



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0025054
(43) 공개일자 2018년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)

H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 27/3258 (2013.01)

H01L 27/322 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0112244

(22) 출원일자 2016년08월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

최호원

경기도 파주시 후곡로 50, 402동 1401호(금촌동, 후곡마을아파트)

심성빈

경상남도 양산시 연호2길 5 (삼호동)

지문배

경기도 파주시 가람로 22, 114동 901호(와동동, 가람마을1단지벽산한라아파트)

(74) 대리인

박영복

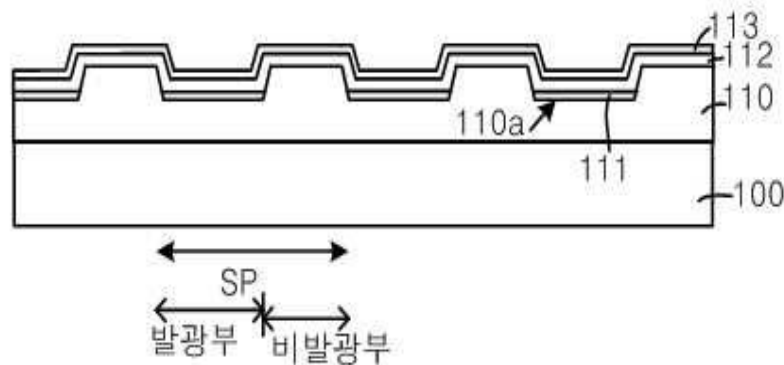
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 구조를 변경하여 상하판 일라인 공차로 인한 개구율 손실 및 빛샘을 방지한 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 복수의 서브 화소를 갖는 기판과, 상기 기판 상에 위치하며, 각 서브 화소에 대응되어 일정한 면적의 바닥면을 갖는 요부(凹部)와 상기 요부 주변의 평탄면을 포함한 절연막 및 상기 각 서브 화소에 상기 요부 내 바닥면 상에 구비된 제 1 전극을 갖는다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 51/0023 (2013.01)

H01L 51/5203 (2013.01)

H01L 51/5253 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2251/105 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 서브 화소를 갖는 기관;

상기 기관 상에 위치하며, 각 서브 화소에 대응되어 일정한 면적의 바닥면을 갖는 요부(凹部)와 상기 요부 주변의 평탄면을 포함한 절연막;

상기 각 서브 화소에 상기 요부 내 바닥면 상에 구비된 제 1 전극;

상기 요부 내의 제 1 전극을 포함한 상기 절연막 상에 위치하며, 유기 발광층을 포함하는 유기막;

상기 유기막 상에 위치한 제 2 전극; 및

상기 제 2 전극 상에 각 서브 화소에 대응하여 상기 요부를 채우며 상부 표면이 평탄한 컬러 필터를 포함한 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 컬러 필터는 인접한 서브 화소들에서 측부에서 접한 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 컬러 필터 상에 보호 필름을 더 포함한 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 2 전극과 상기 컬러 필터 사이의 층간에 보호막을 더 포함한 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 요부는 바닥면 주위에 정테이퍼의 측부를 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 유기막, 제 2 전극 및 보호막은 상기 절연막의 평탄면과 상기 요부의 측부 및 바닥면을 따라 각각 일정 두께로 구비된 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 유기막은 백색 발광하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 기관의 각 서브 화소에 박막 트랜지스터를 더 포함하며,

상기 절연막은, 상기 요부의 바닥면으로부터 상기 박막 트랜지스터의 일부를 노출하는 콘택홀을 더 포함한 유기

발광 표시 장치.

청구항 9

제 4항에 있어서,

상기 요부의 바닥면은 상기 절연막의 전체 두께 중 상기 절연막의 표면으로부터 일부 두께에 해당하는 위치에 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 요부 상의 보호막은 상기 절연막보다 낮은 높이를 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

복수의 서브 화소를 갖는 기관;

상기 기관 상에 위치하며, 각 서브 화소에 대응되어 일정한 면적의 바닥면을 갖는 요부(凹部)와 상기 요부 주변의 평탄면을 포함한 절연막;

상기 각 서브 화소의 상기 요부 내 바닥면 상에 구비된 제 1 전극;

상기 요부 내의 제 1 전극을 포함한 상기 절연막 상에 위치하며, 유기 발광층을 포함하는 유기막; 및

상기 유기막 상에 위치한 제 2 전극을 포함한 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

복수의 서브 화소를 갖는 기관을 준비하는 단계;

상기 기관 상에 위치하며, 각 서브 화소에 대응되어 일정한 면적의 바닥면을 갖는 요부(凹部)와 상기 요부 주변의 평탄면을 포함한 절연막을 형성하는 단계;

상기 각 서브 화소의 상기 요부 내 바닥면 상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 요부 내의 제 1 전극을 포함한 상기 절연막 상에, 유기 발광층을 포함하는 유기막을 형성하는 단계; 및

상기 유기막 상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 제 1 전극을 형성하는 단계는

상기 요부를 포함한 상기 절연막 상에 제 1 전극 물질을 일정 두께로 형성하는 단계;

상기 제 1 전극 물질 상에 상부 표면이 상기 절연막의 평탄면으로부터 일정한 높이를 갖는 감광성 레지스트를 도포하는 단계;

상기 감광성 레지스트를 애싱하여 상기 절연막의 평탄면 상의 제 1 전극 물질을 노출시키는 단계; 및

상기 요부 내에 남아 있는 감광성 레지스트를 마스크로 이용하여 상기 제 1 전극 물질을 식각하여 상기 요부 내의 바닥면 상에 제 1 전극을 남기는 단계를 포함한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 12항에 있어서,

상기 제 2 전극 상에 각 서브 화소에 대응하여 상기 요부를 채우며 액상의 컬러 필터 물질을 도포하는 단계;

상기 액상의 컬러 필터 물질을 경화시키는 단계; 및

상기 경화된 컬러 필터 물질을 애싱하여 표면이 평탄한 컬러 필터를 형성하는 단계를 더 포함한 유기 발광 표시

장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 특히, 구조를 변경하여 상하판 얼라인 공차로 인한 개구율 손실 및 빛샘을 방지한 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 본격적인 정보화 시대로 접어들에 따라 전기적 정보신호를 시각적으로 표현하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저소비 전력화의 우수한 성능을 지닌 여러 가지 다양한 평판 표시장치(Flat Display Device)가 개발되어 기존의 브라운관(Cathode Ray Tube: CRT)을 빠르게 대체하고 있다.

[0003] 이 같은 평판 표시장치의 구체적인 예로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계방출 표시장치(Field Emission Display device: FED), 유기 발광 표시장치(Organic Light Emitting Device: OLED) 등을 들 수 있다.

[0004] 이 중, 별도의 광원을 요구하지 않으며 장치의 컴팩트화 및 선명한 컬러 표시를 위해 유기 발광 표시 장치가 경쟁력 있는 어플리케이션(application)으로 고려되고 있다.

[0005] 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자라는 자발광 소자를 서브 화소에 포함하여, 각 서브 화소별로 유기 발광 소자의 동작에 의해 표시가 이루어진다. 그리고, 이러한 유기 발광 소자는 표시 장치뿐만 아니라 그 자체가 자발광 소자로 조명 장치에서도 이용될 수 있어, 최근 조명 업계에서도 유기 발광 소자의 개발이 주목되고 있다. 또한, 유기 발광 소자는 별도의 광원 유닛이 요구되지 않아, 플렉서블 표시 장치나 투명 표시 장치에도 이용이 용이하다는 이점이 있다.

