



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년05월20일
(11) 등록번호 10-2401089
(24) 등록일자 2022년05월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 33/14 (2006.01) F21K 99/00 (2016.01)
H01L 33/48 (2010.01) H01L 33/64 (2010.01)
H01L 33/64 (2010.01) H05B 45/00 (2022.01)

(52) CPC특허분류
H05B 33/145 (2013.01)
F21K 9/20 (2021.08)

(21) 출원번호 10-2015-0151831
(22) 출원일자 2015년10월30일
심사청구일자 2020년09월02일

(65) 공개번호 10-2017-0050371
(43) 공개일자 2017년05월11일

(56) 선행기술조사문헌
JP2009010295 A*
KR1020130029558 A*
KR1020130096967 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자
강한샘
경기도 파주시 책향기로 441 책향기마을동문굿모닝힐아파트 1009동 1401호

(74) 대리인
특허법인인벤싱크

전체 청구항 수 : 총 17 항

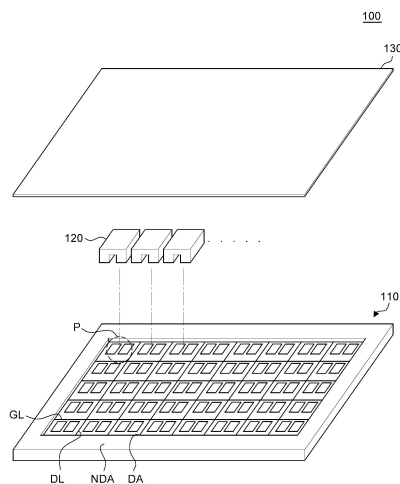
심사관 : 서미란

(54) 발명의 명칭 표시 장치

(57) 요약

LED 다이를 포함하는 표시 장치가 제공된다. 표시 장치는 기판 상에 배치된 구동 소자, 구동 소자와 전기적으로 연결된 제1 전극, 구동 소자와 이격된 배선, 배선과 전기적으로 연결된 제2 전극, 제1 전극과 제2 전극 상에 발광 영역이 정의되도록 배치되는 बैं크 및 발광 영역에 배치되고 제1 전극 및 제2 전극 각각과 전기적으로 연결된 p 전극과 n 전극을 포함하는 LED 다이(die)를 포함한다. 따라서, 초대형 화면을 제공하는 표시 장치에서 박막 트랜지스터가 배치된 백플레인 상의 전극과 전기적으로 연결되도록 LED 다이를 배치시켜 백플레인에 인가되는 전압에 의해 LED 다이가 발광되도록 함으로써, 초대형 화면을 제공하는 표시 장치의 전체적인 무게를 감소시키고, 제조 비용의 단가도 감소시킬 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 33/486 (2013.01)

H01L 33/641 (2013.01)

H01L 33/644 (2013.01)

H05B 47/00 (2022.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기판 상에 배치된 복수의 게이트 라인;

상기 기판 상에 상기 복수의 게이트 라인과 이격되어 배치된 공통 라인;

상기 기판 상에 배치되며, 상기 게이트 라인과 연결된 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극 및 액티브층을 포함하는 박막트랜지스터;

상기 박막트랜지스터의 상기 드레인 전극과 전기적으로 연결된 제1 전극;

상기 공통 라인과 전기적으로 연결된 제2 전극;

상기 박막트랜지스터 및 상기 공통 라인 상에 배치되며, 발광 영역을 정의하도록 배치되는 बैं크; 및

상기 발광 영역에 배치되고, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결된 p 전극과, 상기 제1 전극 및 제2 전극 중 상기 p 전극과 연결되지 않은 나머지 하나와 전기적으로 연결된 n 전극을 포함하는 LED 다이(die)를 포함하고,

상기 LED 다이는,

LED 베이스 기판, 상기 LED 베이스 기판 상에 배치된 n형층, 상기 n형층 상의 일부 영역에 배치된 발광층, 상기 발광층 상에 배치된 p형층, 상기 p형층 상에 배치된 상기 p전극, 및 상기 n형층 상의 일부 영역에 상기 발광층과 이격되어 배치된 상기 n 전극을 포함하는, 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 LED 다이는 플립 칩(filp-chip) 구조를 갖는, 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 전극과 상기 제2 전극은 동일 평면 상에 배치된, 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 각각은 도전성 페이스트에 의해 상기 p 전극 및 상기 n 전극과 전기적으로 연결된, 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 बैं크와 상기 LED 다이 상에 배치된 보호 필름을 더 포함하는, 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 बैं크와 상기 LED 다이 사이 및 상기 बैं크와 상기 보호 필름 사이에 개재된 층진층을 더 포함하는, 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 충전층은 수지(resin)로 이루어진, 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 수지 중 일부는 카본(carbon) 계열의 혼합물로 이루어진, 표시 장치.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 बैं크는 블랙 물질을 포함하는 절연 물질로 이루어진, 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 बैं크는 상기 LED 다이의 형상과 대응되는 형상을 갖는, 표시 장치.

청구항 11

제5항에 있어서,

상기 बैं크와 상기 보호 필름 사이의 블랙 매트릭스(Black Matrix, BM)를 더 포함하는, 표시 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 제1 전극은 상기 n 전극 및 상기 p 전극 중 하나의 전극과 일체화되고, 상기 제2 전극은 상기 n 전극 및 상기 p 전극 중 다른 하나의 전극과 일체화된, 표시 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1 전극, 상기 제2 전극, 상기 p 전극 및 상기 n 전극은 금(Au)으로 이루어진, 표시 장치.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 LED 다이는, 상기 n 전극 및 상기 p 전극 중 상기 제1 전극과 대향하는 하나의 전극의 일 면에 배치된 제1 방열막 및 상기 제2 전극과 대향하는 다른 하나의 전극의 일 면에 배치된 제2 방열막을 포함하는, 표시 장치.

청구항 15

베이스 기판 상에 제1 전극 및 상기 제1 전극과 상이한 레벨의 전압이 인가되도록 구성되고, 상기 제1 전극과 이격된 제2 전극이 배치된 전계 영역과, 상기 베이스 기판 상에 상기 전계 영역을 감싸도록 배치되며, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극을 노출시키는 개구부를 포함하는 비전계 영역을 포함하는 백플레인; 및

상기 개구부 상에 배치된 LED 다이를 포함하고,

상기 백플레인의 상기 비전계 영역은,

상기 베이스 기판 상에 배치된 복수의 게이트 라인;

상기 기판 상에 상기 복수의 게이트 라인과 이격되어 배치된 공통 라인; 및

상기 기판 상에 배치되며, 상기 게이트 라인과 연결된 게이트 전극, 소스 전극, 드레인 전극 및 액티브층을 포함하는 박막트랜지스터를 포함하고,

상기 LED 다이는,

LED 베이스 기판, 상기 LED 베이스 기판 상에 배치된 n형층, 상기 n형층 상의 일부 영역에 배치된 발광층, 상기 발광층 상에 배치된 p형층, 상기 p형층 상에 배치된 p전극, 및 상기 n형층 상의 일부 영역에 상기 발광층과 이격되어 배치된 n 전극을 포함하며,

상기 제1 전극은 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극과 연결되고,

상기 제2 전극은 상기 공통 라인과 연결되고,

상기 p 전극은 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 어느 하나와 전기적으로 연결되고, 상기 n 전극은 상기 제1 전극 및 제2 전극 중 상기 p 전극과 연결되지 않은 나머지 하나와 전기적으로 연결된, 표시 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 전계 영역을 정의하도록 상기 비전계 영역에 배치된 बैं크를 더 포함하는, 표시 장치.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 LED 다이를 수용하기 위한 형상을 갖고, 블랙 물질로 이루어진 बैं크를 더 포함하는, 표시 장치.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 박막 트랜지스터가 배치된 백플레인에 LED 다이(die)가 배치된 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재까지 널리 이용되고 있는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD)와 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display; OLED)는 그 적용 범위가 점차 확대되고 있다.

[0003] 액정 표시 장치와 유기 발광 표시 장치는 고해상도의 화면을 제공할 수 있고 경량 박형이 가능하다는 장점으로 인해 일상적인 전자기기, 예를 들어, 핸드폰, 노트북 등의 소형 화면에 많이 적용되고 있고, 그 범위도 점차 확대되고 있다.

[0004] 이에 반해 액정 표시 장치와 유기 발광 표시 장치는 옥외전광판과 같은 초대형 화면을 갖는 표시 장치에는 적용이 쉽지 않다는 단점이 있다. 구체적으로, 액정 표시 장치와 유기 발광 표시 장치는 하나의 패널로서 초대형 화면으로 제조하는 것은 불가능하다. 이에, 액정 표시 장치와 유기 발광 표시 장치를 사용하여 초대형 화면을 제조하는 경우, 복수 개의 액정 표시 패널 또는 복수 개의 유기 발광 표시 패널을 일종의 타일(tile) 형태로 배치하여야 하기 때문에 제조 비용이 증가한다. 특히, 유기 발광 표시 장치의 경우, 유기 발광 소자가 유기 물질로 이루어져 수분 또는 산소에 매우 취약하여 그 수명이 짧고, 충격이나 외부 환경에 의한 불량률이 높아 실외에서 많이 적용될 수 있는 초대형 화면에는 적합하지 않다.

