



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0090456
(43) 공개일자 2016년08월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 27/3248 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0010125

(22) 출원일자 2015년01월21일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

서일훈

경기도 수원시 장안구 서부로2105번길 16-23, 일
지빌 203호 (율전동)

김병기

서울특별시 강남구 압구정로29길 57, 206동 206호
(압구정동, 현대아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

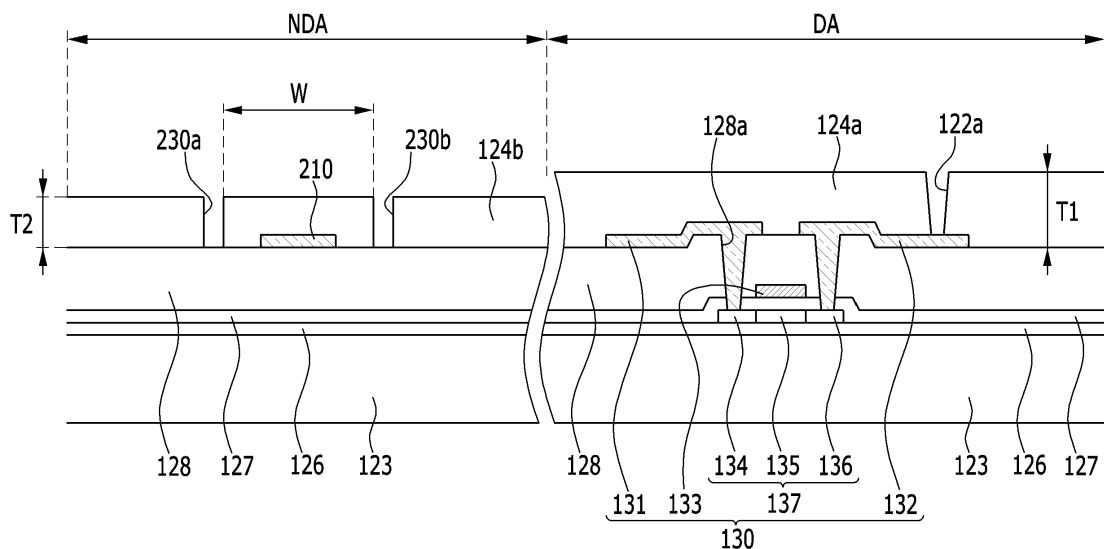
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 화상을 표시하는 표시 영역과 상기 표시 영역의 주변에 위치하는 주변 영역을 포함하는 기관, 상기 기관 위의 상기 표시 영역에 형성되는 박막 트랜지스터, 상기 표시 영역에서 상기 박막 트랜지스터를 덮는 제1 평탄화막, 상기 제1 평탄화막 위에 형성되어 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 유기 발광 소자, 상기 기관 위의 상기 주변 영역에 형성되며, 복수의 아웃 개싱 홀(out-gassing hole)이 형성되는 제2 평탄화막을 포함하되, 상기 주변 영역 중 적어도 일부 영역의 상기 제2 평탄화막의 두께가 상기 제1 평탄화막의 두께보다 작을 수 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

김희경

부산광역시 남구 황령대로90번길 60, 401호 (문현동)

신영준

경기도 성남시 분당구 정자일로 239, 102동 1804호
(정자동, 아이파크분당1)

정윤모

경기도 용인시 수지구 상현로 142, 1010동 1203호
(상현동, 만현마을10단지아이파크아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

화상을 표시하는 표시 영역과 상기 표시 영역의 주변에 위치하는 주변 영역을 포함하는 기관;

상기 기관 위의 상기 표시 영역에 형성되는 박막 트랜지스터;

상기 표시 영역에서 상기 박막 트랜지스터를 덮는 제1 평탄화막;

상기 제1 평탄화막 위에 형성되어 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 유기 발광 소자;

상기 기관 위의 상기 주변 영역에 형성되며, 복수의 아웃 개싱 홀(out-gassing hole)이 형성되는 제2 평탄화막을 포함하되,

상기 주변 영역 중 적어도 일부 영역의 상기 제2 평탄화막의 두께가 상기 제1 평탄화막의 두께보다 작은, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에서,

상기 주변 영역의 상기 일부 영역에 상기 복수의 아웃 개싱 홀이 형성되는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에서,

상기 복수의 아웃 개싱 홀 중 인접한 한 쌍의 아웃 개싱 홀의 폭은, 400 ~ 700 μm 인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에서,

상기 기관 위의 상기 주변 영역에 형성되며, 상기 제2 평탄화막에 의해 덮히는 복수의 배선을 더 포함하며,

상기 복수의 배선 중 일부는 상기 한 쌍의 아웃 개싱 홀 사이에 위치하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에서,

상기 박막 트랜지스터는,

상기 기관 위에 형성되는 액티브층;

상기 액티브층 위에 형성되는 게이트 전극; 및

상기 게이트 전극 위에 위치하며, 상기 액티브층과 연결된 소스 및 드레인 전극을 포함하며,

상기 제1 평탄화막은 상기 소스 및 드레인 전극을 덮으며,

상기 소스 및 드레인 전극은 상기 복수의 배선과 동일 층을 이루는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에서,

상기 유기 발광 소자는,

상기 제1 평탄화막 위에 형성되어 상기 드레인 전극과 연결되는 제1 전극;

상기 제1 전극 위에 형성되어 화소 영역을 정의하는 화소 정의막;

상기 제1 전극 위에 형성되어 상기 화소 영역 내에서 상기 제1 전극과 접촉하는 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층 위에 형성되는 제2 전극을 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 3 항에서,

상기 기판 위의 상기 주변 영역에 형성되며, 상기 제2 평탄화막에 의해 덮히는 얼라인 마크를 더 포함하며,

상기 얼라인 마크는 상기 한 쌍의 아웃 개싱 홀 사이에 위치하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에서,

상기 제2 평탄화막의 상기 두께는 5 μm 미만인, 유기발광 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에서,

상기 제1 평탄화막의 상기 두께는 6 μm ~ 8 μm 인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 1 항에서,

상기 제1 및 제2 평탄화막은 동일 층으로 이루어지는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