[0006] 한편, 유기 발광 소자는 양극과 음극 사이에 유기 발광층을 포함하여 이루어진다. 그리고, 양극과 음극으로부터 각각 정공(hole)과 전자(electron)가 유기 발광층 내로 주입되고, 유기 발광층에서 전자와 정공이 결합하여 여기자(exciton)가 생성된다. 그리고, 생성된 여기자가 여기 상태(excited state)로부터 기저 상태(ground state)로 떨어질 때, 유기 발광 소자로부터 광이 발생한다.

[0007] 이하에서는 일반적인 유기 발광 표시 장치의 구조와 이의 문제점을 살펴본다.

[0008] 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자를 나타낸 단면도이며, 도 2는 도 1의 구조를 적용한 일반적인 유기 발광 표시 장치에서, 뱅크 형성시 오정렬시 유기 발광 소자의 구성을 나타낸 단면도이다.

[0009] 도 1과 같이, 일반적인 유기 발광 표시 장치는, 기판(10)이 복수개의 서브 화소의 영역으로 구분되며, 각 서브 화소에, 소정 부위에 제 1 전극(11)과, 상기 제 1 전극(11)의 가장자리와 일부 중첩하며 발광부를 노출하는 뱅크(12)와, 상기 제 1 전극(11) 및 뱅크(12) 상부에 위치하는 유기 발광층(13) 및 상기 유기 발광층(13) 상에 제 2 전극(14)을 포함하여 이루어진 유기 발광 소자를 갖는다.

[0010] 여기서, 일반적으로 상기 제 1 전극(11) 및 뱅크(12)는 각각이 포토 마스크를 이용하여 노광 및 현상 공정으로 형성된다.

[0011] 그런데, 상기 뱅크(12)를 형성함에 있어 이용되는 마스크의 오정렬이 발생되며, 도 2와 같이, 제 1 전극(11)의 가장자리 일부와 중첩하지 않는 형상의 뱅크(12)가 형성된다. 이 경우, 뱅크(12) 이후 노광 마스크 없이 증착 공정으로 형성되는 유기 발광층(13)은 기상화되어 공급되는 유기 재료가 표면이 평탄한 제 1 전극(11) 상부에만 증착이 잘 이루어지며 노출된 제 1 전극(11)의 측부에는 상대적으로 얇은 두께로 공급되거나 거의 남아있지 않을 수 있다. 따라서, 유기 발광층(13) 형성 후 제 2 전극(14)이 증착될 때, 상기 제 2 전극(14)은 유기 발광층(13)이 얇게 형성되거나 남아 있지 않은 제 1 전극(11)의 측부에서 제 1 전극(11)과 만나 전기적 단락을 일으킬 위험이 있다.

[0012] 또한, 제 1 전극(11)의 측부에 얇은 두께로 유기 발광층(13)이 남아 있다고 하더라도 이 부위에서 상대적으로 전류 집중이 심화되어 이로 인해 구동에 따른 열화가 발생할 수 있다.

[0013] 한편, 도시하지는 않았지만, 컬러 표시를 위해 상술한 유기 발광 표시 장치의 구조에서, 유기 발광층은 백색 유

기 발광층으로 하고, 이와 대향된 대향 기관을 마련하여 대향 기관 상에 각 서브 화소에 대응하여 적색 필터층, 녹색 필터층 및 청색 필터층을 마련하고, 각 색 필터층 사이에 블랙 매트릭스층을 구비하고, 이러한 컬러 필터 어레이를 갖는 대향 기관을 상술한 유기 발광 소자를 갖는 기관 사이에 접착층을 포함하여 합착하는 방식을 취하고 있다.

[0014] 그런데, 대향 기관에 형성되는 블랙 매트릭스층, 적색 필터층, 녹색 필터층 및 청색 필터층은 각각이 노광 마스크를 이용하여 형성되는 구성 요소들이며, 이를 위해 대향 기관에는 별도로 최소 4개의 노광 마스크가 소요된다.

[0015] 또한, 각 색 필터층 사이에 구비되는 블랙 매트릭스층을 차광성 요소로, 기관(10)과 대향 기관간의 오정렬이 있을 경우, 발광부를 블랙 매트릭스층을 가릴 수 있어, 이로 인한 개구율 감소가 발생할 수 있다. 그리고, 오정렬에 의해 소정의 서브 화소에서 빠져나가는 광이 인접 서브 화소의 컬러 필터를 지나며 혼색을 유발하는 빛샘 현상도 발생될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0016] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 구조를 변경하여 상하판 얼라인 공차로 인한 개구율 손실 및 빛샘을 방지한 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0017] 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자를 형성함과 색 표시를 위한 컬러 필터를 형성함에 있어서 노광 및 현상 공정을 제거하여 마스크 수를 절감함과 동시에, 구조상 절연막의 요부에 컬러 필터를 구비하여, 층간 정렬을 위해 공정 마진으로 발생하는 개구율 저하를 방지하고, 빛샘을 방지한다.

[0018] 이를 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 서브 화소를 갖는 기관과, 상기 기관 상에 위치하며, 각 서브 화소에 대응되어 일정한 면적의 바닥면을 갖는 요부(凹部)와 상기 요부 주변의 평탄면을 포함한 절연막과, 상기 각 서브 화소에 상기 요부 내 바닥면 상에 구비된 제 1 전극과, 상기 요부 내의 제 1 전극을 포함한 상기 절연막 상에 위치하며, 유기 발광층을 포함하는 유기막과, 상기 유기막 상에 위치한 제 2 전극 및 상기 제 2 전극 상에 각 서브 화소에 대응하여 상기 요부를 채우며 상부 표면이 평탄한 컬러 필터를 포함한다.

[0019] 그리고, 상기 컬러 필터는 인접한 서브 화소들에서 측부에서 접한 것이 바람직하다.

[0020] 여기서, 상기 컬러 필터 상에 보호 필름을 더 포함할 수 있다.

[0021] 또한, 상기 제 2 전극과 상기 컬러 필터 사이의 층간에 보호막을 더 포함할 수 있다.

[0022] 상기 요부는 바닥면 주위에 정테이퍼의 측부를 가질 수 있으며, 이 경우, 상기 유기막, 제 2 전극 및 보호막은 상기 절연막의 평탄면과 상기 요부의 측부 및 바닥면을 따라 각각 일정 두께로 구비될 수 있다.

[0023] 상기 유기막은 백색 발광할 수 있다.

[0024] 그리고, 상기 기관의 각 서브 화소에 박막 트랜지스터를 더 포함하며, 상기 절연막은, 상기 요부의 바닥면으로부터 상기 박막 트랜지스터의 일부를 노출하는 콘택홀을 더 포함할 수 있다.

[0025] 한편, 상기 요부의 바닥면은 상기 절연막의 전체 두께 중 상기 절연막의 표면으로부터 일부 두께에 해당할 수 있다.

[0026] 그리고, 상기 요부 상의 보호막은 상기 절연막보다 낮은 높이를 가질 수 있다.

[0027] 또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 다른 실시예에 따른 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 복수의 서브 화소를 갖는 기관과, 상기 기관 상에 위치하며, 각 서브 화소에 대응되어 일정한 면적의 바닥면을 갖는 요부(凹部)와 상기 요부 주변의 평탄면을 포함한 절연막과, 상기 각 서브 화소의 상기 요부 내 바닥면 상에 구비된 제 1 전극과, 상기 요부 내의 제 1 전극을 포함한 상기 절연막 상에 위치하며, 유기 발광층을 포함하는 유기막 및 상기 유기막 상에 위치한 제 2 전극을 포함할 수 있다.

