



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0014463
(43) 공개일자 2020년02월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

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

(52) CPC특허분류

H01L 27/3246 (2013.01)
H01L 27/3213 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0089247

(22) 출원일자 2018년07월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

최대원

충청남도 천안시 서북구 불당12길 22-11, 204호
(불당동)

강태욱

경기도 성남시 분당구 수내로 181, 셋별마을우방
아파트 311동 403호 (분당동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 20 항

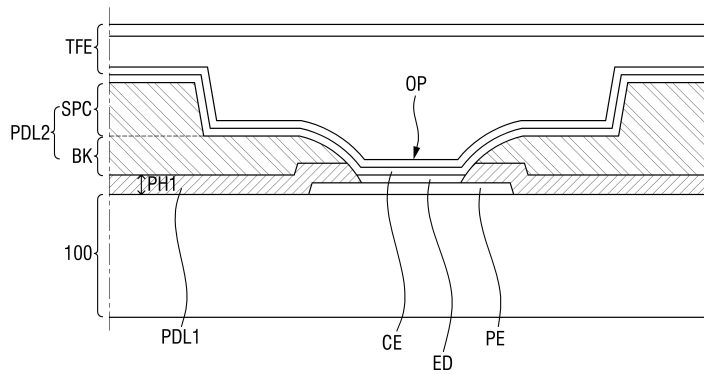
(54) 발명의 명칭 유기발광 표시 장치 및 그 제조방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법이 제공된다. 유기 발광 표시 장치는 애노드 전극, 애노드 전극을 부분적으로 노출하는 개구부를 정의하는 화소 정의막; 화소 정의막의 개구부 내에서 애노드 전극 상에 배치된 유기 발광층, 유기 발광층 상에 배치된 캐소드 전극을 포함하되, 화소 정의막은 애노드 전극 상에 배치되고 무기 물질을 포함하는 제1 화소 정의막, 및 제1 화소 정의막 상에 배치되고 유기 물질을 포함하는 제2 화소 정의막을 포함하고, 제1 화소 정의막의 개구부 측 측벽과 제2 화소 정의막의 상기 개구부 측 측벽은 서로 정렬된다.

대표도 - 도3

1



(52) CPC특허분류

H01L 51/5044 (2013.01)

H01L 51/5237 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2251/56 (2013.01)

(72) 발명자

고경수

경기도 화성시 동탄반석로 277, 예당마을우미린제
일풍경채아파트 121동 1801호 (석우동)

김상갑

서울특별시 강동구 고덕로 210, 삼익그린아파트
508동 1407호 (명일동)

김태성

인천광역시 남동구 서창남순환로 190-15,
인천서창LH7단지 705동 1002호 (서창동)

이준걸

전라북도 완주군 상관면 신리로 99, 신세대 지큐빌
109동 901호

조현민

경기도 화성시 동탄지성로 42, 시범한빛마을동탄아
이파크아파트 227동 2404호 (반송동)

명세서

청구범위

청구항 1

애노드 전극;

상기 애노드 전극을 부분적으로 노출하는 개구부를 정의하는 화소 정의막; 상기 화소 정의막의 상기 개구부 내에서 상기 애노드 전극 상에 배치된 유기 발광층;

상기 유기 발광층 상에 배치된 캐소드 전극을 포함하되,

상기 화소 정의막은 상기 애노드 전극 상에 배치되고 무기 물질을 포함하는 제1 화소 정의막, 및 상기 제1 화소 정의막 상에 배치되고 유기 물질을 포함하는 제2 화소 정의막을 포함하고,

상기 제1 화소 정의막의 상기 개구부 측 측벽과 상기 제2 화소 정의막의 상기 개구부 측 측벽은 서로 정렬되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제2 화소 정의막은 बैं크부 및 상기 बैं크부로부터 두께 방향으로 돌출된 스페이서부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 스페이서부는 각뿔대, 각기둥, 원뿔대, 원기둥, 반구 및 반편구 중 어느 하나의 형상을 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 무기 물질은 실리콘 산화막(SiO_2), 실리콘 질화막(SiN_x) 및 실리콘 산질화막(SiO_2N_x) 중 적어도 어느 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 유기 물질은 벤조사이클로부텐(Benzo Cyclo Butene), 폴리이미드(polyimide), 폴리아마이드(polyamide), 아크릴 수지 및 페놀수지 중 적어도 어느 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

봉지 기판을 더 포함하고, 상기 봉지 기판은 하나 이상의 무기 봉지층 및 하나 이상의 유기 봉지층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

애노드 전극;

상기 애노드 전극을 부분적으로 노출하는 개구부를 정의하는 화소 정의막; 상기 화소 정의막의 상기 개구부 내에서 상기 애노드 전극 상에 배치된 유기 발광층;

상기 유기 발광층 상에 배치된 캐소드 전극을 포함하되,

상기 화소 정의막은 상기 애노드 전극 상에 배치되고 무기 물질을 포함하는 제1 화소 정의막, 및 상기 제1 화소 정의막 상에 배치되고 유기 물질을 포함하는 제2 화소 정의막을 포함하고,

상기 제1 화소 정의막은 상기 개구부 측의 제1 측벽을 포함하고,

상기 제2 화소 정의막은 상기 개구부 측의 제2 측벽을 포함하고,

상기 제1 화소 정의막은 두께 방향으로 상기 제2 화소 정의막과 중첩하는 제1 영역 및 상기 제2 화소 정의막의 상기 제2 측벽으로부터 돌출되며 상기 제2 화소 정의막과 비중첩하는 제2 영역을 포함하고,

상기 제1 화소 정의막의 상기 제2 영역의 평균 두께는 상기 제1 영역의 평균 두께보다 작은 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 제1 화소 정의막의 상기 제2 영역은 상기 제2 측벽과 정렬된 영역으로부터 상기 제1 측벽으로 갈수록 두께가 감소하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제7 항에 있어서,

두께 방향으로 상기 제1 측벽은 상기 애노드 전극과 중첩되고, 상기 제2 측벽은 상기 애노드 전극과 비중첩하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제7 항에 있어서,

상기 제2 화소 정의막은 बैं크부 및 상기 बैं크부로부터 두께 방향으로 돌출된 스페이서부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 बैं크부 및 상기 스페이서부는 상기 제1 영역에 배치되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제10 항에 있어서,

상기 제2 화소 정의막은 상기 스페이서부의 제3 측벽을 더 포함하고, 상기 제2 측벽과 상기 제3 측벽은 서로 정렬되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제7 항에 있어서,

봉지 기판을 더 포함하고, 상기 봉지 기판은 하나 이상의 무기 봉지층 및 하나 이상의 유기 봉지층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

애노드 전극이 형성된 기판 상에 무기 물질층을 순차 적층하는 단계;

상기 무기 물질층 상에 제1 두께를 갖는 제1 영역, 상기 제1 두께보다 큰 제2 두께를 갖는 제2 영역 및 상기 무기 물질층을 노출하는 개구부로서, 상기 애노드 전극과 부분적으로 중첩하는 개구부를 포함하는 유기막 패턴을 형성하는 단계; 및

상기 유기막 패턴에 의해 노출된 상기 무기 물질층을 식각하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 유기막 패턴은 상기 제2 영역과 상기 개구부 사이에 평균 두께가 상기 제2 두께보다 작은 제3 두께를 갖는 제3 영역을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조방법.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 제3 영역은 상기 제2 영역과의 경계로부터 상기 개구부로 갈수록 두께가 감소하는 유기 발광 표시 장치 제조방법.

청구항 17

제14 항에 있어서,

상기 무기 물질층을 식각하는 단계는 건식 에칭(dry-etching)인 유기 발광 표시 장치 제조방법.

청구항 18

제14 항에 있어서,

상기 무기 물질층을 식각하는 단계에서 상기 유기막 패턴이 함께 식각되어 다운사이징되는 유기 발광 표시 장치 제조방법.

청구항 19

제14 항에 있어서,

상기 유기막 패턴을 형성하는 단계에서, 상기 유기막은 벤조사이클로부텐(Benzo Cyclo Butene), 폴리이미드(polyimide), 폴리아마이드(poly amide), 아크릴 수지 및 페놀수지 중 적어도 어느 하나를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조방법.

청구항 20

제14 항에 있어서,

상기 유기막 패턴을 형성하는 단계는 투광부, 상기 투광부보다 투과율이 낮은 반투광부 및 차광부를 포함하는 반투과 마스크를 준비하는 단계; 및

상기 반투과 마스크를 이용하여 노광 및 현상하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시장치(Organic Light Emitting Diode Display; OLED display)는 자발광 표시장치의 일종이다. 유기 발광 표시장치는 화소 전극과 대향 전극 사이에 개재된 유기 발광층을 포함한다. 상기 두 개의 전극이 각각 전자(electron)와 정공(hole)을 유기 발광층 내로 주입시키면, 전자와 정공의 결합에 따른 여기자(exciton)가 생성되고, 이 여기자가 여기 상태에서부터 기저 상태로 떨어지면서 광이 발생된다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 각 화소 전극의 에지(edge)를 둘러싸서 다른 화소와 구획되는 경계를 형성하는 화소 정의막이 구비되고, 이 화소 정의막 상에는 기판과 밀봉 부재 간의 간격을 유지하는 스페이서가 배치될 수 있다.

화소 정의막과 스페이서가 다른 재료로 이루어지는 경우, 마스크 수 및 공정 단계의 추가로 생산성 향상 방안이 요구될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 반투과 마스크(하프-톤 또는 슬릿 마스크)를 통해 마스크 수 및 공정 단계를 감소시키는 것이다.

[0005] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 과제를 해결하기 위한 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 애노드 전극, 상기 애노드 전극을 부분적으로 노출하는 개구부를 정의하는 화소 정의막; 상기 화소 정의막의 상기 개구부 내에서 상기 애노드 전극 상에 배치된 유기 발광층, 상기 유기 발광층 상에 배치된 캐소드 전극을 포함하되, 상기 화소 정의막은 상기 애노드 전극 상에 배치되고 무기 물질을 포함하는 제1 화소 정의막, 및 상기 제1 화소 정의막 상에 배치되고 유기 물질을 포함하는 제2 화소 정의막을 포함하고, 상기 제1 화소 정의막의 상기 개구부 측 측벽과 상기 제2 화소 정의막의 상기 개구부 측 측벽은 서로 정렬된다.