화상을 표시하는 표시 영역과 상기 표시 영역의 주변에 위치하는 주변 영역을 포함하는 기판;

상기 기판 위에 상기 표시 영역에 형성되는 액티브층;

상기 액티브층 위에 형성되는 게이트 전극;

상기 게이트 전극 위에 형성되는 층간 절연막;

상기 층간 절연막 위에 위치하며, 상기 액티브층과 연결된 소스 및 드레인 전극;

상기 표시 영역에서 상기 소스 및 드레인 전극을 덮는 제1 평탄화막;

상기 제1 평탄화막 위에 형성되어 상기 드레인 전극과 연결되는 유기 발광 소자;

상기 주변 영역에서 상기 층간 절연막에 의해 덮히는 얼라인 마크; 및

상기 주변 영역에서 상기 층간 절연막 위에 형성되는 제2 평탄화막을 포함하되,

상기 제2 평탄화막에는,

상기 얼라인 마크의 상부에 위치한 상기 층간 절연막이 노출되도록 노출 구멍이 형성된, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 11 항에서,

상기 얼라인 마크는, 상기 게이트 전극과 동일 층으로 이루어지는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

화상을 표시하는 표시 영역과 상기 표시 영역의 주변에 위치하는 주변 영역을 포함하는 기판을 마련하는 단계;

상기 기판 위의 상기 표시 영역에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 주변 영역에 복수의 배선 및 얼라인 마크를 형성하는 단계;

상기 표시 영역 및 주변 영역에 상기 박막 트랜지스터, 상기 복수의 배선 및 상기 얼라인 마크를 덮는 평탄화막을 형성하는 단계; 및

상기 주변 영역 중 적어도 일부 영역의 상기 평탄화막에 복수의 아웃 개싱 홀(out-gassing hole)을 형성하는 단계를 포함하되,

상기 일부 영역의 상기 평탄화막의 두께가 상기 표시 영역의 평탄화막의 두께보다 작게 형성되는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 13 항에서,

상기 박막 트랜지스터는,

상기 기판 위에 형성되는 액티브층;

상기 액티브층 위에 형성되는 게이트 전극; 및

상기 게이트 전극 위에 위치하며, 상기 액티브층과 연결된 소스 및 드레인 전극을 포함하며,

상기 소스 및 드레인 전극은, 상기 복수의 배선 및 얼라인 마크와 도일 층을 이루어지는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 13 항에서,

상기 복수의 아웃 개싱 홀 중 인접한 한 쌍의 아웃 개싱 홀의 폭은, 400 ~ 700 μm 인, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 13 항에서,

상기 평탄화막의 두께를 차등 형성하는 공정은, 하프톤 마스크(half tone mask)를 이용하여 이루어지는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 13 항에서,

상기 복수의 배선 중 일부는 상기 한 쌍의 아웃 개싱 홀 사이에 위치하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제 13 항에서,

상기 얼라인 마크는 상기 한 쌍의 아웃 개싱 홀 사이에 위치하는, 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 유기막에서 발생하는 잔류 가스를 효과적으로 배출하는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 알려져 있는 표시 장치에는 액정 표시 장치(liquid crystal display: LCD), 플라즈마 표시 장치(plasma display panel: PDP), 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode device: OLED device), 전계 효과

표시 장치(field effect display: FED), 전기 영동 표시 장치(electrophoretic display device) 등이 있다.

[0003] 특히, 유기 발광 표시 장치는 두 개의 전극과 그 사이에 위치하는 유기 발광층을 포함하며, 하나의 전극으로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 유기 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.

[0004] 유기 발광 표시 장치는 자발광(self-luminance) 특성을 가지며, 액정 표시 장치와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 빠른 응답 속도 등의 고품위 특성을 나타내므로 차세대 표시 장치로 주목을 받고 있다.

[0005] 일반적으로 유기 발광 표시 장치는, 유기막으로 이루어진 평탄화막 내의 잔류 가스 성분으로 인해 발광층을 포함하는 유기층이 열화되어 화소 수축 현상이 발생하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상기한 바와 같은 기술적 배경을 바탕으로, 본 발명은 효과적인 아웃 개싱(Out gassing)을 유도하는 동시에 화소 수축 현상을 방지하여 제품의 신뢰성을 향상시키는 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 화상을 표시하는 표시 영역과 상기 표시 영역의 주변에 위치하는 주변 영역을 포함하는 기판, 상기 기판 위의 상기 표시 영역에 형성되는 박막 트랜지스터, 상기 표시 영역에서 상기 박막 트랜지스터를 덮는 제1 평탄화막, 상기 제1 평탄화막 위에 형성되어 상기 박막 트랜지스터와 연결되는 유기 발광 소자, 상기 기판 위의 상기 주변 영역에 형성되며, 복수의 아웃 개싱 홀(out-gassing hole)이 형성되는 제2 평탄화막을 포함하며, 상기 주변 영역 중 적어도 일부 영역의 상기 제2 평탄화막의 두께가 상기 제1 평탄화막의 두께보다 작을 수 있다.

[0008] 상기 주변 영역의 상기 일부 영역에 상기 복수의 아웃 개싱 홀이 형성될 수 있다.

[0009] 상기 복수의 아웃 개싱 홀 중 인접한 한 쌍의 아웃 개싱 홀의 폭은, 400 ~ 700 μm 일 수 있다.

[0010] 상기 기판 위의 상기 주변 영역에 형성되며, 상기 제2 평탄화막에 의해 덮히는 복수의 배선을 더 포함하며, 상기 복수의 배선 중 일부는 상기 한 쌍의 아웃 개싱 홀 사이에 위치할 수 있다.

[0011] 상기 박막 트랜지스터는, 상기 기판 위에 형성되는 액티브층, 상기 액티브층 위에 형성되는 게이트 전극 및 상기 게이트 전극 위에 위치하며, 상기 액티브층과 연결된 소스 및 드레인 전극을 포함하며, 상기 제1 평탄화막은 상기 소스 및 드레인 전극을 덮으며, 상기 소스 및 드레인 전극은 상기 복수의 배선과 동일 층을 이룰 수 있다.

