



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0102346
(43) 공개일자 2023년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H10K 59/00 (2023.01) H10K 50/80 (2023.01)
(52) CPC특허분류
H10K 59/35 (2023.02)
H10K 50/841 (2023.02)
(21) 출원번호 10-2021-0192391
(22) 출원일자 2021년12월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김봉준
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(74) 대리인
특허법인(유한) 대아

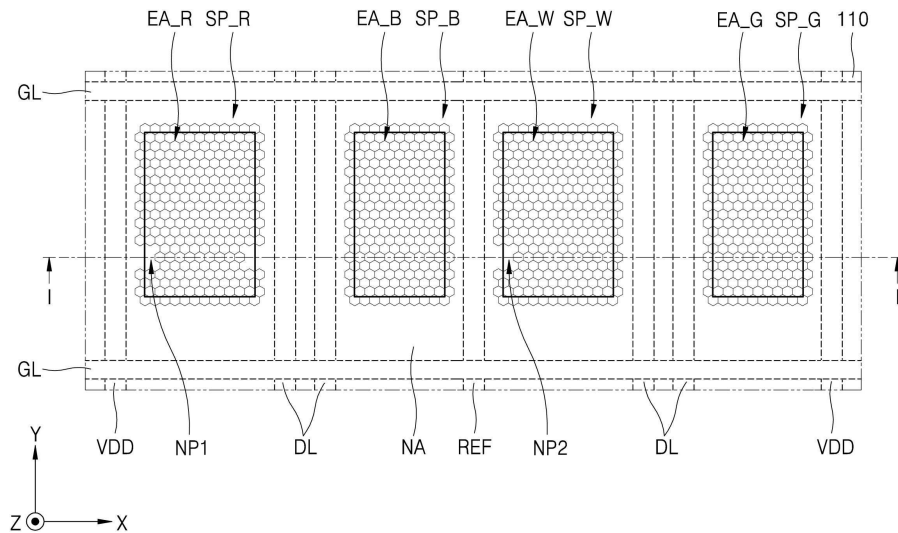
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 디스플레이 장치

(57) 요약

본 명세서의 실시예에 따른 디스플레이 장치는 복수의 서브화소 영역들을 포함하는 기관, 상기 기관 상에 배치되며, 각각의 서브화소 영역마다 복수의 오목부들을 포함하는 오버코트층, 상기 오버코트층 상에 배치되며, 상기 복수의 서브화소 영역들의 발광 영역들을 정의하는 बैं크층을 포함한다. 여기서, 상기 복수의 서브화소 영역들 중 제1 서브화소 영역의 제1 발광 영역 내에 한 쌍의 제1 평탄 영역들이 구비될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H10K 59/122 (2023.02)

H10K 59/131 (2023.02)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 서브화소 영역들을 포함하는 기관;

상기 기관 상에 배치되며, 각각의 서브화소 영역마다 복수의 오목부들을 포함하는 오버코트층;

상기 오버코트층 상에 배치되며, 상기 복수의 서브화소 영역들의 발광 영역들을 정의하는 बैं크층;을 포함하고,

상기 복수의 서브화소 영역들 중 제1 서브화소 영역의 제1 발광 영역 내에 한 쌍의 제1 평탄 영역들이 구비되는, 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 평탄 영역들은 게이트 라인이 연장되는 제1 방향에서 서로 이격되어 상기 제1 발광 영역의 양측에 각각 배치되는, 디스플레이 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 평탄 영역들은 상기 제1 발광 영역 밖으로 연장되며, 상기 बैं크층과 중첩되는, 디스플레이 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 평탄 영역들 각각은 하나의 오목부의 면적의 4배 이상인 면적을 가지는, 디스플레이 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 복수의 서브화소 영역들 중 상기 제1 서브화소 영역과 이격된 제2 서브화소 영역의 제2 발광 영역 내에 오목부들이 형성되지 않은 하나의 제2 평탄 영역이 더 구비되는, 디스플레이 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제2 평탄 영역은 상기 제2 발광 영역 밖으로 연장되며, 상기 बैं크층과 중첩되는, 디스플레이 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제2 평탄 영역은 하나의 오목부의 면적의 4배 이상인 면적을 가지는, 디스플레이 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 제1 평탄 영역들 및 상기 제2 평탄 영역은 게이트 라인이 연장되는 제1 방향으로 연장되는 하나의 선 상에 위치하는, 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서는 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 마이크로 렌즈 어레이를 포함하는 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 사회가 본격적인 정보화 시대로 접어들에 따라 대량의 정보를 처리 및 표시하는 다양한 디스플레이 장치가 개발되었다. 영상을 표시하는 디스플레이 장치는 액정 디스플레이 장치(LCD), 유기 발광 디스플레이 장치(OLED), 및 양자점 디스플레이 장치(QD) 등과 같이 다양한 종류가 있다.

