



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0033804
(43) 공개일자 2016년03월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0124065
(22) 출원일자 2014년09월18일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김강현
경북 경주시 백률로53번길 3, 4층 (동천동)
김한희
경기 안성시 아양로 23, 110동 307호 (아양동, 아양1차아파트)
(74) 대리인
김은구, 송해도

전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치

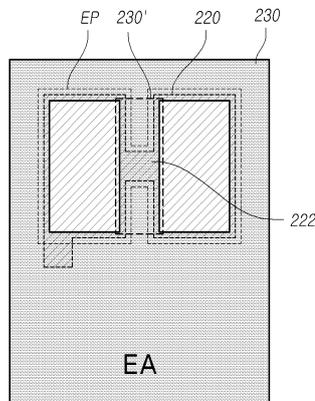
(57) 요약

본 발명에 따른 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치는, 기관, 기관 상에 위치하고, 발광부에서 다른 부분에 비해 폭이 좁은 부분이 적어도 하나 존재하는 픽셀전극, 기관 상에 위치하고, 픽셀전극의 발광부를 분할시켜 노출시키는 बैं크 및 픽셀전극의 발광부 상에 위치하는 유기층을 포함할 수 있다.

여기서, 전술한 픽셀전극의 좁은 부분은 발광부가 분할된 부분이고, बैं크에서 픽셀전극의 좁은 부분과 대응되는 बैं크부분의 두께는, बैं크에서 픽셀전극의 외부영역과 대응되는 बैं크부분의 두께보다 낮을 수 있다.

대표도 - 도7

140



명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 위치하고, 발광부에서 다른 부분에 비해 폭이 좁은 부분이 적어도 하나 존재하는 픽셀전극;

상기 기관 상에 위치하고, 상기 픽셀전극의 상기 발광부를 분할시켜 노출시키는 बैं크; 및

상기 픽셀전극의 상기 발광부 상에 위치하는 유기층을 포함하되,

상기 픽셀전극의 좁은 부분은 상기 발광부가 분할된 부분이고,

상기 बैं크에서 상기 픽셀전극의 좁은 부분과 대응되는 बैं크부분의 두께는, 상기 बैं크에서 상기 픽셀전극의 외부영역과 대응되는 बैं크부분의 두께보다 낮은 것을 특징으로 하는 유기발광표시패널.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 बैं크에서 상기 픽셀전극의 좁은 부분과 대응되는 बैं크부분을 이루는 층 수는,

상기 बैं크에서 상기 픽셀전극의 외부영역과 대응되는 बैं크부분을 이루는 층 수보다 작은 것을 특징으로 하는 유기발광표시패널.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 बैं크에서 상기 픽셀전극의 좁은 부분과 대응되는 बैं크부분은 단일층으로 이루어지고,

상기 बैं크에서 상기 픽셀전극의 외부영역과 대응되는 बैं크부분은 이중층으로 이루어지며,

상기 बैं크에서 상기 픽셀전극의 외부영역과 대응되는 बैं크부분 중 하부층은, 상기 बैं크에서 상기 픽셀전극의 좁은 부분과 대응되는 बैं크부분과 동일한 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기발광표시패널.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 बैं크에서 상기 픽셀전극의 외부영역과 대응되는 बैं크부분 중 상부층은 소수성(Hydrophobic)을 갖는 유기물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기발광표시패널.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 बैं크에서 상기 픽셀전극의 좁은 부분과 대응되는 बैं크부분 및 상기 बैं크에서 상기 픽셀전극의 외부영역과 대응되는 बैं크부분 중 하부층은 무기물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기발광표시패널.

청구항 6

제 3항에 있어서,

상기 बैं크에서 상기 픽셀전극의 외부영역과 대응되는 बैं크부분 중 하부층의 폭은 상부층의 폭보다 큰 것을 특징으로 하는 유기발광표시패널.

청구항 7

제 1항에 있어서,
상기 बैं크에서 상기 픽셀전극의 좁은 부분과 대응되는 बैं크부분의 두께는,
상기 유기층의 두께보다 낮은 것을 특징으로 하는 유기발광표시패널.

청구항 8

제 1항에 있어서,
상기 유기층은 다중층으로 이루어지고,
상기 유기층의 다중층 중 적어도 하나의 층은 용액 공정에 의해 형성된 것을 특징으로 하는 유기발광표시패널.

청구항 9

제 1항에 있어서,
상기 픽셀전극의 좁은 부분은 커팅 포인트(Cutting Point)인 것을 특징으로 하는 유기발광표시패널.

청구항 10

기관 상에 위치하는 평탄화층;
상기 평탄화층 상에 위치하고, 발광부에서 다른 부분에 비해 폭이 좁은 부분이 적어도 하나 존재하는 픽셀전극;
상기 평탄화층 상에 위치하고, 상기 픽셀전극에서 상기 발광부를 분할시켜 노출시키는 बैं크; 및
상기 픽셀전극의 상기 발광부 상에 위치하는 유기층을 포함하되,
상기 픽셀전극의 좁은 부분은 상기 발광부가 분할된 부분이고,
상기 बैं크의 두께는 상기 유기층의 두께보다 낮은 것을 특징으로 하는 유기발광표시패널.

청구항 11

제 10항에 있어서,
상기 유기층은 친수성(Hydrophilic)을 갖는 물질로 이루어지고,
상기 평탄화층은 소수성(Hydrophobic)을 갖는 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기발광표시패널.

청구항 12

제 10항에 있어서,
상기 평탄화층은 소수성 물질을 포함하거나, 표면이 소수성 처리된 것을 특징으로 하는 유기발광표시패널.

청구항 13

제 10항에 있어서,
상기 बैं크는 무기물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기발광표시패널.

청구항 14

제 10항에 있어서,
상기 유기층은 다중층으로 이루어지고,
상기 유기층의 다중층 중 적어도 하나의 층은 용액 공정에 의해 형성된 것을 특징으로 하는 유기발광표시패널.

청구항 15

기관 상에 위치하고, 발광부에서 다른 부분에 비해 폭이 좁은 부분이 적어도 하나 존재하는 픽셀전극;
상기 픽셀전극의 가장자리와 중첩되도록 위치하고, 일부가 상기 픽셀전극의 좁은 부분에 대응되어 형성된 बैं크;

및

상기 픽셀전극의 상기 발광부 상에 위치하는 유기층을 포함하되,

상기 बैं크에서 상기 픽셀전극의 좁은 부분과 대응되는 बैं크부분의 두께는 상기 유기층의 두께보다 낮은 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 유기층은 용액 공정에 의해 형성된 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 17

제 15항에 있어서,

상기 बैं크에서 상기 픽셀전극의 좁은 부분과 대응되는 बैं크부분은 무기물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 18

제 15항에 있어서,

상기 बैं크에서 상기 픽셀전극의 좁은 부분과 대응되는 बैं크부분의 두께는,

상기 बैं크에서 상기 픽셀전극의 외부영역과 대응되는 बैं크부분의 두께보다 낮은 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

청구항 19

제 15항에 있어서,

상기 기판과 상기 बैं크 사이에 위치하는 평탄화층을 포함하되,

상기 평탄화층은 소수성을 갖는 물질로 이루어지거나, 소수성 물질을 포함하거나, 표면이 소수성 처리된 것을 특징으로 하는 유기발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판표시장치 분야에서, 지금까지는 가볍고 전력소모가 적은 액정표시장치가 널리 사용되어 왔으나, 액정표시장치는 스스로 빛을 생성하지 못하는 수광 소자(non-emissive device)여서, 휘도(brightness), 대조비(contrast ratio), 시야각(viewing angle) 및 대면적화 등에 단점이 있다.

[0003] 이에 따라, 이러한 액정표시장치의 단점을 극복할 수 있는 새로운 평판표시장치의 개발이 활발하게 전개되고 있는데, 새로운 평판표시장치 중 하나인 유기발광표시장치는 스스로 빛을 생성하는 발광소자이므로, 액정표시장치에 비하여 휘도, 시야각 및 대조비 등이 우수하며, 백라이트가 필요하지 않기 때문에 경량박형이 가능하고, 소비전력 측면에서도 유리하다.

[0004] 유기발광표시장치의 유기발광표시패널은 각 화소영역의 박막트랜지스터에 연결된 유기발광소자로부터 출사되는 빛을 이용하여 영상을 표시하는데, 유기 발광소자는 양극(anode)과 음극(cathode) 사이에 유기물로 이루어진 유기발광층을 형성하고 전기장을 가함으로 빛을 내는 소자로서, 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 전력 소모가 비교적 적고, 가볍고 연성(flexible) 기판 상부에도 제작이 가능한 특징을 갖는다.

[0005] 한편, 유기발광표시장치의 대면적화와 대량생산의 필요에 따라, 용액 공정에 대한 개발이 활발하게 전개되고 있다. 특히 화소 불량률이 발생한 경우의 리페어를 대비한 리던던시 구조를 갖는 화소에 있어서, 개구율이

낮아지고, 용액 공정으로 형성된 유기층의 표면이 불균일하며, 제조공정에서 발생하는 오염물질이 소자를 오염 또는 열화시킴으로써, 휘도 등의 시감 특성이 저하되고, 수명이 저감되는 문제점이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치의 개구율을 향상시키고, 유기물로 이루어진 층의 표면 균일도를 향상시키며, 시감 특성을 개선하고, 소자의 오염 및 열화를 방지하여 수명을 향상시키는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 전술한 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명에 따른 유기발광표시패널은, 기관, 기관 상에 위치하고, 발광부에서 다른 부분에 비해 폭이 좁은 부분이 적어도 하나 존재하는 픽셀전극, 기관 상에 위치하고, 픽셀전극의 발광부를 분할시켜 노출시키는 बैं크 및 픽셀전극의 발광부 상에 위치하는 유기층을 포함할 수 있다.

[0008] 여기서, 전술한 픽셀전극의 좁은 부분은 발광부가 분할된 부분이고, बैं크에서 픽셀전극의 좁은 부분과 대응되는 बैं크부분의 두께는, बैं크에서 픽셀전극의 외부영역과 대응되는 बैं크부분의 두께보다 낮을 수 있다.

