



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0082496
(43) 공개일자 2020년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3225 (2013.01)
H01L 27/3244 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0173127
(22) 출원일자 2018년12월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
한규일
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
유남석
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이승찬

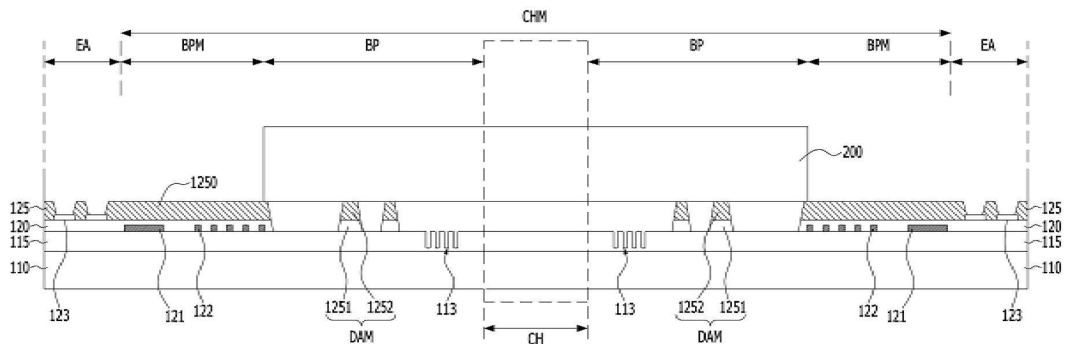
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 발광 다이오드의 유기 스택을 형성하기 전 카메라 홀의 형성부와 주변에 마진 영역을 갖고 스티커를 기판 상에 부착시켜 유기 스택 형성을 진행하고, 스티커 제거와 함께, 스티커 상부의 유기 스택 등의 구성을 제거하여, 별도의 마스크의 추가 공정 없이 유기 스택의 에지부 정렬을 가능하게 하며, 카메라 홀과 마진 영역을 갖고 이격된 유기 스택의 구비로 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 표시 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도3b



(52) CPC특허분류

H01L 51/5237 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

H01L 2251/30 (2013.01)

(72) 발명자

박진호

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

김미나

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

박형원

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

조정모

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

박유리

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

김형민

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

손승호

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

명세서

청구범위

청구항 1

액티브 영역과 상기 액티브 영역을 둘러싼 외곽 영역을 갖는 기관;

상기 기관의 액티브 영역 내부에 구비된 적어도 하나의 카메라 홀; 및

상기 액티브 영역에 상기 카메라 홀로부터 일정의 마진 영역을 두고 이격되며, 적어도 하나의 공통층을 포함한 유기 스택 및 상기 유기 스택의 하부와 상부의 제 1, 제 2 전극으로 이루어진 발광 다이오드를 포함한 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 유기 스택은 유기 발광층과, 상기 유기 발광층 하부의 제 1 공통층 및 상기 유기 발광층 상부의 제 2 공통층을 포함하며,

상기 제 1 공통층, 제 2 공통층 및 제 2 전극은 상기 카메라 홀로부터 동일하게 상기 마진 영역만큼 이격된 표시 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 액티브 영역에 상기 유기 발광층의 발광부를 노출하는 बैं크와 상기 बैं크와 동일층에 상기 마진 영역으로 연장된 बैं크 패턴을 더 포함하며,

상기 बैं크 패턴은 상기 마진 영역과 비중첩하여 상기 유기 스택을 구비한 표시 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 마진 영역과 중첩한 상기 बैं크 패턴의 상부에는 상기 유기 스택이 구비되지 않는 표시 장치.

청구항 5

제 2항에 있어서,

상기 유기 발광층은 상기 제 1 공통층보다 상기 카메라 홀로부터 더 이격된 표시 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 카메라 홀을 포함하여 상기 마진 영역에 상기 유기 스택 및 상기 제 2 전극은 구비되지 않는 표시 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 기관 상의 마진 영역에는 댄 패턴을 더 포함한 표시 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 카메라 홀의 측벽은 상기 기관 및 상기 기관 상의 복수층의 무기층들이 이루는 표시 장치.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 기관 및 상기 복수층의 무기층 중 적어도 하나에 요철부를, 상기 카메라 홀과 이격하여 상기 마진 영역에 갖는 표시 장치.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 카메라 홀을 제외하여 상기 기관 상의 발광 다이오드를 덮으며, 적어도 하나의 유기막과 적어도 하나의 무기막을 포함한 봉지 스택이 더 구비된 표시 장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 봉지 스택의 유기막은 상기 마진 영역에서 상기 카메라 홀과 이격되어 있고,

상기 봉지 스택의 무기막은 상기 카메라 홀의 측벽을 이루는 표시 장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 유기막 상하의 무기막들은 상기 카메라 홀의 측벽에서 상하로 서로 접한 표시 장치.

청구항 13

제 2항에 있어서,

상기 제 1 공통층, 제 2 공통층 및 제 2 전극은 상기 카메라 홀 및 마진 영역을 포함한 영역을 제외한 상기 액티브 영역 전체를 덮고, 외측으로 연장되어 상기 외곽 영역 일부에도 구비된 표시 장치.

청구항 14

액티브 영역과 상기 액티브 영역을 둘러싼 외곽 영역을 갖는 기관을 준비하는 단계;

상기 기관 상에 카메라 홀 형성부와 상기 카메라 홀 형성부를 일정 간격으로 둘러싼 마진 영역을 제외한 상기 액티브 영역에, 복수개의 서브 화소를 정의하고, 상기 서브 화소 각각에 제 1 전극을 구비하는 단계;

상기 서브 화소의 발광부를 오픈하는 뱅크를 구비하는 단계;

상기 카메라 홀 형성부와 상기 마진 영역을 덮으며, 상기 기관 상에 스티커를 부착하는 단계;

상기 스티커 및 상기 서브 화소에 각각 적어도 하나의 유기층을 포함한 유기 스택 및 제 2 전극을 구비하는 단계;

상기 스티커 및 상기 스티커 상의 구성을 상기 기관으로부터 제거하는 단계;

상기 기관 상에, 봉지 스택을 구비하는 단계; 및

상기 카메라 홀 형성부를 제거하여 카메라 홀을 형성하는 단계를 포함한 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 유기 스택 및 제 2 전극을 구비하는 단계에서, 상기 기관에 구비되는 상기 유기 스택 및 제 2 전극은 상기 스티커의 가장 자리를 경계로 나뉘어지는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 유기 스택 및 제 2 전극을 구비하는 단계 후, 상기 기관 상에 남아있는 유기 스택 및 제 2 전극은 상기 카메라 홀 형성부의 가장자리로부터 동일 간격 이격되어 있는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 14항에 있어서,

상기 카메라 홀에 대응하여, 카메라 렌즈를 인입하고,

상기 기관의 하측에서 상기 카메라 렌즈를 구동하며 지지하는 카메라 베젤부를 상기 기관의 배면에서 상기 마진 영역과 일부 중첩하도록 장착하는 단계를 더 포함한 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제 14항에 있어서,

상기 유기 스택 및 제 2 전극을 구비하는 단계의 직전과,

상기 스티커를 제거하는 단계 직후에 상기 기관을 세정하는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제 14항에 있어서,

스티커를 부착하는 단계는, 일면에 점착성을 갖는 스티커 필름의 소정 부위를 상기 기관 상에 라미네이트하여 이루어지는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제 14항에 있어서,

상기 스티커를 부착하는 단계는 일면에 점착성을 갖는 스티커 필름에 가컷팅 영역을 설정한 후, 이를 스쿼징하여 점착성을 갖는 일면이 상기 기관 상에 부착되도록 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21

제 14항에 있어서,

상기 카메라 홀을 형성하는 단계는 상기 기관의 배면측의 상기 카메라 홀의 경계부를 레이저 트리밍하여 제거하는 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 특히, 외곽 베젤 영역이 아닌 표시가 이루어지는 액티브 영역 내에 카메라 홀을 구비한 구조에서 신뢰성을 갖는 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, 저소비전력화의 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] 한편, 유기 발광 표시 장치는 텔레비전, 스마트폰, 전자 책, 모니터, 노트북 등의 다양한 표시 장치에 적용되고

있다. 또한, 카메라와 결합하여 화면의 표시뿐 아니라 촬영한 영상의 확인 및 편집 등을 수행하고 있다.

[0006] 그런데, 카메라와 표시 패널은 개별 공정에서 형성하고 있어, 일반적으로 표시 패널 외곽의 베젤부에 카메라를 수납하는 형태로 표시 장치가 구현되고 있다.

[0007] 하지만 이 경우, 카메라의 구동을 위한 모듈 구성으로 표시 패널 외곽의 베젤부가 돌출되거나 외곽 영역에 가려야 할 부분이 늘어나 베젤 폭 및 두께를 늘려야 하기 때문에 장치의 구성이 두꺼워지고 사용자의 시감을 저해하는 요소가 있어 이를 개선하고자 하는 노력이 제기되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 표시 패널의 외곽이 아닌 안쪽 영역에 카메라를 구비한 구조에서도 신뢰성을 확보할 수 있는 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 것을 그 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 표시 장치는 발광 다이오드의 유기 스택을 형성하기 전 카메라 홀의 형성부에 주변에 마진 영역을 갖고 스티커를 기판 상에 부착시켜 유기 스택 형성을 진행하고, 스티커 제거와 함께, 스티커 상부의 유기 스택 등의 구성을 제거하여, 별도의 마스크의 추가 공정 없이 유기 스택의 에지부 정렬을 가능하게 하며, 카메라 홀과 마진 영역을 갖고 이격된 유기 스택의 구비로 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 액티브 영역과 상기 액티브 영역을 둘러싼 외곽 영역을 갖는 기판과, 상기 기판의 액티브 영역 내부에 구비된 적어도 하나의 카메라 홀 및 상기 액티브 영역에 상기 카메라 홀로부터 일정의 마진 영역을 두고 이격되며, 적어도 하나의 공통층을 포함한 유기 스택 및 상기 유기 스택의 하부와 상부의 제 1, 제 2 전극으로 이루어진 발광 다이오드를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 유기 스택은 유기 발광층과, 상기 유기 발광층 하부의 제 1 공통층 및 상기 유기 발광층 상부의 제 2 공통층을 포함하며, 상기 제 1 공통층, 제 2 공통층 및 제 2 전극은 상기 카메라 홀로부터 동일하게 상기 마진 영역만큼 이격될 수 있다.

[0012] 상기 유기 발광층은 상기 제 1 공통층보다 상기 카메라 홀로부터 더 이격될 수 있다.

[0013] 상기 카메라 홀을 포함하여 상기 마진 영역에 상기 유기 스택 및 상기 제 2 전극은 구비되지 않을 수 있다.

[0014] 상기 기판 상의 마진 영역에는 댄 패턴을 더 포함할 수 있다.

[0015] 상기 카메라 홀의 측벽은 상기 기판 및 상기 기판 상의 복수층의 무기층들이 이룰 수 있다.

[0016] 상기 기판 및 상기 복수층의 무기층 중 적어도 하나에 요철부를, 상기 카메라 홀과 이격하여 상기 마진 영역에 가질 수 있다.