[0007] 상기 제2 화소 정의막은 बैं크부 및 상기 बैं크부로부터 두께 방향으로 돌출된 스페이서부를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 스페이서부는 각빨대, 각기둥, 원빨대, 원기둥, 반구 및 반편구 중 어느 하나의 형상을 가질 수 있다.

[0009] 상기 무기 물질은 실리콘 산화막(SiO₂), 실리콘 질화막(SiN_x) 및 실리콘 산질화막(SiO₂N_x) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 유기 물질은 벤조사이클로부텐(Benzo Cyclo Butene;BCB), 폴리이미드(polyimide;PI), 폴리아마이드(polyamide;PA), 아크릴 수지 및 페놀수지 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0011] 봉지 기판을 더 포함하고, 상기 봉지 기판은 하나 이상의 무기 봉지층 및 하나 이상의 유기 봉지층을 포함할 수 있다.

[0012] 상기 과제를 해결하기 위한 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 애노드 전극, 상기 애노드 전극을 부분적으로 노출하는 개구부를 정의하는 화소 정의막; 상기 화소 정의막의 상기 개구부 내에서 상기 애노드 전극 상에 배치된 유기 발광층, 상기 유기 발광층 상에 배치된 캐소드 전극을 포함하되, 상기 화소 정의막은 상기 애노드 전극 상에 배치되고 무기 물질을 포함하는 제1 화소 정의막, 및 상기 제1 화소 정의막 상에 배치되고 유기 물질을 포함하는 제2 화소 정의막을 포함하고, 상기 제1 화소 정의막은 상기 개구부 측의 제1 측벽을 포함하고, 상기 제2 화소 정의막은 상기 개구부 측의 제2 측벽을 포함하고, 상기 제1 화소 정의막은 두께 방향으로 상기 제2 화소 정의막과 중첩하는 제1 영역 및 상기 제2 화소 정의막의 상기 제2 측벽으로부터 돌출되며 상기 제2 화소 정의막과 비중첩하는 제2 영역을 포함하고, 상기 제1 화소 정의막의 상기 제2 영역의 평균 두께는 상기 제1 영역의 평균 두께보다 작다.

[0013] 상기 제1 화소 정의막의 상기 제2 영역은 상기 제2 측벽과 정렬된 영역으로부터 상기 제1 측벽으로 갈수록 두께가 감소할 수 있다.

[0014] 두께 방향으로 상기 제1 측벽은 상기 애노드 전극과 중첩되고, 상기 제2 측벽은 상기 애노드 전극과 비중첩할 수 있다.

[0015] 상기 제2 화소 정의막은 बैं크부 및 상기 बैं크부로부터 두께 방향으로 돌출된 스페이서부를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 बैं크부 및 상기 스페이서부는 상기 제1 영역에 배치될 수 있다.

[0017] 상기 제2 화소 정의막은 상기 스페이서부의 제3 측벽을 더 포함하고, 상기 제2 측벽과 상기 제3 측벽은 서로 정렬될 수 있다.

[0018] 봉지 기판을 더 포함하고, 상기 봉지 기판은 하나 이상의 무기 봉지층 및 하나 이상의 유기 봉지층을 포함할 수 있다.

- [0019] 상기 과제를 해결하기 위한 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 애노드 전극이 형성된 기판 상에 무기 물질층을 순차 적층하는 단계, 상기 무기 물질층 상에 제1 두께를 갖는 제1 영역, 상기 제1 두께보다 큰 제2 두께를 갖는 제2 영역 및 상기 무기 물질층을 노출하는 개구부로서, 상기 애노드 전극과 부분적으로 중첩하는 개구부를 포함하는 유기막 패턴을 형성하는 단계 및
- [0020] 상기 유기막 패턴에 의해 노출된 상기 무기 물질층을 식각하는 단계를 포함한다.
- [0021] 상기 유기막 패턴은 상기 제2 영역과 상기 개구부 사이에 평균 두께가 상기 제2 두께보다 작은 제3 두께를 갖는 제3 영역을 더 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 제3 영역은 상기 제2 영역과의 경계로부터 상기 개구부로 갈수록 두께가 감소할 수 있다.
- [0023] 상기 무기 물질층을 식각하는 단계는 건식 에칭(dry-etching)일 수 있다.
- [0024] 상기 무기 물질층을 식각하는 단계에서 상기 유기막 패턴이 함께 식각되어 다운사이징될 수 있다.
- [0025] 상기 유기막 패턴을 형성하는 단계에서, 상기 유기막은 벤조사이클로부텐(Benzo Cyclo Butene;BCB), 폴리이미드 (polyimide;PI), 폴리아마이드(poly amide;PA), 아크릴 수지 및 페놀수지 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 유기막 패턴을 형성하는 단계는 투광부, 상기 투광부보다 투과율이 낮은 반투광부 및 차광부를 포함하는 반투과 마스크를 준비하는 단계 및 상기 반투과 마스크를 이용하여 노광 및 현상하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 의하면, 마스크 수 및 공정 단계의 감소로 생산성을 향상시킬 수 있다.
- [0028] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략도이다.
- 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치를 I-I' 선을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 3은 도 2의 A 영역을 확대 도시한 도면이다.
- 도 4는 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 도 2의 A 영역에 해당하는 부분을 확대 도시한 도면이다.
- 도 5는 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 도 2의 A 영역에 해당하는 부분을 확대 도시한 도면이다.
- 도 6 내지 도 8은 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 공정 단계별 단면도들이다.
- 도 9 및 도 10은 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 공정 단계별 단면도들이다.
- 도 11은 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 공정 단계별 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0031] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층의 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않는 것을 나타낸다.
- [0032] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "위(on)", "상(on)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구

성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작 시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 소자는 다른 방향으로도 배향될 수 있으며, 이 경우 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.

- [0033] 명세서 전체를 통하여 동일하거나 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용한다.
- [0034] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대하여 설명한다.
- [0035] 도 1은 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략도이다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시장치(1)는 표시 영역(DA) 및 비표시 영역(NDA)을 포함한다. 표시 영역(DA)은 유기 발광 표시장치(1)의 중앙부에 배치될 수 있다. 표시 영역(DA)은 복수의 화소(PX)를 포함할 수 있다. 각 화소(PX)는 고유한 특정 색상의 빛을 방출할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 복수의 화소(PX)는 적색 화소, 녹색 화소, 및 청색 화소를 포함할 수 있다.
- [0037] 비표시 영역(NDA)은 표시 영역(DA)의 주변에 배치할 수 있다. 비표시 영역(NDA)은 구동부(미도시)를 포함할 수 있다. 구동부는 표시 영역(DA)에 데이터 신호나 주사 신호 등과 같은 전기적 신호를 제공할 수 있다.
- [0038] 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치를 I-I' 선을 따라 절단한 단면도이고, 도 3은 도 2의 A 영역을 확대 도시한 도면이다.
- [0039] 도 2 및 도 3을 참조하면, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1)는 화소영역 및 트랜지스터 영역을 포함하는 기판(100)과, 기판(100) 상에 위치하는 버퍼층(110)과, 트랜지스터 영역의 버퍼층(110) 상부에 위치하는 반도체층(ACT)과, 반도체층(ACT)과 절연되는 게이트 전극(GAT)과, 반도체층(ACT)과 게이트 전극(GAT)을 절연시키는 게이트 절연막(120)과, 게이트 전극(GAT) 상부에 층간절연막(130)과, 게이트 전극(GAT)과 절연되며, 반도체층(ACT)과 콘택홀(CNT1)을 통하여 전기적으로 연결되는 소스/드레인 전극(SD)과, 소스/드레인 전극(SD) 상에 위치하는 평탄화막(150)과, 평탄화막(150) 상에 위치하고 소스/드레인 전극(SD)과 전기적으로 연결되는 제1 전극(PE)과, 제1 전극(PE) 상부에 형성되며 외부로 제1 전극(PE)을 일부 노출시키는 개구부(OP)가 형성되어 화소영역을 정의하는 제1 화소 정의막(PDL1)을 포함할 수 있다.
- [0040] 먼저, 기판(100)은 SiO₂를 주성분으로 하는 투명한 유리 재질로 이루어질 수 있다. 기판(100)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 투명한 플라스틱 재료 형성할 수도 있다. 기판(100)을 형성하는 플라스틱 재는 절연성 유기물일 수 있는데, 폴리에테르술폰(PES, polyethersulphone), 폴리아크릴레이트(PAR, polyacrylate), 폴리에테르이미드(PEI, polyether imide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethylenen naphthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide: PPS), 폴리알릴레이트(polyallylate), 폴리이미드(polyimide), 폴리카보네이트(PC), 셀룰로오스 트리 아세테이트(TAC), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate: CAP)로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 유기물일 수 있다.
- [0041] 화상이 기판(100) 방향으로 구현되는 배면 발광형인 경우에 기판(100)은 투명한 재질로 형성해야 한다. 그러나 화상이 기판(100)의 반대 방향으로 구현되는 전면 발광형인 경우에 기판(100)은 반드시 투명한 재질로 형성할 필요는 없다. 이 경우 금속으로 기판(100)을 형성할 수 있다. 금속으로 기판(100)을 형성할 경우 기판(100)은 탄소, 철, 크롬, 망간, 니켈, 티타늄, 몰리브덴 및 스테인레스 스틸(SUS)로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 기판(100)은 금속 포일로 형성할 수 있다.
- [0042] 기판(100) 위에는 기판(100)의 평활성과 불순물의 침투를 차단하기 위한 버퍼층(110)이 더 형성될 수 있다. 버퍼층(110)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x) 또는 실리콘 산질화막(SiO₂N_x)의 단일층 또는 이들의 복층일 수 있다.
- [0043] 버퍼층(110)의 상부에는 반도체층(ACT)이 형성된다. 반도체층(ACT)은 실리콘(Si) 즉, 비정질 실리콘(a-Si)으로 구성될 수 있으며, 또는 폴리 실리콘(p-Si)으로도 구성될 수 있다. 그 외에도 게르마늄(Ge), 갈륨인(GaP), 갈륨비소(GaAs), 알루미늄비소(AlAs) 등으로 구성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 반도체층(ACT)은 SOI(Silicon on Insulator)기판의 n형 불순물을 저농도로 확산시킨 실리콘 반도체층일 수 있으며, 그 외에도 반도체층(ACT)은 비정질 실리콘의 일부를 P형 또는 N형 불순물로 도핑한 형태일 수 있다.
- [0044] 반도체층(ACT)의 상부에는 반도체층(ACT)을 커버하며, 반도체층(ACT)과 게이트 전극(GAT)을 절연시키는 게이트

절연막(120)이 위치한다. 게이트 절연막(120)은 버퍼층(110)과 마찬가지로 실리콘 산화막(SiO₂), 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산질화막(SiO₂Nx) 또는 이들의 다중층일 수 있다. 게이트 절연막(120)은 버퍼층(110)과 동일한 재질로 형성될 수 있으며, 다른 재질로 제작될 수도 있다.