[0005] 이에 대한 대안으로, 발광 다이오드(Light Emitting Diode; LED)를 포함하는 표시 장치가 제안되었다. LED는 유기 물질이 아닌 무기 물질로 이루어지므로, 신뢰성이 우수하여 액정 표시 장치나 유기 발광 표시 장치에 비해 수명이 길다. 또한, LED는 점등 속도가 빠를 뿐만 아니라, 소비 전력이 적고, 내충격성이 강해 안정성이 뛰어나며, 고휘도의 영상을 표시할 수 있기 때문에 초대형 화면에 적용되기에 적합한 소자이다.

[0006] 이에 따라, 일반적으로 초대형 화면을 제공하기 위한 표시 장치에는 LED 소자가 많이 이용되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 현재 널리 사용되는 초대형 화면을 제공하기 위한 표시 장치는, 적색, 녹색 및 청색의 광을 발광하는 복수의 LED 다이의 후면에 LED 다이를 구동시키기 위한 구동 회로 소자를 패키징한 후, 복수의 LED 패키지를 초대형 기판에 배치시킨 후, 이들을 지지하기 위한 캐비닛 공정을 통해 제조된다.

[0008] 그러나, 일반적인 초대형 화면을 제공하기 위한 표시 장치는 복수의 LED 다이 각각의 후면에 구동 회로 소자를 패키징하고, 패키징된 복수의 LED 패키지를 초대형 기판에 배치시킨 후, 이를 지지하기 위한 캐비닛이 결합됨에 따라, 초대형 화면을 제공하기 위한 표시 장치의 전체적인 무게가 매우 무거워지게 된다. 또한, 일반적인 초대형 화면을 제공하기 위한 표시 장치는 표시 장치의 무게가 무거워짐에 따라 표시 장치를 지지하기 위한 프레임 을 고가의 단단한 물질로 제조하여야 하므로, 표시 장치의 제조 단가가 상승하는 문제가 발생한다.

[0009] 또한, LED 패키지를 인쇄 회로 기판(PCB)과 연결시키는 공정 등을 포함하는 LED 캐비닛 공정도 고가의 공정인데, 표시 장치에서 초대형 화면을 구현하기 위해 필요한 LED 패키지의 개수는 수천만 개 이상이므로, 제조 단가도 상승하게 된다.

[0010] 본 발명의 발명자들은 상술한 문제점들을 인식하고, 액정 표시 장치 또는 유기 발광 표시 장치에 적용되는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)가 배열된 기판에 LED 패키징 공정 이전의 LED 다이를 배치시켜 구동 집적 회로를 패키징할 필요가 없어 제조 공정의 수를 줄일 수 있기 때문에 제조 단가를 낮출 수 있고, 표시 장치의 전체적인 무게도 감소시킬 수 있는 새로운 구조의 LED 다이를 포함하는 표시 장치를 발명하였다.

[0011] 한편, 일반적으로 이용되는 LED 패키지는 수 mm X 수 mm 의 크기를 갖는다. 따라서, 이러한 LED 패키지를 사용하여 표시 장치를 구현하는 경우, 하나의 화소 크기가 LED 패키지의 크기보다 작을 수 없으므로, LED 패키지를 이용하여 고해상도의 표시 장치를 구현하기에는 한계가 있었다.

[0012] 이에, 본 발명의 발명자들은 상술한 문제점도 인식하고, 초대형 표시 장치에 수십 μm X 수십 μm 정도의 크기 또는 수백 μm X 수백 μm 정도의 크기를 갖는 LED 다이를 적용하여 고해상도의 표시 장치를 구현할 수 있는 새로운 구조의 LED 다이를 포함하는 표시 장치를 발명하였다.

[0013] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 LED 다이를 이용하여 초대형 화면을 구현하면서도 표시 장치의 전체적인 무게를 감소시킬 수 있고, 제조 단가도 낮출 수 있는 LED 다이를 포함하는 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0014] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 고해상도의 디스플레이를 구현하기 위해 LED 다이를 사용하여, 초대형 화면에서도 표시 품질을 향상시킬 수 있는 LED 다이를 포함하는 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0015] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0016] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치가 제공된다. 표시 장치는 기판 상에 배치된 구동 소자, 구동 소자와 전기적으로 연결된 제1 전극, 구동 소자와 이격된 배선, 배선과 전기적으로 연결된 제2 전극, 제1 전극과 제2 전극 상에 발광 영역이 정의되도록 배치되는 बैं크 및 발광 영역에 배치되고 제1 전극 및 제2 전극 각각과 전기적으로 연결된 p 전극과 n 전극을 포함하는 LED 다이(die)를 포함한다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 LED 다이 각각을 구동시키기 위해 복수의 구동 집적 회로를 패키지화할 필요가 없기 때문에 초대형 표시 장치의 무게를 감소시키고, 제조 비용을 저감시킬 수 있다.

[0017] LED 다이는 플립 칩(filp-chip) 구조를 가질 수 있다.

[0018] 제1 전극과 제2 전극은 동일 평면 상에 배치될 수 있다.

[0019] 제1 전극 및 제2 전극 각각은 도전성 페이스트에 의해 p 전극 및 n 전극과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0020] 표시 장치는 बैं크와 LED 다이 상에 배치된 보호 필름을 더 포함할 수 있다.

[0021] 표시 장치는 बैं크와 LED 다이 사이 및 बैं크와 보호 필름 사이에 개재된 충진층을 더 포함하고, 충진층은 수지

(resin)로 이루어질 수 있다. 수지 중 일부는 카본(carbon) 계열의 혼합물로 이루어질 수 있다.

- [0022] 뱅크는 블랙 물질을 포함하는 절연 물질로 이루어질 수 있다.
- [0023] 뱅크는 LED 다이의 형상과 대응되는 형상을 가질 수 있다.
- [0024] 표시 장치는 뱅크와 보호 필름 사이에 개재된 블랙 매트릭스(Black Matrix, BM)를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 제1 전극은 n 전극 및 p 전극 중 하나의 전극과 일체화되고, 제2 전극은 n 전극 및 p 전극 중 다른 하나의 전극과 일체화될 수 있다.
- [0026] 제1 전극, 제2 전극, p 전극 및 n 전극은 금(Au)으로 이루어질 수 있다.
- [0027] LED 다이는, n 전극 및 p 전극 중 제1 전극과 대향하는 하나의 전극의 일 면에 배치된 제1 방열막과 제2 전극과 대향하는 다른 하나의 전극의 일 면에 배치된 제2 방열막을 포함할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치가 제공된다. 표시 장치는 베이스 기판 상에 제1 전극 및 제1 전극과 상이한 레벨의 전압이 인가되도록 구성되고, 제1 전극과 이격된 제2 전극이 배치된 전계 영역과, 베이스 기판 상에 전계 영역을 감싸도록 배치되되, 제1 전극과 제2 전극을 노출시키는 개구부를 포함하는 비전계 영역을 포함하는 백플레인 및 개구부 상에 배치된 LED 다이를 포함한다. 따라서, 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치는 개구부의 크기에 맞도록 LED 패키지가 아닌 LED 다이가 백플레인 상에 배치되기 때문에 초대형 화면에서도 고해상도의 화면을 제공할 수 있다.
- [0029] 표시 장치는 전계 영역을 정의하도록 비전계 영역에 배치된 뱅크를 더 포함할 수 있다.
- [0030] 표시 장치는 LED 다이를 수용하기 위한 형상을 갖고, 블랙 물질로 이루어진 뱅크를 더 포함할 수 있다.
- [0031] LED 다이는 제1 전극 및 제2 전극과 대향하는 p 전극과 n 전극을 포함할 수 있다.
- [0032] 비전계 영역은 베이스 기판 상에 제1 전극과 제2 전극 중 적어도 하나 이상의 전극과 전기적으로 연결된 하나 이상의 신호 배선, 하나 이상의 신호 배선과 전기적으로 연결된 구동 소자 및 하나 이상의 신호 배선과 구동 소자 상에 배치된 뱅크를 포함할 수 있다.
- [0033] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0034] 본 발명은 박막 트랜지스터가 배치된 백플레인 상에 서로 다른 전압 레벨이 인가되도록 구성된 두 개의 전극을 배치하고, 두 개의 전극과 전기적으로 연결되도록 LED 다이를 배치시켜 백플레인에 배치된 두 개의 전극에 인가되는 전압 차에 의해 LED 다이가 발광되도록 함으로써, 표시 장치의 전체적인 무게를 감소시키고, 제조 비용의 단가도 감소시킬 수 있는 표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0035] 본 발명은 박막 트랜지스터가 배치된 백플레인 상에 발광 영역이 정의되도록 뱅크를 배치한 후, 발광 영역에 대응되도록 LED 소자를 다이의 형태로 배치시킴으로써 초대형 화면에서도 표시 품질이 향상된 표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0036] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 분해 사시도이다.
 도 2는 도 1의 표시 장치의 화소 구조를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
 도 3은 도 1의 표시 장치의 화소 구조를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
 도 4 내지 도 7은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 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.

