



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0015037
(43) 공개일자 2014년02월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0082697
(22) 출원일자 2012년07월27일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
소동윤
충남 천안시 서북구 변영로 467, 삼성디스플레이
주식회사 (성성동)
김지은
충남 천안시 서북구 변영로 467, 삼성디스플레이
주식회사 (성성동)
김한수
충남 천안시 서북구 변영로 467, 삼성디스플레이
주식회사 (성성동)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

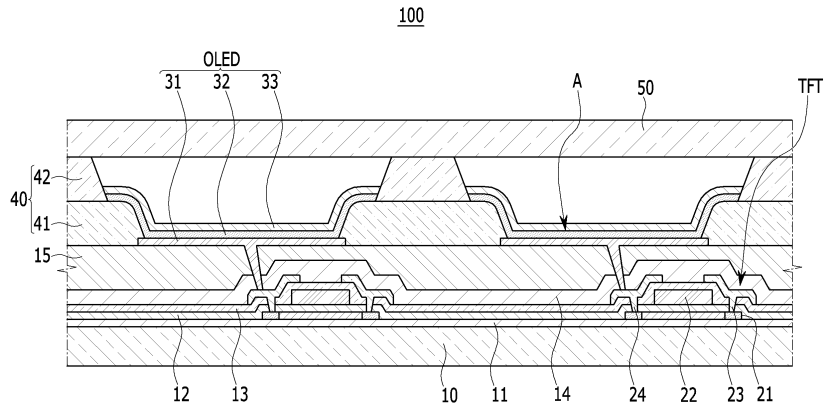
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

유기 발광 표시 장치는 기판 상의 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소 전극들과, 화소 전극들 각각을 둘러싸 독립된 화소 영역으로 구획하는 화소 정의막 및 화소 정의막 위에 돌출 형성된 스페이서를 포함하는 화소 정의부와, 스페이서에 의해 기판과 거리를 유지하며 기판에 접합되는 밀봉 기판을 포함한다. 밀봉 기판을 향한 스페이서의 일면을 제외한 화소 정의부 위와 화소 전극들 위에 불투명 증착물이 형성된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기관 상의 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소 전극들;

상기 화소 전극들 각각을 둘러싸 독립된 화소 영역으로 구획하는 화소 정의막과, 상기 화소 정의막 위에 돌출 형성된 스페이서를 포함하는 화소 정의부; 및

상기 스페이서에 의해 상기 기관과 거리를 유지하며 상기 기관에 접합되는 밀봉 기관

을 포함하며,

상기 밀봉 기관을 향한 상기 스페이서의 일면을 제외한 상기 화소 정의부 위와 상기 화소 전극들 위에 불투명 증착물이 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 불투명 증착물은 발광층인 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 발광층의 어느 일면에 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 가운데 적어도 하나가 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 정공 주입층, 상기 정공 수송층, 상기 전자 수송층, 및 상기 전자 주입층은 상기 스페이서의 일면을 제외한 상기 화소 정의부 위와 상기 화소 전극들 위에 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 발광층을 덮는 공통 전극을 더 포함하며,

상기 공통 전극은 상기 스페이서의 일면을 제외한 상기 화소 정의부 위와 상기 화소 전극들 위에 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 발광층을 덮는 공통 전극을 더 포함하며,

상기 공통 전극은 상기 스페이서의 일면을 포함한 상기 화소 정의부 위와 상기 화소 전극들 위에 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 정공 주입층, 상기 정공 수송층, 상기 전자 수송층, 및 상기 전자 주입층은 상기 스페이서의 일면을 포함하는 상기 화소 정의부 위와 상기 화소 전극들 위에 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 발광층을 덮는 공통 전극을 더 포함하며,

상기 공통 전극은 상기 스페이서의 일면을 포함한 상기 화소 정의부 위와 상기 화소 전극들 위에 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 화소 전극들은 상기 기판 상의 제1 방향 및 제2 방향을 따라 나란히 위치하고,

상기 스페이서는 대각 방향을 따라 이웃한 상기 화소 전극들 사이에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

기판 위에 화소 전극들과 화소 정의막 및 스페이서를 형성하는 단계;

적어도 한 열의 상기 화소 전극들을 노출시키는 개구부와 더불어 상기 스페이서를 가리는 돌기를 형성한 제1 증착 마스크를 이용하여 상기 기판 상에 발광층을 형성하는 단계;

상기 스페이서를 가리는 차단재를 구비한 제2 증착 마스크를 이용하여 공통층의 적어도 일부를 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 공통층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 전자 주입층, 및 공통 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 차단재는 상기 제1 방향을 따라 상기 화소 전극들 사이를 가로지르는 제1 차단재와, 상기 제1 차단재와 교차하는 제2 차단재를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 화소 전극들은 상기 기판 상의 제1 방향 및 제2 방향을 따라 나란히 위치하고,

상기 스페이서는 대각 방향을 따라 이웃한 상기 화소 전극들 사이에 위치하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 기재는 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 화소 정의막과 스페이서를 구비한 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소를 포함하며, 각 화소마다 유기 발광 다이오드와 화소 회로가 위치한다. 각각의 화소는 화소 정의막으로 둘러싸여 이웃 화소와 구분된다. 그리고 화소 정의막 위에는 스페이서가 형성되어 유기 발광 다이오드가 형성된 기판과 밀봉 기판 사이의 간격을 제공한다.