- [0045] 게이트 절연막(120) 상부에는 게이트 전극(GAT)이 형성된다. 게이트 전극(GAT)은 게이트 신호를 인가하여 각 화소 별로 발광을 제어할 수 있다. 게이트 전극(GAT)은 알루미늄(Al), 크롬-알루미늄(Cr-Al), 몰리브덴-알루미늄(Mo-Al) 또는 알루미늄-네오디뮴(Al-Nd)과 같은 알루미늄 합금의 단일층일 수 있으며, 크롬(Cr) 또는 몰리브덴(Mo) 합금 위에 알루미늄 합금이 적층된 다중층을 게이트 전극(GAT)으로 형성할 수도 있다.
- [0046] 게이트 전극(GAT) 상부에 층간절연막(130)을 형성한다. 층간절연막(130)은 게이트 전극(GAT)과 소스/드레인 전극(SD)을 전기적으로 절연시키는 역할을 수행하며, 버퍼층(110)과 마찬가지로 실리콘 산화막(SiO₂), 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산질화막(SiO₂Nx) 또는 이들의 다중층일 수 있다.
- [0047] 층간절연막(130) 상부에 반도체층(ACT)과 전기적으로 연결되는 소스/드레인 전극(SD)을 형성한다. 여기서, 소스/드레인 전극(SD)은 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 텅스텐(W), 몰리브덴텅스텐(MoW), 알루미늄(Al), 알루미늄-네오디뮴(Al-Nd), 티타늄(Ti), 질화티타늄(TiN), 구리(Cu), 몰리브덴 합금(Mo alloy), 알루미늄 합금(Al alloy), 및 구리 합금(Cu alloy) 중에서 선택되는 어느 하나로 형성될 수 있다. 소스/드레인 전극(SD)은 반도체층(ACT)에 의해 전기적으로 연결되어 제1 전극(PE)에 전압을 인가한다.
- [0048] 소스/드레인 전극(SD) 상부에는 추가적인 절연막(140)이 더 제공될 수 있으며, 절연막(140) 상부에는 기관의 평탄화를 위한 평탄화막(150)이 제공된다. 평탄화막(150) 재료로는 유기 아크릴계 물질을 사용할 수 있다.
- [0049] 제1 전극(PE)은 평탄화막(150) 상에 위치하고 소스/드레인 전극(SD)과 전기적으로 연결된다. 절연막(140) 및 평탄화막(150)을 관통하는 컨택홀(CNT2)을 통해 제1 전극(PE)과 소스/드레인 전극(SD)이 연결될 수 있다. 따라서, 소스/드레인 전극(SD)으로부터 제1 전극(PE)으로 구동전압이 인가될 수 있다.
- [0050] 제1 전극(PE)은 투명 도전성 물질로 형성될 수 있으며, 보다 바람직하게는 투명 도전성 물질은 ITO (Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), 탄소나노튜브(Carbon Nano Tube), 전도성 폴리머(Conductive Polymer) 및 나노와이어(Nanowire) 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다. 즉, 제1 전극(PE)은 투명 도전성 물질 중 하나 이상을 혼합한 재질로 형성될 수 있다.
- [0051] 제1 전극(PE)의 상부에는 화소영역을 정의하는 제1 화소 정의막(PDL1)이 형성될 수 있다. 제1 화소 정의막(PDL1)은 기관(100) 전체에 형성되어 평탄화막(150)을 커버한다. 제1 화소 정의막(PDL1)은 제1 전극(PE)의 일부를 외부로 노출시키는 개구부(OP)가 형성되어 화소영역을 정의하게 된다. 즉, 제1 화소 정의막(PDL1)은 제1 전극(PE)의 에지(edge)를 포함하는 일부영역과 두께 방향으로 중첩될 수 있다. 제1 화소 정의막(PDL1)은 무기 물질 예를 들어, 실리콘 산화막(SiO₂), 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산질화막(SiO₂Nx) 또는 이들의 다중층으로 구성될 수 있다.
- [0052] 앞서 설명한 바와 같이, 평탄화막(150)은 유기 물질로 형성되기 때문에, 소성 공정에서 아웃게싱(outgasing)이 발생할 수 있는데, 아웃게싱은 후술할 전자를 수송하는 제1 매개층을 산화시킬 수 있고, 이로 인해 화소 영역이 축소될 수 있다. 즉, 유기 발광 표시 장치(1)의 수명을 저하시킬 수 있다. 일 실시예에 따라 평탄화막(150)의 상부에 무기 물질로 형성된 제1 화소 정의막(PDL1)이 배치되는 경우, 아웃게싱이 평탄화막(150)의 외부로 배출되는 것을 방지하여, 표시 장치(1)의 신뢰성, 광 특성 및 수명 산포 등이 개선될 수 있다.
- [0053] 유기 발광 표시 장치(1)는 화소영역의 제1 전극(PE) 상부에 유기발광층(ED), 유기발광층(ED)의 상부에 형성되는 제2 전극(CE) 및 봉지 기관(TFE)을 더 포함할 수 있다.
- [0054] 제1 전극(PE)은 유기발광층의 애노드 또는 캐소드 전극일 수 있다. 제1 전극(PE)이 애노드 전극일 경우, 제2 전극(CE)은 캐소드 전극이 되며, 이하에서는 이와 같이 가정하고 실시예들이 예시적으로 설명된다. 다만, 제1 전극(PE)이 캐소드 전극이고, 제2 전극(CE)이 애노드 전극일 수도 있다.
- [0055] 애노드 전극으로 사용되는 제1 전극(PE)은 일함수가 높은 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 유기 발광 표시장치(1)가 배면 발광형 표시장치일 경우, 제1 전극(PE)은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등의 물질이나, 이들의 적층막으로 형성될 수 있다. 유기 발광 표시장치(1)가 전면 발광형 표시장치일 경우, 제1 전극(PE)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, 또는 Ca 등으로 형성된 반사막을 더 포함할 수 있다.
- [0056] 도시하지 않았으나, 제1 화소 정의막(PDL1)의 개구부에 의해 노출된 제1 전극(PE) 상에는 제1 매개층이 형성될 수 있다. 제1 매개층은 제1 전극(PE)과 제2 전극(CE) 사이에서 전자 또는 정공의 주입이나 수송을 돕는 역할을

할 수 있다. 제1 전극(PE)이 애노드 전극일 경우, 제1 매개층은 정공의 주입이나 수송에 관계되는 막일 수 있다. 예를 들어, 제1 매개층은 정공 주입층 또는 정공 수송층을 단독으로 포함하거나, 정공 주입층과 정공 수송층의 적층막을 포함할 수 있다.

