(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0000859
(43) 공개일자 2020년01월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) *H01L 51/52* (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5044 (2013.01)
H01L 51/5203 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0072994
(22) 출원일자 2018년06월25일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김왈준
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
김진영
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리앤목특허법인

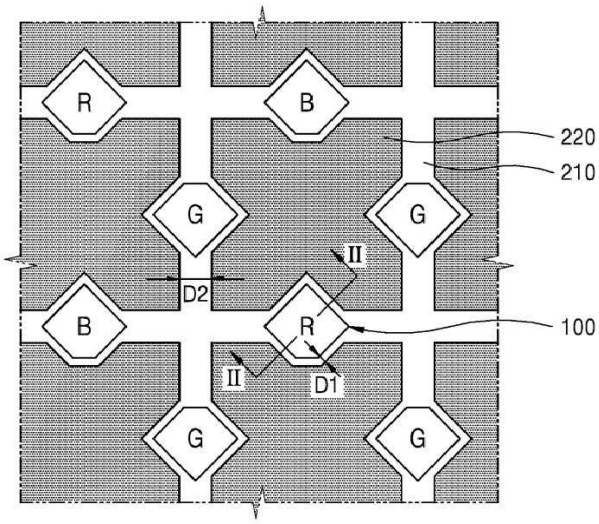
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예는 기판 상에서 복수 화소들의 각 발광 영역을 노출시키면서 둘러싸는 화소정의막과, 발광 영역 안에 발광층을 증착하기 위한 마스크가 안착될 수 있도록 화소정의막 상에 마련된 스페이서를 포함하며, 스페이서와 각 화소 간의 평면방향으로의 간격은 1㎛ 이내인 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)
H01L 2251/10 (2013.01)
(72) 발명자
안기완
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
윤주선
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

명 세 서

청구범위

청구항 1

기판 상에서 복수 화소들의 각 발광 영역을 노출시키면서 둘러싸는 화소정의막과,

상기 발광 영역 안에 발광층을 증착하기 위한 마스크가 안착될 수 있도록 상기 화소정의막 상에 마련된 스페이서를 포함하며,

상기 스페이서와 상기 각 화소 간의 평면방향으로의 간격은 1㎛ 이내인 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 스페이서는 평면방향으로 볼 때 섬 형태로 분리된 다수개의 고립체를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 다수개의 스페이서들 각각은 4개의 화소에 의해 둘러싸이도록 배치된 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

평면방향으로 볼 때 상기 다수개의 스페이서들 사이의 간격은 1~3㎛ 범위인 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 평면방향과 수직인 상기 화소정의막과 상기 스페이서의 적층방향을 기준으로 상기 화소정의막의 높이는 3.5㎛ 이내인 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 평면방향과 수직인 상기 화소정의막과 상기 스페이서의 적층방향을 기준으로 상기 스페이서의 높이는 3.5㎛ 이내인 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 평면방향과 수직인 상기 화소정의막과 상기 스페이서의 적층방향을 기준으로, 상기 화소정의막의 폭 W_{PDL}과, 상기 스페이서의 상면 폭 T_{SPC} 및 하면 폭 B_{SPC}은 [$T_{SPC} \leq B_{SPC} \leq W_{PDL}$]의 관계인 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 발광 영역에는 상기 발광층을 사이에 두고 배치되는 화소전극 및 대향전극이 더 구비되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 대향전극은 상기 발광 영역과 상기 스페이서 및 상기 화소정의막의 평면 상 노출부를 모두 덮는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

평면 방향으로 볼 때, 상기 화소정의막 위에 상기 스페이서가 없는 저단차 영역이 메쉬 형태로 분포하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

기판 상의 복수 화소들을 각 발광 영역이 노출되도록 화소정의막으로 둘러싸는 단계와,

상기 화소정의막 상에 스페이서를 형성하는 단계 및,

상기 스페이서 위에 마스크를 대고 상기 발광 영역 안에 발광층을 증착하는 단계를 포함하며,

상기 스페이서와 상기 각 화소 간의 평면방향으로의 간격을 1㎛ 이내가 되게 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 스페이서를 평면방향으로 볼 때 섬 형태로 분리된 다수개의 고립체로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 다수개의 스페이서들 각각이 4개의 화소에 의해 둘러싸이도록 배치하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