[0003] 화소 정의막과 스페이서를 한 번의 공정으로 형성하기 위해 통상 하프톤(halftone) 마스크가 사용된다. 이 경우 재료 특성상 스페이서의 측면은 완만한 각도로 형성되고, 스페이서의 윗면은 평평하고 넓게 형성된다. 이로 인

해 스페이서와 밀봉 기관의 접촉 면적이 넓어진다. 또한, 스페이서는 스페이서 형성 이후의 증착 공정에서 증착 원에 노출되므로 스페이서 위로 증착물이 남게 된다.

[0004] 유기 발광 표시 장치에 순간적인 외부 충격이 가해지면 기관과 밀봉 기관이 서로에 대해 미끄러지면서 스페이서 위의 증착물이 밀봉 기관의 내면에 비껴서 전사될 수 있고, 전사된 증착물은 화소 전극 위 발광층과 마주할 수 있다. 이 경우 발광층에서 방출된 빛이 증착물에 가려 밀봉 기관을 투과하지 못하므로 해당 화소의 휘도가 저하되고 화면에 얼룩으로 시인될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 기재는 외부 충격에 의한 화소의 휘도 저하와 화면의 얼룩 발생을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 기재의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 i) 기관 상의 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된 화소 전극들과, ii) 화소 전극들 각각을 둘러싸 독립된 화소 영역으로 구획하는 화소 정의막과, 화소 정의막 위에 돌출 형성된 스페이서를 포함하는 화소 정의부와, iii) 스페이서에 의해 기관과 거리를 유지하며 기관에 접합되는 밀봉 기관을 포함한다. 밀봉 기관을 향한 스페이서의 일면을 제외한 화소 정의부 위와 화소 전극들 위에 불투명 증착물이 형성된다.

[0007] 불투명 증착물은 발광층일 수 있다. 발광층의 어느 일면에 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 및 전자 주입층 가운데 적어도 하나가 형성될 수 있다.

[0008] 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 및 전자 주입층은 스페이서의 일면을 제외한 화소 정의부 위와 화소 전극들 위에 형성될 수 있다.

[0009] 유기 발광 표시 장치는 발광층을 덮는 공통 전극을 더 포함하며, 공통 전극은 스페이서의 일면을 제외한 화소 정의부 위와 화소 전극들 위에 형성될 수 있다. 다른 한편으로, 공통 전극은 스페이서의 일면을 포함한 화소 정의부 위와 화소 전극들 위에 형성될 수 있다.

[0010] 다른 한편으로, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 및 전자 주입층은 스페이서의 일면을 포함하는 화소 정의부 위와 화소 전극들 위에 형성될 수 있다. 공통 전극은 스페이서의 일면을 포함한 화소 정의부 위와 화소 전극들 위에 형성될 수 있다.

[0011] 화소 전극들은 기관 상의 제1 방향 및 제2 방향을 따라 나란히 위치하고, 스페이서는 대각 방향을 따라 이웃한 화소 전극들 사이에 위치할 수 있다.

[0012] 본 기재의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 기관 위에 화소 전극들과 화소 정의막 및 스페이서를 형성하는 단계와, 적어도 한 열의 화소 전극들을 노출시키는 개구부와 더불어 스페이서를 가리는 돌기를 형성한 제1 증착 마스크를 이용하여 기관 상에 발광층을 형성하는 단계와, 스페이서를 가리는 차단재를 구비한 제2 증착 마스크를 이용하여 공통층의 적어도 일부를 형성하는 단계를 포함한다.

[0013] 공통층은 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 전자 주입층, 및 공통 전극을 포함할 수 있다. 차단재는 제1 방향을 따라 화소 전극들 사이를 가로지르는 제1 차단재와, 제1 차단재와 교차하는 제2 차단재를 포함할 수 있다.

[0014] 화소 전극들은 기관 상의 제1 방향 및 제2 방향을 따라 나란히 위치하고, 스페이서는 대각 방향을 따라 이웃한 화소 전극들 사이에 위치할 수 있다.