- [0057] 상기 정공 주입층은 예컨대, 구리프탈로시아닌 등의 프탈로시아닌 화합물 또는 스타버스트(Starburst)형 아민류인 TCTA, m-MTDATA, m-MTDAPB 등으로 형성될 수 있다.
- [0058] 상기 정공 수송층은 N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐 벤지딘(α -NPD)등으로 형성될 수 있다.
- [0059] 제1 매개층 상에는 발광층(ED)이 배치된다. 발광층(ED)은 제1 화소 정의막(PDL1)의 개구부 내에서 제1 전극(P)과 오버랩되도록 배치될 수 있다. 발광층(ED)의 상면은 제1 화소 정의막(PDL1)의 상부면보다 낮게 위치할 수 있다. 즉, 발광층(ED)을 기준으로 제1 화소 정의막(PDL1)의 상부면은 상측으로 돌출될 수 있다.
- [0060] 발광층(ED)은 적색, 녹색, 청색 중 어느 하나의 빛을 고유하게 내는 고분자 또는 저분자 유기물질이나 고분자/저분자 혼합물질로 이루어질 수 있다.
- [0061] 몇몇 실시예에서, 발광층(ED)은 호스트 물질 및 도펀트 물질을 포함하여 이루어질 수 있다. 예를 들어, 상기 호스트 물질로는 트리스(8-히드록시-퀴놀리나토)알루미늄(Alq3), 9,10-디(나프티-2-일)안트라센(AND), 3-Tert-부틸-9,10-디(나프티-2-일)안트라센(TBADN), 4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디메틸페닐(DPVBi), 4,4'-비스Bis(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디메틸페닐(p-DMDPVBi), Tert(9,9-디아틸플루오렌)s(TDAF), 2-(9,9'-스피로비플루오렌-2-일)-9,9'-스피로비플루오렌(BSDF), 2,7-비스(9,9'-스피로비플루오렌-2-일)-9,9'-스피로비플루오렌(TSDF), 비스(9,9-디아틸플루오렌)s(BDAF), 4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디-(tert-부틸)페닐(p-TDPVBi), 1,3-비스(카바졸-9-일)벤젠(mCP), 1,3,5-트리스(카바졸-9-일)벤젠(tCP), 4,4',4"-트리스(카바졸-9-일)트리페닐아민(TcTa), 4,4'-비스(카바졸-9-일)비페닐(CBP), 4,4'-비스Bis(9-카바졸일)-2,2'-디메틸-비페닐(CBDP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-9,9-디메틸-플루오렌(DMFL-CBP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-9,9-비스bis(9-페닐-9H-카바졸)플루오렌(FL-4CBP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-9,9-디-톨일-플루오렌(DPFL-CBP), 9,9-비스(9-페닐-9H-카바졸)플루오렌(FL-2CBP) 등이 사용될 수 있다.
- [0062] 상기 도펀트 물질로는 DPAVBi(4,4'-비스[4-(디-p-톨일아미노)스티릴]비페닐), ADN(9,10-디(나프-2-틸)안트라센), TBADN(3-tert-부틸-9,10-디(나프-2-틸)안트라센) 등이 사용될 수 있다.
- [0063] 제1 화소 정의막(PDL1)의 상부면에 제2 화소 정의막(PDL2)이 배치될 수 있다. 제2 화소 정의막(PDL2)은 제1 화소 정의막(PDL1)에 중첩될 수 있다. 즉, 화소 전극(PE)의 에지를 포함하는 일부 영역, 제1 화소 정의막(PDL1) 및 제2 화소 정의막(PDL2)은 두께 방향으로 중첩될 수 있다. 제2 화소 정의막(PDL2)은 제1 화소 정의막(PDL1)의 개구부(OP) 내에는 형성되지 않으며, 그에 따라 발광층(ED)은 제2 화소 정의막(PDL2)에 의해 덮이지 않고 노출된다.
- [0064] 제1 화소 정의막(PDL1)의 개구부(OP) 측 측벽과 제2 화소 정의막(PDL2)의 개구부(OP) 측 측벽은 서로 정렬될 수 있다. 제1 화소 정의막(PDL1)의 두께는 일정할 수 있다. 제2 화소 정의막(PDL2)은 뱅크부(BK) 및 뱅크부(BK)로부터 두께 방향으로 돌출된 스페이서부(SPC)를 포함할 수 있다.
- [0065] 제2 화소 정의막(PDL2)은 벤조사이클로부텐(Benzo Cyclo Butene;BCB), 폴리이미드(polyimide;PI), 폴리아마이드(poly amide;PA), 아크릴 수지 및 페놀수지 등으로부터 선택된 적어도 하나의 유기 물질을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0066] 제2 화소 정의막(PDL2)의 뱅크부(BK)와 스페이서부(SPC)는 감광성 물질을 소재로 하여 포토리소그래피 공정을 통해 일체로 형성될 수 있다. 즉, 제2 화소 정의막(PDL2)의 뱅크부(BK)와 스페이서부(SPC)는 동일한 재료로 이루어질 수 있다.
- [0067] 구체적으로, 반투과 노광 공정(예컨대, 하프톤 마스크나 슬릿 마스크를 이용)을 통해 노광량을 조절하여 제2 화소 정의막(PDL2)의 뱅크부(BK)와 스페이서부(SPC)를 함께 형성할 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니고, 제2 화소 정의막(PDL2)의 뱅크부(BK)와 스페이서부(SPC)는 순차적으로 또는 별개로 형성될 수 있으며, 서로 다른 재료로 만들어질 수도 있다. 스페이서부(SPC)는 화소 전극들(PE) 사이의 이격 공간 위에 형성되는데, 각빨대, 각기둥, 원빨대, 원기둥, 반구 및 반편구 중 어느 하나의 형상을 가질 수 있다.
- [0068] 도시하지 않았으나 노출된 유기 발광층(ED) 상에는 제2 매개층이 형성될 수 있다. 제2 매개층은 제1 전극(PE)과

제2 전극(CE) 사이에서 전자 또는 정공의 주입이나 수송을 돕는 역할을 할 수 있다. 제2 전극(CE)이 캐소드 전극일 경우, 제2 매개층은 전자의 주입이나 수송에 관계되는 막일 수 있다. 예를 들어, 제2 매개층은 전자 수송층 또는 전자 주입층을 단독으로 포함하거나, 전자 수송층과 전자 주입층의 적층막을 포함할 수 있다.

- [0069] 상기 전자 수송층은 Alq3 등의 물질로 형성될 수 있다. 상기 전자 주입층은 LiF, NaCl, CsF, Li2O, BaO, Liq 등의 물질로 형성될 수 있다.
- [0070] 제2 화소 정의막(PDL2) 상에는 제2 전극(CE)이 형성된다. 제2 전극(CE)이 캐소드 전극으로 사용될 경우, 일함수가 낮은 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 제2 전극(CE)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, 또는 Ca 등으로 형성될 수 있다.
- [0071] 제2 전극(CE) 상부에는 봉지 기관(TFE)이 배치될 수 있다. 봉지 기관(TFE)은 유기발광층(ED)을 봉지하도록 구성되어, 표시 장치(1)의 외부로부터 수분 또는 공기 등의 불순물이 침투하여 유기발광층(ED)을 손상 또는 변성시키는 것을 방지할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 봉지 기관(TFE)은 하나 이상의 무기 봉지층(161, 163) 및 하나 이상의 유기 봉지층(162)을 포함하는 박막 봉지층일 수 있다. 무기 봉지층(161, 163)과 유기 봉지층(162)은 서로 교번적으로 배치될 수 있다. 예를 들어, 봉지 기관(TFE)은 제2 전극(CE) 상에 배치된 제1 무기 봉지층(161), 제1 무기 봉지층(161) 상에 배치된 유기 봉지층(162) 및 유기 봉지층(162) 상에 배치된 제2 무기 봉지층(163)을 포함할 수 있다. 도 2는 봉지 기관(TFE)이 세 개의 층으로 이루어진 경우를 예시하고 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 몇몇 실시예에서, 봉지 기관(TFE)은 헥사메틸디실록산 등의 실록산계 봉지층을 더 포함할 수도 있다.
- [0072] 이하에서는 앞에서 설명한 실시예와 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용한다. 또한 중복되는 설명은 생략하며 차이점을 중심으로 설명한다.
- [0073] 도 4는 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 도 2의 A 영역에 해당하는 부분을 확대 도시한 도면이다.
- [0074] 도 4를 참조하면, बैं크부(BK_1)의 개구부(OP) 측 측벽은 제1 화소 정의막(PDL1_1)의 개구부(OP) 측 측벽과 일치하지 않는다는 점에서 도 3의 실시예와 상이하다.
- [0075] 구체적으로 설명하면, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(2)는 제1 전극(PE), 제1 전극(PE)을 부분적으로 노출하는 개구부(OP)를 정의하는 화소 정의막(PDL), 화소 정의막(PDL)의 개구부(OP) 내에서 제1 전극(PE) 상에 배치된 유기 발광층(ED), 유기 발광층(ED) 상에 배치된 제2 전극(CE_1)을 포함할 수 있다.
- [0076] 화소 정의막(PDL)은 제1 전극(PE) 상에 배치되고 무기 물질을 포함하는 제1 화소 정의막(PDL1_1) 및 제1 화소 정의막(PDL1) 상에 배치되고 유기 물질을 포함하는 제2 화소 정의막(PDL2_1)을 포함할 수 있다. 제1 화소 정의막(PDL1_1)은 개구부(OP) 측의 제1 측벽을 포함하고, 제2 화소 정의막(PDL2_1)은 개구부(OP) 측의 제2 측벽을 포함할 수 있다. 즉, 두께 방향으로 상기 제1 측벽은 제1 전극(PE)과 중첩되고, 상기 제2 측벽은 제1 전극(PE)과 비중첩할 수 있다.
- [0077] 제1 화소 정의막(PDL1_1)은 두께 방향으로 제2 화소 정의막(PDL2_1)과 중첩하는 제1 영역(PA1) 및 제2 화소 정의막(PDL2_1)의 제2 측벽으로부터 돌출되며 제2 화소 정의막(PDL2_1)과 비중첩하는 제2 영역(PA2)을 포함하고, 제1 화소 정의막(PDL1_1)의 제2 영역(PA2)의 평균 두께(PH2_1)는 제1 영역(PA1)의 평균 두께(PH2)보다 작을 수 있다. 즉, 제1 화소 정의막(PDL1_1)의 제2 영역(PA2)은 상기 제2 측벽과 정렬된 영역으로부터 상기 제1 측벽으로 갈수록 두께가 감소할 수 있다. 후술할 유기 발광 표시장치의 제조 방법의 공정에 따르면, 제1 화소 정의막(PDL1)의 제2 영역(PA2)은 상기 제2 측벽과 정렬된 영역으로부터 상기 제1 측벽으로 갈수록 더 많은 시간 동안 드라이 에치(dry etch)에 노출될 수 있다.
- [0078] 또한, 제2 화소 정의막(PDL2_1)의 बैं크부(BK_1) 및 스페이서부(SPC_1)의 높이(BH2, SH2)는 도 3에 도시된 बैं크부(BK) 및 스페이서부(SPC)의 높이(BH1, SH1)보다 각각 낮을 수 있다. 후술할 유기 발광 표시장치의 제조 방법의 공정에 따르면, 제2 화소 정의막(PDL2_1)의 बैं크부(BK_1) 및 스페이서부(SPC_1)의 상면은 도 3에 도시된 बैं크부(BK) 및 스페이서부(SPC)의 상면보다 더 많은 시간 동안 드라이 에치에 노출될 수 있다.
- [0079] 도 5는 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 도 2의 A 영역에 해당하는 부분을 확대 도시한 도면이다.
- [0080] 도 5를 참조하면, 제2 화소 정의막(PDL2)의 बैं크부(BK_2)는 스페이서부(SPC_2)와 두께 방향으로 중첩하는 영역만 존재한다는 점에서 도 4의 실시예와 상이하다.
- [0081] 구체적으로 설명하면, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(3)는 제1 전극(PE), 제1 전극(PE)을 부분적으로

노출하는 개구부(OP)를 정의하는 화소 정의막(PDL), 화소 정의막(PDL)의 개구부(OP) 내에서 제1 전극(PE) 상에 배치된 유기 발광층(ED), 유기 발광층(ED) 상에 배치된 제2 전극(CE₁)을 포함할 수 있다.

[0082] 화소 정의막(PDL)은 제1 전극(PE) 상에 배치되고 무기 물질을 포함하는 제1 화소 정의막(PDL1₂) 및 제1 화소 정의막(PDL1₂) 상에 배치되고 유기 물질을 포함하는 제2 화소 정의막(PDL2₂)을 포함할 수 있다. 제1 화소 정의막(PDL1₂)은 개구부(OP) 측의 제3 측벽을 포함하고, 제2 화소 정의막(PDL2₂)은 스페이서부(SPC₂) 및 스페이서부(SPC₂)와 두께 방향으로 중첩하는 बैं크부(BK₂)를 포함하고, 스페이서부(SPC₂) 측의 제4 측벽을 포함할 수 있다. 즉, 두께 방향으로 상기 제3 측벽은 제1 전극(PE)과 중첩되고, 상기 제4 측벽은 제1 전극(PE)과 비중첩할 수 있다.