[0009] 다른 측면에서, 본 발명에 따른 유기발광표시패널은, 기관 상에 위치하는 평탄화층, 평탄화층 상에 위치하고, 발광부에서 다른 부분에 비해 폭이 좁은 부분이 적어도 하나 존재하는 픽셀전극, 평탄화층 상에 위치하고, 상기 픽셀전극에서 상기 발광부를 분할시켜 노출시키는 बैं크 및 픽셀전극의 상기 발광부 상에 위치하는 유기층을 포함할 수 있다.

[0010] 여기서, 픽셀전극의 좁은 부분은 발광부가 분할된 부분이고, बैं크의 두께는 유기층의 두께보다 낮을 수 있다.

[0011] 또다른 측면에서, 본 발명에 따른 유기발광표시장치는, 기관 상에 위치하고, 발광부에서 다른 부분에 비해 폭이 좁은 부분이 적어도 하나 존재하는 픽셀전극, 픽셀전극의 가장자리와 중첩되도록 위치하고, 일부가 픽셀전극의 좁은 부분에 대응되어 형성된 बैं크 및 픽셀전극의 발광부 상에 위치하는 유기층을 포함할 수 있다.

[0012] 이때, बैं크에서 픽셀전극의 좁은 부분과 대응되는 बैं크부분의 두께는 유기층의 두께보다 낮을 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명은, 유기발광표시패널 및 유기발광표시장치의 개구율을 향상시키고, 유기물로 이루어진 층의 표면 균일도를 향상시키며, 시감 특성을 개선하고, 소자의 오염 및 열화를 방지하여 수명을 향상시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1a는 일반적인 유기발광표시패널의 하나의 화소의 개략적인 단면도이다.

도 1b는 일반적인 유기발광표시패널의 하나의 화소의 개략적인 평면도이다.

도 2는 실시예들이 적용되는 유기발광표시장치에 관한 시스템 구성도이다.

도 3은 제1실시예에 따른 유기발광표시패널의 개략적인 평면도이다.

도 4는 제2실시예에 따른 유기발광표시패널의 하나의 화소의 개략적인 평면도이다.

도 5는 제3실시예에 따른 유기발광표시패널의 하나의 화소의 개략적인 평면도이다.

도 6은 제4실시예에 따른 유기발광표시패널의 하나의 화소의 개략적인 평면도이다.

도 7은 제5실시예에 따른 유기발광표시패널의 하나의 화소의 개략적인 평면도이다.

도 8은 제6실시예에 따른 유기발광표시패널의 하나의 화소의 개략적인 단면도이다.

도 9는 제7실시예에 따른 유기발광표시패널의 하나의 화소의 개략적인 단면도이다.

도 10은 제8실시예에 따른 유기발광표시패널의 하나의 화소의 개략적인 단면도이다.

도 11은 제9실시예에 따른 유기발광표시패널의 하나의 화소의 개략적인 단면도이다.

도 12는 제10실시예에 따른 유기발광표시패널의 하나의 화소의 개략적인 단면도이다.

도 13은 도 11의 평탄화층을 형성하는 제조방법의 일부를 나타낸 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0016] 또한, 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 같은 맥락에서, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소의 "상"에 또는 "아래"에 형성된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접 또는 또 다른 구성 요소를 개재하여 간접적으로 형성되는 것을 모두 포함하는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0017] 도 1a는 일반적인 유기발광표시패널의 하나의 화소의 개략적인 단면도이다.
- [0018] 도 1b는 일반적인 유기발광표시패널의 하나의 화소의 개략적인 평면도이다.
- [0019] 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 일반적인 유기발광표시패널(140)은, 기판(202) 상에 형성된 버퍼층(204), 버퍼층(204) 상에 형성되고, 게이트전극(206), 게이트절연막(208), 반도체층(210) 및 소스/드레인전극(212) 등을 포함하는 트랜지스터, 트랜지스터 상에 형성된 평탄화층(214)을 포함한다. 또한 유기발광표시패널(140)은, 화소(P) 불량에 발생했을 경우, 리페어를 위해 다른 부분에 비해 폭이 좁은 부분이 존재하는 픽셀전극(220)과 이에 대응되는 बैं크(230, 230', 240)를 포함한다.
- [0020] 이때, बैं크(230, 230', 240)는 이중층으로 이루어질 수 있고, 픽셀전극(220)에서 다른 부분에 비해 폭이 좁은 부분에 대응되는 하부층(230, 230')은, 무기물질로 이루어진다. 반면, 상부층(240)은 유기물질로 이루어지고, 격벽의 역할을 수행한다. 이러한 하부층(230)의 폭(w1, wc)은 상부층(240)의 폭(w2)보다 넓게 형성된다.
- [0021] बैं크(230, 230', 240)에 의해 노출된 픽셀전극(220) 상에는, 다층 구조로 이루어진 유기층(242)이 형성되고, 유기층(242) 및 बैं크(230, 230', 240)를 덮도록 공통전극(244)과 보호층(246)이 순차적으로 적층된다.
- [0022] 전술한 유기층(242)은 잉크젯 프린팅 등의 용액 공정으로 형성될 수 있고, 이 경우에 있어서, 유기층(242)은, बैं크(230, 240)와 인접하는 가장자리 부분의 두께가 두꺼워 형성되는 현상이 발생하고, 이는 휘도 저하, 명암비 저하 등의 시각 특성을 저하시키고, 소자의 수명을 저감시키는 문제점을 발생시킨다.
- [0023] 예를 들면, 도 10a의 C 영역에서, बैं크(230, 230', 240)에 인접할수록 유기층(242)의 두께가 두꺼워지는 파일업(Pile Up) 현상을 볼 수 있다.
- [0024] 한편, 픽셀전극(220)에서 폭이 좁은 부분에 대응되는 하부층(230)의 폭(wc)은, 예를 들어, 10 μ m 내지 50 μ m일 수 있고, 이는 개구율을 저감시킨다. 다시 말해서, 픽셀전극(220)에서 폭이 좁은 부분에 대응되는 बैं크(230, 230', 240)의 하부층(230)에 의해, 픽셀전극(220)과 공통전극(244) 사이가 절연되어, 이 영역에서는 발광이 일어나지 않기 때문에, 개구율을 감소시키는 문제점이 발생한다.
- [0025] 도 1b를 참조하면, 유기발광표시패널(140)의 픽셀전극(220)은 리페어를 위한 리던던시 구조를 가질 수 있고, 이 경우, 다른 부분보다 폭이 좁은 부분에서 누설 전류(Leakage Current)가 발생한다. 구체적으로, 도 1b의 LC 영역에서는, 픽셀전극(220)에서 공통전극(244)으로 흐르는 전류 중 일부가 픽셀전극(220)을 가로질러 흐르는 누설 전류가 발생한다. 누설 전류가 발생하면, 소자의 구동 전압이 증가하고, 소자가 열화되는 문제점이 발생한다.
- [0026] 이하에서는, 전술한 문제점들을 해결하는 유기발광표시패널(140) 및 유기발광표시장치(100)에 대하여 설명한다.
- [0027] 도 2는 실시예들이 적용되는 유기발광표시장치에 관한 시스템 구성도이다.
- [0028] 도 2를 참조하면, 유기발광표시장치(100)는 유기발광표시패널(140), 데이터 구동부(120), 게이트 구동부(130), 타이밍 컨트롤러(110) 등을 포함한다.
- [0029] 우선, 타이밍 컨트롤러(110)는 호스트 시스템으로부터 입력되는 수직/수평 동기신호(Vsync, Hsync)와 영상데이

터(data), 클럭신호(CLK) 등의 외부 타이밍 신호에 기초하여 데이터 구동부(120)를 제어하기 위한 데이터 제어 신호(Data Control Signal, DCS)와 게이트 구동부(130)를 제어하기 위한 게이트 제어신호(Gate Control Signal, GCS)를 출력한다. 또한, 타이밍 컨트롤러(110)는 호스트 시스템으로부터 입력되는 영상데이터(data)를 데이터 구동부(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식으로 변환하고 변환된 영상데이터(data')를 데이터 구동부(120)로 공급한다.