[0017] 상기 카메라 홀을 제외하여 상기 기판 상의 발광 다이오드를 덮으며, 적어도 하나의 유기막과 적어도 하나의 무기막을 포함한 봉지 스택이 더 구비될 수 있다.

[0018] 상기 봉지 스택의 유기막은 상기 마진 영역에서 상기 카메라 홀과 이격되어 있고, 상기 봉지 스택의 무기막은 상기 카메라 홀의 측벽을 이룰 수 있다. 상기 유기막 상하의 무기막들은 상기 카메라 홀의 측벽에서 상하로 서로 접할 수 있다.

[0019] 상기 제 1 공통층, 제 2 공통층 및 제 2 전극은 상기 카메라 홀 및 마진 영역을 포함한 영역을 제외한 상기 액티브 영역 전체를 덮고, 외측으로 연장되어 상기 외곽 영역 일부에도 구비될 수 있다.

[0020] 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 표시 장치의 제조 방법은 액티브 영역과 상기 액티브 영역을 둘러싼 외곽 영역을 갖는 기판을 준비하는 단계와, 상기 기판 상에 카메라 홀 형성부와 상기 카메라 홀 형성부를 일정 간격으로 둘러싼 마진 영역을 제외한 상기 액티브 영역에, 복수개의 서브 화소를 정의하고, 상기 서브 화소 각각에 제 1 전극을 구비하는 단계와, 상기 서브 화소의 발광부를 오픈하는 뱅크를 구비하는 단계와, 상기 카메라 홀 형성부와 상기 마진 영역을 덮으며, 상기 기판 상에 스티커를 부착하는 단계와, 상기 스티커 및 상기 서브 화소에 각각 적어도 하나의 유기층을 포함한 유기 스택 및 제 2 전극을 구비하는 단계와, 상기 스티커 및 상기 스티커 상의 구성을 상기 기판으로부터 제거하는 단계와, 상기 기판 상에, 봉지 스택을 구비하는 단계 및 상기

카메라 홀 형성부를 제거하여 카메라 홀을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0021] 상기 유기 스택 및 제 2 전극을 구비하는 단계에서, 상기 기판에 구비되는 상기 유기 스택 및 제 2 전극은 상기 스티커의 가장 자리를 경계로 나뉘어질 수 있다.
- [0022] 상기 유기 스택 및 제 2 전극을 구비하는 단계 후, 상기 기판 상에 남아있는 유기 스택 및 제 2 전극은 상기 카메라 홀 형성부의 가장자리로부터 동일 간격 이격될 수 있다.
- [0023] 상기 카메라 홀에 대응하여, 카메라 렌즈를 인입하고, 상기 기판의 하측에서 상기 카메라 렌즈를 구동하며 지지하는 카메라 베젤부를 상기 기판의 배면에서 상기 마진 영역과 일부 중첩하도록 장착하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 유기 스택 및 제 2 전극을 구비하는 단계의 직전과, 상기 스티커를 제거하는 단계 직후에 상기 기판을 세정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 스티커를 부착하는 단계는, 일면에 점착성을 갖는 스티커 필름의 소정 부위를 상기 기판 상에 라미네이트하여 이루어질 수 있다.
- [0026] 상기 스티커를 부착하는 단계는 일면에 점착성을 갖는 스티커 필름에 가컷팅 영역을 설정한 후, 이를 스퀴징하여 점착성을 갖는 일면이 상기 기판 상에 부착되도록 할 수 있다.
- [0027] 상기 카메라 홀을 형성하는 단계는 상기 기판의 배면측의 상기 카메라 홀의 경계부를 레이저 트리밍하여 제거할 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명의 표시 장치 및 이의 제조 방법은 다음과 같은 효과가 있다.
- [0029] 첫째, 카메라 홀을 액티브 영역 내에 구비한 구조에서, 카메라 홀과 그 주변부의 일정 영역을 덮도록 스티커를 부착한 후, 유기 스택 및 제 2 전극의 형성을 진행하여, 스티커를 통해 증착 과정에서 자연적인 영역 격리를 가져, 별도의 마스크를 구비하지 않아도 수분 등에 취약한 층들을 카메라 홀과 이격할 수 있다.
- [0030] 둘째, 스티커를 통한 유기 스택 및 제 2 전극의 형성 부위를 구분함에 의해, 증착 물질에 물리적이거나 화학적 손상없이 스티커가 갖는 단차로, 스티커가 부착되지 않은 기판 상의 증착 물질을 스티커 상의 증착 물질로부터 격리할 수 있다.
- [0031] 셋째, 스티커는 필름 상으로 기판 상의 구조물이 있어도 탈부착이 용이하며, 얇은 스티커를 부착한 상태로 유기물 증착 및 전극 형성이 가능하여, 공정이나 장비 상의 변경없이도 신뢰성 향상 구조가 가능하다.
- [0032] 넷째, 카메라 홀이 액티브 영역 내부에 구비된 구조에서, 카메라 홀의 측벽을 기상 증착 공정으로 형성되어, 러프하며 수분에 취약한 유기 스택이 직접 닿지 않게 하여, 수분이 투습되는 경로를 카메라 홀 주변에서 차단하여 신뢰성 있는 구조의 구현이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 표시 장치를 나타낸 평면도
 도 2는 도 1의 I~I' 선상의 단면도
 도 3a 내지 도 3g는 본 발명의 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도
 도 4는 스티커 원장 필름을 나타낸 평면도 및 단면도
 도 5a 내지 도 5g는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정도면
 도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성 요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 기술 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.

또한, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것으로, 실제 제품의 부품 명칭과 상이할 수 있다.

- [0035] 본 발명의 다양한 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도면에 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 본 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0036] 본 발명의 다양한 실시예에 포함된 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0037] 본 발명의 다양한 실시예를 설명함에 있어, 위치 관계에 대하여 설명하는 경우에, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0038] 본 발명의 다양한 실시예를 설명함에 있어, 시간 관계에 대한 설명하는 경우에, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0039] 본 발명의 다양한 실시예를 설명함에 있어, '제 1~', '제 2~' 등이 다양한 구성 요소를 서술하기 위해서 사용될 수 있지만, 이러한 용어들은 서로 동일 유사한 구성 요소 간에 구별을 하기 위하여 사용될 따름이다. 따라서, 본 명세서에서 '제 1~'로 수식되는 구성 요소는 별도의 언급이 없는 한, 본 발명의 기술적 사상 내에서 '제 2~'로 수식되는 구성 요소와 동일할 수 있다.
- [0040] 본 발명의 여러 다양한 실시예 내의 각각의 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 다양한 실시예가 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0041] 도 1은 본 발명의 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 2는 도 1의 I~I' 선상의 단면도이다.
- [0042] 도 1 및 도 2와 같이, 본 발명의 표시 장치(100)는 액티브 영역(AA)과 상기 액티브 영역을 둘러싼 외곽 영역(Bezel)을 갖는 기관(110)과, 상기 기관의 액티브 영역 내부에 구비된 적어도 하나의 카메라 홀(CH)을 포함하는 카메라 홀 마진부(CHM)을 제외하여, 상기 기관의 액티브 영역(AA) 내부에 채워지며, 각각 적어도 발광층(142)을 포함한 제 1 유기 스택(E1) 및 상기 제 1 유기 스택(E1) 하부 및 상부의 제 1, 제 2 전극(123, 145)을 갖는 발광 다이오드(OLED)를 포함한 복수개의 서브 화소(SP)를 갖고, 상기 제 1 유기 스택(E1)은 상기 카메라 홀(CH)과 마진 영역(BP) 이상의 간격을 사이에 두고 이격되어 있다.
- [0043] 상기 카메라 홀(CH)과 가장 인접한 서브 화소의 유효 발광 영역(EA)과의 사이에는 마진 영역(BP) 외에 적어도 하나의 유기층(141, 143)을 포함한 제 2 유기 스택(E2)을 갖는 더미부(BPM)가 더 구비될 수 있다. 경우에 따라 더미부(BPM)없이 카메라 홀(CH)과 제 1 유기 스택(E1)을 갖는 발광부(EA)가 상기 마진 영역(BP)의 외주에 접할 수 있다.
- [0044] 여기서, 마진 영역(BP)은 상기 카메라 홀(CH)에 바로 인접하여 카메라 홀(CH)를 둘러싼 일정 폭의 영역으로, 레이저 조사 등에 의해 카메라 홀(CH) 형성시 레이저 조사에 의한 에너지가 측부로 전달되어 스트레스가 전파되는 방지하도록 유기 스택(EL1 또는 EL2)이 구비되지 않은 영역을 마련한 것이다.
- [0045] 그리고, 더미부(BPM)란 상술한 바와 같이 구비된 마진 영역(BP)의 외주를 둘러싼 영역으로 발광층(142)을 제외한 유기층(141, 143)이 구비되어 실제 발광에는 기여하지 않으나 인접한 제 1 유기 스택(EL1)에서의 공통층으로서 유기층(141, 143)이 연속성을 갖고 형성된 영역이다. 상기 더미부(BPM)로 카메라 홀(CH) 주변으로 지나가는 경유 배선라인(121, 122)이 위치한다. 예를 들어, 발광층(142)을 미세 금속 마스크를 이용하여 형성시 상기 더미부(BPM)가 구비되며, 발광층(142)을 공통층(141, 143)과 동일하게 공통 마스크로 형성하는 경우, 더미부(BPM)는 생략될 수 있다.
- [0046] 상기 표시 장치(100)는 기관(110)에 여러 구성 요소를 포함한다. 또한, 상기 기관(110)은 복수개의 서브 화소(SP)를 포함하며 표시가 이루어지는 액티브 영역(AA: 점선 안쪽 영역)과 상기 액티브 영역(AA)을 둘러싼 외곽

영역(Bezel)으로 구분된다.