[0012] 상기 유기 발광 소자는, 상기 제1 평탄화막 위에 형성되어 상기 드레인 전극과 연결되는 제1 전극, 상기 제1 전극 위에 형성되어 화소 영역을 정의하는 화소 정의막, 상기 제1 전극 위에 형성되어 상기 화소 영역 내에서 상기 제1 전극과 접촉하는 유기 발광층 및 상기 유기 발광층 위에 형성되는 제2 전극을 포함할 수 있다.

[0013] 상기 기판 위의 상기 주변 영역에 형성되며, 상기 제2 평탄화막에 의해 덮히는 얼라인 마크를 더 포함하며, 상기 얼라인 마크는 상기 한 쌍의 아웃 개싱 홀 사이에 위치할 수 있다.

[0014] 상기 제2 평탄화막의 상기 두께는 5 μm 미만일 수 있다.

[0015] 상기 제1 평탄화막의 상기 두께는 6 μm ~ 8 μm 일 수 있다.

[0016] 상기 제1 및 제2 평탄화막은 동일 층으로 이루어질 수 있다.

[0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 화상을 표시하는 표시 영역과 상기 표시 영역의 주변에 위치하는 주변 영역을 포함하는 기판, 상기 기판 위에 상기 표시 영역에 형성되는 액티브층, 상기 액티브층 위에 형성되는 게이트 전극, 상기 게이트 전극 위에 형성되는 층간 절연막, 상기 층간 절연막 위에 위치하며, 상기 액티브층과 연결된 소스 및 드레인 전극, 상기 표시 영역에서 상기 박막 트랜지스터를 덮는 제1 평탄화막, 상기 제1 평탄화막 위에 형성되어 상기 드레인 전극과 연결되는 유기 발광 소자, 상기 주변 영역에서 상기 층간 절연막에 의해 덮히는 얼라인 마크 및 상기 주변 영역에서 상기 층간 절연막 위에 형성되는 제2 평탄화막을 포함하

되, 상기 제2 평탄화막에는, 상기 얼라인 마크의 상부에 위치한 상기 층간 절연막이 노출되도록 노출 구멍이 형성될 수 있다.

[0018] 상기 얼라인 마크는, 상기 게이트 전극과 동일 층으로 이루어질 수 있다.

[0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 화상을 표시하는 표시 영역과 상기 표시 영역의 주변에 위치하는 주변 영역을 포함하는 기판을 마련하는 단계, 상기 기판 위의 상기 표시 영역에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계, 상기 주변 영역에 복수의 배선 및 얼라인 마크를 형성하는 단계, 상기 표시 영역 및 주변 영역에 상기 박막 트랜지스터, 상기 복수의 배선 및 상기 얼라인 마크를 덮는 평탄화막을 형성하는 단계 및 상기 주변 영역 중 적어도 일부 영역의 상기 평탄화막에 복수의 아웃 개싱 홀(out-gassing hole)을 형성하는 단계를 포함하되, 상기 일부 영역의 상기 평탄화막의 두께가 상기 표시 영역의 평탄화막의 두께보다 작게 형성될 수 있다.

[0020] 상기 박막 트랜지스터는, 상기 기판 위에 형성되는 액티브층, 상기 액티브층 위에 형성되는 게이트 전극 및 상기 게이트 전극 위에 위치하며, 상기 액티브층과 연결된 소스 및 드레인 전극을 포함하며, 상기 소스 및 드레인 전극은, 상기 복수의 배선 및 얼라인 마크와 동일 층을 이루어질 수 있다.

[0021] 상기 복수의 아웃 개싱 홀 중 인접한 한 쌍의 아웃 개싱 홀의 폭은, 400 ~ 700 μm 일 수 있다.

[0022] 상기 평탄화막의 두께를 차등 형성하는 공정은, 하프톤 마스크(half tone mask)를 이용하여 이루어질 수 있다.

[0023] 상기 복수의 배선 중 일부는 상기 한 쌍의 아웃 개싱 홀 사이에 위치할 수 있다.

[0024] 상기 얼라인 마크는 상기 한 쌍의 아웃 개싱 홀 사이에 위치할 수 있다.

발명의 효과

[0025] 상기한 바와 같은 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 의하면, 효과적인 아웃 개싱(Out gassing)을 유도하는 동시에 화소 수축 현상을 방지하여 제품의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조를 개략적으로 나타낸 평면도이다.

도 2는 도 1의 II-II을 따라 자른 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

도 3은 유기 발광 표시 장치의 하나의 화소의 배치도이다.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 과정을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.

[0028] 도면들에 있어서, 층 및 영역들의 두께는 명확성을 기하기 위하여 과장된 것이다. 또한, 층이 다른 층 또는 기판 "상"에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 층 또는 기판 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제3의 층이 개재될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소들을 의미한다.

[0029] 이하, 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조를 개략적으로 나타낸 평면도이고, 도 2는 도 1의 II-II을 따라 자른 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이고, 도 3은 유기 발광 표시 장치의 하나의 화소의 배치도이다.

[0031] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는, 아웃 개싱 홀(out gassing hole)이 형성된 주변 영역의 평탄화막의 두께가 표시 영역의 평탄화막의 두께보다 작게 형성된다.