- [0030] 데이터 구동부(120)는 타이밍 컨트롤러(110)로부터 입력되는 데이터 제어신호(DCS) 및 변환된 영상데이터(data')에 응답하여, 영상데이터(data')를 계조 값에 대응하는 전압 값인 데이터신호(아날로그 화소신호 혹은 데이터 전압)로 변환하여 데이터 라인(D1~Dm)에 공급한다.
- [0031] 게이트 구동부(130)는 타이밍 컨트롤러(110)로부터 입력되는 게이트 제어신호(GCS)에 응답하여 게이트 라인(G1~Gn)에 스캔신호(게이트 펄스 또는 스캔펄스, 게이트 온신호)를 순차적으로 공급한다.
- [0032] 한편 유기발광표시패널(140) 상의 각 화소(P)는, 데이터라인들(D1~Dm)과 게이트라인들(G1~Gn)에 의해 정의된 영역에 형성되어 매트릭스 형태로 배치될 수 있고, 제1전극인 픽셀전극(anode), 제2전극인 공통전극(cathode), 유기층을 포함하는 적어도 하나의 유기발광소자일 수 있다.
- [0033] 본 발명에 따른 유기발광표시패널(140)의 픽셀전극(미도시)은, 발광부(미도시)에 불량 발생했을 때 리페어(Repair) 하기 위한 리던던시(Redundancy) 구조를 갖는다.
- [0034] 발광부(미도시) 불량은, 유기발광표시패널(140)의 픽셀전극(양극, 애노드, 캐소드)이 공정상의 이물 등에 의해 단락(Short)이 되어 발생하거나, 유기발광표시패널(140)의 픽셀전극(양극, 애노드, 캐소드) 중 어느 하나 이상에서 결손이 생겨 발생할 수 있다. 이뿐만 아니라, 발광부 불량은 애기치 못하는 그 어떠한 이유에 의해서도 발생할 수 있다.
- [0035] 이와 같은 발광부(미도시) 불량이 발생한 경우, 유기발광표시패널(140)의 유기발광다이오드(OLED)에 전류가 과하게 흐르거나 흐리지 않거나 또는 약하게 흘러, 해당 화소는, 휘점화 또는 암점화 또는 약 암점화가 되어, 불량 화소가 된다.
- [0036] 이러한 불량 화소를 리페어하기 위해서, 레이저에 의한 커팅(Cutting) 또는 웰딩(Welding) 처리가 이루어질 수 있는데, 유기발광표시패널(140)의 픽셀전극(미도시)은 커팅 또는 웰딩 지점을 표시하는 커팅 포인트(Cutting Point) 또는 웰딩 포인트(Welding point)를 가진 리던던시 구조를 포함한다. 리던던시 구조는 픽셀전극(미도시)의 발광부(미도시)에서 다른 부분에 비해 폭이 좁은 부분이 적어도 하나 존재하는 구조를 갖는다.
- [0037] 본 명세서에서 기재된 발광부(미도시) 불량에 대한 리페어 처리는, 제품 출하 이전 패널 제작 공정 단계에서 이루어지거나, 제품 출하 이후 고객의 애프터 서비스(A/S) 요청에 따라 이루어진다.
- [0038] 한편, 각 화소(P)에는 게이트 라인(G1~Gn), 데이터라인(D1~Dm) 및 고전위전압을 공급하기 위한 고전위전압라인이 형성되어 있다. 또한, 각 화소(P)에는 게이트라인(G1~Gn) 및 데이터라인(D1~Dm) 사이에서 스위칭 트랜지스터(Switching Transistor)가 형성되어 있고, 양극, 음극 및 유기발광층으로 구성된 유기발광 다이오드와 스위칭 트랜지스터의 소스전극(혹은 드레인전극) 및 고전위전압라인 사이에서 구동 트랜지스터(Driving Transistor)가 형성되어 있다.
- [0039] 한편 유기발광표시패널(140)은 각 화소(P)의 픽셀전극(미도시)의 가장자리와 일부가 중첩하는 बैं크(미도시)를 포함할 수 있다. बैं크(미도시)는 각 픽셀전극(미도시)의 발광부(미도시)를 분할시켜 노출시키고, 전술한 픽셀전극(220)의 좁은 부분과 대응되는 बैं크부분(미도시)의 두께가, 픽셀전극(미도시)의 외부영역(미도시)과 대응되는 बैं크부분(미도시)의 두께보다 낮게 형성된다.
- [0040] 또한, बैं크(미도시)에서 픽셀전극(미도시)의 좁은 부분과 대응되는 부분은 다중층 구조로 이루어지고, 픽셀전극(미도시)의 외부영역(미도시)과 대응되는 부분은 단일층으로 이루어진다.
- [0041] 이러한 बैं크(미도시)는, 픽셀전극(미도시)의 좁은 부분과 대응되는 부분으로 인해, 리던던시 구조를 갖는 픽셀전극(미도시)의 누설 전류의 발생을 방지한다. 또한 유기발광표시패널(140)의 개구율(Aperture Ratio)을 증가시키고, 픽셀전극(미도시) 상의 유기층(미도시)의 오염을 방지할 수 있는 효과를 갖는다. 뿐만 아니라, 유기층(미도시) 표면의 균일도(Uniformity)를 향상시킴으로써, 유기발광표시패널(140)의 시감 특성 및 수명이 향상된다.
- [0042] 이하에서는 도면들을 참조하여, 이에 대해 보다 상세히 설명한다.
- [0043] 도 3은 제1실시예에 따른 유기발광표시패널의 개략적인 평면도이다.

- [0044] 실시예들에 따른 유기발광표시패널(140)은, 도 2에 도시된 구조에 제한되지 않고, 다양한 화소(P) 구조와 다양한 형태와 위치를 갖는 트랜지스터, 스토리지 캐패시터 등을 포함할 수 있음에 유의하여야 한다. 도 2에서, 픽셀전극(220)과 연결되는 트랜지스터나 스토리지 캐패시터 등은 도시되지 않았다.
- [0045] 도 3을 참조하면, 유기발광표시패널(140)은 기판(미도시), 기판(미도시) 상에 위치하고, 발광부(EP)에서 다른 부분(221, 223)에 비해 폭이 좁은 부분(222)이 적어도 하나 존재하는 픽셀전극(220), 기판(미도시) 상에 위치하고, 픽셀전극(220)의 발광부(EP)를 분할시켜 노출시키는 बैं크(230, 230') 및 픽셀전극(220)의 발광부(EP) 상에 위치하는 유기층(미도시)을 포함한다.
- [0046] 여기서, 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)은 발광부(EP)가 분할된 부분이고, बैं크(230)에서 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)과 대응되는 बैं크부분(230')의 두께는, बैं크(230, 230')에서 픽셀전극(220)의 외부영역(EA)과 대응되는 बैं크부분(230)의 두께보다 낮다.
- [0047] 발광부(Emission Part, EP)는, 기판(미도시) 상에 위치하는 픽셀전극(220)에서, 박막 트랜지스터에 연결된 부분을 제외한 부분을 의미한다. 예를 들어, 픽셀전극(220)에서 다른 부분(221, 223)에 비해 폭이 좁은 부분(222)이 존재하는 경우, 발광부(EP) 또한 이에 대응되어 폭이 좁다.
- [0048] 본 발명에 따른 유기발광표시패널(140)의 픽셀전극(220)은 화소(P)에 불량이 발생했을 경우, 이를 리페어할 수 있도록 리턴던시 구조를 가질 수 있다. 즉, 전술한 발광부(EP)에서, 다른 부분(221, 223)에 비해 폭이 좁은(도 2에서, 가로 방향으로의 길이) 부분(222)이 존재하고, 이 부분이 커팅을 위한 커팅 포인트가 된다.
- [0049] 본 명세서에 기재된, 도 3의 확대도를 참조하면, 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)이란, 픽셀전극(220) 중 발광부(EP)에 대응되는 부분에 있어서, 다른 부분(221, 223)에 비해 오목한 형상으로 파인 부분을 의미한다. 예를 들어 설명하면, 도 2에 도시된 바와 같이, 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)은, 도면에서 가로 방향으로의 폭이 다른 부분(221, 223)에 비해 상대적으로 작은 부분이다. 다만, 이는 설명의 편의를 위해 예를 들어 도시된 것이고, 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)은 다양한 폭과 형상으로 형성될 수 있다.
- [0050] 도 3에서는, 유기발광표시패널(140)의 4개의 서브픽셀(Subpixel), 즉 4개의 화소가 도시되었고, 각각의 화소(P)는, 예를 들어, 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue)의 색상의 광을 발광한다. 본 발명에 따른 유기발광표시패널(140)의 화소(P)의 크기와 형태는, 상이하게 형성될 수 있고, 각 화소(P)의 배열 또한 다양하게 설계될 수 있음에 유의하여야 한다.
- [0051] 한편, 기판(미도시) 상에 위치하는 बैं크(230, 230')는, 픽셀전극(220)의 발광부(EP)를 분할시켜 노출시킨다. 다시 말해서, बैं크(230, 230')는, 픽셀전극(220)의 폭이 좁은 부분(222)에 대응하는 बैं크부분(230')과, 픽셀전극(220)의 외부영역(External Area, EA)에 위치하는 बैं크부분(230)으로 이루어진다.
- [0052] 도 3에 도시된 바와 같이, बैं크(230, 230')는 픽셀전극(220)과 일부가 중첩되고, 픽셀전극(220)을 제외한 기판(202)의 전면(전 영역)에 걸쳐 형성된다. 리페어를 위한 화소(P) 구조에 있어서는, 픽셀전극(220)의 일부를 가로질러 형성될 수도 있다.
- [0053] 도 4는 제2실시예에 따른 유기발광표시패널의 하나의 화소의 개략적인 평면도이고, 도 5는 제3실시예에 따른 유기발광표시패널의 하나의 화소의 개략적인 평면도이며, 도 6은 제4실시예에 따른 유기발광표시패널의 하나의 화소의 개략적인 평면도이고, 도 7은 제5실시예에 따른 유기발광표시패널의 하나의 화소의 개략적인 평면도이다.
- [0054] 도 4 내지 도 7을 참조하면, 제2실시예 내지 제5실시예에 따른 유기발광표시패널(140) 및 유기발광표시장치(100)는, 다양한 구조의 픽셀전극(220)을 포함할 수 있다. 이러한 픽셀전극(220)은 화소(P)에 단선이 발생하였을 경우, 리페어를 위한 다양한 구조를 가질 수 있다.
- [0055] 예를 들면, 도 4에 도시된 바와 같이, 픽셀전극(220)은 발광부(EP)에서 중앙 부분의 폭이 다른 부분(221, 223)에 비해 좁게 형성된다. 여기서 폭(Width)은 도면에서 가로 방향으로의 길이를 의미한다.
- [0056] 단선과 같은 화소 불량이 일어난 경우, 픽셀전극(220)의 폭이 좁은 부분(222)을 레이저 커팅하게 된다. 픽셀전극(220)이 ITO(Indium Tin Oxide)와 같은 투명한 재질로 이루어진 경우, 리페어를 위한 마커(Marker)가 추가로 포함될 수 있다.
- [0057] 또한 리페어에 따라, 해당 화소(P)의 발광부(EP)의 면적이 감소하게 되고, 이는, 해당 화소(P)의 휘도를 떨어뜨린다. 하지만, 이러한 휘도 감소는 해당 화소로 공급되는 데이터 전압을 변경하는 방식 등을 통해 내부 또는 외부 보상을 하여, 휘도 감소를 보상한다.