[0003] 최근, 디스플레이 장치로서 각광받고 있는 유기 발광 디스플레이 장치는 스스로 발광하는 유기 발광 다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)를 이용함으로써 응답속도가 빠르고, 명암비, 발광효율, 휘도 및 시야각 등이 크다는 장점이 있다.

[0004] 유기 발광 디스플레이 장치의 유기 발광층에서 발광된 광은 유기 발광 디스플레이 장치의 여러 구성요소들을 통과하여 외부로 방출되는 과정에서 많은 부분이 손실되어 유기 발광 디스플레이 장치의 외부로 방출되는 광은 유기 발광층에서 발광된 광 중 약 20%정도 밖에 되지 않는다.

[0005] 따라서, 최근에는 유기 발광 디스플레이 장치의 광 추출 효율을 향상시키기 위하여 유기 발광 디스플레이 장치의 패널 내부에 마이크로 렌즈 어레이를 형성하는 방법이 제안되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 공정에서 뱅크층의 개구부들의 크기를 소정의 범위 내로 관리된다. 뱅크층의 개구부들이 발광 영역들을 정의하기 때문에, 제조되는 유기 발광 디스플레이 장치들의 발광 특성을 균일하게 관리하기 위해 뱅크층의 개구부들의 크기가 소정의 타겟 범위 내에서 관리되어야 한다.

[0007] 특히, 패널 내부에 마이크로 렌즈 어레이를 형성한 유기 발광 디스플레이 장치에서, 뱅크층의 개구부들의 크기가 소정의 타겟 범위를 벗어나 작게 형성되면 광추출에 기여하는 마이크로 렌즈들의 개수가 줄어들어 광 추출 효율이 저하되는 문제가 발생한다.

[0008] 뱅크층의 개구부의 크기를 측정하기 위해, 뱅크층이 패터닝된 후 뱅크층에 대한 광학 이미지를 촬영한다. 촬영된 광학 이미지로부터 뱅크층의 개구부의 양측벽들에 대한 그레이 레벨을 추출하고 소정의 임계값을 이용하여 개구부의 크기를 측정한다.

[0009] 유기 발광 디스플레이 장치의 패널 내부에, 구체적으로 뱅크층 아래에 배치되는 오버코트층에 마이크로 렌즈 어레이를 형성하는 경우, 촬영된 광학 이미지들로부터 추출된 개구부의 양측벽들에 대한 그레이 레벨이 왜곡되어 뱅크층의 개구부의 크기를 측정할 수 없는 문제가 있다.

[0010] 이에 본 명세서의 발명자들은 패널 내부의 오버코트층에 마이크로 렌즈 어레이를 형성함에도 뱅크층의 개구부들의 크기를 측정할 수 있는 디스플레이 장치를 발명하였다.

[0011] 본 명세서의 실시예에 따른 해결 과제는 뱅크층 내의 개구부의 크기 또는 개구부들 사이의 거리를 측정 가능하도록 함으로써 광추출 효율의 저하를 방지할 수 있는 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

[0012] 본 명세서의 실시예에 따른 해결 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 명세서의 실시예에 따른 디스플레이 장치는 복수의 서브화소 영역들을 포함하는 기관 상에 배치되며, 각각의 서브화소 영역마다 복수의 오목부들을 포함하는 오버코트층, 상기 오버코트층 상에 배치되며, 상기 복수의 서브화소 영역들의 발광 영역들을 정의하는 뱅크층을 포함한다. 여기서, 상기 복수의 서브화소 영역들 중 제1 서브화소 영역의 제1 발광 영역 내에 오목부들이 형성되지 않은 한 쌍의 제1 평탄 영역들이 구비될 수 있다.

[0014] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 명세서의 실시예에 따르면, 마이크로 렌즈 어레이를 구성하는 오목부들이 형성되지 않은 평탄 영역들이 뱅크층의 개구부의 측벽들과 중첩되도록 오버코트층에 구비됨으로써 촬영된 광학 이미지의 그레이 레벨이 왜곡되지 않아 뱅크층의 개구부의 크기 또는 개구부들 사이의 거리가 오류 없이 측정될 수 있다.
- [0016] 본 명세서의 실시예에 따르면, 뱅크층 내의 개구부의 크기 또는 개구부들 사이의 거리를 측정 가능하도록 하는 평탄 영역들을 오버코트층에 구비됨으로써 뱅크층의 개구부의 크기 또는 개구부들 사이의 거리가 소정의 타겟 범위 내에서 관리될 수 있고, 이에 따라 디스플레이 장치의 광추출 효율의 저하를 방지할 수 있다.
- [0017] 본 명세서의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 하나의 화소 영역을 나타내는 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 I-I' 절단선에 따라 절단된 유기 발광 디스플레이 장치의 단면을 나타내는 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 2개의 서브 화소 영역들을 나타내는 평면도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예들에 따른 제1 및 제2 평탄 영역들의 형태를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 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 형태로 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.
- [0020] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 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 언급된 '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.
- [0021] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0022] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들면, '~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.
- [0023] 비록, 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0024] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0025] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0026] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 통상의 기술자가 충분히 이해할 수 있듯이 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.