[0083] 제1 화소 정의막(PDL1)은 두께 방향으로 스페이서부(SPC₂)와 중첩하는 제1 영역(PA1₁) 및 두께 방향으로 스페이서부(SPC₂)와 비중첩하는 제2 영역(PA2₁)을 포함할 수 있다.

[0084] 제1 화소 정의막(PDL1₂)의 제2 영역(PA2₁)의 평균 두께(PH3₁)는 제1 영역(PA1₁)의 평균 두께(PH3)보다 작을 수 있다. 즉, 제1 화소 정의막(PDL1₂)의 제2 영역(PA2₁)은 스페이서부(SPC₂)의 제4 측벽과 정렬된 영역으로부터 상기 제3 측벽으로 갈수록 두께가 감소할 수 있다. 후술할 유기 발광 표시장치의 제조 방법의 공정에 따르면, 제1 화소 정의막(PDL1₂)의 제2 영역(PA2₁)은 상기 제4 측벽과 정렬된 영역으로부터 상기 제2 측벽으로 갈수록 더 많은 시간 동안 드라이 에치(dry etch)에 노출될 수 있다.

[0085] 또한, 제2 화소 정의막(PDL2₂)의 बैं크부(BK₂) 및 스페이서부(SPC₂)의 높이(BH3, SH3)는 도 4에 도시된 बैं크부(BK₁) 및 스페이서부(SPC₁)의 높이(BH2, SH2)보다 각각 낮을 수 있다. 후술할 유기 발광 표시장치의 제조 방법의 공정에 따르면, 제2 화소 정의막(PDL2₂)의 스페이서부(SPC₂)의 상면은 도 3에 도시된 스페이서부(SPC₁)의 상면보다 더 많은 시간 동안 드라이 에치에 노출될 수 있다.

[0086] 이하, 상기한 바와 같은 유기 발광 표시장치의 제조방법에 대해 설명한다. 도 6 내지 도 8은 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조 방법의 공정 단계별 단면도들이다.

[0087] 도 6 내지 도 8을 참조하면, 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조 방법의 공정 단계는 제1 전극(PE)이 형성된 기판(100) 상에 무기 물질층(10)을 순차 적층하는 단계, 무기 물질층(10) 상에 유기막(20)을 순차 적층하는 단계, 무기 물질층(10) 상에 제1 두께를 갖는 제1 영역(P1), 제1 두께보다 큰 제2 두께를 갖는 제2 영역(P2) 및 무기 물질층을 노출하는 개구부로서, 제1 전극(PE)과 부분적으로 중첩하는 개구부를 포함하는 유기막 패턴을 형성하는 단계 및 유기막 패턴에 의해 노출된 무기 물질층(10)을 식각(etch)하는 단계를 포함할 수 있다.

[0088] 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 전극(PE)이 형성된 기판(HM) 상에 무기 물질층(10)을 형성한다. 무기 물질층(10)은 예를 들어, 실리콘 산화막(SiO₂), 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산질화막(SiO₂Nx) 또는 이들의 다중층으로 구성될 수 있다.

[0089] 설명의 편의를 위해 도시하지 않았으나, 도 2를 참조하면, 기판(HM)은 버퍼층(110)과, 트랜지스터 영역의 버퍼층(110) 상부에 위치하는 반도체층(ACT)과, 반도체층(ACT)과 절연되는 게이트 전극(GAT)과, 반도체층(ACT)과 게이트 전극(GAT)을 절연시키는 게이트 절연막(120)과, 게이트 전극(GAT) 상부에 층간절연막(130)과, 게이트 전극(GAT)과 절연되며, 반도체층(ACT)과 콘택홀(CNT1)을 통하여 전기적으로 연결되는 소스/드레인 전극(SD)과, 소스/드레인 전극(SD) 상에 위치하는 평탄화막(150)을 포함할 수 있다. 또한, 평탄화막(150) 상에 위치하는 제1 전극(PE)은 소스/드레인 전극(SD)과 콘택홀(CNT2)을 통하여 전기적으로 연결된다.

[0090] 이어, 도 7에 도시된 바와 같이, 무기 물질층(10) 상에 감광성 유기막(20)을 형성한다. 유기막(20)은 예를 들어, 벤조사이클로부텐(Benzo Cyclo Butene;BCB), 폴리이미드(polyimide;PI), 폴리아마이드(poly amide;PA), 아크릴 수지 및 페놀수지 등으로부터 선택된 적어도 하나의 유기 물질을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0091] 그 후, 반투과 노광 공정(예컨대, 하프톤 마스크나 슬릿 마스크를 이용)을 수행한다. 이하에서, 포지티브 감광성 재료를 포함하는 감광층을 이용하여 감광성 유기막(20)을 형성하는 경우를 예로 하여 설명하나, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며 다른 실시예에서 감광성 유기막(20)은 네거티브 감광성 재료를 포함하는 감광층을 이용하여 형성될 수도 있다. 이때 이 하프톤 마스크(HM) 또는 슬릿 마스크에 의해 감광성 유기막(20) 및 무기 물질층(10)이 제거될 영역과, 감광성 유기막(20)이 남아서 제2 화소 정의막(PDL2)의 बैं크부(BK)가 형성될 영역, 감광성 유기막(20)이 남아서 제2 화소 정의막(PDL2)의 스페이서부(SPC)가 형성될 영역이 각각 서로 다른 정도로 노광된다.

- [0092] 즉, 상기 하프톤 마스크(HM) 또는 슬릿 마스크는 광을 100% 통과시키는 제1투광부(Ma)와 광을 중간 정도로 투과시키는 제2투광부(Mb) 그리고 광을 거의 통과시키지 않는 제3 투광부(Mc)를 구비하고 있다. 상기 제1투광부(Ma)는 유기막(20) 및 무기 물질층(10)이 제거될 영역에, 상기 제2투광부(Mb)는 유기막(20)이 남아서 제2 화소 정의막(PDL2)의 बैं크부(BK)가 형성될 영역에, 상기 제3투광부(Mc)는 유기막(20)이 남아서 제2 화소 정의막(PDL2)의 스페이서부(SPC)가 형성될 영역에, 각각 대응되도록 하프톤 마스크(HM) 또는 슬릿 마스크를 배치하고 노광을 진행한다.
- [0093] 그러면, 제1 투광부(Ma)에 의해 100% 노광된 부위는 현상(development)을 통해 감광성 유기막(20)이 제거되어 하부의 무기 물질층(10)을 노출한다. 또한, 제3 투광부(Mc)에 의해 100% 빛이 차단된 부위는 감광성 유기막(20)이 그대로 남아서 제2 화소 정의막(PDL2)의 스페이서부(SPC) 형태를 갖추게 된다. 그리고, 광이 중간 정도로 투과된 제2투광부(Mb) 영역에는 감광성 유기막(20)이 중간 정도 남게 되어 제2 화소 정의막(PDL2)의 बैं크부(BK)가 형성된다.
- [0094] 이와 같이 패터닝된 감광성 유기막(20)을 통해 노출된 하부의 무기 물질층(10)을 식각하여 제거함으로써, 제1 전극(PE)을 노출할 수 있다. 그 결과, 도 8에 도시된 바와 같이 제1 화소 정의막(PDL1)의 개구부(OP) 측 측벽과 제2 화소 정의막(PDL2)의 개구부(OP) 측 측벽이 서로 정렬된 구조를 형성할 수 있다.
- [0095] 일 실시예에서, 패터닝된 감광성 유기막(20)을 식각하는 공정은 무기 물질층(10) 뿐만 아니라, 감광성 유기막(20)도 함께 식각되는 공정일 수 있다. 식각 에천트로서 무기 물질층(10)과 감광성 유기막(20)에 대한 식각 선택비가 낮은 물질을 사용할 경우 식각 공정을 통해 감광성 유기막(20)과 무기 물질층(10)의 식각이 동시에 이루어질 수 있다. 이 경우에도 주된 식각 대상이 되는 무기 물질층(10)에 대한 식각률이 감광성 유기막(20)에 대한 식각률보다 높을 수 있지만 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0096] 감광성 유기막(20)에 의해 노출된 무기 물질층(10)은 식각 에천트에 의해 식각되는 동안, 감광성 유기막(20)은 에치백되어 전반적으로 다운사이징되고 두께가 얇아질 수 있다. 다운사이징의 모서리 부분에 해당하는 개구부(OP) 주변에서는 감광성 유기막(20)이 내측으로 식각되어 오면서 개구부(OP) 근처가 더 많이 식각될 수 있다. 따라서, 개구부(OP) 주변에서의 감광성 유기막(20)의 두께는 개구부(OP)에 인접한 영역이 가장 얇고, 그로부터 멀어질수록 두꺼워질 수 있다.
- [0097] 따라서, 제2 화소 정의막(PDL2)의 전반적인 두께는 스페이서부(SPC)와 बैं크부(BK)가 중첩되어 있는 영역이 제일 두껍고, बैं크부(BK)의 개구부(OP) 측 측벽 영역이 제일 얇을 수 있다. 일 실시예에서, 제2 화소 정의막(PDL2)의 두께는 스페이서부(SPC)를 구비한 영역에서 개구부(OP) 측 측벽으로 갈수록 감소할 수 있다.
- [0098] 본 실시예의 경우, 하프톤 마스크(HM)를 포토레지스트막을 대체한 감광성 유기막(20) 위에 배치하고 노광 작업을 수행함으로써, 한번의 마스크 공정으로 무기 물질을 포함하는 제1 화소 정의막(PDL1) 상에 유기 물질을 포함하는 제2 화소 정의막(PDL2)을 형성할 수 있다. 따라서, 기존에 두 번의 마스크 공정을 사용하던 번거로움을 해결할 수 있고, 한번의 마스크 공정이 줄어들게 되어 포토레지스트막을 애싱 또는 스트립하기 위한 공정도 생략할 수 있다.
- [0099] 이하에서는 앞에서 설명한 실시예와 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용한다. 또한 중복되는 설명은 생략하며 차이점을 중심으로 설명한다.
- [0100] 도 9 및 도 10은 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 공정 단계별 단면도들이다.
- [0101] 도 9 및 도 10은 도 3의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법에 관한 일부 공정 단계별 단면도들을 도시한다. 본 실시예의 경우, 도 3의 유기 발광 표시 장치를 제조하기 위해 도 8의 에칭 단계를 진행한 후 추가 에칭 단계를 더 수행하는 점에서 도 6 내지 도 8의 실시예와 상이하다.
- [0102] 구체적으로 설명하면, 반투과 마스크를 이용하여 서로 정렬된 제1 화소 정의막과 제2 화소 정의막을 형성하는 단계까지는 도 6 내지 도 8을 참조하여 설명한 바와 실질적으로 동일하며, 이어, 도 8의 결과물의 제1 화소 정의막 및 제2 화소 정의막에 대하여 식각 공정을 더 진행한다.
- [0103] 본 실시예에서는 도 8의 단계 이후에 기판(100) 및 제1 전극(PE)의 에지(edge) 상에 배치된 제1 화소 정의막(PDL1)을 제2 화소 정의막(PDL2)의 패턴을 통해 선택적으로 제거해 내는 에칭(etching) 공정을 더 진행할 수 있다. 본 식각 공정은 도 8의 식각 공정에서 사용된 식각 에천트와 동일한 물질을 사용하여 진행될 수 있다. 즉, 식각 에천트의 무기 물질층(10)과 감광성 유기막(20)에 대한 식각 선택비가 낮은 물질을 사용함으로써, 식각 공정을 통해 무기 물질층(10)과 감광성 유기막(20)을 모두 식각할 수 있다. 그러나, 이에 제한되는 것은 아니고,