- [0047] 기관(110)은 투명한 절연 물질, 예를 들어 유리, 플라스틱 등과 같은 절연 물질로 형성될 수 있다. 상기 기관(110)이 플라스틱으로 이루어진 경우, 플라스틱 필름 또는 플라스틱 기관으로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 상기 기관(110)은 폴리이미드 계 고분자, 폴리에스터계 고분자, 실리콘계 고분자, 아크릴계 고분자, 폴리올레핀계 고분자 및 이들의 공중합체로 이루어진 군에서 선택된 하나를 포함하는 필름 형태일 수 있다. 이 물질 중에서, 폴리이미드는 고온의 공정에 적용될 수 있고, 코팅이 가능한 재료이기에 플라스틱 기관으로 많이 사용된다. 기관(어레이 기관)은, 상기 기관(110) 위에 형성된 소자 및 기능 층, 예를 들어 스위칭 TFT, 스위칭 TFT와 연결된 구동 TFT, 구동 TFT와 연결된 유기발광소자, 보호막 등을 포함하는 개념으로 지칭되기도 한다.
- [0048] 기관(110)의 가장 자리에 해당하는 변 중 일변은 상대적으로 타변에 비해 넓은 면적을 갖고 외곽 영역(Bezel)을 가지며, 이 부위에 패드부 및 이와 접속되어 신호를 인가하는 구동 드라이버부(1500)가 구비된다.
- [0049] 상기 구동 드라이버부(1500)의 양측에는 터치 더미 패드부(160)가 위치할 수 있는데, 이는 기관(110)과 대향하여 형성되는 터치 패널(미도시)의 터치 패드부와 접속되어 터치 구동 신호를 전달할 수 있다. 터치 더미 패드부(160)는 구동 드라이버부(1500)와 연결되어 구동 드라이버부(1500) 혹은 이와 연결되는 타이밍 제어부로부터 전달되는 터치 구동 신호를 전달받을 수 있다. 경우에 따라, 터치 패널층의 터치 구동부를 별도로 구비하는 경우나, 봉지 스택 상에 터치 구동 전극이 직접 형성된 경우에는 터치 구동 전극과 기관(110) 상의 구동 배선 연결이 가능하므로, 상기 터치 더미 패드부(160)는 생략될 수 있다.
- [0050] 도 1에 도시된 상기 액티브 영역(AA)의 평면 형상은 대략적으로 직사각형이나 이에 한하지 않으며, 다양한 형태로 변경될 수 있으며, 대개의 경우 액티브 영역(AA)은 상기 기관(110)의 형상과 유사하게 기관(110)의 에지로부터 일정 폭 안에 구비된다.
- [0051] 상기 액티브 영역(AA)에는 복수개의 서브 화소(SP)가 배치된다. 도 1의 서브 화소(SP)는 예를 들어, 각각 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 발광부를 가지며, 액티브 영역(AA)에서 반복적으로 배치된다. 경우에 따라 백색 발광부를 더 포함할 수도 있고, 적/녹/청이 아닌 다른 색상의 발광부 조합을 가질 수도 있다. 그리고, 서로 다른 색상의 서브 화소들을 하나씩 포함하여 하나의 세트를 이뤄 백색을 표현할 때, 이를 화소(pixel)라 한다.
- [0052] 각 서브 화소(SP)에 배치되는 발광 다이오드의 발광층이 유기 발광층으로 이루어졌을 때, 유기 발광 다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)라 하며, 유기 발광 다이오드를 포함한 표시 장치를 유기 발광 표시 장치라 한다. 도 2에는 표시 장치에, 유기 발광 다이오드(OLED)를 포함한 구성을 도시한 것이다. 그러나 본 발명은 이에 한하지 않으며, 발광 다이오드의 발광층의 무기 발광층으로 이루어졌을 때, 이는 무기 발광 소자(Inorganic Light Emitting Element)일 수 있으며, 일례로 양자점 발광 소자를 들 수 있고, 상기 양자점 발광 소자를 포함한 표시 장치를 양자점 표시 장치라 한다.
- [0053] 본 발명의 표시 장치는 공정 상 발광 다이오드(OLED) 형성시 오픈 마스크를 적용하여 적어도 액티브 영역을 덮도록 공통층들을 형성한 발광 다이오드 구조에서 카메라 홀(CH)의 측벽에서 이들 층들의 노출로 투습 경로가 됨을 차단하기 위함이다. 따라서, 공통층을 갖는 표시 장치이며 액티브 영역 내 카메라 홀을 갖는 구조라면, 본 발명의 표시 장치의 카메라 홀 주변부의 형상은 도시된 유기 발광 표시 장치 외에도 다른 발광 표시 장치의 형태에서도 적용 가능하다.
- [0054] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 표시 장치는 액티브 영역(AA)의 내부에는 영상의 표시 외에 촬영을 수행하기 위한 카메라 모듈(CM)이 삽입 구비되는 점에 특징이 있다.
- [0055] 상기 카메라 모듈(CM)은 기관(110)의 액티브 영역(AA)에 카메라 홀(CH)을 구비하여 상기 카메라 홀(CH)에 인입되는 카메라 렌즈(LZ)와 상기 카메라 렌즈(LZ)를 지지하고 구동부를 갖는 카메라 베젤(CB)을 포함한다. 상기 카메라 베젤(CB)은 상기 카메라 홀(CH)보다 넓은 면적으로 형성되어 기관(110)의 배면측에 위치할 수 있다.
- [0056] 상기 카메라 홀(CH)에 인입되는 카메라 렌즈(LZ) 대비 상기 카메라 베젤(CB)은 상기 기관(110) 하측에 위치하여 상기 기관(110) 혹은 별도의 지지 부재에 부착되어 상기 기관(110)과 결합되는 것으로, 이를 위해 상기 기관(110)과 상기 카메라 홀(CH) 주변의 소정 간격과 중첩된다. 상기 소정 간격, 즉, 카메라 모듈(CM)이 상기 기관(110)과 중첩하는 폭은 상기 카메라 홀(CH) 주변의 마진 영역(BP) 내에 있다. 상기 카메라 홀(CH) 주변에 마진 영역(BP)과 그에 인접한 더미부(BPM)의 폭의 합은 카메라 홀(CH)의 직경에 상당한 정도로 설정할 수 있다. 그러나, 이에 한하지 않으며, 카메라 홀(CH) 측벽으로 수분이 투과되지 않고, 또한, 카메라 홀(CH)을 형성하기 위한 레이저 트리밍 등에서 스트레스가 횡적 방향으로 전달되지 않을 수준이라면 일측에서 마진 영역(BP) 및 더미부(BPM)의 폭은 카메라 홀(CH)의 직경 이하로 줄어둘 수 있다. 상기 마진 영역(BP) 및 더미부(BPM)는 상기 카메라

홀(CH)의 주변을 둘러싸며 정의된다. 이는 마진 영역(BP)을 상기 카메라 홀(CH) 주변에 위치시키며, 카메라 홀 측벽으로부터 수분이나 외기 등에 대한 보호 영역으로 이용하기 위함이다.

- [0057] 도 1에 도시된 도면에는 기관(110)과 카메라 베젤(CB) 사이의 별도의 지지 부재가 생략되어 도시되어 있다.
- [0058] 상기 카메라 모듈(CM)의 카메라 베젤(CB)과 기관(110)의 배면과의 사이에 양면 테이프(미도시)가 더 포함되어 카메라 모듈(CM)과 기관(110)을 고정시킬 수 있다.
- [0059] 한편, 카메라 홀(CH)은 기관(110)과 상기 기관(110) 상부의 구성이 제거되어 오픈된 영역으로 이 오픈된 영역에 카메라 모듈(CM)의 카메라 렌즈부(LZ)가 삽입된다.
- [0060] 이와 같이, 본 발명의 표시 장치(110)는 액티브 영역(AA) 내 카메라 모듈(CM)이 배치되는 것으로, 이를 통해 카메라 모듈(CM)을 구비하기 위해 외곽 영역에 패드부의 구성 외에 갖는 공간적 마진을 생략할 수 있고, 외곽 영역 내 카메라 모듈이 배치되는 경우 이를 가리기 위해 물리적인 외곽 영역의 폭 및 높이의 확장을 피할 수 있는 이점 및 외곽 영역을 가리기 위한 베젤의 디자인 변경을 피할 수 있는 이점이 있다. 경우에 따라, 복수의 카메라 모듈의 요구가 있는 경우, 복수개의 카메라 홀을 액티브 영역에 구비하여, 각 카메라 홀에 대응하여 기관의 배면측에 카메라 모듈을 인입시켜 배치할 수도 있고, 혹은 외곽 영역에 제 1 카메라 모듈을 형성하고, 도시된 바와 같이, 액티브 영역(AA)에 카메라 홀을 구비하여 제 2 카메라 모듈을 형성할 수 있다.
- [0061] 도 2를 참조하여, 카메라 홀(CH) 주변의 영역을 정의하면 다음과 같다.
- [0062] 도 2와 같이, 상기 기관(110)의 액티브 영역(AA) 내부에는 상기 카메라 홀(CH)을 포함하여 일정 직경의 카메라 홀 마진부(CHM)를 제외하여 각각 발광층을 구비한 복수개의 서브 화소(SP)를 포함한다. 카메라 홀 마진부(CHM)은 카메라 홀(CH)과 직접 카메라 홀(CH) 측벽을 둘러싸는 마진 영역(BP)과 상기 마진 영역(BP2)을 둘러싸며 카메라 홀(CH) 주변으로 우회하여 지나는 경유 배선 라인(121, 122)을 포함하는 더미부(BPM)을 포함할 수 있다. 마진 영역(BP)만으로 카메라 홀(CH) 측부의 수분 투습 방지와 크랙 전달 방지가 충분하다면 더미부(BPM)는 거의 없게 형성할 수 있다. 더미부(BPM)가 거의 없거나 '0'인 경우, 경유 배선 라인(121, 122)은 마진 영역(BP)에 위치하거나, 액티브 영역(AA) 중 서브 화소들 경계에 상응하여 위치하는 뱅크(125) 하부에 위치할 수 있다. 이 경우, 뱅크(125) 하측에 위치하여 경유 배선 라인(121, 122)의 시인을 방지되며, 혹은 발광부 하측에 상기 경유 배선 라인(121, 122)들이 위치하여도 유기 발광 다이오드(OLED)가 상부 발광 방식으로 발광한다면 제 1 전극(123)이 반사 전극을 포함하여 경유 배선 라인(121, 122)의 시인은 방지된다.
- [0063] 상기 더미부(BPM)의 안쪽의 액티브 영역(AA)에는 실제 유기 발광층(142)이 구비되어 유효 발광 영역(EA)으로 기능한다.
- [0064] 상기 카메라 홀(CH) 및 마진 영역(BP)과 더미부(BPM)은 포함하는 카메라 홀 마진부(CHM)는 카메라 모듈(CM)을 기관(110) 배면에 장착하기 위한 구성으로, 액티브 영역(AA) 내 발광 다이오드(OLED)를 갖는 서브 화소와 다른 구성을 갖는다.
- [0065] 액티브 영역(AA) 내에서 카메라 모듈을 인입하기 위해서 카메라 홀(CH) 및 상기 카메라 홀(CH)을 둘러싸는 마진 영역(BP) 및 더미부(BPM)에는 유기 발광층(142)이 형성되지 않아 이 부위는 발광에 기능하지 않는다. 상대적으로 액티브 영역(AA)에서 공통적으로 형성되는 제 1 공통층(141) 및 제 2 공통층(143)과 제 2 전극(145)은 더미부(BPM)에 구비되어 상기 유기 발광층(142)보다 넓게 형성된다.
- [0066] 그리고, 제 1 공통층(141), 제 2 공통층(143) 및 제 2 전극(145)은 동일 에지를 갖는다. 이는 유기 발광층(142)은 각 색상마다 발광부에 상당한 개구부를 구비한 미세 금속 마스크(Fine Metal Mask)를 이용하여 증착 물질을 개구부를 통해 증착하여 증착 공정으로 형성하는데 반해, 제 1 공통층(141), 제 2 공통층(143) 및 제 2 전극(145)은 액티브 영역(AA) 전체가 뚫린 공통 마스크로 형성하되, 이들의 형성 전 스티커를 제 1 마진 영역(BP2) 및 카메라 홀(CH) 부위에 상당한 부착하여 스티커 부착 부위에서 제 1, 제 2 공통층(141, 143) 및 제 2 전극의 영역 분리를 동일 라인으로 갖게 한 것이다. 경우에 따라, 유기 스택이 탠덤 방식으로 형성되는 구조의 경우, 공통층과 더불어 그들 사이에 있는 유기 발광층 및 제 2 전극의 영역 분리를 동일 라인에서 가질 수도 있다.
- [0067] 도 2를 참조로 유효 발광 영역(EA)에서의 'B' 영역은 제 1 유기 스택(E1) 및 제 2 전극(145)과, 더미부(BPM)의 'C' 영역은 뱅크(125) 상의 제 2 유기 스택(E2) 및 제 2 전극(145)을 나타낸다. 'B' 영역의 제 1 유기 스택(E1)이 유기 발광층(142)을 더 갖는 점에서 차이가 있으며, 이에 따라 발광 여부에 차이가 있다.
- [0068] 뱅크(125)는 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산화막(SiOx)와 같은 무기 절연 물질 또는 BCB, 아크릴계 수지 또는 이미드계 수지와 같은 유기 절연물질로 만들어질 수 있다. 도시된 바와 충분한 두께를 가지고, 발광부 외의 영

역을 가리도록 형성시에는 유기절연물질로 이루어질 수 있다.