- [0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서의 실시예에 따른 디스플레이 장치를 상세하게 설명하기로 한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 하나의 화소 영역을 나타내는 평면도이다. 도 2는 도 1의 I-I' 절단선에 따라 절단된 유기 발광 디스플레이 장치의 단면을 나타내는 단면도이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 2개의 서브 화소 영역들을 나타내는 평면도이다.
- [0031] 도 1 및 도 3을 참조하면, 기관(110) 상에 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL), 레퍼런스 라인(REF) 및 구동 전압 라인(VDD)을 포함하는 신호 라인들이 배치된다. 게이트 라인(GL)은 데이터 라인(DL), 레퍼런스 라인(REF) 및 구동 전압 라인(VDD)과 교차하도록 배치된다.
- [0032] 본 실시예에 따르면, 기관(110) 상에는 적색 서브화소 영역(SP_R), 청색 서브화소 영역(SP_B), 백색 서브화소 영역(SP_W) 및 녹색 서브화소 영역(SP_G)이 상술한 신호 라인들에 의해 정의될 수 있다.
- [0033] 예를 들어, 적색 서브화소 영역(SP_R) 및 녹색 서브화소 영역(SP_G)은 각각 서로 평행하게 연장되는 2개의 게이트 라인들(GL)과 이에 교차하는 구동 전압 라인(VDD)과 데이터 라인(DL)에 의해 정의될 수 있다. 또한, 백색 서브화소 영역(SP_W) 및 청색 서브화소 영역(SP_B)은 서로 평행하게 연장되는 2개의 게이트 라인들(GL)과 이에 교차하는 데이터 라인(DL)과 레퍼런스 라인(REF)에 의해 정의될 수 있다. 청색 서브화소 영역(SP_B) 및 녹색 서브화소 영역(SP_G)에 비해 적색 서브화소 영역(SP_R) 및 백색 서브화소 영역(SP_W)이 더 큰 면적으로 가질 수 있다. 서브화소 영역들의 배치 순서 및 서브화소 영역들 사이를 가로지르는 신호 라인의 종류 및 수는 필요에 따라 변경될 수 있다. 서브화소 영역들의 크기 또는 면적도 변경될 수 있다.
- [0034] 기관(110) 상에 정의된 적색 서브화소 영역(SP_R), 청색 서브화소 영역(SP_B), 백색 서브화소 영역(SP_W) 및 녹색 서브화소 영역(SP_G)은 각각 적색 발광 영역(EA_R), 청색 발광 영역(EA_B), 백색 발광 영역(EA_W) 및 녹색 발광 영역(EA_G)을 포함한다. 적색 발광 영역(EA_R), 청색 발광 영역(EA_B), 백색 발광 영역(EA_W) 및 녹색 발광 영역(EA_G) 이외의 영역들은 비발광 영역(NA)일 수 있다. 여기서, 적색 발광 영역(EA_R), 청색 발광 영역(EA_B), 백색 발광 영역(EA_W) 및 녹색 발광 영역(EA_G)은 बैंक층(190)에 의해 덮이지 않은 영역으로 정의될 수 있다. 즉, 적색 발광 영역(EA_R), 청색 발광 영역(EA_B), 백색 발광 영역(EA_W), 및 녹색 발광 영역(EA_G)을 제외한 나머지 영역, 즉 비발광 영역(NA)은 बैंक층(190)에 의해 덮인 상태일 수 있다. 청색 발광 영역(EA_B) 및 녹색 발광 영역(EA_G)에 비해 적색 발광 영역(EA_R) 및 백색 발광 영역(EA_W)이 더 큰 면적으로 가질 수 있다.
- [0035] 각각의 서브화소 영역(SP_R, SP_B, SP_W, SP_G)마다 복수의 오목부들(RR)이 구비될 수 있다. 복수의 오목부들(RR)은 규칙적으로 배열되어 마이크로 렌즈 어레이(MLA)를 구성할 수 있다. 복수의 오목부들(RR)은 예를 들어, 허니콤 형태로 배열되어 마이크로 렌즈 어레이(MLA)를 구성할 수 있다. 복수의 오목부들(RR)은 서로 인접한 복수의 행들로 배치될 수 있다. 복수의 오목부들(RR)은 발광 영역들(EA_R, EA_B, EA_W 및 EA_G) 및 발광 영역들에 인접한 비발광 영역(NA)에도 구비될 수 있다. 인접한 2개 행들의 오목부들에 있어서, 가장 바깥쪽에 위치한 오목부들 중 적어도 하나의 오목부의 일부 영역은 बैंक층(190)에 의해 덮이지 않을 수 있다.
- [0036] 각각의 서브화소 영역(SP_R, SP_B, SP_W, SP_G)마다 오목부들(RR)의 개수는 도 1 및 도 3에 도시된 바에 제한되지 않으며, 도시된 것보다 더 많은 오목부들(RR)이 각각의 서브화소 영역(SP_R, SP_B, SP_W, SP_G)에 구비될 수 있다. 그리고, 비발광 영역(NA)에 구비되는 오목부들(RR)은 도 1 및 도 3에 도시된 바에 제한되지 않으며, 도시된 것보다 더 많은 오목부들(RR)이 비발광 영역(NA)에 구비될 수 있다.
- [0037] 적색 서브화소 영역(SP_R)에는 한 쌍의 제1 평탄 영역들(NP1)이 구비되고, 백색 서브화소 영역(SP_W)에는 제2 평탄 영역(NP2)이 구비될 수 있다. 제1 평탄 영역(NP1) 및 제2 평탄 영역(NP2)은 오목부들(RR)이 형성되지 않은 영역일 수 있다.
- [0038] 제1 평탄 영역(NP1)은 적색 발광 영역(EA_R)에 구비되고, 적색 발광 영역(EA_R) 밖으로, 즉 비발광 영역(NA)으로 연장될 수 있다. 제2 평탄 영역(NP2)은 백색 발광 영역(EA_W)에 구비되고, 백색 발광 영역(EA_W) 밖으로, 즉 비발광 영역(NA)으로 연장될 수 있다. 바꿔 말하면, 제1 평탄 영역(NP1)은 적색 발광 영역(EA_R) 및 비발광 영역(NA)에 걸쳐 배치되고, 제2 평탄 영역(NP2)은 백색 발광 영역(EA_W) 및 비발광 영역(NA)에 걸쳐 배치된다.
- [0039] 한 쌍의 제1 평탄 영역들(NP1)은 적색 발광 영역(EA_R)에 구비되고, 제2 평탄 영역(NP2)은 백색 발광 영역(EA_W)에 구비되는 이유는 청색 발광 영역(EA_B) 및 녹색 발광 영역(EA_G)에 비해 적색 발광 영역(EA_R) 및 백색 발광 영역(EA_W)이 더 큰 면적으로 가지고 있으므로, 오목부들(RR)이 형성되지 않은 영역인 평탄 영역(NP1, NP2)을 형성함에 따른 적색 발광 영역(EA_R) 및 백색 발광 영역(EA_W)의 광추출 효율의 감소가 청색 발광 영역