본 단계에서는 도 8의 에칭트와 다른 식각 선택비를 갖는 에칭트를 사용할 수도 있다.

- [0104] 상술한 바와 같이, 도 8의 결과물은 제2 화소 정의막(PDL2)의 두께가 스페이서부(SPC)를 구비한 영역에서 개구부(OP) 측 측벽으로 갈수록 감소하는 구조를 갖는다. 따라서, 제1 전극(PE)의 상면에 배치된 제2 화소 정의막(PDL2)의 두께가 얇을수록 제1 화소 정의막(PDL1)의 에칭은 더 많이 이루어질 수 있다.
- [0105] 도 9를 참조하면, 식각 공정의 초기에는 두께가 가장 얇은 제2 화소 정의막(PDL2)에 의해 덮여 있는 제1 화소 정의막(PDL1)의 개구부(OP) 측 영역이 노출될 수 있다. 이로 인해, 노출된 개구부(OP)측 제1 화소 정의막(PDL1)의 두께(H2)는 스페이서부(SPC_1)와 두께 방향으로 중첩된 부분의 제1 화소 정의막(PDL1)의 두께(H1)보다 얇을 수 있다. 식각 공정으로 인해 제2 화소 정의막(PDL2)의 두께 또한, 전체적으로 줄어들 수 있다.
- [0106] 도 10을 참조하면, 식각 공정이 진행될수록 제2 화소 정의막(PDL2_1)은 에치백(etch-back)되어 다운사이징될 수 있다.
- [0107] 따라서, 두께에 비례해서, 제2 화소 정의막(PDL2_1)이 제거될 수 있고, 이와 함께, 제1 화소 정의막(PDL_1)의 노출 영역도 확대될 수 있다. 제2 화소 정의막(PDL2_1)의 बैं크부(BK_1)로부터 제1 화소 정의막(PDL_1)의 개구부(OP) 측으로 갈수록 식각 공정에 노출된 시간이 길 수 있다. 즉, 제1 화소 정의막(PDL1_1) 및 제2 화소 정의막(PDL2_1)의 두께는 제2 화소 정의막(PDL2_1)의 बैं크부(BK_1)로부터 제1 화소 정의막(PDL_1)의 개구부(OP) 측으로 갈수록 대체로 감소할 수 있다. 따라서, 제1 화소 정의막(PDL_1)의 두께의 상대적 크기는 도 10에 도시된 바와 같이, 제2 화소 정의막(PDL2_1)과 중첩하는 영역의 두께(H1) > बैं크부(BK_1)의 측벽과 인접한 영역의 두께(H4) > 제1 전극(PE)의 에지부와 중첩하는 영역의 두께(H3) > 개구부(OP) 측 측벽과 인접한 영역의 두께(H2_1) 순일 수 있다.
- [0108] 한편, 본 실시예에서는 도 8의 단계 이후에 도 9의 단계가 별도로 진행되는 경우를 예시하였지만, 이들 단계는 중단없이 연속적으로 진행할 수도 있다.
- [0109] 도 11은 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 공정 단계별 단면도들이다.
- [0110] 도 11은 도 4의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법에 관한 일부 공정 단계의 단면도를 도시한다. 본 실시예의 경우, 도 4의 유기 발광 표시 장치를 제조하기 위해 도 10의 에칭 단계를 진행한 후, 추가 에칭 단계를 더 수행하는 점에서 도 9 및 도 10을 참조하여 설명한 이전 실시예와 상이하다.
- [0111] 본 실시예에서는 도 10의 단계 이후에 기관(100) 및 제1 전극(PE)의 에지(edge) 상에 배치된 제1 화소 정의막(PDL1_2)을 제2 화소 정의막(PDL2_2)의 패턴을 통해 선택적으로 제거해 내는 에칭(etching) 공정을 더 진행할 수 있다. 본 식각 공정은 도 9 내지 도 10의 식각 공정에서 사용된 식각 에칭트와 동일한 물질을 사용하여 진행될 수 있다. 즉, 식각 에칭트의 무기 물질층(10)과 감광성 유기막(20)에 대한 식각 선택비가 낮은 물질을 사용함으로써, 식각 공정을 통해 무기 물질층(10)과 감광성 유기막(20)을 모두 식각할 수 있다. 그러나, 이에 제한되는 것은 아니고, 본 단계에서는 도 9 내지 도 10의 에칭트와 다른 식각 선택비를 갖는 에칭트를 사용할 수도 있다.
- [0112] 구체적으로 설명하면, 도 10의 결과물에 대해 식각 공정을 더 진행하면 제2 화소 정의막(PDL2_2)은 에치백(etch-back)되어 다운사이징될 수 있다. 따라서, 두께에 비례해서, 제2 화소 정의막(PDL2_2)이 순차 제거되어 제1 화소 정의막(PDL1_2)을 부분적으로 노출할 수 있다. 즉, 두께가 얇은 제2 화소 정의막(PDL2_2) 하부의 제1 화소 정의막(PDL1_2)이 상대적으로 먼저 노출되고, 두께가 두꺼운 제2 화소 정의막(PDL2_2) 하부의 제1 화소 정의막(PDL1_2)이 상대적으로 늦게 노출된다. 도 11의 에칭 전 제2 화소 정의막(PDL2_2)의 두께는 बैं크부(BK_2)로부터 개구부(OP) 측으로 얇아지므로, 하부의 제1 화소 정의막(PDL1_2)이 식각 공정에 노출되는 시간은 제2 화소 정의막(PDL2_2)의 बैं크부(BK_2)로부터 제1 화소 정의막(PDL1_2)의 개구부(OP) 측으로 갈수록 길 수 있다. 즉, 제1 화소 정의막(PDL1_2) 및 제2 화소 정의막(PDL2_2)의 두께는 제2 화소 정의막(PDL2_2)의 बैं크부(BK_2)로부터 제1 화소 정의막(PDL1_2)의 개구부(OP) 측으로 갈수록 대체로 감소할 수 있다.
- [0113] 따라서, 제1 화소 정의막(PDL1_2)의 두께의 상대적 크기는 도 11에 도시된 바와 같이, 제2 화소 정의막(PDL2_2)과 중첩하는 영역의 두께(H1) > बैं크부(BK_2)의 측벽과 인접한 영역의 두께(H5) > 제1 전극(PE)의 에지부와 인접하는 영역의 두께(H4_1) > 제1 전극(PE)의 에지부와 중첩하는 영역의 두께(H3_1) > 개구부(OP) 측 측벽과 인접한 영역의 두께(H2_2) 순일 수 있다.
- [0114] 식각 공정을 충분히 수행하면 상대적으로 두께가 얇은 बैं크부(BK_2)만을 포함하는 제2 화소 정의막(PDL2_2)의 영역은 모두 제거되고, 상대적으로 두께가 두꺼운 스페이서부(SPC_2)를 포함하는 제2 화소 정의막(PDL2_2)의 영

역은 잔류할 수 있다. 잔류한 제2 화소 정의막(PDL2_2)의 영역은 बैं크부(BK_2)와 그 상부에 두께가 얇아진 스페이서부(SPC_2)를 포함할 수 있다. 잔류한 बैं크(BK_2)부의 일단의 측벽과 스페이서부(SPC_2)의 일단의 측벽은 서로 정렬될 수 있다.

[0115] 한편, 본 실시예에서는 도 10의 단계 이후에 도 11의 단계가 별도로 진행되는 경우를 예시하였지만, 이들 단계는 중단없이 연속적으로 진행할 수도 있다.