- [0069] 한편, 본 발명의 표시 장치(100)에서 각 서브 화소(SP)에 구비되는 유기 발광 다이오드(OLED)의 구성으로 유기 발광층(142) 외에 제 1, 제 2 전극(123, 145) 사이에 공통층(141, 143)에 대해 설명한다.
- [0070] 여기서, 공통층(141, 143)이라 칭함은 적어도 액티브 영역(AA) 전체를 덮도록 일체형으로 형성되었기에 명명된 것이다. 일반적으로 공통층(141, 143)은 정공 또는 전자의 수송성을 갖고 유기 발광층(142)으로의 캐리어 수송을 돕거나 직접적으로 캐리어 수송을 하는 것으로, 제 1 전극(123)이 애노드(anode)이며, 제 2 전극(145)이 캐소드(cathode)로 기능할 때, 유기 발광층(142) 하층의 제 1 공통층(141)은 정공 주입 및 정공 수송에 관여하며, 유기 발광층(142) 상층의 제 2 공통층(143)은 전자 수송 및 전자 주입에 관여한다.
- [0071] 본 발명의 표시 장치에 있어서, 상기 공통층(141, 143)은 각각 유기 물질로 이루어질 수 있다. 경우에 따라 각각 혹은 일부의 공통층(141, 143)은 무기 물질로 이루어지거나 유기 물질과 무기 물질의 화합물로 이루어질 수 있다. 추가적으로 무기 공통층을 공통층 사이에 삽입할 수도 있다.
- [0072] 또한, 상기 공통층은 상기 유기 발광층(142)과 제 1 전극(123) 사이의 제 1 공통층(141) 및 상기 유기 발광층(142)과 제 2 전극(145) 사이의 제 2 공통층(143) 중 적어도 하나 구비되는 것으로, 경우에 따라 제 1 공통층(141)과 제 2 공통층(143) 중 어느 하나만 구비될 수도 있다.
- [0073] 그리고, 상기 제 1, 제 2 공통층(141, 143)은 각각 혹은 어느 하나가 복수층으로 구비될 수 있다.
- [0074] 또한, 각 서브 화소(SP) 내의 유기 발광 다이오드의 제 2 전극(145)은 공통 전압 인가를 위해 액티브 영역(AA)을 덮도록 일체형으로 형성되며, 바람직하게는 도 1과 같이, 외곽 영역(Bezel)에서 제 1, 제 2 공통층(141, 143)을 모두 덮도록 가장 큰 면적으로 형성된다. 이는 외곽 영역(Bezel)일부에 상기 제 2 전극(145)과 배선과의 접속을 통해 제 2 전극(145)으로 공통 전압을 전달하기 위함이다.
- [0075] 또한, 제 1 공통층(141)이 정공 수송층이며, 제 2 공통층(143)이 전자 수송층일 때, 외곽 영역(Bezel)에서 상대적으로 제 2 전극(145)과 계면 정합성이 우수한 제 2 공통층(143)이 제 1 공통층(141)보다 큰 면적으로 형성하여 저항이 큰 제 1 공통층(141)이 제 2 전극(145)과 접하지 않도록 한다.
- [0076] 상기 카메라 홀(CH) 주위로는 바로 인접하여 서브 화소(SP)들이 배치되지 않고, 상기 카메라 홀(CH)의 에지로부터 마진 영역(BP2)으로 상기 카메라 홀(CH)을 둘러싸는 보호 영역으로 기능한다.
- [0077] 그리고, 본 발명의 표시 장치는 상기 기관(110) 상에 형성되는 구성 중 투습에 취약한 재료들의 보호를 위해, 봉지 스택(150)의 단부가 상기 카메라 홀(CH)의 주변 즉, 마진 영역(BP2)의 에지부에 형성되도록 한다. 즉, 봉지 스택(150)은 외곽 영역(Bezel)의 에지부에 갖는 단부 외에도 상기 카메라 홀(CH) 주변에 단부를 가져 측면 투습을 방지하도록 한다.
- [0078] 봉지 스택(150)은 제 1 무기막(151), 유기막(152), 제 2 무기막(153)의 유무기막 교번 구조로 이루어질 수 있으며, 경우에 따라 도 2에 도시된 바와 같이, 제 2 무기막(153) 상에 제 3 무기막(155)을 더 포함할 수 있다. 봉지 스택(150)의 가장 상부에 노출되는 것은 투습 방지력이 좋은 무기막이며, 무기막들 사이의 유기막(152)은 공정 중에 발생하는 파티클의 유동을 방지하고 커버하는 기능을 한다.
- [0079] 상기 유기막(152)은 상부나 측부에서 외기에 노출시 수분 투습의 경로가 될 수 있어, 각각 외곽 영역(Bezel)과 마진 영역(BP2)에서 상기 카메라 홀(CH)과 이격하여 구비한다. 유기막(152)이 외곽 영역(Bezel)의 단부나 카메라 홀(CH)의 측부까지 형성되지 못하므로, 기관(110) 상부에 댐 패턴(DAM)을 구비할 수 있다.
- [0080] 봉지 스택(150)의 유기막(152)의 형성은 액상 공정으로 진행할 수 있는데, 이의 댐 패턴(DAM)이 유기막 형성 물질의 액상 넘침을 방지하여 유기막(152) 형성 영역을 정의한다. 댐 패턴(DAM)의 넘침 방지 기능을 위해 댐 패턴(DAM)은 복수개 이격하여 구비할 수 있고, 유기막(152)과 가장 인접한 부위의 폭을 가장 크게 하여 일차 넘침 방지 기능을 강화할 수 있다.
- [0081] 한편, 상기 봉지 스택(150) 내의 유기막(152)은 액상의 물질을 기관 상에 도포하여, 대략 100℃ 이하의 저온 경화로 휘발성 물질을 제거하여 고화시켜 남기며, 충분히 공정 중의 파티클(particle)을 포함시킬 수 있을 정도로 두꺼운 두께, 대략 5~20 μ m의 두께로 형성하는 것이다. 반면, 유기 스택(EL1, EL2)의 제 1, 제 2 공통층(141, 143) 및 유기 발광층(142)이 기상(vapor) 상태로 기화(evaporation)하여 증착시키는 것으로, 기화된 물질이 기관 상에 바로 냉각되어 고화되는 증착 방식으로 형성된다. 이 경우, 유기 스택(EL1, EL2)의 총 두께는 1000Å

내지 3000Å의 두께를 갖는 것으로, 유기막(152)보다 두께가 현저히 얇고, 그 내부 밀도도 매우 낮아 수분에 취약한 특성을 갖는다. 따라서, 본 발명의 표시 장치는 상기 유기 스택(EL1, EL2)을 스티커를 이용하여 영역이 구분되도록 하여, 상기 카메라 홀(CH)로부터 마진 영역(BP)을 두고 이격되어 형성함으로써, 유기 스택(EL1, EL2)이 상기 마진 영역(BP)에 남아 신뢰성을 저하시킴을 방지할 수 있다.

- [0082] 도시하지 않았지만, 상기 봉지 스택(150)의 유기막(152)이 그 상하부의 무기막들보다 안쪽에 형성되는 점과, 댐 패턴(DAM)이 유기막(152)의 넘침을 방지하도록 형성된 점은 외곽 영역(Bezel)에서도 동일하게 적용된다.
- [0083] 한편, 상기 댐 패턴(DAM)은 보호막(120) 및 बैं크(125)과 동일 공정에서 함께 패터닝하여 적층 구조로 구비될 수 있다.
- [0084] 구체적으로 도시되지 않았지만 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 제 1 전극(123)은 박막 트랜지스터 어레이(115) 내에 형성된 박막 트랜지스터(미도시)와 접속되어 각각 구동이 제어된다.
- [0085] 상기 기판(110) 상에 박막 트랜지스터 어레이(115)가 형성되기 전 버퍼층을 더 구비할 수 있다. 상기 버퍼 층은 기판(110) 또는 하부의 층들에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 박막트랜지스터(Thin Film Transistor: TFT)를 보호하기 위한 기능 층이다. 상기 버퍼 층은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x) 또는 이들의 다층으로 이루어질 수 있다.
- [0086] 박막 트랜지스터 어레이(115) 내 각 서브 화소마다 구비되는 박막 트랜지스터는 반도체층, 상기 반도체층의 채널 영역을 정의하도록 상기 반도체층과의 사이에 게이트 절연막을 개재하여 상기 반도체층의 일부 중첩한 게이트 전극, 상기 반도체층의 양측과 접속한 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하여 이루어진다.
- [0087] 도시된 박막 트랜지스터 어레이(115)는 복수층의 무기 버퍼층, 박막 트랜지스터 및 일층 이상의 층간 절연막을 포함할 수 있다. 여기서, 층간 절연막은 무기 절연막이다. 상기 무기 버퍼층 및 층간 절연막은 실리콘 산화물(SiO_x) 또는 실리콘 질화물(SiN_x) 혹은 실리콘 산질화막(SiO_xN_y) 등과 같은 무기 절연물질이다.
- [0088] 그리고, 설명하지 않은 요철부(113)는 상기 박막 트랜지스터 어레이(115) 내 무기 버퍼층 혹은 일층 이상의 층간 절연막 중 적어도 일층 이상의 두께를 제거하여 정의하는 것으로, 일 방향으로 길게 형성될 수 있다. 상기 요철부(113)의 구비로, 브리틀(brittle)한 특성의 기판(110)이 가요성을 갖고 휘어질 때, 그 상부에 위치하는 무기막 성분의 무기 버퍼층 및 층간 절연막에서 에지로부터 시작된 수평으로 전달되는 스트레스를 분산시키고, 공정 중 연성을 갖는 기판(110)에 대해 가해지는 벤딩력이 특정 부위에 집중되지 않게 하고 분산시키는 역할을 한다. 이러한 기능을 위해 상기 요철부(113)는 적어도 액티브 영역(AA) 내에서는 카메라 홀(CH)과 인접하여 형성한다. 외곽 영역(Bezel)에도 기판(110)의 에지부에 가깝게 요철부(113)가 구비될 수 있다.
- [0089] 한편, 도 2에는 상기 요철부(113)의 측벽이 바닥면에 대해 수직하게 도시되었으나, 이에 한하지 않으며 바닥면의 예각이나 둔각을 가질 수도 있다. 이 경우, 유기 발광 다이오드(OLED) 형성시 공통층들이 요철부(113)의 경계에서 연속성을 갖지 않고 끊어주기 위해 상기 요철부(113)의 바닥면에 대해 예각이거나 수직한 것이 바람직하다.
- [0090] 요철부(113)의 복수개 수평한 패턴으로 형성될 수 있다. 요철부(113)의 각 패턴의 평면 형상은, 일 방향으로 긴 스트라이프 형상일 수도 있고, 혹은 서로 다른 각도의 사선 방향의 배치가 반복된 지그재그 패턴 형상일 수 있다.
- [0091] 한편, 무기 버퍼층, 층간 절연막 및 게이트 절연막에 이용되는 무기층들은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막, 실리콘 산질화막 등의 실리콘 절연막뿐만 아니라 알루미늄 산화막, 티타늄 산화막 등의 금속 산화막을 포함할 수 있다. 단, 무기 버퍼층에 구비된 무기층들에 금속 산화막을 포함할 경우, 상부에 위치하는 박막 트랜지스터에 전기적 영향을 방지하기 위해, 금속 산화막은 상기 박막 트랜지스터(반도체층, 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극)로부터 일층 이상 이격하여 위치시킨다.
- [0092] 상기 기판(110)은 플라스틱 필름의 연성의 재질이나 글래스 기재와 같이 하드한 재질로 형성될 수 있으나, 본 발명의 표시 장치에서는 카메라 홀(CH) 형성시 제거 공정에서 충격의 수평적 전달을 방지하도록 연성(플렉서블)의 플라스틱 재질로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0093] 그리고, 상기 기판(110)을 플라스틱 필름으로 형성시 기판(110)의 표면 보호와 성막 균일도를 위해 복수층의 무기층을 포함한 무기 버퍼층을 기판(110)에 바로 접하여 포함할 수 있다. 그리고, 상기 무기 버퍼층 상부에 형성되는 박막 트랜지스터의 반도체층의 보호를 위해 반도체층 버퍼층을 더 포함할 수 있다.