발명의 효과

[0015] 본 실시예들에 따르면 외부 충격에 의해 기관과 밀봉 기관이 서로에 대해 미끄러지는 현상이 발생하더라도 밀봉 기관의 내면에 증착물이 전사되는 일이 발생하지 않는다. 따라서 화소의 휘도 저하와 이에 따른 얼룩 발생을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 부분 확대 단면도이다.
 도 2는 도 1에 도시한 A 부분의 확대도이다.
 도 3은 도 1에 도시한 화소 전극과 화소 정의부의 배치도이다.
 도 4는 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치에서 외부 충격에 의한 기관과 밀봉 기관의 어긋남 상태를 나타낸 개략도이다.
 도 5는 스페이서의 윗면에 불투명 증착물이 형성된 비교예의 유기 발광 표시 장치에서 외부 충격에 의한 기관과 밀봉 기관의 어긋남 상태를 나타낸 개략도이다.
 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 부분 확대 단면도이다.
 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 부분 확대 단면도이다.
 도 8a와 도 8b는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위해 도시한 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0018] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다. 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0019] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서 설명의 편의를 위해 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 “위에” 또는 “상에” 있다고 할 때, 이는 다른 부분 “바로 위에” 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 부분 확대 단면도이고, 도 2는 도 1에 도시한 A 부분의 확대도이며, 도 3은 도 1에 도시한 화소 전극과 화소 정의부의 배치도이다. 도 1은 도 3의 B-B선을 따라 절개한 단면을 나타내고 있다.
- [0021] 도 1 내지 도 3을 참고하면, 제1 실시예의 유기 발광 표시 장치(100)는 기관(10), 박막 트랜지스터(TFT), 화소 정의부(40), 유기 발광 다이오드(OLED), 및 밀봉 기관(50)을 포함한다.
- [0022] 기관(10)은 유리판 또는 플라스틱 필름 등으로 형성되며, 기관(10) 위에 버퍼층(11)이 위치한다. 버퍼층(11) 위로 활성층(21), 게이트 전극(22), 소스 전극(23), 및 드레인 전극(24)을 포함하는 박막 트랜지스터(TFT)가 위치한다.
- [0023] 활성층(21)은 채널 영역과 소스 영역 및 드레인 영역을 포함하며, 활성층(21) 위로 게이트 절연막(12)이 위치한다. 채널 영역 상부의 게이트 절연막(12) 위로 게이트 전극(22)이 형성되고, 층간 절연막(13)이 게이트 전극(22)을 덮는다. 층간 절연막(13) 위로 소스 전극(23)과 드레인 전극(24)이 위치하며, 소스 전극(23)과 드레인 전극(24)은 각각 층간 절연막(13)의 컨택 홀을 통해 소스 영역 및 드레인 영역과 연결된다.
- [0024] 소스 전극(23)과 드레인 전극(24) 위로 패시베이션막(14)이 형성되고, 패시베이션막(14) 위로 평탄화막(15)이 위치한다. 패시베이션막(14)은 SiO₂, SiN_x 등의 무기물로 형성될 수 있으며, 평탄화막(15)은 폴리이미드, 벤조시클로부텐 등의 유기물로 형성될 수 있다. 평탄화막(15) 위에 화소 전극(31)이 형성된다. 화소 전극(31)은 평탄화막(15)과 패시베이션막(14)의 비아 홀을 통해 드레인 전극(24)과 연결된다. 화소 전극(31)은 화소마다 개별로 형성되며, 광 반사 효율이 높은 금속으로 형성될 수 있다.
- [0025] 화소 전극(31)과 평탄화막(15) 위로 화소 정의부(40)가 위치한다. 화소 정의부(40)는 각 화소 영역을 둘러싸 이웃 화소와의 경계를 형성하는 화소 정의막(41)과, 화소 정의막(41) 위에 돌출 형성된 스페이서(42)를 포함한다. 화소 정의막(41)은 화소 전극(31)의 전체 또는 일부를 노출시키는 개구부를 형성한다. 화소 정의막(41)과 스페이서(42)는 하프톤 마스크를 사용하여 한 번의 공정으로 형성될 수 있다.

- [0026] 화소 전극(31)은 발광층(32)의 색상에 관계없이 같은 크기로 형성되거나, 발광층(32)의 색상에 따라 서로 다른 크기로 형성될 수 있다. 스페이서(42)는 화소 정의막(41) 위에 부분적으로 형성되는데, 제1 방향(x축 방향) 또는 제2 방향(y축 방향)을 따라 이웃한 화소 전극들(31) 사이 또는 대각 방향을 따라 이웃한 화소 전극들(31) 사이에 위치할 수 있다.