[0116] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

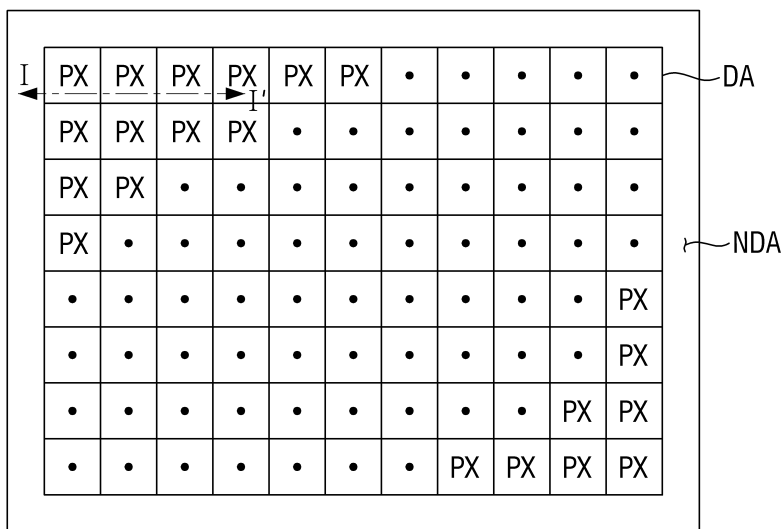
부호의 설명

- [0117] 1: 유기 발광 표시 장치
- 10: 무기 물질층
- 20: 감광성 유기막
- 100: 기판
- PDL1: 제1 화소 정의막
- PDL2: 제2 화소 정의막
- BK: बैं크부
- SPC: 스페이서부