(EA_B) 및 녹색 발광 영역(EA_G)에 비해 상대적으로 더 적기 때문이다. 후술하는 바와 같이, 복수의 오목부들(RR)은 규칙적으로 배열되어 마이크로 렌즈 어레이(MLA)를 구성함으로써, 각각의 서브화소 영역의 광추출 효율의 향상에 기여하는 데, 평탄 영역(NP1, NP2)을 형성하는 만큼 광추출 효율의 향상에 기여할 수 있는 오목부들의 개수가 감소하게 된다.

[0040] 한 쌍의 제1 평탄 영역들(NP1)은 동일한 선 상에 위치할 수 있다. 한 쌍의 제1 평탄 영역들(NP1)은 게이트 라인(GL)이 연장되는 제1 방향(X축 방향)으로 연장되는 하나의 직선(L1) 상에 위치할 수 있다. 한 쌍의 제1 평탄 영역들(NP1) 및 제2 평탄 영역(NL2) 모두는 동일한 선 상에 위치할 수 있다. 한 쌍의 제1 평탄 영역들(NP1) 및 제2 평탄 영역(NL2) 모두는 제1 방향(X축 방향)으로 연장되는 하나의 직선(L1) 상에 위치할 수 있다.

[0042] 도 2를 참조하면, 기관(110)상에는 데이터 라인(DL), 레퍼런스 라인(REF), 구동 전압 라인(VDD), 버퍼층(140), 패시베이션층(150), 컬러필터들(CF_R, CF_G, CF_B), 오버코트층(160), 뱅크층(190), 제1 전극(170), 유기 발광층(175) 및 제2 전극(180)이 구비될 수 있다.