- [0032] 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는, 기관(123)은 화상을 표시하는 표시 영역(DA, Display Area)과 상기 표시 영역(DA)의 주변에 위치하는 주변 영역(NDA, Non-Display Area)을 포함한다.
- [0033] 표시 영역(DA)에는 유기 발광 소자, 상기 유기 발광 소자를 구동하는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT) 및 이들에 연결된 복수의 배선이 형성될 수 있다. 그리고, 주변 영역(NDA)에는 표시 영역(DA)으로부터 연장된 배선, 패드 전극이 형성된 패드부, 표시 장치의 공정에 사용될 수 있는 얼라인 마크 등이 형성될 수 있다. 상기 표시 영역 및 주변 영역에 형성되는 상기 구성들에 대해서는 후술하기로 한다.
- [0034] 도 2를 참조하면, 기관(123)은 유리, 석영, 세라믹, 플라스틱 등으로 이루어진 절연성 기관으로 형성된다.
- [0035] 그리고, 기관(123) 위에는 버퍼층(126)이 형성된다. 버퍼층(126)은 불순 물질의 침투를 방지하며, 표면을 평탄화하는 역할을 한다. 버퍼층(126)은 상기 기능을 수행할 수 있는 다양한 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 버퍼층(126)은 질화 규소(SiNx)막, 산화 규소(SiO₂)막, 산질화 규소(SiOxNy)막 중 어느 하나가 사용될 수 있다. 그러나, 버퍼층(126)은 반드시 필요한 구성은 아니며, 기관(123)의 종류 및 공정 조건에 따라 생략될 수도 있다.
- [0036] 버퍼층(126) 위에는 구동 반도체층(137)이 형성된다. 구동 반도체층(137)은 다결정 규소막으로 형성된다. 또한, 구동 반도체층(137)은 불순물이 도핑되지 않은 채널 영역(135), 채널 영역(135)의 양 옆으로 도핑되어 형성된 소스 영역(134) 및 드레인 영역(136)을 포함한다. 이때, 도핑되는 이온 물질은 붕소(B)와 같은 P형 불순물이며, 주로 B₂H₆이 사용된다. 여기서, 이러한 불순물은 박막 트랜지스터의 종류에 따라 달라진다. 여기에서, 구동 반도체층(137)을 포함하는 구동 트랜지스터가 설명되나, 이에 한정되지 않고 버퍼층(126) 위에는 스위칭 트랜지스터도 형성될 수 있다.
- [0037] 구동 반도체층(137) 위에는 질화 규소(SiNx) 또는 산화 규소(SiO₂) 등으로 형성된 게이트 절연막(127)이 형성된다.
- [0038] 게이트 절연막(127) 위에는 구동 게이트 전극(133)을 포함하는 게이트선이 형성된다. 구동 게이트 전극(133)은 구동 반도체층(137)의 적어도 일부, 특히 채널 영역(135)와 중첩되도록 형성된다.
- [0039] 한편, 게이트 절연막(127) 상에는 구동 게이트 전극(133)을 덮는 층간 절연막(128)이 형성된다. 게이트 절연막(127)과 층간 절연막(128)에는 구동 반도체층(137)의 소스 영역(134) 및 드레인 영역(136)을 드러내는 콘택홀(128a)이 형성된다.
- [0040] 층간 절연막(128)은, 게이트 절연막(127)과 마찬가지로, 질화 규소(SiNx) 또는 산화 규소(SiO₂) 등의 세라믹(ceramic) 계열의 소재를 사용하여 만들어질 수 있다.
- [0041] 그리고, 층간 절연막(128) 위에는 구동 소스 전극(131) 및 구동 드레인 전극(132)을 포함하는 데이터선이 형성된다. 또한, 구동 소스 전극(131) 및 구동 드레인 전극(132)은 각각 층간 절연막(128) 및 게이트 절연막(127)에 형성된 콘택홀(128a)을 통해 구동 반도체층(137)의 소스 영역(134) 및 드레인 영역(136)과 연결된다.
- [0042] 이와 같이, 구동 반도체층(137), 구동 게이트 전극(133), 구동 소스 전극(131) 및 구동 드레인 전극(132)을 포함하여 구동 박막 트랜지스터(130)가 형성된다. 구동 박막 트랜지스터(130)의 구성은 전술한 예에 한정되지 않고, 당해 기술 분야의 전문가가 용이하게 실시할 수 있는 공지된 구성으로 다양하게 변경 가능하다.
- [0043] 이때, 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 상기 박막 트랜지스터는 상기 기관(123)의 표시 영역 상에 형성되는 것으로 설명된다.
- [0044] 그리고, 층간 절연막(128) 상에는 데이터선을 덮는 평탄화막(124)이 형성된다. 평탄화막(124)은 그 위에 형성될 유기 발광 소자의 발광 효율을 높이기 위해 단차를 없애고 평탄화시키는 역할을 한다.
- [0045] 여기에서, 본 발명에 따른 일 실시예는 전술한 구조에 한정되는 것은 아니며, 경우에 따라 평탄화막(124)과 층간 절연막(128) 중 어느 하나는 생략될 수도 있다.
- [0046] 평탄화막(124)은 아크릴계 수지(polyacrylates resin), 에폭시 수지(epoxy resin), 페놀 수지(phenolic resin), 폴리아미드계 수지(polyamides resin), 폴리이미드계 수지(polyimides rein), 불포화 폴리에스테르계 수지(unsaturated polyesters resin), 폴리페닐렌계 수지(poly phenylenethers resin), 폴리페닐렌설파이드계 수지(poly phenylenesulfides resin), 및 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene, BCB) 중 하나 이상의 물질 등으로

로 만들 수 있다.

