

전성 패턴과, 상기 제 1 बैं크로 둘러싸인 각 화소영역 내부에 상기 제 1 전극 상부에 구비된 유기 발광층과, 상기 유기 발광층 및 도전성 패턴 상부로 상기 표시영역 전면에서 구비된 제 1 발광 보상층과, 상기 제 1 발광 보상층 상부로 상기 표시영역 전면에서 형성된 제 2 전극을 포함하는 유기 발광 표시장치 및 이의 제조 방법을 제공한다.

이러한 구성을 갖는 유기 발광 표시장치는 플라즈마 공정 진행에 의해서 제 1 전극의 표면이 퍼짐성 특성이 향상되도록 개질되고 유기 오염물이 제거되는 동시에 도전성 패턴이 구비됨에 의해 상기 플라즈마 공정 진행 시 상기 बैं크의 소수성 특성을 유지시키는 바 잉크젯 혹은 노즐 코팅에 의해 유기 발광층이 형성 시 불량율이 저감될 수 있으며, 퍼짐 특성 향상에 의해 각 화소영역 내에 고른 두께를 가지며 형성되는 바 표시품질 및 수명을 향상시키는 효과를 갖는다.

(52) CPC특허분류

H01L 27/326 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

(72) 발명자

최승렬

경기도 고양시 덕양구 백양로 126 1101동 703호
(화정동, 은빛마을11단지아파트)

김강현

경기도 과천시 가람로 116번길 130, 704동 2004호
(와동동, 가람마을7단지 한라비발디)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 화소영역을 갖는 표시영역과 이의 외측으로 비표시영역이 정의된 제 1 기판과;
 상기 각 화소영역 별로 형성된 제 1 전극과;
 상기 제 1 전극의 가장자리와 중첩하며 각 화소영역을 둘러싸며 형성되며 소수성 특성이 부여된 제 1 बैं크와;
 상기 제 1 बैं크의 상부에 상기 बैं크의 상부면 양측 소정폭이 노출되도록 구성된 도전성 패턴과;
 상기 제 1 बैं크로 둘러싸인 각 화소영역 내부에 상기 제 1 전극 상부에 구비된 유기 발광층과;
 상기 유기 발광층 및 도전성 패턴 상부로 상기 표시영역 전면에 구비된 제 1 발광 보상층과;
 상기 제 1 발광 보상층 상부로 상기 표시영역 전면에 형성된 제 2 전극
 을 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 도전성 패턴은 상기 표시영역에서 격자 형태를 가지며, 상기 비표시영역까지 연장 형성되며, 상기 비표시 영역에는 상기 도전성 패턴의 일 끝단을 연결시키는 연결배선이 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
 상기 연결배선의 끝단에는 패드전극이 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,
 상기 연결배선에서 분기한 분기배선이 더 구비되며 상기 분기배선의 끝단에는 패드전극이 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 बैं크 하부에는 직접 접촉하며 상기 제 1 बैं크보다 더 큰 폭을 가지며 무기절연물질로 이루어지며 이
 웃하는 상기 제 1 전극의 가장자리와 중첩하는 제 2 बैं크가 더 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
 상기 제 2 बैं크는 각 화소영역의 경계에서 그 중앙부가 제거되어 서로 이격하는 이중 라인 형태로 구비되며, 상

기 제 1 뱅크는 상기 이중 라인 형태를 갖는 상기 제 2 뱅크의 이격 영역과 중첩하도록 배치된 것이 특징인 유기 발광 표시장치.

청구항 7

제 1 항, 제 5 항 및 제 6 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 제 1 기관과 상기 제 1 전극 사이에는 상기 표시영역 전면에 평탄한 표면을 갖는 평탄화층이 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 평탄화층 하부에는 상기 표시영역에 대해 컬러필터층이 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 표시영역의 상기 제 1 기관과 상기 제 1 전극 사이에는 평탄한 표면을 갖는 평탄화층이 구비되며,

상기 평탄화층은 각 화소영역의 경계에 대응하여 완전히 제거됨으로서 그 하부 구성요소를 노출시키는 트렌치를 이루거나,

또는 각 화소영역의 경계에 대응하여 타 영역 대비 얇은 두께를 갖도록 구성됨으로서 트렌치를 이루는 것이 특징인 유기 발광 표시장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 뱅크는 상기 트렌치 내부에 위치하는 것이 유기 발광 표시장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 평탄화층 하부에는 상기 표시영역에 대해 컬러필터층이 구비된 유기 발광 표시장치.

청구항 12

제 1 항, 제 5 항 및 제 6 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 제 1 뱅크의 상부면은 제 1 폭을 갖고, 상기 도전성 패턴은 상기 제 1 폭보다 작은 제 2 폭을 갖는 것이 특징인 유기 발광 표시장치.

청구항 13

다수의 화소영역을 갖는 표시영역과 이의 외측으로 비표시영역이 정의된 제 1 기관 상에 상기 각 화소영역 별로 제 1 전극을 형성하는 단계와;

상기 제 1 전극의 가장자리와 중첩하며 각 화소영역을 둘러싸며 소수성 특성이 부여된 물질로 이루어진 제 1 뱅크를 형성하는 단계와;

상기 제 1 뱅크의 상부에 상기 뱅크의 상부면 양측 소정폭이 노출되도록 도전성 패턴을 형성하는 단계와;

상기 도전성 패턴에 전압을 인가한 상태에서 전하가 충전되도록 한 상태에서 반응가스를 이용한 플라즈마 공정을 진행함으로써 상기 도전성 패턴 주변의 상기 제 1 뱅크에 대해서는 상기 플라즈마 공정의 영향이 없도록 하며 동시에 상기 제 1 전극 표면을 개질시키는 단계와;

상기 제 1 뱅크로 둘러싸인 각 화소영역 내부에 표면 개질된 상기 제 1 전극 상부에 액상의 유기 발광 물질을 제팅함으로써 유기 발광층을 형성하는 단계와;

상기 유기 발광층 및 도전성 패턴 상부로 상기 표시영역 전면에 증착 방식으로 제 1 발광 보상층을 형성하는 단계와;

상기 제 1 발광 보상층 상부로 상기 표시영역 전면에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 도전성 패턴을 형성하는 단계에서 상기 도전성 패턴은 상기 표시영역에서 격자 형태를 가지며 상기 비표시영역까지 연장 형성하며, 상기 비표시영역에는 상기 도전성 패턴의 일 끝단을 연결시키는 연결배선을 형성하는 것이 특징인 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 도전성 패턴을 형성하는 단계에서 상기 연결배선의 끝단에 패드전극을 형성하거나, 또는 상기 연결배선에서 분기하는 분기배선을 형성하고 상기 분기배선의 끝단에 패드전극을 형성하는 것이 특징인 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 제 1 뱅크를 형성하기 전에,

상기 표시영역의 각 화소영역의 경계에 상기 제 1 뱅크보다 더 큰 폭을 가지며 무기절연물질로 이루어지며 이웃하는 상기 제 1 전극의 가장자리와 중첩하는 제 2 뱅크를 더 형성하는 것이 특징인 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 제 2 뱅크는 각 화소영역의 경계에서 그 중앙부가 제거되어 서로 이격하는 이중 라인 형태로 형성하며, 상기 제 1 뱅크는 상기 이중 라인 형태를 갖는 상기 제 2 뱅크의 이격 영역과 중첩하도록 형성하는 것이 특징인 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 18

제 13 항, 제 16 항 및 제 17 항 중 어느 하나의 항에 있어서,
상기 제 1전극을 형성하기 전에,
상기 표시영역 전면에 평탄한 표면을 갖는 평탄화층을 형성하는 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,
상기 평탄화층을 형성하기 전에,
상기 표시영역에 대해 컬러필터층을 형성하는 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 20

제 16 항에 있어서,
상기 제 1전극을 형성하기 전에,
각 화소영역 별로 평탄한 표면을 가지며 각 화소영역의 경계에 대해서는 타 영역 대비 낮은 두께를 갖거나 혹은 완전히 제거되어 트렌치를 이루는 평탄화층을 형성하는 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,
상기 제 1 बैं크는 상기 트렌치 내부에 위치하도록 형성하는 것이 특징인 유기 발광 표시장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,
상기 평탄화층을 형성하기 전에
상기 표시영역에 대해 컬러필터층을 형성하는 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 23

제 13 항, 제 16 항 및 제 17 항 중 어느 하나의 항에 있어서,
상기 제 1 बैं크의 상부면은 제 1 폭을 갖고, 상기 도전성 패턴은 상기 제 1 폭보다 작은 제 2 폭을 갖도록 형성하는 것이 특징인 유기 발광 표시장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 유기 발광 표시장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이며, 특히, 수명 향상과 더불어 액상의 유기 발광 물질을 이용하여 유기 발광층 형성 시 불량을 억제시킬 수 있는 유기 발광 표시장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 표시 장치 중 하나인 유기 발광 표시장치(organic light emitting display device)는 높은 휘도와 낮은 동작 전압 특성을 갖는다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 스스로 빛을 내는 자체 발광형이기 때문에 명암 대비비(contrast ratio)가 크고, 초박형 디스플레이의 구현이 가능하며, 응답시간이 수 마이크로초(μs) 정도가 되어 동영상 구현 시 지연현상이 없어 동영상 구현 표시품질이 우수하다. 뿐만 아니라, 저온에서도 안정적이고, 직류 전압이 5V 내지 15V의 낮은 전압으로 구동하므로 구동회로의 제작 및 설계가 용이하다. 따라서 전술한 바와 같은 장점을 갖는 유기 발광 표시 장치는 최근에는 TV, 모니터, 핸드폰 등 다양한 IT기기에 이용되고 있다.
- [0003] 이하, 유기 발광 표시장치의 기본적인 구조에 대해서 조금 더 상세히 설명한다.
- [0004] 유기 발광 표시장치는 크게 어레이 소자와 유기전계 발광 다이오드로 이루어지고 있다. 상기 어레이 소자는 게이트 및 데이터 배선과 연결된 스위칭 박막트랜지스터와, 상기 유기전계 발광 다이오드와 연결된 구동 박막트랜지스터로 이루어지며, 상기 유기전계 발광 다이오드는 상기 구동 박막트랜지스터와 연결된 제 1 전극과 유기 발광층 및 제 2 전극으로 이루어지고 있다.
- [0005] 이러한 구성을 갖는 유기 발광 표시장치는 상기 유기 발광층으로부터 발생된 빛이 상기 제 1 전극 또는 제 2 전극을 향해 출사됨으로써 화상을 표시하게 되며, 최종적으로 상기 제 1 전극을 통해 외부로 출사되느냐 아니면 상기 제 2 전극을 통해 향해 출사되느냐에 따라 하부발광 방식 또는 상부 발광방식으로 나뉘고 있다.
- [0006] 한편, 이러한 일반적인 유기 발광 표시장치에 있어 상기 유기 발광층은 통상 웨도우 마스크를 이용한 열증착법에 의해 형성되고 있는데, 근래들어 표시장치의 대형화에 의해 웨도우 마스크의 처짐 등이 심하게 발생되어 증착 불량률이 증가됨으로서 대면적의 기관에 대해서는 적용이 점점 어려워지고 있으며, 웨도우 마스크를 이용한 열증착의 경우 웨도우 이펙트(shadow effect) 등이 발생됨으로서 고해상도를 갖는 유기 발광 표시장치를 제조하는데 무리가 있다.
- [0007] 따라서, 대면적의 유기 발광 표시장치의 제조를 위해 웨도우 마스크를 이용한 열증착 공정을 대체하는 유기 발광층의 형성 방법이 제안되었다.
- [0008] 제안된 유기 발광층의 형성 방법은 액상의 유기 발광물질을 잉크젯 장치 또는 노즐 코팅 장치를 통해 बैं크로 둘러싸인 영역에 분사 또는 드롭핑 한 후 경화시키는 것이다.
- [0009] 도 1은 잉크 젯 장치를 통해 액상의 유기 발광물질을 드롭핑하여 유기 발광층을 형성하는 단계를 진행한 후의 유기 발광 표시장치의 단면도이다.
- [0010] 액상의 유기 발광물질을 잉크젯 장치를 통해 각 화소영역(P1)별로 분사하거나 또는 노즐 코팅 장치를 통해 드롭핑을 하기 위해서는 액상 상태의 유기 발광물질이 각 화소영역(P) 내에서 주위로 흘러가는 것을 방지하기 위해 필수적으로 제 1 전극(50)이 형성된 각 화소영역(P)을 둘러싸는 형태의 बैं크가 필요로 되고 있다.
- [0011] 따라서, 도시한 바와같이 유기 발광층이 구비되기 전에 각 화소영역(P)의 경계를 따라 단일층 구조를 갖는 बैं크(53)가 구비되고 있다.
- [0012] 이때, 상기 बैं크(53)는 소수성 특성을 갖는 유기물질로 이루어지고 있다. 이렇게 बैं크(53)가 소수성 특성을 갖도록 하는 것은 액상의 유기 발광 물질이 분사 또는 드롭핑 될 때 장비 자체가 가지는 오차 등에 의해 बैं크로 둘러싸인 화소영역(P) 내의 중앙부 분사되지 않고 약간 치우쳐 분사되어 बैं크(53) 상에도 소정량 분사되더라도 상기 बैं크(53)에서 흘러내려 각 화소영역(P) 내에 위치하도록 하고, 나아가 액상의 유기 발광 물질의 분사량이 조금 과하게 이루어졌을 경우도 상기 बैं크(53) 상부로 넘쳐 흐르는 것을 억제시키기 위함이다.
- [0013] 소수성 특성을 갖게 되면 친수성 특성을 갖는 액상의 유기 발광 물질을 밀어내는 특성을 가지므로 상기 बैं크(53)의 상부에는 유기 발광 물질이 코팅되지 않고 बैं크(53)로 둘러싸인 영역에 대해서만 집중적으로 모이도록 할 수 있기 때문이다.
- [0014] 상기 बैं크(53)로 둘러싸인 각 화소영역(P) 내에 잉크젯 장치의 헤드 또는 노즐 코팅 장치(98)의 노즐이 위치하여 액상의 유기 발광 물질을 분사 또는 드롭핑 하게 되면 각 화소영역(P) 내에 유기 발광 물질이 채워지게 되며, 이러한 상태에서 열처리를 진행하여 건조 및 경화시킴으로서 유기 발광층(55)이 형성되고 있다.
- [0015] 한편, 이러한 구성을 갖는 유기 발광 표시장치는 액상의 유기 발광물질이 잉크젯 또는 노즐 코팅 장치를 통해

형성됨으로서 각 화소영역 내에서 퍼짐 특성이 매우 중요하다.