[0028] 그리고, 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 일 예로, 복수의 서브 화소를 갖는 기관을 준비하는 단

계와, 상기 기판 상에 위치하며, 각 서브 화소에 대응되어 일정한 면적의 바닥면을 갖는 요부(凹部)와 상기 요부 주변의 평탄면을 포함한 절연막을 형성하는 단계와, 상기 각 서브 화소의 상기 요부 내 바닥면 상에 제 1 전극을 형성하는 단계와, 상기 요부 내의 제 1 전극을 포함한 상기 절연막 상에, 유기 발광층을 포함하는 유기막을 형성하는 단계 및 상기 유기막 상에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0029] 여기서, 상기 제 1 전극을 형성하는 단계는 상기 요부를 포함한 상기 절연막 상에 제 1 전극 물질을 일정 두께로 형성하는 단계와, 상기 제 1 전극 물질 상에 상부 표면이 상기 절연막의 평탄면으로부터 일정한 높이를 갖는 감광성 레지스트를 도포하는 단계와, 상기 감광성 레지스트를 애싱하여 상기 절연막의 평탄면 상의 제 1 전극 물질을 노출시키는 단계 및 상기 요부 내에 남아 있는 감광성 레지스트를 마스크로 이용하여 상기 제 1 전극 물질을 식각하여 상기 요부 내의 바닥면 상에 제 1 전극을 남기는 단계를 포함할 수 있다.

[0030] 또한, 상기 제 2 전극 상에 각 서브 화소에 대응하여 상기 요부를 채우며 액상의 컬러 필터 물질을 도포하는 단계와,

[0031] 상기 액상의 컬러 필터 물질을 경화시키는 단계 및 상기 경화된 컬러 필터 물질을 애싱하여 표면이 평탄한 컬러 필터를 형성하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

발명의 효과

[0032] 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법은 다음과 같은 효과가 있다.

[0033] 첫째, 기판 상에 박막 트랜지스터 어레이를 평탄화하기 위한 용도로 구비되는 절연막인 오버코트층에, 각 서브 화소별 요부를 구비하고, 상기 요부의 바닥면에 제 1 전극을 형성하며, 제 1 전극 형성 후, 유기막 및 제 2 전극을 절연막이 갖는 표면 요철을 따라 형성시켜 제 1 전극 형성 위치로 발광부가 정의되어 별도의 발광부를 정의하기 위한 요소인 뱅크(bank)를 생략할 수 있어 뱅크리스(bank-less) 구현이 가능하다.

[0034] 둘째, 뱅크리스 구조에서 요부의 테이퍼를 정테이퍼로 하여 요부의 측부 상에 증착되는 유기물이 완만하게 일정 두께로 증착되게 하여, 코너부에 얇은 두께의 유기물 증착에 의해 전류 집중 및 열화를 방지할 수 있다.

[0035] 셋째, 컬러 필터를 상기 요부 내에 위치시켜 별도로 컬러 필터 어레이 구성을 위한 대향 기판을 사용하지 않아 기판과 대향 기판간 정렬시 발생하는 오정렬에 의한 개구율 손실 및 빛샘 현상을 방지할 수 있다.

[0036] 넷째, 컬러 필터를 각 요부에 용액 공정으로 구비하고, 이어 경화 및 애싱을 통해 애싱 후 컬러 필터가 요부를 채우며 그 상면이 평탄화하도록 하여, 컬러 필터가 서브 화소별 적어도 발광부를 포함한 영역에 벗어나지 않고 구비되어, 인접 서브 화소간 혼색을 방지하기 위해 요구되는 블랙 매트릭스를 생략할 수 있다.

[0037] 다섯째, 본 발명의 유기 발광 표시 장치에 있어서는, 유기 발광 소자를 이루는 제 1 전극은 요부 구비에 의해 셀프 얼라인(self-align) 방식으로 포토 마스크 없이 형성이 가능하다. 따라서, 제 1 전극을 발광부에 위치에 완전히 대응시킬 수 있어, 제 1 전극을 오정렬을 방지할 수 있다.

[0038] 여섯째, 뱅크의 사용이 제거되어 뱅크 구비로 요구되는 뱅크 형성 마스크 사용을 생략할 수 있어, 유기 발광 소자 형성을 위한 마스크 사용을 생략할 수 있다.

[0039] 일곱째, 유기 발광 소자 형성 후 요부에 다시 컬러 필터 형성 공정을 적용하여, 컬러 필터 어레이 기판을 별도로 구비한 방식 대비 컬러 필터 어레이에 요구되는 마스크 사용을 생략하여 마스크 저감의 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0040] 도 1은 일반적인 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도

도 2는 도 1의 구조를 적용한 일반적인 유기 발광 표시 장치에서, 뱅크 형성시 오정렬시 유기 발광 소자의 구성을 나타낸 단면도

도 3은 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자를 나타낸 단면도

도 4는 비교예에 따른 뱅크리스 구조의 문제점을 나타낸 단면도

도 5a 내지 도 5f는 본 발명의 유기 발광 소자의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도

도 6은 본 발명의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도

도 7a 내지 도 7h는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도

도 8은 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 평면도

도 9는 본 발명의 유기 발광 표시 장치에 있어서, 유기 발광 소자와 박막 트랜지스터의 접속을 나타낸 단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 이하, 본 발명의 실시예들은 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0042] 이하에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형상으로 구체화될 수도 있다. 그리고 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- [0043] 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 형상으로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 도면에서 층 및 영역들의 크기 및 상대적인 크기는 설명의 명료성을 위해 과장될 수 있다.
- [0044] 소자(element) 또는 층이 다른 소자 또는 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않는 것을 나타낸다.
- [0045] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below, beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작 시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함 할 수 있다.
- [0046] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며, 따라서 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0047] 한편, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 구성 요소를 포함한 기판이 평면적으로 표시가 이루어지는 어레이 영역과 그 주변의 외곽 영역으로 영역을 구분할 수 있으며, 어레이 영역에는 유기 발광 소자가 각 서브 화소에 구비되며, 각 서브 화소에서는 유기 발광 소자와 전기적 연결 관계를 갖는 박막 트랜지스터가 구비된다. 그리고, 상기 기판의 외곽 영역에는 상기 유기 발광 소자 및 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결되는 패드 영역 및 상기 패드 영역과 접속되어 외부로부터 신호를 인가받는 회로부가 구비된다.
- [0048] 도 3은 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자를 나타낸 단면도이다.
- [0049] 도 3과 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 복수의 서브 화소(SP)를 갖는 기판(100)과, 상기 기판 상에 위치하며, 각 서브 화소에 대응되어 일정한 면적의 바닥면을 갖는 요부(凹部)(110a)와 상기 요부 주변의 평탄면을 포함한 절연막(110)과, 상기 각 서브 화소의 상기 요부(110a) 내 바닥면 상에 구비된 제 1 전극(111)과, 상기 요부 내의 제 1 전극(111)을 포함한 상기 절연막(110) 상에 위치하며, 유기 발광층을 포함하는 유기막(112) 및 상기 유기막(112) 상에 위치한 제 2 전극(113)을 포함한다.
- [0050] 여기서, 상기 절연막(110)은 요부(110a)를 표면에 구비하고, 또한, 상기 요부가 갖는 단차를 따라 유기막(112) 및 제 2 전극(113)이 구비되어야 하므로, 요부(110a)는 일정 깊이를 가져야 한다. 이를 위해, 상기 절연막(110)은 1 내지 10 μm 의 두께를 가지며 절연성이 우수한 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 포토 아크릴, BCB 등의 유기 물질로 이루어진다. 그리고, 절연막(110)은 투명하거나 또는 유색 또는 블랙의 차광성 물질로 이루어질 수도 있다. 후자의 차광성 물질일 경우 상부 발광 방식에 있어서, 보다 유리할 것이다.