평면방향으로 볼 때 상기 다수개의 스페이서들 사이의 간격을 1~3㎛ 범위가 되게 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 평면방향과 수직인 상기 화소정의막과 상기 스페이서의 적층방향을 기준으로 상기 화소정의막의 높이가 3.5㎛ 이내가 되게 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 평면방향과 수직인 상기 화소정의막과 상기 스페이서의 적층방향을 기준으로 상기 스페이서의 높이가 3.5 ㎛ 이내가 되게 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 평면방향과 수직인 상기 화소정의막과 상기 스페이서의 적층방향을 기준으로, 상기 화소정의막의 폭 W_{PDL}과, 상기 스페이서의 상면 폭 T_{SPC} 및 하면 폭 B_{SPC}은 [$T_{SPC} \leq B_{SPC} \leq W_{PDL}$]의 관계가 되게 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 발광 영역에 상기 발광층을 사이에 두고 화소전극 및 대향전극을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 대향전극이 상기 발광 영역과 상기 스페이서 및 상기 화소정의막의 평면 상 노출부를 모두 덮게 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

청구항 20

제11항에 있어서,

평면 방향으로 볼 때, 상기 화소정의막 위에 상기 스페이서가 없는 저단차 영역을 메쉬 형태로 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명의 실시예들은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 특히 발광층의 증착 시 섀도우를 억제할 수 있도록 개선된 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 애노드와 캐소드에서 주입되는 정공과 전자가 발광층에서 재결합하여 발광하는 원리로 색상을 구현할 수 있는 것으로서, 애노드인 화소전극과 캐소드인 대향전극 사이에 발광층이 삽입된 EL소자를 포함한 구조로 화소들이 이루어져 있다.

[0003] 상기 각 화소들은 예컨대 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소 중 어느 하나가 될 수 있으며, 이들 3색 화소들의 색상 조합에 의해 원하는 컬러가 표현된다. 즉, 각 화소마다 두 전극 사이에 적색과 녹색 및 청색 중 어느 한 색상의 빛을 발하는 발광층이 개재된 구조를 가지며, 이 3색광의 적절한 조합에 의해 한 단위 화소의 색상이 표현되는 것이다.

[0004] 상기 발광층은 마스크를 이용한 증착 과정을 통해 형성된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그런데, 이와 같이 각 화소의 발광층을 마스크를 이용한 증착으로 성막할 때, 원하는 화소에만 증착이 이루어지지 않고 인접한 화소까지 증착이 이루어지는 섀도우 현상이 빈발하여 문제가 되고 있다. 즉, 예컨대 녹색 화소에 증착을 할 경우에는 녹색 화소의 영역 안에만 녹색의 소스가 달라붙어서 발광층을 형성해야 하는데, 인접한 적색이나 청색 영역에 까지 녹색 소스의 증착이 이루어져서 혼색이 되는 문제가 생길 수 있으며, 이를 통상 섀도우 현상이라고 부른다. 이러한 섀도우 현상은 대개 각 화소들의 영역을 구획해주는 화소정의막과 증착을 위한 마스크 사이의 간격을 통해 증착소스가 주변으로 퍼져나가면서 생기게 되며, 이러한 섀도우 현상은 제품의 성능과 신뢰도를 떨어뜨리는 원인으로 지적되고 있다.

[0006] 따라서, 본 발명의 실시예들은 발광층의 증착 시 섀도우 현상을 억제할 수 있도록 개선된 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 실시예는 기판 상에서 복수 화소들의 각 발광 영역을 노출시키면서 둘러싸는 화소정의막과, 상기 발광 영역 안에 발광층을 증착하기 위한 마스크가 안착될 수 있도록 상기 화소정의막 상에 마련된 스페이서를 포함하며, 상기 스페이서와 상기 각 화소 간의 평면방향으로의 간격은 1㎛ 이내인 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0008] 상기 스페이서는 평면방향으로 볼 때 섬 형태로 분리된 다수개의 고립체를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 다수개의 스페이서들 각각은 4개의 화소에 의해 둘러싸이도록 배치될 수 있다.

[0010] 평면방향으로 볼 때 상기 다수개의 스페이서들 사이의 간격은 1~3㎛ 범위일 수 있다.

[0011] 상기 평면방향과 수직인 상기 화소정의막과 상기 스페이서의 적층방향을 기준으로 상기 화소정의막의 높이는 3.5㎛ 이내일 수 있다.

[0012] 상기 평면방향과 수직인 상기 화소정의막과 상기 스페이서의 적층방향을 기준으로 상기 스페이서의 높이는 3.5㎛ 이내일 수 있다.

[0013] 상기 평면방향과 수직인 상기 화소정의막과 상기 스페이서의 적층방향을 기준으로, 상기 화소정의막의 폭 W_{PDL}과, 상기 스페이서의 상면 폭 T_{SPC} 및 하면 폭 B_{SPC}은 [$T_{SPC} \leq B_{SPC} \leq W_{PDL}$]의 관계일 수 있다.