- [0039] 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.
- [0040] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0041] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 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.
- [0042] 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위 (on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.
- [0043] 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.
- [0044] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0045] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0046] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 당업자가 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.
- [0047] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0048] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 분해 사시도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(100)는 백플레인(110), 복수의 LED 다이(die, 120) 및 보호 필름(130)을 포함한다.
- [0049] 백플레인(100)은 표시 영역(Display Area, DA)과 비표시 영역(Non-Display Area, NDA)을 포함한다.
- [0050] 표시 영역(DA)은 실제 화상이 표시되는 영역으로, 백플레인(110)의 중앙에 배치된다. 표시 영역(DA)에는 복수의 게이트 라인(GL)과, 복수의 데이터 라인(DL) 및 복수의 게이트 라인(GL)과 복수의 데이터 라인(DL)에 의해 정의될 수 있는 복수의 화소(P)가 배치된다.
- [0051] 비표시 영역(NDA)은 화상이 표시되지 않는 영역으로, 표시 영역(DA)을 둘러싸는 형태로 배치된다. 비표시 영역(NDA)에는 복수의 게이트 라인(GL)과 복수의 데이터 라인(DL)의 구동을 제어하기 위한 구동 집적 회로(Driver IC) 등이 배치될 수 있다.
- [0052] 다만, 표시 영역(DA)과 비표시 영역(NDA)의 위치는 상술한 내용에 제한되지 않고, 다양하게 변경될 수 있다.
- [0053] 복수의 LED 다이(120)는 발광 소자로서, 백플레인(110) 상에 배치된다. 여기서, LED 다이(120)는 원장 단위의 웨이퍼에서 화소 단위로 자른 상태를 의미하는 것으로서, LED 패키징 공정이 수행되기 전 상태를 의미한다. 복수의 LED 다이(120)는 표시 영역(DA)에 구획되는 복수의 화소(P)에 대응되도록 배치될 수 있다. 각각의 LED 다이(120)는 적색, 녹색, 청색 및 백색 중 어느 하나의 색의 광을 발광할 수 있다. LED 다이(120)에 대한 보다 자세한 구조는, 도 2 및 도 3을 참조하여 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0054] 보호 필름(130)은 백플레인(110) 및 LED 다이(120) 상에 배치된다. 보호 필름(130)은 외부에서 유입되는 공기나 수분을 차단하여 백플레인(110)과 LED 다이(120)를 보호할 수 있다. 보호 필름(130)은 내열성이 있고, 열 배출을 잘할 수 있는 물질로 이루어질 수 있다. 구체적으로, 보호 필름(130)은 투명한 플라스틱, 예를 들어, 폴리이

미드(PI)나 우레탄 계열의 플라스틱으로 이루어질 수 있다.

- [0055] 이하에서는 표시 장치(100)에서의 화소 구조에 대한 보다 상세한 설명을 위해 도 2 및 도 3을 함께 참조한다.
- [0056] 도 2는 도 1의 표시 장치의 화소 구조를 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 3은 도 1의 표시 장치의 화소 구조를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- [0057] 도 2 및 도 3을 참조하면, 백플레인(110)은 베이스 기관(111), 게이트 절연막(112), 박막 트랜지스터(113), 패시베이션층(114), 오버코팅층(115), 제1 전극(116), 제2 전극(117) 및 बैं크(118)를 포함한다.
- [0058] 먼저, 베이스 기관(111)은 절연 기관일 수 있다. 예를 들어, 베이스 기관(111)은 유리, 석영 또는 수지 등으로 이루어질 수 있다. 또한, 베이스 기관(111)은 고내열성을 갖는 고분자 또는 플라스틱을 포함하여 이루어질 수도 있다. 몇몇 실시예에서, 베이스 기관(111)은 플렉서빌리티(flexibility)를 가질 수도 있다. 다시 말해서, 베이스 기관(111)은 롤링(rolling), 폴딩(folding), 벤딩(bending) 등으로 형태 변형이 가능한 기관일 수 있다.
- [0059] 베이스 기관(111) 상에 게이트 라인(GL), 게이트 전극(1131) 및 공통 라인(CL)이 배치된다.
- [0060] 게이트 라인(GL)은 베이스 기관(111) 상에서 제1 방향, 예를 들어, 가로 방향으로 연장될 수 있고, 게이트 전극(1131)은 게이트 라인(GL)으로부터 돌출되어 배치된다. 게이트 라인(GL)과 게이트 전극(113)은 도전성 물질로 이루어질 수 있고, 동일한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0061] 공통 라인(CL)은 게이트 라인(GL) 또는 게이트 전극(1131)과 이격되어 배치된다. 또한, 공통 라인(CL)은 실질적으로 게이트 라인(GL)과 동일한 방향, 예를 들어, 가로 방향으로 연장될 수 있다. 공통 라인(CL)은 게이트 라인(GL)과 동일층 상에 배치되고, 게이트 라인(GL)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 공통 라인(CL)은 데이터 라인(DL)과 동일층 상에 배치될 수 있고, 데이터 라인(DL)과 동일한 물질로 이루어질 수도 있다.
- [0062] 게이트 라인(GL), 게이트 전극(1131) 및 공통 라인(CL) 상에는 게이트 절연막(112)이 배치된다. 게이트 절연막(112)은 절연 물질로 이루어질 수 있고, 예를 들어, 실리콘 질화물, 실리콘 산화물, 실리콘 산질화물 등의 무기 절연 물질로 이루어질 수 있다. 게이트 절연막(112)은 단일층 구조로 이루어질 수도 있고, 또는 복수의 절연층이 적층된 다층 구조를 가질 수도 있다.
- [0063] 게이트 절연막(112) 상에는 액티브층(1132)이 배치된다. 액티브층(1132)은 게이트 전극(1131)과 중첩되어 배치된다. 액티브층(1132)은 산화물 반도체, 비정질 실리콘, 다결정 실리콘 등으로 이루어질 수 있다.
- [0064] 게이트 절연막(112)과 액티브층(1132) 상에는 소스 전극(1133), 드레인 전극(1134) 및 데이터 라인(DL)이 배치된다.
- [0065] 데이터 라인(DL)은 데이터 전압을 전달한다. 또한, 데이터 라인(DL)은 제1 방향과 교차하는 제2 방향, 예를 들어, 세로 방향으로 연장되어 게이트 라인(GL)과 교차할 수 있다.
- [0066] 소스 전극(1133)은 데이터 라인(DL)으로부터 돌출되어 액티브층(1132)의 일부와 중첩되도록 배치된다. 드레인 전극(1134)은 게이트 전극(1131) 상에서 소스 전극(1133)과 이격되고, 액티브층(1132)의 일부와 중첩되도록 배치된다.
- [0067] 박막 트랜지스터(113)는 상술한 게이트 전극(1131), 소스 전극(1133), 드레인 전극(1134) 및 액티브층(1132)을 포함한다. 박막 트랜지스터(113)는, 추후 후술될, 제1 전극(116)과 전기적으로 연결되어 LED 다이(120)가 발광되도록 하는 구동 소자이다.
- [0068] 박막 트랜지스터(113) 상에 박막 트랜지스터(113)를 보호하기 위한 패시베이션층(114)이 배치된다. 패시베이션층(114)은 유기 절연 물질 또는 무기 절연 물질 등으로 이루어질 수 있다.
- [0069] 패시베이션층(114) 상에는 오버코팅층(115)이 배치된다. 오버코팅층(115)은 절연 물질로 이루어지고, 박막 트랜지스터(113) 상부를 평탄화한다.
- [0070] 오버코팅층(115) 상에는 제1 전극(116), 제2 전극(117) 및 बैं크(118)가 배치된다. 제1 전극(116)은 드레인 전극(1134)의 일부를 노출하는 패시베이션층(114)과 오버코팅층(115)에 형성된 제1 콘택홀(CH1)을 통해 드레인 전극(1134)과 전기적으로 연결된다. 이에 따라, 제1 전극(116)은 박막 트랜지스터(113)가 온(on) 되면 데이터 라인(DL)을 통해 전달되는 데이터 전압을 인가받을 수 있다. 여기서, 데이터 전압은 제1 전압 레벨을 가질 수 있다.
- [0071] 제2 전극(117)은 제1 전극(116)과 동일 레벨, 다시 말해, 동일 평면 상에서 이격되어 배치된다. 제2 전극(117)

은 공통 라인(CL)의 일부를 노출하는 게이트 절연막(112), 패시베이션층(114) 및 오버코팅층(115)에 형성된 제2 콘택홀(CH2)을 통해 공통 라인(CL)과 전기적으로 연결된다. 이에 따라, 제2 전극(117)은 공통 라인(CL)을 통해 전달되는 공통 전압을 인가받을 수 있다. 제2 전극(117)에 인가되는 공통 전압은 제1 전극(116)에 인가되는 제1 전압 레벨과는 상이한 제2 전압 레벨을 가질 수 있다. 이에 따라, 제1 전극(116)과 제2 전극(117)은 제1 전압 레벨과 제2 전압 레벨 사이의 전압 차에 의해 전계를 형성할 수 있다.