- [0047] 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 상기 평탄화막(124)는 상기 표시 영역(DA)에 위치하는 제1 평탄화막(124a)과 상기 주변 영역(NDA)에 위치하는 제2 평탄화막(124b)로 구분될 수 있다.
- [0048] 따라서, 상기 표시 영역(DA)의 제1 평탄화막(124a)이 전술한 상기 구동 소스 및 드레인 전극(131, 132)을 덮을 수 있다. 상기 제1 평탄화막(124a)은 드레인 전극(132)의 일부를 노출시키는 전극 비아홀(122a)을 갖는다.
- [0049] 한편, 주변 영역(NDA)에서는, 층간 절연막(128) 위에는 복수의 배선 또는 얼라인 마크(210)가 형성될 수 있다. 도 2에 도시된 도면 부호(210)은 상기 복수의 배선 또는 얼라인 마크를 나타낼 수 있다.
- [0050] 상기 복수의 배선 및 얼라인 마크(210)는 표시 영역(DA)의 데이터선과 동일 층으로 이루어질 수 있다. 즉, 상기 복수의 배선 및 얼라인 마크(210)는 상기 데이터선과 동일한 재질로 이루어질 수 있다.
- [0051] 이때, 복수의 배선(210)은 상기 표시 영역(DA)에서 연장된 후술하는 신호선일 수 있으며, 상기 얼라인 마크(210)는 표시 장치의 제조 공정에서 마스크를 정렬하는 용도로 사용되는 얼라인 마크일 수 있다.
- [0052] 그리고, 주변 영역(NDA)에서는, 상기 복수의 배선 또는 얼라인 마크(210)를 덮는 제2 평탄화막(124b)이 형성된다. 상기 제2 평탄화막(124b)에는 복수의 아웃 개싱 홀(out gassing hole, 230a, 230b)이 형성될 수 있다. 아웃 개싱 홀은 유기막으로 형성된 평탄화막 내의 잔류 가스 성분을 외부로 배출하기 위해 상기 제2 평탄화막(124b)에 형성된다. 그러나, 아웃 개싱 홀은 상기 제2 평탄화막(124b)뿐만 아니라 표시 영역(DA)의 제1 평탄화막(124a)에도 형성될 수 있다.
- [0053] 이때, 전술한 복수의 배선 또는 얼라인 마크(210)는 상기 복수의 아웃 개싱 홀 사이에 배치될 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 복수의 배선 또는 얼라인 마크(210)가 인접한 아웃 개싱 홀(230a, 230b) 사이에 위치할 수 있다.
- [0054] 한편, 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 아웃 개싱 홀(230a, 230b)이 형성된 영역의 제2 평탄화막(124b)의 두께(T2)가 표시 영역(DA)의 제1 평탄화막(124a)의 두께(T1)보다 작게 형성될 수 있다. 이때, 아웃 개싱 홀이 형성된 영역은, 아웃 개싱 홀(230a, 230b)의 폭(W)이 일정한 범위 내에 형성되는 영역을 나타낸다. 여기에서, 아웃 개싱 홀(230a, 230b)의 폭(W)의 범위는 400 ~ 700 μm 일 수 있다.
- [0055] 인접한 아웃 개싱 홀(230a, 230b)이 상기 폭(W)의 범위에 있는 경우, 아웃 개싱 홀이 형성된 영역의 제2 평탄화막(124b)에서의 잔류가스 양이 상기 영역 이외의 다른 영역에 비해 증가된다. 이러한 잔류가스는 유기 발광층을 열화시켜 화소 수축 현상을 발생시킬 수 있다. 따라서, 상기 잔류가스에 의한 상기 유기 발광층의 열화를 방지하기 위해, 상기 영역의 제2 평탄화막(124b)의 두께(T2)를 제1 평탄화막(124a)의 두께(T1)보다 작게 형성한다.
- [0056] 이때, 제2 평탄화막(124b)의 두께(T2)는 5 μm 미만일 수 있다. 그리고, 제1 평탄화막(124a)의 상기 두께(T1)는 6 μm ~ 8 μm 일 수 있다.
- [0057] 그리고, 도 3을 참조하면, 표시 영역(DA)의 제1 평탄화막(124a) 위에는 제 1 전극, 즉 화소 전극(160)이 형성된다. 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소들마다 각각 배치된 복수의 화소 전극(160)을 포함한다. 이때, 복수의 화소 전극(160)은 서로 이격 배치된다. 여기에서, 도 3은 도 2의 유기 발광 표시 장치의 제1 평탄화막(124a) 위에 형성되는 유기 발광 소자를 구체적으로 설명하기 위해 도시된 도면이다.
- [0058] 화소 전극(160)은 제1 평탄화막(124a)의 전극 비아홀(122a)을 통해 드레인 전극(132)과 연결된다.
- [0059] 또한, 제1 평탄화막(124a) 위에는 화소 전극(160)을 드러내는 개구부를 갖는 화소 정의막(125)이 형성된다. 즉, 화소 정의막(125)은 각 화소마다 형성된 복수개의 개구부를 갖는다.
- [0060] 화소 정의막(125)에 의해 형성된 개구부마다 유기 발광층(170)이 형성될 수 있다. 이에 따라, 화소 정의막(125)에 의해 각각의 유기 발광층이 형성되는 화소 영역이 정의될 수 있다.
- [0061] 이때, 화소 전극(160)은 화소 정의막(125)의 개구부에 대응하도록 배치된다. 그러나, 화소 전극(160)은 반드시 화소 정의막(125)의 개구부에만 배치되는 것은 아니며, 화소 전극(160)의 일부가 화소 정의막(125)과 중첩되도록 화소 정의막(125) 아래에 배치될 수 있다.
- [0062] 화소 정의막(125)은 폴리아크릴계 수지(polyacrylates resin) 및 폴리이미드계(polyimides) 등의 수지 또는 실리카 계열의 무기물 등으로 만들 수 있다.