- [0058] 뱅크(미도시)는, 픽셀전극(220)의 형상에 대응하여, 폭이 좁은 부분(222) 상에 형성된다. 다시 말해서 뱅크(230, 230')는, 폭이 좁은 부분(222)에 대응되는 뱅크부분(230')을 포함하고, 폭이 좁은 부분(222)에 대응되는 뱅크부분(230')은, 정확하게 폭이 좁은 부분(222) 만큼에 대응되어 형성되거나, 픽셀전극(220)에서 폭이 넓은 다른 부분(221, 223)에 대응되도록 형성된다.
- [0059] 이때, 레이저에 의한 커팅 공정에 있어서, 제2실시예에 따른 픽셀전극(220)은, 대칭적으로 오목하게 파인 부분이 존재하는 형상을 가지므로, 각종 신호배선과 같은 다른 구성요소에 레이저가 조사되는 것이 최소화될 수 있는 효과가 있다.
- [0060] 다른 예를 들면, 도 5에 도시된 바와 같이, 픽셀전극(220)은 발광부(EP) 중앙 부분에서의 폭이 다른 부분에 비해 좁게 형성된다. 다만, 도 3의 픽셀전극(220)은 대칭적인 구조를 가진 반면, 도 4에 도시된 픽셀전극(220)의 경우, 비대칭적인 형상을 갖는다.
- [0061] 한편, 제4실시예에 따른 유기발광표시패널(140)의 픽셀전극(220)은 다른 부분에 비해 폭이 좁은 부분(222)이 복수로 존재한다. 이러한 경우, 뱅크(230, 230')는, 이에 대응하여, 폭이 좁은 부분(222) 두 곳에 대응되도록 형성된 두 개의 뱅크부분(230')을 포함한다.
- [0062] 다만, 유기발광표시패널(140)은 이에 제한되지 않고, 픽셀전극(220)에서 폭이 좁은 부분(222)이 세 부분 이상 존재할 수도 있고, 이때, 폭이 좁은 부분(222)에 대응되는 뱅크부분(230')은 마찬가지로 세 부분 이상 존재할 수 있다.
- [0063] 도 7을 참조하면, 제5실시예에 따른 유기발광표시패널(140)의 픽셀전극(220)은, 도 3 내지 도 5와 비교하여, 도면에서 세로 방향으로 폭이 좁은 부분(222)이 존재한다. 따라서, 제5실시예에서, 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)이란, 발광부(EP)에 해당하는 픽셀전극(220)에서, 세로 방향으로 다른 부분에 비해 오목하게 파인 부분을 의미한다.
- [0064] 뱅크(230, 230')에서, 픽셀전극(220)의 폭이 좁은 부분(222)과 대응되는 뱅크부분(230')은, 이러한 픽셀전극(220)의 형상에 대응하여, 도면의 세로 방향으로 형성된다. 또한, 도 5와 같이, 도면에서 세로 방향으로 두 부분 이상에 형성될 수도 있다.
- [0065] 이상으로 설명한 픽셀전극(220)의 리턴던시 구조는, 설명의 편의를 위해 예를 들어 설명한 것이고, 본 발명에 따른 유기발광표시패널(140)은, 이에 제한되지 않고, 다양한 형태의 픽셀전극(220)을 포함할 수 있다.
- [0066] 한편, 전술한 유기발광표시패널(140) 및 유기발광표시장치(100)는, 일반적인 패널 및 장치에 비하여, 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)과 대응되는 뱅크부분(230')의 두께가, 픽셀전극(220)의 외부영역과 대응되는 뱅크부분(230')에 비해 작게 형성되고, 유기층(미도시)의 두께보다 작게 형성된다. 따라서, 도 1a의 C영역과 같은 파일업 현상을 방지하고, 유기층(미도시) 표면의 균일도를 향상시킨다. 이에 따라 소자의 수명이 늘어나고, 열화가 방지되는 효과가 있다.
- [0067] 또한 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)과 대응되는 뱅크부분(230')의 폭은 도 1a에 비해 작게 형성된다. 예를 들면, 1 μ m 내지 10 μ m의 범위를 갖는다. 따라서, 화소(P)의 개구율을 현저하게 향상시킬 수 있다.
- [0068] 뿐만 아니라, 전술한 바와 같이, 층 수의 저감을 통해 제조원가가 절감되고, 공정 시간이 단축되며, 뱅크(230, 230') 형성 과정에서 발생할 수 있는 오염 물질이 유기층(미도시)에 남아, 소자 특성을 열화시키는 것을 최소화한다.
- [0069] 한편, 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)과 대응되는 뱅크부분(230')로 인해, 리턴던시 구조의 픽셀전극(220)에서 발생할 수 있는 누설 전류를 차단하는 효과를 갖는다.
- [0070] 도 8은 제6실시예에 따른 유기발광표시패널의 하나의 화소의 개략적인 단면도이고, 도 9는 제7실시예에 따른 유기발광표시패널의 하나의 화소의 개략적인 단면도이다.
- [0071] 도 8 및 도 9를 참조하면, 유기발광표시패널(140)은, 기판(202) 상에 형성된 버퍼층(204), 버퍼층(204) 상에 형성되고 게이트전극(206)과 반도체층(210)과 소스/드레인전극(212)을 포함하는 트랜지스터를 포함한다. 게이트전극(206)과 반도체층(210) 사이에는 두 층을 절연시키는 게이트절연막(208)이 형성되고, 소스/드레인전극(212) 상에는 평탄화층(214)이 형성된다. 또한 평탄화층(214) 상에는 컨택홀을 통해 소스/드레인전극(212)과 전기적으로 연결되는 픽셀전극(220)이 위치한다.
- [0072] 제1전극(220) 상에는, 제1전극(220)과 가장자리가 중첩되어 제1전극(220)의 일부를 노출시키는 뱅크(230, 230',

240)가 위치한다.

- [0073] 또한, 유기발광표시패널(140)은, 픽셀전극의 발광부(EP) 상에 위치하는 유기층(242)을 포함하고, बैं크(230, 230', 240) 및 유기층(242) 상에 형성된 제2전극(244) 및 공통전극(244) 상에 형성된 보호층(246)을 포함한다.
- [0074] 우선, 기판(202)은, 글래스(Glass) 기판뿐만 아니라, PET(Polyethylen terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 등의 플라스틱 기판 동일 수 있다.
- [0075] 이러한 기판(202) 상에는 불순원소의 침투를 차단하기 위한 버퍼층(buffering layer, 204)이 구비될 수 있다. 버퍼층(204)은 예를 들어 질화실리콘(SiNx) 또는 산화실리콘(SiOx)의 단일층 또는 다수층으로 형성된다.
- [0076] 게이트전극(206)은 게이트신호를 트랜지스터에 전달하는 기능을 수행하고, Al, Pt, Pd, Ag, Mg, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, Mo, Ti, W, Cu 중 적어도 하나 이상의 금속 또는 합금으로, 단일층 또는 다수층으로 형성된다. 또한 반도체층(210)과 전기적으로 연결되는 소스/드레인전극(212)은, 크롬(Cr) 또는 탄탈륨(Ta) 등과 같은 고융점 금속으로 형성되나 이에 제한되지 않는다.
- [0077] 한편, 반도체층(210)은, 금속 산화물, 예를 들어 IGZO(Indium Galium Zinc Oxide), ZTO(Zinc Tin Oxide), ZIO(Zinc Indium Oxide) 중 어느 하나일 수 있으나 이에 제한되지 않고, 비정질 실리콘(a-Si)이나 다결정 실리콘(Polysilicon)으로 이루어질 수 있다.
- [0078] 게이트절연막(208)은, SiO_x, SiN_x, SiON, Al₂O₃, TiO₂, Ta₂O₅, HfO₂, ZrO₂, BST, PZT와 같은 무기절연물질 또는 예를 들어 벤조사이클로부텐(BCB)과 아크릴(acryl)계 수지(resin)를 포함하는 유기절연물질, 또는 이들의 조합으로 이루어진다.
- [0079] 게이트전극(206), 반도체층(210), 소스/드레인전극(212) 등을 포함하는 트랜지스터는, 일례로서, 바텀 게이트(Bottom gate) 방식으로 도시되었지만, 본 발명은 이에 제한되지 않고 탑 게이트(Top gate) 방식에 의할 수 있다.
- [0080] 유기발광표시패널(140)은, 전술한 게이트절연막(208) 이외에도 다른 절연막들을 구비할 수 있다.
- [0081] 한편, 평탄화층(214)은 기계적 강도, 내투습성, 성막 용이성, 생산성 등을 고려하여, 소수성의 성질을 갖는 유기막 또는 무기막으로서, 예를 들어, 폴리스티렌(Polystyrene), 실록세인계 수지(Siloxane Series Resin), 아크릴 수지(Acrylic Resin)SiON, 질화실리콘(SiNx), 산화실리콘(SiOx), 산화알루미늄(AlOx) 중 어느 하나로 형성된다. 또한 평탄화층(214)은, 플루오린(Fluorine) 등의 소수성 물질을 포함할 수 있다.
- [0082] 이러한 평탄화층(214) 상에 형성된 픽셀전극(220)은, 애노드 전극(Anode, 양극)의 역할을 하도록 일함수 값이 비교적 크고, 투명한 도전성 물질, 예를 들면 ITO 또는 IZO와 같은 금속 산화물, ZnO:Al 또는 SnO₂:Sb와 같은 금속과 산화물의 혼합물, 폴리(3-메틸티오펜), 폴리[3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜](PEDT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 전도성 고분자 등으로 이루어지거나, 탄소나노튜브, 그래핀, 은나노와이어 등으로 이루어진다.
- [0083] 또한 상부발광 방식(Top Emission)일 경우, 반사효율 향상을 위해 제1전극(220)의 상/하부에 반사효율이 우수한 금속물질, 예를 들면, 알루미늄(Al) 또는 은(Ag)으로써 반사판이 보조전극으로 더 형성될 수 있다.
- [0084] 픽셀전극(220)에는, 전술한 바와 같이, 발광부(EP)에서, 다른 부분(221, 223)에 비해 폭이 좁은 부분(222)이 형성되고, 이는 리페어를 위한 커팅 포인트(Cutting Point)이다.
- [0085] 한편, बैं크(230, 230', 240)는, 기판(202) 상에 위치하고, 픽셀전극(220)의 발광부(EP)를 분할시켜 노출시킨다. 이러한 बैं크(230, 230', 240)에서 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)과 대응되는 बैं크부분(230')의 두께(t1')는, बैं크(230, 230')에서 픽셀전극(220)의 외부영역(EA)과 대응되는 बैं크부분(230, 240)의 두께(t2)보다 낮다(t2>t1). 또한 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)과 대응되는 बैं크부분(230')의 두께(t1')는 외부영역(EA)과 대응되는 बैं크부분(230, 240) 중 하부층(230)의 두께(t1)와 동일하거나 상이하게 형성된다.
- [0086] 이때, बैं크(230, 230')에서 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)과 대응되는 बैं크부분(230')을 이루는 층 수는, बैं크(230, 230')에서 픽셀전극(220)의 외부영역(EA)과 대응되는 बैं크부분을 이루는 층 수보다 작다.
- [0087] 예를 들어 설명하면, बैं크(230, 230', 240)에서 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)과 대응되는 बैं크부분(230')은 단일층으로 이루어지고, बैं크(230, 230')에서 픽셀전극(220)의 외부영역(EA)과 대응되는 बैं크부분(230, 240)은 이중층으로 이루어진다. 이러한 बैं크(230, 230', 240)에서 픽셀전극(220)의 외부영역(EA)과 대응되는 बैं크부분(230, 240) 중 하부층(230)은, बैं크(230, 230', 240)에서 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)과 대응되는 बैं크부

분(230')과 동일한 물질로 이루어진다.