- [0027] 도 2에서는 화소 전극(31)이 발광층(32)의 색상에 따라 서로 다른 크기로 형성되고, 스페이서(42)가 대각 방향을 따라 이웃한 화소 전극들(31) 사이에 위치하는 경우를 예로 들어 도시하였다. 이때 대각 방향은 제1 방향(x축 방향) 및 제2 방향(y축 방향)과 소정의 각도를 가지는 방향을 의미한다.
- [0028] 스페이서들(42)이 대각 방향을 따라 이웃한 화소 전극들(31) 사이에 위치하는 경우, 다음에 설명하는 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 과정에서 밀봉 기관(50)을 향한 스페이서(42)의 일면, 즉 스페이서(42)의 윗면에 다음에 설명하는 발광층(32)과 공통층이 형성되는 것을 용이하게 방지할 수 있다. 화소 전극(31)의 크기와 스페이서(42)의 위치 및 형태 등은 도 2에 도시한 예로 한정되지 않으며, 다양하게 변형 가능하다.
- [0029] 화소 전극(31) 위로 발광층(32)이 형성된다. 발광층(32)은 적색과 녹색 및 청색 발광층 가운데 어느 하나로서, 제1 방향(x축 방향)을 따라 위치하는 화소 전극들(31) 위로 적색 발광층과 녹색 발광층 및 청색 발광층이 순서대로 위치할 수 있다. 그리고 발광층(32) 위로 공통 전극(33)이 위치한다. 공통 전극(33)은 복수의 화소 전극(31)을 덮으며, 빛을 투과시키는 투명 도전막(인듐주석산화막 또는 인듐아연산화막 등)으로 형성될 수 있다. 화소 전극(31)과 발광층(32) 및 공통 전극(33)이 유기 발광 다이오드(OLED)를 구성한다.
- [0030] 화소 전극(31)은 발광층(32)으로 정공을 주입하는 애노드이고, 공통 전극(33)은 발광층(32)으로 전자를 주입하는 캐소드일 수 있다. 이 경우 발광층(32)의 발광 효율을 높이기 위하여 화소 전극(31)과 발광층(32) 사이에 정공 주입층과 정공 수송층 가운데 적어도 하나가 형성될 수 있다. 그리고 발광층(32)과 공통 전극(33) 사이에 전자 수송층과 전자 주입층 가운데 적어도 하나가 형성될 수 있다.
- [0031] 도 2에서는 화소 전극(31)과 발광층(32) 사이에 정공 주입층(34)과 정공 수송층(35)이 위치하고, 발광층(32)과 공통 전극(33) 사이에 전자 수송층(36)이 위치하는 경우를 예로 들어 도시하였다. 정공 주입층(34), 정공 수송층(35), 전자 수송층(36), 및 공통 전극(33)은 화소별 패터닝 없이 적어도 2개의 화소 전극(31)에 걸쳐 공통으로 형성된다. 이하에서는 정공 주입층(34), 정공 수송층(35), 전자 수송층(36), 및 공통 전극(33)을 편의상 '공통층'이라 한다.
- [0032] 밀봉 기관(50)은 도시하지 않은 실런트(sealant)에 의해 기관(10) 위에 부착되며, 실런트와 함께 표시 영역을 밀봉하여 외기의 수분과 산소로부터 표시 영역을 보호한다. 밀봉 기관(50)은 유리판 또는 플라스틱 필름으로 형성되고, 빛을 투과시키는 투명 소재로 제작된다. 스페이서(42)가 기관(10) 상의 최상부에 위치함에 따라, 기관(10)과 밀봉 기관(50) 합착시 스페이서(42)가 밀봉 기관(50)과 접촉하여 기관(10)과 밀봉 기관(50) 사이의 간격을 유지시킨다.
- [0033] 박막 트랜지스터(TFT)를 통해 유기 발광 다이오드(OLED)로 전류가 흐르면 제공된 전류량에 상응하는 휘도로 발광층(32)이 발광한다. 이때 화소 전극(31)이 반사형이고, 공통 전극(33)과 밀봉 기관(50)이 투과형이므로 발광층(32)에서 방출된 빛은 공통 전극(33)과 밀봉 기관(50)을 투과하여 외부로 방출된다. 이와 같이 밀봉 기관(50)을 투과하는 빛의 경로 상에서 밀봉 기관(50)의 내측에 빛을 차단하는 물질이 존재하면 해당 화소의 휘도가 저하되고, 화면에 얼룩으로 시인될 수 있다.
- [0034] 밀봉 기관(50)을 향한 스페이서(42)의 일면(편의상 스페이서의 '윗면'이라 한다)에는 불투명 증착물과 투명 증착물이 모두 존재하지 않는다. 이때 불투명 증착물은 발광층(32)일 수 있고, 투명 증착물은 공통층일 수 있다. 공통층을 구성하는 정공 주입층(34), 정공 수송층(35), 전자 수송층(36), 공통 전극(33) 중 적어도 하나는 열안색을 가질 수 있으나, 발광층(32) 대비 높은 투명도를 보이므로 투명 증착물에 속하는 것으로 가정한다.
- [0035] 발광층(32)과 공통층은 화소 전극(31) 위와 스페이서(42)의 윗면을 제외한 화소 정의부(40) 위에 배치된다. 즉 스페이서(42)의 윗면에는 스페이서(42) 이후에 증착되는 막들(발광층(32)과 공통층)이 위치하지 않으며, 스페이서(42)의 윗면은 밀봉 기관(50)을 향해 그대로 노출된다. 따라서 기관(10)과 밀봉 기관(50)을 합착할 때 밀봉 기관(50)은 스페이서(42)의 윗면과 바로 접촉한다.
- [0036] 도 4는 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치에서 외부 충격에 의한 기관과 밀봉 기관의 어긋남 상태를 나타낸 개략도이고, 도 5는 스페이서의 윗면에 불투명 증착물이 형성된 비교예의 유기 발광 표시 장치에서 외부 충격에 의한 기관과 밀봉 기관의 어긋남 상태를 나타낸 개략도이다.