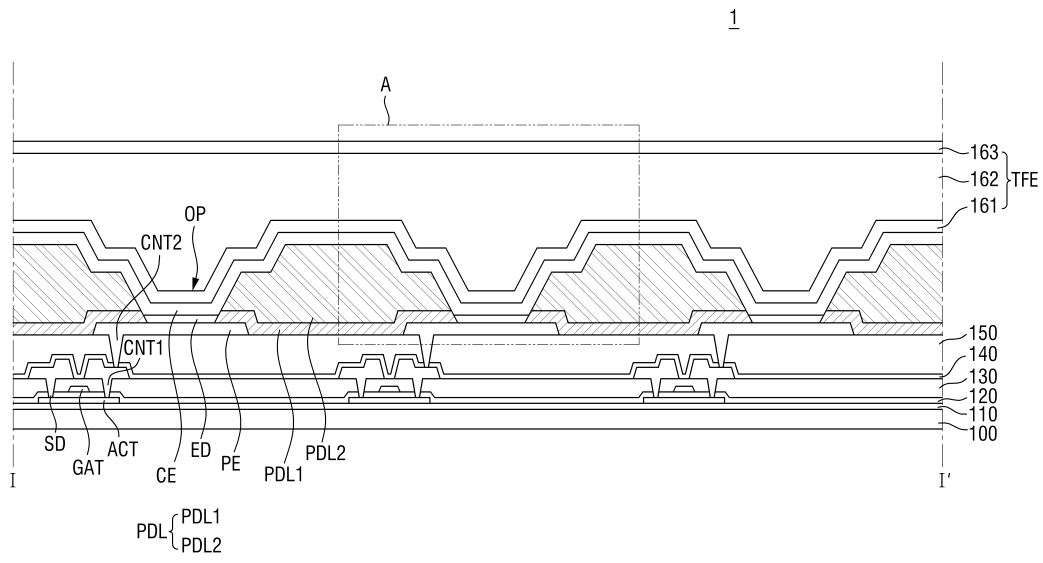
도면

도면1

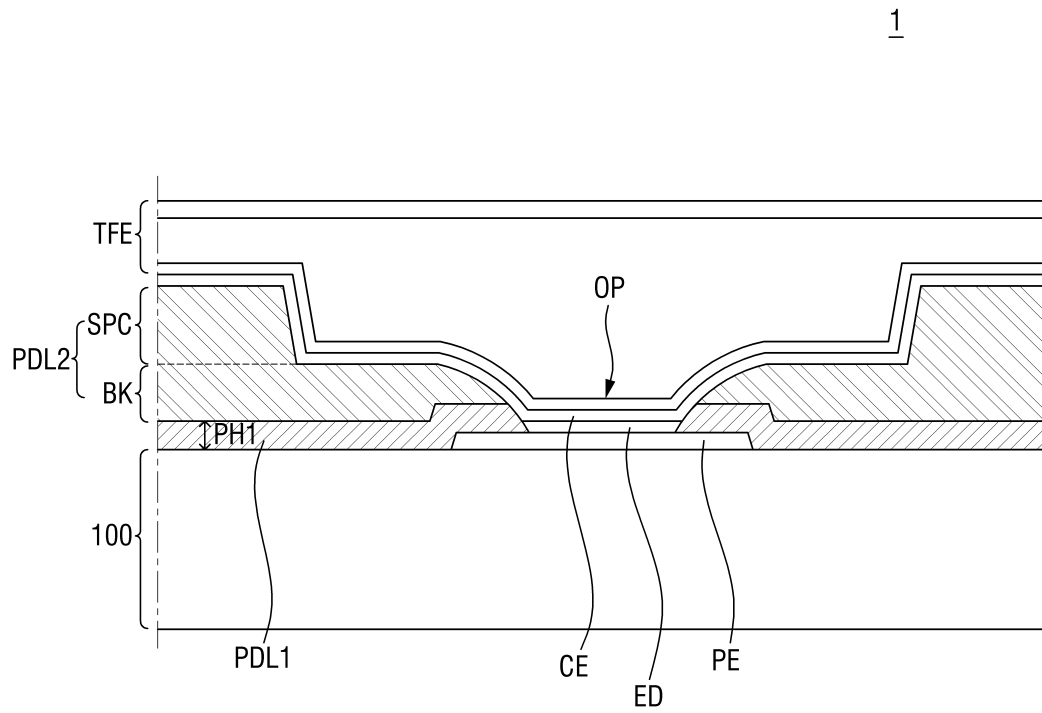
1



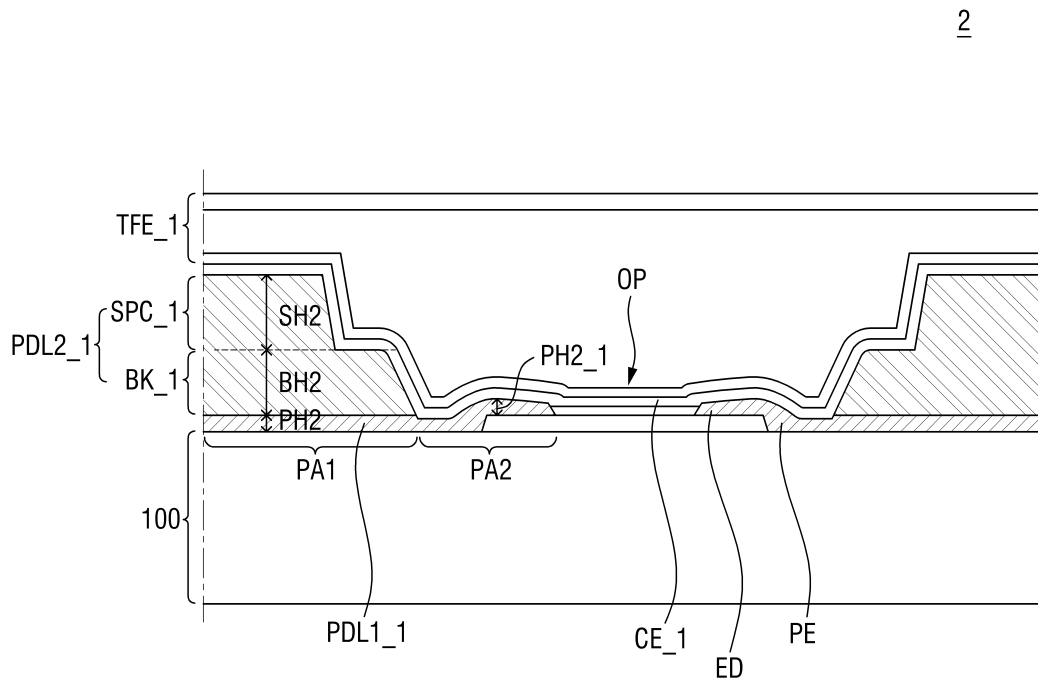
도면2



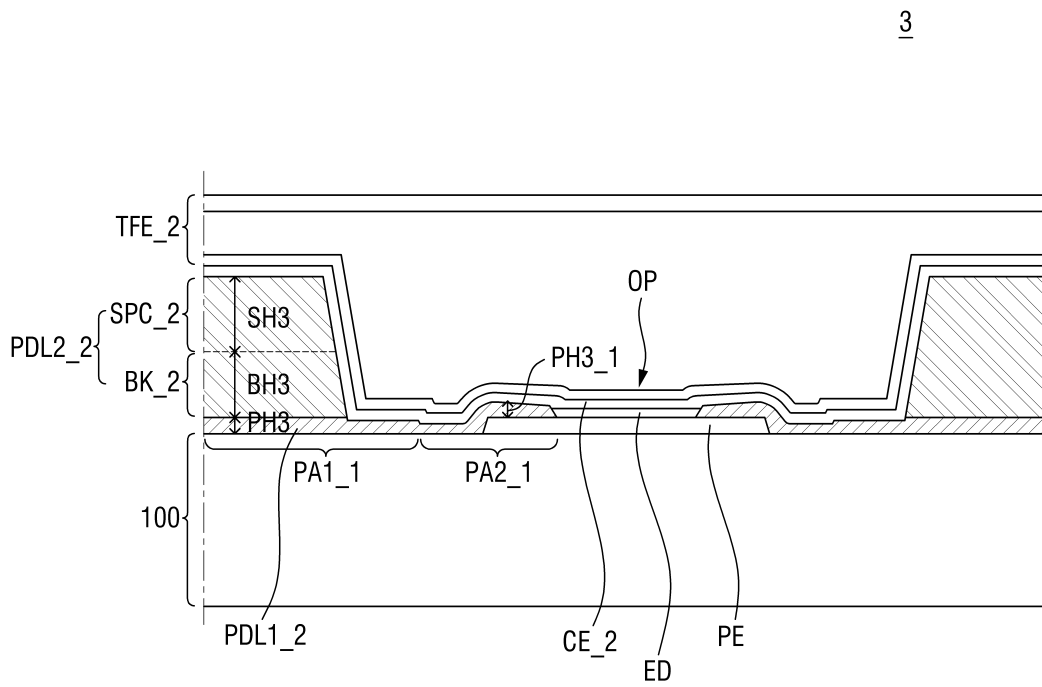
도면3



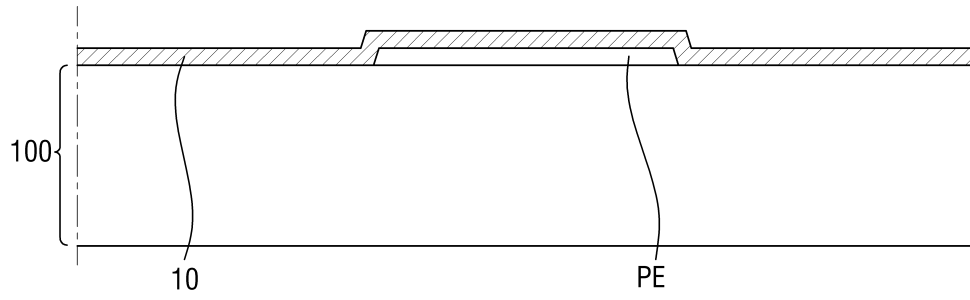
도면4



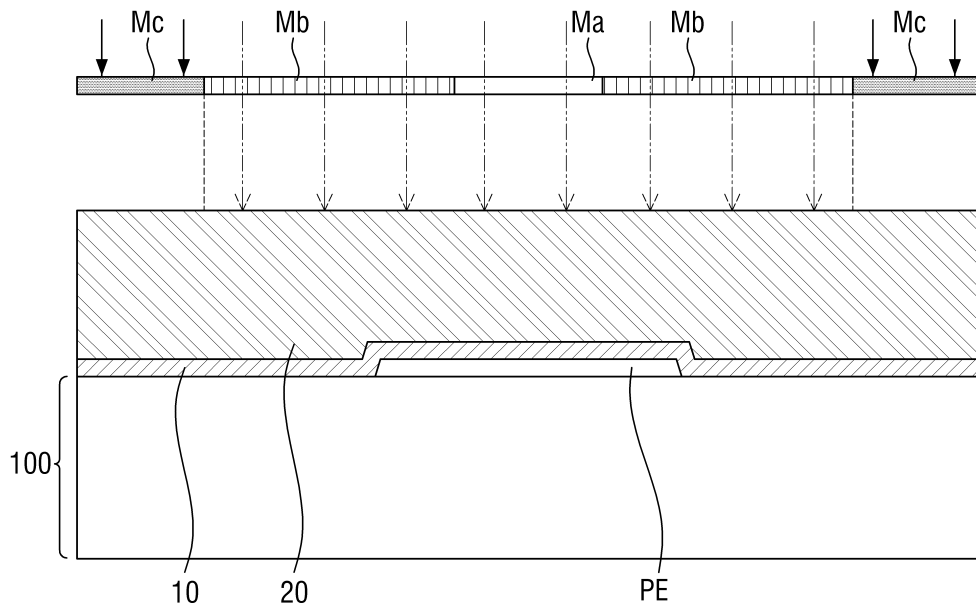
도면5



도면6

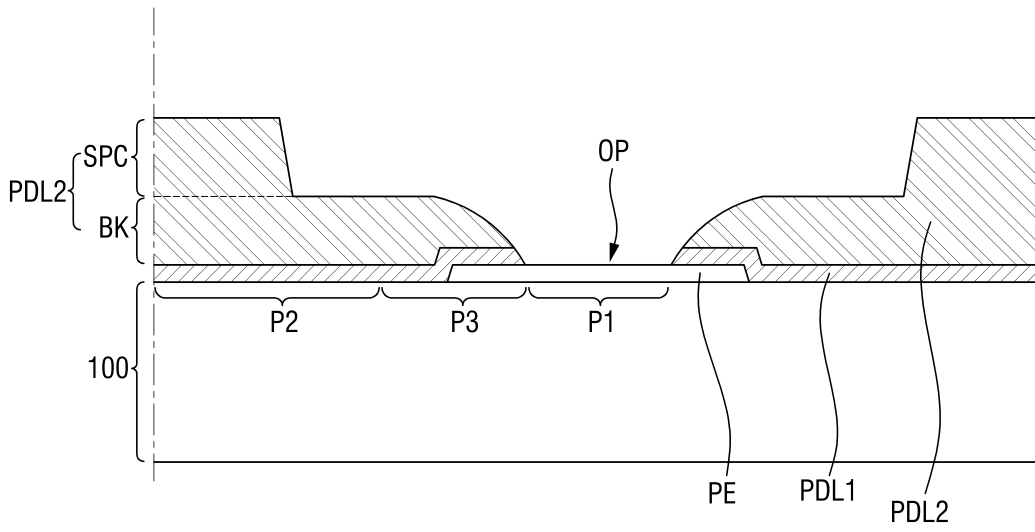


도면7

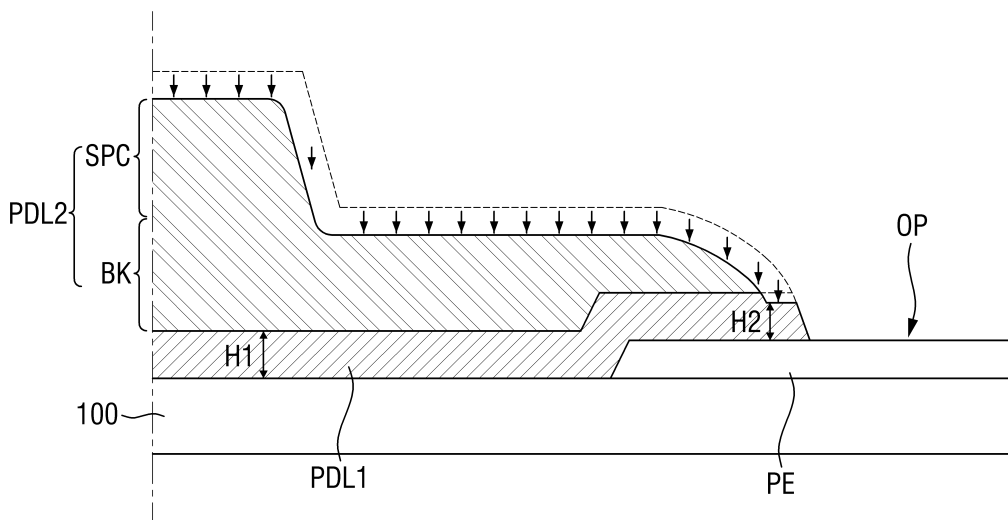


Ma }
Mb } HM
Mc }

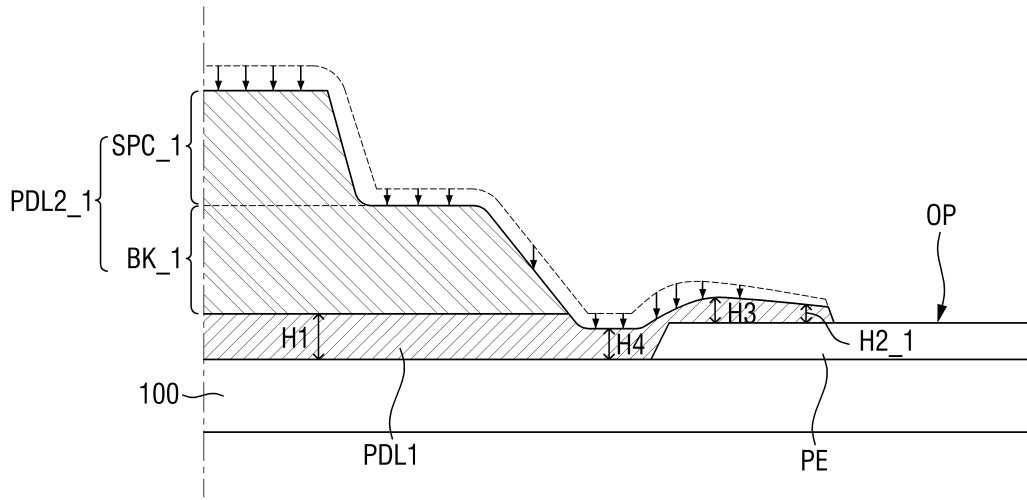
도면8



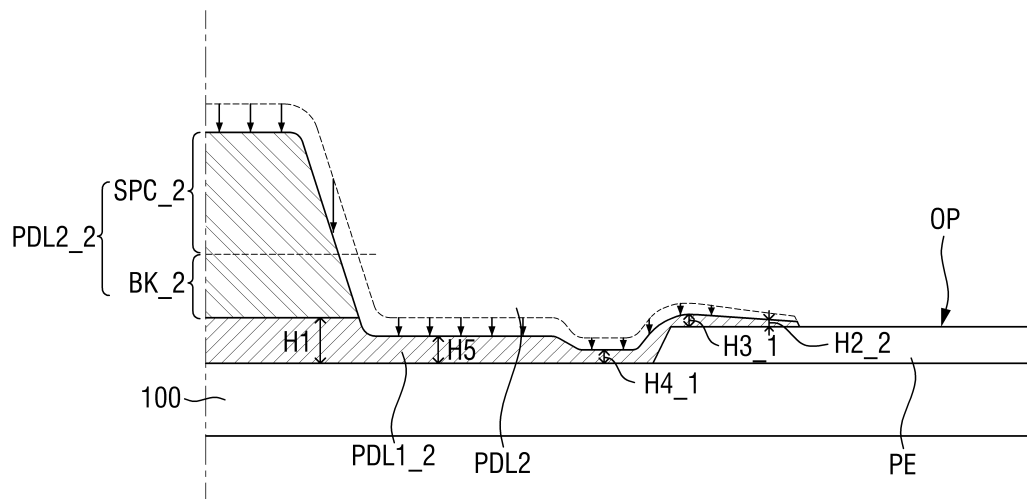
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020200014463A	公开(公告)日	2020-02-11
申请号	KR1020180089247	申请日	2018-07-31
[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		
[标]发明人	최대원 강태욱 고경수 김상갑 김태성 이준걸 조현민		
发明人	최대원 강태욱 고경수 김상갑 김태성 이준걸 조현민		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3213 H01L51/5044 H01L51/5237 H01L51/56 H01L2251/56 H01L27/3211 H01L51/525 H01L51/5253 H01L2227/323 H01L2251/558 H01L51/5012 H01L51/5256		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

1

提供一种有机发光显示装置及其制造方法。所述有机发光显示装置包括：阳极；和像素限定膜，其限定了部分地暴露出阳极的开口；有机发光层设置在像素限定膜的开口中的阳极上；阴极设置在有机发光层上。像素限定膜包括：第一像素限定膜，其设置在阳极上并包括无机材料；以及第二像素限定膜，其设置在第一像素限定膜上并包括有机材料。第一像素限定膜的开口侧的侧壁和第二像素限定膜的开口侧的侧壁彼此对准。根据本发明，减少了许多掩模和工艺步骤，从而提高了生产率。