- [0072] 제1 전극(116)과 제2 전극(117)은 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 제1 전극(116)과 제2 전극(117)은, 예를 들어, 금속 물질 또는 투명 도전성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0073] बैं크(118)는 제1 전극(116)과 제2 전극(117)의 양 끝단 중 어느 하나의 단부를 덮도록 배치된다. 구체적으로, बैं크(118)는 제1 전극(116)과 제2 전극(117)의 양 끝단 중 화소(P)의 외곽 영역에 인접한 단부를 덮도록 배치될 수 있다. 이러한 बैं크(118)는 제1 전극(116)과 제2 전극(117)을 노출시키도록 형성된 개구부(OP)를 포함하고, 각각의 화소(P)를 정의할 수 있다.
- [0074] बैं크(118)는 절연 물질로 이루어질 수 있고, 블랙 물질을 포함하여 이루어질 수 있다. बैं크(118)는 블랙 물질을 포함함으로써 표시 영역(DA)을 통해 시야될 수 있는 배선들을 가리는 역할을 한다. बैं크(118)는, 예를 들어, 카본(carbon) 계열의 혼합물로 이루어질 수 있고, 구체적으로 카본 블랙(carbon black)을 포함할 수 있다. 카본 계열의 혼합물은 열 전도성이 우수하므로, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(100)는 बैं크(118)가 카본 계열의 혼합물로 이루어짐에 따라 LED 다이(120)에서 발열되는 열이 표시 장치(100) 외부로 용이하게 방출되도록 한다. 이 경우, बैं크(118)가 절연성을 갖도록, 혼합물에서 카본의 비율이 적절히 조정될 수 있다.
- [0075] बैं크(118)는 발광 영역(Emitting Area, EA)을 정의할 수 있다. बैं크(118)에 의해 정의된 발광 영역(EA)에는 제1 전극(116)과 제2 전극(117)이 배치된다. 발광 영역(EA)은 발광 영역(EA)에 배치된 제1 전극(116)과 제2 전극(117)의 전압 차에 의해 전계가 형성되기 때문에 전계 영역(Electric field Area)이라고도 지칭될 수 있다.
- [0076] 한편, 베이스 기판(111) 상에 बैं크(118)가 배치되는 영역은 비발광 영역(Non-Emitting Area, NEA) 또는 비전계 영역으로 지칭될 수 있다. 비발광 영역(NEA)에는 बैं크(118)만 배치되는 것이 아니라, 박막 트랜지스터(113), 데이터 라인(DL), 게이트 라인(GL) 등의 신호 배선들이 배치될 수 있다.
- [0077] 제1 전극(116)과 제2 전극(117) 상에는 LED 다이(120)가 배치된다. LED 다이(120)는 LED 베이스 기판(121), n형층(122), 활성층(123), p형층(124), n 전극(125) 및 p 전극(126)을 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(100)의 LED 다이(120)는 한쪽 면에 n 전극(125)과 p 전극(126)이 형성되는 플립 칩(filp-chip)의 구조를 가진다.
- [0078] LED 베이스 기판(121)은 발광될 수 있는 물질로 이루어질 수 있고, 예를 들어, 사파이어로 이루어질 수 있다.
- [0079] LED 다이(120)를 형성하는 과정을 살펴보면, LED 베이스 기판(121) 상에 n형층(122)이 배치된다. n형층(122)은 우수한 결정성을 갖는 질화갈륨(GaN)에 n형 불순물을 주입하여 형성될 수 있다. n형층(122) 상에는 활성층(123)이 배치된다. 활성층(123)은 LED 다이(120)에서 빛을 발하는 발광층으로, 질화물 반도체, 예를 들어, 인듐 질화갈륨(InGaN)으로 이루어질 수 있다. 활성층(123) 상에는 p형층(124)이 배치된다. p형층(124)은 질화갈륨(GaN)에 p형 불순물을 주입하여 형성될 수 있다.
- [0080] 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 다이(120)는, 이상에서 설명한 바와 같이, LED 베이스 기판(121) 상에 n형층(122), 활성층(123) 및 p형층(124)을 차례대로 적층한 후, 소정 부분을 식각한 후, n 전극(125)과 p 전극(126)을 형성하는 방식으로 제조된다. 이때, 소정 부분은 n 전극(125)과 p 전극(126)을 이격시키기 위한 공간으로, n형층(122)의 일부가 노출되도록 소정 부분이 식각된다. 다시 말해, n 전극(125)과 p 전극(126)이 배치될 LED 다이(120)의 면은 평탄화된 면이 아닌 서로 다른 높이 레벨을 가질 수 있다.
- [0081] 이와 같이, 식각된 영역, 다시 말해, 식각 공정으로 노출된 n형층(122) 상에는 n 전극(125)이 배치된다. n 전극(125)은 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 한편, 식각되지 않은 영역, 다시 말해, p형층(124) 상에는 p 전극(126)이 배치된다. p 전극(126)도 도전성 물질로 이루어질 수 있고, 예를 들어, n 전극(125)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0082] 상술한 바와 같이, LED 베이스 기판(121) 상에 n형층(122), 활성층(123), p형층(124), n 전극(125) 및 p 전극(126)이 형성된 상태에서, n 전극(125) 및 p 전극(126) 각각이 제1 전극(151) 및 제2 전극(152)과 대향하도록, LED 다이(120)는 백플레인(110) 상의 발광 영역(EA)에 배치된다.
- [0083] LED 다이(120)의 n 전극(125)은 제2 도전성 페이스트(152)를 통해 제2 전극(117)과 전기적으로 연결되고, p 전

극(126)은 제1 도전성 페이스트(151)를 통해 제1 전극(116)과 전기적으로 연결된다. 다만, 이에 제한되지 않고, 제1 전극(116)이 n 전극(125)과 전기적으로 연결될 수도 있고, 제2 전극(117)이 p 전극(126)과 전기적으로 연결될 수도 있다. 이때, 제1 도전성 페이스트(151) 및 제2 도전성 페이스트(152)는 은(Ag)을 포함하는 물질로 이루어질 수 있다. 제1 도전성 페이스트(151) 및 제2 도전성 페이스트(152)는 제1 전극(116)과 제2 전극(117) 상에 잉크젯 등의 방식으로 도포되어 제1 전극(116)과 p 전극(126) 및 제2 전극(117)과 n 전극(125)을 접합시킬 수 있다. 여기서, 제1 도전성 페이스트(151)와 제2 도전성 페이스트(152)를 잉크젯 공정을 통해 제1 전극(116)과 제2 전극(117) 상에 배치시키는 이유는 좁은 영역에 배치되는 제1 도전성 페이스트(151)와 제2 도전성 페이스트(152)의 형성 위치의 정확도가 향상될 수 있기 때문이다.

[0084] LED 다이(120)는 진공 척 등을 이용하여 박막 트랜지스터(113)가 배치된 백플레인(110) 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, LED 다이(120)는 수백 또는 수천개 단위로 그룹핑(grouping)되고, 그룹핑된 LED 다이(120)는 진공 척을 이용하여 한번에 백플레인(110) 상에 배치될 수 있다. 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(100)는 박막 트랜지스터(113)가 배치된 백플레인(110) 상에 LED 다이(120)가 배치되는 구조를 가짐으로써, 표시 장치(100)가 온(on)되면 제1 전극(116)과 제2 전극(117) 각각에 인가되는 서로 상이한 전압 레벨이 각각 n 전극(125)과 p 전극(126)으로 전달되어 LED 다이(120)가 발광된다.

[0085] 백플레인(110) 상에 배치된 बैं크(118)와 LED 다이(200) 사이 및 보호 필름(130)과 LED 다이(120)가 배치된 백플레인(110) 사이에는 충전층(140)이 개재된다. 구체적으로, 백플레인(110)과 보호 필름(130) 사이의 공간 중 LED 다이(120), 제1 도전성 페이스트(151) 및 제2 도전성 페이스트(152)를 제외한 공간에 충전층(140)이 개재된다.

[0086] 충전층(140)은 접착성을 가질 수 있다. 이에 따라, 충전층(140)은 보호 필름(130)과 백플레인(110)을 고정시킬 수 있고, LED 다이(120)와 보호 필름(130)도 고정시킬 수 있다.

[0087] 충전층(140)은 열전도성이 우수한 수지(resin)로 이루어질 수 있다. 구체적으로, 충전층(140)은 공기보다 열전도성이 좋은 수지로 이루어질 수 있다. 즉, 충전층(140)은 공기보다 열전도성이 우수하고 절연성을 갖는 임의의 물질로 이루어질 수 있다. 이에 따라, LED 다이(120)와 बैं크(118) 사이 및 बैं크(118)와 보호 필름(130) 사이에 공기보다 열전도성이 좋은 충전층(140)을 개재함으로써, LED 다이(120)에서 발생하는 열을 분산시켜 LED 다이(120)가 발광하면서 발생하는 열에 의한 불량률 감소시킬 수 있다.