- [0088] 구체적으로, 픽셀전극(220)의 외부영역(EA)과 대응되는 बैं크 부분(230, 240) 중 하부층(230) 및 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)과 대응되는 बैं크부분(230')은 동일한 무기물질, 예를 들면, 산화실리콘(SiO_x) 또는 질화실리콘(SiN_x)으로 이루어진다.
- [0089] 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)과 대응되는 बैं크부분(230')은, 픽셀전극(220)의 리턴던시 구조와 관련하여, 폭이 좁은 부분(222)에서 발생할 수 있는 누설 전류를 방지하는 기능을 수행한다(도 1b 참조). 누설 전류는, 픽셀전극(220)의 폭이 좁아지면서 꺾이는 부분(도 1b에서 LC 영역)에서 발생할 수 있고, 무기물질로 이루어진 बैं크부분(230')이 이를 방지하는 기능을 갖는다.
- [0090] 또한 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)과 대응되는 बैं크부분(230')은, 픽셀전극(220)의 발광부(EP)를 분할시킨다. 즉, 이러한 बैं크부분(230') 상에서는 유기층(242)에 의한 발광이 발생하지 않게 되고, 이에 따라 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)은, 발광부(EP)가 분할된 부분이고, 좁은 부분(222)에서는 화상이 구현되지 않는다.
- [0091] 반면, 픽셀전극(220)의 외부영역(EA)과 대응되는 बैं크부분(230, 240) 중 상부층(240)은 소수성을 갖는 유기물질, 예를 들면, 폴리스티렌(Polystyrene), 폴리메틸메타아크릴레이트(PMMA), 벤조사이클로부텐계 수지(benzocyclobuteneseries resin), 실록세인계 수지(siloxane series resin) 및 실란 수지(silane), 아크릴 수지(Acrylic Resin) 등으로 이루어.
- [0092] 픽셀전극(220)의 외부영역(EA)과 대응되는 बैं크부분(230, 240) 중 상부층(240)은, 소수성을 가짐으로써, 용액 공정에 의해 형성되는 유기층(242)을 형성하는 물질이, 발광부(EP)의 외부로 흘러 넘치는 것을 방지하는 격벽의 역할을 수행한다. 용액 공정에 의한 유기물 용액은 친수성을 띠므로, 소수성을 갖는 상부층(240)과의 반발력으로 인해, बैं크(230, 240)로 인해 구획된 영역 안에서 건조될 수 있다.
- [0093] 이러한 픽셀전극(220)의 외부영역(EA)과 대응되는 बैं크부분(230, 240) 중 하부층(230)의 폭(w1)은 상부층(240)의 폭(w2)보다 클 수 있다. 이는 유기층(242) 표면의 균일도(Uniformity)를 향상시키는 기능을 수행한다.
- [0094] 구체적으로, 잉크젯 프린팅과 같은 용액 공정을 수행하는 동안, 잉크젯 프린팅 장치의 노즐이 액상의 유기물 용액을 분사 또는 드롭핑 하게 되고, 이러한 상태에서 열처리를 진행하여 건조 및 경화시킴으로서 유기층(242)이 형성된다. 하지만 बैं크(230, 240)로 둘러싸인 영역 내의 중앙부와 대비하여 बैं크(230, 240)와 인접하는 가장자리 부분의 두께가 두껍게 형성되는 현상이 발생할 수 있고, 이는 휘도 저하, 명암비 저하 등의 시각 특성을 저하시키고, 소자의 수명을 저감시키는 문제점을 발생시킨다. 이는 경화되는 과정에서 बैं크(230, 240)와 접촉하는 부분이 상대적으로 느리게 경화되며 중앙부로부터 경화가 이루어지면서 내부적으로 유기물 용액의 고형물이 가장자리 부분으로 이동하고 이 상태에서 최종적으로 경화되기 때문이다.
- [0095] 하지만, 본 발명에 따른 유기발광표시패널(140)의 경우에는, 하부층(230)의 폭(w1)을 상부층(240)의 폭(w2)보다 크게 형성함으로써, 유기층(242)의 평탄한 표면을 이루는 영역을 확장시키게 되고, 이에 따라 화상에 밝고 어두운 부분이 없이 고른 휘도 특성을 구현할 수 있게 되고, 유기층(242)의 열화를 억제하여 수명이 향상되는 효과를 갖는다.
- [0096] 다만, 전술한 유기발광표시패널(140)은, 설명의 편의를 위해 예시적으로 설명한 것일 뿐, 본 발명은 이에 제한되지 않고, 다중층으로 이루어지지 않은 경우에도, 상부와 하부의 폭을 달리하여, 같은 효과를 구현할 수 있음에 유의하여야 한다.
- [0097] 한편, 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)과 대응되는 बैं크부분(230')의 두께(t1')는, 픽셀전극(220)의 외부영역(EA)과 대응되는 बैं크부분(230, 240)의 두께(t2)보다 낮고, 유기층(242)의 두께(t3)보다 낮다
- [0098] 여기서, बैं크부분(230')은 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)에서 발생하는 누설전류를 방지하는 기능을 수행하고, 두께가 상대적으로 낮도록 형성됨으로써, 개구율을 확장시키는 효과를 발생시킨다.
- [0099] 다시 말해서, 일반적인 유기발광표시패널과 달리, 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)과 대응되는 बैं크부분(230')의 폭(w1')과 두께(t3)를 최소화하여, 개구율을 높인다. 한편, बैं크부분(230')의 층수(또는 두께)를 최소화하여, 공정 시간 및 공정 수를 단축시켜 제조 원가를 절감시키고, बैं크(230, 230', 240)를 형성하는 공정에서 발생하는 오염 물질을 최소화하여, 유기층(242)의 열화 현상을 방지하는 이점을 갖는다. 또한, 이러한 बैं크부분(230')으로 인해, 유기층(242) 표면의 두께(t3)가 균일하도록 만드는 효과가 있다.