- [0037] 도 4와 도 5를 참고하면, 기관(10)의 외측 또는 밀봉 기관(50)의 외측에서 유기 발광 표시 장치로 순간적인 외부 충격이 가해지면, 기관(10)과 밀봉 기관(50)이 서로에 대해 미끄러지는 현상이 발생할 수 있다. 도 4와 도 5에서 부호 51은 브라켓과 인쇄회로기판(PCB) 등의 구조물을 나타낸다.
- [0038] 스페이서(42)와 밀봉 기관(50) 사이에 불투명 증착물(발광층(321))이 형성된 비교예의 경우(도 5), 밀봉 기관(50)의 변위로 인해 스페이서(42) 위의 불투명 증착물이 밀봉 기관(50)의 내면에 비껴서 전사된다. 밀봉 기관(50)에 전사된 불투명 증착물은 화소 전극(31) 위 발광층(321)과 마주하므로 발광층(321)에서 방출된 빛을 차단한다. 따라서 비교예의 경우 특정 화소의 휘도가 저하되고, 이 화소들이 화면에 얼룩으로 시인되는 불량 발생 할 수 있다.
- [0039] 반면, 제1 실시예의 유기 발광 표시 장치(도 4)에서는 스페이서(42)와 밀봉 기관(50) 사이에 어떠한 증착물도 존재하지 않으므로, 밀봉 기관(50)의 변위에도 불구하고 밀봉 기관(50)의 내면에 증착물이 전사되는 일이 발생하지 않는다. 따라서 제1 실시예의 유기 발광 표시 장치(100)는 화소의 휘도 저하와 이에 따른 얼룩 발생을 방지할 수 있다.
- [0040] 전술한 유기 발광 표시 장치(100)에서 발광층(32)과 공통층은 스페이서(42)를 가리도록 제작된 증착 마스크를 이용하여 형성될 수 있다. 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 방법에 대해서는 후술한다.
- [0041] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 부분 확대 단면도이다.
- [0042] 도 6을 참고하면, 제2 실시예의 유기 발광 표시 장치(200)는 공통층의 일부, 예를 들어 공통 전극(33)이 표시 영역 전체에 형성되는 것을 제외하고 전술한 제1 실시예의 유기 발광 표시 장치와 동일한 구성으로 이루어진다. 제1 실시예와 같은 부재에 대해서는 같은 도면 부호를 사용한다.
- [0043] 발광층(32)과, 공통 전극(33)을 제외한 공통층(정공 주입층(34), 정공 수송층(35), 전자 수송층(36))은 화소 전극(31) 위와 스페이서(42)의 윗면을 제외한 화소 정의부(40) 위에 배치된다. 그리고 공통 전극(33)은 스페이서(42)의 윗면을 포함한 표시 영역 전체에 위치한다.
- [0044] 공통 전극(33)은 빛을 투과시키는 투명 도전막으로 형성되므로 외부 충격에 의해 밀봉 기관(50)에 변위가 발생하여 공통 전극 물질이 밀봉 기관(50)의 내면에 전사되더라도 밀봉 기관(50)에 전사된 공통 전극 물질은 발광층(32)의 빛을 차단하지 않는다. 따라서 특정 화소의 휘도 저하와 이에 따른 얼룩 발생을 방지할 수 있다.
- [0045] 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 부분 확대 단면도이다.
- [0046] 도 7을 참고하면, 제3 실시예의 유기 발광 표시 장치(300)는 공통층의 전부가 표시 영역 전체에 형성되는 것을 제외하고 전술한 제1 실시예의 유기 발광 표시 장치와 동일한 구성으로 이루어진다. 제1 실시예와 같은 부재에 대해서는 같은 도면 부호를 사용한다.
- [0047] 발광층(32)은 화소 전극(31) 위와 스페이서(42)의 윗면을 제외한 화소 정의부(40) 위에 배치된다. 반면 공통층(정공 주입층(34), 정공 수송층(35), 전자 수송층(36), 및 공통 전극(33))은 스페이서(42)의 윗면을 포함한 표시 영역 전체에 위치한다.
- [0048] 공통층의 일부는 열을 색을 가질 수 있으나 기본적으로 높은 투과도를 나타낸다. 따라서 외부 충격에 의해 밀봉 기관(50)에 변위가 발생하여 공통층 물질이 밀봉 기관(50)의 내면에 전사되더라도 공통층 물질에 의한 휘도 저하는 관찰자가 시인하지 못할 수준이다. 그 결과, 전술한 실시예들과 마찬가지로 특정 화소의 휘도 저하와 이에 따른 얼룩 발생을 방지할 수 있다.
- [0049] 도 8a와 도 8b는 본 발명의 제4 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위해 도시한 개략도이다. 도 1에서 기관 위에 박막 트랜지스터와 화소 전극 및 화소 정의부를 형성하는 과정은 공지의 유기 발광 표시 장치와 동일하므로 생략하고, 발광층과 공통층의 제조 과정에 대해 설명한다.
- [0050] 도 8a를 참고하면, 화소 전극들(31)은 기관 상의 제1 방향(x축 방향) 및 제2 방향(y축 방향)을 따라 나란히 위치하고, 스페이서(42)는 대각 방향을 따라 이웃한 화소 전극들(31) 사이에 위치한다. 대각 방향은 제1 방향 및 제2 방향과 소정의 각도를 가지는 방향을 의미한다.
- [0051] 화소 전극들(31)과 화소 정의부(40)가 형성된 기관 위로 제1 증착 마스크(61)가 장착된다. 제1 증착 마스크(61)는 발광층(32) 형성용으로서 제2 방향과 나란한 개구부(62)를 형성하여 해당 열(column)의 화소 전극들(31)을 노출시킨다. 이때 제1 증착 마스크(61)에는 스페이서(42)를 가리는 돌기(63)가 형성되어 스페이서(42)가 증착된(도시하지 않음)에 노출되지 않도록 한다. 도 7a에서는 삼각 모양의 돌기(63)를 예로 들어 도시하였으나, 돌기