[0088] 충전층(140)은 투명한 수지로 이루어질 수 있다. LED 다이(120)에서 발광된 광은 표시 장치(100)의 상측 방향, 즉, 보호 필름(130) 측으로 진행한다. 따라서, 보호 필름(130)과 LED 다이(120) 사이에 개재되는 충전층(140)은 투명한 물질로 이루어져 LED 다이(120)에서 발광되는 광을 통과시킨다.

[0089] 종래의 표시 장치에서 초대형 화면을 제공하기 위해서는 복수의 LED 다이 후면에 구동 회로 집적 소자를 패키징하고, 패키징된 복수의 LED 패키지를 초대형 기판에 장착한 후, 이들을 고정시키기 위한 캐비닛 공정을 거쳐야 한다. 이에 따라, 초대형 화면을 제공하기 위한 종래의 표시 장치에서는 LED 패키지 형태로 초대형 화면을 제공해야 하기 때문에 각각의 LED 패키지의 크기와 대응되는 공간이 확보되어야 한다. 따라서, 수 mm X 수 mm의 크기를 갖는 LED 패키지 때문에, 종래의 표시 장치는 고해상도의 표시 장치로 구현되기에 어려움이 있다. 또한, 초대형 화면을 제공하는 종래의 표시 장치에서는 각각의 LED 다이에 구동 집적 회로를 각각 패키징시킨 후 초대형 기판에 장착되기 때문에 전체적인 표시 장치의 무게가 무거워질 수 밖에 없었다. 또한, 초대형 화면을 제공하기 위한 종래의 표시 장치에서는 패키징된 복수의 LED 패키지를 초대형 기판에 장착한 후 이들을 지지하고 고정하기 위한 캐비닛 공정을 실시해야 하는데, 캐비닛 공정 자체가 고가의 공정이기 때문에 그에 따른 비용이 증가할 수 밖에 없었다.

[0090] 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(100)는 초대형 화면을 제공하기 위해 수십 μm X 수십 μm 또는 수백 μm X 수백 μm 의 크기를 갖는 LED 다이(120)가 백플레인(110)에 배치되는 형태로 구현되기 때문에, 수 mm X 수 mm의 크기를 갖는 LED 패키지 형태로 초대형 화면을 제공하는 종래의 표시 장치에 비해 하나의 화소의 면적이 감소될 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(100)는 초대형 화면을 제공함과 동시에 고해상도의 영상을 제공할 수 있어 표시 품질을 향상시킬 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(100)는 박막 트랜지스터(113)가 배치된 백플레인(110)에 LED 다이(120)를 배치시킨 후, 백플레인(110)에 배치된 박막 트랜지스터(113)의 구동에 의해 LED 다이(120)를 발광시킴으로써, LED 다이(120)를 패키지화할 필요가 없기 때문에 전체적인 표시 장치의 무게를 줄일 수 있다. 또한, 고가의 캐비닛 공정도 요구되지 않기 때문에 제조 공정도 보다 간단해져 제조 단가도 낮출 수 있으므로, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(100)는 초대형 화면에 적용시키기에 보다 합리적이다.

- [0091] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(100)는 LED 다이(120)와 बैं크(118) 사이 또는 LED 다이(120)가 배치된 백플레인(110)과 보호 필름(130) 사이에 개재되고, 수지로 이루어지는 층진층(140)을 포함한다. 또한, 층진층(140)은 열전도성이 우수한 물질로 이루어질 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(100)는 LED 다이(120)에서 발생하는 열을 더욱 잘 분산시켜 발열에 의한 소자의 불량률을 감소시킬 수 있다.
- [0092] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(100)는 최종적으로 LED 다이(120)가 배치된 백플레인(110) 상에 열 배출을 잘 할 수 있는 물질로 이루어진 보호 필름(130)을 포함한다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(100) 발열에 의한 소자의 불량률을 보다 감소시킬 수 있다.
- [0093] 몇몇 실시예에서, 백플레인(110)은 박막 트랜지스터(113)가 사용되는 액티브 매트릭스(Active Matrix) 방식이 아닌 패시브 매트릭스(Passive Matrix) 방식으로 구현될 수 있다. 즉, 백플레인(110)은 박막 트랜지스터(113)를 포함하지 않고, 제1 전극(151)이 게이트 라인(GL)에 직접 전기적으로 연결되어, LED 다이(120)를 발광시킬 수도 있다.
- [0094] 몇몇 실시예에서, 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL) 및 공통 라인(CL)과 같은 신호 배선, 박막 트랜지스터(113), 제1 전극(116), 제2 전극(117) 및 LED 다이(120)의 배치 위치나 크기는 다양하게 변경 가능하다. 예를 들어, 원하는 해상도에 따라 LED 다이(120)의 크기가 결정될 수 있고, LED 다이(120)와 LED 다이(120) 간 간격이나 전극 크기, 전극 이격 거리 등이 결정될 수 있다. 다시 말해, 원하는 해상도가 높으면 LED 다이(120)의 크기가 작아지고, 이에 따라 LED 다이(120)와 연결되는 제1 전극(116)과 제2 전극(117)의 크기가 작아질 수 있다. 반대로, 원하는 해상도가 높지 않다면 LED 다이(120)의 크기에 제약이 없기 때문에 커질 수 있고, 보다 자유롭게 LED 다이(120)의 크기가 결정될 수 있고, 제1 전극(116)과 제2 전극(117)의 크기 또한 보다 자유롭게 결정될 수 있다.
- [0095] 몇몇 실시예에서, 표시 장치(100)는 추가적인 박막 트랜지스터와 캐패시터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 표시 장치(100)는 도 3에 도시된 바와 같은 구동 박막 트랜지스터 이외에 스위칭 박막 트랜지스터나 회로 보상을 위한 박막 트랜지스터를 더 포함할 수 있다. 또한, 표시 장치(100)는 캐패시터를 추가적으로 포함하여 표시 장치(100)의 발광 효율이 향상될 수 있다.
- [0096] 몇몇 실시예에서, n 전극(125)과 p 전극(126)의 두께는 서로 동일할 수 있다. 따라서, n 전극(125)과 제2 전극(117)을 전기적으로 연결시키는 제2 도전성 페이스트(152)의 두께가 p 전극(126)과 제1 전극(116)을 전기적으로 연결시키는 제1 도전성 페이스트(151)의 두께보다 더 두꺼울 수 있다.
- [0097] 몇몇 실시예에서, 층진층(140)은 일부 영역에서 카본 계열의 혼합물을 포함하여 이루어질 수 있다. 즉, 층진층(140)을 구성하는 수지 중 일부는 카본 계열의 혼합물로 이루어질 수 있다. 상술한 바와 같이, LED 다이(120)에서 발광된 광은 표시 장치(100)의 상측 방향, 즉, 보호 필름(130) 측으로 진행된다. 따라서, LED 다이(120)에서 발광되는 광을 표시 장치(100) 외부로 통과시키기 위해, 보호 필름(130)과 LED 다이(120) 사이에 개재되는 층진층(140)은 투명한 물질로 이루어지고, 층진층(140)의 다른 부분은 블랙 물질인 카본 계열의 혼합물을 포함하여 이루어질 수 있다. 이에 따라, 제1 전극(116), 제2 전극(117) 및 신호 배선들이 बैं크(118)뿐만 아니라 층진층(140)에 의해서도 가려질 수 있으므로, 표시 품질이 저하되는 것이 억제될 수 있다.
- [0098] 몇몇 실시예에서, 백색을 발광하는 LED 다이(120)가 배치되는 경우, 대응되는 상부 영역에 컬러 필터가 추가로 배치될 수 있다. 이때, 컬러 필터는 보호 필름(130) 상부 또는 보호 필름(130)과 LED 다이(120) 사이에 배치될 수 있다.
- [0099] 몇몇 실시예에서, 드레인 전극(1134)이 데이터 라인(DL)으로부터 돌출되고, 소스 전극(1133)이 제1 전극(116)과 전기적으로 연결될 수도 있다.
- [0100] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 4에 도시된 표시 장치(200)는 도 1 내지 도 3에 도시된 표시 장치(100)와 비교하여 बैं크(118)의 구성 물질이 상이하고, 블랙 매트릭스(220)가 더 포함되었을 뿐, 다른 구성요소들은 실질적으로 동일하다. 따라서, 동일한 구성요소들에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0101] 도 4를 참조하면, बैं크(218)는 블랙 물질을 포함하지 않는다. 다시 말해, बैं크(218)는 투명한 유기 절연 물질, 예를 들어, 폴리이미드(Polyimide, PI), 포토아크릴(Photoacryl) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0102] बैं크(218)가 블랙 물질을 포함하여 이루어지지 않기 때문에, 백플레인(210)에 배치된 배선, 예를 들어, 데이터 라인(DL), 게이트 라인(GL) 등의 배선이 시인될 수 있다. 이에, 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치(200)

에서는, बैंक(218) 상에 블랙 매트릭스(Black Matrix, BM, 220)가 배치된다.