- [0016] 상기 제 1 전극의 표면이 유기 물질 등으로 오염된 상태를 이루거나 이물 등이 개입되는 퍼짐 특성이 좋지 않아 부분적으로 두께 편차가 크게 발생됨으로서 최종적으로 유기 발광층 자체의 양자 효율 등이 저하되며 이에 의해 수명 및 표시품질이 저감되는 문제가 발생되고 있다.
- [0017] 따라서 상기 제 1 전극의 표면 개질을 통해 퍼짐 특성을 향상시키고, 나아가 유기 물질 또는 이물 등을 제거하고자 상기 액상의 유기 발광 물질의 잉크 제팅 또는 노즐 코팅 전에 상기 제 1 전극과 뱅크를 형성한 상태에서 반응 가스를 이용한 플라즈마 처리를 실시하고 있다.
- [0018] 이렇게 반응 가스를 이용한 플라즈마 공정을 진행하고 나면, 상기 제 1 전극의 표면이 개질됨과 동시에 이물 및 유기 되어 액상의 유기 발광 물질의 제팅 시 퍼짐 특성이 향상됨을 알 수 있었다.
- [0019] 하지만, 상기 반응 가스를 이용한 플라즈마 공정 진행에 의해 소수성 특성을 갖는 뱅크의 소수성 특성이 급격히 저하됨으로서 잉크젯 장치의 제팅 오차에 기인하여 유기 발광 물질의 잉크 제팅 시 소수성 특성이 원활하게 발현되지 않아 이웃한 화소영역으로 침범하거나 혹은 뱅크 상에 액상의 유기 발광 물질이 위치하는 현상이 발생되고 있으며 이에 의해 유기 발광층의 형성 시의 불량률이 다발하고 있는 실정이다.
- [0020] 그리고 이러한 뱅크 상에 유기 발광 물질이 존재함에 의해 각 화소영역의 뱅크로 둘러싸인 영역 내부에 위치하게 되는 유기 발광 물질의 함량 차이를 야기시키고 있으며, 이는 곧 각 화소영역 별 유기 발광층의 두께 차이를 야기시켜 표시영역내 화소영역 위치별 색 재현율을 달리하게 됨으로서 표시 품질을 저하시키고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0021] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 제 1 전극의 표면 개질 및 유기 오염을 제거를 위한 플라즈마 처리를 실시하면서도 뱅크의 소수성 특성 저하는 발생되지 않도록 하여 수명 연장과 더불어 유기 발광층 형성 시의 불량율을 저감시킬 수 있는 유기 발광 소자 및 이의 제조 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0022] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광소자는, 다수의 화소영역을 갖는 표시영역과 이의 외측으로 비표시영역이 정의된 제 1 기판과, 상기 각 화소영역 별로 형성된 제 1 전극과, 상기 제 1 전극의 가장자리와 중첩하며 각 화소영역을 둘러싸며 형성되며 소수성 특성이 부여된 제 1 뱅크와, 상기 제 1 뱅크의 상부에 상기 뱅크의 상부면 양측 소정폭이 노출되도록 구성된 도전성 패턴과, 상기 제 1 뱅크로 둘러싸인 각 화소영역 내부에 상기 제 1 전극 상부에 구비된 유기 발광층과, 상기 유기 발광층 및 도전성 패턴 상부로 상기 표시영역 전면에서 구비된 제 1 발광 보상층과, 상기 제 1 발광 보상층 상부로 상기 표시영역 전면에서 형성된 제 2 전극을 포함한다.
- [0023] 이때, 상기 도전성 패턴은 상기 표시영역에서 격자 형태를 가지며, 상기 비표시영역까지 연장 형성되며, 상기 비표시영역에는 상기 도전성 패턴(160)의 일 끝단을 연결시키는 연결배선이 구비되며, 상기 연결배선의 끝단에는 패드전극이 구비될 수 있으며, 또는 상기 연결배선에서 분기한 분기배선이 더 구비되며 상기 분기배선의 끝단에는 패드전극이 구비된다
- [0024] 그리고 상기 제 1 뱅크 하부에는 직접 접촉하며 상기 제 1 뱅크보다 더 큰 폭을 가지며 무기절연물질로 이루어지며 이웃하는 상기 제 1 전극의 가장자리와 중첩하는 제 2 뱅크가 더 구비될 수 있다. 이때, 상기 제 2 뱅크는 각 화소영역의 경계에서 그 중앙부가 제거되어 서로 이격하는 이중 라인 형태로 구비되며, 상기 제 1 뱅크는 상기 이중 라인 형태를 갖는 상기 제 2 뱅크의 이격 영역과 중첩하도록 배치되는 것이 바람직하다.
- [0025] 또한, 상기 제 1 기판과 상기 제 1 전극 사이에는 상기 표시영역 전면에서 평탄한 표면을 갖는 평탄화층이 구비될 수 있으며, 상기 평탄화층 하부에는 상기 표시영역에 대해 컬러필터층이 구비될 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 표시영역의 상기 제 1 기판과 상기 제 1 전극 사이에는 평탄한 표면을 갖는 평탄화층이 구비되며,

상기 평탄화층은 각 화소영역의 경계에 대응하여 완전히 제거됨으로서 그 하부 구성요소를 노출시키는 트렌치를 이루거나, 또는 각 화소영역의 경계에 대응하여 타 영역 대비 얇은 두께를 갖도록 구성됨으로서 트렌치를 이루는 것이 특징이다. 이때, 상기 제 1 뱅크는 상기 트렌치 내부에 위치하는 것이 바람직하며, 상기 평탄화층 하부에는 상기 표시영역에 대해 컬러필터층이 구비될 수 있다.

[0027] 또한, 상기 제 1 뱅크의 상부면은 제 1 폭을 갖고, 상기 도전성 패턴은 상기 제 1 폭보다 작은 제 2 폭을 갖는 것이 특징이다.

[0028] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조 방법은, 다수의 화소영역을 갖는 표시영역과 이의 외측으로 비표시영역이 정의된 제 1 기판 상에 상기 각 화소영역 별로 제 1 전극을 형성하는 단계와, 상기 제 1 전극의 가장자리와 중첩하며 각 화소영역을 둘러싸며 소수성 특성이 부여된 물질로 이루어진 제 1 뱅크를 형성하는 단계와, 상기 제 1 뱅크의 상부에 상기 뱅크의 상부면 양측 소정폭이 노출되도록 도전성 패턴을 형성하는 단계와, 상기 도전성 패턴에 전압을 인가한 상태에서 전하가 충전되도록 한 상태에서 반응가스를 이용한 플라즈마 공정을 진행함으로써 상기 도전성 패턴 주변의 상기 제 1 뱅크에 대해서는 상기 플라즈마 공정의 영향이 없도록 하며 동시에 상기 제 1 전극 표면을 개질시키는 단계와, 상기 제 1 뱅크로 둘러싸인 각 화소영역 내부에 표면 개질된 상기 제 1 전극 상부에 액상의 유기 발광 물질을 제팅함으로써 유기 발광층을 형성하는 단계와, 상기 유기 발광층 및 도전성 패턴 상부로 상기 표시영역 전면에 증착 방식으로 제 1 발광 보상층을 형성하는 단계와, 상기 제 1 발광 보상층 상부로 상기 표시영역 전면에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

[0029] 이때, 상기 도전성 패턴을 형성하는 단계에서 상기 도전성 패턴은 상기 표시영역에서 격자 형태를 가지며 상기 비표시영역까지 연장 형성하며, 상기 비표시영역에는 상기 도전성 패턴의 일 끝단을 연결시키는 연결배선을 형성할 수 있으며, 나아가 상기 도전성 패턴을 형성하는 단계에서 상기 연결배선의 끝단에 패드전극을 형성하거나, 또는 상기 연결배선에서 분기하는 분기배선을 형성하고 상기 분기배선의 끝단에 패드전극을 형성하는 것이 특징이다.

[0030] 또한, 상기 제 1 뱅크를 형성하기 전에, 상기 표시영역의 각 화소영역의 경계에 상기 제 1 뱅크보다 더 큰 폭을 가지며 무기절연물질로 이루어지며 이웃하는 상기 제 1 전극의 가장자리와 중첩하는 제 2 뱅크를 더 형성할 수도 있다. 이때, 상기 제 2 뱅크는 각 화소영역의 경계에서 그 중앙부가 제거되어 서로 이격하는 이중 라인 형태로 형성하며, 상기 제 1 뱅크는 상기 이중 라인 형태를 갖는 상기 제 2 뱅크의 이격 영역과 중첩하도록 형성하는 것이 특징이다.

[0031] 그리고, 상기 제 1 전극을 형성하기 전에, 상기 표시영역 전면에 평탄한 표면을 갖는 평탄화층을 형성할 수 있으며, 나아가 상기 평탄화층을 형성하기 전에, 상기 표시영역에 대해 컬러필터층을 형성할 수도 있다.

[0032] 또한, 상기 제 1 전극을 형성하기 전에, 각 화소영역 별로 평탄한 표면을 가지며 각 화소영역의 경계에 대해서는 타 영역 대비 낮은 두께를 갖거나 혹은 완전히 제거되어 트렌치를 이루는 평탄화층을 형성할 수 있으며, 이 경우, 상기 제 1 뱅크는 상기 트렌치 내부에 위치하도록 형성하는 것이 특징이며, 나아가 상기 평탄화층을 형성하기 전에 상기 표시영역에 대해 컬러필터층을 더 형성할 수도 있다.

[0033] 또한, 상기 제 1 뱅크의 상부면은 제 1 폭을 갖고, 상기 도전성 패턴은 상기 제 1 폭보다 작은 제 2 폭을 갖도록 형성하는 것이 특징이다.

발명의 효과

[0034] 본 발명에 따른 유기 발광 표시장치는 전술한 바와 같은 구성적 특징에 의해 제 1 전극 표면 개질 및 유기 오염된 부분의 제거하기 위해 반응 가스를 통한 플라즈마 공정을 진행하더라도 뱅크의 소수성 특성에는 전혀 영향을 미치지 않게 되므로 수명 향상과 더불어 잉크 젯 장치를 통한 유기 발광층 형성 시 발생하는 불량을 억제시키는 효과가 있다.

[0035] 나아가 제 1 전극의 표면이 개질되어 퍼짐 특성이 향상됨으로서 유기 발광층의 두께 균일도가 향상됨으로서 표시품질을 향상시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0036] 도 1은 잉크 젯 장치를 통해 액상의 유기 발광물질을 드롭핑하여 유기 발광층을 형성하는 단계를 진행한 후의 유기 발광 표시장치의 단면도.
- 도 2는 유기 발광 표시장치의 하나의 화소에 대한 회로도.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 표시영역 일부에 대한 단면도로서 적, 녹, 청색을 나타내는 제 1, 2, 3 화소영역에 대한 단면도.
- 도 4는 본 발명의 제 1 실시예의 제 1 변형예에 따른 유기 발광 표시 장치의 표시영역 일부에 대한 단면도로서 적, 녹, 청색을 나타내는 제 1, 2, 3 화소영역에 대한 단면도.
- 도 5a 및 도 5b는 각각 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시장치에 있어 표시영역과 비표시영역에 있어 도전성 패턴과 이와 연결된 연결배선의 형태를 간략히 도시한 도면.
- 도 6a 내지 도 6k는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 제조 단계별 공정 단면도로서 적, 녹, 청색을 나타내는 제 1, 2, 3 화소영역에 대한 제조 단계별 공정 단면도.
- 도 7a 및 7b는 각각 도전성 패턴이 형성되지 않은 종래의 유기 발광 표시장치의 बैं크의 플라즈마 처리 전과 후의 표면 특성 변화를 나타낸 도면.
- 도 8a 및 도 8b와 도 9a 및 도 9b는 각각 도전성 패턴이 형성된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시장치에 있어 플라즈마 처리 전후의 소수성 특성을 나타낸 도면으로 도 8a와 9a는 플라즈마 처리 전의 제 1 전극 및 बैं크의 표면 특성을 나타낸 것이며, 도 8b 및 도 9b는 각각 플라즈마 처리 후의 제 1 전극 및 बैं크의 표면 특성 변화를 나타낸 도면.
- 도 10는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 표시영역 일부에 대한 단면도로서 적, 녹, 청색을 나타내는 제 1, 2, 3 화소영역에 대한 단면도.
- 도 11은 본 발명의 제 2 실시예의 제 1 변형예에 따른 유기 발광 표시장치의 일부에 대한 단면도로서 적, 녹, 청색을 나타내는 제 1, 2, 3 화소영역에 대한 단면도.
- 도 12는 본 발명의 제 2 실시예의 제 2 변형예에 따른 유기 발광 표시장치를 도시한 도면으로 차별점이 있는 बैं크와 이의 주변을 도시한 도면.
- 도 13은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 표시영역 일부에 대한 단면도로서 하나의 화소영역에 대한 단면도.
- 도 14는 본 발명의 제 3 실시예의 제 1 변형예에 따른 유기 발광 표시장치의 일부에 대한 단면도로서 하나의 화소영역에 대한 단면도.
- 도 15은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 표시영역 일부에 대한 단면도로서 하나의 화소영역에 대한 단면도.
- 도 16은 본 발명의 제 4 실시예의 제 1 변형예에 따른 유기 발광 표시장치의 일부에 대한 단면도로서 하나의 화소영역에 대한 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0037] 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 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0038] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0039] 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를

포함하는 경우를 포함한다.

- [0040] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0041] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0042] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간 적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0043] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0044] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0045] 이하, 본 발명에 따른 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0046] 우선, 유기 발광 표시장치의 구성 및 동작에 대해서 유기 발광 표시 장치의 하나의 화소에 대한 회로도인 도 2를 참조하여 설명한다.
- [0047] 도 2에 도시한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치의 각 서브픽셀에는 스위칭(switching) 박막트랜지스터(STr)와 구동(driving) 박막트랜지스터(DTr), 스토리지 커패시터(StgC), 그리고 유기 발광 다이오드(E)가 구비되고 있다.
- [0048] 즉, 제 1 방향으로 게이트 배선(GL)이 형성되어 있고, 상기 제 1 방향과 교차되는 제 2 방향으로 화소 영역(P)을 정의하며 데이터 배선(DL)이 형성되어 있으며, 상기 데이터 배선(DL)과 이격하며 전원전압을 인가하기 위한 전원배선(PL)이 형성되어 있다.
- [0049] 또한, 상기 데이터 배선(DL)과 게이트 배선(GL)이 교차하는 부분에는 스위칭 박막트랜지스터(STr)가 형성되어 있으며, 상기 스위칭 박막트랜지스터(STr)와 전기적으로 연결된 구동 박막트랜지스터(DTr)가 형성되어 있다.
- [0050] 상기 유기 발광 다이오드(E)의 일 측 단자인 제 1 전극(147)은 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인 전극과 연결되고 있으며, 타 측 단자인 제 2 전극은 접지되고 있다. 이때, 상기 전원배선(PL)은 전원전압을 상기 유기 발광 다이오드(E)로 전달하게 된다. 또한, 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 게이트 전극과 소스 전극 사이에는 스토리지 커패시터(StgC)가 형성되고 있다.
- [0051] 따라서 상기 게이트 배선(GL)을 통해 신호가 인가되면 스위칭 박막트랜지스터(STr)가 온(on)이 되고, 상기 데이터 배선(DL)의 신호가 구동 박막트랜지스터(DTr)의 게이트 전극에 전달되어 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)가 온(on)이 되므로 유기 발광 다이오드(E)를 통해 빛이 출력된다.
- [0052] 이때, 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)가 온(on) 상태가 되면, 전원배선(PL)으로부터 유기 발광 다이오드(E)에 흐르는 전류의 레벨이 정해지며, 이로 인해 상기 유기 발광 다이오드(E)는 그레이 스케일(gray scale)을 구현할 수 있게 되며, 상기 스토리지 커패시터(StgC)는 스위칭 박막트랜지스터(STr)가 오프(off) 되었을 때, 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 게이트 전압을 일정하게 유지시키는 역할을 함으로써 상기 스위칭 박막트랜지스터(STr)가 오프(off) 상태가 되더라도 다음 프레임(frame)까지 상기 유기 발광 다이오드(E)에 흐르는 전류의 레벨을 일정하게 유지할 수 있게 된다.
- [0053] <제 1 실시예>
- [0054] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 표시영역 일부에 대한 단면도로서 적, 녹, 청색을 나타내는 제 1, 2, 3 화소영역에 대한 단면도이다. 설명의 편의를 위해 각 화소영역(P1, P2, P3) 내에 구동 박막트랜지스터(DTr) 및 스위칭 박막트랜지스터(미도시)가 형성되는 영역을 소자영역(TrA)이라 정의하며, 상기 소자영역(TrA)은 도면에 있어서는 편의를 위해 제 1 화소영역(P1)에 대해서만 도시하였지만 제 2 및 제 3 화소영역

(P2, P3)에도 각각 구비되어 있다.