- [0051] 그리고, 상기 절연막(110)은 하층의 박막 트랜지스터 어레이를 평탄하게 덮는 기능에 주목하여 오버코트층(overcoat layer)이라고도 한다.
- [0052] 한편, 상기 요부(110a)의 바닥면은 일정한 크기의 면적을 가지며 평탄한 것으로, 상기 바닥면 상에 제 1 전극(111)이 구비된다. 그리고, 상기 제 1 전극(111)의 형성 부위가 발광부로 정의된다. 왜냐하면, 요부 내의 상기 제 1 전극(111)과 수직으로 이어 형성되는 유기막(112) 및 제 2 전극(113)에 의해 유기 발광 소자가 서브 화소 별로 형성되기 때문이다. 여기서, 요부(110a)는 서브 화소간 분리되어 있고, 상기 제 1 전극(111)은 요부(110a) 내의 바닥면 상에 제한되어 위치하므로, 서브 화소별 독립적인 동작이 가능하다.
- [0053] 상기 제 1 전극(111)은 단일층 또는 복수층으로 구비될 수 있으며, 두 경우 모두 투명 전극을 포함할 수 있다. 복수층으로 제 1 전극(111)이 이루어질 때는, 투명 전극과 일층 이상의 반사 전극을 포함하여 이루어질 수 있다. 반사 전극이 이층 이상일 때, 투명 전극의 상면과 하면에 나누어 위치할 수 있다.
- [0054] 한편, 유기막(112)은 형성시 서브 화소간 구분하는 증착 마스크를 이용하지 않기 때문에, 상기 제 1 전극(111)의 상부뿐만 아니라 제 1 전극(111)의 주변의 요부(110a)의 측부와 상기 절연막(110)의 평탄면 상에도 고르게 형성된다.
- [0055] 이 경우, 유기 물질은 기상화하여 기판(100) 상에 공급되기 때문에, 직진성이 강하여, 바닥면 주위에 정테이퍼의 측부를 가지는 것이 바람직하다. 이는 상기 요부(110a)가 발광부로 온전히 기능하기 때문이다. 만일 요부(110a)의 측부가 수직에 가깝다면, 직진성이 강한 유기 물질이 공급되면, 요부(110a)의 측부에는 유기물질이 잘 쌓이지 않아, 이로 인해 이후 형성되는 제 2 전극과 제 1 전극(111)간의 전기적 단락이 발생할 수 있다. 따라서, 이를 피하기 위해 상기 요부(110a)의 측부는 정테이퍼를 갖는 것이 바람직하며, 이를 통해 평탄한 절연막(110)의 평탄면과 제 1 전극(111)과 함께, 정테이퍼의 측부에도 유기 물질이 고르게 증착되어 유기막(110a)을 이루는 것이다.
- [0056] 하지만, 요부의 형상은 반드시 정테이퍼로 제한되지는 않으며, 유기 재료가 제 1 전극(111)에 충분히 공급될 수 있다면 요부의 테이퍼는 수직 혹은 약간의 역테이퍼로도 적용 가능하다. 그리고, 요부의 측부까지 제 1 전극(111)이 바닥면에 평탄하게 채워질 수 있다.
- [0057] 상기 유기막(112)은 단일의 유기 발광층일 수도 있으나, 이에 한하지 않고, 유기 발광층과 그 하부 및 상부에 하나 이상의 유기 공통층을 포함한 구조일 수 있다. 예를 들어, 유기 발광층 하부에 구비되는 유기 공통층으로 정공 주입층 및 정공 수송층이 있고, 유기 발광층 상부에 구비되는 유기 공통층으로는 전자 수송층 및 전자 주입층이 있다.
- [0058] 또한, 상기 유기막(112)은 복수 스택으로 구비될 수 있으며, 각 스택에 발광층 및 유기 공통층을 구비하며, 스택 사이는 인접한 스택으로 정공 및 전자를 공급하는 전하 생성층을 구비할 수 있다.
- [0059] 예를 들어, 단일 스택으로 유기막(112)이 이루어질 경우, 구비된 유기 발광층은 백색 발광층일 수 있다. 만일 복수 스택으로 유기막(112)이 이루어질 경우, 이 때는, 각 스택의 발광을 합산하여 백색광이 나오도록 한다. 따라서, 상기 각 스택의 발광층은 서로 다른 색상을 발광하는 발광층일 수도 있고, 서로 동일한 색상의 백색광을 발광하는 발광층일 수도 있다.
- [0060] 상기 유기막(112) 상에 형성되는 제 2 전극(113) 역시 서브 화소간 구분하는 마스크를 사용하지 않고 스퍼터링 등의 방식으로 증착이 이루어지기 때문에, 상기 유기막(112)의 표면을 따라 형성된다.
- [0061] 이 경우, 요부의 바닥면이 제 1 깊이를 가질 때, 상기 유기막(112) 및 제 2 전극(113)은 각각 일정 두께를 가지며, 유기막(112) 및 제 2 전극(113)의 두께를 합산한 총 두께는 제 1 깊이보다 작아 유기막(112) 및 제 2 전극(113)은 상기 절연막(110)의 평탄면 및 요부가 갖는 프로파일을 따라 형성되며, 제 2 전극(113) 형성 후에도 요부는 관찰된다.
- [0062] 상술한 도 3의 구조와 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 각 발광부를 구분하기 위한 बैं크가 생략되어 बैं크리스(bankless) 구조로 구현이 가능하며, 요부 내에서 제 1 전극(111) 상부뿐만 아니라 완전한 정테이퍼 상을 따라 유기막(112)이 일정 두께로 형성되어 제 1, 제 2 전극(111, 113)간 전기적 단락이 방지되고, 일정 두께의 유기막(112)이 요부(110a)의 측부에 남아있어 발광부 코너의 전류 누설을 방지할 수 있다.
- [0063] 상술한 본 발명의 유기 발광 소자와 대비되어, 비교예의 बैं크리스 구조를 살펴본다.
- [0064] 도 4는 비교예에 따른 बैं크리스 구조의 문제점을 나타낸 단면도이다.

