, 휴대폰 등과 같은 개인용 휴대기기에서 텔레비전(TV)에 이르기까지 응용 범위가 확대되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 최근, 제조 비용을 최소화하면서 고해상도를 갖는 유기 발광 표시 장치 및 이를 제조하는 방법에 관한 요구가 증대되고 있다.

[0005] 본 발명의 실시예들은, 저비용으로 고해상도를 구현할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예는 기관; 상기 기관 상에 배치된 박막트랜지스터; 상기 박막트랜지스터를 덮고 비아홀을 포함하는 비아 절연막; 상기 비아 절연막 상에 배치되고, 상기 비아홀을 통해 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소전극; 상기 화소전극의 에지를 둘러싸는 제1 보호막; 상기 화소전극의 에지 및 상기 제1 보호막을 덮으며, 상기 화소전극의 상면을 노출하는 개구를 포함하는 화소정의막; 상기 화소전극과 마주보는 대향전극; 및 상기 화소전극과 상기 대향전극 사이에 개재되는 유기 발광층;을 포함하는, 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0007] 본 실시예에 있어서, 상기 제1보호막은 상기 화소전극의 에지와 접촉할 수 있다.

[0008] 본 실시예에 있어서, 상기 화소전극의 중심과 상기 개구의 중심이 일치할 수 있다.

[0009] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 보호막의 두께는, 상기 화소전극의 두께와 실질적으로 동일할 수 있다.

[0010] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 보호막은 무기재 또는 유기재의 절연물질을 포함할 수 있다.

[0011] 본 실시예에 있어서, 상기 화소전극과 동일 물질로 구성되며, 상기 화소전극과 이격된 배선; 상기 배선의 에지를 둘러싸는 제2 보호막; 및 상기 배선 및 상기 제2 보호막을 덮는 배선 절연막;을 더 포함할 수 있다.

[0012] 본 실시예에 있어서, 상기 배선 절연막은 상기 화소정의막과 동일 물질을 포함하며, 상기 화소정의막과 이격될 수 있다.

[0013] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 보호막은 내측면 및 외측면을 포함하는 폐루프(closed loop) 형태로 배치될 수 있다.

[0014] 본 발명의 다른 실시예는, 기관 상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막트랜지스터를 덮으며 비아홀을 구비하는 비아 절연막을 형성하는 단계; 상기 비아홀을 통해 상기 박막트랜지스터와 연결된 도전성 물질층을 상기 비아 절연막 상에 형성하는 단계; 제1 영역 및 상기 제1 영역을 둘러싸는 제2 영역을 포함하는 제1 감광패턴층을 상기 도전성 물질층 상에 형성하는 단계; 화소전극을 형성하도록 상기 제1 감광패턴층을 이용하여 상기 도전성 물질층을 패터닝하는 단계; 상기 화소전극의 에지를 둘러싸는 제1 보호막을 형성하는 단계; 상기 제1 감광패턴층의 상기 제1 영역을 제거하여 상기 화소전극의 상면을 노출시키는 제2 감광패턴층을 형성하는 단계; 상기 제2 감광패턴층을 리플로우시켜, 상기 화소전극의 에지 및 상기 제1 보호막을 덮는 화소정의막을 형성하는 단계; 상기 화소전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및 상기 유기 발광층 상에 대향 전극을 형성하는 단계;를 포함하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

[0015] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 감광패턴층의 상기 제1 영역은 상기 제2 영역보다 두께가 작을 수 있다.

[0016] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 감광패턴층은, 하프톤 마스크 또는 슬릿 마스크를 이용하여 형성될 수 있다.

[0017] 본 실시예에 있어서, 상기 도전성 물질층을 패터닝하는 단계에서, 상기 화소전극의 폭은, 상기 제1 감광패턴층의 폭보다 작을 수 있다.

[0018] 본 실시예에 있어서, 상기 제1보호막은 상기 화소전극의 에지와 접촉할 수 있다.

- [0019] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 보호막은 무기재 또는 유기재의 절연물질을 포함할 수 있다.
- [0020] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 보호막을 형성하는 단계는, 상기 제1 감광패턴층 및 상기 비아 절연층을 덮는 보호물질층을 형성하는 단계; 및 상기 화소전극의 에지를 둘러싸는 상기 제1보호막을 형성하도록 상기 보호물질층을 식각하는 단계;를 포함하며, 상기 보호물질층을 식각하는 단계는, 이방성 식각을 이용할 수 있다.
- [0021] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 보호막은, 상기 화소전극의 에지와 상기 제1 감광패턴층의 에지 사이에 위치할 수 있다.
- [0022] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 감광패턴층을 상기 도전성 물질층 상에 형성하는 단계는, 상기 도전성 물질층 상에 상기 제1 감광패턴층과 이격된 제3 감광패턴층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 본 실시예에 있어서, 상기 제3 감광패턴층을 이용하여 상기 화소전극과 동일 물질로 구성되며, 상기 화소전극과 이격된 배선을 형성하는 단계; 상기 보호 물질층과 동일 물질로 구성되며, 상기 배선의 에지를 따라 배치되는 제2 보호막을 형성하는 단계; 및 상기 제3 감광패턴층을 리플로우시켜, 상기 제2 보호막의 적어도 일부를 포함하여 상기 배선을 완전히 덮는 배선 절연막을 형성하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 본 실시예에 있어서, 상기 배선의 에지는, 상기 제3 감광패턴층의 에지보다 안쪽에 위치하고, 상기 제2 보호막은 상기 배선의 에지와 상기 제3 감광패턴층의 에지 사이에 위치할 수 있다.
- [0025] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 실시예들에 의한 유기 발광 표시 장치는, 화소전극의 에지를 따라 배치되는 제1 보호막을 구비함으로써, 공정편차가 있더라도 화소전극의 에지를 완전히 차폐할 수 있어 화소불량을 방지할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예들에 의한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 화소전극과 화소정의막을 하나의 마스크를 이용하여 형성할 수 있다. 따라서, 제조 비용을 절감할 수 있고 공정을 간이화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 IIa-IIa 선을 따라 취한 단면도이다.
- 도 3은 도 2의 화소전극, 제1 보호막 및 화소정의막의 배치형태를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- 도 4a 내지 도 5는 도 2의 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법을 순차적으로 나타낸 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0030] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.
- [0031] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0032] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.
- [0033] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.
- [0034] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타