- [0055] 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(101)는 구동 및 스위칭 박막트랜지스터(DTr, 미도시)와 유기 발광 다이오드(E)가 형성된 제 1 기판(110)과, 인캡슐레이션을 위한 제 2 기판(170)으로 구성되고 있다. 이때, 상기 제 2 기판(170)은 다중층 구조의 무기막 또는(및) 유기막 등으로 대체되거나, 또는 페이스 셀(face seal, 미도시)을 개재하여 필름이 부착됨으로써 생략될 수 있다.
- [0056] 유기 발광 표시장치를 이루는 주요 구성요소는 모두 제 1 기판에 구비되고 있는 바 구동 및 스위칭 박막트랜지스터(DTr, 미도시)와 유기 발광 다이오드(E)가 구비된 제 1 기판(110)의 구성을 위주로 하여 설명한다.
- [0057] 상기 제 1 기판(110) 상의 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3) 내의 각 소자영역(TrA)에는 채널의 통로를 이루는 제 1 영역(113a)과 상기 제 1 영역(113a)의 양측 면에 형성되고 제 1 영역(113a) 대비 도전성이 높은 제 2 영역(113b)으로 구성된 반도체층(113)이 형성되어 있다.
- [0058] 이때, 상기 반도체층(113)과 상기 제 1 기판(110) 사이에는 전면에 무기절연물질 예를 들면, 산화실리콘(SiO₂) 또는 질화실리콘(SiN_x)으로 이루어진 버퍼층(미도시)이 더 구비될 수도 있다. 상기 버퍼층(미도시)은 상기 제 1 기판(110) 내부로부터 나오는 알칼리 이온의 방출에 의해 상기 반도체층(113)의 특성이 저하되는 것을 방지하기 위해 형성된 것으로 이러한 알칼리 이온이 방출되지 않는 재질로 이루어진 경우 생략될 수 있다.
- [0059] 또한, 게이트 절연막(116)이 상기 반도체층(113)을 덮으며 전면에 형성되어 있으며, 상기 게이트 절연막(116) 위에는 상기 반도체층(113)의 제 1 영역(113a)에 대응하여 게이트 전극(120)이 형성되어 있다. 이때 도면에 나타내지 않았지만, 상기 게이트 전극(120)이 형성된 동일한 층에는 상기 게이트 전극(120)을 이루는 동일한 물질로 이루어지며 일 방향으로 연장하는 게이트 배선(미도시)이 구비되고 있다.
- [0060] 다음, 상기 게이트 전극(120) 및 게이트 배선(미도시) 위로 무기절연물질 예를 들면, 산화실리콘(SiO₂) 또는 질화실리콘(SiN_x)으로 이루어진 층간 절연막(123)이 형성되어 있다. 이때, 상기 층간 절연막(123)과 그 하부의 게이트 절연막(116)에는 상기 제 2 영역(113b)을 각각 노출시키는 반도체층 콘택홀(125)이 구비되어 있다.
- [0061] 다음, 상기 반도체층 콘택홀(125)이 구비된 상기 층간 절연막(123) 상부에는 게이트 배선(미도시)과 교차하여 각 화소영역(P1, P2, P3)을 정의하는 데이터 배선(130)이 형성되어 있으며, 상기 데이터 배선(130)과 이격하여 전원배선(미도시)이 형성되어 있다.
- [0062] 또한, 상기 층간 절연막(123) 위로 각 소자영역(TrA)에는 서로 이격하며 상기 반도체층 콘택홀(125)을 통해 노출된 제 2 영역(113b)과 각각 접촉하는 소스 및 드레인 전극(133, 136)이 형성되어 있다.
- [0063] 한편, 상기 소자영역(TrA)에 순차 적층된 상기 반도체층(113)과, 게이트 절연막(116)과, 게이트 전극(120)과, 층간 절연막(123)과, 서로 이격하는 소스 및 드레인 전극(133, 136)이 박막트랜지스터(DTr)를 이룬다.
- [0064] 이때, 상기 소자영역(TrA)에 구비된 박막트랜지스터(DTr)는 실질적으로 구동 박막트랜지스터(DTr)가 되며, 상기 소자영역(TrA)에는 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)와 동일한 적층 구성을 갖는 스위칭 박막트랜지스터(미도시)가 더 구비될 수 있다. 그리고 이러한 스위칭 박막트랜지스터(미도시)는 게이트 배선(미도시) 및 데이터 배선(130)과 전기적으로 연결되어 있으며, 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)와도 연결되어 있다.
- [0065] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(101)에 있어서 상기 반도체층(113)은 폴리 실리콘(Poly-Si), 비정질 실리콘(a-Si), 산화물 반도체 물질 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0066] 도면에 있어서 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)는 탑 게이트 타입(Top gate type)으로 구성된 것을 일례로 보이고 있다.
- [0067] 하지만, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(101)의 각 화소영역(P1, P2, P3) 내의 소자영역에 구비되는 상기 구동 및 스위칭 박막트랜지스터(DTr, 미도시)는 상기 탑 게이트 타입에 한정되지 않고, 게이트 전극(120)이 반도체층(113)의 하부에 위치하는 보텀 게이트 타입(Bottom gate type)으로 구성될 수도 있다.
- [0068] 즉, 상기 각 소자영역(TrA)에 구비되는 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(미도시, DTr)는 도면에 제시된 형태 외에 반도체층(113)의 물질 특성에 따라 다양하게 변형될 수 있다.
- [0069] 한편, 상기 구동 및 스위칭 박막트랜지스터(DTr, 미도시) 위로는 유기절연물질, 예를 들면, 포토아크릴(photo acryl)로 이루어져 평탄한 표면을 갖는 평탄화층(140)이 형성되어 있다.
- [0070] 이때, 상기 평탄화층(140)에는 각각 각 화소영역(P1, P2, P3) 내의 소자영역(TrA)에 구비된 구동 박막트랜지스

터(DTr)의 드레인 전극(136)을 노출시키는 드레인 콘택홀(143)이 구비되어 있다.

- [0071] 도면에서는 상기 구동 및 스위칭 박막트랜지스터(DTr, 미도시) 위로 평탄한 표면을 갖는 평탄화층(140)만이 형성됨을 일례로 도시하고 있지만, 상기 평탄화층(140)과 상기 구동 및 스위칭 박막트랜지스터(DTr, 미도시) 사이에는 무기절연물질, 예를 들면, 산화실리콘(SiO₂) 또는 질화실리콘(SiN_x)으로 이루어진 보호층(미도시)이 더 형성될 수도 있다. 상기 무기절연물질로 이루어진 상기 보호층(미도시)은 접합력을 향상시킬 수 있다.
- [0072] 한편, 본 발명의 제 1 실시예의 제 1 변형예에 따른 유기 발광 표시장치로서 도 4를 참조하면, 상기 보호층(138)과 평탄화층(140) 사이에는 컬러필터층(139(139a, 139b, 139c))이 더욱 구비될 수 있다. 이러한 컬러필터층(139)이 구비되는 경우, 유기 발광 표시장치(102)는 하부 발광 방식으로 동작하게 되며, 상기 컬러필터층(139)은 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3) 별로 적, 녹, 청색 컬러필터 패턴(139a, 139b, 139c)이 각각 구비된 구성을 이룬다.
- [0073] 이러한 컬러필터층(139)은 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3) 별로 적, 녹, 청색(R, G, B)을 발광하는 유기 발광층(152)과 더불어 색재현율을 향상시키는 역할을 하거나, 또는 유기 발광층(152)이 화소영역(P1, P2, P3)에 관계없이 모두 백색(W)을 발광하는 구성을 이루는 경우 풀 컬러를 구현하는 역할을 하는 것이다.
- [0074] 이러한 컬러필터층(139)이 구비된 구성을 갖는 본 발명의 제 1 실시예의 제 1 변형예에 따른 유기 발광 표시장치(102)의 경우 상기 컬러필터층(139)이 더욱 구비된 것과, 유기 발광층(152)이 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3)에 관계없이 백색을 발광하는 구성을 이룰 수도 있는 것을 제외하면 모든 구성은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(도 3의 101)와 동일하므로 이하 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(도 3의 101)의 구성을 위주로 설명한다.
- [0075] 도 3을 참조하면, 상기 평탄화층(140) 위에는 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인 전극(136)과 상기 드레인 콘택홀(143)을 통해 접촉되는 제 1 전극(147)이 각 화소영역(P1, P2, P3) 별로 형성되어 있다.
- [0076] 상기 제 1 전극(147)은 일함수 값이 비교적 큰 즉, 4.8eV 내지 5.2eV 정도의 일함수 값을 갖는 투명 도전성 물질 예를들면 인듐-틴-옥사이드(ITO)로 이루어짐으로서 애노드 전극(anode electrode)의 역할을 한다.
- [0077] 한편, 상기 제 1 전극(147)은 일함수 값이 큰 투명 도전성 물질인 인듐-틴-옥사이드(ITO)로 이루어진 경우, 상부발광 방식으로 동작 시에는 유기전계 발광 다이오드(E)의 상부로의 발광효율 증대를 위해 반사율이 우수한 금속물질인 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd) 중 어느 하나로 이루어진 반사층(미도시)이 상기 제 1 전극(147) 하부에 더욱 구비될 수 있다. 이러한 반사층(미도시)이 상기 제 1 전극(147) 하부에 구비되는 경우, 상기 제 1 전극(147)의 상부에 형성되는 유기 발광층(152)으로부터 발광된 빛이 상기 반사층(미도시)을 통해 반사되어 상부로 반사시킴으로서 발광된 빛의 이용 효율을 증대시켜 최종적으로 휘도 특성을 향상시키는 효과를 갖게 된다.
- [0078] 이때, 상기 제 1 전극(147)의 물질은 위에 언급된 물질로 한정되는 것은 아니다.
- [0079] 한편, 도면에 있어서 상기 제 1 전극(147)은 투명 도전성 물질로 이루어진 단일층 구조를 이루는 것을 일례로 나타내었다.
- [0080] 한편, 본 발명의 제 1 실시예 및 이의 제 1 변형예에 따른 유기 발광 표시 장치(101 및 도 4의 102)에 있어서는 상기 제 1 전극(147)이 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인 전극(136)과 상기 드레인 콘택홀(143)을 통해 연결된 구성을 일례로 보이고 있다.
- [0081] 하지만, 박막트랜지스터의 종류에 따라 상기 제 1 전극(147)은 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 소스 전극(133)과 연결될 수도 있으며, 이 경우 상기 드레인 콘택홀(143)은 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 소스 전극(133)에 대응하여 형성되며, 이때, 상기 드레인 콘택홀(143)은 소스 콘택홀로 명명될 수 있다.
- [0082] 다음, 상기 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3)의 경계에는 상기 각 제 1 전극(147)의 가장자리와 일부 중첩하는 बैं크(150)가 형성되어 있다. 상기 बैं크(150)는 소수성 특성이 부여된 고분자 물질, 예를 들면, 소수 첨가제로서 불소(F)가 함유된 폴리이미드(poly imide), 스티렌(styrene), 메틸마사크릴레이트(methyl mathacrylate), 폴리테트라플로루틸렌(polytetrafluoroethylene) 중 어느 하나 또는 둘 이상이 혼합된 물질로 이루어질 수 있다.
- [0083] 이러한 소수성 특성을 갖는 물질로 이루어진 상기 बैं크(150)는 표시영역에 있어서 각 화소영역(P1, P2, P3)을 오픈하는 격자형태를 이룸으로써 상기 제 1 전극(147)의 중앙부를 노출시키며 형성되어 있다.
- [0084] 그리고 본 발명에 있어 가장 특징적인 구성으로서 상기 표시영역에 대해 격자형태를 이루는 बैं크(150)의 상부에 상기 बैं크(150)와 접촉하며 도전성 물질 예를들면 상기 게이트 또는 데이터 배선(미도시, 130)을 이루는 금속물

질 이루어진 도전성 패턴(160)이 형성되고 있다. 이러한 도전성 패턴(160)은 상기 बैं크(150)의 상면 폭보다 작은 폭을 가지며 상기 बैं크(150)에 대해 완전 중첩하는 형태로 구성되는 것이 특징이다. 즉, 상기 बैं크(150)의 상면 폭을 제 1 폭이라 정의하는 경우 상기 도전성 패턴(160)의 폭은 상기 제 1 폭보다 작은 제 2 폭을 가지며, 상기 도전성 패턴(160)은 양 측단이 상기 बैं크(150) 상면 상에 위치함으로서 상기 도전성 패턴(160)의 양측면 외측으로 상기 बैं크(150)의 상면이 노출된 형태를 이루는 것이 특징이다.

- [0085] 이렇게 상기 도전성 패턴(160)을 상기 बैं크(150) 상면의 제 1 폭보다 작은 제 2 폭을 갖도록 하여 상기 도전성 패턴(160) 외측으로 상기 बैं크(150) 상면을 소정폭 노출시키도록 하는 것은 상기 बैं크(150)가 बैं크(150) 자체의 역할을 실시할 수 있도록 즉, 상기 बैं크(150)의 상면의 소수성 특성을 이용하여 유기 발광층(152) 형성 시 발생되는 불량을 억제시키기 위함이다.
- [0086] 또한, 상기 도전성 패턴(160)을 전술한 바와같이 बैं크(150) 상부면을 노출시키도록 제 2 폭을 갖도록 형성하는 경우, 이의 상부에 구비되는 제 1 발광 보조층(155)이 상기 बैं크(150) 및 도전성 패턴(160) 상부에서 뒹김 없이 안정적으로 형성됨으로서 상기 도전성 패턴(160)과 제 2 전극(158)간의 쇼트를 방지할 수 있다.
- [0087] 한편, 상기 표시영역 내에서 격자형태를 가지며 상기 बैं크(150) 상에 형성된 상기 도전성 패턴(160)은 도 5a 및 도 5b(본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 표시영역과 비표시영역에 있어 도전성 패턴과 이와 연결된 연결배선의 형태를 간략히 도시한 도면)를 참조하면, 상기 표시영역(AA)의 상하좌우 외측에 위치하는 비표시영역(NA) 중 적어도 하나의 비표시영역(NA)에 대해서는 그 끝단이 모두 연장 형성되고 있으며, 이렇게 상하좌우 중 어느 하나의 비표시영역(NA)까지 연장된 도전성 패턴(160)의 각 일 끝단은 연결배선(163)에 의해 연결되고 있는 것이 특징이다.
- [0088] 그리고 상기 연결배선(163)의 일 끝단에는 전압 인가를 위한 패드전극(165)이 구비되거나(도 5a 참조), 또는 상기 연결배선(163)에서 분기하여 분기배선(164)이 더욱 구비되며 상기 분기배선(164)의 일 끝단에 패드전극(165)이 구비된 구성(도 5b 참조)을 이룰 수 있다.
- [0089] 이렇게 연결배선(163) 또는 상기 연결배선(163)에서 분기한 분기배선(164)에 대해 패드전극(165)이 형성된 것은 이러한 하나 또는 두 개의 패드전극(165)을 통해 간단히 전원인가용 탐침의 접촉을 통해 간단하게 상기 연결배선(163)과 연결된 도전성 패턴(160)에 대해 소정의 전압을 인가하여 양전하 또는 음전하가 모인 상태를 이루도록 하기 위함이다.
- [0090] 이렇게 도전성 패턴(160)에 대해 전압을 인가할 수 있는 구조를 이루도록 하여 양 전하 또는 음 전하가 모일 수 있는 구성을 이루도록 한 것은 추후 제조 방법을 통해 상세히 설명한다.
- [0091] 다음, 도 3을 참조하면, 상기 बैं크(150)로 둘러싸인 각 화소영역(P1, P2, P3) 내부에는 유기 발광층(152)이 형성되어 있다. 이때, 상기 유기 발광층(152)은 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3) 별로 각각 적, 녹, 청색을 발광하는 유기 발광층(152(152a, 152b, 152c))의 구성을 이룰 수 있으며, 제 1 실시예의 제 1 변형예(도 4 참조)와 같이 컬러필터층(139)이 구비된 경우 상기 유기 발광층(152)은 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3)에 관계없이 전 화소영역(P1, P2, P3)에 모두 백색을 발광하는 유기 발광층(152)의 구성을 이룰 수도 있다.
- [0092] 이러한 유기 발광층(152)은 액상의 유기 발광 물질을 잉크젯 장치 또는 노즐 코팅 장치를 통해 분사 또는 드롭핑 하여 형성한 후 경화시킴으로서 완성된 것이 특징이다.
- [0093] 다음, 상기 유기 발광층(152)과 상기 도전성 패턴(160) 및 상기 도전성 패턴(160) 외측으로 노출된 बैं크(150) 상부로 상기 표시영역 전면에는 제 1 발광 보조층(155)이 구비되고 있다. 이러한 제 1 발광 보조층(155)은 전자 수송층(155a) 또는 전자 주입층(155b)의 단일층 구조를 이루거나, 또는 전자 수송층(155a)과 전자 주입층(155b)의 이중층 구조를 이룰 수 있다.
- [0094] 이러한 제 1 발광 보조층(155)은 각 화소영역(P1, P2, P3) 별로 형성되는 상기 유기 발광층(152)과는 달리 표시영역 전면에 형성되는 바 비표시영역 만을 가린 상태에서 표시영역 전면에 대해 열 증착이 가능하므로 각 화소영역(P1, P2, P3) 별로 개구를 갖는 웨도우 마스크 없이 열 증착을 통해 형성된 것이 특징이다.
- [0095] 이렇게 상기 제 1 발광 보조층(155)을 표시영역에 전면에 형성한 것은 상기 बैं크(150) 상부에 형성된 도전성 패턴(160)과 상기 제 1 발광 보조층(155) 상부에 형성되는 제 2 전극(158)과의 접촉을 방지하기 위함이다.
- [0096] 한편, 도면에 나타나지 않았지만 상기 제 1 전극(147)과 유기 발광층(152) 사이에는 제 2 발광 보조층(미도시)이 더욱 구비될 수 있다. 이때, 상기 제 2 발광 보조층(미도시)은 정공 주입층(미도시) 또는 정공 수송층(미도시)의 단일층 구조를 이루거나, 또는 정공 주입층(미도시)과 정공 수송층(미도시)의 이중층 구조를 이룰 수 있

다.