- [0065] 도 4와 같이, 비교예에 따른 뱅크리스 구조는 기판(10) 상에 박막 트랜지스터 어레이(미도시)를 덮는 오버코트층(20)은 평탄하게 형성한 후, 각 서브 화소에 제 1 전극(21)을 형성하고, 이어, 유기 발광층(22) 및 제 2 전극(23)이 형성된다. 그런데, 제 1 전극(21)은 제 1 전극 형성 물질 증착, 포토 레지스트 도포, 제 1 전극 형성을 위한 마스크를 대응시켜 노광 및 현상하여 포토 레지스트 패턴을 형성하고, 상기 포토 레지스트 패턴을 이용하여 상기 제 1 전극 형성 물질을 식각하여 형성된다. 이러한 제 1 전극(21)은 얇은 두께로 그 측부가 거의 수직하여, 이어 형성되는 유기 발광층(22)이 상기 제 1 전극(21)의 측부에 잘 쌓이지 않고 얇게 남아있어, 제 1 전극(21) 측부에서의 전류 집중이 심하다.
- [0066] 이와 달리, 본 발명의 유기 발광 소자는 도 3과 같이, 제 1 전극(111)은 요부(110a)의 바닥면을 따라 구비되므로, 상부 표면이 평탄하며, 그 상부에 위치하는 유기막(112)은 제 1 전극(111) 상에서 평탄하게 증착되며, 또한, 요부(110a)의 측부는 정테이퍼를 가지므로, 요부(110a)의 측부를 따라 완전히 유기물질의 증착이 이루어져 발광부의 코너에서 전류 집중 현상을 방지할 수 있고, 이를 통해 수명 또한 개선할 수 있다.
- [0067] 그리고, 본 발명의 유기 발광 소자는 절연막(110)의 요부(110a)를 정의하는 것을 박막 트랜지스터의 일부와 제 1 전극간의 접속을 위해 절연막(110) 내에 형성하는 콘택홀 형성시 함께 형성하기 때문에, 별도 마스크 추가 공정을 요하지 않으며, 오히려, 제 1 전극 형성시 마스크 사용을 생략할 수 있다. 또한, 이러한 마스크 저감 구조를 취하면서도, 알려진 구조의 뱅크리스 구조에서 문제되는 발광부 코너의 전류 집중 문제도 해결할 수 있다.
- [0068] 이어, 도면을 참조하여 본 발명의 유기 발광 소자의 제조 방법을 살펴본다.
- [0069] 도 5a 내지 도 5f는 본 발명의 유기 발광 소자의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.
- [0070] 먼저, 복수의 서브 화소를 갖는 기판(100)을 준비한다.
- [0071] 이어, 상기 기판(100) 상에 박막 트랜지스터 어레이(미도시, 도 9 참조)를 덮는 오버코트층을 일정 두께로 도포한 후 이를 선택적으로 제거하여, 도 5a와 같이, 각 서브 화소에 대응되어 일정한 면적의 바닥면을 갖는 요부(凹部)(110a)와 상기 요부 주변의 평탄면을 포함한 절연막(110)을 형성한다. 이 과정에서 상기 바닥면 하측으로 박막 트랜지스터의 일부를 노출하는 콘택홀(도 9의 110b 참조)을 형성할 수 있다.
- [0072] 이어, 도 5b와 같이, 상기 요부(110a)를 포함한 상기 절연막 상에 제 1 전극 물질(111a)을 일정 두께로 형성한다.
- [0073] 이어, 도 5c와 같이, 상기 제 1 전극 물질(111a) 상에 상부 표면이 상기 절연막의 평탄면으로부터 일정한 높이를 갖는 감광성 레지스트(121)를 도포한다.
- [0074] 이어, 도 5d와 같이, 상기 감광성 레지스트(121)를 애싱하여 상기 절연막(110)의 평탄면 상의 제 1 전극 물질(111a)을 노출시키는 감광성 레지스트 패턴(121a)을 형성한다. 여기서, 주목할 것은, 상기 감광성 레지스트(121)에 별도의 노광없이 애싱만으로 균일 두께로 감광성 레지스트(121)를 패턴화하는 것이다.
- [0075] 이어, 상기 요부(110a) 내에 남아 있는 감광성 레지스트 패턴(121a)을 마스크로 이용하여 상기 제 1 전극 물질(111a)을 식각하여 도 5e와 같이, 상기 요부(110a) 내의 바닥면 상에 제 1 전극 물질(111a)을 남겨 제 1 전극(111)을 형성한다. 즉, 상기 제 1 전극(111)은 노광 및 현상의 포토 공정을 진행하지 않고, 요부 구조에 의한 셀프 얼라인 방식으로 형성한다.
- [0076] 이어, 도 5f와 같이, 상기 요부(110a) 내의 제 1 전극(111)을 포함한 상기 절연막(110) 상에, 유기 발광층을 포함하는 유기막(112)을 형성한다.
- [0077] 이어, 상기 유기막(112) 상에 제 2 전극(113)을 형성한다.
- [0078] 즉, 본 발명의 유기 발광 소자는 기판 상에 뱅크를 구비하지 않고, 요부를 갖는 오버코트층에 의해 그 영역이 정의되며, 제 1 전극이 뱅크로 가려지지 않아, 제 1 전극이 형성된 부위는 온전히 발광부로 이용될 수 있어, 개구율 또한 개선될 수 있다.
- [0079] 그리고, 뱅크의 형성에 요구되는 마스크의 사용을 절감할 수 있을 뿐만 아니라 제 1 전극을 셀프 얼라인 방식으로 형성하여 제 1 전극 형성시에도 마스크 사용을 줄일 수 있다.
- [0080] 이하, 본 발명의 유기 발광 소자를 포함한 유기 발광 표시 장치에 대해 설명한다.
- [0081] 도 6은 본 발명의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

- [0082] 도 6과 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 복수의 서브 화소를 갖는 기관(100)과, 상기 기관(100) 상에, 각 서브 화소에 대응되어 상술한 유기 발광 소자와, 제 2 전극(113) 상에 각 서브 화소에 대응하여 상기 요부(110a)를 채우며 상부 표면이 평탄한 컬러 필터(131a, 131b, 131c)를 포함한다.
- [0083] 그리고, 상기 컬러 필터(131a, 131b, 131c)는 인접한 서브 화소들에서 측부에서 접한 것으로, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 블랙 매트릭스가 이용되지 않는다. 이는 상기 컬러 필터(131a, 131b, 131c)가 바로 요부에 구비되어 기관(100) 상에 위치하기 때문에, 요부(110a) 내의 유기막(112)으로부터 출사하는 광이 평탄한 발광부에서 거의 직광으로 출사되어, 인접 서브 화소로 광의 투과하는 현상이 없어, 별도의 인접 화소간 혼색 방지를 위해 구비되는 블랙 매트릭스를 생략할 수 있다.
- [0084] 또한, 일반적인 컬러 필터를 대향 기관 상에 구비되는 구조에서 기관과 대향 기관과 요구되는 접촉층에 의해 기인되는 광학적 갭으로 인해 서브 화소간 혼색이 발생하나, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 컬러 필터가 요구가 있는 기관 상에 바로 구비되어, 서브 화소간 혼색을 방지할 수 있고, 또한, 기관과 대향 기관의 오정렬에 의한 개구율 손실을 방지할 수 있다.
- [0085] 여기서, 상기 유기 발광 소자는 일정한 면적의 바닥면을 갖는 요부(凹部)(110a)와 상기 요부 주변의 평탄면을 포함한 절연막(110)과, 상기 각 서브 화소에 상기 요부 내 바닥면 상에 구비된 제 1 전극(111)과, 상기 요부 내의 제 1 전극(111)을 포함한 상기 절연막(110) 상에 위치하며, 유기 발광층을 포함하는 유기막(112)과, 상기 유기막(112) 상에 위치한 제 2 전극(113)으로 이루어진다.
- [0086] 상기 제 2 전극(113) 상부에는 상기 컬러 필터층(131a, 131b, 131c)의 형성 전 이물 방지와 수분 투습의 방지를 위해 보호막(114)을 더 구비할 수 있다.
- [0087] 상기 보호막(114)은 복수층으로 유기막과 무기막이 교번된 형태일 수 있고, 이 때의 보호막(114)과 상기 제 2 전극(113) 및 유기 발광층을 포함한 유기막(112)의 합산 두께는 상기 요부(110a)의 깊이보다 작아 상기 보호막(114) 역시 상기 절연막(110)의 평탄면과 요부(110a)가 갖는 표면 프로파일을 따라 형성된다.
- [0088] 그리고, 상기 평탄한 컬러 필터(131a, 131b, 131c) 상에는 외부로부터 자극이나 손상을 방지하도록 보호 필름(115)을 더 포함한다.
- [0089] 이러한 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자를 형성함과 색 표시를 위한 컬러 필터를 형성함에 있어서 노광 및 현상 공정을 제거하여 마스크 수를 절감함과 동시에, 구조상 절연막의 요부에 컬러 필터를 구비하여, 층간 정렬을 위해 공정 마진으로 발생하는 개구율 저하를 방지하고, 빛샘을 방지한다.
- [0090] 그리고, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 상기 컬러 필터층(131a, 131b, 131c)의 평탄한 상부면을 갖기 위해 다음의 공정으로 형성된다.
- [0091] 도 7a 내지 도 7h는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.
- [0092] 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 상술한 방식과 동일하게 도 7a 내지 도 7e와 같이, 제 2 전극(113)까지 형성된다.
- [0093] 다만 상술한 유기 발광 소자의 제조 방법에서와 구분되는 점은 제 1 내지 제 3 서브 화소(SP1, SP2, SP3)가 표시된 것으로, 이는 각각 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소, 청색 서브 화소를 정의하기 위함이다. 이러한 서브 화소의 색상은 최종적으로 형성되는 컬러 필터에 의해 정해지며, 그 색상은 적색, 녹색, 청색에 한하는 것은 아니며, 합산하여 백색광을 발광할 수 있다면 여러가지의 조합으로 변경 가능하다.
- [0094] 이어, 도 7e와 같이, 상기 제 2 전극(113) 상부에 보호층(114)을 형성한다.
- [0095] 상기 보호층(114)은 상기 제 2 전극(113)보다 넓은 면적으로 형성되는 것으로, 외부의 습기나 산소로부터 유기 발광 소자를 보호하기 위함이다.
- [0096] 이어, 도 7f와 같이, 상기 제 2 전극(113) 상에 각 서브 화소에 대응하여 상기 요부를 채우며 액상의 컬러 필터 물질을 도포한다.
- [0097] 상기 액상의 컬러 필터 물질은, 적색 컬러 필터 물질, 녹색 컬러 필터 물질 및 청색 컬러 필터 물질을 차례로 도포하는 것으로, 각각 도포 후 전 소성(pre-bake) 공정을 거쳐 각 서브 화소별 남아있게 한다. 이 경우, 인접한 서브 화소들의 경계에서, 이후에 형성되는 컬러 필터 물질이 이전 형성된 컬러 필터 물질에 중첩되어 남아있을 수 있으며, 전 소성 상태의 컬러 필터 물질의 상부 표면은 평탄하지 않을 수 있다. 그러나, 요부 내로는 각