[0014] 상기 발광 영역에는 상기 발광층을 사이에 두고 배치되는 화소전극 및 대향전극이 더 구비될 수 있다.

[0015] 상기 대향전극은 상기 발광 영역과 상기 스페이서 및 상기 화소정의막의 평면 상 노출부를 모두 덮을 수 있다.

[0016] 평면 방향으로 볼 때, 상기 화소정의막 위에 상기 스페이서가 없는 저단차 영역이 메쉬 형태로 분포할 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명의 실시예는 기판 상의 복수 화소들을 각 발광 영역이 노출되도록 화소정의막으로 둘러싸는 단계와, 상기 화소정의막 상에 스페이서를 형성하는 단계 및, 상기 스페이서 위에 마스크를 대고 상기 발광 영역 안에 발광층을 증착하는 단계를 포함하며, 상기 스페이서와 상기 각 화소 간의 평면방향으로의 간격을 1㎛ 이내가 되게 하는 유기 발광 표시 장치의 제조방법을 제공한다.

[0018] 상기 스페이서를 평면방향으로 볼 때 섬 형태로 분리된 다수개의 고립체로 형성할 수 있다.

[0019] 상기 다수개의 스페이서들 각각이 4개의 화소에 의해 둘러싸이도록 배치할 수 있다.

[0020] 평면방향으로 볼 때 상기 다수개의 스페이서들 사이의 간격을 1~3㎛ 범위가 되게 할 수 있다.

[0021] 상기 평면방향과 수직인 상기 화소정의막과 상기 스페이서의 적층방향을 기준으로 상기 화소정의막의 높이가 3.5㎛ 이내가 되게 할 수 있다.

[0022] 상기 평면방향과 수직인 상기 화소정의막과 상기 스페이서의 적층방향을 기준으로 상기 스페이서의 높이가 3.5㎛ 이내가 되게 할 수 있다.

[0023] 상기 평면방향과 수직인 상기 화소정의막과 상기 스페이서의 적층방향을 기준으로, 상기 화소정의막의 폭 W_{PDL}과, 상기 스페이서의 상면 폭 T_{SPC} 및 하면 폭 B_{SPC}은 [$T_{SPC} \leq B_{SPC} \leq W_{PDL}$]의 관계가 되게 할 수 있다.

[0024] 상기 발광 영역에 상기 발광층을 사이에 두고 화소전극 및 대향전극을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0025] 상기 대향전극이 상기 발광 영역과 상기 스페이서 및 상기 화소정의막의 평면 상 노출부를 모두 덮게 할 수 있다.

[0026] 평면 방향으로 볼 때, 상기 화소정의막 위에 상기 스페이서가 없는 저단차 영역을 메쉬 형태로 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0027] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

[0028] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 의하면 발광층의 증착 시 섀도우 현상을 억제하여 화소들간의 혼색을 방지할 수 있으며, 따라서 이를 채용할 경우 유기 발광 표시 장치의 제품 성능과 신뢰도를 크게 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소들과 화소정의막 및 스페이서의 배치 구조를 도시한 평면도이다.

도 2는 도 1의 Ⅱ-Ⅱ선을 절단한 단면도이다.

도 3은 도 2의 단면도를 간략화하여 화소정의막과 스페이서의 높이과 폭의 관계를 묘사한 단면도이다.

도 4는 도 3에 도시된 스페이서에 마스크를 안착시켜서 발광층의 증착을 진행하는 과정을 묘사한 단면도이다.

도 5는 도 3에 도시된 화소정의막과 스페이서의 변형 가능한 구조를 예시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0031] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0032] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.

[0033] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0034] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.

[0035] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정

되지 않는다.

[0036] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.

[0037] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등이 연결되었다고 할 때, 막, 영역, 구성 요소들이 직접적으로 연결된 경우뿐만 아니라 막, 영역, 구성요소들 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소들이 개재되어 간접적으로 연결된 경우도 포함한다. 예컨대, 본 명세서에서 막, 영역, 구성 요소 등이 전기적으로 연결되었다고 할 때, 막, 영역, 구성 요소 등이 직접 전기적으로 연결된 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 간접적으로 전기적 연결된 경우도 포함한다.

[0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치 구조를 도시한 평면도이고, 도 2는 도 1의 Ⅱ-Ⅱ선을 절단한 단면도이다.

[0039] 도시된 바와 같이, 기판(101) 상에 적색, 녹색, 청색의 화소(100)들이 다수개 배치되어 있고, 각 화소(100)들은 화소정의막(210)이 둘러싸고 있으며, 화소(100)들 사이마다 서로 분리된 섬 형태의 고립체로 이루어진 스페이서(220)가 배치되어 있다.