(63)의 모양은 도시한 예로 한정되지 않는다.

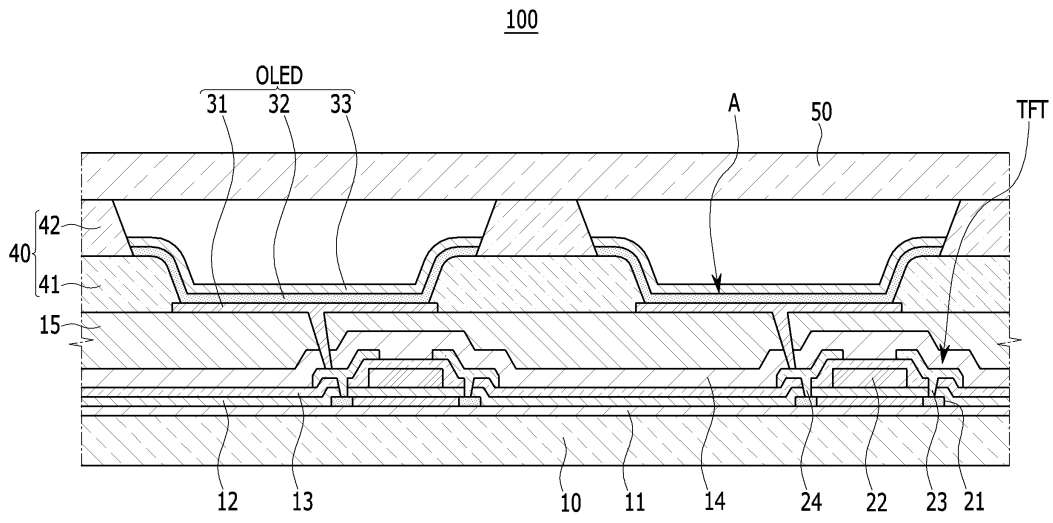
- [0052] 증착원에서 방출된 물질은 제1 증착 마스크(61)의 개구부(62)에 의해 노출된 부위(제2 방향에 따른 화소 전극들(31) 위와, 스페이서(42)를 제외한 화소 정의부(40) 위)에 증착되어 특정 색상의 발광층(32)을 형성한다. 제1 증착 마스크(61)의 돌기(63)로 인해 스페이서(42)의 윗면에는 불투명 증착물인 발광층(32)이 증착되지 않는다. 같은 방법으로 돌기(63)를 구비한 제1 증착 마스크(61)를 이용하여 다른 두 색상의 발광층을 형성한다.
- [0053] 한편, 스페이서가 제2 방향을 따라 이웃한 화소 전극들 사이에 위치하고, 제2 방향과 나란한 개구부만을 형성한 증착 마스크를 사용하는 경우, 스페이서들이 증착 마스크의 개구부에 의해 증착원에 노출된다. 따라서 스페이서 윗면에 발광층이 증착되며, 외부 충격에 의해 기관과 밀봉 기관이 서로에 대해 미끄러질 때 스페이서 윗면의 발광층이 밀봉 기관의 내면에 비껴서 전사될 수 있다(도 5 참조).
- [0054] 도 8b를 참고하면, 기관 위로 제2 증착 마스크(65)가 장착된다. 제2 증착 마스크(65)는 공통층 형성용으로서 스페이서(42)를 가리는 차단재(651, 652)를 구비한다. 공통층은 정공 주입층(34), 정공 수송층(35), 전자 수송층(36), 및 공통 전극(33)을 포함할 수 있다. 정공 주입층(34)과 정공 수송층(35)은 발광층(32) 이전에 형성되고, 전자 수송층(36)과 공통 전극(33)은 발광층(32) 이후에 형성된다.
- [0055] 차단재(651, 652)는 제1 방향(x축 방향)을 따라 화소 전극들(31) 사이를 가로지르는 제1 차단재(651)와, 제1 차단재(651)와 교차하는 제2 차단재(652)로 구성될 수 있다. 이 경우 공통층은 제1 및 제2 차단재(651, 652)로 둘러싸인 개구부(66)에 의해 노출된 기관 부위에만 선택적으로 형성되며, 스페이서(42) 윗면에는 형성되지 않는다.
- [0056] 한편 제2 증착 마스크(65)를 이용하여 공통 전극(33)을 형성하는 경우 공통 전극(33)이 복수개로 분리되므로, 분리된 공통 전극들(33)을 연결하는 연결층(도시하지 않음)을 추가로 형성할 수 있다.
- [0057] 이와 같이 제1 및 제2 증착 마스크(61, 65)에 스페이서(42)를 가리는 돌기(63) 또는 차단재(651, 652)를 형성함으로써 스페이서(42) 윗면에 증착물이 남는 것을 방지할 수 있다.
- [0058] 제1 실시예의 유기 발광 표시 장치(100)에서 공통층(34, 35, 36, 33)은 제2 증착 마스크(65)를 이용하여 형성된다. 제2 실시예의 유기 발광 표시 장치(200)에서 공통 전극(33)은 차단재가 없는 오픈 마스크(도시하지 않음)를 이용하여 형성되고, 정공 주입층(34), 정공 수송층(35), 및 전자 수송층(36)은 제2 증착 마스크(65)를 이용하여 형성된다. 제3 실시예의 유기 발광 표시 장치(300)에서 공통층(34, 35, 36, 33)은 차단재가 없는 오픈 마스크를 이용하여 형성된다.
- [0059] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구 범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

부호의 설명

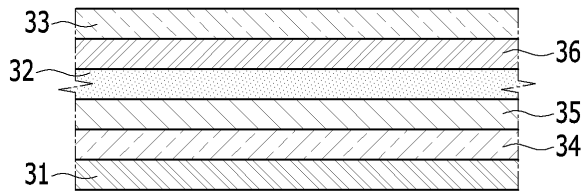
- [0060] 100, 200, 300: 유기 발광 표시 장치
- 10: 기관
- 31: 화소 전극
- 32: 발광층
- 33: 공통 전극
- 40: 화소 정의부
- 41: 화소 정의막
- 42: 스페이서
- 50: 밀봉 기관