- [0103] 도 4를 참조하면, 블랙 매트릭스(220)는 비발광 영역(NEA)에 배치된다 이는 층진층(140)을 통해 시인될 수 있는 배선들을 가리기 위함이다. 또한, 블랙 매트릭스(220)는 LED 다이(120)를 가리지 않는 범위 내에서 발광 영역(EA)에 배치될 수도 있다. 블랙 매트릭스(220)는 카본 블랙 혼합물을 포함하는 절연 물질로 이루어질 수 있다.
- [0104] 이와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치(200)는 बैंक(218)에 블랙 물질이 포함되지 않는 경우, 비발광 영역(NEA)에 대응되도록 블랙 매트릭스(220)를 배치시킴으로써 배선 등과 같은 반사성 물질이 시인되어 표시 품질이 저하되는 것을 저감할 수 있다.
- [0105] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 5에 도시된 표시 장치(300)는 도 1 내지 도 3에 도시된 표시 장치(100)와 비교하여 제1 전극(116), 제2 전극(117), n 전극(125) 및 p 전극(126)의 물질 구성이 상이하고, 제1 도전성 페이스트(151) 및 제2 도전성 페이스트(152)가 생략되었을 뿐, 다른 구성요소들은 실질적으로 동일하다. 따라서, 동일한 구성요소들에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0106] 도 5를 참조하면, 제1 전극(316)은 p 전극(326)과 일체화되고, 제2 전극(317)은 n 전극(325)과 일체화된다. 즉, 제1 전극(316)과 p 전극(326) 사이에는 계면이 존재하지 않을 수 있고, 제2 전극(317)과 n 전극(325) 사이에도 계면이 존재하지 않을 수 있다.
- [0107] 제1 전극(316)과 p 전극(326)이 일체화되어 형성되고 제2 전극(317)과 n 전극(325)이 일체화되어 형성되기 위해서는 용융 접합 공정이 사용될 수 있다. 구체적으로, 제1 전극(316)과 p 전극(326)이 접하고 제2 전극(317)과 n 전극(325)이 접하도록 LED 다이(320)가 배치된 상태에서, 소정의 압력을 가하면서 열(예를 들어, 약 100℃)을 가하면 제1 전극(316)과 p 전극(326)이 용융 접합되고, 제2 전극(317)과 n 전극(325)이 용융 접합될 수 있다.
- [0108] 제1 전극(316), 제2 전극(317), n 전극(325) 및 p 전극(326)은 용융 접합에 적합한 물질로 이루어질 수 있다. 즉, 용융 접합 공정 시 사용되는 공정 온도에서 녹을 수 있는 물질이 제1 전극(316), 제2 전극(317), n 전극(325) 및 p 전극(326)으로 사용될 수 있고, 용융 접합 공정의 공정 온도에서 표시 장치(300)의 다른 금속 물질은 녹지 않아야 한다. 예를 들어, 제1 전극(316), 제2 전극(317), n 전극(325) 및 p 전극(326)은 금(Au)으로 이루어질 수 있다.
- [0109] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치(300)에서는 제1 전극(316), 제2 전극(317), n 전극(325) 및 p 전극(326)을 용융 접합에 적합한 물질, 예를 들어, 금으로 형성한 후 용융 접합에 의해 서로 전기적으로 연결시킨다. 따라서, 각각의 전극들을 전기적으로 연결시키기 위한 도전성 페이스트의 사용이 불필요하다. 또한, 서로 전기적으로 연결되는 전극들이 일체화되어 형성된다. 즉, 제1 전극(316)은 p 전극(326)과 일체화되고, 제2 전극(317)은 n 전극(325)과 일체화되므로, 도전성 페이스트를 사용하여 전극들을 전기적으로 연결한 경우보다 전극들 간의 접합 부분의 저항을 상대적으로 낮출 수 있고, 발열이 적어 발열에 의한 제품 불량을 억제시킬 수 있다.
- [0110] 도 5에서는 제1 전극(316)이 p 전극(326)과 일체화되고, 제2 전극(317)이 n 전극(325)과 일체화된 것으로 도시되었으나, 몇몇 실시예에서, 제1 전극(316)이 n 전극(325)과 일체화되고, 제2 전극(317)이 p 전극(326)과 일체화될 수도 있다.
- [0111] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 6에 도시된 표시 장치(400)는 도 1 내지 도 3에 도시된 표시 장치(100)와 비교하여 LED 다이(120)의 구조만 상이할 뿐, 다른 구성요소들은 실질적으로 동일하다. 따라서, 동일한 구성요소들에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0112] 도 6을 참조하면, LED 다이(420)는 제1 전극(116)과 대향하는 p 전극(126)의 일면에 배치된 제1 방열막(427) 및 제2 전극(117)과 대향하는 n 전극(125)의 일면에 배치된 제2 방열막(428)을 포함한다. 이에 따라, 제1 방열막(427) 및 제2 방열막(428) 각각은 서로 대향하는 제1 전극(116) 및 제2 전극(117) 각각과 전기적으로 연결될 수 있다. 제1 방열막(427) 및 제2 방열막(428) 각각은 제1 전극(116) 및 제2 전극(117)과 전기적으로 연결되고, LED 다이(420)에서 발열되는 열을 방출시킬 수 있는 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 제1 방열막(427) 및 제2 방열막(428)은, 금속 물질, 예를 들어, 알루미늄(Al) 또는 구리(Cu) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0113] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치(400)에서는 표시 장치(400)에서 전극들이 접합되어 발열이 심한 부분인 제1 전극(116)과 p 전극(126) 사이 및 제2 전극(117)과 n 전극(125) 사이에 제1 방열막(427) 및 제2 방열막(428)을 배치시킴으로써, 접합 영역에서의 발열 현상을 완화시키고, 발열에 의한 소자 불량을 억제시킬 수 있다.

- [0114] 몇몇 실시예에서, 제1 전극(116)이 n 전극(125)와 대향하고 제2 전극(117)이 p 전극(126)과 대향할 수도 있고, 제1 방열막(427) 및 제2 방열막(428) 각각은 제1 전극(116)과 n 전극(125) 사이 및 제2 전극(117)과 p 전극(126) 사이에 배치될 수 있다.
- [0115] 도 7는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 7에 도시된 표시 장치(500)는 도 1 내지 도 3에 도시된 표시 장치(100)와 비교하여 बैं크(118)과 층진층(140)의 형상이 상이할 뿐, 다른 구성요소들은 실질적으로 동일하다. 따라서, 동일한 구성요소들에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0116] 도 7을 참조하면, बैं크(518)는 LED 다이(120)의 형상에 대응되는 형상을 갖는다. 다시 말해, बैं크(518)는 LED 다이(120)를 수용하기 위한 형상을 갖는다. 구체적으로, बैं크(518)는 발광 영역(EA)을 정의하도록 형성되는 제1 बैं크(518a)와 LED 다이(120)가 안착되는 제1 전극(116)과 제2 전극(117)의 이격 공간과 대응되는 영역에 형성되는 제2 बैं크(518b)를 포함한다. 이에 따라, 제1 전극(116)과 제2 전극(117) 상에 각각 제1 도전성 페이스트(151)와 제2 도전성 페이스트(152)를 배치한 후, LED 다이(120)가 बैं크(518) 형상에 맞게 배치된다.
- [0117] बैं크(518)는 절연 물질로 이루어질 수 있고, 블랙 물질을 포함하여 이루어질 수 있다. बैं크(518)는, 예를 들어, 카본 계열의 혼합물로 이루어질 수 있고, 구체적으로 카본 블랙을 포함할 수 있다. 카본 계열의 혼합물은 열 전도성이 우수하므로, बैं크(518)가 카본 계열의 혼합물로 이루어짐에 따라 LED 다이(120)에서 발열되는 열이 표시 장치(500) 외부로 용이하게 방출될 수 있다. 또한, बैं크(518)가 블랙 물질을 포함하고 LED 다이(120)의 형상에 대응하는 형상을 가짐으로써, 표시 영역(DA)을 통해 시야될 수 있는 배선들을 보다 완벽히 가릴 수 있다.
- [0118] 도 7을 참조하면, 층진층(540)은 बैं크(518)와 보호 필름(130) 사이 및 LED 다이(120)와 보호 필름(130) 사이에만 배치된다. LED 다이(120)에서 발광된 광을 보호 필름(130) 측으로 통과시키기 위해 층진층(540)은 투명한 수지로 이루어질 수 있고, 접착성을 가질 수 있다.
- [0119] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치(500)에서는 बैं크(518)가 LED 다이(120)의 형상에 대응되는 형상을 갖고, 블랙 물질로 이루어진다. 즉, 표시 장치(500) 상에서 표시 장치(500)를 바라보았을 때 LED 다이(120)를 제외한 모든 부분은 बैं크(510)에 의해 가려지도록 बैं크(510)가 구성된다. 따라서, 신호 배선 등과 같은 반사성 물질이 시인되어 표시 품질이 저하되는 것이 저감될 수 있다.
- [0120] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시 장치(500)에서는 일반적으로 투명한 수지 물질보다 열 전도성이 우수한 카본 계열의 혼합물로 이루어지는 बैं크(518)가 LED 다이(120)를 둘러싸도록 배치된다. 따라서, LED 다이(120)에서 발생하는 열을 बैं크(518)가 보다 잘 분산시킬 수 있고, LED 다이(120)에서 발생하는 열로 인한 소자의 불량률이 저감될 수 있다.
- [0121] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 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 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