- [0097] 이러한 제 2 발광 보조층(미도시)은 상기 유기 발광층(152)을 형성한 바와 동일하게 잉크젯 장치 또는 노즐 코팅 장치를 통해 분사 또는 드롭핑하여 각 화소영역(P1, P2, P3) 별로 형성된 것이 특징이다.
- [0098] 다음, 상기 표시영역 전면에 형성된 상기 제 1 발광 보조층(155) 상부에는 상기 제 1 발광 보조층(155)과 직접 접촉하며 상기 표시영역 전면에서 제 2 전극(158)이 형성되어 있다. 상기 제 2 전극(158)은 일함수 값이 상기 제 1 전극(147) 대비 낮은 금속물질 예를들면 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 알루미늄마그네슘 합금(AlMg) 중 하나로 이루어짐으로서 캐소드 전극의 역할을 한다.
- [0099] 이때, 상기 제 1 전극(147)과 제 2 전극(158)을 포함하여 상기 제 1 및 제 2 전극(147, 158) 사이에 위치하는 유기 발광층(152)과 제 1 발광 보조층(155)은 제 2 전극(158)은 유기 발광 다이오드(E)를 이룬다. 상기 제 2 발광 보조층(미도시)이 더욱 구비된 경우 상기 제 2 발광 보조층(미도시) 또한 상기 유기 발광 다이오드(E)의 일 구성요소가 된다.
- [0100] 한편, 전술한 구성을 갖는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(101)의 제 1 기판(110)에 대응하여 인캡슐레이션을 위한 제 2 기판(170)이 구비되고 있다.
- [0101] 상기 제 1 기판(110)과 제 2 기판(170)은 그 가장자리를 따라 실란트(sealant) 또는 프릿(frit)으로 이루어진 접착제(미도시)가 구비되고 있으며, 이러한 접착제(미도시)에 의해 상기 제 1 기판(110)과 제 2 기판(170)이 합착되어 패널상태를 유지하고 있다.
- [0102] 이때, 서로 이격하는 상기 제 1 기판(110)과 제 2 기판(170) 사이에는 진공의 상태를 갖거나 또는 불활성 기체로 채워짐으로써 불활성 가스 분위기를 가질 수 있다.
- [0103] 상기 인캡슐레이션을 위한 상기 제 2 기판(170)은 유연한 특성을 갖는 플라스틱으로 이루어질 수도 있으며, 또는 유리기판으로 이루어질 수도 있다.
- [0104] 한편, 전술한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(101)는 제 1 기판(110)과 마주하여 이격하는 형태로 인캡슐레이션을 위한 제 2 기판(170)이 구비된 것을 나타내고 있지만, 상기 제 2 기판(170)은 점착층을 포함하는 필름 형태로 상기 제 1 기판(110)의 최상층에 구비된 상기 제 2 전극(158)과 접촉하도록 구성될 수도 있다.
- [0105] 또한, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(101)는 상기 제 2 전극(158) 상부로 유기절연막(미도시) 또는 무기절연막(미도시)이 더욱 구비되어 캡핑막이 형성될 수 있으며, 상기 유기절연막(미도시) 또는 무기절연막(162)은 그 자체로 인캡슐레이션 막(미도시)으로 이용될 수도 있으며, 이 경우 상기 제 2 기판(170)은 생략될 수 있다.
- [0106] 전술한 바와같은 구성을 갖는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(101)는 그 상면이 제 1 폭을 갖는 बैं크(150) 상부에 제 1 폭보다 작은 제 2 폭을 갖는 도전성 패턴(160)이 구비되고 있다.
- [0107] 따라서 상기 유기 발광층(152)의 형성 전에 상기 बैं크(150) 외측으로 노출된 제 1 전극(147)의 표면 개질 및 유기 오염물 및 이물 제거를 위한 반응 가스를 이용한 플라즈마 공정 진행 시 상기 도전성 패턴(160)에 대해 소정의 전압을 인가하게 되면 그 인가 전압이 음이나 혹은 양이나에 따라 상기 도전성 패턴(160) 자체에 음 또는 양 전하가 모이게 되며, 이에 의해 상기 도전성 패턴(160)을 중심으로 상기 बैं크(150)의 상부면 전부와 상기 बैं크(150)의 측면 일부까지 플라즈마 공정에 대해 영향을 받지 않는 상태를 이루게 됨으로서 상기 बैं크(150)의 상부면과 측면 일부는 소수성 특성을 유지할 수 있다.
- [0108] 일례로 반응가스를 이용한 플라즈마 공정은 주로 양 이온의 분위기로 진행되며, 이 경우 상기 도전성 패턴(160)에 양의 전압을 인가하여 양 전하가 충전될 수 있도록 하면, 양 전하와 양 이온은 서로 척력이 발생되므로 상기 양 전하가 충전된 상기 도전성 패턴(160) 주위로 상기 양 이온의 침투를 방지하는 쉴드가 형성됨으로서 플라즈마 처리시 상기 बैं크(150)의 상면 및 측면 일부는 소수성 특성의 변화없이 일정하게 유지될 수 있는 것이다.
- [0109] 이렇게 플라즈마 공정 진행에 의해서 제 1 전극(147)의 표면이 퍼짐성 특성이 향상되도록 개질되고 유기 오염물이 제거되는 동시에 बैं크(150)의 상면과 측면 일부가 소수성 특성이 유지되는 경우, 잉크 제팅 혹은 노즐 코팅에 의해 유기 발광층(152)이 형성 시 불량율이 저감될 수 있으며, 퍼짐 특성 향상에 의해 각 화소영역(P1, P2, P3) 내에 고른 두께를 가지며 형성되는 바 표시품질 및 수명을 향상시키는 효과를 갖는 것이다.

- [0110] <제 1 실시예의 제조 방법>
- [0111] 이후에는 전술한 구성을 갖는 본 발명의 제 1 실시예 및 그 변형예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조 방법에 대해 설명한다. 이때, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는 बैं크와 बैं크 상부에 구비된 도전성 패턴의 구성 및 플라즈마 처리를 통한 제 1 전극(147)의 표면 개질에 특징이 있으며, 스위칭 및 구동 박막트랜지스터를 형성하는 단계까지는 일반적인 방법에 의해 제조되므로 이에 대해서는 그 설명을 간략히 하며, 그 이후 단계를 위주로 하여 상세히 설명한다. 도 4에 도시된 본 발명의 제 1 실시예의 변형예에 따른 유기 발광 표시장치(102)의 경우 컬러필터층(139)이 더욱 구비되며 이러한 컬러필터층(139)을 형성하는 단계만이 제 1 실시예 대비 추가되므로 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(도 3의 101)를 위주로 하여 설명하며, 차이가 있는 단계만을 간단히 언급한다.
- [0112] 도 6a 내지 도 6k는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 제조 단계별 공정 단면도로서, 적, 녹, 청색을 나타내는 제 1, 2, 3 화소영역에 대한 제조 단계별 공정 단면도이다. 설명의 편의를 위해 각 화소영역(P1, P2, P3) 내에 구동 박막트랜지스터(DTr) 및 스위칭 박막트랜지스터(미도시)가 형성되는 영역을 소자영역(TrA)이라 정의하며, 상기 소자영역(TrA)은 도면에 있어서는 편의를 위해 제 1 화소영역(P1)에 대해서만 도시하였지만 제 2 및 제 3 화소영역(P2, P3)에도 각각 구비되어 있다.
- [0113] 우선, 도 6a에 도시한 바와 같이, 투명한 재질의 제 1 기판(110) 상에 일반적인 방법을 진행하여 서로 교차하는 게이트 배선(미도시) 및 데이터 배선(130)과, 상기 데이터 배선(130)과 나란한 전원배선(미도시)을 형성하고, 나아가 소자영역(TrA)에 상기 게이트 및 데이터 배선(미도시, 130)과 연결된 스위칭 박막트랜지스터(미도시)를 형성하고, 동시에 상기 스위칭 박막트랜지스터(미도시) 및 전원배선(미도시)과 연결된 구동 박막트랜지스터(DTr)를 형성한다.
- [0114] 이때, 상기 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(미도시, DTr)는 산화물 반도체층을 포함하거나, 비정질 실리콘의 액티브층과 불순물 비정질 실리콘의 오믹콘택층으로 이루어진 반도체층을 포함하여 게이트 전극이 최하부에 구비되는 보텀 게이트 타입으로 형성할 수도 있으며, 또는 폴리실리콘의 반도체층을 구비하여 상기 폴리실리콘의 반도체층이 가장 최저면에 형성되는 탑 게이트 타입으로 형성할 수도 있다.
- [0115] 도면에서는 일례로 상기 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(미도시, DTr)가 폴리실리콘의 반도체층(113)을 포함하며 상기 폴리실리콘의 반도체층(113) 위로 게이트 절연막(116)을 개재하여 게이트 전극(120)이 위치하는 탑 게이트 타입으로 형성한 것을 일례로 도시하였다.
- [0116] 다음, 도 6b에 도시한 바와 같이, 상기 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(미도시, DTr) 위로 유기절연물질 예를들면 포토아크릴을 도포함으로써 평탄한 표면을 갖는 평탄화층(140)을 형성하고, 이에 대해 마스크 공정을 진행하여 패터닝함으로써 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인 전극(136)을 노출시키는 드레인 콘택홀(143)을 형성한다.
- [0117] 이때, 도면에 나타내지 않았지만, 평탄한 표면을 갖는 상기 평탄화층(140)을 형성하기 전에 무기절연물질로 이루어진 보호층(미도시)을 우선 형성하고, 이의 상부에 상기 평탄화층(140)을 형성한 후 상기 드레인 콘택홀(143)을 형성할 수도 있다.
- [0118] 한편, 본 발명의 제 1 실시예의 제 1 변형예의 경우 도 4를 참조하면, 상기 무기절연물질로 이루어진 보호층(138)을 형성한 후, 이의 상부에 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3) 별로 적, 녹, 청색의 컬러필터 패턴(139a, 139b, 139c)을 순차 형성하는 단계를 더욱 진행함으로써 컬러필터층(139)을 형성한다.
- [0119] 이러한 컬러필터층(139)은 잉크젯 장치(미도시)를 이용하여 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3) 별로 적, 녹, 청색의 액상의 컬러 레지스트를 제팅하고 이를 베이킹 함으로써 형성할 수도 있으며, 또는 전면에 컬러 레지스트를 도포하고, 노광 및 현상을 진행하여 제 1 화소영역(P1)에 대해 적색 컬러필터 패턴(139a)을 형성하고, 동일한 방법으로 제 2 및 제 3 화소영역(P2, P3)에 녹 및 청색 컬러필터 패턴(139b, 139c)을 각각 형성함으로써 컬러필터층(139)을 이루도록 할 수도 있다.
- [0120] 다음, 상기 컬러필터층(139) 위로 평탄화층(140)을 형성하고, 상기 평탄화층(140)과 컬러필터층(139) 및 보호층(138)에 대해 드레인 콘택홀(143)을 형성한다.
- [0121] 이후 단계는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(도 6k의 101)의 제조 방법과 동일하므로 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(도 6k의 101)의 제조 방법을 위주로 설명한다.
- [0122] 다음, 도 6c에 도시한 바와같이, 상기 드레인 콘택홀(143)을 구비한 평탄한 표면을 갖는 상기 평탄화층(140) 위

로 일함수 값이 상대적으로 큰 투명 도전성 물질 예를들면 인듐-틴-옥사이드(ITO)를 증착하거나, 또는 반사율이 우수한 금속물질인 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(AlNd)을 우선 증착 후 이의 상부로 상기 인듐-틴-옥사이드(ITO)를 증착하고, 이에 대해 마스크 공정을 진행하여 패터닝함으로써 각 화소영역(P1, P2, P3) 별로 상기 드레인 콘택홀(143)을 통해 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인 전극(136)과 접촉하는 제 1 전극(147)을 형성한다.

[0123] 이때, 상기 반사율이 우수한 금속물질이 증착된 경우, 상기 제 1 전극(147)은 이중층 구조를 이루게 되며, 투명 도전성 물질만으로 이루어진 경우 단일층 구조를 이루게 된다. 도면에 있어서는 상기 제 1 전극(147)이 단일층 구조를 이루며 형성된 것을 일례로 도시하였다.

[0124] 다음, 도 6d에 도시한 바와같이, 상기 제 1 전극(147)과, 서로 이웃한 상기 제 1 전극(147) 사이로 노출된 상기 평탄화층(140) 위로 전면에 소수성 특성을 갖는 고분자 물질 예를들면 소수 첨가제 일례로 불소(F)가 함유됨으로서 특성이 발현되는 동시에 감광성 특성을 가져 패터닝에 유리한 고분자 물질, 예를들면 소수 첨가제인 불소를 함유한 폴리이미드(poly imide), 스티렌(styrene), 메틸마사크릴레이트(methyl methacrylate), 폴리테트라플로루오틸렌(polytetrafluoroethylene) 중 어느 하나 또는 둘 이상이 혼합된 물질을 도포함으로써 बैंक 물질층(미도시)을 형성한 후, 이에 대해 수분을 제거하기 위한 소프트 베이킹(soft baking) 처리를 실시한 후, 노광 및 현상 공정을 진행하여 패터닝한 후 경화시키기 위한 하드 베이킹(hard baking) 처리함으로써 각 화소영역(P1, P2, P3)의 경계에 그 단면 형태가 댐 형태를 이루며 그 상면이 제 1 폭을 갖는 बैंक(150)를 형성한다. 이러한 बैंक(150)은 표시영역에 있어 평면적으로 각 화소영역(P1, P2, P3)을 포획하는 격자형태를 이룬다.

[0125] 전술한 고분자 물질로 이루어진 बैंक(150)은 소프트 베이킹 처리 시 소수 첨가제 일례로 불소가 그 내부에서 모두 표면으로 이동하여 표면에 집중적으로 위치하게 배열되며, 패터닝 후 하드 베이킹 처리 시 상기 불소 분자와 고분자 물질의 메인 분자가 크로스 링크(cross link)됨으로서 बैंक의 표면에서 소수성 특성을 발현 시키게 된다.

[0126] 다음, 도 6e에 도시한 바와같이, 상기 소수성 특성을 갖는 बैंक(150) 위로 도전성 물질 예를들면 게이트 또는 데이터 배선(미도시, 130)을 저저항 특성을 갖는 금속물질인 구리(Cu), 구리 합금(AlNd), 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 몰리브덴(Mo) 및 몰리브덴 합금(MoTi) 중 어느 하나를 전면에 증착함으로써 도전성 물질층(미도시)을 형성하고, 이를 패터닝함으로써 상기 बैंक(150) 상면에 도전성 패턴(160)을 형성한다. 이때, 이러한 도전성 패턴(160)은 표시영역에서 그 평면 형태는 상기 बैंक(150)와 동일하게 격자형태를 이루도록 하며, 상기 표시영역의 상하좌우의 외측에 위치하는 적어도 하나의 비표시영역에 있어서는 상기 도전성 패턴(160)의 각 일 끝단이 연장 형성되도록 형성하는 것이 특징이다.

[0127] 동시에 상기 도전성 패턴(160)의 일끝단이 연장 형성된 비표시영역에는 상기 도전성 패턴(160)의 각 일끝단을 모두 연결시키는 연결배선을 더욱 형성하고, 나아가 상기 연결패턴의 일 끝단에는 패드전극을 형성한다. 또는 상기 도전성 패턴(160)의 각 일끝단을 모두 연결시키는 상기 연결배선과 상기 연결배선에서 분기한 형태의 분기배선 및 상기 분기배선의 일끝단에 패드전극을 형성한다.

[0128] 한편, 상기 표시영역에 있어 상기 बैंक(150) 상면에 형성된 상기 도전성 패턴(160)은 상기 बैंक(150) 상면의 제 1 폭보다 작은 제 2 폭을 갖도록 하며 상기 도전성 패턴(160)의 양측으로 상기 बैंक(150) 상면이 노출된 상태를 이루도록 하는 것이 특징이다.

[0129] 다음, 도 6f에 도시한 바와같이, 도전성 패턴(160)이 형성된 제 1 기판(110)을 반응가스 분위기 예를들면 산소(O₂)와 아르곤(Ar)이 적정 비율의 유량으로 공급되는 가스 분위기를 갖는 플라즈마 처리 장치의 챔버(195) 내부에 위치시킨 후, 상기 도전성 패턴(160)과 연결된 연결배선(미도시) 끝단의 패드전극(미도시) 또는 분기배선(미도시) 끝단의 패드전극(미도시)에 대해 프로브 등의 탐침을 접촉시켜 소정의 전압을 인가함으로써 상기 도전성 패턴(160)에 대해 일례로 양 전하가 모인 상태를 이루도록 한다.

[0130] 이후, 상기 도전성 패턴(160)에 대해 양(+) 전하가 모인 상태에서 양(+) 이온 플라즈마를 발생시킴으로써 퍼짐 특성 향상을 위한 상기 제 1 전극(147)의 표면을 개질시키는 동시에 상기 제 1 전극(147) 표면의 유기 오염물을 제거한다.

[0131] 이러한 제 1 전극(147)의 표면 개질을 위한 상기 플라즈마 공정 진행 시 상기 बैंक(150)은 상기 बैंक(150) 상부에 구비된 도전성 패턴(160)에는 양 전하가 충전된 상태가 되므로 상기 양(+) 전하와 플라즈마 공정 진행에 의해 발생된 양(+) 이온 간에는 서로 척력이 발생됨으로서 상기 도전성 패턴(160)이 구비된 부분을 기준으로 그

주위에는 마치 쉘드가 구비된 것과 유사하게 상기 양(+) 이온의 영향을 받지 않는 상태가 된다.