- [0063] 한편, 화소 전극(160) 위에는 전술한 유기 발광층(170)이 형성된다.
- [0064] 유기 발광층(170)은 발광층, 정공 주입층(hole-injection layer, HIL), 정공 수송층(hole-transporting layer, HTL), 전자 수송층(electron-transporting layer, ETL) 및 전자 주입층(electron-injection layer, EIL) 중 하나 이상을 포함하는 복수층으로 형성된다.
- [0065] 유기 발광층(170)이 이들 모두를 포함할 경우 정공 주입층이 애노드 전극인 화소 전극(160) 위에 위치하고 그 위로 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 차례로 적층될 수 있다.
- [0066] 유기 발광층(170)은 적색을 발광하는 적색 유기 발광층, 녹색을 발광하는 녹색 유기 발광층 및 청색을 발광하는 청색 유기 발광층을 포함할 수 있으며, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층은 각각 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 형성되어 컬러 화상을 구현하게 된다.
- [0067] 또한, 유기 발광층(170)은 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 모두 함께 적층하고, 각 화소별로 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터를 형성하여 컬러 화상을 구현할 수 있다.
- [0068] 다른 예로, 백색을 발광하는 백색 유기 발광층을 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소 모두에 형성하고, 각 화소별로 각각 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터를 형성하여 컬러 화상을 구현할 수도 있다. 백색 유기 발광층과 색필터를 이용하여 컬러 화상을 구현하는 경우, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 각각의 개별 화소 즉, 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소에 증착하기 위한 증착 마스크를 사용하지 않아도 된다.
- [0069] 다른 예에서 설명한 백색 유기 발광층은 하나의 유기 발광층으로 형성될 수 있음은 물론이고, 복수 개의 유기 발광층을 적층하여 백색을 발광할 수 있도록 한 구성까지 포함한다. 예로, 적어도 하나의 엘로우 유기 발광층과 적어도 하나의 청색 유기 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성, 적어도 하나의 시안 유기 발광층과 적어도 하나의 적색 유기 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성, 적어도 하나의 마젠타 유기 발광층과 적어도 하나의 녹색 유기 발광층을 조합하여 백색 발광을 가능하게 한 구성 등도 포함할 수 있다.
- [0070] 그리고, 유기 발광층(170) 상에는 제 2 전극, 즉 공통 전극(180)이 형성될 수 있다. 이와 같이, 화소 전극(160), 유기 발광층(170) 및 공통 전극(180)을 포함하는 유기 발광 소자(LD)가 형성된다.
- [0071] 이때, 화소 전극(160) 및 공통 전극(180)은 각각 투명한 도전성 물질로 형성되거나 반투과형 또는 반사형 도전성 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 화소 전극(160) 및 공통 전극(180)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO(산화 아연) 또는 In_2O_3 (Indium Oxide) 등의 투명한 도전 물질이나 리튬(Li), 칼슘(Ca), 플루오르화리튬/칼슘(LiF/Ca), 플루오르화리튬/알루미늄(LiF/Al), 알루미늄(Al), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 또는 금(Au) 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다.
- [0072] 화소 전극(160) 및 공통 전극(180)을 형성하는 물질의 종류에 따라, 유기 발광 표시 장치는 전면 발광형, 배면 발광형 또는 양면 발광형이 될 수 있다.
- [0073] 한편, 공통 전극(180) 위에는 공통 전극(180)을 덮어 보호하는 덮개막(190)이 유기막으로 형성될 수 있다.
- [0074] 그리고, 덮개막(190) 위에는 박막 봉지층(141)이 형성되어 있다. 박막 봉지층(141)은 기판(123)에 형성되어 있는 유기 발광 소자(LD)와 구동 회로부를 외부로부터 밀봉시켜 보호한다.
- [0075] 박막 봉지층(141)은 서로 하나씩 교대로 적층되는 봉지 유기막(141a, 141c)과 봉지 무기막(141b, 141d)을 포함한다. 도 2에서는 일례로 2개의 봉지 유기막(141a, 141c)과 2개의 봉지 무기막(141b, 141d)이 하나씩 교대로 적층되어 박막 봉지층(141)을 구성하는 경우를 도시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 그리고, 유기 발광 표시 장치의 종류에 따라, 박막 봉지층 대신에 봉지 기판이 배치될 수 있다.
- [0076] 하기에서는, 도 4를 참조하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대해 설명하기로 한다. 본 발명의 제2 실시예의 유기 발광 표시 장치를 설명함에 있어, 본 발명의 제1 실시예의 유기 발광 표시 장치의 구성과 동일 또는 유사한 구성에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0077] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- [0078] 도 4를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는, 제2 평탄화막(124b)에는 얼라인 마

크(250)를 덮는 층간 절연막(128)의 상부가 노출되는 노출 구멍(240)이 형성된다.

- [0079] 게이트 절연막(127) 위에는 얼라인 마크(250)가 형성될 수 있다. 상기 얼라인 마크(250)는 전술한 바와 같이 표시 장치의 제조 공정에 사용되는 마스크를 정렬하는 용도로 사용될 수 있다. 이때, 얼라인 마크(250)는 표시 영역(DA)에 형성되는 구동 게이트 전극(133)과 동일한 층으로 형성될 수 있다. 즉, 얼라인 마크(250)는 구동 게이트 전극(133)과 동일한 재질로 이루어질 수 있다.
- [0080] 게이트 절연막(127) 위에는 상기 얼라인 마크(250)를 덮는 층간 절연막(128)이 형성된다.
- [0081] 그리고, 층간 절연막(128) 위에는 제2 평탄화막(124b)이 형성된다. 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 제2 평탄화막(124b)에는 노출 구멍(240)이 형성된다. 상기 노출 구멍(240)은 상기 얼라인 마크(250)의 상부에 위치한 층간 절연막(128)의 일부를 노출시킨다.
- [0082] 전술한 바와 같이, 유기막으로 형성된 평탄화막 내에서 잔류 가스 성분이 발생할 수 있다. 이러한 잔류 가스 성분은 상기 노출 구멍(240)을 통해 외부로 배출될 수 있다.
- [0083] 본 발명의 제1 실시예에서는 아웃 개싱 홀이 형성된 주변 영역의 평탄화막의 두께를 낮추어 상기 잔류 가스 성분을 효과적으로 배출하나, 본 발명의 제2 실시예에서는 상기 얼라인 마크(250)의 상부에 위치한 층간 절연막(128)을 노출시키는 제2 평탄화막(124b)의 노출 구멍(240)을 통해 상기 잔류 가스 성분을 배출시킬 수 있다.
- [0084] 하기에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대해 설명하기로 한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명함에 있어, 전술한 유기 발광 표시 장치와 동일한 구성에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0085] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 과정을 도시한 도면이다.
- [0086] 우선, 기판(123) 위의 표시 영역(DA)에 박막 트랜지스터를 형성한다. 상기 박막 트랜지스터는, 구동 반도체층(137), 구동 게이트 전극(133), 구동 소스 전극(131) 및 구동 드레인 전극(132)을 포함한다.
- [0087] 전술한 바와 같이, 구동 반도체층(137)은 버퍼층(126) 위에 형성되며, 채널 영역(135)과 상기 채널 영역(135)의 양측에 형성된 소스 및 드레인 영역(134, 136)으로 이루어진다. 구동 반도체층(137) 위에는 질화 규소(SiNx) 또는 산화 규소(SiO₂) 등으로 형성된 게이트 절연막(127)이 형성된다.
- [0088] 게이트 절연막(127) 위에는 구동 게이트 전극(133)을 포함하는 게이트선이 형성된다. 구동 게이트 전극(133)은 구동 반도체층(137)의 적어도 일부, 특히 채널 영역(135)와 중첩되도록 형성된다.
- [0089] 한편, 게이트 절연막(127) 상에는 구동 게이트 전극(133)을 덮는 층간 절연막(128)이 형성된다. 게이트 절연막(127)과 층간 절연막(128)에는 구동 반도체층(137)의 소스 영역(134) 및 드레인 영역(136)을 드러내는 콘택홀(128a)이 형성된다.
- [0090] 층간 절연막(128)은, 게이트 절연막(127)과 마찬가지로, 질화 규소(SiNx) 또는 산화 규소(SiO₂) 등의 세라믹(ceramic) 계열의 소재를 사용하여 만들어질 수 있다.
- [0091] 그리고, 층간 절연막(128) 위에는 구동 소스 전극(131) 및 구동 드레인 전극(132)을 포함하는 데이터선이 형성된다. 또한, 구동 소스 전극(131) 및 구동 드레인 전극(132)은 각각 층간 절연막(128) 및 게이트 절연막(127)에 형성된 콘택홀(128a)을 통해 구동 반도체층(137)의 소스 영역(134) 및 드레인 영역(136)과 연결된다.
- [0092] 그리고, 기판(123)의 주변 영역(NDA)에는 층간 절연막(128) 위에 복수의 배선 및 얼라인 마크(210)을 형성한다. 상기 복수의 배선(210)은 표시 영역(DA)에서 연장된 신호선일 수 있으며, 얼라인 마크(210)은 표시 장치의 제조 공정에서 마스크를 정렬하는데 사용되는 마크일 수 있다. 이때, 상기 복수의 배선 및 얼라인 마크(210)은 표시 영역(DA)의 데이터선과 함께 기판(123) 위에 형성된다. 즉, 복수의 배선 및 얼라인 마크(210)은 상기 데이터선과 동일한 재질로 이루어질 수 있다.
- [0093] 그리고 나서, 상기 구동 소스 및 드레인 전극(131, 132), 복수의 배선 및 얼라인 마크(210)을 덮는 제1 및 제2 평탄화막(124a, 124b)을 형성한다. 전술한 바와 같이, 제1 평탄화막(124a)은 표시 영역(DA)에 형성되고, 제2 평탄화막(124b)은 주변 영역(NDA)에 형성될 수 있다.
- [0094] 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 제1 평탄화막(124a) 및 제2 평탄화막(124b)에 대해 하프톤 마스크(300)를 이용