[0040] 상기 화소정의막(210)은 각 화소(100) 들의 발광 영역을 구획해주는 역할을 하며, 상기 스페이서(220)는 발광 영역에 도 2와 같은 발광층(112)을 증착할 때 그 발광층(112)에 대응하는 패턴홀(301: 도 4 참조)이 형성된 마스크(300: 도 4 참조)를 받쳐주는 역할을 한다.

[0041] 그리고, 스페이서(220)는 화소정의막(210)과 거의 비슷한 면적을 차지하며 형성되어 있다. 즉, 도 1에서 알 수 있듯이 평면 방향으로 볼 때 화소정의막(210)이 메쉬 형태로 노출된 부분만 빼고 화소(100)들 주변의 대부분 영역을 스페이서(220)가 점유하고 있으며, 하나의 스페이서(220)가 4개의 화소(100)들에 의해 둘러싸여 있는 구조로 이루어져 있다. 이렇게 하는 이유는, 스페이서(220)가 발광층(112)을 증착할 때 섀도우 현상을 억제하는데 매우 유효한 효과를 발휘하기 때문이다. 즉, 각 화소(100)들의 발광 영역 사이마다 스페이서(220)가 세워져 있어서, 마스크(300)의 패턴홀(301)을 통과한 증착소스가 인접한 다른 화소(100)까지 퍼지는 것을 막아주는 것이다. 이를 위해 스페이서(220)와 화소(100)의 발광 영역까지의 평면 상 간격(D1)은 1㎛ 이내가 되게, 즉 거의 바짝 붙어있게 한다.

[0042] 이 자세한 메커니즘에 대해서는 뒤에서 다시 언급하기로 하고, 그 전에 도 2을 참조하여 상기 발광층(112)을 포함한 각 화소(100)의 단면 구조를 개략적으로 살펴보기로 한다.

[0043] 도면과 같이, 각 화소(100)에는 박막트랜지스터(120)와 EL소자(110) 등이 구비되어 있다.

[0044] 먼저 박막트랜지스터(120)를 살펴보면, 기판(101) 상의 버퍼층(121) 상부에 활성층(125)이 형성되어 있고, 이 활성층(125)은 N형 또는 P형 불순물이 고농도로 도핑된 소스 및 드레인 영역을 갖는다. 이 활성층(125)을 산화물 반도체로 형성할 수도 있다. 예를 들어, 산화물 반도체는 아연(Zn), 인듐(In), 갈륨(Ga), 주석(Sn) 카드뮴(Cd), 게르마늄(Ge)과 같은 12, 13, 14족 금속 원소 및 이들의 조합에서 선택된 물질의 산화물을 포함할 수 있다. 예를 들면 산화물 반도체 활성층(125)은 G-I-Z-O[$(In_2O_3)_a(Ga_2O_3)_b(ZnO)_c$](a, b, c는 각각 a≥0, b≥0, c>0의 조건을 만족시키는 실수)을 포함할 수 있다. 활성층(125)의 상부에는 게이트 절연막(122)을 개재하여 게이트 전극(126)이 형성되어 있다. 게이트 전극(126)의 상부에는 소스 전극(127)과 드레인 전극(128)이 형성되어 있다. 게이트 전극(126)과 소스전극(127) 및 드레인 전극(128)의 사이에는 층간 절연막(123)이 구비되어 있고, 소스전극(127) 및 드레인 전극(128)과 EL소자(110)의 화소전극(111) 사이에는 패시베이션막(124)이 개재되어 있다.

[0045] 상기 화소전극(111)의 상부에 상기한 화소정의막(210)과 스페이서(220)가 형성되어 있고, 이 화소정의막(210)에 개구부를 형성하여 화소전극(111)을 노출시킨한 후, 그 위에 EL 소자(110)의 발광층(112)을 증착으로 형성한다.

[0046] 상기 EL 소자(110)는 전류의 흐름에 따라 적, 녹, 청색의 빛을 발광하여 소정의 화상 정보를 표시하는 것으로, 박막트랜지스터(120)의 드레인 전극(128)에 연결된 화소전극(111)과, 화소 전체를 덮는 대향전극(113), 및 이 두 전극(111)(113)의 사이에 배치되어 발광하는 상기 발광층(112) 등으로 구성된다.

[0047] 참고로 이 발광층(112)과 인접하여 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 적

층될 수도 있다.

[0048] 상기 대향전극(113)은 상기와 같이 발광층(112)이 형성되는 발광 영역 뿐 아니라 스페이서(220)와 화소정의막(210)까지 평면 상 노출된 화소(100) 및 그 주변 영역을 다 덮으면서 형성된다.