- [0132] 종래의 유기 발광 표시장치와 같이 상기 양(+) 전하가 충전된 도전성 패턴없이 상기 플라즈마 공정을 진행하게 되면 양(+) 이온이 상기 बैं크(53) 표면 더욱 정확히는 बैं크(53) 표면에 모여 있는 불소 분자와 고분자 물질의 메인 분자간에 크로스 링크 된 부분을 파괴시킴으로서 상기 बैं크(53)는 소수성 특성이 저하되게 된다.
- [0133] 도 7a 및 7b는 각각 도전성 패턴이 구비되지 않은 종래의 유기 발광 표시장치의 बैं크의 플라즈마 처리 전과 후의 표면 특성 변화를 나타낸 도면이다.
- [0134] 소수성 및 친수성 특성은 통상 접촉각 측정을 통해 알 수 있으며, 접촉각은 소수성 특성을 측정하기 원하는 물질층의 표면에 일정 양의 액체 한 방울을 드롭핑한 후 표면과 액체 방울의 최외각 표면이 이루는 각도로 정의되고 있다.
- [0135] 이때, 상기 접촉각이 통상적으로 60도 내지 90도가 되는 경우 소수성 특성을 갖는다 하며 90도에 가까울수록 소수성 특성이 크게 발현되었음을 의미하며, 접촉각이 통상적으로 40도 이하가 되는 경우 친수성 특성을 갖는다 하며, 0도에 가까울수록 친수성 특성이 크게 발현되었음을 의미한다.
- [0136] 도 7a를 참조하면, 종래의 유기 발광 표시장치의 경우, 플라즈마 공정을 진행 전의 बैं크는 그 접촉각(C/A)이 약 90도가 됨으로 보이고 있으며 이는 소수성 특성이 매우 강하게 발현되고 있음을 알 수 있다.
- [0137] 하지만, 도 7b를 참조하면, 플라즈마 공정 진행 후의 बैं크는 그 접촉각(C/A)이 약 10도가 됨을 보이고 있으며, 이는 소수성 특성이 매우 급격히 저하되었음을 알 수 있다.
- [0138] 반면, 도 6f를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(도 6k의 101)의 경우, 도전성 패턴(160)에 의해 बैं크(150) 주변에 마치 쉘드가 형성된 것처럼 플라즈마 공정 진행 시 양 이온과의 반응이 억제됨으로서 이러한 현상에 의해 상기 बैं크(150)는 최소 상면부와 상기 상면부와 인접하는 측면부 일부 또는 전부에 대해서는 상기 플라즈마 공정이 진행되더라도 전혀 영향을 받지 않게 되므로 상기 बैं크(150)의 상면부 및 측면부는 소수성 특성이 저하되는 것이 원천적으로 억제된다.
- [0139] 도 8a 및 도 8b와 도 9a 및 도 9b는 각각 도전성 패턴(160)이 형성된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시장치에 있어 플라즈마 처리 전후의 소수성 특성을 나타낸 도면으로 도 8a와 9a는 플라즈마 처리 전의 제 1 전극(147) 및 बैं크의 표면 특성을 나타낸 것이며, 도 8b 및 도 9b는 각각 플라즈마 처리 후의 제 1 전극(147) 및 बैं크의 표면 특성 변화를 나타낸 도면이다.
- [0140] 도 8a 및 도 9a를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 경우, 플라즈마 처리 전에는 제 1 전극(147)은 약 45도의 접촉각을 나타내고 있으며, बैं크는 약 90도의 접촉각을 나타내고 있다. 따라서 बैं크의 경우 매우 큰 소수성 특성을 가짐을 알 수 있으며, 제 1 전극(147)은 소수성 보다는 친수성의 경향을 보이고 있음을 알 수 있다.
- [0141] 한편, 도 8b 및 9b를 참조하면, 플라즈마 처리 후에는 제 1 전극(147)은 약 10도의 접촉각을 나타내고 있으며, बैं크는 플라즈마 처리 전과 동일하게 약 90도의 접촉각을 유지하고 있음을 알 수 있다.
- [0142] 따라서 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 경우, 플라즈마 처리에 의해 제 1 전극(147)의 표면은 친수성이 매우 크게 발현되도록 개질되었음을 알 수 있으며, बैं크는 도전성 패턴(160)의 역할에 의해 그 표면의 소수성 특성에는 변화가 없음을 알 수 있다.
- [0143] 이를 통해 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는 플라즈마 공정을 진행함에 의해 제 1 전극(147)의 표면이 개질됨으로서 그 수명이 향상되는 동시에 बैं크의 소수성 특성 저감이 원천적으로 억제되는 바 추후 잉크 젯 또는 노즐 코팅 장치를 통한 액상의 유기 발광 물질의 제팅을 통한 유기 발광층의 형성 시 발생하는 불량을 억제할 수 있는 바 수율 향상 및 제조 비용을 저감 시키는 효과를 갖는다.
- [0144] 다음, 도 6g에 도시한 바와같이, 상기 플라즈마 공정을 진행하여 제 1 전극(147)의 표면을 개질시킨 후에는 상기 제 1 기판(110)에 대응하여 잉크젯 장치(190) 또는 노즐 코팅장치를 이용하여 액상의 유기 발광 물질을 상기 बैं크(150)로 둘러싸인 영역에 대응하여 제팅 또는 드롭핑 함으로서 상기 제 1 전극(147) 상부에 유기 발광 물질층(151)을 형성한다.
- [0145] 이때, 상기 액상의 유기 발광 물질을 제팅 또는 드롭핑 하는 단계에서 상기 액상의 유기 발광 물질은 각 화소영역(P1, P2, P3) 내에 제팅 또는 드롭핑되면 상기 잉크젯 장치(190) 또는 노즐 코팅 장치의 자체 오차에 분사 또는 드롭핑 위치가 치우쳐 상기 बैं크(150) 상에 드롭핑 된다 하더라도 상기 बैं크(150)는 여전히 소수성 특성을

가지므로 상기 बैं크(150)로 둘러싸인 각 화소영역(P1, P2, P3) 내부로 흘러가게 된다.

- [0146] 이러한 상태에서 도 6h에 도시한 바와같이, 상기 유기 발광 물질층(도 6g의 151)에 대해 건조 및 경화공정을 진행하여 솔벤트와 수분을 제거함으로써 각 화소영역(P1, P2, P3) 내에 경화된 상태의 유기 발광층(152)을 형성할 수 있다.
- [0147] 이러한 유기 발광층(152)은 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3)별로 각각 적, 녹, 청색을 발광하는 유기 발광물질이 제팅 또는 드롭핑 되도록 함으로서 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3)별로 각각 적, 녹, 청색을 발광하는 유기 발광층(152)이 형성되도록 할 수 있으며, 또는 본 발명의 제 1 실시예의 변형예와 같이 컬러필터층(139)이 구비된 경우, 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3)별 구분없이 모든 화소영역(P1, P2, P3)에 백색을 발광하는 유기 발광층(152)이 형성되도록 할 수도 있다.
- [0148] 다음, 도 6i에 도시한 바와같이, 상기 유기 발광층(152)이 형성된 제 1 기판에 대해 증착 더욱 정확히는 열 증착을 진행함으로써 상기 유기 발광층(152) 위로 상기 표시영역 전면에 대해 제 1 발광 보조층(155)을 형성한다.
- [0149] 상기 제 1 발광 보조층(155)은 각 화소영역(P1, P2, P3)별로 형성하는 것이 아니고 표시영역 전면에 대해 형성하는 것이므로 각 화소영역(P1, P2, P3)에 대응하여 개구를 갖는 쉘도우 마스크를 이용할 필요가 없으므로 대면 적의 기판에 대해서도 적용 가능한 것이다.
- [0150] 이러한 제 1 발광 보조층(155)은 전자 수송층(미도시) 또는 전자 주입층(미도시)의 단일층 구조를 이루거나, 또는 전자 수송층(미도시)과 전자 주입층(미도시)의 이중층 구조를 이루도록 형성하는 것이 바람직하다. 도면에 있어서는 상기 제 1 발광 보조층(155)으로서 전자 수송층과 전자 주입층이 형성된 것을 일례로 나타내었다.
- [0151] 이렇게 상기 제 1 발광 보조층(155)을 표시영역에 전면에 형성한 것은 추후 형성되는 제 2 전극과 상기 बैं크(150)의 상부에 형성된 상기 도전성 패턴(160)이 접촉되는 것을 방지하기 위함이다.
- [0152] 도면에 나타나지 않았지만, 상기 유기 발광층(152)을 형성하기 전에 상기 제 1 전극(147) 상에 액상의 발광 보조 물질을 잉크 젯 장치 또는 노즐 코팅장치를 통해 제팅 또는 드롭핑함으로써 각 화소영역(P1, P2, P3) 별로 제 2 발광 보조층을 더욱 형성할 수도 있다. 상기 제 2 발광 보조층은 정공 주입층(미도시) 또는 정공 수송층(152)의 단일층 구조를 이루거나, 또는 정공 주입층(미도시)과 정공 수송층(152)의 이중층 구조를 이루도록 하는 게 바람직하다.
- [0153] 이러한 제 1 및 제 2 발광 보조층은 유기 발광층(152)으로 보다 잘 정공과 전자가 유입될 수 있도록 하여 상기 유기 발광층(152) 내부에서 전자와 정공의 재결합이 원활히 발생되도록 하여 양자효율을 향상시킴으로서 휘도 특성을 향상시키는 역할을 한다.
- [0154] 다음, 도 6j에 도시한 바와같이, 상기 제 1 발광 보조층(155) 위로 일함수 값이 비교적 낮은 금속물질 예를들면 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 알루미늄마그네슘 합금(AlMg) 중 어느 하나 또는 둘 이상을 혼합하여 상기 표시영역 전면에 증착하여 제 2 전극(158)을 형성함으로써 본 발명의 제 1 실시예 및 이의 변형예에 따른 유기전계 발광소자용 제 1 기판(110)을 완성한다.
- [0155] 이때, 전술한 방법에 의해 각 화소영역(P1, P2, P3) 내에 순차 적층된 상기 제 1 전극(147)과 유기 발광층(152)과 제 1 발광 보조층(155) 및 제 2 전극(158)은 유기 발광 다이오드(E)를 이루며, 제 2 발광 보조층이 더 구비되는 경우 이 또한 상기 유기 발광 다이오드의 일 구성요소가 된다.
- [0156] 다음, 도 6k에 도시한 바와 같이, 전술한 바와 같이 제조 된 상기 제 1 기판(110)과 대응하여 상기 유기 발광 다이오드(E)의 인캡슐레이션을 위해 제 2 기판(170)을 위치시키고, 상기 제 1 기판(110)과 제 2 기판(170)의 사이에는 투명하며 접착 특성을 갖는 프릿(Frit), 유기절연물질, 고분자 물질 중 어느 하나로 이루어진 페이스 쉘(미도시)을 상기 제 1 기판(110)의 전면에서 코팅한 상태에서 상기 제 1 기판(110)과 제 2 기판(170)을 합착하거나, 또는 진공 혹은 불활성 가스 분위기에서 상기 제 1 기판(110)의 가장자리를 따라 쉘패턴(미도시)을 형성한 후 상기 제 1 및 제 2 기판(110, 170)을 합착함으로써 본 발명의 제 1 실시예 또는 제 1 실시예의 변형예에 따른 유기 발광 표시장치를 완성한다.
- [0157] 한편, 상기 제 1 기판(110)의 상기 제 2 전극(158) 위로 무기절연물질 또는 유기절연물질을 증착 또는 도포하거나, 또는 점착층(미도시)을 재개하여 필름(미도시)을 부착함으로써 인캡슐레이션 막(미도시)으로 이용할 경우, 상기 제 2 기판(170)은 생략될 수도 있다.
- [0158] 전술한 바와 같이 제조되는 본 발명의 제 1 실시예 또는 이의 변형예에 따른 유기 발광 표시장치는 बैं크(150)

외측으로 노출된 제 1 전극(147)에 대해 플라즈마 공정을 진행함으로써 그 표면이 개질되고 유기 오염물이 제거되어 그 수명이 향상되는 효과를 갖는다.

[0159] 그리고 동시에 बैं크(150) 상부면에 도전성 패턴(160)이 구비되어 상기 플라즈마 공정 진행 시 양 전하가 충전된 상태를 갖도록 함으로서 척력이 발생되어 플라즈마 공정 진행에 의해 발생하는 양 이온과 반응이 원천적으로 차단되므로 बैं크(150)의 소수성 특성 저감이 원천적으로 억제되는 바 추후 잉크 젯 또는 노즐 코팅 장치를 통한 액상의 유기 발광 물질의 제팅을 통한 유기 발광층(152)의 형성 시 발생하는 불량을 억제할 수 있는 바 수율 향상 및 제조 비용을 저감 시키는 효과를 갖는다.

[0160] <제 2 실시예>

[0161] 도 10는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 표시영역 일부에 대한 단면도로서 적, 녹, 청색을 나타내는 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3)에 대한 단면도이며, 도 11은 본 발명의 제 2 실시예의 제 1 변형예에 따른 유기 발광 표시장치의 일부에 대한 단면도로서 적, 녹, 청색을 나타내는 제 1, 2, 3 화소영역(P1, P2, P3)에 대한 단면도이다. 이때, 본 발명의 제 2 실시예 및 이의 제 1 변형예의 경우 구동 및 스위칭 박막트랜지스터가 구성된 부분까지는 전술한 제 1 실시예와 동일하므로 제 1 기판 상에 상기 구동 및 스위칭 박막트랜지스터의 구성을 이의 상부에 구비되는 구성만으로 간략하게 도시하였다.

[0162] 나아가 제 2 실시예 및 이의 제 1 변형예에 따른 유기 발광 표시장치의 경우, 제 1 실시예 및 이의 제 1 변형예에 따른 유기 발광 표시장치 대비 बैं크의 구조만을 달리하며 그 이외의 모든 구성요소는 동일하므로 차별점이 있는 बैं크를 위주로 하여 설명한다.

[0163] 우선, 도 10을 참조하면, 제 1 기판의 평탄화층(140) 상부에는 각 화소영역(P1, P2, P3) 별로 제 1 전극(147)이 구비되고 있으며, 상기 제 1 전극(147) 위로 각 화소영역(P1, P2, P3)의 경계에는 이중층 구조의 बैं크(149, 150)가 구비되고 있는 것이 특징이다.

[0164] 즉, 제 1 실시예의 경우 소수성 특성이 부여된 고분자 물질로 이루어진 단일층 구조의 बैं크(도 3의 150)가 구비되고 있지만, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(103)는 제 1 실시예를 통해 개시된 소수성 특성이 부여된 고분자 물질로 이루어진 상부층을 이루는 상부 बैं크(150)와 이의 하부로 친수성 특성을 갖는 무기절연물질로 이루어진 하부 बैं크(149)의 이중층 구조를 갖는 बैं크(149, 150)가 구비되고 있는 것이 특징이다.

[0165] 이때, 상기 상부 बैं크(150)의 하부에 위치하는 하부 बैं크(149)는 상기 상부 बैं크(150)의 하면 폭보다 더 큰 폭을 가져 상기 상부 बैं크(150)의 양 외측으로 상기 하부 बैं크(149)가 노출된 구성을 이루는 것이 특징이다.

[0166] 조금 더 구체적으로 설명하면, 상기 제 1 전극(147)의 테두리와 중첩하며 무기절연물질 예를들면 산화실리콘(SiO₂) 또는 질화실리콘(SiN_x)으로 이루어지며 상기 제 1 전극(147)의 중앙부를 노출시키며 상기 하부 बैं크(149)가 형성되어 있다.

[0167] 그리고 상기 하부 बैं크(149) 위로 상기 하부와 동일한 평면 구조를 가지며, 소수성 특성이 부여된 고분자 물질로 이루어지며, 상기 하부 बैं크(149)보다 더 작은 폭을 가져 상기 하부 बैं크(149)를 양측단을 기준으로 소정 폭 노출시키며 상부 बैं크(150)가 형성되고 있다.

[0168] 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계 발광소자(101)는 전술한 바와같이 친수성을 갖는 무기절연물질로 이루어진 하부 बैं크(149)와, 이 보다 폭보다 작은 폭을 가져 상기 하부 बैं크(149)를 양측으로 노출시키며 소수성 특성이 부여된 고분자 물질로 이루어진 상부 बैं크(150)가 구비됨으로서 상기 하부 बैं크(149) 상부에 유기 발광층(152)이 형성되며 이러한 하부 बैं크(149)에 의해 화소영역(P1, P2, P3)의 중앙부로 유기 발광 물질의 드로핑 시 모이도록 하여 특히 상부 बैं크(150)와 인접하는 부분에서의 유기 발광층(152)의 두께가 두꺼워지는 파일 업(pile up) 현상을 저감시키는 역할을 한다.

[0169] 한편, 상기 상부 बैं크(150)의 상부면 위에는 제 1 실시예와 동일하게 도전성 패턴(160)이 구비되고 있다. 그 이외의 구성요소는 모두 전술한 제 1 실시예와 동일하므로 이하 설명은 생략한다.

[0170] 도 11을 참조하면, 제 2 실시예의 제 1 변형예에 따른 유기 발광 표시장치(104)의 경우는 제 1 실시예의 제 1 변형예에 따른 유기 발광 표시장치(도 4의 102)와 동일하게 컬러필터층(139)이 더 구비되고 있는 것이다. 컬러필터층(139)은 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(미도시) 위로 평탄화층(140) 하부에 구비되고 있다. 이때, 컬러필터층(139)이 구비된 경우 상기 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(미도시, DTr)를 덮으며 무기절연물질로 이루어진

보호층(138)이 더욱 구비되며, 이러한 보호층(138) 위로 상기 컬러필터층(139)이 구비되고 있다. 그 외의 구성 요소는 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(도 10의 103)의 구성과 동일하므로 이하 설명을 생략한다.