난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

- [0035] 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 진행될 수 있다.
- [0036] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등이 연결되었다고 할 때, 막, 영역, 구성 요소들이 직접적으로 연결된 경우뿐만 아니라 막, 영역, 구성요소들 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소들이 개재되어 간접적으로 연결된 경우도 포함한다. 예컨대, 본 명세서에서 막, 영역, 구성 요소 등이 전기적으로 연결되었다고 할 때, 막, 영역, 구성 요소 등이 직접 전기적으로 연결된 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 간접적으로 전기적 연결된 경우도 포함한다.
- [0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- [0038] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치는 화상을 표시하는 표시영역(DA) 및 표시영역(DA)과 인접한 비표시영역(NDA)을 포함한다. 표시영역(DA)은 복수의 화소영역(PA)을 포함하며, 각 화소영역(PA)마다 소정의 빛을 방출하는 화소가 형성된다. 표시영역(DA)에 구비된 복수의 화소들이 방출하는 빛을 통해 화상이 제공된다.
- [0039] 비표시영역(NDA)은 표시영역(DA)을 둘러싸도록 배치될 수 있으며, 표시영역(DA)에 구비된 복수의 화소에 소정의 신호를 전달하기 위한 주사 구동부(미도시) 및 데이터 구동부(미도시)와 같은 구동부를 포함할 수 있다.
- [0040] 도 1에서는 비표시영역(NDA)이 표시영역을 둘러싸는 경우를 도시하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 또 다른 실시예로서, 비표시영역(NDA)은 표시영역의 일측에 배치되어 화상이 표시되지 않는 영역, 즉 테드영역을 감소시킬 수 있다.
- [0041] 도 2는 도 1의 IIa-IIa 선을 따라 취한 단면도이고, 도 3은 도 2의 화소전극, 제1 보호막 및 화소정의막의 배치 형태를 개략적으로 도시한 평면도이다
- [0042] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(10)는 기판(100), 기판(100) 상에 배치된 박막트랜지스터(TFT), 박막트랜지스터(TFT)를 덮는 비아절연막(109), 비아절연막(109) 상에 배치되고, 박막트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결된 화소전극(171), 화소전극(171)의 에지를 따라 배치되는 제1 보호막(160), 제1 보호막(160)의 적어도 일영역 및 화소전극(171)의 가장자리 영역을 덮으며, 화소전극(171)의 중앙부를 노출시키는 개구(171h)를 포함하는 화소정의막(140), 화소전극(171)과 마주보는 대향전극(173) 및 화소전극(171)과 대향전극(173) 사이에 개지되는 유기발광층(172)을 포함할 수 있다.
- [0043] 기판(100)은 유리 기판뿐만 아니라, PET(Polyethylen terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 등을 포함하는 플라스틱 기판 등으로 형성될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 기판(100)은 플렉서블 소재의 기판(100)을 포함할 수 있다. 여기서, 플렉서블 소재의 기판(100)이란 잘 휘어지고 구부러지며 접거나 말 수 있는 기판을 지칭한다. 이러한 플렉서블 소재의 기판(100)은 초박형 유리, 금속 또는 플라스틱으로 구성될 수 있다.
- [0044] 기판(100) 상에는 기판(100)의 평활성 및 기판(100)으로부터의 불순원소의 침투를 차단하기 위한 버퍼층(101)이 더 구비될 수 있다. 버퍼층(101)은 실리콘질화물 및/또는 실리콘산화물이 단층 또는 복수층 배치될 수 있다. 버퍼층(101)의 표시영역(DA) 상에는 박막 트랜지스터(TFT)가 배치될 수 있다. 기판(100)과 버퍼층(101) 사이에는 배리어층(미도시)이 더 배치될 수 있으며, 버퍼층(101)은 필요에 따라 생략될 수 있다.
- [0045] 박막 트랜지스터(TFT)는 유기 발광 소자(OLED)를 구동하기 위한 구동 회로부의 일부로서 기능할 수 있다. 구동 회로부는 박막 트랜지스터(TFT) 외에 커패시터 및 배선 등을 더 포함할 수 있다.
- [0046] 박막 트랜지스터(TFT)는 버퍼층(101) 상에 배치된 활성층(121), 활성층(121)의 적어도 일부 상에 배치된 게이트전극(122), 데이터 신호가 인가되는 소스 전극(123), 및 화소 전극(171)과 전기적으로 연결된 드레인전극(125)을 포함할 수 있으며, 활성층(121)과 게이트전극(122) 사이에는 게이트 절연막(103)이 배치되고, 게이트전극(122)과 소스전극(123) 및 드레인전극(125) 사이에는 층간 절연막(105)이 배치될 수 있다.
- [0047] 활성층(121)은 반도체 물질을 포함하며, 예를 들면, 비정질 실리콘(amorphous silicon) 또는 다결정 실리콘(poly crystalline silicon)을 포함할 수 있다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 다른 실시예에 따른 활성층(121)은 유기 반도체 물질 또는 산화물 반도체 물질을 포함할 수 있다.

- [0048] 게이트 전극(122)은 박막 트랜지스터(TFT)에 온/오프 신호를 인가하는 게이트 배선(미도시)과 연결될 수 있으며, 저저항 금속 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 게이트 전극(122)은 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 가운데 선택된 하나 이상의 금속으로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0049] 소스 전극(123) 및 드레인 전극(125)은 전도성이 좋은 도전 물질로 이루어진 단일막 또는 다중막일 수 있으며, 활성층(121)의 소스 영역 및 드레인 영역과 각각 연결될 수 있다. 소스전극(123) 및 드레인 전극(125)은 예를 들어, 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 가운데 선택된 하나 이상의 금속으로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0050] 일 실시예에 따른 박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 전극(122)이 활성층(121)의 상부에 배치된 탑 게이트 타입(top gate type)이지만, 본 발명은 이에 제한되지 않으면 다른 실시예에 따른 박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 전극(122)이 활성층(121)의 하부에 배치된 바텀 게이트 타입(bottom gate type)일 수 있다.
- [0051] 게이트 절연막(103) 및 층간 절연막(105)은 무기 물질로 구성된 단일막 또는 다중막일 수 있으며, 예를 들면, 실리콘산화물(SiO_2), 실리콘질화물(SiN_x), 실리콘산질화물(SiON), 알루미늄산화물(Al_2O_3), 티타늄산화물(TiO_2), 탄탈산화물(Ta_2O_5), 하프늄산화물(HfO_2), 및/또는 아연산화물(ZrO_2) 등을 포함할 수 있다.
- [0052] 버퍼층(101), 게이트 절연막(103) 및 층간 절연막(105)은 표시영역(DA)뿐만 아니라 비표시영역(NDA)의 일부에까지 연장될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 기관(100)의 최외곽 가장자리 영역을 제외한 나머지 영역 상에는 버퍼층(101), 게이트 절연막(103) 및 층간 절연막(105)이 배치될 수 있다.
- [0053] 비아 절연막(109)은 박막 트랜지스터(TFT)를 덮으며, 박막 트랜지스터(TFT) 등에 의한 단차를 해소하고 상면을 평탄화할 수 있다. 비아 절연막(109)은 유기 물질로 이루어진 단일막 또는 다중막일 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 제한되지 않으며, 다른 실시예에 따른 비아 절연막(109)은, 무기 절연막과 유기 절연막의 복합 적층체일 수 있다.
- [0054] 비아 절연막(109) 상에는 비아 절연막(109)에 포함된 비아홀(VIA)을 통해 박막 트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결된 화소전극(171)이 배치될 수 있다. 일 실시예에 따른 화소전극(171)은 드레인 전극(125)과 전기적으로 연결되지만, 본 발명은 이에 제한되지 않으며, 다른 실시예에 따른 화소전극(171)은 소스 전극(123)과 전기적으로 연결될 수도 있다.
- [0055] 화소전극(171)은 높은 일함수를 갖는 물질로 형성될 수 있으며, 기관(100)의 하부 방향으로 화상을 표시하는 배면 발광형일 경우, 인듐틴옥사이드(ITO; indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO; indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO; zinc oxide), 인듐옥사이드(In_2O_3 ; indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO; indium gallium oxide), 및 알루미늄징크옥사이드(AZO; aluminium zinc oxide)을 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 어느 하나 이상의 투명 도전성 산화물을 포함할 수 있다.
- [0056] 다른 실시예로, 대향 전극(173) 방향으로 화상을 표시하는 전면 발광형일 경우, 상기 화소 전극(171)은 상기 투명 도전성 산화물 이외에 은(Ag), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 납(Pb), 금(Au), 니켈(Ni), 니오브(Nb), 이리듐(Ir), 크롬(Cr) 등의 금속 반사막을 더 포함할 수 있다.
- [0057] 화소 정의막(140)은 제1 보호막(160)의 적어도 일영역 및 화소전극(171)의 가장자리 영역을 덮으며, 화소전극(171)의 중앙부를 노출시키는 개구(171h)를 포함할 수 있다. 화소 정의막(140)은 화소전극(171)의 가장자리 영역을 덮어 화소전극(171)과 대향전극(173) 사이를 절연시킨다. 화소정의막(140)은 화소전극(171)의 둘레를 덮도록 형성될 수 있으며, 평면에서 봤을 때 도넛 형상 또는 사각 프레임 형상일 수 있다. 화소 정의막(140)은 감광성 유기막일 수 있으며, 예를 들면, 폴리이미드(PI; polyimide)를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(10)는 하나의 포토마스크를 이용하여 화소전극(171) 및 화소정의막(140)을 형성하므로, 화소정의막(140)의 중심은 화소전극(171)의 개구(171h)의 중심과 일치할 수 있다.
- [0058] 화소정의막(140)은 개구(171h)를 향하는 제1면(140a) 및 제1면(140a)의 반대편에 위치하고 화소전극(171)의 에지를 덮는 제2면(140b)을 구비할 수 있다. 화소 정의막(140)의 제1면(140a) 및 제2면(140b)은 경사면일 수 있다.