[0049] 위에서 스페이서(220)를 화소정의막(210)과 거의 같은 면적으로 형성하지만 화소정의막(210)만 있는 메쉬 형태의 영역은 남기고 섬 형태로 형성한다고 한 이유는, 바로 이 대향전극(113)이 단선될 가능성을 줄이기 위해서이다. 즉, 스페이서(220)를 형성하게 되면 화소정의막(210)만 있는 경우에 비해서 발광층(112)과의 단차가 커지기 때문에, 화소(100)와 그 주변 영역 전체를 다 덮도록 대향전극(113)을 형성할 때 발광층(112) 위에 대향전극(113)이 잘 형성되지 못하고 단선될 가능성이 커진다. 따라서, 도 1과 같이 화소(100) 주변에 화소정의막(210)만 있는 메쉬 형태의 저단차 영역을 만들어줌으로써 대향전극(113)의 단선 위험을 줄여주는 것이다. 이를 위해 메쉬 형태의 저단차 영역 폭 즉, 섬 형태로 분리된 스페이서(220)들 간의 간격(D2)은 적어도 1㎛는 되게 하고, 또 스페이서(220)가 작아져서 너무 간격(D2)이 벌어지면 전술한 섀도우 현상 방지 효과가 떨어질 수 있으므로 3㎛ 는 넘지 않도록 한다. 즉, 스페이서(220)간 간격(D2)이 1~3㎛ 범위가 되게 한다.

[0050] 도 3은 화소정의막(210)과 스페이서(220)의 높이와 폭 및, 화소전극(111)이 노출된 발광 영역과의 간격(D1)을 보이기 위해 도 2의 박막트랜지스터(120)와 발광층(112) 및 대향전극(113) 등을 생략하고 간소화하여 도시한 것으로, 기판(101)에 상기한 박막트랜지스터(120)가 들어가 있다고 보면 된다.

[0051] 우선, 화소정의막(210)은 기판(101) 상에서 각 화소(100)의 발광 영역을 둘러싸고 있으며, 이 화소정의막(210)에 의해 덮이지 않고 노출된 화소전극(111) 부위가 발광 영역에 해당된다. 이 위에 발광층(112)이 형성되면, 도 2에 도시된 것처럼 이 발광 영역 보다 넓게 발광층(112)이 형성되지만, 결국 실제 발광은 이 노출된 화소전극(111)과 접하는 영역에서 이루어진다.

[0052] 그리고, 이 화소정의막(210) 위에 스페이서(220)가 형성되는데, 이 스페이서(220)와 상기 발광 영역 사이의 평면 상 간격(D1)을 작게 하는 것이 중요하다. 그래야 이 스페이서(220) 위에 마스크(300)를 놓고 증착할 때 패턴홀(301)을 통과한 증착소스가 다른 화소로 퍼지는 것을 효과적으로 막을 수 있다. 따라서, 상기 스페이서(220)와 상기 발광 영역 사이의 평면 상 간격(D1)은 1㎛ 이내가 되게 하여, 사실 상 스페이서(220)가 발광 영역에 바짝 붙게 한다. 이렇게 하면 스페이서(220)가 증착소스 퍼짐을 막는 일종의 차단벽 역할을 잘 할 수 있게 된다.

[0053] 그리고, 적층 구조의 안정성을 감안하여 화소정의막(210)의 폭 W_{PDL}과, 스페이서(220)의 상면 폭 T_{SPC} 및 하면 폭 B_{SPC}은, $T_{SPC} \leq B_{SPC} \leq W_{PDL}$의 관계가 되게 한다. 즉, 기판(101) 쪽에서부터 위로 올라갈수록 좁아지는 구조로 하여 적층 구조의 안정성도 확보하고, 또한 스페이서(220)의 위치가 약간 틀어지더라도 발광 영역 안까지는 스페이서(220)가 침범하지 않게 화소정의막(210) 상에 좀 더 넓은 여유 공간을 두는 것이다.

[0054] 또한, 화소정의막(210)과 스페이서(220)의 높이는 둘 다 3.5㎛를 넘지 않게 한다. 너무 높아지면 전술한 바와 같이 대향전극(113)의 단선 위험이 높아지기 때문이다.

[0055] 이와 같은 구조의 화소정의막(210)과 스페이서(220)를 가진 유기 발광 표시 장치에서 마스크(300)를 이용한 발광층(112)의 증착은 도 4와 같이 진행될 수 있다.