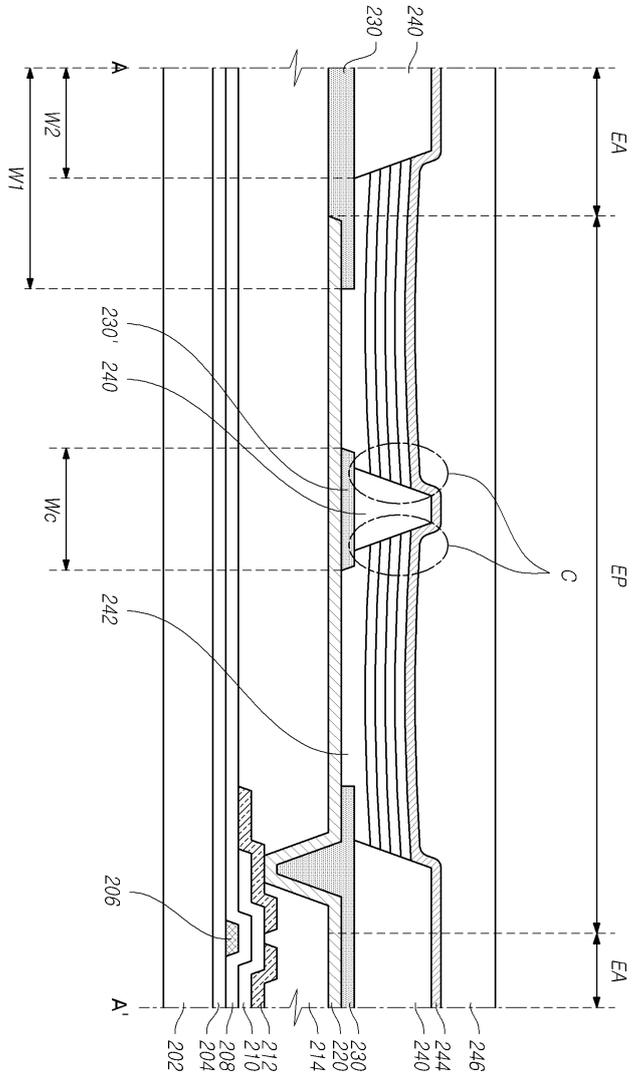
- [0100] 한편, 도 9에 도시된 바와 같이, 제7실시예에 따른 유기층(242)은, 다중층으로 이루어질 수 있고, 유기층(242)의 다중층 중 적어도 하나의 층은 용액 공정에 의해 형성된다. 유기층(242)은, 예를 들어, 픽셀전극(220) 상부로부터 순차적으로, 정공주입층(hole injection layer, 242a), 정공수송층(hole transporting layer, 242b), 발광층(emitting material layer, 242c), 전자수송층(electron transporting layer, 242d) 및 전자주입층(electron injection layer, 242e)의 5중층 구조로 형성되거나, 또는 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층의 4중층 구조, 정공수송층, 발광층, 전자수송층의 3중층 구조로 형성될 수 있다.
- [0101] 잉크젯 프린팅이나 노즐 프린팅과 같은 용액 공정은, 원가가 저렴하고, 대량 생산에 적합하며, 대면적 디스플레이에 최적화된 공정이고, 본 발명에 따른 유기발광표시패널(140)은, 전술한 바와 같이, 용액 공정에 수반하여 발생할 수 있는 문제점들을 방지한다.
- [0102] 한편, बैं크(230, 230' 240)와 유기층(242) 상에는 공통전극(244)이 위치한다. 공통전극(244)은, 캐소드 전극(음극)일 수 있고, 일함수 값이 비교적 작은 물질로 이루어진다. 예를 들어, 유기발광표시패널(140)이 하부발광 방식인 경우, 반사율이 높은 금속이고, 제1금속, 예를 들어 Ag 등과 제2금속, 예를 들어 Mg 등이 일정 비율로 구성된 합금의 단일층 또는 이들의 다수층일 수 있다.
- [0103] 한편, 제2전극(244) 상에 형성되는 보호층(246)은, 금속 박막으로 형성되거나, 프릿(Frit)을 이용한 구조일 수도 있으나, 이에 제한되지 않고 다양한 방식에 의할 수 있다.
- [0104] 이하에서는, 전술한 유기발광표시패널(140)의 구조와 동일한 구성에 대해서는 설명을 생략한다.
- [0105] 도 10은 제8실시예에 따른 유기발광표시패널의 하나의 화소의 개략적인 단면도이다.
- [0106] 도 10을 참조하면, 제8실시예에 따른 유기발광표시패널(140)의 बैं크(230, 230')는 모두 단일층 구조를 갖는다.
- [0107] 전술한 바와 같이, 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)과 대응되는 बैं크부분(230')의 두께(t1)는, 픽셀전극(220)의 외부영역(EA)과 대응되는 बैं크부분(230)의 두께(t2)보다 낮거나, 유기층(242)의 두께(t3)보다 낮을 수 있다.
- [0108] 다시 말해서, 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)과 대응되는 बैं크부분(230')만의 두께(t1')를 상대적으로 낮게 형성하여 개구율을 향상시킨다. 또한 픽셀전극(220)의 외부영역(EA)과 대응되는 बैं크부분(230)을 높게(두께 t2) 형성하되, 하부의 폭(w1)을 상부의 폭(w2)보다 크게 형성하여, 유기층(242) 표면의 균일도를 향상시키고, 유기층(242)의 열화를 방지하여, 시감 특성 및 수명을 향상시킨다.
- [0109] 이때, 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)과 대응되는 बैं크부분(230')은 격벽의 역할을 하고, 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)과 대응되는 बैं크부분(230')은 누설 전류를 방지하는 기능을 수행한다. 이때의 बैं크(230, 230')는 소수성을 갖는 무기물질로 형성된다.
- [0110] 도 11은 제10실시예에 따른 유기발광표시패널의 하나의 화소의 개략적인 단면도이다.
- [0111] 도 11을 참조하면, 유기발광표시패널(140)은, 기판(202) 상에 위치하는 평탄화층(214), 평탄화층(214) 상에 위치하고, 발광부(EP)에서 다른 부분에 비해 폭이 좁은 부분(222)이 적어도 하나 존재하는 픽셀전극(220), 평탄화층(214) 상에 위치하고, 픽셀전극(220)에서 발광부(EP)를 분할시켜 노출시키는 बैं크(230, 230') 및 픽셀전극(220)의 발광부(EP) 상에 위치하는 유기층(242)을 포함한다.
- [0112] 여기서, 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)은 발광부(EP)가 분할된 부분이고, बैं크(230, 230')의 두께(t1')는 유기층(242)의 두께(t3)보다 낮다.
- [0113] 여기서, 평탄화층(214)은 소수성(Hydrophobic)을 갖는 물질, 예를 들면, 폴리스티렌, 아크릴계 수지, 실록세인계 수지, 산화실리콘 또는 질화실리콘 등으로 이루어지고, 플루오린 등의 소수성 물질을 포함한다. 평탄화층(214)의 소수성으로 인해, 친수성을 갖는 유기물 용액이 반발을 일으켜, 유기층(242)이 बैं크(230, 230') 및 픽셀전극(220) 이외의 부분에 형성되지 않게 된다. 다시 말해서, 소수성을 갖는 평탄화층(214)은 유기층(242)의 제조공정에서 유기물 용액이 비발광영역으로 흐르는 것을 방지하는 격벽의 기능을 수행한다.
- [0114] 한편, बैं크(230, 230')는 무기물질로 이루어질 수 있고, 따라서 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)과 대응되는 बैं크부분(230')은, 픽셀전극(220)에서 발생할 수 있는 누설 전류를 방지하는 절연막의 기능을 수행한다. 또한 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)과 대응되는 बैं크부분(230')은 두께(t1')가 작도록 형성되어 유기층(242) 표면의 두께(t3)를 일정하게 유지시키고, 폭(wp)이 상대적으로 좁도록 설계되어, 개구율을 향상시키는 효과를 갖는다. 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)과 대응되는 बैं크부분(230')의 두께(t1')는 다른 बैं크부분(230)의 두께(t1)와

같거나 상이하게 형성된다.

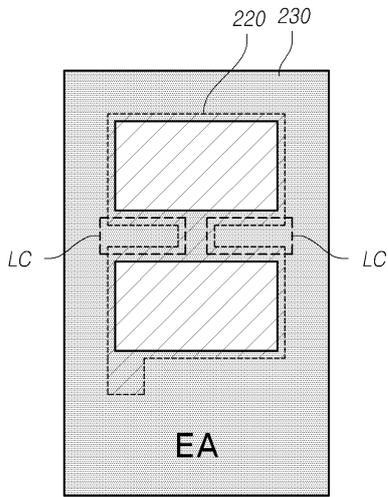
- [0115] 도 12는 제11실시예에 따른 유기발광표시패널의 하나의 화소의 개략적인 단면도이고, 도 13은 도 12의 평탄화층을 형성하는 제조방법의 일부를 나타낸 단면도들이다.
- [0116] 도 12를 참조하면, 제11실시예에 따른 유기발광표시패널(140)은, 기관(202) 상의 평탄화층(214)을 포함하고, 평탄화층(214) 상에 형성되고, 발광부(EP)에서 다른 부분에 비해 폭이 좁은 부분(222)이 적어도 하나 존재하는 픽셀전극(220), 평탄화층(214) 상에 위치하고, 픽셀전극(220)에서 발광부(EP)를 분할시켜 노출시키는 बैं크 및 픽셀전극(220)의 발광부(EP) 상에 위치하는 유기층(242)을 포함한다.
- [0117] 여기서 평탄화층(214)의 표면은 소수성 처리가 되어 있을 수 있다. 도 13에서는 소수성 처리에 관한 일예를 설명하도록 한다.
- [0118] 도 13을 참조하면, 평탄화층(214) 형성물질이 하부의 구조 상에 도포되고, 이러한 평탄화층(214) 형성물질에는 소수성 물질(214a)이 포함되어 있다.
- [0119] 평탄화층(214) 형성물질은, 소수성을 갖는 물질, 예를 들어, 폴리스티렌, 실록세인계 수지 및 아크릴계 수지 중 하나이다. 소수성 물질(214a)은 플루오렌(Fluorene)일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0120] 전술한 평탄화층(214) 형성물질에 베이킹(Bake) 공정을 수행하면, 소수성 물질(214a)이 평탄화층(214) 형성물질의 상부로 이동하게 된다. 이후, 평탄화층(214) 형성물질에 노광 처리를 하면, 평탄화층(214) 형성물질을 이루는 분자들이 광에 의해 서로 결합(Linking)하고, 소수성 물질(214a) 또한 서로 결합한다.
- [0121] 이러한 과정에 따라 평탄화층(214)의 상부 부분(표면)에 대한 소수성 처리가 가능하고, 유기물용액에 대한 격벽의 역할을 수행한다.
- [0122] 이러한 평탄화층(214)은 소수성을 띠는 표면의 존재로 인해서, 유기층(242) 형성 공정에 있어서, 유기물 용액에 대한 격벽의 기능을 수행한다.
- [0123] 한편, 유기층(242)은 정공주입층(242a), 정공수송층(242b), 발광층(242c), 전자수송층(242d), 전자주입층(242e) 등의 다중층으로 이루어지고, 유기층(242)의 다중층 중 적어도 하나의 층은 용액 공정에 의해 형성된다. 용액 공정은 유기발광표시패널(140) 또는 유기발광표시장치(100)의 대면적화, 대량 생산에 적합한 공정으로서, 제조 원가가 저렴하고, 공정 시간이 단축되는 장점이 있다.
- [0124] 본 발명에 따른 유기발광표시장치(100)는, 전술한 실시예들에 따른 유기발광표시패널(140)을 포함한다.
- [0125] 구체적으로, 유기발광표시장치(100)는, 기관(202) 상에 위치하고, 발광부(EP)에서 다른 부분에 비해 폭이 좁은 부분(222)이 적어도 하나 존재하는 픽셀전극(220), 픽셀전극(220)의 가장자리와 중첩되도록 위치하고, 일부가 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)에 대응되어 형성된 बैं크(230, 230', 240) 및 픽셀전극(220)의 발광부(EP) 상에 위치하는 유기층(242)을 포함하되, बैं크(230, 230', 240)에서 픽셀전극의 좁은 부분(222)과 대응되는 बैं크부분(230')의 두께(t1')는 유기층(242)의 두께(t3)보다 낮다.
- [0126] 여기서, 유기층(242)은 용액 공정에 의해 형성되고, 다층 구조로 형성된다.
- [0127] 한편, बैं크(230, 230', 240)에서 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)과 대응되는 बैं크부분(230')은 무기물질로 이루어진다.
- [0128] 실시예들에 따른 유기발광표시장치(100)의 बैं크(230, 230', 240)에서 픽셀전극(220)의 좁은 부분(222)과 대응되는 बैं크부분(230')의 두께(t1')는, बैं크(230, 230', 240)에서 픽셀전극(220)의 외부영역(EA)과 대응되는 बैं크부분(230, 240)의 두께(t2)보다 낮게 형성된다.
- [0129] 또한, 유기발광표시장치(100)는, 기관(202)과 बैं크(230, 230', 240) 사이에 위치하는 평탄화층(214)을 포함하되, 평탄화층(214)은 소수성을 갖는 물질로 이루어진다.
- [0130] 정리하면, 실시예들에 따른 유기발광표시패널(140) 및 유기발광표시장치(100)는, 용액 공정으로 형성된 유기층(242) 및 리페어를 위한 리턴던시 구조를 갖는 픽셀전극(220)을 포함하고, 용액 공정과 리턴던시 구조에 대응되는 बैं크(230, 230', 240)의 구조 및 배치를 가짐으로써, 개구율을 극대화하고, 유기층(242) 표면의 균일도를 향상시키며, 유기층(242)의 오염 또는 열화를 방지하여 시감 특성 및 수명을 개선시키는 효과를 갖는다.
- [0131] 이상 도면을 참조하여 실시예들을 설명하였으나 본 발명은 이에 제한되지 않는다.