- [0094] 상기 경유 배선 라인(121, 122)은 예를 들어, 데이터 라인 및 복수개의 전원 라인일 수 있다.
- [0095] 상기 보호막(120) 상에, 각 서브 화소에 대응하여 제 1 전극(123)을 구비한다.
- [0096] 한편, 봉지 스택(150)이 상부에는 터치 감지 기능, 사용자 인증 기능 (예를 들어, 지문 인식), 멀티 레벨 압력 감지 기능, 촉각 피드백(tactile feedback) 기능 등을 제공하는 부가 요소들을 포함할 수 있다. 더불어, 표시 특성(외부 광 반사, 색 정확도, 휘도 등)을 제어하는 편광판 등을 더 포함할 수도 있다.
- [0097] 이 경우, 각 기능성 부가 요소들 및 편광판을 접착층을 더 부가하여 부착이 이루어질 수 있다. 접착층을 통해 기능성 부가 요소들이 포함되는 경우, 기관(110)의 배면으로부터 인입된 카메라 렌즈(LZ)와 접착층 사이에 에어 갭이 있을 수 있다.
- [0098] 이하, 구체적으로 본 발명의 표시 장치의 제조 방법을 공정도를 참조하여 설명한다.
- [0099] 도 3a 내지 도 3g는 본 발명의 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.
- [0100] 도 3a와 같이, 기관(110) 상에 복수층의 무기 버퍼층 및 박막 트랜지스터와 층간 절연막을 포함한 박막 트랜지스터 어레이(115)를 형성한다. 상기 박막 트랜지스터 어레이(115) 형성시 박막 트랜지스터의 소스/드레인 전극과 동일 공정에서 카메라 홀(CH) 형성 부위를 우회하도록 지나는 경유 배선 라인(121, 122)을 더 형성할 수 있다. 그리고, 무기 버퍼층 및 층간 절연막의 적어도 일층 이상을 식각하여 상기 카메라 홀 주변의 마진 영역(BP) 내에 복수개의 요철부(113)을 형성한다. 요철부(113)는 경우에 따라 생략될 수 있으며, 도시된 바와 같이, 층의 표면의 일부 깊이를 식각하여 제거하여 요부(凹部)를 형성하거나, 경우에 따라, 무기층 표면에 구조물을 더 형성하여 철부(凸部)를 형성할 수도 있다.
- [0101] 이어, 상기 경유 배선 라인(121, 122)을 포함한 박막 트랜지스터 어레이(115) 상에 보호막을 형성한 후, 이를 선택적으로 제거하여 상기 박막 트랜지스터 어레이(115) 내 박막 트랜지스터의 일 전극을 노출시키는 콘택홀(미도시)의 형성과 함께, 마진 영역(BP) 내에 선택적으로 남겨 제 1 댐부(1251)를 형성한다.
- [0102] 이어, 콘택홀(미도시)을 통해 상기 박막 트랜지스터의 일 전극과 접속되는 제 1 전극(123)을 형성한다. 상기 제 1 전극(123)은 콘택 홀을 통해 구동 박막트랜지스터의 일 전극과 전기적으로 연결될 수 있다. 표시 장치에서 발광 다이오드(OLED)가 상부 발광(top emission) 방식인 경우, 이러한 제1 전극(123)은 반사율이 높은 불투명한 도전 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 전극(123)은 은(Ag), 알루미늄(Al), 금(Au), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 크롬(Cr) 또는 이들의 합금 등으로 형성될 수 있다.
- [0103] 상기 제 1 전극(123) 상에 각 서브 화소(SP)들의 경계부에 발광부를 정의하는 बैं크(125)와 이를 연장시켜 더미부(BPM) 및 마진 영역(BP)에 일부분까지 연장된 폭을 갖는 बैं크 패턴(1250)을 형성한다. 그리고, 상기 बैं크(125) 및 बैं크 패턴(1250)의 형성시 बैं크 형성 물질을 상기 제 1 댐부(1251) 상에 남겨 제 2 댐부(1252)를 형성한다. 이후, 적층되어 있는 제 1 댐부(1251) 및 제 2 댐부(1252)가 댐 패턴(DAM)으로 기능한다.
- [0104] 댐 패턴(DAM)은 도시된 액티브 영역(AA) 내 마진 영역(BP)에 구비될 뿐만 아니라 액티브 영역(AA)의 주변을 둘러싸는 형상으로 상기 외곽 영역(Bezel)에도 구비될 수 있다. 외곽 영역(Bezel)에 구비되는 댐 패턴은 복수개일 수 있고, 각각이 폭을 갖게 하거나 달리할 수도 있다.
- [0105] 여기서, 상기 बैं크 패턴(1250)은 액티브 영역(AA) 내에 상기 카메라 홀(CH) 형성부 주변에서 상기 마진 영역(BP)과 일부 중첩을 갖는다.
- [0106] 이어, 상기 बैं크(125), बैं크 패턴(1250) 및 댐 패턴(DAM)이 구비된 기관(110) 상부를 세정한다.
- [0107] 이어, 도 3b와 같이, 마진 영역(BP) 및 카메라 홀(CH) 부위에 상응하여 스티커(200)를 상기 बैं크 패턴(1250) 및 댐 패턴(DAM) 상부에 부착한다. 여기서, 상기 बैं크 패턴(1250)은 상기 마진 영역(BP)에 중첩한 영역에 위치한다. 상기 마진 영역(BP)의 폭이 대략 카메라 홀(CH)의 직경(R)에 상당할 때, 상기 스티커의 직경은 3R에 상당할 것이다. 그러나, 이는 일예이며, 스티커의 직경은 가변 가능하다. 본 발명에서 가장 큰 특징은 스티커(200)가 카메라 홀(CH)보다는 크게 형성되어 카메라 홀과 이격된 부위에, 유기 스택의 에지부를 갖는 점이다.
- [0108] 상기 스티커(200)는 일종의 필름으로 बैं크(125) 및 बैं크 패턴(1250)보다 두께가 두껍고, 부착 후 बैं크 패턴(1250) 및 댐 패턴(DAM)에서 두드러져 수직 방향으로 돌출되어 있다.
- [0109] 상기 카메라 홀(CH) 형성부 및 마진 영역(BP)은 직경을 상이하게 하여, 카메라 모듈(도 2의 CM 참조)의 형상에 따른 것으로, 예를 들어, 카메라 모듈(CM)이 평면적으로 된 형상이라면 상기 카메라 홀(CH) 형성부 및 마진 영

역(BP)도 평면적으로 원 형상이며, 그 외의 다각형 형상이라면 상기 카메라 홀(CH) 형성부 및 마진영역(BP)은 크기를 달리한 다각형 형상일 것이다.