서브 화소별로 개별적으로 나누어 컬러 필터 물질이 도포(혹은 도팅)되기 때문에, 서브 화소별 고유의 컬러 필터 물질이 채워진다.

- [0098] 이어, 도 7g와 같이, 상기 컬러 필터 물질을 후 소성 공정(post-bake)을 거쳐 각 서브 화소별로 경화시킨 후, 애싱 공정을 진행하여, 상기 보호막(114)에 인접하며 상부표면이 평탄한 컬러 필터층(131a, 131b, 131c)을 형성한다. 이 과정에서, 서브 화소별 중첩된 컬러 필터 물질은 제거되고, 표면이 평탄하며, 인접 서브 화소간 그 측부가 일치하는 컬러 필터층(131a, 131b, 131c)이 남아있다.
- [0099] 이어, 상기 컬러 필터층(131a, 131b, 131c) 상에 도 7h와 같이, 보호 필름(115)을 형성한다.
- [0100] 이러한 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 유기 발광 소자 형성 후 요부에 다시 컬러 필터 형성 공정을 적용하여, 컬러 필터 어레이 기판을 별도로 구비한 방식 대비 컬러 필터 어레이에 요구되는 마스크 사용을 생략하여 마스크 저감의 이점이 크다.
- [0101] 그리고, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 그리고, 컬러 필터를 상기 요부 내에 위치시켜 별도로 컬러 필터 어레이 구성을 위한 대향 기판을 사용하지 않아 기판과 대향 기판간 정렬시 발생하는 오정렬에 의한 개구율 손실 및 빛샘 현상을 방지할 수 있다.
- [0102] 또한, 컬러 필터를 각 요부에 용액 공정으로 구비하고, 이어 경화 및 애싱을 통해 애싱 후 컬러 필터가 요부를 채우며 그 상면이 평탄화하도록 하여, 컬러 필터가 서브 화소별 적어도 발광부를 포함한 영역에 벗어나지 않고 구비되어, 인접 서브 화소간 혼색을 방지하기 위해 요구되는 블랙 매트릭스를 생략할 수 있다.
- [0103] 한편, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 기판 상에 박막 트랜지스터 어레이를 평탄화하기 위한 용도로 구비되는 절연막인 오버코트층에, 각 서브 화소별 요부를 구비하고, 상기 요부의 바닥면에 제 1 전극을 형성하며, 제 1 전극 형성 후, 유기막 및 제 2 전극을 절연막이 갖는 표면 요철을 따라 형성시켜 제 1 전극 형성 위치로 발광부가 정의되어 별도의 발광부를 정의하기 위한 요소인 뱅크(bank)를 생략할 수 있어 뱅크리스(bank-less) 구현이 가능하다.
- [0104] 또한, 뱅크리스 구조에서 요부의 테이퍼를 정테이퍼로 하여 요부의 측부 상에 증착되는 유기물이 완만이 일정 두께로 증착되게 하여, 코너부에 얇은 두께의 유기물 증착에 의해 전류 집중 및 열화를 방지할 수 있다.
- [0105] 그리고, 본 발명의 유기 발광 표시 장치에 있어서는, 유기 발광 소자를 이루는 제 1 전극은 요부 구비에 의해 셀프 얼라인 방식으로 포토 마스크 없이 형성이 가능하며, 뱅크의 사용이 제거되어 뱅크 구비로 요구되는 뱅크 형성 마스크 사용을 생략할 수 있어, 유기 발광 소자 형성을 위한 마스크 사용을 생략할 수 있다.
- [0106] 도 8은 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.
- [0107] 도 8과 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 절연막(110)에 구비되는 요부(110a)의 바닥면의 영역이 발광부로 정의되며, 나머지 영역이 비발광부로 정의된다. 그리고, 상기 요부(110a)의 바닥면 상에는 비발광부와 중첩 없이 제 1 전극(도 3의 111 참조)이 구비되어 제 1 전극(111)의 면적을 그대로 발광에 이용하고, 포토 마스크 없이 요부(110a)의 구조를 이용하여 유기막(112)이 형성되어, 층간 오정렬에 의한 개구율 손실을 방지할 수 있으며, 요부(110a) 내에 컬러 필터층(도 6의 131a, 131b, 131c 참조)이 위치하여 거의 직광으로 광이 출사되어, 대향 기판을 생략할 수 있어, 대향 기판을 갖는 구조와 대비하여 접촉층이나 블랙 매트릭스에 의해 발생하는 개구율 및 투과율 손실을 줄일 수 있다.
- [0108] 한편, 이하에서는 본 발명의 각 서브 화소에서 유기 발광 소자와 박막 트랜지스터의 접속을 간략히 살펴본다.
- [0109] 도 9는 본 발명의 유기 발광 표시 장치에 있어서, 유기 발광 소자와 박막 트랜지스터의 접속을 나타낸 단면도이다.
- [0110] 도 9와 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치에서, 박막 트랜지스터(TFT)는, 제 1 기판(100) 상에 각 서브 화소에 구비되며, 제 1 기판(100)의 소정 부위에, 반도체층(101)을 갖고, 상기 반도체층(101)을 덮으며, 게이트 절연막(102)을 구비하고, 상기 게이트 절연막(102) 상에 상기 반도체층(101)의 상부에 대응하여 게이트 전극(103)이 구비되고, 상기 게이트 전극(103)을 덮으며, 층간 절연막(104)을 갖고, 상기 층간 절연막(104) 및 게이트 절연막에 구비된 접속 홀을 통해 상기 반도체층(101)의 양측과 접속된 소오스 전극(106a) 및 드레인 전극(106b)전극을 포함하여 이루어진다.
- [0111] 그러나, 본 발명의 유기 발광 표시 장치에 적용되는 박막 트랜지스터는 도식된 탑 게이트 방식의 구조에 한하지 않으며, 바텀 게이트 방식 혹은 탑 게이트 방식이나 바텀과 탑 게이트를 함께 적용한 방식으로 적용

가능하다.