- [0059] 제1면(140a)은 화소 전극(171)의 상면과 개구(171h)가 접하는 영역에서 기관(100)으로부터 멀어지는 방향으로 연장될 수 있으며, 제2면(140b)은 제1면(140a)으로부터 기관(100)을 향하는 방향으로 연장될 수 있다. 이때, 기관(100)으로부터 멀어지는 방향 및 기관(100)을 향하는 방향은 기관(100)의 주요면에 대하여 수직한 방향을 의미하지 않으며, 기관(100)의 주요면에 대하여 소정 각도로 기울어진 방향을 의미한다.
- [0060] 제1 보호막(160)은 화소전극(171)의 에지(edge)를 둘러싸도록 배치되어, 화소전극(171)의 에지(edge)를 화소정의막(140)과 함께 차폐할 수 있다. 일 실시예에 따른 제1 보호막(160)은 무기재의 절연물질을 포함하는 단일막 또는 다중막일 수 있으며, 예를 들면, 실리콘산화물(SiO_2), 실리콘질화물(SiN_x), 실리콘산질화물(SiON), 알루미늄산화물(Al_2O_3), 티타늄산화물(TiO_2), 탄탈산화물(Ta_2O_5), 하프늄산화물(HfO_2), 및/또는 아연산화물(ZrO_2) 등을 포함할 수 있다. 다른 실시예로서, 제1 보호막(160)은 유기재의 절연물질을 포함하는 단일막 또는 다중막일 수 있다. 예를 들어, 제1 보호막(160)은 폴리이미드(polyimide), 실록산(siloxane) 등을 포함할 수 있다.
- [0061] 제1 보호막(160)의 두께(d2)는, 화소전극(171)의 두께(d1)와 실질적으로 동일할 수 있다. 제1 보호막(160)은 화소전극(171)의 두께(d1)와 동일한 두께(d2)로 이루어지므로, 화소전극(171)의 에지 부분이 외부로 드러나지 않도록 차폐함과 동시에 화소 정의막(140)에 의해 화소전극(171)의 가장자리 영역과 함께 충분히 덮힐 수 있다.
- [0062] 도 3을 참조하면, 제1 보호막(160)은 화소전극(171)의 둘레에 배치되어 화소전극(171)의 에지와 접촉할 수 있다. 제1 보호막(160)은 화소전극(171)의 에지를 둘러싸는 폐루프(closed loop) 형태로 배치될 수 있다. 폐루프 형태는 내측면과 외측면을 포함할 수 있는데, 이때, 제1 보호막(160)의 내측면이 화소전극(171)의 에지와 접촉할 수 있다.
- [0063] 화소 정의막(140)은 제1 보호막(160)의 적어도 일 영역을 덮을 수 있다. 다른 실시예로서, 화소정의막(140)은 제1 보호막(160)의 상면을 완전히 덮을 수 있으며, 이때, 제1 보호막(160)은 화소정의막(140)의 제2면(140b)과 비아절연막(109) 사이에 위치할 수 있다.
- [0064] 본 발명의 비교 실시예에 따른 화소 정의막(140)은 제조 공정 편차에 따라 화소전극(171)의 가장자리 영역을 완전히 덮지 못할 수 있다. 예를 들면, 비교 실시예는 화소전극(171)의 상면 중 가장자리 영역의 일 부분은 덮되, 화소전극(171)의 에지부분을 덮지 못하는 경우가 발생할 수 있다. 이때, 비교 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 화소전극(171)이 완전히 차폐되지 못하여 노출된 부분을 통해 화소 불량이 발생하게 된다.
- [0065] 그러나, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(10)는 제1 보호막(160)을 화소전극(171)의 에지를 따라 배치하게 함으로써, 화소 정의막(140)이 화소전극(171)의 에지까지 덮지 못하더라도, 제1 보호막(160)을 통해 화소전극(171)의 에지부분을 차폐할 수 있게 된다.
- [0066] 한편, 화소 전극(171)의 화소 정의막(140)에 의해 덮여있지 않은 영역 상에는, 유기 발광층(172)이 배치될 수 있다.
- [0067] 유기 발광층(172)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물로 구성될 수 있으며, 화소 전극(171)과 대향 전극(173) 사이에는 유기 발광층(172) 이외에 정공 주입층(hole injection layer), 정공 수송층(hole transport layer), 전자 수송층(electron transport layer) 및 전자 주입층(electron injection layer) 중 적어도 하나가 더 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 화소 전극(171)과 대향 전극(173) 사이에는 상술한 층들 외에 기타 다양한 기능층이 더 배치될 수 있다.
- [0068] 유기 발광층(172)은 하나의 유기 발광 소자(OLED)에 각각 배치될 수 있으며, 이 경우, 유기 발광 소자(OLED)에 포함된 유기 발광층(172)의 종류에 따라 유기 발광 소자(OLED)는 적색, 녹색 및 청색의 광을 각각 방출할 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 복수의 유기 발광층(172)이 하나의 유기 발광 소자(OLED)에 배치될 수 있다. 예를 들어, 적색, 녹색, 및 청색의 광을 방출하는 복수의 유기 발광층(172)이 수직으로 적층되거나 혼합되어 형성되어 백색광을 방출할 수 있다. 이 경우 방출된 백색광을 소정의 컬러로 변환하는 색변환층이나 컬러 필터가 더 구비될 수 있다. 상기 적색, 녹색, 및 청색은 예시적인 것으로, 백색광을 방출하기 위한 색의 조합은 이에 한정되지 않는다.
- [0069] 유기 발광층(172) 상에는 대향 전극(173)이 배치되며, 대향 전극(173)은 다양한 도전성 재료로 구성될 수 있다. 예를 들면, 대향 전극(173)은 리튬(Li), 칼슘(Ca), 불화리튬(LiF), 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg) 및 은(Ag)을 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 어느 하나를 포함할 수 있으며, 단일층 또는 다중층으로 형성될 수 있다. 배면 발광형의 경우 상기 대향 전극(173)은 반사 전극일 수 있으며, 전면 발광형의 경우 상기 대향 전극(173)은 투명 또는 반투명 전극일 수 있다.