- [0110] 상기 스티커(200)는 도 3a의 단계에서 형성된 가장 상부의 구성인 뱅크 패턴(1250)의 일부 및 제 2 댐부(1252)와 닮으며, 평탄하게 기관(110) 상에 대응된다. 이 경우, 상기 마진 영역(BP)과 중첩되어 있는 뱅크 패턴(1250) 및 상기 뱅크 패턴(1250)과 이격하여 마진 영역(BP) 내에 구비되어 있는 댐 패턴(DAM)의 상부에 부착된다. 이 경우, 상기 스티커(200)가 직접 접한 상기 뱅크 패턴(125) 및 제 2 댐부(1252)를 제외한 나머지 카메라 홀(CH) 형성부 및 나머지 마진 영역(BP)에서의 박막 트랜지스터 어레이(115) 상부 표면으로부터 상기 스티커(200)는 이격되어 있다.
- [0111] 이어, 도 3c와 같이, 상기 스티커(200)를 상기 기관(110) 상의 댐 패턴(DAM) 및 뱅크(125)의 일부에 접한 상태에서, 적어도 도 1의 액티브 영역(AA)이 오픈되어 있는 공통 마스크(미도시)를 이용하여 제 1 공통 물질을 기상 증착하여 제 1 공통층(141)을 형성한다. 이 때, 상기 스티커(200) 상에는 제 1 공통 물질이 형성되나, 이는 상기 스티커(200)의 두께로 기관(110) 상부에서 갖는 단차로 기관(110) 상부에 증착되어진 제 1 공통층(141)과 영역이 구분된다.
- [0112] 이어, 각 발광부에 대응하여 개구부가 구비된 미세 금속 마스크(미도시)를 통해 유기 발광층(142)을 형성한다. 이 경우, 미세 금속 마스크의 개구부는 카메라 홀 마진부(CHM)를 제외한 영역에 선택적으로 대응되는 것으로, 개구부를 상기 마진 영역(BP)과 이격하여 구비함으로써, 유기 발광층(142)과 제 1 공통층(141)의 형성 영역을 달리할 수 있다.
- [0113] 이어, 상기 유기 발광층(142)이 형성된 기관(110) 상에 도 1의 액티브 영역(AA)이 오픈되어 있는 공통 마스크(미도시)를 이용하여 제 2 공통 물질을 기상 증착하여 제 2 공통층(143)을 형성한다.
- [0114] 상기 제 1 공통층(141), 유기 발광층(142) 및 제 2 공통층(143)을 포함하여 유기 스택(E1, E2)이라 하며, 각 층은 단일층일 수도 있고, 복수층일 수 있다. 또한, 각각의 층은 단일의 물질로도 형성될 수 있고, 혹은 주 성분으로서 호스트와 호스트에 대해 0.1wt% 내지 15wt%의 성분으로 포함된 도펀트를 포함하여 이루어질 수 있다. 경우에 따라 호스트가 2개 이상 구비되기도 한다.
- [0115] 유기 발광층(142) 하층에 위치하는 제 1 공통층(141)은 정공 주입 및 정공 수송에 관여하며, 각 기능별로 독립적인 층으로 구비될 수 있다. 유기 발광층(142) 상층에 위치하는 제 2 공통층(143)은 전자 수송 및 전자 주입에 관여하여 이 또한 각 기능별로 독립적인 층으로 구비될 수 있다. 상기 제 1 공통층(141)에서 정공을 수송하여 유기 발광층(142)으로 전달하며, 상기 제 2 공통층(143)에서 전자를 수송하여 유기 발광층(142)으로 전달하며, 전달된 정공과 전자가 유기 발광층(142) 내에서 재결합하며 엑시톤을 이루고, 상기 엑시톤이 기저 상태로 떨어지며 발광이 발생된다.
- [0116] 이어, 상기 제 2 공통층(143) 상에 제 2 전극(145)을 형성한다. 발광 다이오드(OLED)가 상부 발광(top emission) 방식으로 구동되는 경우, 제2 전극(145)은 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO) 등과 같은 투명한 도전 물질 혹은 AgMg 등의 반투과성 금속으로 얇게 형성됨으로써 유기발광 층(142)에서 생성된 광을 제2 전극(145) 상부로 방출시킨다.
- [0117] 상기 제 1 공통층(141), 유기 발광층(142) 및 제 2 공통층(143)을 포함한 유기 스택(E1, E2) 및 제 2 전극(145)의 형성이 도 3c와 같이, 스티커(200)가 부착된 상태에서 이루어지기 때문에, 스티커(200)가 위치한 부위에서는 스티커(200) 상부에 증착 물질이 형성된다.
- [0118] 따라서, 스티커(200)를 제거하게 되면, 도 3d와 같이, 스티커(200)와 함께 그 상부 증착 물질이 함께 제거되어, 마진 영역(BP)의 외측, 즉, 카메라 홀(CH)로부터 마진 영역(BP)만큼 이격하여 기관(110) 상에 제 1 공통층(141), 제 2 공통층(143) 및 제 2 전극(145)이 남아있다.
- [0119] 이후, 스티커(200)를 제거 후 상기 스티커(200)에 의한 접착 물질 등의 이물을 제거하도록 세정 공정을 진행한다. 이 때, 상기 스티커(200) 제거 공정을 진행한 후, 도 3d를 참조하여 뱅크 패턴(1250) 상의 구성을 설명하면, 제 1 공통층(141), 제 2 공통층(143)이 완전히 스티커(200)의 수직 테이퍼와 접한 상태로 증착 공정이 이루어진 후 스티커(200)가 제거되는 것으로, 제 1 공통층(141), 제 2 공통층(143)은 완전히 동일한 수직 단면을 가질 수 있다. 마찬가지로 제 2 공통층(143) 상부의 제 2 전극(144) 또한, 동일한 수직 단면을 가질 수 있다. 이 때, 상기 뱅크 패턴(1250) 상의 완전히 유기물질이 제거된 스택 분리부(BPX)가 정의된다. 또한, 상기 뱅크 패턴(1250)은 유기 스택(141, 143)을 갖는 부분과 그렇지 않은 부분이 함께 구비되며, 그 경계부는 앞서 제

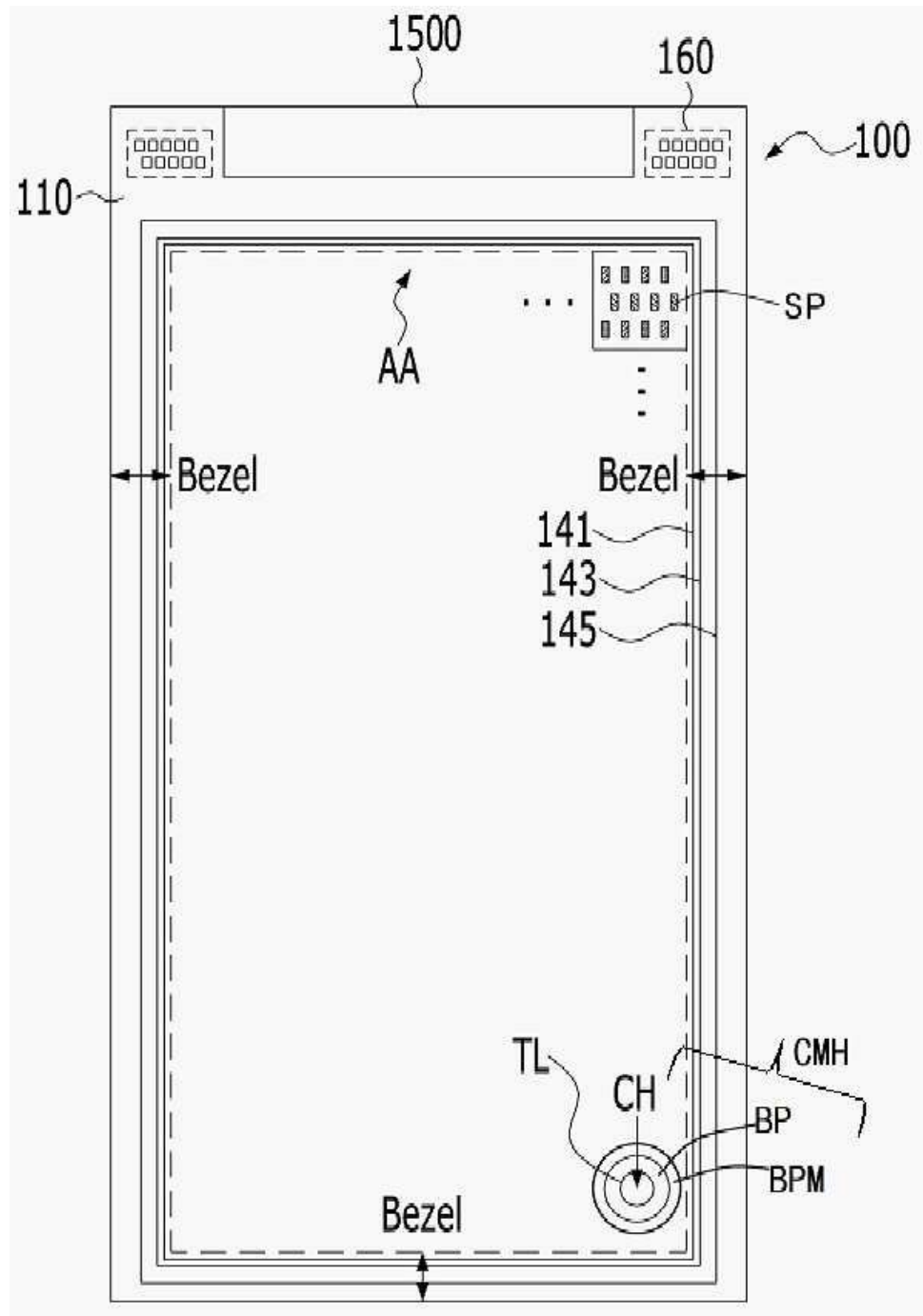
거한 스티커(200)의 에지 라인에 따른다.

- [0120] 도 3d의 제 1 공통층(141), 제 2 공통층(143) 및 제 2 전극(145) 형성시 외곽 영역(Bezel)에서 폭은 상부에 올라오는 층이 하부 층을 덮도록 상대적으로 상부층이 더 넓은 폭으로 형성될 수 있다. 즉, 제 1 공통층(141)보다 제 2 공통층(143)을 크게 형성하고, 제 2 전극(145)을 제 2 공통층(143)보다 크게 형성할 수 있다. 이를 통해 제 2 전극(145)이 저항이 큰 정공 수송성의 제 1 공통층(141)과 외곽 영역(Bezel)에서 접합을 방지하여, 제 2 전극(145)이 접촉 저항 증가를 방지한다.
- [0121] 이어, 도 1의 패드 영역, 즉, 데이터 구동 드라이버부(1500 영역) 및 터치 더미 패드부(160)가 위치하는 영역을 제외하여, 도 3e와 같이, 봉지 스택의 제 1 무기막(151)을 형성한다. 제 1 무기막(151)은 카메라 홀 마진부(CHM)에도 채워진다. 따라서, 마진 영역(BP2)에서 상기 제 1 무기막(151)은 댐 패턴(DAM)의 제 2 댐부(1252) 및 요철부(113)와 접할 수 있다.
- [0122] 도 3f와 같이, 상기 제 1 무기막(151) 상에 액상 유기 물질을 도포(coating)하고 이를 경화시켜 유기막(152)을 형성한다. 이 때, 액상의 유기 물질이 댐 패턴(DAM)을 넘치지 않게 되어 유기막(152)은 댐 패턴(DAM)과 중첩하지 않거나 중첩하더라도 일부만 댐 패턴(DAM)과 중첩하여, 상기 카메라 홀(CH)과 이격을 갖는다. 외곽 영역(Bezel)에 구비된 댐 패턴도 동일하게 액상의 유기 물질의 넘침 방지 기능을 할 수 있다. 액상의 유기 물질은 100℃ 이하의 소성 공정을 거쳐 경화될 수 있다.
- [0123] 이어, 유기막(152) 상에 상기 유기막(152)을 덮으며, 유기막(152)이 형성되지 않은 부위에서는 제 1 무기막(151)과 바로 접하도록 제 2 무기막(153)을 형성한다. 따라서, 마진 영역(BP)에 유기막(152)이 형성되지 않은 부위에 제 1, 제 2 무기막(151, 153)이 접하여 있다. 경우에 따라, 광 추출 효과를 높이도록 상기 제 2 무기막(153)과 다른 굴절률의 제 3 무기막(154)을 더 형성할 수 있다. 제 3 무기막(154)은 제 2 무기막(153)과 동일형상일 수 있다. 이와 같이, 적층된 제 1 무기막(151), 유기막(152), 제 2 무기막(153) 및 제 3 무기막(154)은 봉지 스택(150)을 이룬다. 경우에 따라, 유기막과 무기막과 교번 구조가 한 쌍 이상 상기 봉지 스택(150)에 더 포함될 수 있다.
- [0124] 이어, 도 3g와 같이, 기관(110)의 배면측에 레이저 트리밍 라인(LT)을 따라 레이저를 조사하여 카메라 홀(CH)을 형성한다. 이를 통해 소정 직경의 카메라 홀(CH)이 형성된다. 기관(110)은 레이저 조사를 통해 소정의 에너지를 받아 절단되며, 그 상부의 구성도 함께 제거된다.
- [0125] 이어, 스티커를 부착하는 방법에 대해 설명한다.
- [0126] 도 4는 스티커 원장 필름을 나타낸 평면도이며, 도 5a 내지 도 5f는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정도면이다.
- [0127] 도 4와 같이, 스티커 원장 필름(600)은 복수개의 스티커 형성부(610)가 서로 이격되어 구비된다.
- [0128] 상술한 표시 장치의 제조는, 표시 장치 각각에 해당하는 셀(cell)을 원장 기관에 복수개 형성한다. 스티커 원장 필름(600)은 원장 기관에 대응된 크기로, 상기 스티커 원장 필름(600)의 스티커 형성부(610)는 각 셀의 카메라 홀(CH) 및 그 주변의 마진 영역(BP)에 상당한 크기이다.
- [0129] 먼저, 도 5a 와 같이, 카세트(605) 내에 적층되어 있는 스티커 원장 필름(600)을 공급 이재기(700)의 취출핀(710)을 통해 들어올려 공급 이재기를 통해 이송한다.
- [0130] 도 5b와 같이, 상기 스티커 원장 필름(600)을 공급 이재기(700)로부터 가고정 스테이지(750)에 대응시킨 후, 위치 조정기(760)를 통해 중심을 맞춘다.
- [0131] 도면에서는 스티커 원장 필름(600)에 스티커 형성부(610)가 단일로 도시되어 있지만, 이는 스티커 원장 필름(600)이 복수 셀에 대응시 복수 셀 각각에 대해 스티커 형성부(610)를 구비할 수 있다.
- [0132] 도 5c와 같이, 위치 조정기(760) 사이에 중심이 조정된 스티커 원장 필름(600)을 로딩 이재기(800) 상의 흡착판(801)에 통해 고정시킨 후 카메라 검사부(810)를 통해 위치를 정렬한다.
- [0133] 이어, 도 5d와 같이, 로딩 이재기(800) 상의 흡착판(801)에 의해 고정된 스티커 원장 필름(600)을, 롤러(806) 및 하부착 스테이지(805)를 포함한 부착 장비(810) 상에 고정시킨 후, 도 5e와 같이, 상기 하부착 스테이지(805)와 접하지 않은 상기 스티커 원장 필름(600)의 보호 필름(620)을 제거하여 스티커 원장 필름(600)의 점착면이 노출시키도록 한다.

