



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년12월08일
(11) 등록번호 10-2610710
(24) 등록일자 2023년12월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H10K 50/80 (2023.01) H10K 59/00 (2023.01)
H10K 71/00 (2023.01)
(52) CPC특허분류
H10K 50/841 (2023.02)
H10K 50/822 (2023.02)
(21) 출원번호 10-2016-0072302
(22) 출원일자 2016년06월10일
심사청구일자 2021년06월07일
(65) 공개번호 10-2017-0140458
(43) 공개일자 2017년12월21일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120053678 A*
KR1020140009024 A*
KR1020140057426 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기 용인시 기흥구 삼성로1 (농서동)
(72) 발명자
김태곤
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(74) 대리인
문용호, 오종한

전체 청구항 수 : 총 10 항

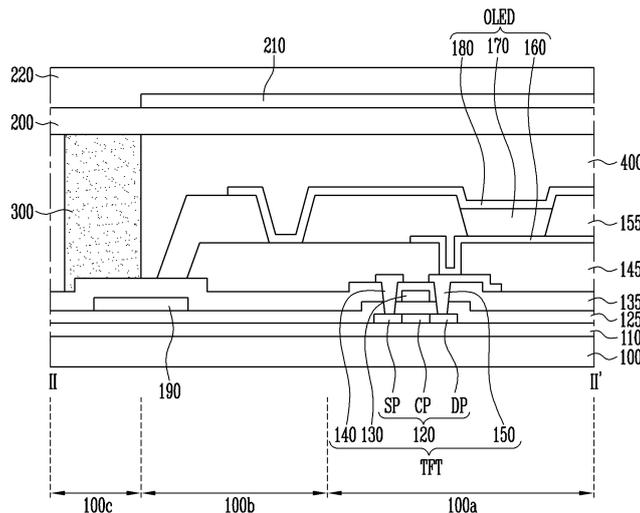
심사관 : 이석형

(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 그의 제조방법

(57) 요약

표시 장치는 제1 영역, 상기 제1 영역과 이격되며 상기 제1 영역을 둘러싸는 제3 영역, 상기 제1 영역과 상기 제3 영역 사이에 위치하는 제2 영역을 포함한 제1 기판; 상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판; 상기 제1 기판의 제1 영역 내에 제공된 표시 소자; 상기 제2 기판 상에 제공된 터치 감지부; 및 상기 제1 기판의 제3 영역 내에 제공되고, 레이저 빔에 의해 경화되어 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 합착하는 실링 부재를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 터치 감지부와 상기 실링 부재는 평면 상에서 볼 때 상기 제1 기판의 제2 영역에 대응하는 영역에서 이격될 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H10K 59/1201 (2023.02)

H10K 59/40 (2023.02)

H10K 71/00 (2023.02)

H10K 2102/351 (2023.02)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 영역, 상기 제1 영역과 이격되며 상기 제1 영역을 둘러싸는 제3 영역, 상기 제1 영역과 상기 제3 영역 사이에 위치하는 제2 영역을 포함한 제1 기관;

상기 제1 기관과 마주보는 제2 기관;

상기 제1 기관의 제1 영역 내에 제공된 표시 소자;

상기 제2 기관 상에 제공된 터치 감지부; 및

상기 제1 기관의 제3 영역 내에 제공되고, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관을 합착하는 실링 부재를 포함하고,

상기 표시 소자는 상기 제1 기관 상에 제공된 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 제공된 발광층, 및 상기 발광층 상에 제공된 제2 전극을 포함하고,

상기 터치 감지부와 상기 실링 부재는 평면상에서 볼 때 상기 제1 기관의 제2 영역에 대응하는 영역에서 이격되며,

상기 제2 전극의 단부는 상기 터치 감지부의 단부보다 상기 제1 기관의 제1 영역에 더 가깝게 배치되고,

상기 제2 전극의 단부와 상기 터치 감지부의 단부는 상기 제2 영역의 비표시 영역에 위치하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 제2 전극은 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 내에 배치되며 상기 실링 부재와 중첩되지 않는 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제2 전극과 상기 터치 감지부는 상기 제2 영역 내에서 일부 중첩되는 표시 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 제2 영역은 상기 제2 전극과 상기 터치 감지부가 중첩되지 않는 미중첩부를 포함하는 표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 미중첩부의 폭은 80 μ m 이상인 표시 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제1 영역, 상기 제1 영역과 이격되며 상기 제1 영역을 둘러싸는 제3 영역, 상기 제1 영역과 상기 제3 영역 사이