- [0070] 일 실시예에 따르면, 대향 전극(173) 상에는 유기 발광 소자(OLED)를 밀봉하며 적어도 하나의 유기막(151)과 적어도 하나의 무기막(152)을 포함하는 박막 봉지층(150)이 배치될 수 있다. 박막 봉지층(150)은 유기 발광 소자(OLED)가 외부의 공기나 이물질에 노출되지 않도록 유기 발광 소자(OLED)를 밀봉하는 역할을 수행하며, 매우 얇은 두께를 갖으므로 벤딩(bending) 또는 폴딩(folding) 등이 가능한 플렉서블 표시 장치의 봉지 수단으로 이용될 수 있다.
- [0071] 일 실시예에 따르면, 무기막(152)은 실리콘나이트라이드(SiN_x), 실리콘 옥사이드(SiO_2) 또는 실리콘 옥시나이트라이드(SiO_xN_y) 등의 산화물, 질화물 또는 질산화물을 포함할 수 있다. 무기막(152)은 유기 발광 소자(OLED)에 수분이나 산소 등과 같은 이물이 침투하는 것을 차단 또는 감소시키는 역할을 하며, 표시 영역(DA)으로부터 비표시영역(NDA)까지 연장될 수 있다.
- [0072] 비표시 영역(NDA)에서 무기막(152)의 적어도 일부는 층간 절연막(105)과 직접 접할 수 있다. 또한, 무기막(152)은 게이트 절연막(103) 및 층간 절연막(105)의 단부를 벗어난 기판(100)의 최외곽 가장자리 영역까지 연장될 수 있으며, 무기막(152)은 기판(100)의 상면과 직접 접하는 영역을 포함할 수 있다.
- [0073] 즉, 무기막(152)의 가장자리 영역은 기판(100)의 상면과 접하며, 이를 통해 무기막(152)이 층간 절연막(105)으로부터 박리되는 것을 감소 또는 방지함으로써, 박막 봉지층(150)의 봉지 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0074] 박막 봉지층(150)의 유기막(151)은 대향 전극(173)과 무기막(152) 사이에 배치될 수 있으며, 유기 발광 소자(OLED)에 수분 또는 산소 등의 이물이 침투하는 것을 차단 또는 감소시킬 수 있다. 상기 유기막(151)은 무기막(152)과 함께 사용되어 봉지 특성을 향상할 수 있으며, 평탄하지 않은 면을 평탄화시킬 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 유기막(151)은 에폭시 계열 수지, 아크릴 계열 수지 또는 폴리 이미드 계열 수지 등 다양한 유기물을 포함할 수 있다.
- [0075] 일 실시예에 따르면, 상기 대향 전극(173)과 박막 봉지층(150) 사이에는 기능층(미도시) 및 보호층(미도시)이 더 배치될 수 있다. 상기 기능층(미도시)은 유기 발광 소자(OLED)로부터 방출된 가시 광선의 굴절률을 제어하여 광효율을 향상시키는 캐핑층(미도시) 및/또는 LiF층(미도시)을 포함할 수 있으며, 보호층(미도시)은 알루미늄 산화물 등의 무기물을 포함할 수 있다.
- [0076] 다른 실시예로서, 유기 발광 표시 장치(10)는 배선(180), 제2 보호막(165) 및 배선 절연막(145)을 더 포함할 수 있다.
- [0077] 비아 절연막(109) 상에는 화소전극(171)과 동일층에 동일 물질로 형성된 배선(180)이 배치될 수 있다. 배선(180)은 화소전극(171)과 이격되어 배치될 수 있으며, 배선(180)의 종류는 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 배선(180)은 데이터 배선 또는 초기화 전압 배선 등일 수 있으며, 다른 층에 있는 배선과 전기적으로 연결되어 보조 배선으로 기능할 수도 있다.
- [0078] 비아 절연막(109)상에는 제1 보호막(160)과 동일 물질로 형성된 제2 보호막(165)이 배선(180)의 에지를 따라 배치될 수 있다. 제2 보호막(165)은 배선(180)의 에지가 노출되지 않도록 배선(180)의 에지를 차폐한다. 제2 보호막(165)은 배선(180)의 양 에지에 모두 배치될 수 있다.
- [0079] 배선 절연막(145)은 제2 보호막(165)의 적어도 일영역을 포함하여 배선(180)을 완전히 덮을 수 있다. 배선 절연막(145)은 화소 정의막(140)과 동일층에 동일 물질로 형성되며, 화소 정의막(140)과 이격되어 배치될 수 있다. 다른 실시예로서, 배선 절연막(145)은 제2 보호막(165)의 상면을 완전히 덮을 수 있다. 배선 절연막(145)은 제2 보호막(165)을 포함하는 배선(180)을 완전히 덮음으로써, 배선(180)의 에지부분이 노출됨에 따라 발생할 수 있는 화소 불량을 최소화할 수 있다.
- [0080] 이하, 도 4a 내지 도 5를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법을 구체적으로 설명한다.
- [0081] 도 4a 내지 도 5는 도 2의 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법을 순차적으로 나타낸 단면도들이다.
- [0082] 도 4a를 참조하면, 화상이 표시되는 표시영역(DA, 도 1) 및 표시 영역(DA, 도 1) 주변에 배치된 비표시 영역(NDA, 도 1)을 포함하는 기판(100) 상에 박막 트랜지스터(TFT)를 형성할 수 있다.
- [0083] 구체적으로 기판(100) 상에 버퍼층(101)을 형성한 후, 버퍼층(101) 상에 반도체 물질을 패터닝하여 활성층(121)을 형성할 수 있다. 활성층(121)을 형성한 후, 활성층(121) 상에 게이트 절연막(103)을 형성한 후 게이트 절연막(103) 상에 도전 물질을 패터닝하여 게이트 전극(122)을 형성할 수 있다. 게이트 전극(122)은 활성층(121)

의 적어도 일부와 평면상 중첩될 수 있다.