도면

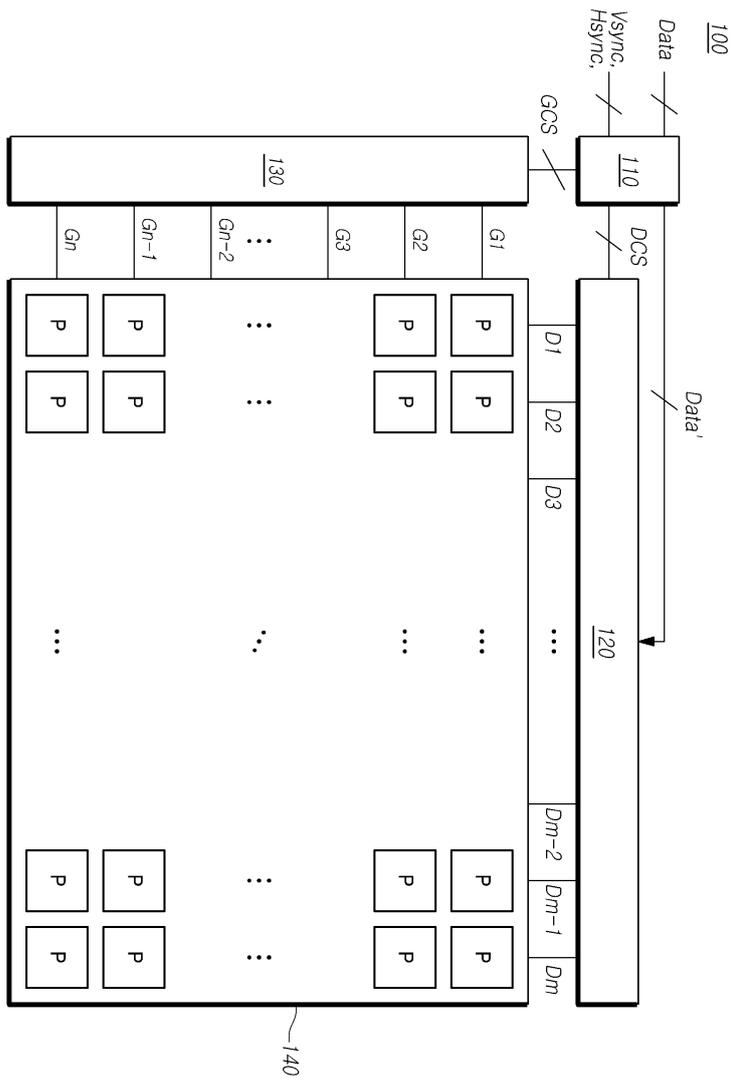
도면1a



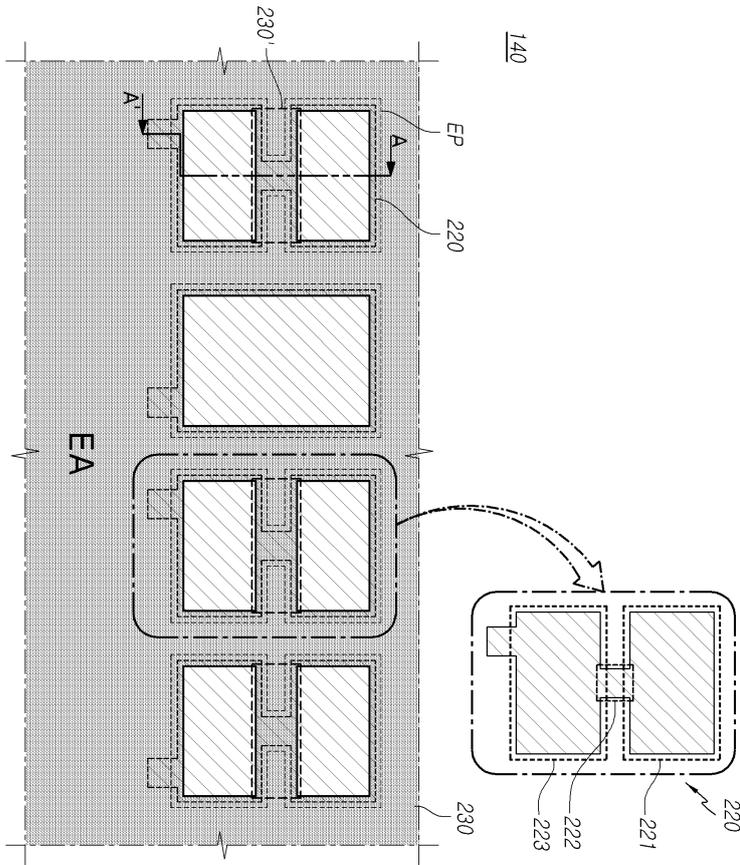
도면1b



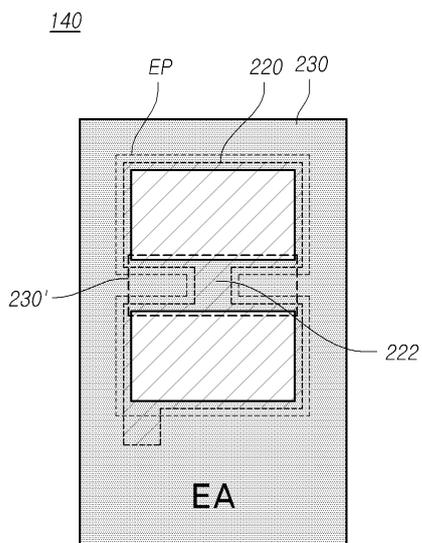
도면2



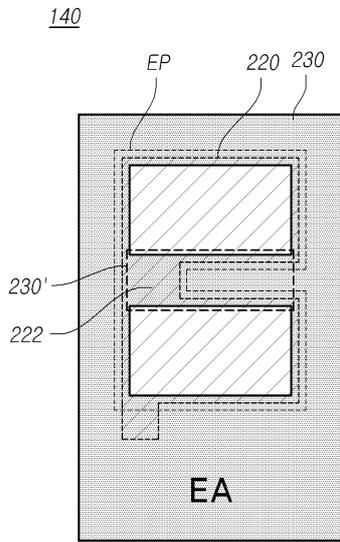
도면3



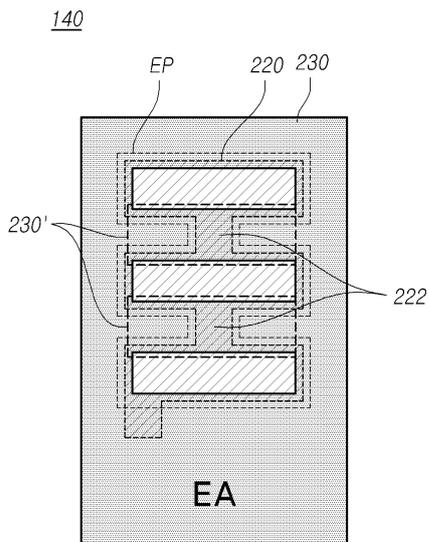
도면4



도면5

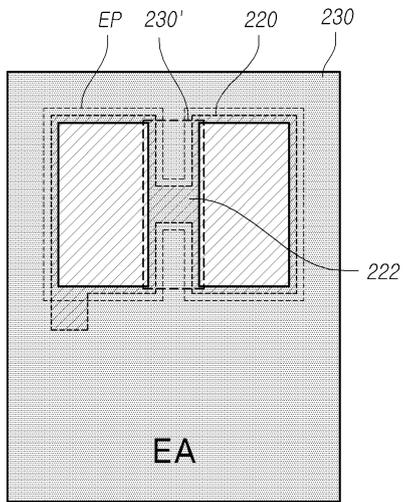