[0171] 한편, 본 발명의 제 2 실시예 및 이의 제 1 변형예에 따른 유기 발광 표시장치(도 10의 103, 도 11의 104)에 있어 무기절연물질로 이루어진 하부 बैं크(149)는 각 화소영역(P1, P2, P3)의 경계에 끊임없이 이어진 형태로 단일 폭을 가지며 형성되고 있지만, 이러한 하부 बैं크(149)는 도 12(본 발명의 제 2 실시예의 제 2 변형예에 따른 유기 발광표시장치를 도시한 도면으로 차별점이 있는 बैं크와 이의 주변을 도시한 도면)에 도시한 바와같이, 각 화소영역(P1, P2, 미도시)의 경계에서 상기 상부 बैं크(150)와 중첩하는 부분에 있어서 끊임이 발생되어 각 화소영역(P1, P2, P3)의 경계에서 동일한 층에 서로 소정폭 이격하는 형태로 형성될 수도 있다.

[0172] 이 경우, 하부 बैं크(149)간 서로 이격하는 이격영역에 대해서는 상기 이격영역 보다 큰 폭을 갖는 상기 상부 बैं크(150)가 구비된 형태를 이룸으로서 상부 बैं크(150)가 하부 बैं크(149)의 이격영역을 채우며 형성된 구성을 이루는 것이 특징이다.

[0173] 이렇게 이단 बैं크(149, 150) 구성을 갖는 제 2 실시예의 제 2 변형예에 따른 유기 발광 표시장치(105)로서 무기절연물질로 이루어진 하부 बैं크(149)를 이격하여 상부 बैं크(150)가 평탄화층(140)과 접촉하는 구성을 이루도록 한 것은 상부 बैं크(150)의 접착력을 향상시키기 위함이다. 무기절연물질로 이루어진 하부 बैं크(149)와 고분자 물질로 이루어진 상부 बैं크(150)간의 접합력보다 고분자 물질로 이루어진 상부 बैं크(150)와 유기 물질로 이루어진 평탄화층(140)간의 접합력이 더욱 우수하므로 이들 두 물질층간 접착된 부분이 발생되도록 하기 위해 하부 बैं크(149)를 이격한 형태를 이루도록 한 것이다.

[0174] 이러한 구성을 갖는 제 2 실시예의 제 2 변형예의 특징적인 구성인 하부 बैं크(149)가 이격 형성되며, 상기 하부 बैं크(149)의 이격영역에 대해서는 상부 बैं크(150)와 평탄화층(140)이 접촉하는 구성은 본 발명의 제 2 실시예의 제 1 변형예에 따른 유기 발광 표시장치(도 11의 104)에도 적용될 수 있다.

[0175] <제 2 실시예의 제조방법>

[0176] 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조 방법의 경우, 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조 방법 대비 이중층 구조를 갖는 बैं크의 형성 단계만을 달리하므로 이중층 구조의 बैं크를 형성하는 단계를 위주로 설명한다.

[0177] 도 10을 참조하면, 평탄화층(140) 위로 각 화소영역(P1, P2, P3)별로 제 1 전극(147)을 형성한 후, 상기 제 1 전극(147) 위로 무기절연물질 예를들면 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiNx)을 제 1 기판 전면에 증착하여 무기절연물질층을 형성한 후 이를 패터닝함으로써 각 화소영역(P1, P2, P3)의 경계에 상기 서로 이웃하는 제 1 전극(147)의 테두리 소정폭과 중첩하도록 하부 बैं크(149)를 형성한다.

[0178] 이때, 제 1 실시예의 제 2 변형예의 경우, 도 12를 참조하면, 상기 무기절연물질층의 패터닝 시 각 화소영역(P1, P2, P3)의 경계에서 서로 소정폭 이격하여 상기 평탄화층(140)을 노출시키는 형태의 하부 बैं크(149)를 형성한다.

[0179] 다음, 도 10에 도시한 바와같이, 상기 하부 बैं크(149) 위로 소수성 특성이 부여된 고분자 물질을 도포한 후 이를 패터닝함으로써 상기 하부 बैं크(149)의 양층의 소정폭을 노출시키는 형태의 상부 बैं크(150)를 형성한다.

[0180] 이때, 도 12를 참조하면, 본 발명의 제 2 실시예의 제 2 변형예에 따른 유기 발광 표시장치(105)의 경우, 상기 하부 बैं크(149)가 각 화소영역(P1, P2, P3)의 경계에서 소정폭 이격하며 형성되고 있는 바 상기 상부 बैं크(150)는 각 화소영역(P1, P2, P3)의 경계에서 평탄화층(140)과 접촉하는 구성을 이루며, 이러한 상부 बैं크(150) 외측으로 상기 하부 बैं크(149)의 측단 소정폭이 노출된 구조를 이루게 된다.

[0181] 이후 단계는 제 1 실시예에 따른 유기 발광표시장치의 제조 방법과 동일하게 진행되므로 이하 설명을 생략한다.

[0182] 한편, 본 발명의 제 2 실시예의 제 1 변형예의 경우, 제 2 실시예의 제조 방법에서 제 1 실시예의 일 변형예와 동일하게 컬러필터층(139)의 형성 단계만을 더 진행함으로써 완성할 수 있다.

[0183] <제 3 실시예>

[0184] 도 13은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 표시영역 일부에 대한 단면도로서 세계의 화소영역

역에 대한 단면도이며, 도 14는 본 발명의 제 3 실시예의 제 1 변형예에 따른 유기 발광 표시장치의 일부에 대한 단면도로서 세 개의 화소영역에 대한 단면도이다. 이때, 본 발명의 제 3 실시예 및 이의 제 1 변형예에 따른 유기 발광 표시장치의 경우 구동 및 스위칭 박막트랜지스터가 구성된 부분까지는 전술한 제 1 실시예와 동일하므로 제 1 기관 상에 상기 구동 및 스위칭 박막트랜지스터를 생략하고 이의 상부의 구성만을 간략히 도시하였다.

[0185] 본 발명의 제 3 실시예 및 이의 제 1 변형예에 따른 유기 발광 표시장치(도 13의 106, 도 14의 107)의 경우, 제 1 실시예 대비 차이가 있는 구성은 평탄화층(140)과 बैं크(159, 150) 형태가 되고 있으며, बैं크(149, 150) 구조의 경우 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(도 10의 103)에 제시된 바와같이 하부 및 상부 बैं크(149, 150)의 이중층 구조를 이루는 것이 특징이다.

[0186] 따라서 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(106)는 평탄화층(140)의 구성을 제외하면 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(도 10의 103)와 동일한 구성을 갖는다.

[0187] 따라서, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(106)의 경우, 평탄화층(140)의 구조 및 이의 구조적 특성에 의해 बैं크(149, 150)가 형성된 부분의 적층 형태가 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(도 10의 103) 대비 차이를 갖게 되는 바 평탄화층(140) 및 이중층 구조의 बैं크(149, 150)를 위주로 하여 설명한다.

[0188] 도 13을 참조하면, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(106)의 경우, 평탄화층(도 10의 140)이 표시영역 전면에서 형성되는 제 2 실시예와는 달리 표시영역에 있어서 बैं크(149, 150)가 구비되는 각 화소영역(P1, P2, P3)의 경계에 대해서는 패터닝되어 제거됨으로 층간절연막(123) 혹은 보호층(미도시)이 구비된 경우 상기 보호층(미도시)을 노출시키는 트렌치(trch)를 이루는 것이 특징이다. 이러한 평탄화층(140)이 제거된 부분은 무기절연물질로 이루어진 하부 बैं크(149)의 폭보다는 작으며, 상기 하부 बैं크(149)의 상부에 소수성이 부여된 고분자 물질로 이루어진 상부 बैं크(150)의 폭보다는 큰 폭을 갖도록 형성되고 있다.

[0189] 이때, 상기 하부 बैं크(149)는 상기 트렌치(trch)를 이루는 부분을 포함하여 상기 트렌치(trch)를 기준으로 이의 좌우측 혹은 상하측에 이웃하는 평탄화층(140) 상면까지 연장 형성되며 상기 평탄화층(140) 상부에 각 화소영역(P1, P2, P3) 별로 구비된 제 1 전극(147)과 가장자리 소정폭과 중첩하도록 형성되고 있는 것이 특징이다.

[0190] 그리고 상기 평탄화층(140)이 이격하여 형성됨으로서 구비된 트렌치(trch) 내부에 상기 하부 전극 상부에는 상부 बैं크(150)가 구비되고 있으며, 상기 상부 बैं크(150) 상부에는 도전성 패턴(160)이 구비되고 있다.

[0191] 이러한 구성을 갖는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(의 경우, 그 이외의 구성은 제 2 실시예와 동일하므로 생략한다.

[0192] 이러한 구성을 갖는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는 소수성 특성을 갖는 상기 상부 बैं크(150)가 평탄화층(140)의 이격영역인 트렌치(trch) 내부에 구비됨으로서 상부 बैं크(150) 주변에서의 파일 업 현상이 저감되며, 이에 의해 평탄화층(140) 상부에 대해서만 구비되는 제 1 전극(147)이 위치하는 부분에 대해서는 유기 발광층(152)이 더욱 고른 두께를 가지며 형성될 수 있는 바 수명을 더욱 향상시키는 효과를 갖는다.

[0193] 한편, 도 14를 참조하면, 본 발명의 제 3 실시예의 제 1 변형예에 따른 유기 발광 표시장치(107)는 제 2 실시예의 제 1 변형예와 동일하게 평탄화층(140) 하부에 컬러필터층(139)이 더욱 구비된 구성을 가지며, 상기 평탄화층(140)의 트렌치(trch)를 이루는 부분은 상기 컬러필터층(139)의 표면을 노출된 상태를 이루는 것이 특징이다. 상기 컬러필터층(139)이 더 구비되고 있다는 것 이외의 구성요소는 전술한 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(도 13의 106)와 동일하므로 이에 대한 설명은 생략한다.

[0194] <제 3 실시예의 제조방법>

[0195] 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조 방법은 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 제조 방법 대비 평탄화층(140)을 형성하는 단계에 있어서만 차이가 있으며, 그 외의 구성요소의 형성단계는 동일하므로 평탄화층(140)의 형성 단계를 위주로 하여 설명한다.

[0196] 도 13을 참조하면, 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(미도시)를 형성한 후, 이의 상부로 제 1 기관(110) 전면에서 유기절연물질 예를들면 포토아크릴을 도포함으로써 유기절연물질층(미도시)을 형성한다.

- [0197] 이후, 상기 유기절연물질층(미도시)에 대해 노광 마스크를 이용한 노광, 현상 공정을 진행함으로써 비표시영역 및 각 화소영역(P1, P2, P3)의 경계에 있어 소정폭에 대응하는 부분을 제거함으로써 표시영역에 있어 각 화소영역(P1, P2, P3)별로 이격하며 각 화소영역(P1, P2, P3)에 대해 하부 구성요소 일례로 층간절연막(미도시) 혹은 보호층(미도시)이 형성된 경우 보호층(미도시)을 노출시키는 트렌치(trch)를 형성한다. 도면에 나타나지 않았지만, 상기 트렌치(trch)를 형성하는 과정에서 구동 박막트랜지스터(미도시)의 드레인 전극(미도시)을 노출시키는 드레인 콘택홀(미도시) 또한 동시에 형성된다.
- [0198] 이후, 상기 각 화소영역(P1, P2, P3) 별로 이격하며 형성된 평탄화층(140) 위로 각 화소영역(P1, P2, P3) 별로 제 1 전극(147)을 형성한다. 이때, 상기 제 1 전극(147)은 트렌치(trch)를 사이에 두고 상기 각 화소영역(P1, P2, P3) 별로 형성된 평탄화층(140)과 완전 중첩하며 동시에 상기 각 평탄화층(140)의 가장자리 소정폭을 노출시키는 형태를 이루도록 형성하는 것이 특징이다.
- [0199] 다음, 상기 제 1 전극(147)이 형성된 상태에서 상기 제 1 전극(147) 위로 무기절연물질을 제 1 기판(110) 전면에 증착하고, 패터닝함으로써 각 화소영역(P1, P2, P3)의 경계에 하부 बैं크(149)를 형성한다. 이때, 상기 하부 बैं크는 상기 트렌치(trch) 내부와 더불어 각 트렌치(trch)를 사이에 두고 상하 또는 좌우로 서로 이웃하는 평탄화층(140)의 상부까지 연장하여 각 평탄화층(140) 상부에 형성된 상기 제 1 전극(147)의 가장자리 소정폭까지 덮는 형태를 이루도록 형성한다.
- [0200] 다음, 소수성 특성을 갖는 고분자 물질을 상기 하부 बैं크(149)와 제 1 전극(147) 상부로 상기 제 1 기판(110) 전면에 도포한 후, 이를 패터닝함으로써 상기 트렌치(trch) 내부로 상기 하부 बैं크(149) 상부에 소수성 특성이 부여된 상부 बैं크(150)를 형성한다.
- [0201] 이후 제조 단계는 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(도 10의 103)의 제조 방법과 동일하므로 이하 그 설명은 생략한다.
- [0202] 한편, 본 발명의 제 3 실시예의 제 1 변형예에 따른 유기 발광 표시장치(도 14의 107)는 상기 평탄화층(140)을 형성하기 전에 컬러필터층(139)을 더욱 형성하는 단계를 진행한 후, 전술한 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(도 13의 106)의 제조 방법을 진행함으로써 완성할 수 있다.
- [0203]
- [0204] <제 4 실시예>
- [0205] 도 15은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 표시영역 일부에 대한 단면도로서 세 개의 화소영역에 대한 단면도이며, 도 16은 본 발명의 제 4 실시예의 제 1 변형예에 따른 유기 발광 표시장치의 일부에 대한 단면도로서 세 개의 화소영역에 대한 단면도이다. 이때, 본 발명의 제 4 실시예 및 이의 제 1 변형예의 경우 구동 및 스위칭 박막트랜지스터가 구성된 부분까지는 전술한 제 1 실시예와 동일하므로 제 1 기판 상에 상기 구동 및 스위칭 박막트랜지스터를 생략하고 이의 상부의 구성만을 간략히 도시하였다.
- [0206] 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는 전술한 본 발명의 제 3 실시예와 유사하며 이와 차별이 있는 부분은 평탄화층(140)이 되고 있다.
- [0207] 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(도 13의 106)의 경우, 도 13을 참조하면, 각 화소영역(P1, P2, P3)의 경계에 있어 평탄화층(140)이 제거되어 트렌치(trch)를 이루는 부분은 상기 평탄화층(140)이 완전히 제거됨으로서 그 하부에 위치하는 구성요소인 층간절연막(미도시)이 노출되거나 혹은 보호층(미도시)이 구비된 경우 보호층(미도시)을 노출시키는 구조를 이루었다.
- [0208] 하지만, 도 15를 참조하면, 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(108)의 경우, 상기 평탄화층(140)은 트렌치(trch)를 이루는 부분이 완전히 제거된 것이 아니라 상부 표면으로부터 소정 두께가 제거됨으로서 타 영역 대비 얇은 두께를 가지며 형성되고 있는 것이 특징이다.
- [0209] 따라서 본 발명의 제 4 실시예 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(108)의 경우, 표시영역 전면에 구비되는 평탄화층(140)은 각 화소영역(P1, P2, P3)에 대응해서는 제 1 두께(t1)를 가지며, 각 화소영역(P1, P2, P3)의 경계에 있어서는 상기 제 1 두께(t1)보다 얇은 제 2 두께(t2)를 가지며 낮게 형성됨으로서 트렌치(trch)를 이루는 것이 특징이다.
- [0210] 그 외의 구성은 전술한 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(도 13의 106)와 동일하므로 이하 설명을 생략한다.