- [0084] 게이트 전극(122)을 형성한 후 게이트 전극(122)을 덮도록 층간 절연막(105)을 형성할 수 있으며, 층간 절연막(105), 게이트 절연막(103)을 동시에 식각하여 활성층(121)을 노출하는 적어도 2개의 콘택홀(C1, C2)을 형성할 수 있다.
- [0085] 일 실시예에 따르면, 활성층(121)은 다결정 실리콘(poly crystalline silicon)을 포함할 수 있으며 콘택홀(C1, C2)을 통해 노출된 영역은 활성층(121)의 소스 영역 및 드레인 영역일 수 있다. 소스 영역 및 드레인 영역은 도핑된 다결정 실리콘 영역, 즉 도체 영역일 수 있다. 일 실시예에 따르면, 도핑(doping)은 게이트 전극을 형성한 후 수행될 수 있다.
- [0086] 버퍼층(101), 게이트 절연막(103), 및 층간 절연막(105)은 표시 영역(DA)에서 비표시영역(NDA)까지 연장될 수 있으며, 비표시영역(NDA)에 배치된 기판(100)의 가장자리 영역이 노출되도록 버퍼층(101), 게이트절연막(103), 층간 절연막(105)이 제거될 수 있다. 비표시 영역(NDA)의 기판을 노출시키기 위한 버퍼층(101), 게이트 절연막(103), 및 층간 절연막(105)의 제거 공정은 콘택홀(C1, C2)을 형성하는 공정과 동시에 수행될 수 있다.
- [0087] 콘택홀(C1, C2)을 형성한 후, 층간 절연막(105) 상에 도전 물질을 형성한 후 이를 패터닝하여 활성층(121)의 소스 영역 및 드레인 영역과 각각 연결되는 소스 전극(123) 및 드레인 전극(125)을 형성할 수 있다.
- [0088] 도 4b를 참조하면, 기판(100) 상에 박막 트랜지스터(TFT)를 덮는 제1 절연 물질을 형성한 후, 이를 패터닝하여 표시 영역(DA)에 배치된 비아 절연막(109)을 형성할 수 있다. 비아 절연막(109)은 유기 물질로 이루어진 단일막 또는 다중막일 수 있으며, 비아 절연막(109)은 비아홀(VIA)을 포함할 수 있다.
- [0089] 도 4c를 참조하면, 비아 절연막(109) 상에 도전물질(171')과 제2 절연 물질(140'')을 형성할 수 있다. 도전성 물질층(171')은 인듐틴옥사이드(ITO; indium tin oxide), 인듐징크옥사이드(IZO; indium zinc oxide), 징크옥사이드(ZnO; zinc oxide), 인듐옥사이드(In₂O₃; indium oxide), 인듐갈륨옥사이드(IGO; indium gallium oxide), 및 알루미늄징크옥사이드(AZO; aluminium zinc oxide)을 포함하는 그룹에서 선택된 적어도 어느 하나 이상의 투명 도전성 산화물일 수 있으며, 투명 도전성 산화물 이외에 은(Ag), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 납(Pd), 금(Au), 니켈(Ni), 니오브(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr) 등의 금속 반사막을 더 포함할 수 있다. 제2 절연 물질(140'')은 폴리이미드 등의 감광성 유기 물질일 수 있다.
- [0090] 제2 절연물질(140'')에 포토 마스크(M)를 이용하여 광을 조사할 수 있다. 포토마스크(M)는 하프톤 마스크 또는 슬릿 마스크 중 어느 하나로 형성될 수 있다. 일 실시예로서, 포토 마스크(M)가 하프톤 마스크인 경우, 하프톤 마스크(M)는 투광부(M3), 차광부(M2), 및 반투광부(M1)를 포함할 수 있다. 투광부(M3)는 도전성 물질층(171')이 완전히 제거될 영역, 차광부(M2)는 제2 절연 물질(140'')이 최종적으로 남는 영역, 반투광부(M1)는 제2 절연 물질(140'')의 일부가 남은 후 애싱(ashing)에 의해 제거될 영역에 각각 대응될 수 있다. 다른 실시예로서, 포토 마스크(M)가 슬릿 마스크인 경우, 슬릿마스크는 광을 차단하는 슬릿바를 적어도 하나 포함하는 슬릿부(M1)와 광을 투과하는 투광부(M3), 광을 차단하는 차광부(M2)를 포함할 수 있다.
- [0091] 도 4d를 참조하면, 투광부(M3)를 통해 광이 조사된 제2 절연물질(140'')을 완전히 제거하고 반투광부(M1)를 통해 광이 조사된 제2 절연물질(140'')의 일부를 제거한 후, 제1 영역(A1) 및 제1 영역(A)을 둘러싸는 제2 영역(A2)을 포함하는 제1 감광패턴층(140'')을 형성할 수 있다. 제1 영역(A1)의 두께(d3)는 제2 영역(A2)의 두께(d4)보다 작을 수 있으며, 제2 영역(A2)은, 화소전극(171)의 가장자리 영역에 실질적으로 대응될 수 있다. 동일한 공정을 통해, 제1 감광패턴층(140'')과 이격된 제3 감광패턴층(145')을 함께 형성할 수 있다.
- [0092] 이후, 제1 감광패턴층(140'') 및 제3 감광패턴층(145')을 마스크로 하여 도전성 물질층(171')을 식각(etching)함으로써, 화소 전극(171) 및 배선(180)을 형성할 수 있다. 이때, 도전성 물질층(171')의 노출된 영역을 과도 식각(over etching)함으로써, 화소전극(171)의 폭(W2)은 제1 감광패턴층(140'')의 폭(W1)보다 작게 된다. 화소 전극(171)의 예지는, 제1 감광패턴층(140'')의 예지보다 안쪽에 위치할 수 있다. 마찬가지로, 배선(180)의 폭(W4)은 제3 감광패턴층(145')의 폭(W3)보다 작게 되며, 배선(180)의 예지는 제3 감광패턴층(145')의 예지보다 안쪽에 위치할 수 있다.
- [0093] 도 4e를 참조하면, 제1 감광패턴층(140'') 및 비아절연막(109)을 덮는 보호 물질층(160')을 형성할 수 있다. 일 실시예로서, 보호 물질층(160')은 무기 절연 물질을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 실리콘질화물(SiN_x), 실리콘 산질화물(SiON) 등을 포함할 수 있다. 다른 실시예로서, 보호 물질층(160')은 유기 절연 물질을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 폴리이미드(polyimide), 실록산(siloxane) 등을 포함할 수 있다. 보호 물질층(160')은 모세관

현상(capillary phenomenon)에 의해, 제1 감광패턴층(140'') , 제3 감광패턴층(145') 및 비아절연막(109) 상면 뿐만 아니라, 화소전극(171) 및 배선(180)이 과도하게 식각된 부분까지 형성될 수 있다.

[0094] 도 4f를 참조하면, 화소전극(171) 및 배선(180)이 과도하게 식각된 부분에 배치되어 제1 감광패턴층(140'') 및 제3 감광패턴층(145')의 하부에 배치되는 보호 물질층(160')을 제외하고, 노출된 보호 물질층(160')을 식각(etching)함으로써, 제1 보호막(160) 및 제2 보호막(165)을 형성할 수 있다. 이때, 노출된 보호물질층(160')은 건식식각(dry etch)에 의해 제거될 수 있으며, 건식식각은 이방성 식각일 수 있다. 이방성 식각은 식각방향성을 갖기 때문에, 제1 감광패턴층(140'') 및 제3 감광패턴층(145') 하부에 배치된 제1 보호막(160) 및 제2 보호막(165)은 식각되지 않을 수 있다.