도면

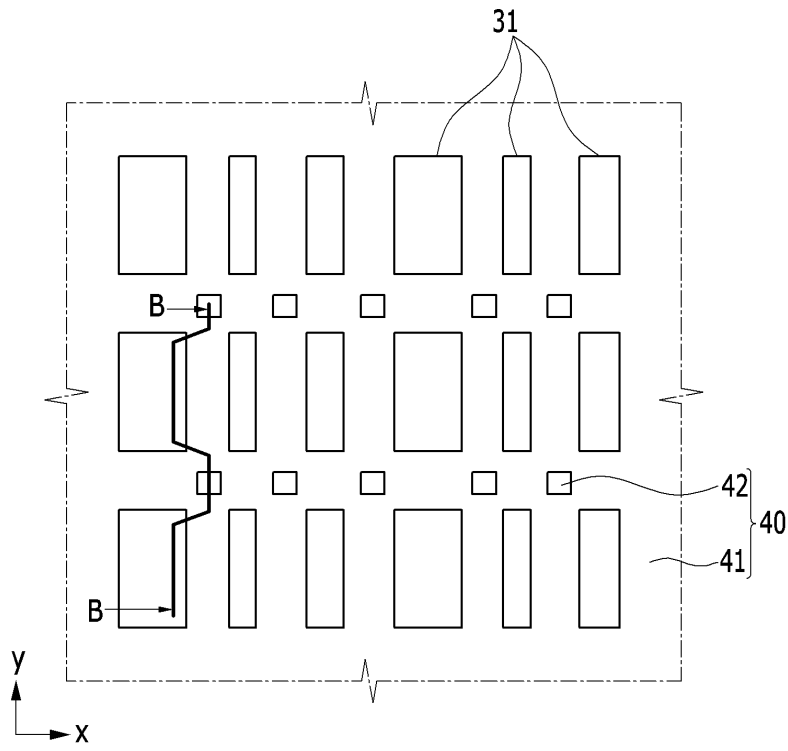
도면1



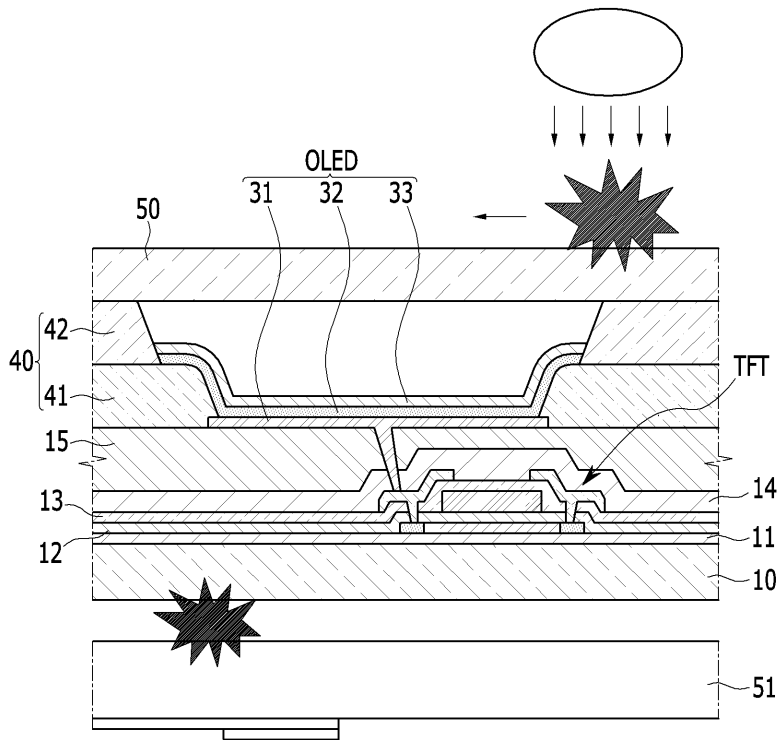
도면2



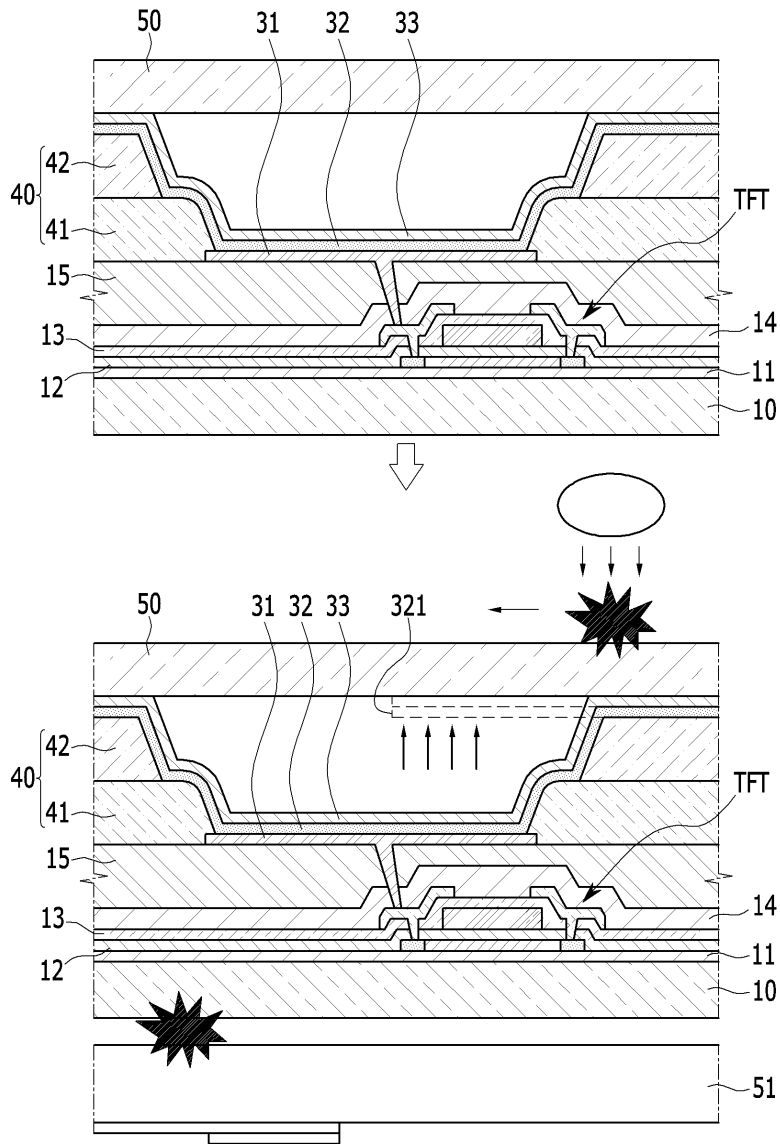
도면3