한 포토리소그래피 공정을 수행한다. 상기 하프톤 마스크(300)를 이용하면, 제1 평탄화막(124a)과 제2 평탄화막(124b)의 두께를 다르게 형성할 수 있다.

[0095] 이때, 하프톤 마스크(300)에 형성된 특정 패턴(300a, 300b)에 의해, 제2 평탄화막(124b)에 전술한 아웃 개싱 홀을 형성한다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 아웃 개싱 홀(230a, 230b)이 형성된 영역의 제2 평탄화막(124b)의 두께(T2)가 표시 영역(DA)의 제1 평탄화막(124a)의 두께(T1)보다 작게 형성될 수 있다. 이때, 아웃 개싱 홀이 형성된 영역은, 아웃 개싱 홀(230a, 230b)의 폭(W)이 일정한 범위 내에 형성되는 영역을 나타낸다. 여기에서, 아웃 개싱 홀(230a, 230b)의 폭(W)의 범위는 400 ~ 700 μm 일 수 있다.

[0096] 인접한 아웃 개싱 홀(230a, 230b)이 상기 폭(W)의 범위에 있는 경우, 아웃 개싱 홀이 형성된 영역의 제2 평탄화막(124b)에서의 잔류가스 양이 상기 영역 이외의 다른 영역에 비해 증가된다. 이러한 잔류가스는 유기 발광층을 열화시켜 화소 수축 현상을 발생시킬 수 있다. 따라서, 상기 잔류가스에 의한 상기 유기 발광층의 열화를 방지하기 위해, 상기 영역의 제2 평탄화막(124b)의 두께(T2)를 제1 평탄화막(124a)의 두께(T1)보다 작게 형성한다.

[0097] 이때, 제2 평탄화막(124b)의 두께(T2)는 5 μm 미만일 수 있다. 그리고, 제1 평탄화막(124a)의 상기 두께(T1)는 6 μm ~ 8 μm 일 수 있다.

[0098] 이때, 전술한 복수의 배선 또는 얼라인 마크(210)는 상기 복수의 아웃 개싱 홀 사이에 배치될 수 있다. 즉, 상기 복수의 배선 또는 얼라인 마크(210)가 인접한 아웃 개싱 홀(230a, 230b) 사이에 위치할 수 있다.

[0099] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 인접한 아웃 개싱 홀(230a, 230b)이 상기 폭(W)의 범위에 있는 경우, 아웃 개싱 홀이 형성된 영역의 제2 평탄화막(124b)에서의 잔류가스 양이 상기 영역 이외의 다른 영역에 비해 증가된다. 이러한 잔류가스는 유기 발광층을 열화시켜 화소 수축 현상을 발생시킬 수 있다. 따라서, 상기 잔류가스에 의한 상기 유기 발광층의 열화를 방지하기 위해, 상기 영역의 제2 평탄화막(124b)의 두께(T2)를 제1 평탄화막(124a)의 두께(T1)보다 작게 형성한다.