[0043] 기관(110) 상에는 데이터 라인(DL), 레퍼런스 라인(REF), 및 구동 전압 라인(VDD)이 위치한다. 그리고, 버퍼층(140)은 데이터 라인(DL), 레퍼런스 라인(REF), 및 구동 전압 라인(VDD)을 덮는다. 버퍼층(140)은 예를 들어, 복수의 무기막들이 적층되어 형성될 수 있다. 예를 들어, 버퍼층(140)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN_x), 및 실리콘 산질화막(SiON) 중 둘 이상의 무기막이 적층된 다중막으로 형성될 수 있다. 버퍼층(140)은 기관(110)을 통해 유기 발광 소자에 침투하는 수분을 차단하기 위하여, 기관(110)의 상면 전체에 형성될 수 있다. 버퍼층(140) 상에는 구동 박막트랜지스터가 배치될 수 있다.

[0044] 버퍼층(140) 상에 패시베이션층(150)이 배치되며, 패시베이션층(150)은 데이터 라인(DL), 레퍼런스 라인(REF), 구동 전압 라인(VDD), 및 구동 박막트랜지스터를 보호한다. 패시베이션층(150)은 실리콘 산화물 및 실리콘 질화물 등과 같은 무기계 절연 물질로 이루어지거나 포토아크릴 또는 벤조사이클로부텐 등과 같은 유기계 절연 물질로 이루어질 수 있다.

[0045] 컬러필터들(CF_R, CF_B, CF_G)은 패시베이션층(150) 상에 구비된다. 적색 발광 영역(EA_R)에는 적색 컬러필터(CF_R)가 위치하고, 청색 발광 영역(EA_B)에는 청색 컬러필터(CF_B)가 위치하고, 녹색 발광 영역(EA_G)에는 녹색 컬러필터(CF_G)가 위치한다. 백색 발광 영역(EA_W)에는 컬러필터가 위치하지 않는다. 백색 발광 영역(EA_W)에서는 유기 발광층(175)이 방출하는 백색광이 그대로 기관(110)을 통해 외부로 출사된다.

[0046] 패시베이션층(150) 상에는 컬러필터들(CF_R, CF_B, CF_G)을 덮는 오버코트층(160)이 위치한다. 오버코트층(160)은 컬러필터들(CF_R, CF_B, CF_G) 등에 의한 요철을 평탄화시킬 수 있다. 오버코트층(160)은 포토아크릴 또는 벤조사이클로부텐 등과 같은 유기계 절연 물질로 이루어질 수 있다. 오버코트층(160)은 각각의 서브화소 영역마다 복수의 오목부들(RR)을 구비할 수 있다. 복수의 오목부들(RR)은 규칙적으로 배열되어 마이크로 렌즈 어레이(MLA)를 구성할 수 있다. 이에 따라 각각의 서브화소 영역의 광추출 효율이 향상될 수 있다. 그리고, 적색 발광 영역(EA_R) 및 백색 발광 영역(EA_W)의 오버코트층(160)에는 오목부들(RR)이 구비되지 않은 영역들인 제1 및 제2 평탄 영역들(NP1, NP2)이 존재한다.

[0047] 오버코트층(160) 상에는 각각의 서브화소 영역마다 제1 전극(170)이 배치될 수 있다. 제1 전극(170)은 각각의 서브화소 영역에서 복수의 오목부들(RR)을 덮는다. 적색 서브화소 영역(SP_R)에 배치된 제1 전극(170)은 제1 평탄 영역들(NP1)에 대응되는 제1 평탄 전극 영역들을 포함하고, 백색 서브화소 영역(SP_W)에 배치된 제1 전극(170)은 제2 평탄 영역(NP2)에 대응되는 제2 평탄 전극 영역을 포함할 수 있다. 제1 전극(170)은 각각의 서브화소 영역에서 구동 박막트랜지스터의 소스 전극 또는 드레인 전극에 전기적으로 연결될 수 있다.

[0048] 서브화소 영역들의 발광 영역들을 정의하기 위해 제1 전극(170)의 가장자리를 덮으며 뱅크층(190)이 구비된다. 뱅크층(190)은 비발광 영역(NA)에 구비된 오목부들(RR)을 덮는다.

[0049] 뱅크층(190) 및 제1 전극(170) 상에 유기 발광층(175)과 제2 전극(180)이 순차적으로 구비된다. 유기 발광층(175)은 백색 광을 방출할 수 있다. 제1 전극(170), 유기 발광층(175) 및 제2 전극(180)은 유기 발광 소자를 구성한다.