[0095] 제1 보호막(160)은 화소전극(171)의 에지를 따라 배치되며, 화소전극(171)의 에지와 제1 감광패턴층(140'')의 에지 사이에 위치할 수 있다. 제2 보호막(165)은 배선(180)의 에지를 따라 배치되며, 배선(180)의 에지와 제3 감광패턴층(145')의 에지 사이에 위치할 수 있다.

[0096] 도 4g를 참조하면, 애싱(ashing)을 통해 패터닝된 제1 감광패턴층(140'')의 일부를 제거할 수 있다. 즉, 패터닝된 제1 감광패턴층(140'')은 애싱을 통해 높이가 낮아질 수 있으며, 이때, 제3 감광패턴층(145')의 높이도 함께 낮아질 수 있다. 도 3c의 반투광부(M1)를 통해 광이 조사되어 일부가 남아있던 제1 감광패턴층(140'')의 제1 영역(A1)은 애싱을 통해 완전히 제거될 수 있다. 이를 통해, 화소전극(171)의 일부인 중앙영역을 노출시키는 제2 감광패턴층(140')을 형성할 수 있다. 제2 감광패턴층(140')은 제1 보호막(160)의 적어도 일영역 및 화소전극(171)의 가장자리 영역의 상면을 덮을 수 있다.

[0097] 도 4h를 참조하면, 애싱 후의 제2 감광패턴층(140')에 열을 가함으로써 리플로우시켜 화소전극(171)의 가장자리 영역을 덮는 화소 정의막(140)을 형성할 수 있다. 제2 감광패턴층(140')은 열적 리플로우(thermal reflow)에 의해 흘러내려 제1 보호막(160)의 상면을 완전히 덮을 수 있으며, 제1 보호막(160)과 함께 화소전극(171)의 가장자리 영역을 차폐할 수 있다. 화소전극(171)의 에지가 노출되는 경우 후속 공정에 의해 형성되는 대향 전극(173, 도4)과 단락될 수 있으며, 이를 방지하기 위하여 리플로우 공정을 수행하여 화소정의막(140)이 화소전극(171)의 가장자리영역을 덮도록 할 수 있다. 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 장치의 제조 방법은 제1 보호막(160)을 화소전극(171)의 에지를 따라 배치함으로써, 공정 편차로 인하여 화소정의막(140)이 화소전극(171)의 에지를 덮지 못하는 경우라할지라도, 제1 보호막(160)에 의해 화소전극(171)의 에지가 노출되지 않도록 할 수 있다. 따라서, 후속 공정에서의 화소 불량을 최소화할 수 있게 된다.

[0098] 동일한 공정에서, 제3 감광패턴층(145')에 열을 가하여 리플로우시킴으로써, 배선(180)의 에지를 덮는 배선 절연막(145)을 형성할 수 있다. 배선 절연막(145) 또한, 배선의 에지를 보호함으로써, 배선 절연막(145)으로 완전히 덮지 못한 상태에서도 배선의 에지가 노출되지 않도록 한다.

[0099] 도 5를 참조하면, 화소전극(171)의 화소 정의막(140)에 의해 덮여있지 않은 영역 상에 유기 발광층(172)을 형성한 후, 유기 발광층(172) 상에 대향 전극(173)을 형성함으로써, 유기 발광 소자(OLED)를 형성할 수 있다. 대향 전극(173)은 표시 영역(DA)에만 형성되고, 비표시 영역(NDA)에는 형성되지 않을 수 있다. 도시하지 않았지만, 이후 대향전극(173) 상에는 적어도 하나의 무기막(152, 도 2) 및 적어도 하나의 유기막(151, 도 2)을 포함하는 박막 봉지층(150, 도 2)을 형성할 수 있다.

[0100] 전술한 바와 같이, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(10)의 제조 방법은, 화소전극(171)과 화소정의막(140)을 하나의 마스크를 이용하여 형성할 수 있다. 따라서, 제조 비용을 절감할 수 있고 공정을 간소화할 수 있다. 또한, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(10)의 제조 방법은, 화소전극(171)의 에지를 따라 배치되는 제1 보호막(160)을 구비함으로써, 공정편차가 있더라도 화소전극(171)의 에지를 완전히 차폐할 수 있어 화소불량을 방지할 수 있다.

[0101] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

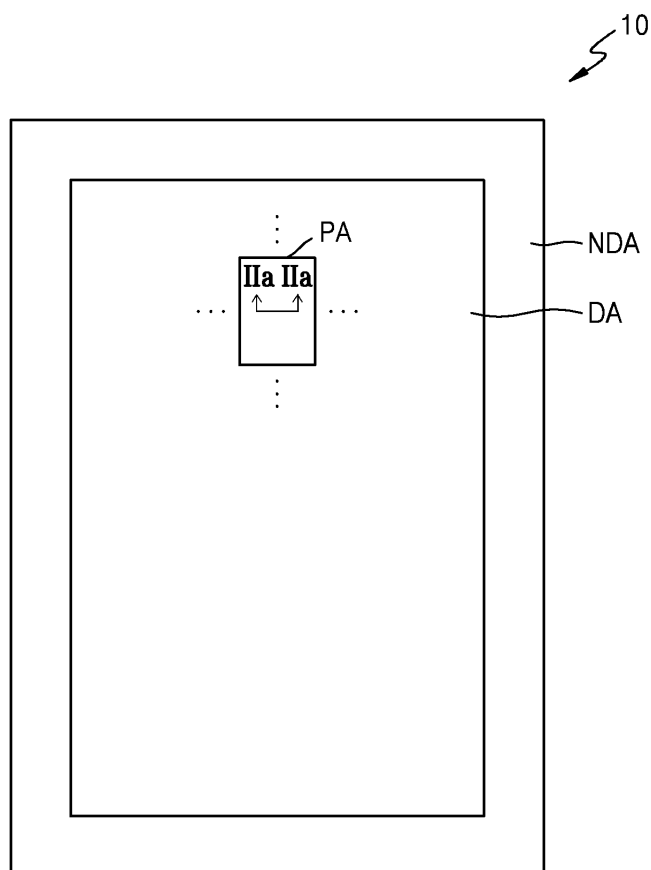
[0102] 10 : 유기 발광 표시 장치.