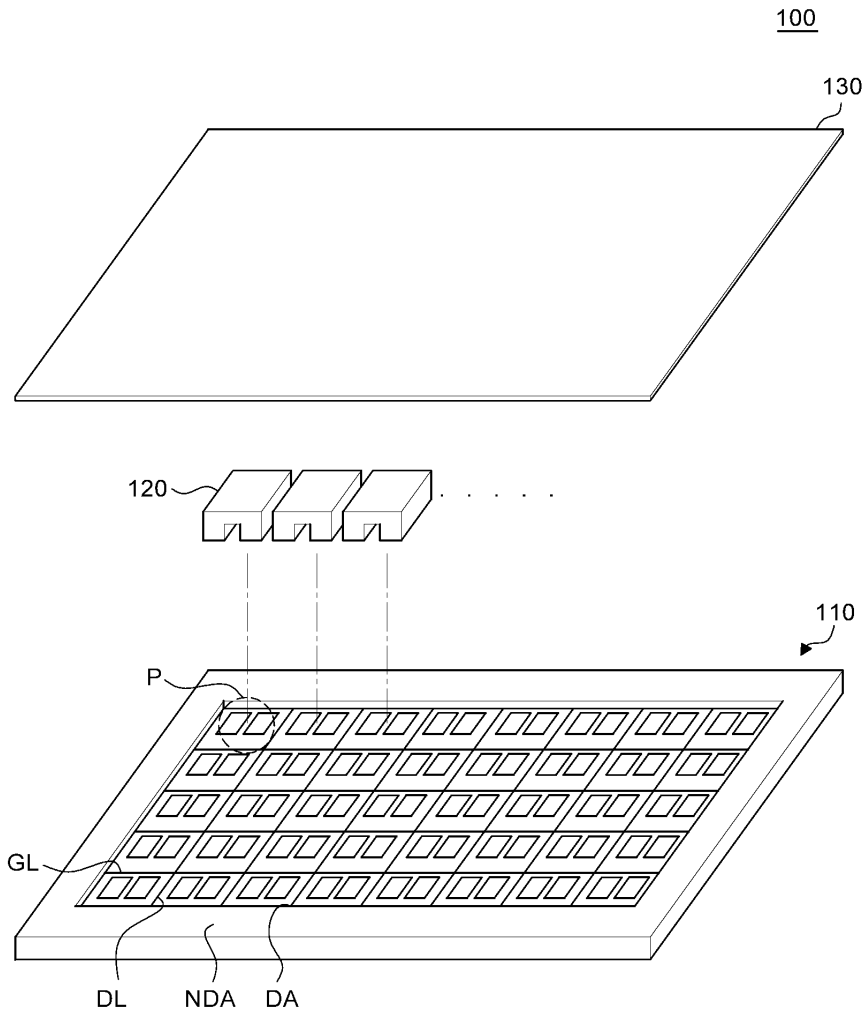
부호의 설명

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| [0122] 110: 백플레인 | 111: 베이스 기판 |
| 112: 게이트 절연막 | 113: 박막 트랜지스터 |
| 114: 패시베이션층 | 115: 오버코팅층 |
| 116, 316: 제1 전극 | 117, 317: 제2 전극 |
| 118, 218, 518: बैं크 | |
| 120, 320, 420: LED 다이 | 121: LED 베이스 기판 |
| 122: n형층 | 123: 활성층 |
| 124: p형층 | 125, 325: n 전극 |
| 126, 326: p 전극 | 427: 제1 방열막 |

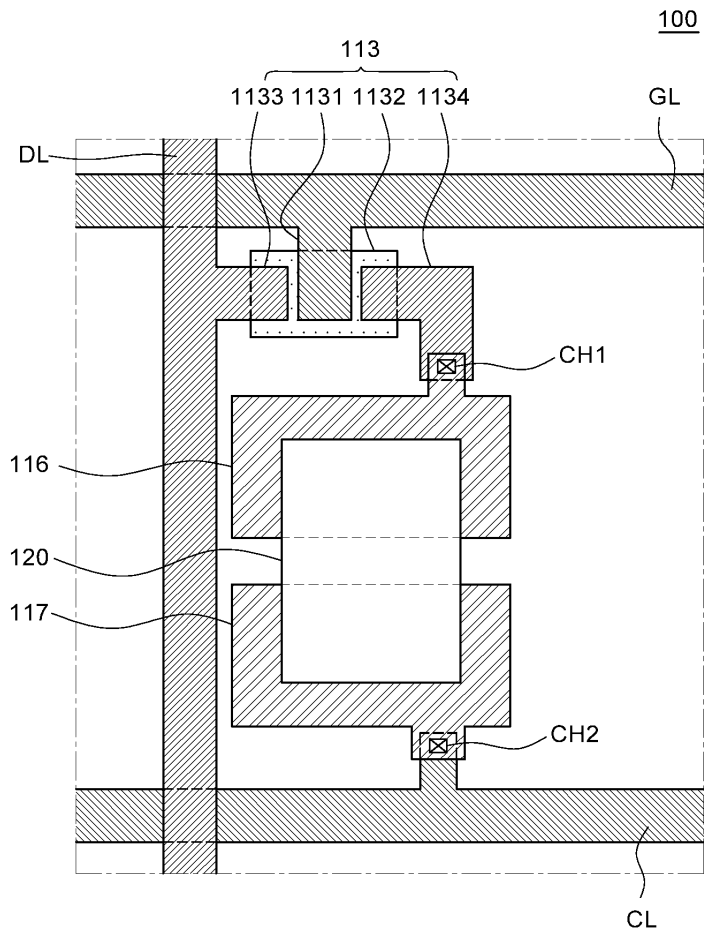
- 428: 제2 방열막
- 220: 블랙 매트릭스
- 151: 제1 도전성 페이스트
- GL: 게이트 라인
- CL: 공통 라인
- 1132: 액티브층
- 1134: 드레인 전극
- NEA: 비발광 영역
- 130: 보호 필름
- 140, 540: 충전층
- 152: 제2 도전성 페이스트
- DL: 데이터 라인
- 1131: 게이트 전극
- 1133: 소스 전극
- EA: 발광 영역
- OP: 개구부