[0056] 즉, 화소정의막(210)의 개구를 통해 화소전극(111)이 노출된 영역 즉, 발광 영역에 발광층(112)을 증착하는 것으로, 상기한 스페이서(220) 위에 마스크(300)을 올려놓고 패턴홀(301)이 발광 영역의 위치와 잘 맞도록 조정한다.

[0057] 이어서 증착소스(1)를 공급하여 패턴홀(301)을 통과한 증착소스(1)가 발광 영역에 달라붙으며 발광층(112)을 형성하게 한다.

[0058] 이때, 발광 영역의 둘레를 상기 스페이서(220)가 거의 다 둘러싸고 있기 때문에, 패턴홀(301)을 통과한 증착소스(1)가 인접한 다른 화소(100)로 퍼질 가능성은 극히 낮아진다. 즉, 발광 영역에 바짝 붙어있는 스페이서(220)와 마스크(300) 사이에 주변의 다른 화소(100)로 통할 수 있는 공간이 거의 없기 때문에 증착소스(1)가 다른 곳으로 퍼질 위험이 사실 상 사라지게 된다. 따라서, 증착 과정 중 섀도우 현상이 억제되어 발광층(112)의 혼색 위험이 방지된다.

[0059] 이후, 발광층(112)과 화소정의막(210) 및 스페이서(220)의 평면 상 노출부를 도 2에서 설명한 바와 같이 대향전극(113)으로 모두 덮게 된다. 이때 상기한 바와 같이 스페이서(220) 없이 화소정의막(210)만 있는 부분이 메쉬

형태로 있기 때문에, 위에서 설명한 바와 같이 대향전극(113)의 단선 위험도 줄어들게 되며, 이로써 발광층(112)을 사이에 두고 화소전극(111)과 대향전극(113)이 단선 없는 안정된 구조로 마주하는 EL소자(110)가 만들어지게 된다.

[0060] 그러므로, 이와 같은 화소정의막(210)과 스페이서(220)의 구조를 채용하면, 발광층(112) 증착 시 새도우 현상을 충분히 억제할 수 있게 되어 화소들간의 혼색을 방지할 수 있다.

[0061] 한편, 전술한 실시예에서는 화소정의막(210)과 스페이서(220)이 기판(101) 쪽에서 멀어질수록 폭이 좁아지는 형태를 예시하였는데, 도 5에 도시된 바와 같이 화소정의막(210)의 폭 W_{PDL}과, 스페이서(220)의 상면 폭 T_{SPC} 및 하면 폭 B_{SPC}이 모두 같게 구성할 수도 있다. 물론 앞에서 언급한 $T_{SPC} \leq B_{SPC} \leq W_{PDL}$의 관계에 포함되는 것인데, $T_{SPC} = B_{SPC} = W_{PDL}$의 구조로 구현할 수도 있음을 보인 것이다. 즉, 상기한 기술적 사상 안에서 이와 같이 다양하게 변형하여 적용할 수도 있다.

[0062] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그 제조방법에 의하면, 발광층의 증착 시 새도우 현상을 억제하여 화소들간의 혼색을 방지할 수 있으며, 따라서 이를 채용할 경우 유기 발광 표시 장치의 제품 성능과 신뢰도를 크게 향상시킬 수 있다.