100 : 기판

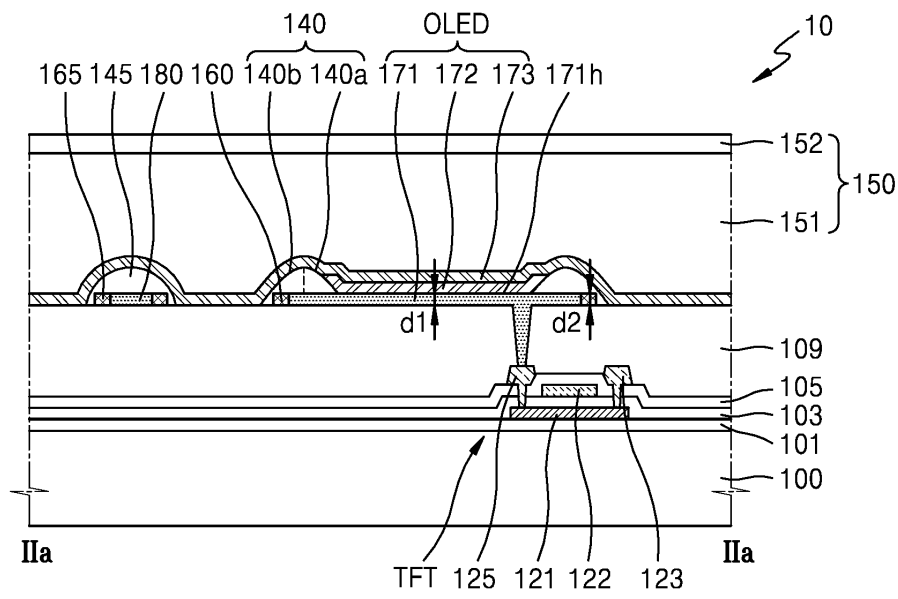
- 101 : 버퍼층
- 103 : 게이트 절연막
- 105 : 층간 절연막
- 109 : 비아 절연막
- 121 : 활성층
- 122 : 게이트전극
- 123 , 125 : 소스전극, 드레인전극
- 140 : 화소 정의막
- 145 : 배선 절연막
- 150 : 박막 봉지층
- 160 : 제1 보호막
- 165 : 제2 보호막
- 171 : 화소전극
- 172 : 유기 발광층
- 173 : 대향전극
- 180 : 배선