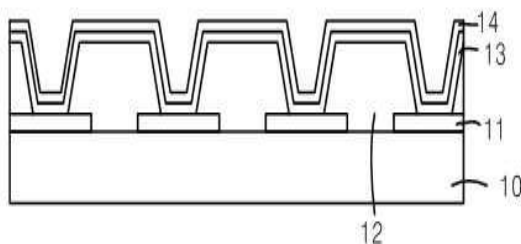
- [0112] 또한, 상기 반도체층(101)은 비정질 실리콘층, 폴리 실리콘층, 산화 반도체 등 여러가지로 변경 가능할 것이다.
- [0113] 이 경우, 상기 박막 트랜지스터는, 이를 보호하기 위해 무기 보호층(미도시)이 전면 형성되고, 이어, 상술한 오버코트층 성분의 절연막(110)이 표면이 평탄할 정도의 두께로 형성된다. 경우에 따라 상기 절연막(110)은 복수층으로 이루어질 수 있다.
- [0114] 그리고, 상기 절연막(110)의 요부(110a) 및 콘택홀(110b)이 각 서브 화소에 대응하여, 상기 드레인 전극(106b)의 상부에 대응되어 구비될 수 있다. 이 경우, 콘택홀(110b)은 상기 요부(110a)보다 좁은 직경으로 구비되며, 상기 요부(110a)의 바닥면 하부에 위치하며, 요부(110a)의 바닥면 상의 제 1 전극(111)은 상기 콘택홀(110b)을 통해 노출된 드레인 전극(106b)까지 접속된다.
- [0115] 여기서, 상기 콘택홀(110b)과 상기 요부(110a)는 동일 공정 및 동일 마스크로 정의될 수 있다. 즉, 하프톤 혹은 멀티톤 마스크를 이용하거나 상기 요부(110a)에 대응하여 회절 패턴을 갖고 상기 콘택홀(110b)에 대응하여 차광부 혹은 개구부를 갖는 마스크를 이용하여 일회 노광으로 콘택홀(110b)과 요부(110a)가 함께 정의될 수 있다.
- [0116] 한편, 상기 요부의 바닥면은 상기 절연막의 전체 두께 중 상기 절연막의 표면으로부터 일부 두께에 해당한다.
- [0117] 그리고, 상기 요부 상의 보호막은 상기 절연막보다 낮은 높이를 가져 이후에 형성될 컬러 필터(131)가 상기 요부 내로 들어올 수 있도록 한다.
- [0118] 상술한 실시예에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의하여 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0119] 또한, 이상에서 실시예들을 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예들에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다.

부호의 설명

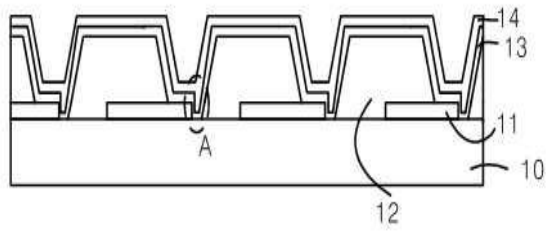
- | | |
|----------------|------------|
| [0120] 100: 기판 | 110: 절연막 |
| 110a: 요부 | 110b: 콘택홀 |
| 111: 제 1 전극 | 112: 유기막 |
| 113: 제 2 전극 | 114: 보호막 |
| 115: 보호 필름 | 131: 컬러 필터 |