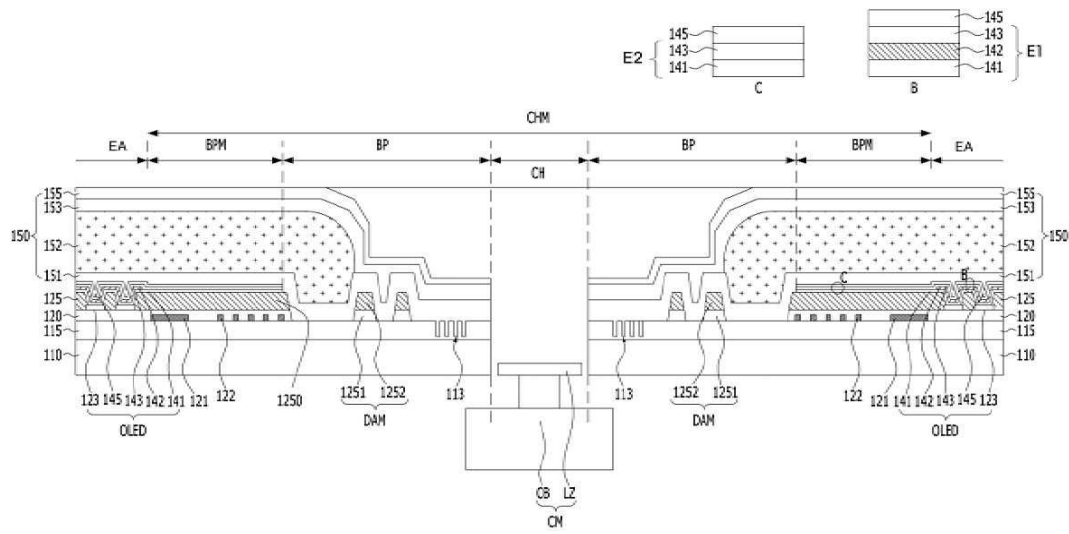
121, 122: 경유 배선 라인	120: 보호막
123: 제 1 전극	125: बैं크
141: 제 1 공통층	142: 유기 발광층
143: 제 2 공통층	145: 제 2 전극
150: 봉지 스택	151: 제 1 무기막
152: 유기막	153: 제 2 무기막
154: 제 3 무기막	1251: 제 1 댐부
1252: 제 2 댐부	DAM: 댐 패턴
CM: 카메라 모듈	LZ: 카메라 렌즈
CB: 카메라 베젤	BP: 마진 영역
BPM: 더미부	CH: 카메라 홀
AA: 액티브 영역	Bezel: 외곽 영역
CHM: 카메라 홀 마진부	BPX: EL 분리부