도면

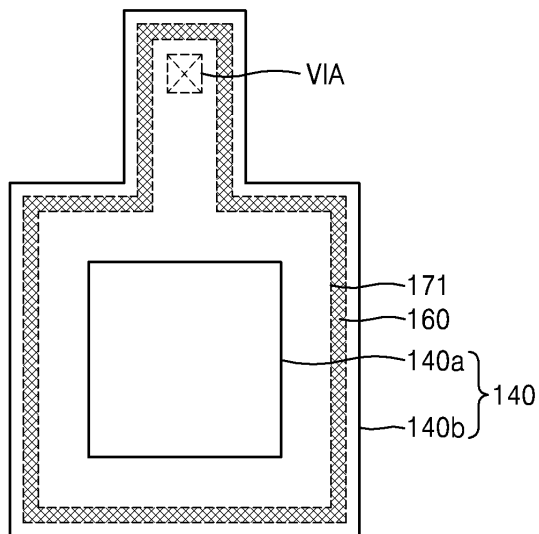
도면1



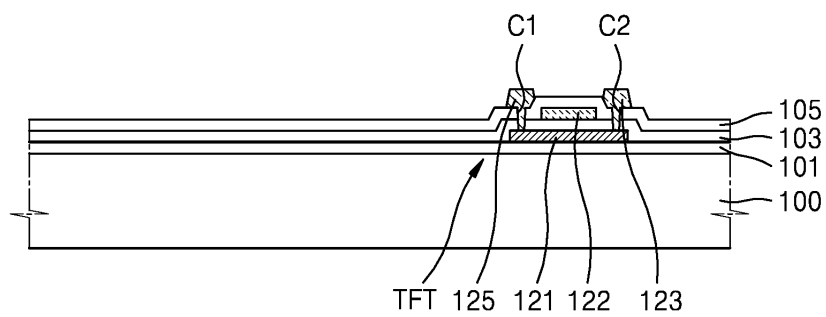
도면2



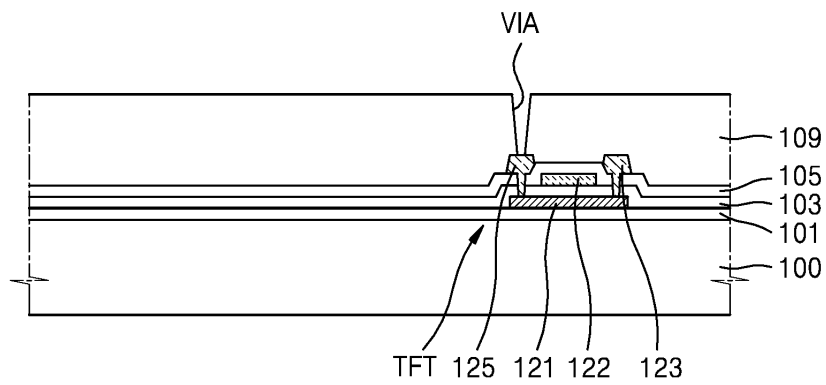
도면3



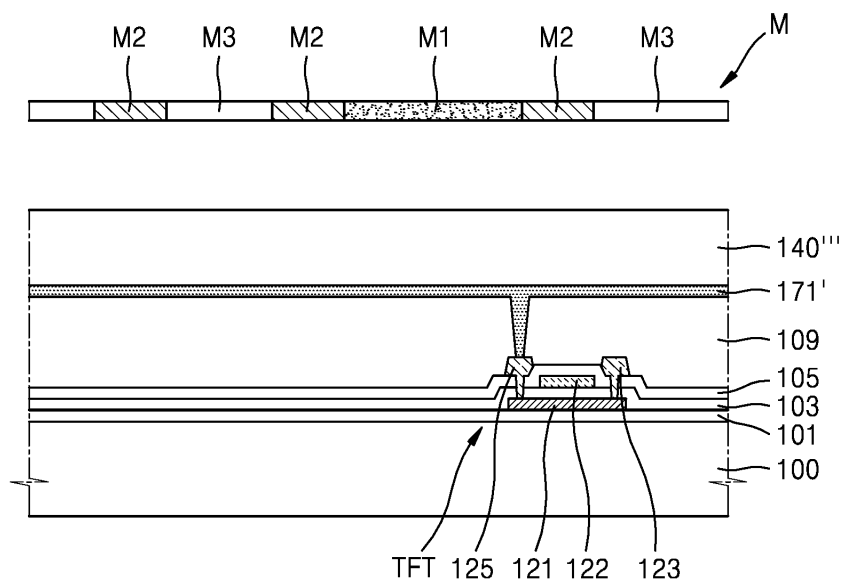
도면4a



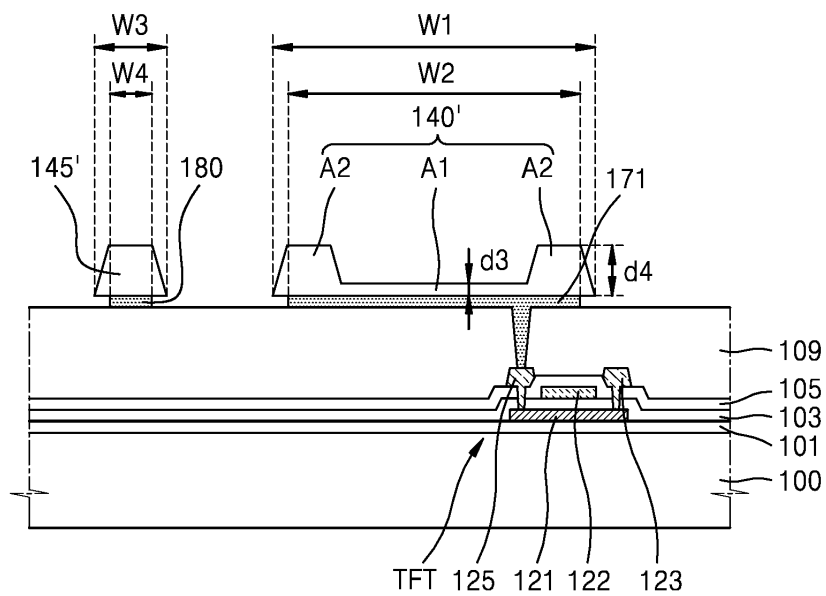
도면4b



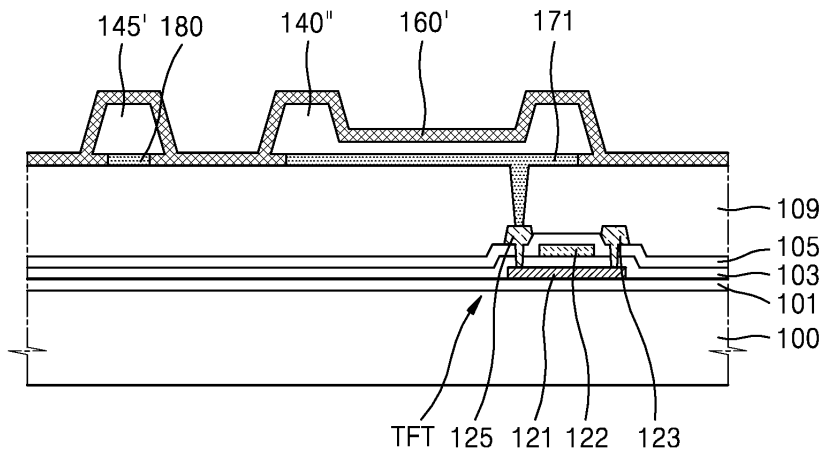
도면4c



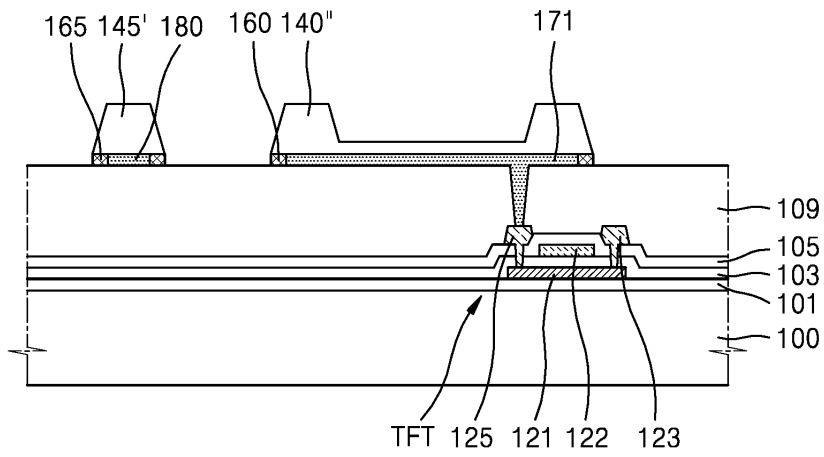
도면4d



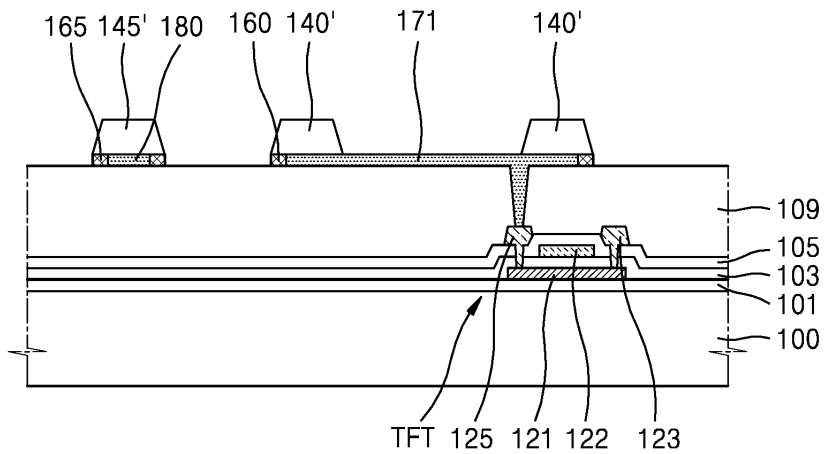
도면4e



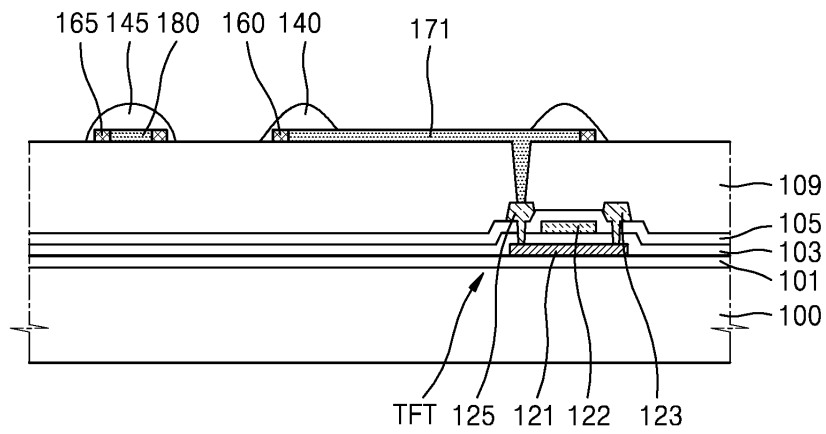
도면4f



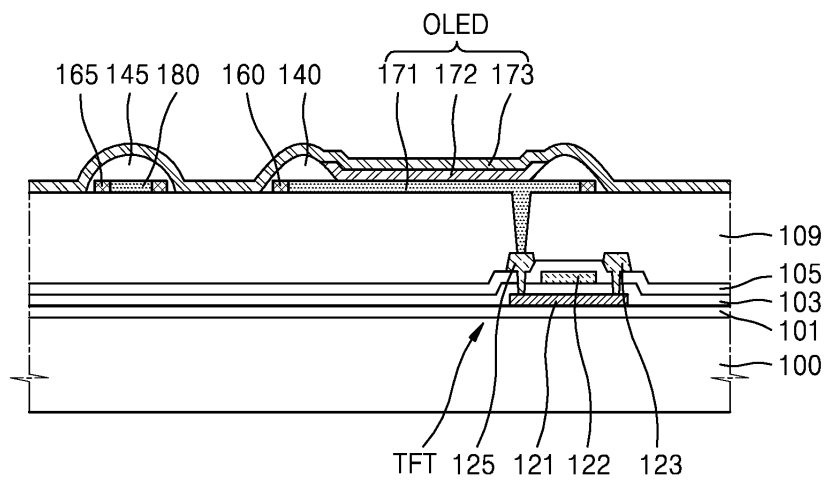
도면4g



도면4h



도면5



有机发光显示装置包括像素限定层，面对像素电极的相对电极，以及介于像素电极和包括通孔绝缘膜的相对电极之间的有机发光层，像素电极，围绕边缘的第一保护膜本发明的优选实施例包括基板，设置在基板上的薄膜晶体管 and 覆盖薄膜晶体管的通孔的像素电极和开口。像素电极设置在通孔绝缘膜上，并通过通孔与薄膜晶体管电连接。开口覆盖像素电极的边缘和第一保护膜，并暴露像素电极的上侧。