도면

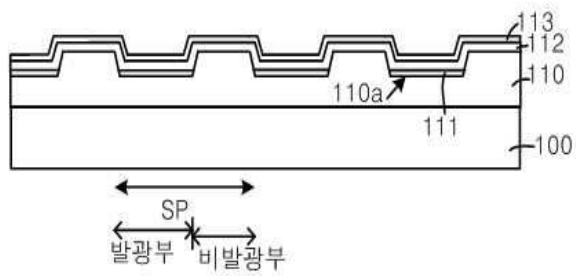
도면1



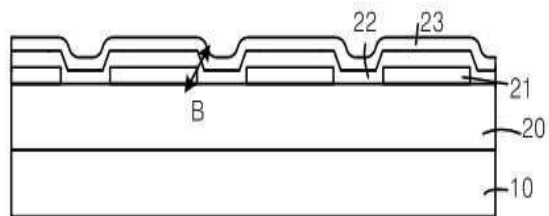
도면2



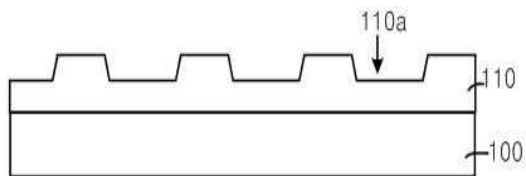
도면3



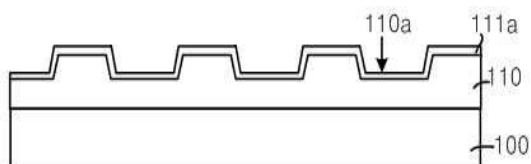
도면4



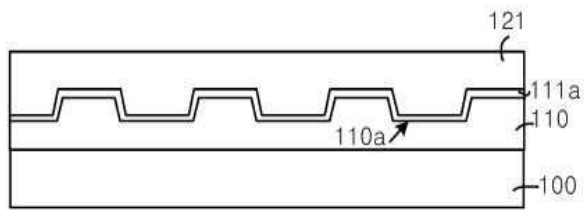
도면5a



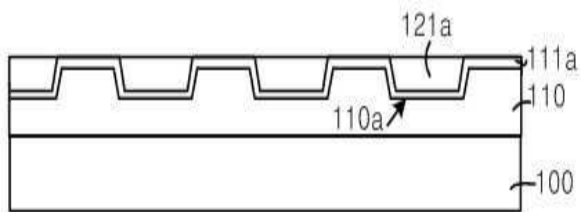
도면5b



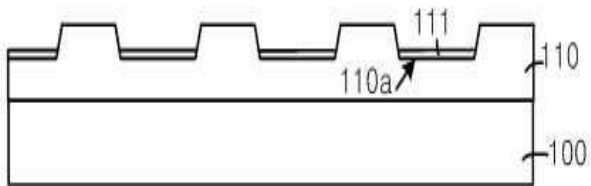
도면5c



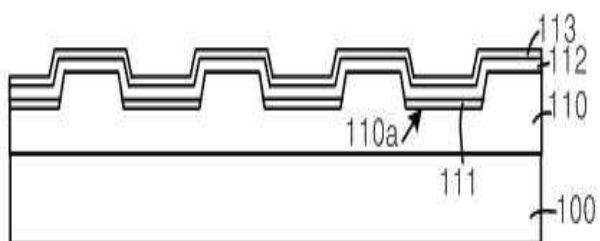
도면5d



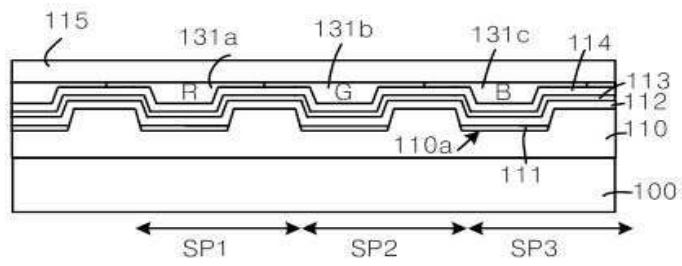
도면5e



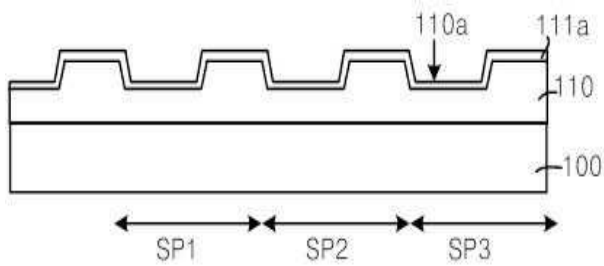
도면5f



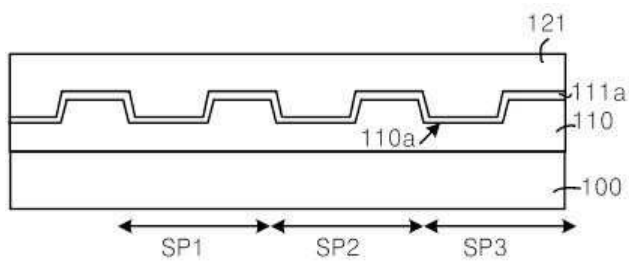
도면6



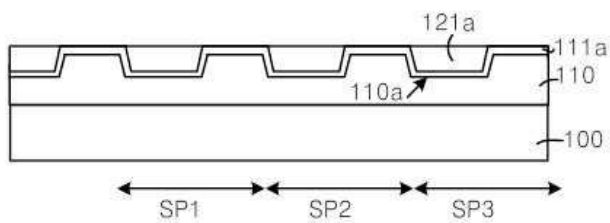
도면7a



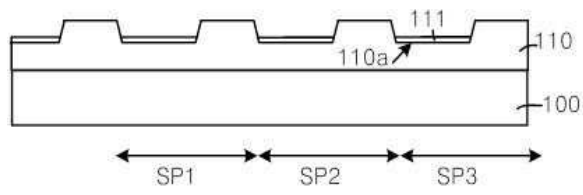
도면7b



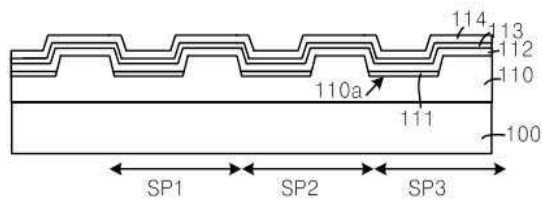
도면7c



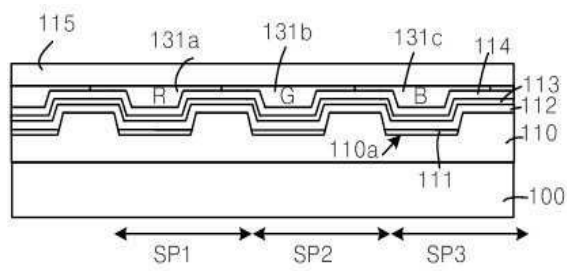
도면7d



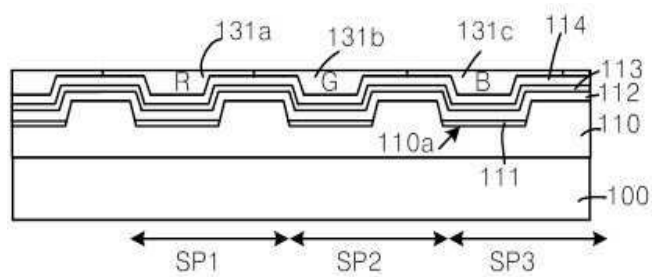
도면7e



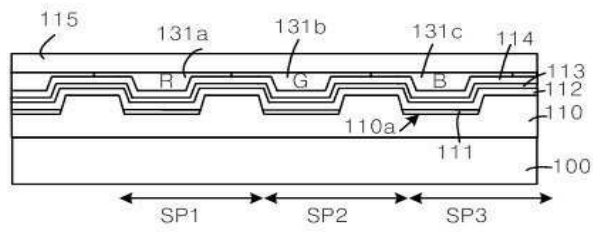
도면7f



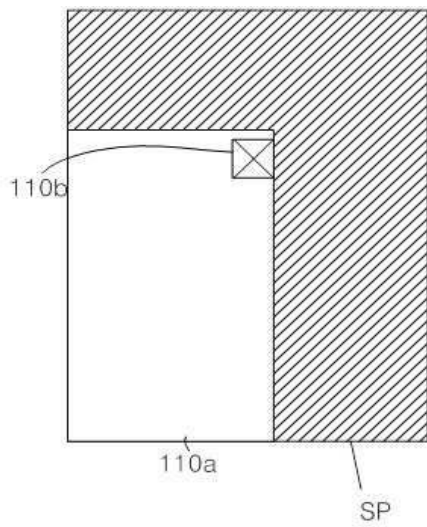
도면7g



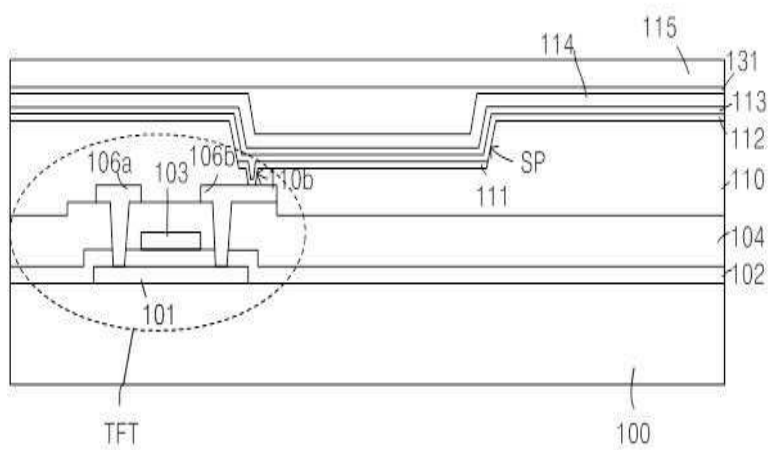
도면7h



도면8



도면9



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020180025054A	公开(公告)日	2018-03-08
申请号	KR1020160112244	申请日	2016-08-31
[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		
[标]发明人	CHOI HO WON 최호원 SHIM SUNG BIN 심성빈 GEE MOON BAE 지문배		
发明人	최호원 심성빈 지문배		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/00 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3258 H01L27/322 H01L51/5253 H01L27/3262 H01L51/56 H01L51/5203 H01L51/0023 H01L2251/105 H01L27/3211 G09G3/3233 H01L27/3246 H01L51/102 H01L2227/323		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种有机发光二极管显示装置，用于通过改变结构来防止由上下平面的公差引起的孔径比损失和漏光，更具体地说，涉及一种具有多个子像素的基板的OLED显示装置，一种绝缘膜，包括具有预定区域的底表面的凹入部分和围绕凹入部分的平坦表面，以及设置在每个子像素的凹入部分的底表面上的第一电极。