[0050] 적색 발광 영역(EA_R)을 정의하는 뱅크층(190)의 개구부의 양측에 한 쌍의 제1 평탄 영역들(NP1)이 구비되고, 제1 평탄 영역들(NP1)은 적색 발광 영역(EA_R) 밖으로, 즉 비발광 영역(NA)의 뱅크층(190) 아래로 연장될 수 있다. 한 쌍의 제1 평탄 영역들(NP1)이 적색 발광 영역(EA_R)을 정의하는 뱅크층(190)의 개구부의 측벽들과 중첩

된다. 백색 발광 영역(EA_W)을 정의하는 뱅크층(190)의 개구부의 일측에, 적색 발광 영역(EA_R)에 인접한 일측에 제2 평탄 영역(NP2)이 구비되고, 제2 평탄 영역(NP2)은 백색 발광 영역(EA_W) 밖으로, 즉 비발광 영역(NA)의 뱅크층(190) 아래로 연장될 수 있다. 제2 평탄 영역(NP2)이 백색 발광 영역(EA_W)을 정의하는 뱅크층(190)의 개구부의 측벽들과 중첩된다.

[0051] 따라서, 본 명세서의 일 실시예에 따르면, 오목부들이 형성되지 않은 제1 및 제2 평탄 영역들이 뱅크층의 개구부의 측벽들과 중첩되도록 오버코트층에 구비됨으로써 촬영된 광학 이미지의 그레이 레벨이 왜곡되지 않아 뱅크층의 개구부의 크기 또는 개구부들 사이의 거리가 오류 없이 측정될 수 있다.

[0052] 그리고, 뱅크층 내의 개구부의 크기 또는 개구부들 사이의 거리를 측정 가능하도록 하는 평탄 영역들을 오버코트층에 구비됨으로써 뱅크층의 개구부의 크기 또는 개구부들 사이의 거리가 소정의 타겟 범위 내에서 관리될 수 있고, 이에 따라 디스플레이 장치의 광추출 효율의 저하를 방지할 수 있다.

[0054] 앞서, 제1 평탄 영역들(NP1)이 적색 서브화소 영역(SP_R)에 구비되고, 제2 평탄 영역(NP2)이 백색 서브화소 영역(SP_W)에 구비되는 것으로 설명되었으나, 이에 제한되지 않으며 서브화소 영역들의 면적에 따라 변경될 수 있다.

[0056] 도 4는 본 발명의 실시예들에 따른 제1 및 제2 평탄 영역들의 형태를 나타낸다. 도 4에는 제1 및 제2 평탄 영역들과 그 주위의 일부 오목부들만이 도시되어 있다.

[0057] 도 4를 참조하면, 제1 평탄 영역(NP1) 및 제2 평탄 영역(NP2)은 복수의 오목부들(RR)의 2개 또는 3개의 행들(R2, R3, R4)에 걸쳐 구비될 수 있다.

[0058] 제1 평탄 영역(NP1) 및 제2 평탄 영역(NP2)은 하나의 오목부(RR)의 면적의 4배 이상인 면적을 가질 수 있다. 제1 평탄 영역(NP1)의 면적 및 제2 평탄 영역(NP2)의 면적은 예를 들어, 4개의 오목부들의 면적보다 크거나 같고, 9개의 오목부들의 면적보다 작거나 같을 수 있다. 제1 평탄 영역(NP1) 및 제2 평탄 영역(NP2)은 서로 동일한 형태 및 면적을 가질 수 있지만, 이에 제한되지 않는다.

[0059] 도 4에는 제1 평탄 영역(NP1) 및 제2 평탄 영역(NP2)의 형태 및 면적이 예시로서 도시되어 있을 뿐이며, 이에 제한되지 않는다.

[0061] 앞서, 하나의 화소 영역이 4개의 서브화소 영역들, 즉 적색 서브화소 영역(SP_R), 녹색 서브화소 영역(SP_G), 백색 서브화소 영역(SP_W) 및 청색 서브화소 영역(SP_B)을 포함하는 디스플레이 장치에 대해서 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 본 발명은 하나의 화소 영역이 3개의 서브화소 영역들, 적색 서브화소 영역, 녹색 서브화소 영역 및 청색 서브화소 영역을 포함하는 디스플레이 장치에도 적용될 수 있다.

[0063] 본 명세서의 실시예들에 따른 디스플레이 장치는 다음과 같이 설명될 수 있다.