[0100] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

[0101] NA 표시 영역 NDA 주변 영역

123 기판 124a 제1 평탄화막

124b 제2 평탄화막 128 층간 절연막

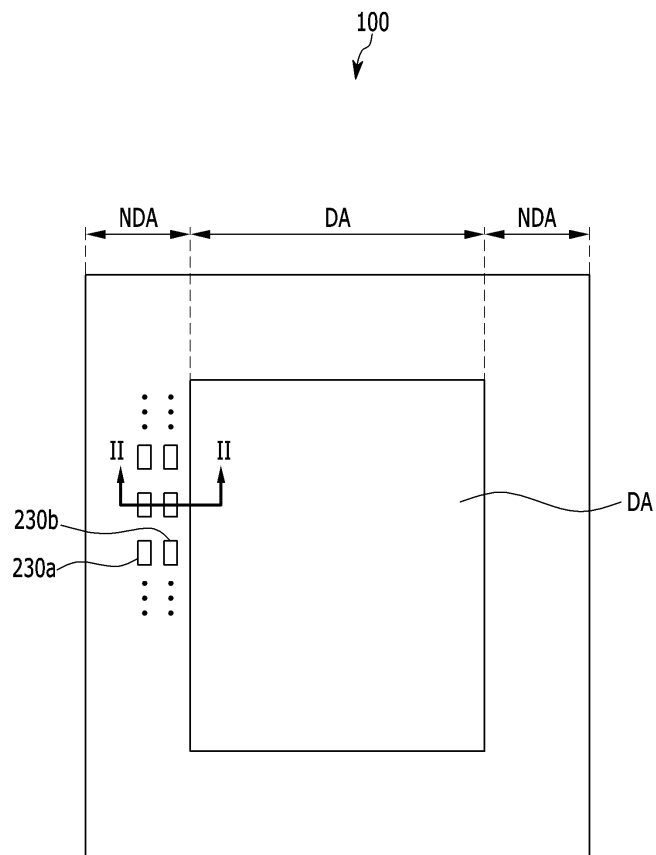
131 구동 소스 전극 132 구동 드레인 전극

133 구동 게이트 전극 137 구동 반도체층

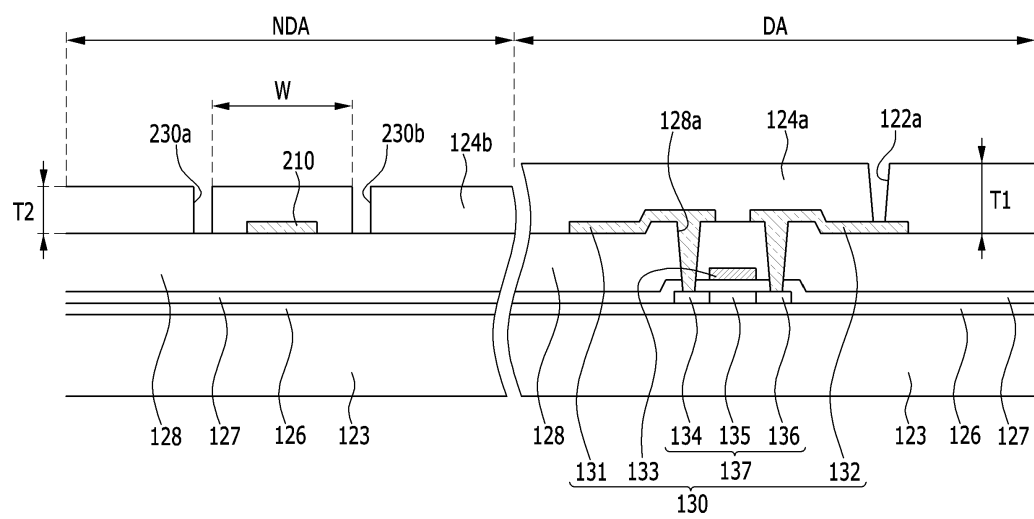
230a 제1 아웃 개싱 홀 230b 제2 아웃 개싱 홀

도면

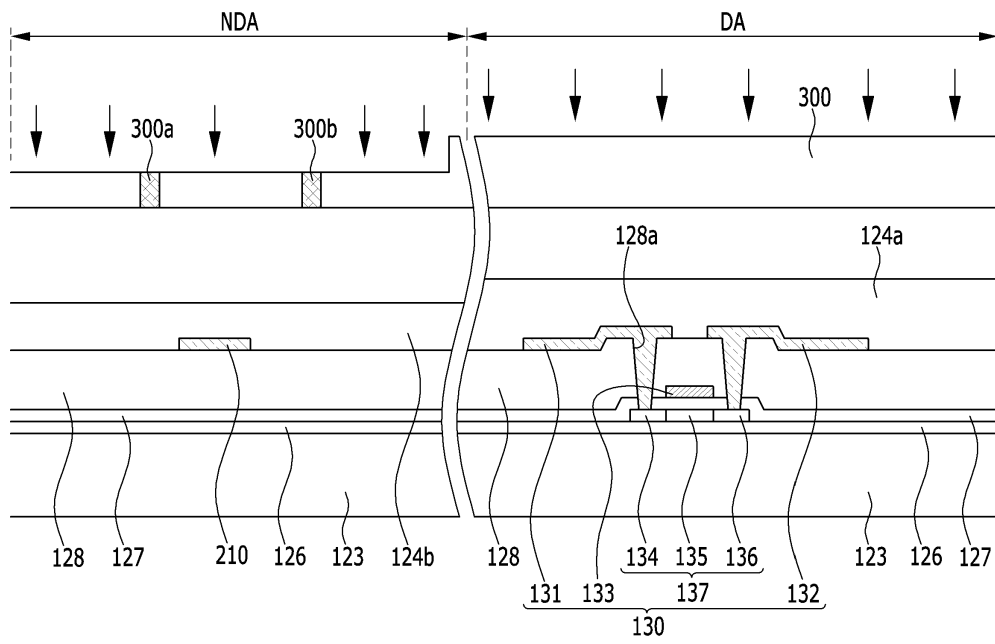
도면1



도면2



도면5



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020160090456A	公开(公告)日	2016-08-01
申请号	KR1020150010125	申请日	2015-01-21
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	SEO IL HUN 서일훈 KIM BYOUNG KI 김병기 KIM HEE KYUNG 김희경 SHIN YOUNG JUN 신영준 CHUNG YUN MO 정운모		
发明人	서일훈 김병기 김희경 신영준 정운모		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3262 H01L27/3248 H01L27/3258		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

关于根据本发明优选实施例的有机发光显示装置，其形成在基板上，包括位于显示区域附近的外围区域和表示薄膜晶体管的图像的显示区域，形成于基板上方的显示区域，覆盖显示区域中的薄膜晶体管的第一平坦化膜，以及第一平坦化膜，并且形成在连接到薄膜晶体管的有机发光装置中，以及基板上的周边区域并且，形成的第二平坦化膜的至少一些周边区域的第二平坦化膜的厚度包括多个除气孔（放气孔）的区域可以小于第一平坦化膜的厚度。