- [0211] 한편, 도 16을 참조하면, 본 발명의 제 4 실시예의 제 1 변형예에 따른 유기 발광 표시장치(109)는 제 4 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(도 15의 108)에 있어 제 2 실시예의 제 1 변형예에 따른 유기 발광 표시장치(도 11의 104)와 동일하게 평탄화층(140) 하부에 컬러필터층(139)이 더욱 구비된 구성을 이루는 것이다. 상기 컬러필터층(139)이 더 구비되고 있다는 것 이외의 구성요소는 전술한 제 4 실시예와 동일한 구성을 가지므로 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0212] <제 4 실시예의 제조 방법>
- [0213] 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(도 15의 108)의 제조 방법은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(도 13의 106)의 제조 방법 대비 평탄화층(140)을 형성하는 단계에 있어서만 차이가 있으며, 그 외의 구성요소의 형성 단계는 동일하므로 평탄화층(140)의 형성 단계를 위주로 하여 설명한다.
- [0214] 도 15를 참조하면, 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(미도시)를 형성한 후, 이의 상부로 제 1 기판(110) 전면에 유기절연물질 예를들면 포토아크릴을 도포함으로써 평탄한 표면을 갖는 유기절연물질층(미도시)을 형성한다.
- [0215] 이후, 상기 유기절연물질층(미도시)에 대해 투과영역과 차단영역 및 반 투과영역을 갖는 노광 마스크를 이용한 하프톤 노광 혹은 회절노광을 진행한 후, 현상 공정을 진행하여 패터닝함으로써 비표시영역에 대해서는 상기 유기절연물질층(미도시)이 완전히 제거된 상태를 이루고, 표시영역에 있어서는 각 화소영역(P1, P2, P3)의 경계의 소정폭에 대응하는 부분에 대해서는 상부 표면으로서 소정 두께가 제거됨으로서 타 영역 대비 얇아진 형태를 이루는 동시에 각 화소영역(P1, P2, P3)에 대해서는 평탄한 표면을 갖는 형태의 평탄화층(140)을 형성한다.
- [0216] 이때, 표시영역에 형성된 상기 평탄화층(140)에 있어 각 화소영역(P1, P2, P3)의 경계의 두께가 각 화소영역(P1, P2, P3) 내부에 형성된 부분 대비 얇아진 부분은 트렌치(trch)를 이루게 된다. 이러한 구조를 갖는 트렌치(trch)는, 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(도 13의 106)의 경우 층간절연막(미도시) 혹은 보호층(미도시)을 노출시키는 구조를 이루었지만, 제 4 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(도 15의 108)의 경우 여전히 유기절연물질로 이루어진 부분이 남아있게 되므로 하부에 위치하는 구성요소를 노출시키지 않는 구성을 이루게 된다.
- [0217] 도면에 나타나지 않았지만, 이러한 각 화소영역에 형성된 영역 대비 두께가 얇아진 영역인 상기 트렌치(trch)를 구비한 평탄화층(140)을 형성하는 과정에서 구동 박막트랜지스터(미도시)의 드레인 전극(미도시)을 노출시키는 드레인 콘택홀(미도시) 또한 동시에 형성된다.
- [0218] 이후 제조 단계는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(도 13의 106)의 제조 방법과 동일하므로 이하 그 설명은 생략한다.
- [0219] 한편, 본 발명의 제 4 실시예의 제 1 변형예에 따른 유기 발광 표시장치(도 16의 109)의 제조 방법의 경우는 상기 평탄화층(140)을 형성하기 전에 컬러필터층(139)을 더욱 형성하는 단계를 진행한 후, 전술한 제 4 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(도 15의 108)의 제조 방법을 진행함으로써 완성할 수 있다.
- [0220] 본 발명은 전술한 실시예 및 변형예로 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한도내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

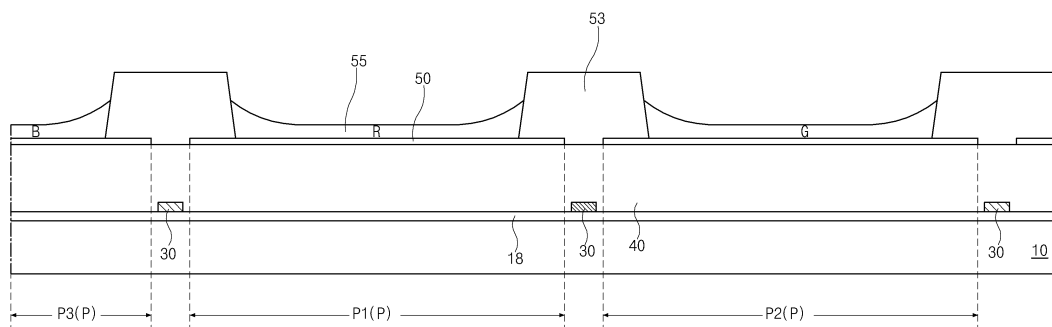
부호의 설명

- [0221] 101 : 유기 발광 표시 장치
- 110 : 제 1 기판
- 113 : 반도체층
- 113a, 113b : 제 1, 2 영역
- 116 : 게이트 절연막

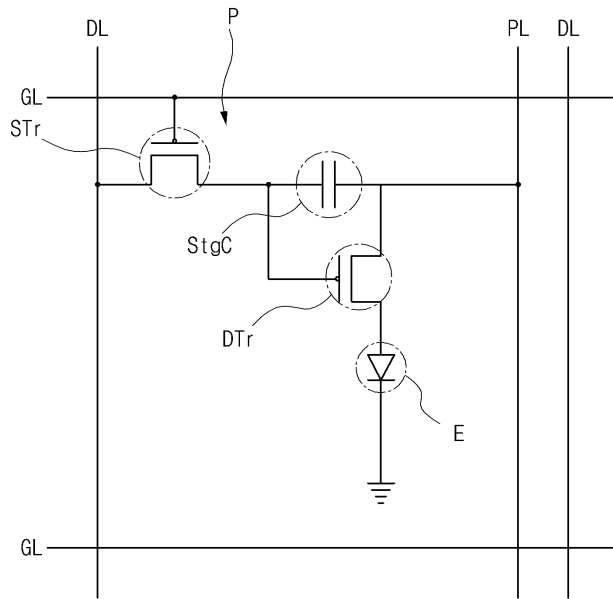
120 : 게이트 전극
 123 : 층간 절연막
 125 : 반도체층 콘택홀
 130 : 데이터 배선
 133 : 소스 전극
 136 : 드레인 전극
 140 : 평탄화층
 143 : 드레인 콘택홀
 147 : 제 1 전극
 150 : बैं크
 152 : 유기 발광층
 155 : 제 1 발광 보조층
 155a : 전자 수송층
 155b : 전자 주입층
 158 : 제 2 전극
 160 : 도전성 패턴
 170 : 제 2 기판
 DTr : 구동 박막 트랜지스터
 P(P1, P2, P3) : 화소영역(제 1, 2, 3 화소영역)
 TrA : 소자영역