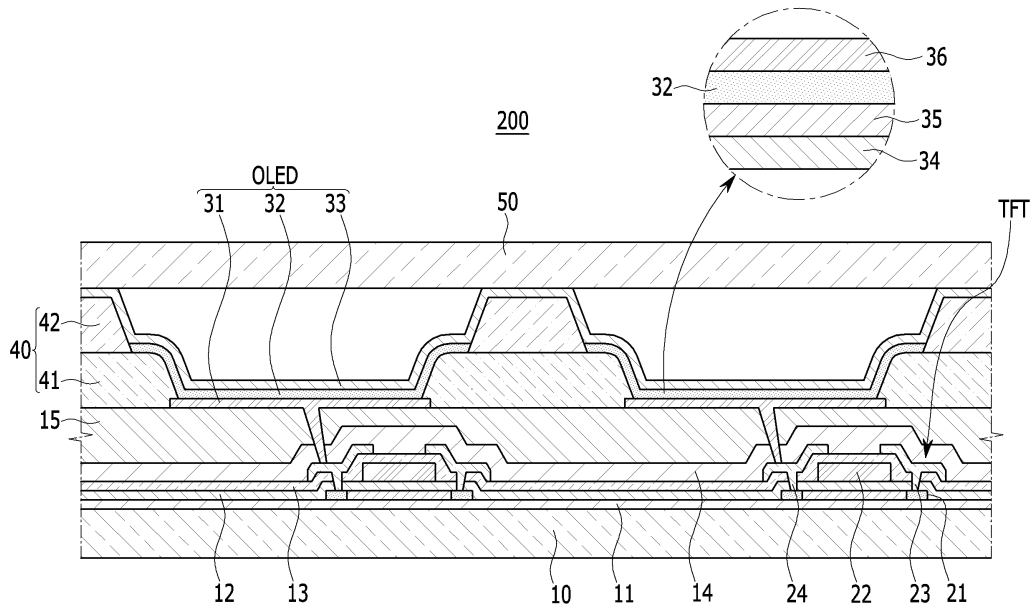
도면4



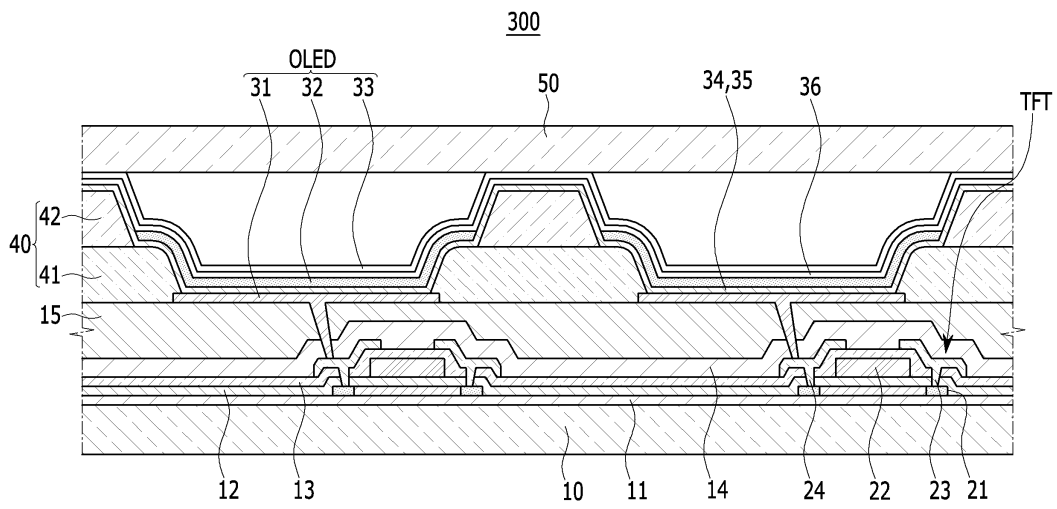
도면5



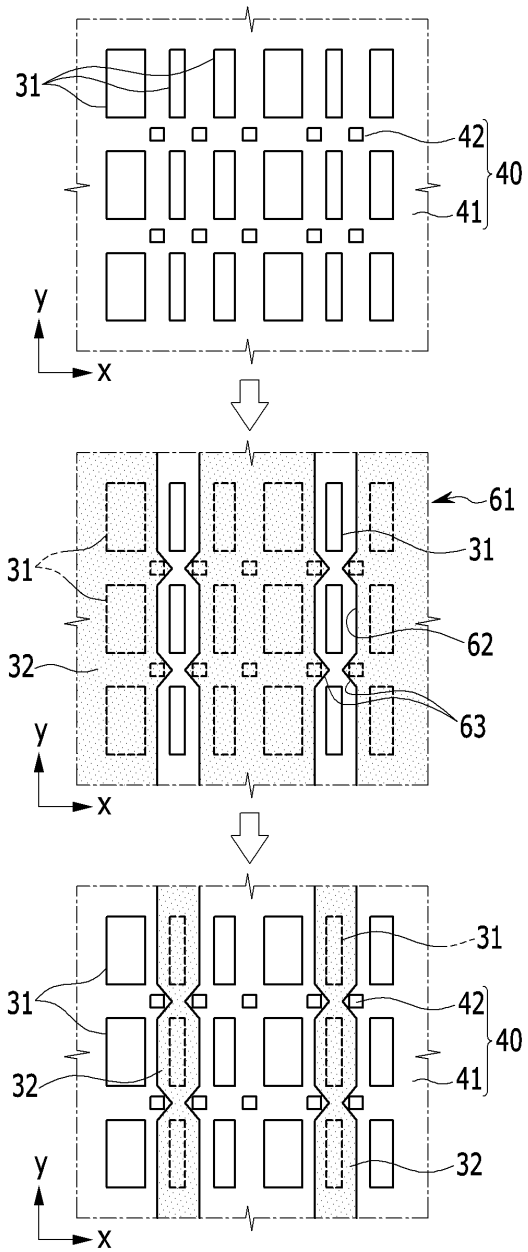
도면6



도면7



도면8a



도면8b