도면

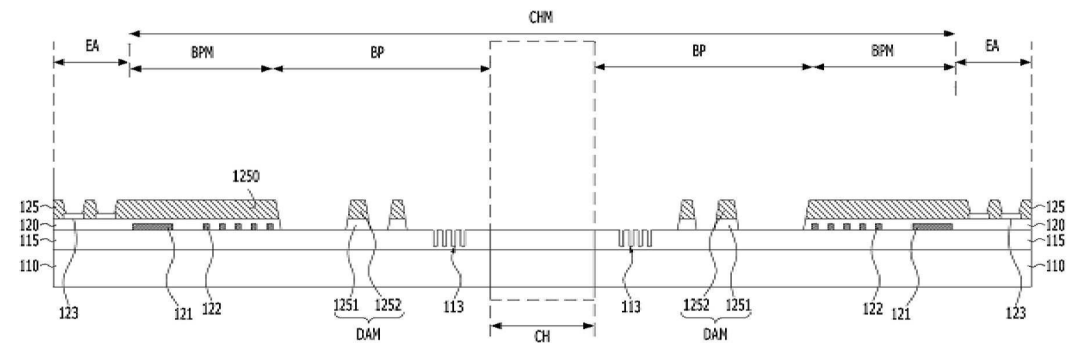
도면1



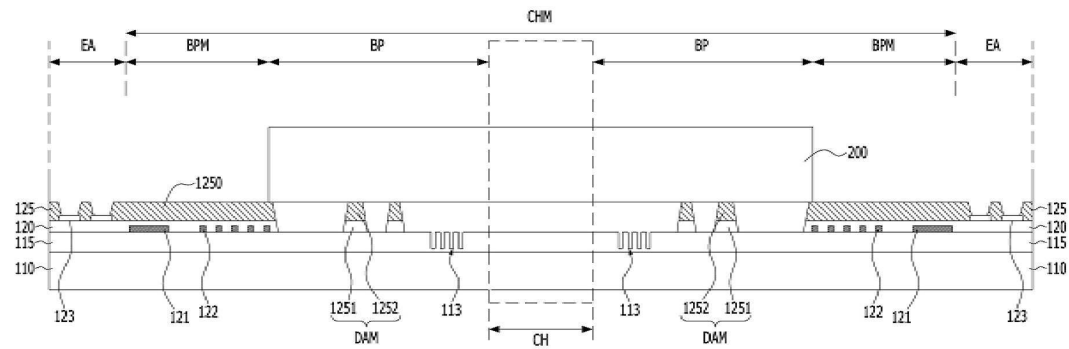
도면2



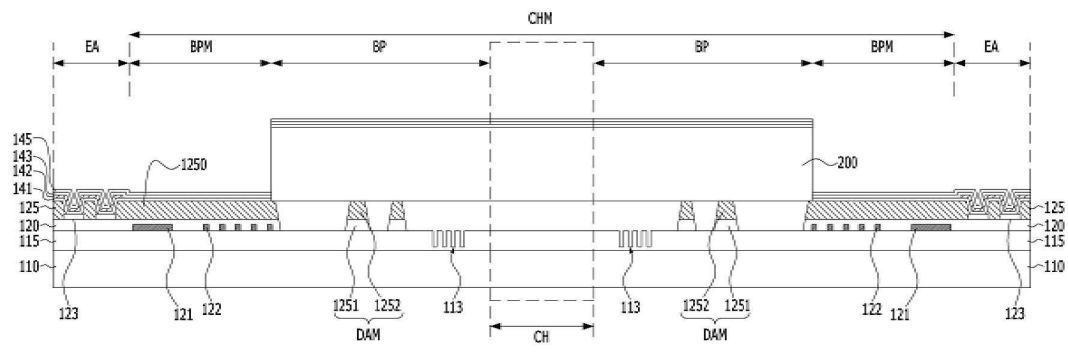
도면3a



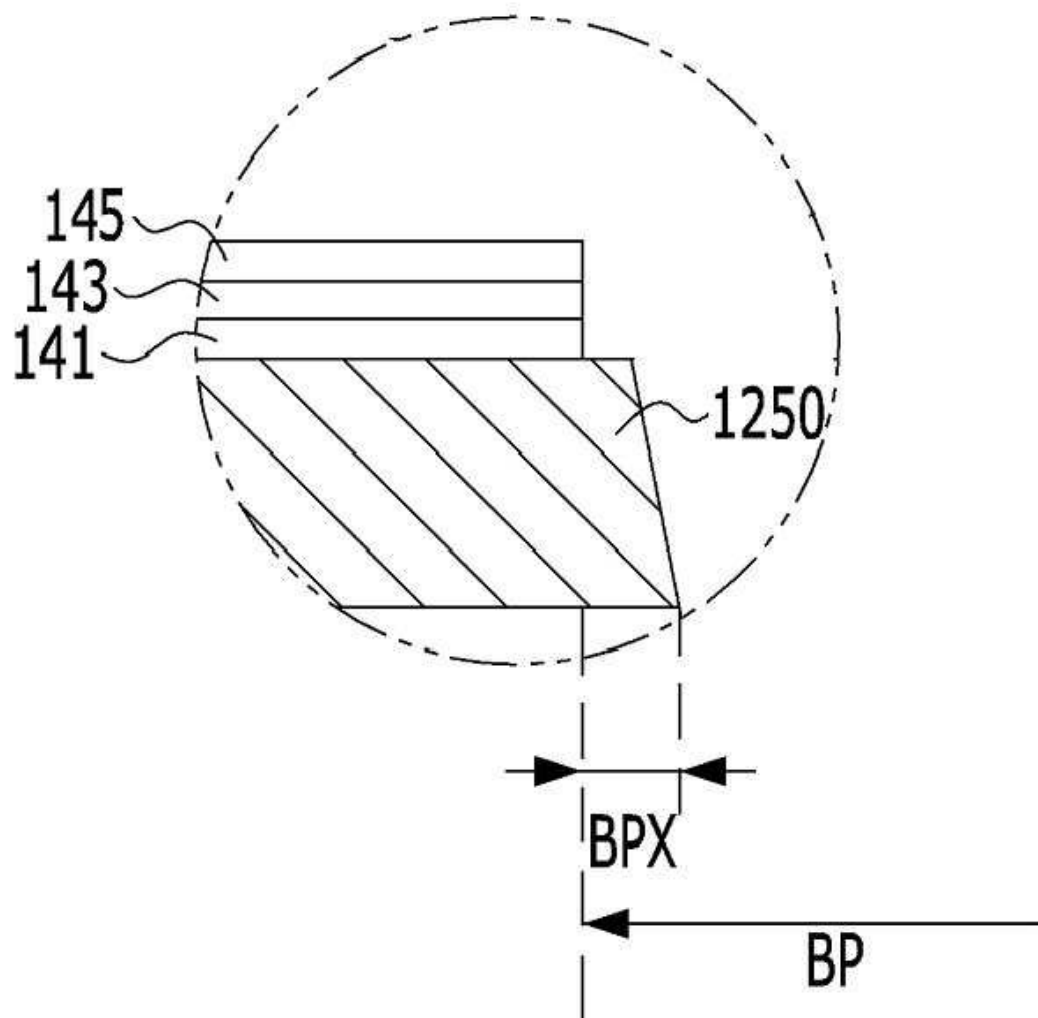
도면3b



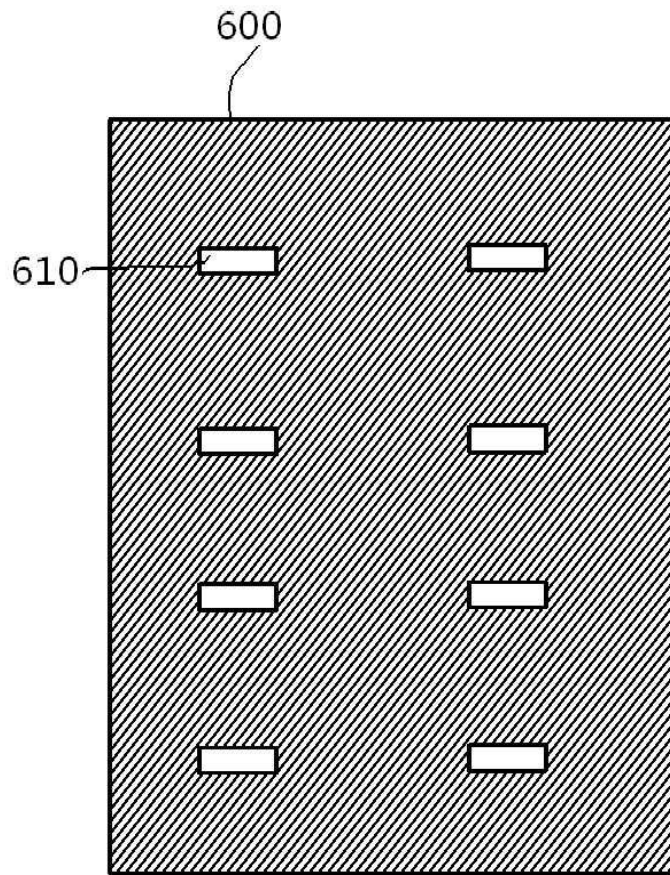
도면3c



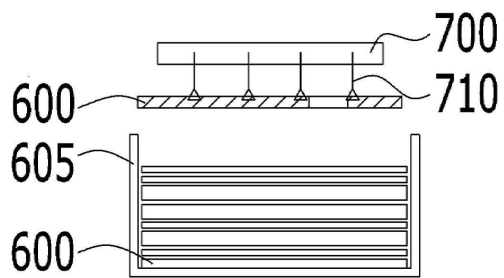
도면3d



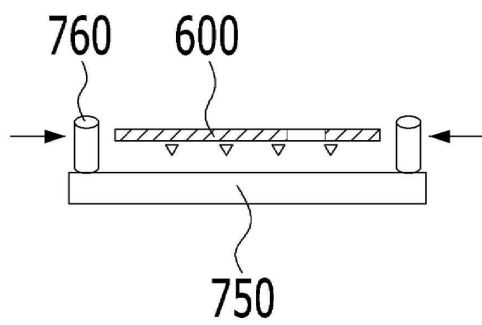
도면4



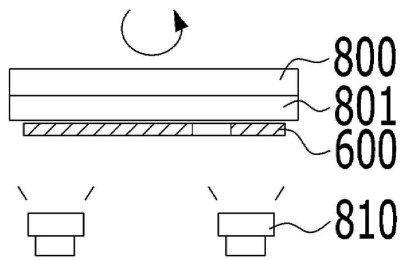
도면5a



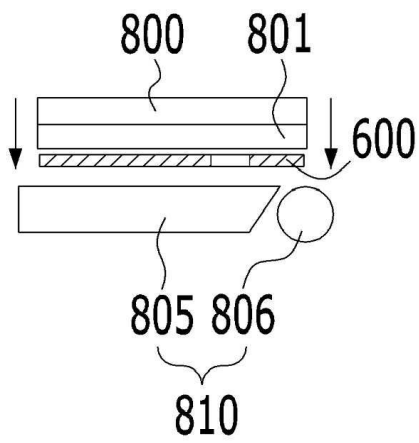
도면5b



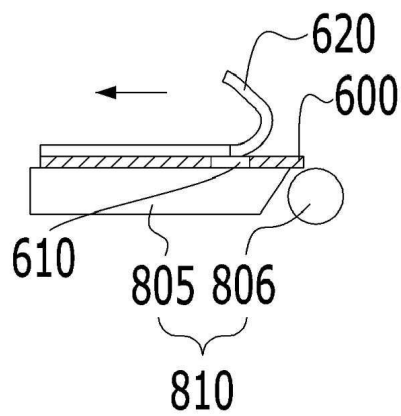
도면5c



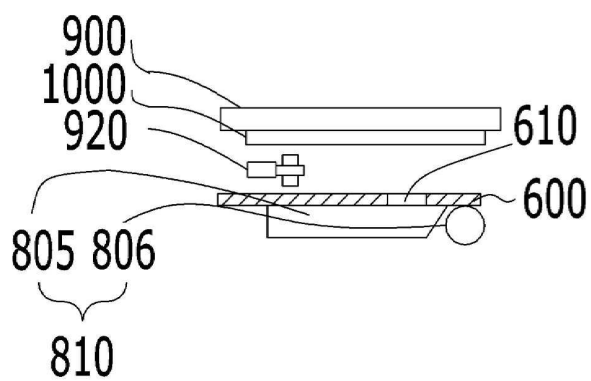
도면5d



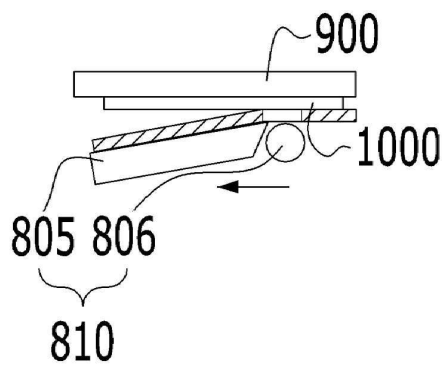
도면5e



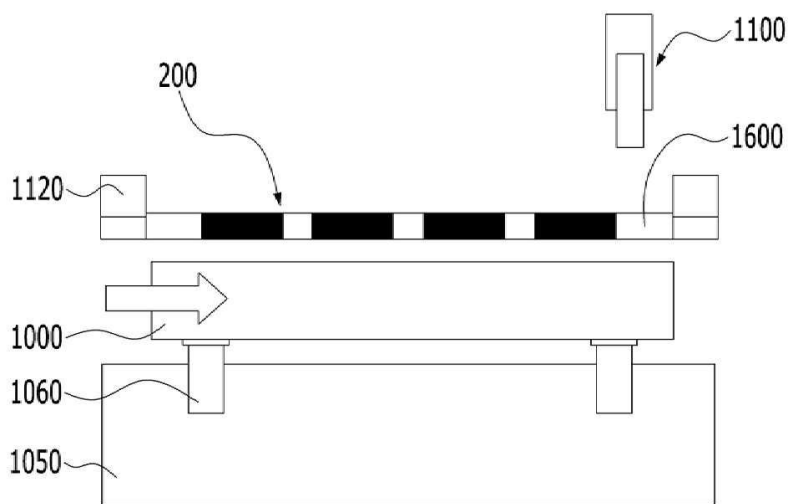
도면5f



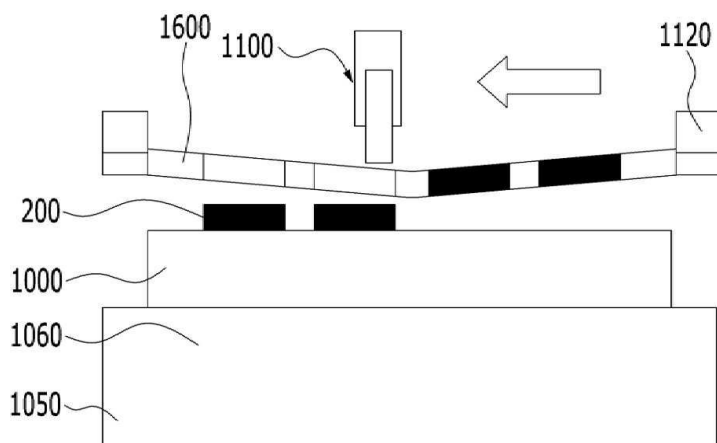
도면5g



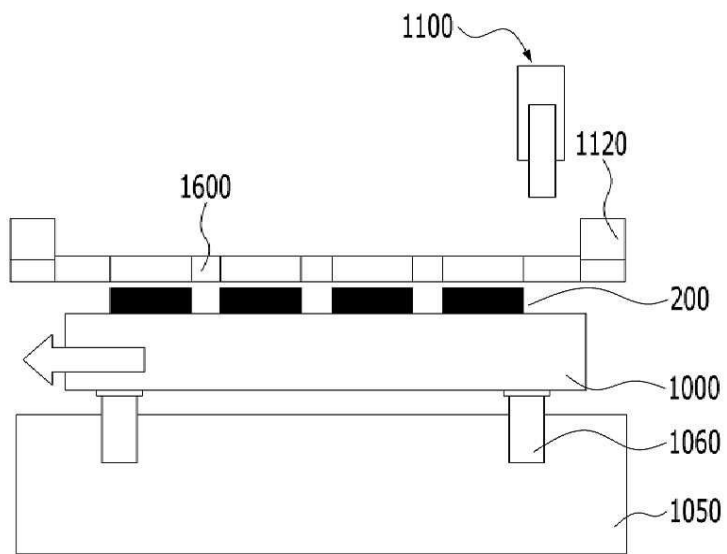
도면6a



도면6b



도면6c



专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020200082496A	公开(公告)日	2020-07-08
申请号	KR1020180173127	申请日	2018-12-28
[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	한규일 유남석 박진호 김미나 박형원 조정모 박유리 김형민 손승호		
发明人	한규일 유남석 박진호 김미나 박형원 조정모 박유리 김형민 손승호		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3225 H01L27/3244 H01L51/5237 H01L51/56 H01L2251/30		
代理人(译)	이승찬		

摘要(译)

本发明通过在形成发光二极管的有机叠层之前将粘着剂附着在具有围绕形成部分和照相机孔的周边的边缘区域的基板上来粘贴有机粘着剂,并去除粘着剂,并在粘着剂的顶部上构造有机叠层,从而形成有机叠层。通过去除该开口,可以在不进行单独的掩模的额外处理的情况下对准有机堆叠的边缘,并且能够通过为间隔开的有机堆叠提供照相机孔和边缘区域来改善显示装置的可靠性。。