도면

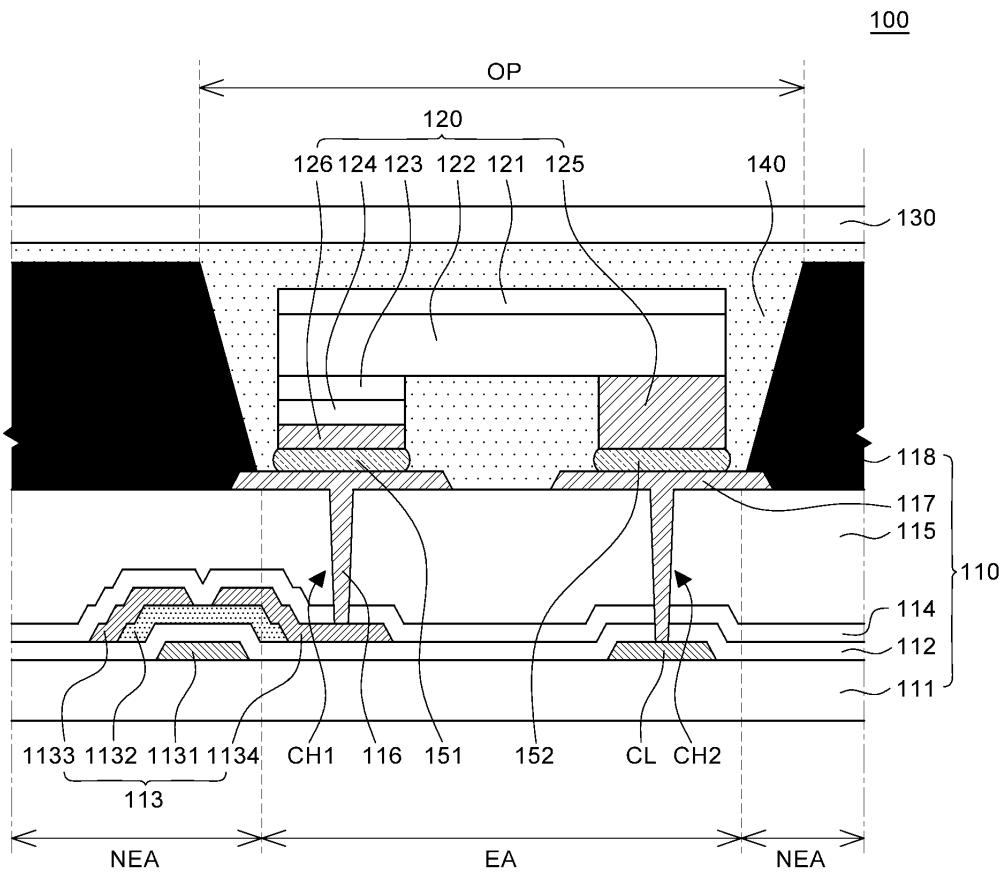
도면1



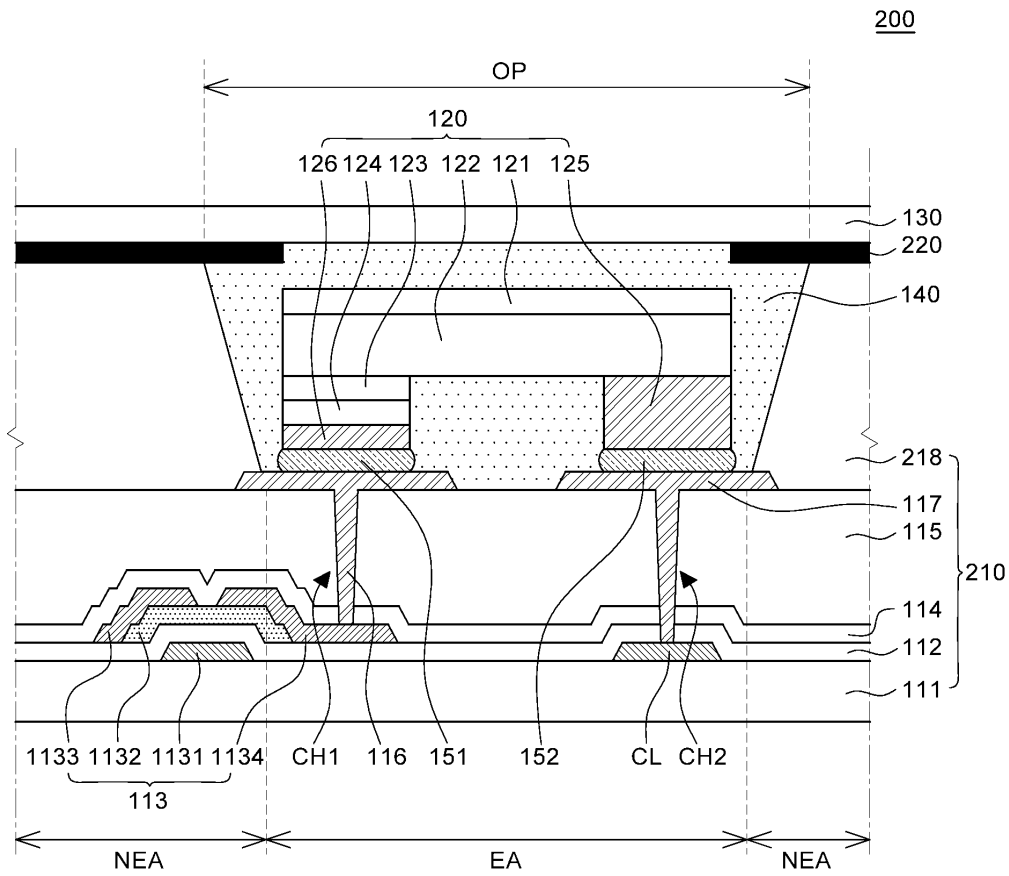
도면2



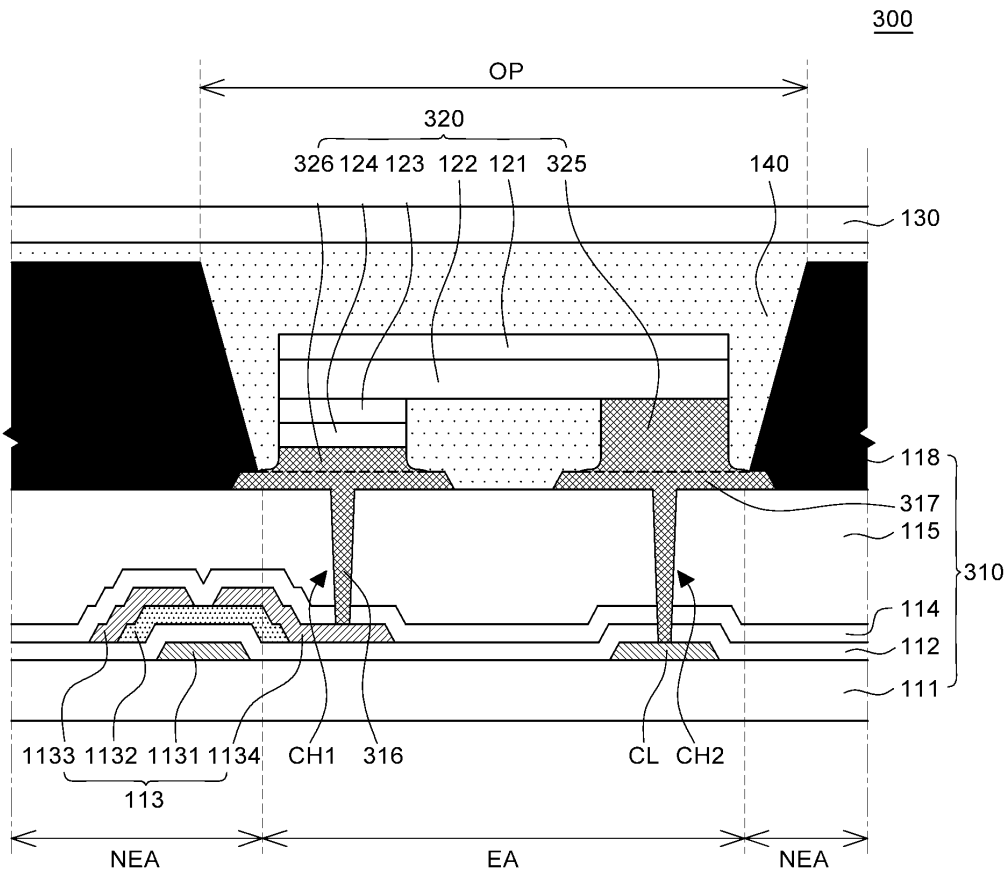
도면3



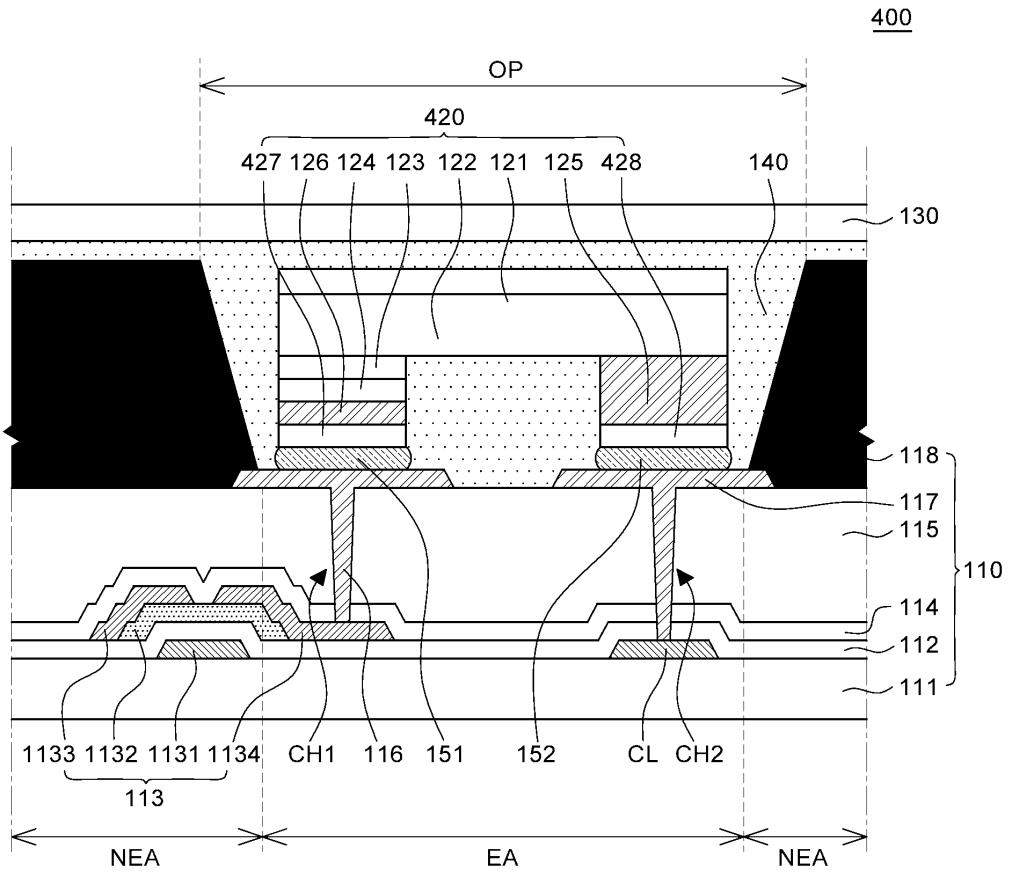
도면4



도면5



도면6



도면7