[0064] 본 명세서의 실시예에 따른 디스플레이 장치는 복수의 서브화소 영역들을 포함하는 기판, 상기 기판 상에 배치되며, 각각의 서브화소 영역마다 복수의 오목부들을 포함하는 오버코트층, 상기 오버코트층 상에 배치되며, 상기 복수의 서브화소 영역들의 발광 영역들을 정의하는 뱅크층을 포함한다. 여기서, 상기 복수의 서브화소 영역들 중 제1 서브화소 영역의 제1 발광 영역 내에 한 쌍의 제1 평탄 영역들이 구비될 수 있다.

[0065] 본 명세서의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 평탄 영역들은 게이트 라인이 연장되는 제1 방향에서 서로 이격되어 상기 제1 발광 영역의 양측에 각각 배치될 수 있다.

[0066] 본 명세서의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 평탄 영역들은 상기 제1 발광 영역 밖으로 연장되며, 상기 뱅크층과 중첩될 수 있다.

[0067] 본 명세서의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 평탄 영역들 각각은 하나의 오목부의 면적의 4배 이상인 면적을 가질 수 있다.

[0068] 본 명세서의 일 실시예에 따르면, 상기 복수의 서브화소 영역들 중 상기 제1 서브화소 영역과 이격된 제2 서브

화소 영역의 제2 발광 영역 내에 오목부들이 형성되지 않은 하나의 제2 평탄 영역이 더 구비될 수 있다.

[0069] 본 명세서의 일 실시예에 따르면, 상기 제2 평탄 영역은 상기 제2 발광 영역 밖으로 연장되며, 상기 बैं크층과 중첩될 수 있다.

[0070] 본 명세서의 일 실시예에 따르면, 상기 제2 평탄 영역은 하나의 오목부의 면적의 4배 이상인 면적을 가질 수 있다.

[0071] 본 명세서의 일 실시예에 따르면, 상기 제1 평탄 영역들 및 상기 제2 평탄 영역은 게이트 라인이 연장되는 제1 방향으로 연장되는 하나의 선 상에 위치할 수 있다.

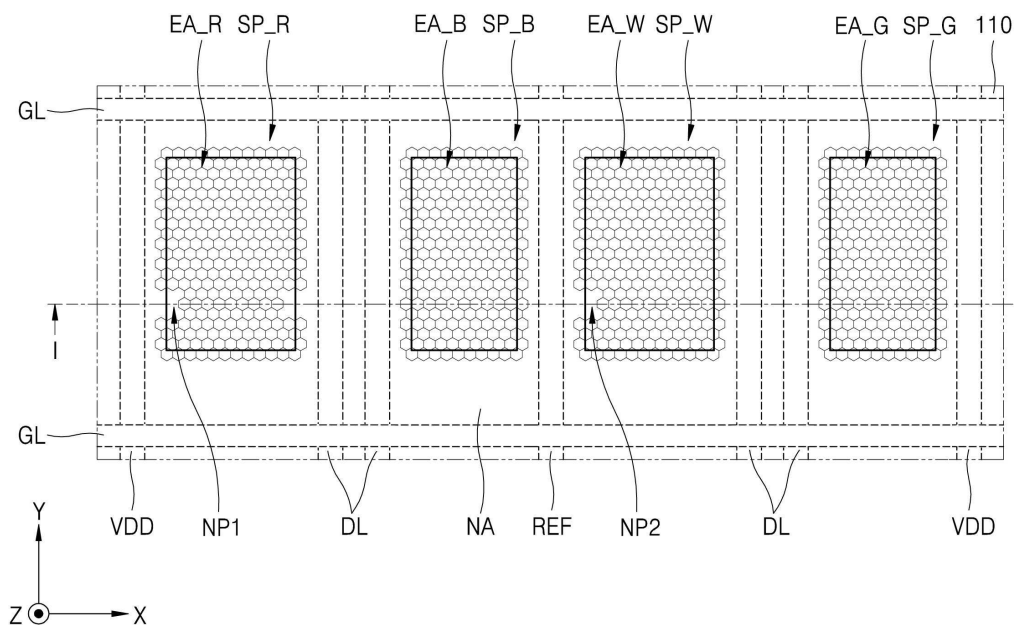
[0073] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서의 실시예들을 상세하게 설명하였으나, 본 명세서는 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 그 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 명세서에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