도면

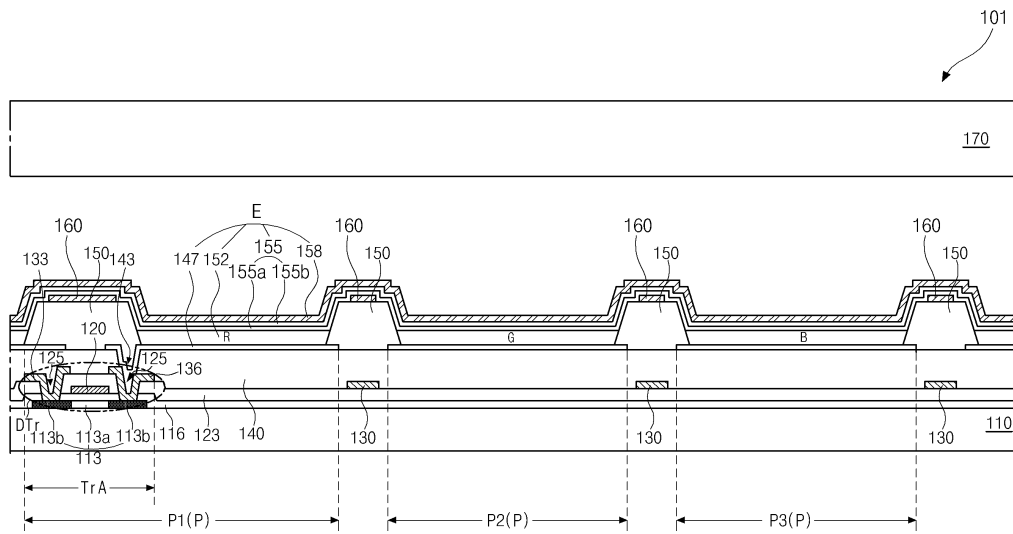
도면1



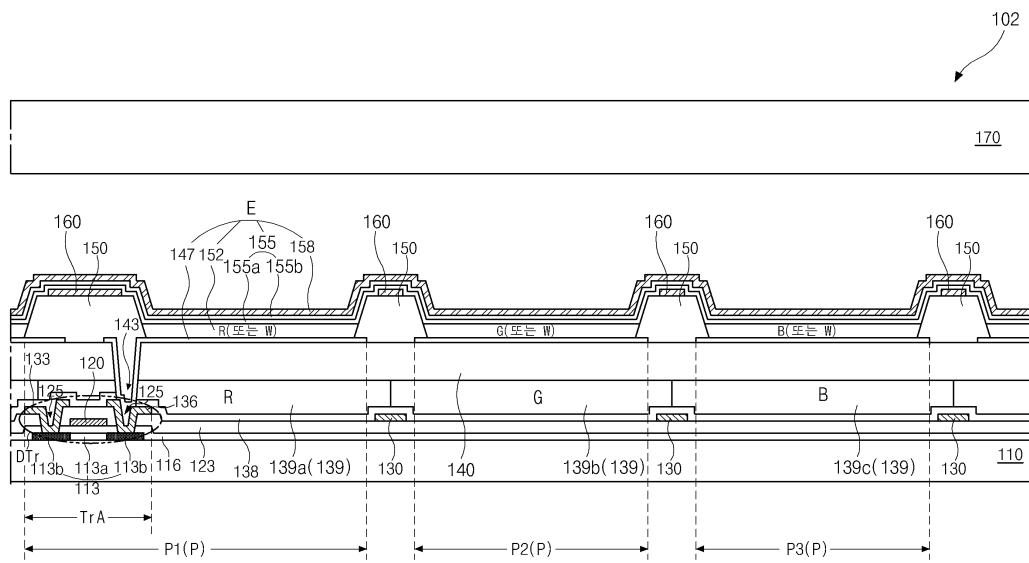
도면2



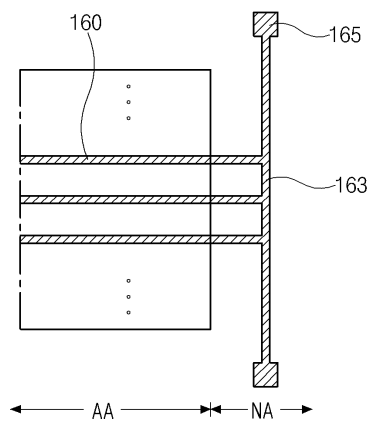
도면3



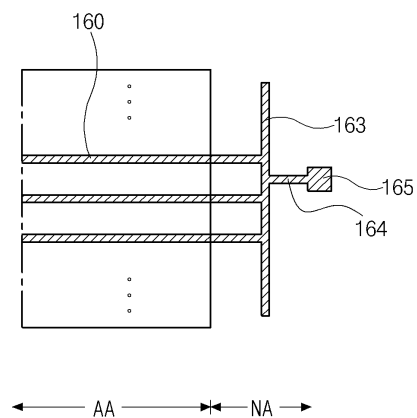
도면4



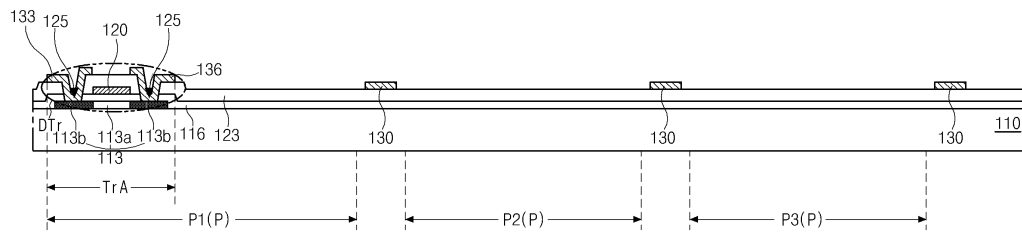
도면5a



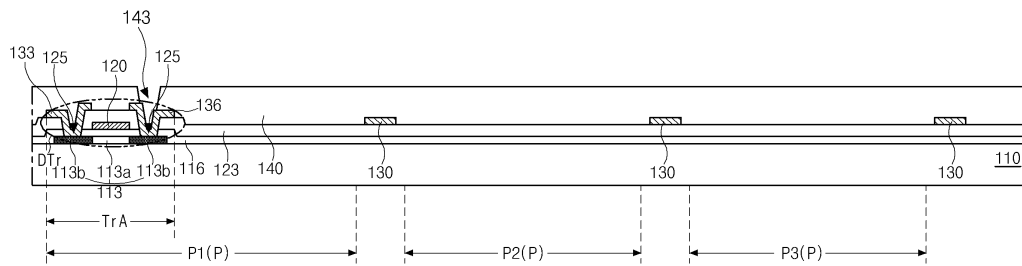
도면5b



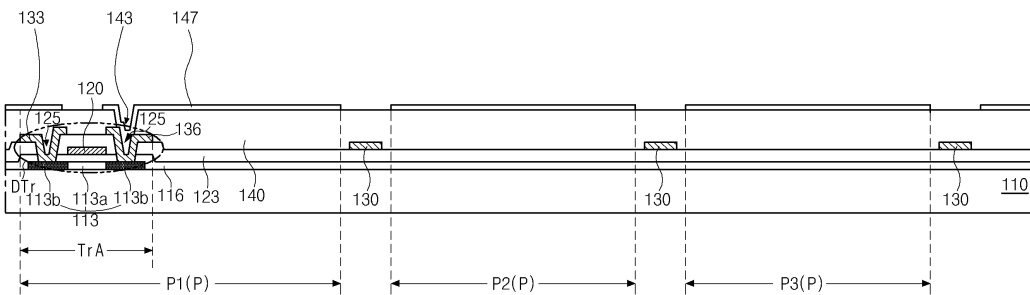
도면6a



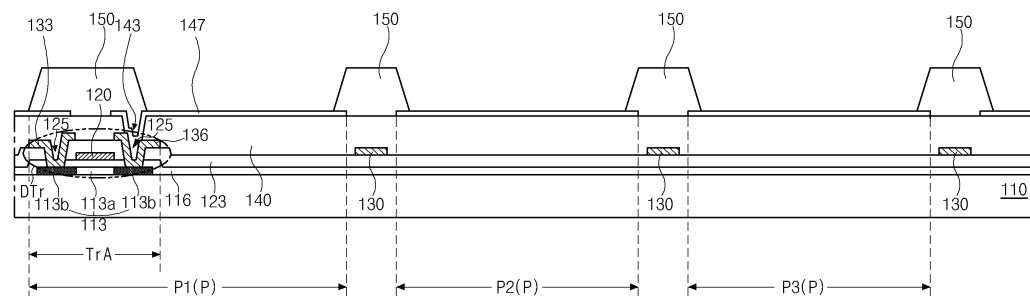
도면6b



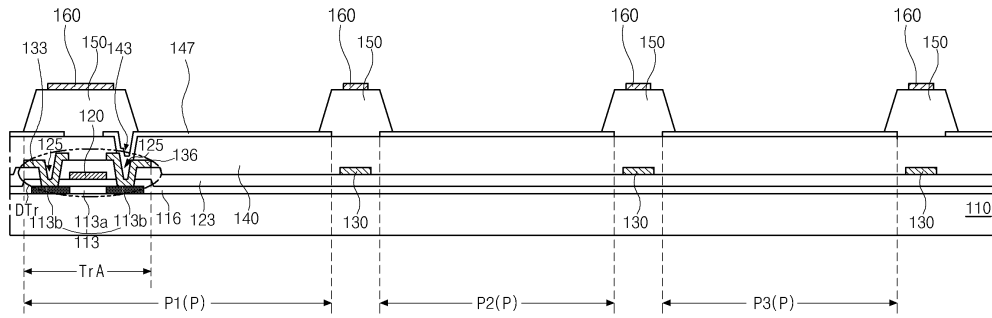
도면6c



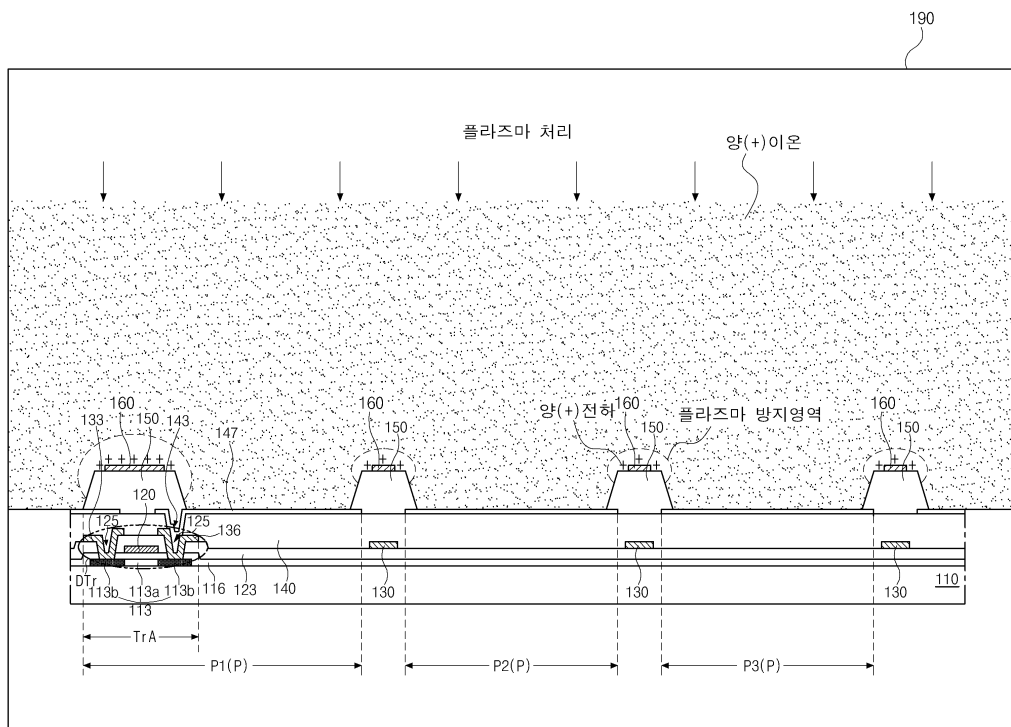
도면6d



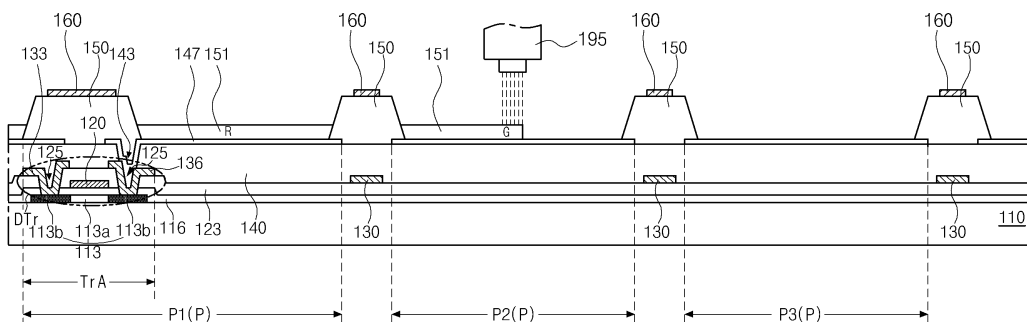
도면6e



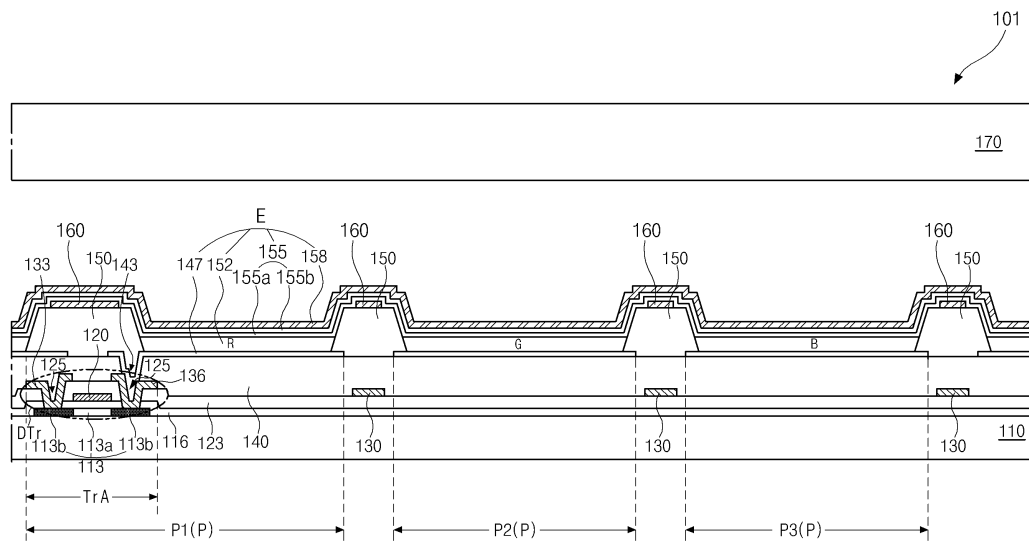
도면6f



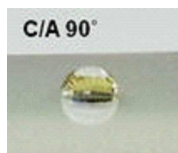
도면6g



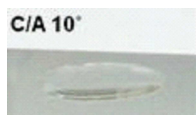
도면6k



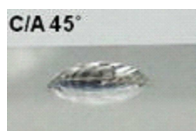
도면7a



도면7b



도면8a



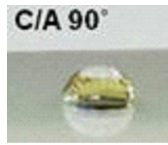
도면8b



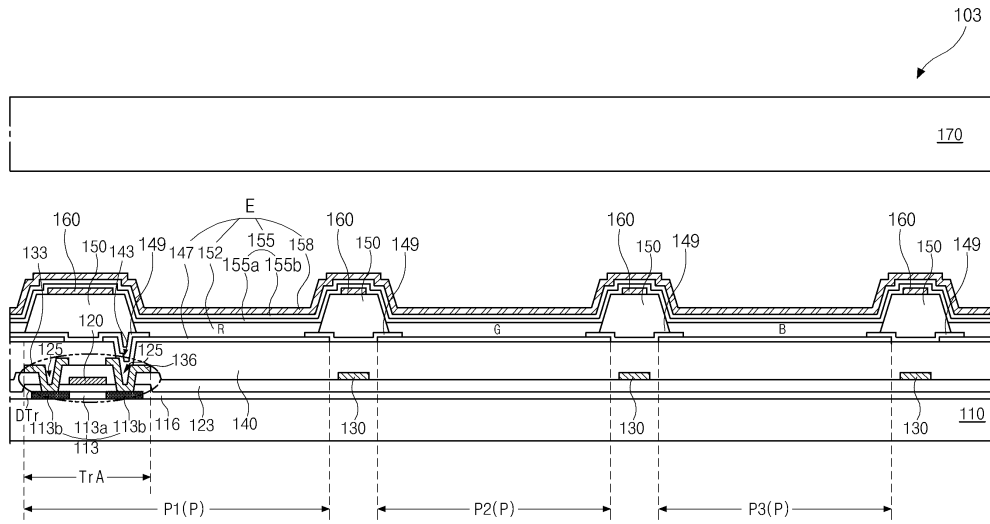
도면9a



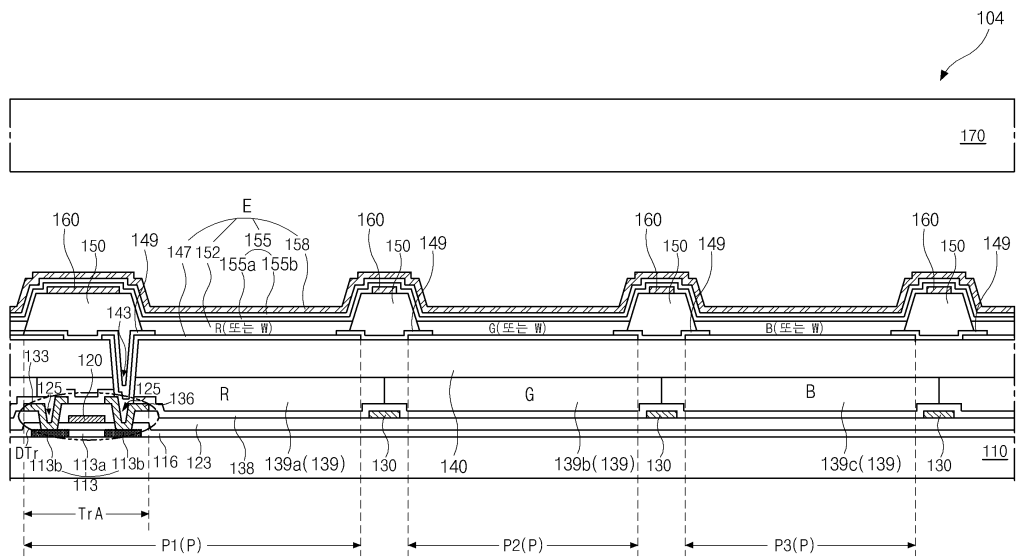
도면9b



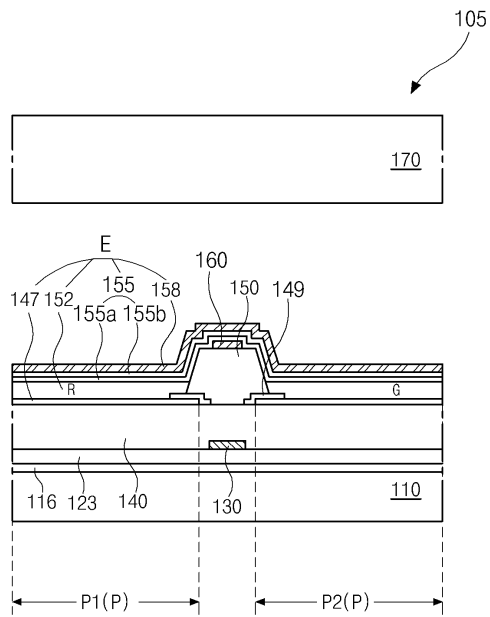
도면10



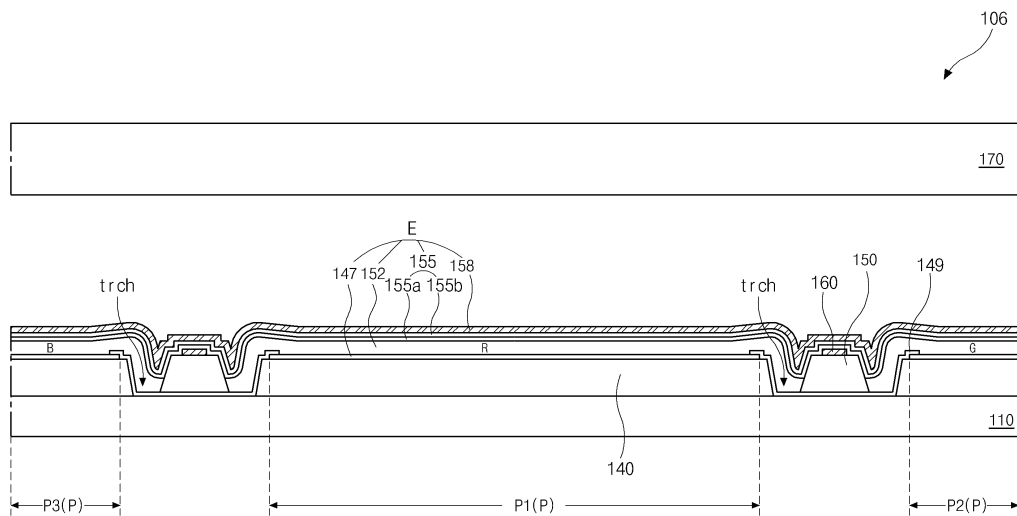
도면11



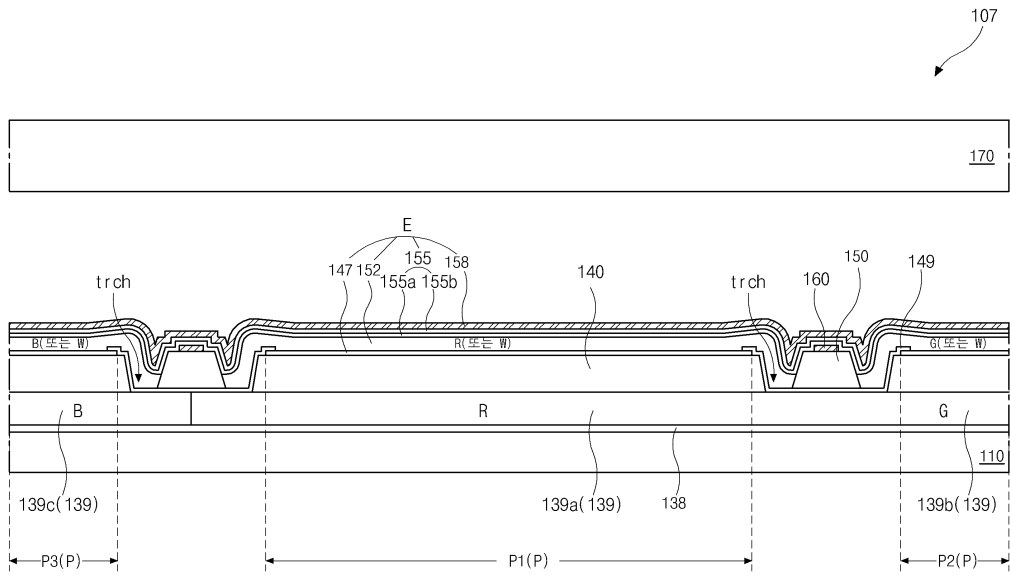
도면12



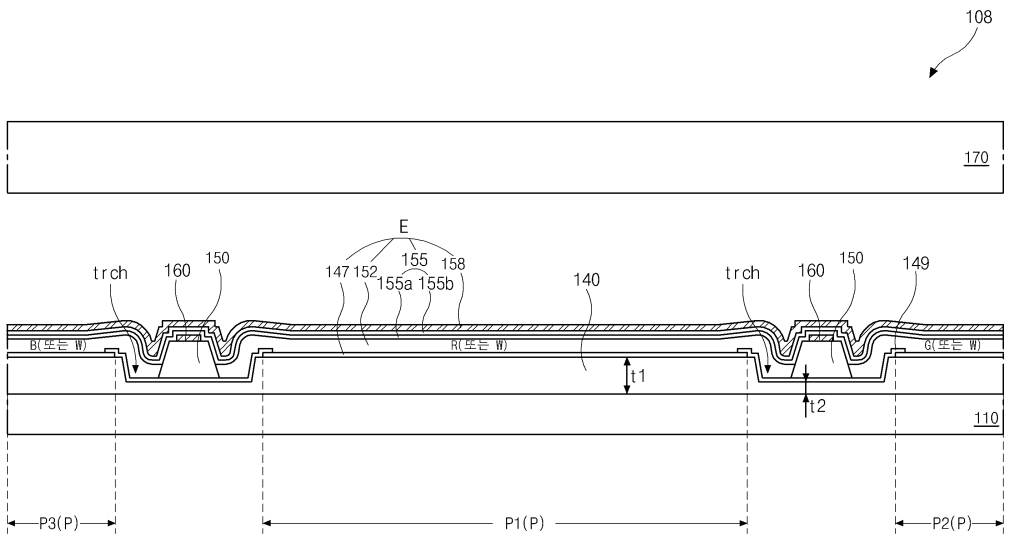
도면13



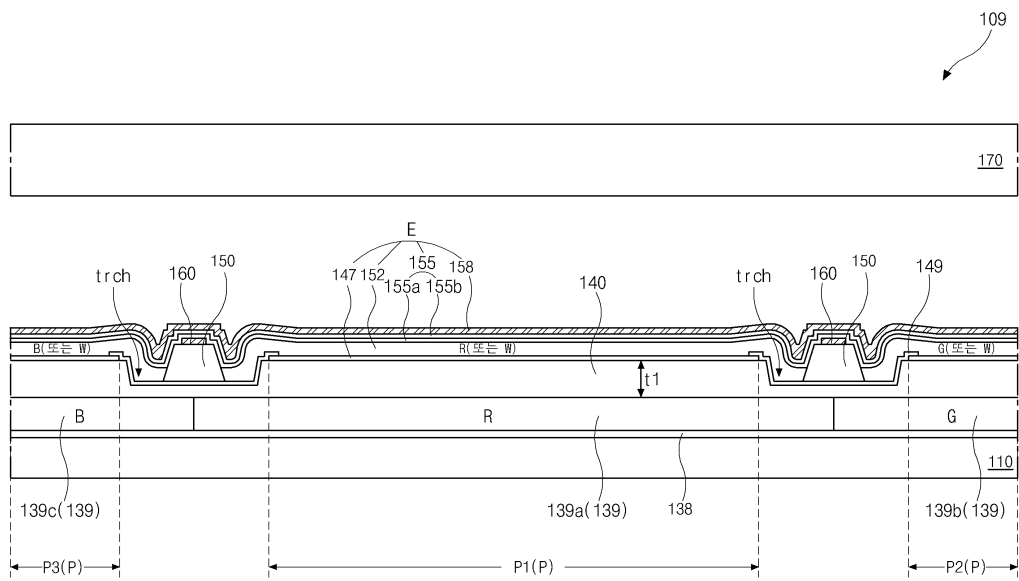
도면14



도면15



도면16



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020160129995A	公开(公告)日	2016-11-10
申请号	KR1020150061579	申请日	2015-04-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	PARK KYOUNG JIN 박경진 YANG KI SOUB 양기섭 CHOI SEUNG RYUL 최승렬 KIM KANG HYUN 김강현		
发明人	박경진 양기섭 최승렬 김강현		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3248 H01L27/3246 H01L27/326 H01L2227/32		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明中，多个显示区域和非显示区域到其外侧限定了具有像素区域的第一基板，和由每个像素区域形成的第一电极，重叠第一电极的像素区域的边缘和形成在第一堤岸的上侧以在堤岸的上侧的两侧暴露预定宽度的导电图案，以及形成在由第一堤岸围绕的每个像素区域中的导电图案，第一发光补偿层，设置在显示区域的整个表面上，在第一发光补偿层上具有有机发光层和导电图案；第二发光补偿层，形成在显示区域的整个表面上，以及制造它的方法。由于是在相同的时间被修改具有这种结构的有机发光显示装置，使得第一电极的表面提高了通过进行等离子体处理的铺展特性并除去在进行等离子体处理时将有机层的疏水性的导电图案的有机杂质通过棒涂，其具有保持所述有机发光层的效果的喷墨或喷嘴，并能形成过程中可以降低缺陷率，提高了显示质量和生活条具有由改进的扩展特性中的每个像素区域以均匀的厚度形成。 Ganghyeon Kim