도면6

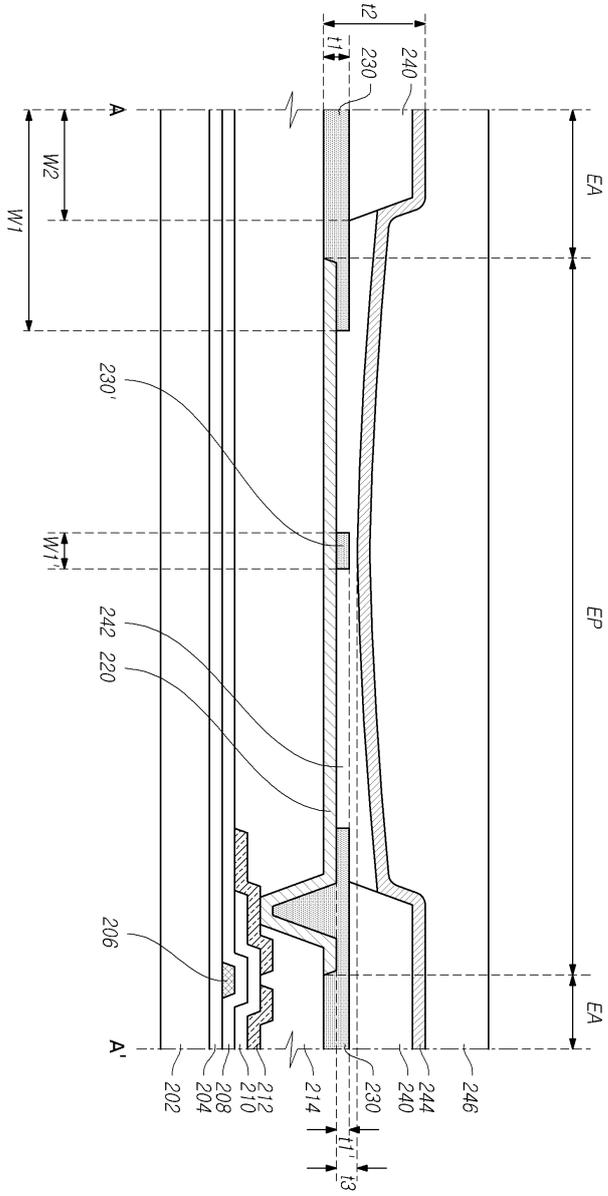


도면7

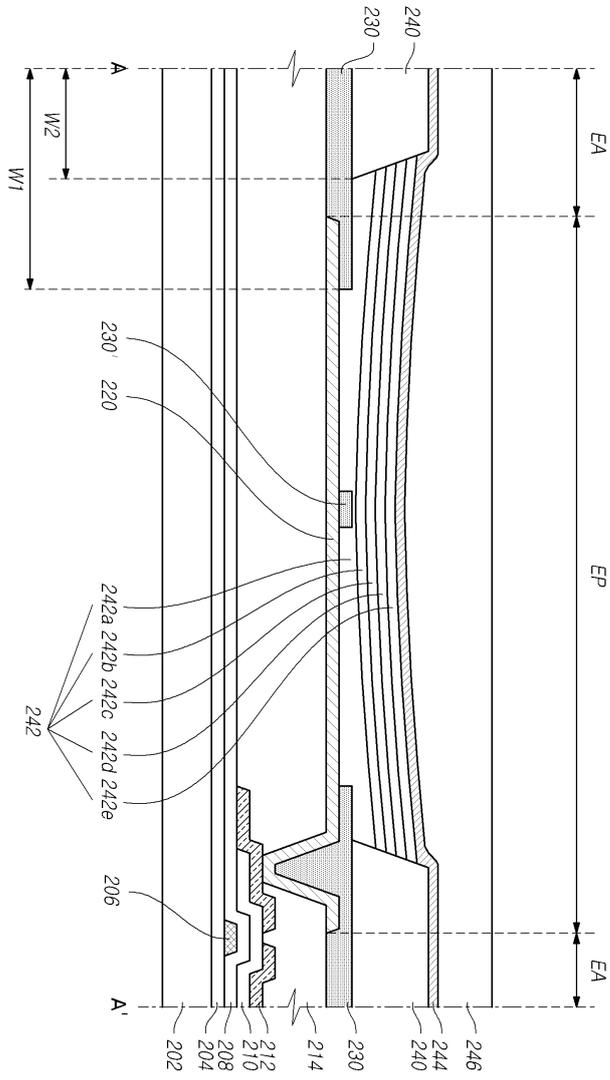
140



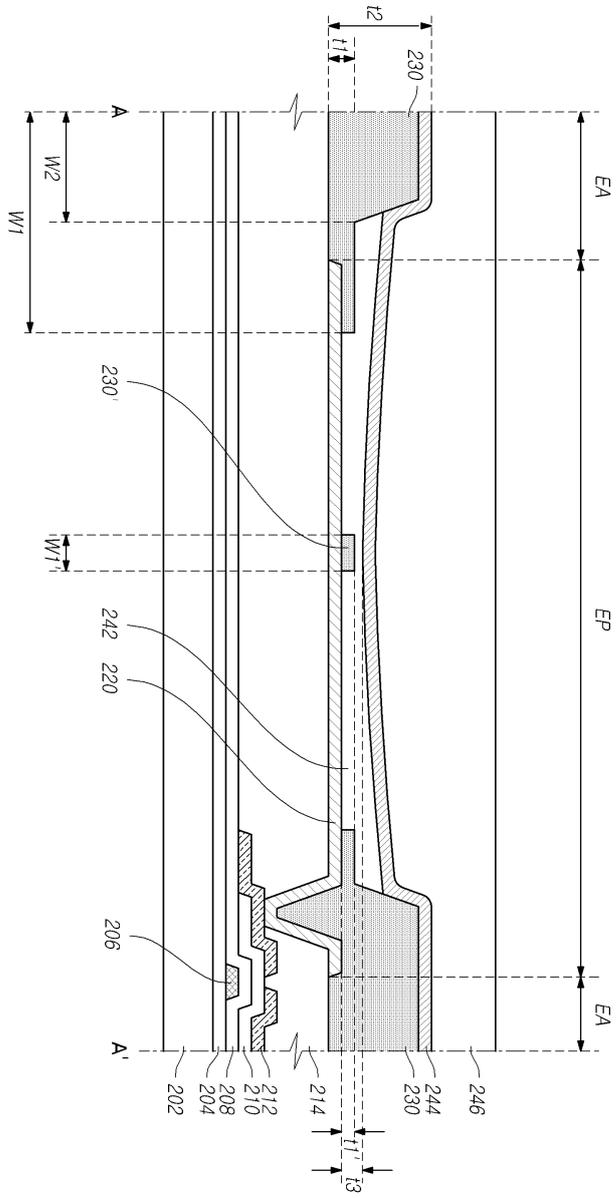
도면8



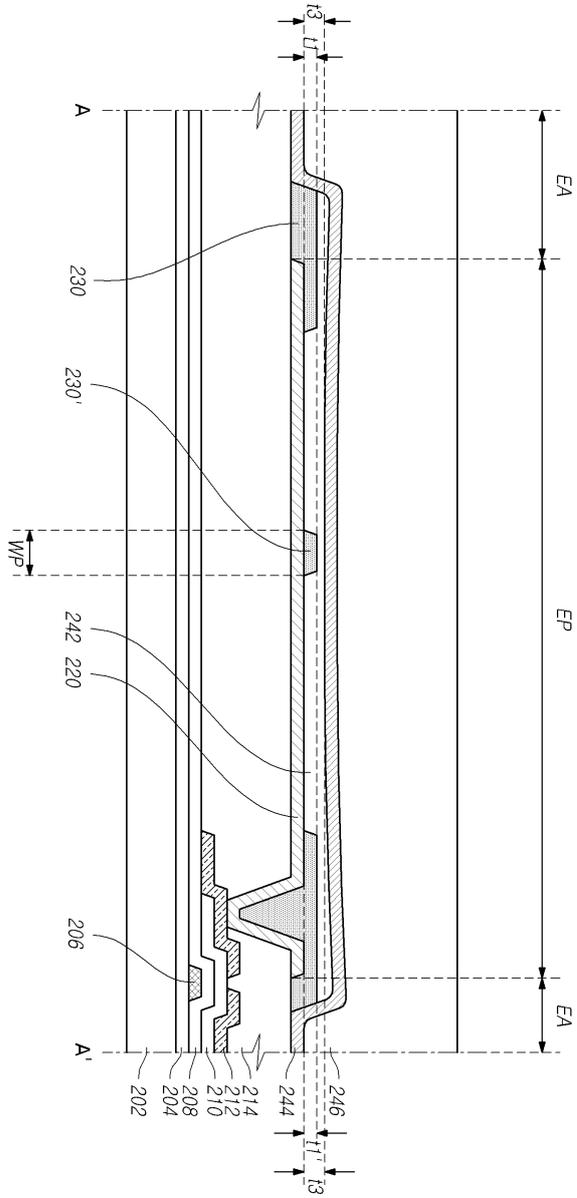
도면9



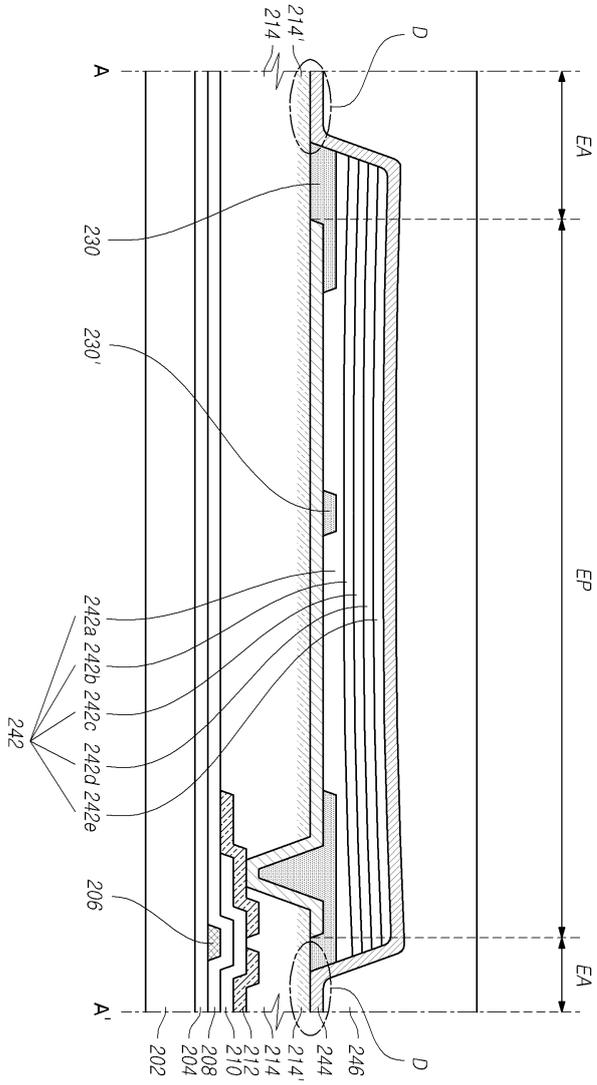
도면10



도면11



도면12



도면13