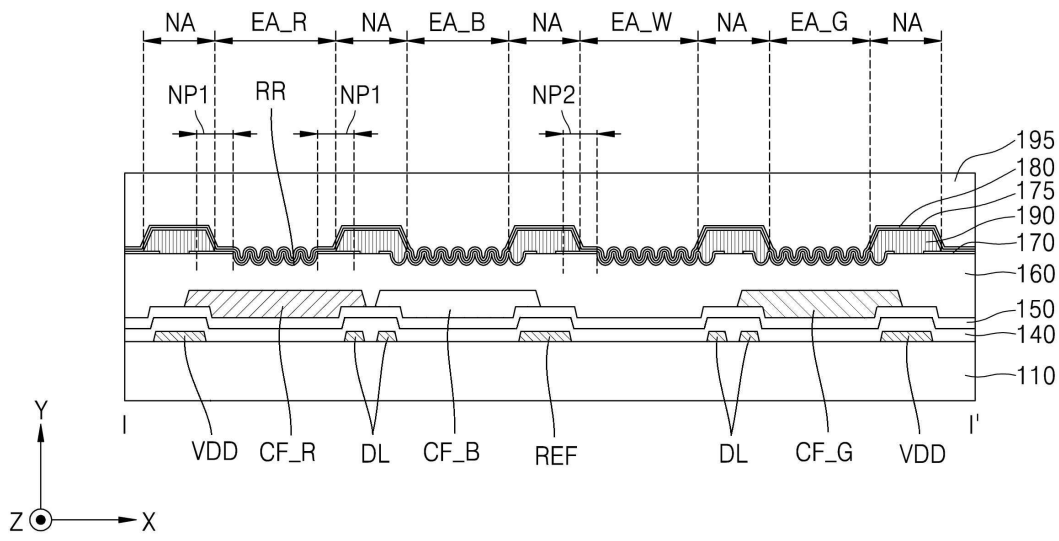
[0074] EA: 발광 영역
NA: 비발광 영역
SP: 서브화소 영역
NP1: 제1 평탄 영역
NP2: 제2 평탄 영역
RR: 오목부
MLA: 마이크로 렌즈 어레이

도면

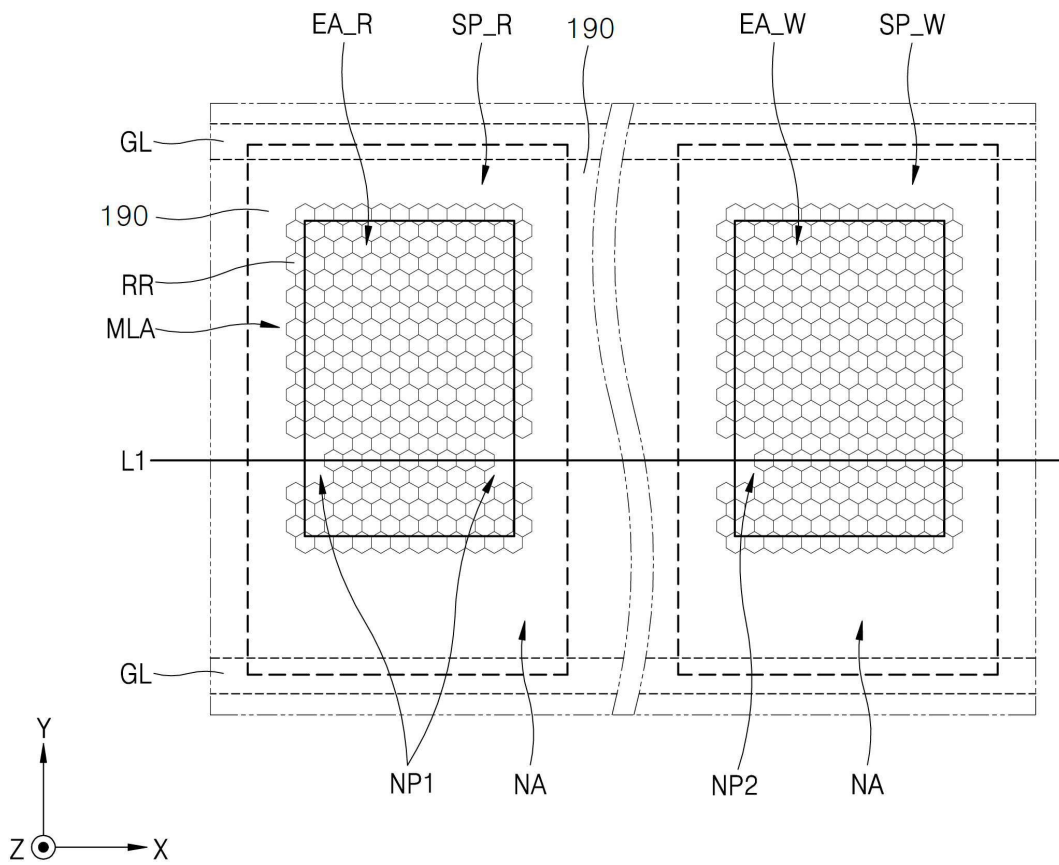
도면1



도면2



도면3



도면4