[0063] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0064] 1: 증착소스 100: 화소

101: 기판 110: EL소자

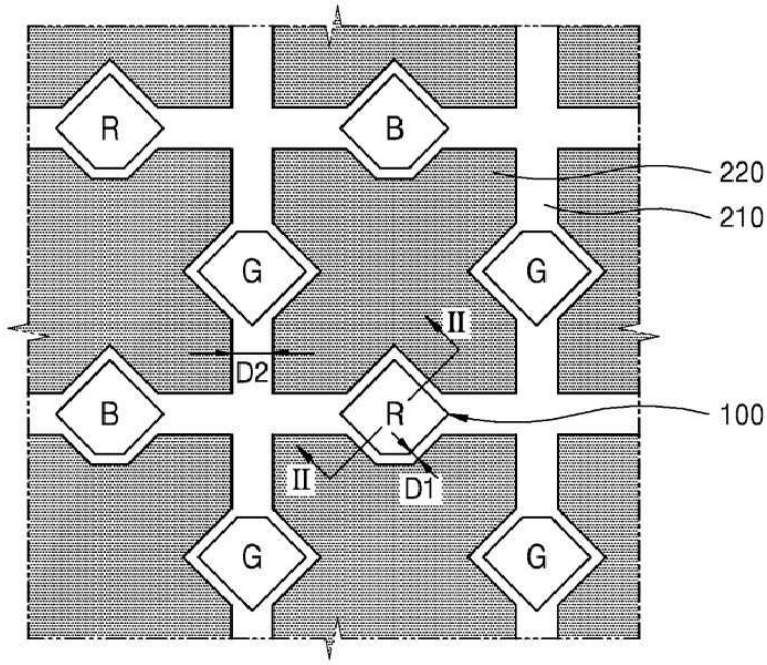
111: 화소전극 112: 발광층

113: 대향전극 120: 박막트랜지스터

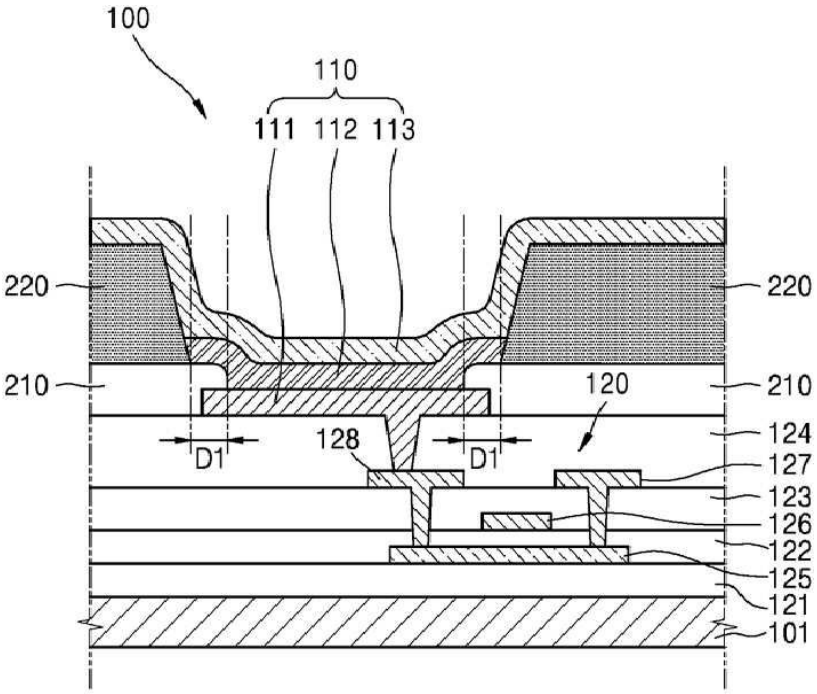
210: 화소정의막 220: 스페이서

도면

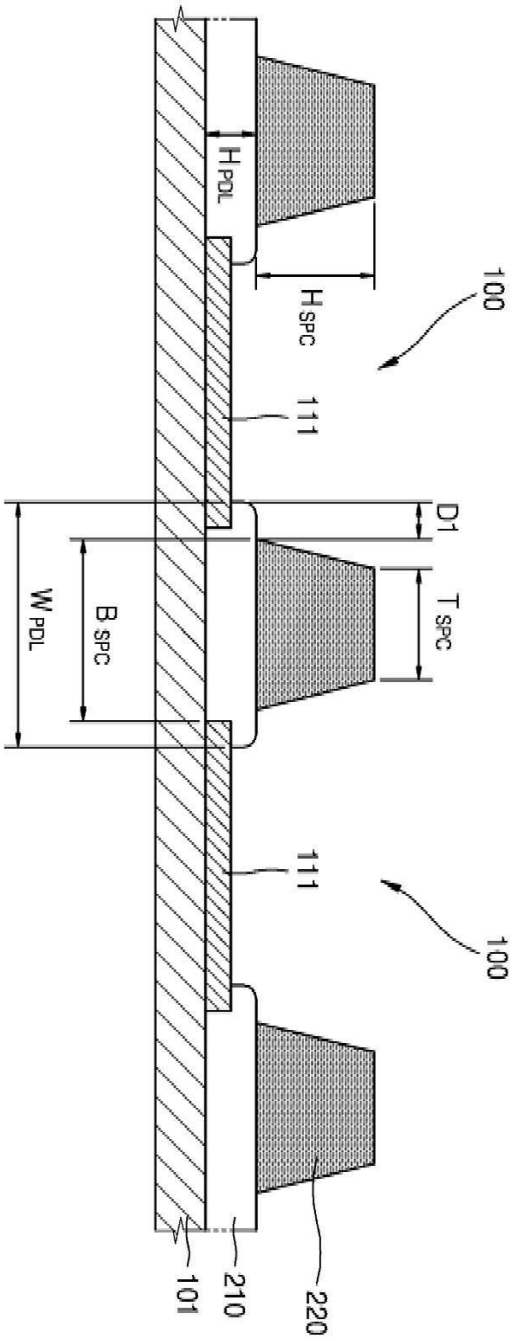
도면1



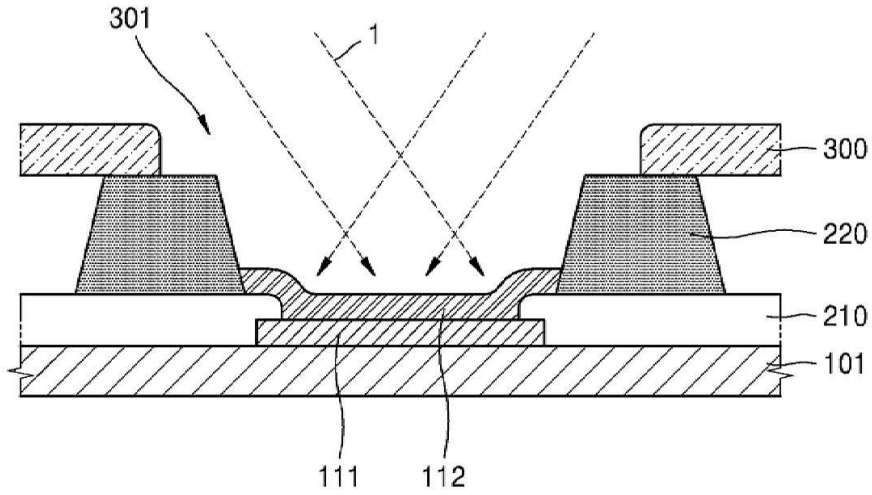
도면2


100
110
111 112 113
220
220
210
210
120
124
127
123
126
122
125
121
101
128
D1
D1

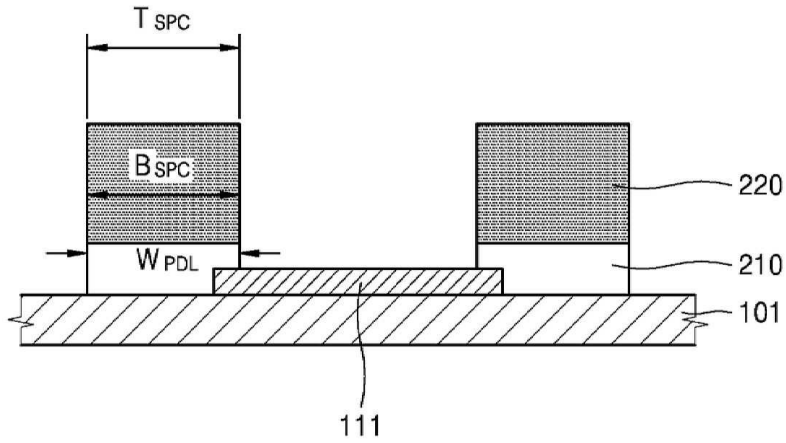
도면3



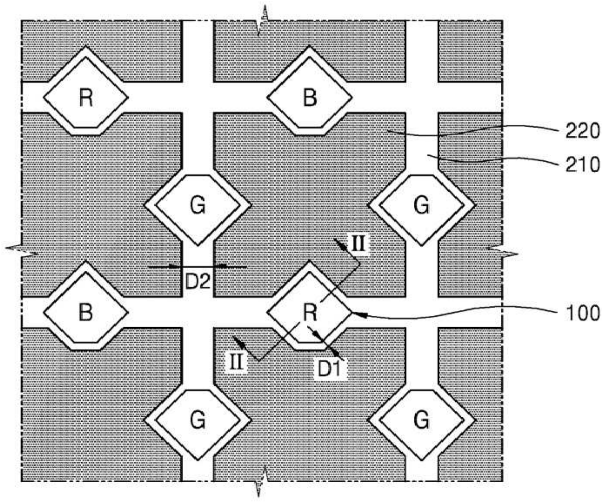
도면4



도면5



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020200000859A	公开(公告)日	2020-01-06
申请号	KR1020180072994	申请日	2018-06-25
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	김왈준 김진영 안기완 윤주선		
发明人	김왈준 김진영 안기완 윤주선		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5044 H01L51/5203 H01L51/56 H01L2251/10 H01L27/3211 H01L27/3218 H01L27/3246 H01L51/0011 H01L2227/323		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的一个实施例，公开了一种有机发光显示装置，包括：像素限定膜，其包围并暴露在基板上的多个像素的每个发光区域；以及隔离物，其设置在像素限定膜上，使得 可以在发光区域上安装用于沉积发光层的掩模。 间隔物和每个像素在平面方向上的间隙在1μm以内。 因此，可以大大提高有机发光显示装置的产品性能和可靠性。