에 위치하는 제2 영역을 포함한 제1 기판을 준비하는 단계;
 상기 제1 기판의 제1 영역 내에 표시 소자를 형성하는 단계;
 상기 제1 기판의 제3 영역 내에 실링 부재를 형성하는 단계;
 제2 기판을 준비하는 단계;
 상기 제2 기판 상에, 상기 제1 영역과 상기 제2 영역에 대응되는 영역에 터치 감지부를 형성하는 단계;
 상기 제1 기판에 대향하도록 상기 제2 기판을 배치하는 단계; 및
 상기 실링 부재에 레이저 빔을 조사하여 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 합착하는 단계를 포함하고,
 상기 표시 소자는 상기 제1 기판 상에 제공된 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 제공된 발광층, 및 상기 발광층 상에 제공된 제2 전극을 포함하고,
 상기 터치 감지부와 상기 실링 부재는 평면상에서 볼 때 상기 제1 기판의 제2 영역에 대응하는 영역에서 이격되며,
 상기 제2 전극의 단부는 상기 터치 감지부의 단부보다 상기 제1 기판의 제1 영역에 더 가깝게 배치되고,
 상기 제2 전극의 단부와 상기 터치 감지부의 단부는 상기 제2 영역의 비표시 영역에 위치하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제8 항에 있어서,
 상기 제2 전극은 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 내에 배치되며 상기 실링 부재와 중첩되지 않는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제8 항에 있어서,
 상기 제2 전극과 상기 터치 감지부는 상기 제2 영역 내에서 일부 중첩되는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제11 항에 있어서,
 상기 제2 영역은 상기 제2 전극과 상기 터치 감지부가 중첩되지 않는 미중첩부를 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,
 상기 미중첩부의 폭은 80 μ m 이상인 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

삭제

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 표시 장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 정보를 표시할 수 다양한 표시장치들이 개발되고 있다. 표시장치는, 액정표시장치(Liquid Crystal Display), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel device), 전기영동 표시장치(Electrophoretic Display device) 및 유기발광표시장치(Organic Light Emitting Display) 등을 포함한다.
- [0003] 일반적으로, 표시 장치는 마주보는 두 기판을 실링 부재를 이용하여 합착하는 실링(sealing) 공정을 수행한다. 실링(sealing) 공정에 있어서, 실링 부재는 레이저 빔(laser beam)에 의해 가열된 후 경화될 수 있다. 이때, 레이저 빔은 광 반사 등을 통해 실링 부재의 주변에 배치된 도전층으로 전달될 수 있다. 도전층으로 전달된 레이저 빔은 도전층과 전기적으로 연결된 표시 소자로 전달되어 표시 소자의 불량을 초래할 수 있다.
- [0004] 이에 따라, 표시 소자의 불량을 최소화하기 위한 연구가 진행되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 표시 소자의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 표시 장치 및 그의 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 제1 영역, 상기 제1 영역과 이격되며 상기 제1 영역을 둘러싸는 제3 영역, 상기 제1 영역과 상기 제3 영역 사이에 위치하는 제2 영역을 포함한 제1 기판; 상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판; 상기 제1 기판의 제1 영역 내에 제공된 표시 소자; 상기 제2 기판 상에 제공된 터치 감지부; 및 상기 제1 기판의 제3 영역 내에 제공되고, 레이저 빔에 의해 경화되어 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 합착하는 실링 부재를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 터치 감지부와 상기 실링 부재는 평면상에서 볼 때 상기 제1 기판의 제2 영역에 대응하는 영역에서 이격될 수 있다.
- [0007] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 표시 소자는 상기 제1 기판 상에 제공된 제1 전극, 상기 제1 전극 상에 제공된 발광층, 및 상기 발광층 상에 제공된 제2 전극을 포함할 수 있다.
- [0008] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제2 전극은 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 내에 배치되며 상기 실링 부재와 중첩되지 않을 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제2 전극과 상기 터치 감지부는 상기 제2 영역 내에서 일부 중첩될 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제2 영역은 상기 제2 전극과 상기 터치 감지부가 중첩되지 않는 미중첩부를 포함할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 미중첩부의 폭은 80 μ m 이상일 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제2 전극은 상기 제1 영역, 상기 제2 영역, 및 상기 제3 영역의 일부에 걸쳐 배치되며 상기 실링 부재와 일부 중첩될 수 있다.
- [0013] 상기한 표시 장치는, 제1 영역, 상기 제1 영역과 이격되며 상기 제1 영역을 둘러싸는 제3 영역, 상기 제1 영역과 상기 제3 영역 사이에 위치하는 제2 영역을 포함한 제1 기판을 준비하고, 상기 제1 기판의 제1 영역 내에 표시 소자를 형성하고, 제2 기판을 준비하고, 상기 제2 기판 상에 상기 제1 영역과 상기 제2 영역에 대응되는 영역에 터치 감지부를 형성하고, 상기 제1 기판에 대향하도록 상기 제2 기판을 배치하고, 및 상기 실링 부재에 레이저 빔을 조사하여 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 합착함으로써 제조될 수 있다. 여기서, 상기 터치 감지부와 상기 실링 부재는 평면상에서 볼 때 상기 제1 기판의 제2 영역에 대응하는 영역에서 이격될 수 있다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 표시 소자의 불량을 최소화하는 표시 장치를 제공한다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 표시 장치를 제조하는 방법을 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 나타낸 평면도이다.
 도 2는 도 1의 I ~ I' 선에 따른 단면도이다.
 도 3은 도 1의 P1에 대응하는 부분을 개념적으로 도시한 평면도로서, 실링 부재, 터치 감지부, 및 제2 전극 사이의 배치 관계를 도시한 것이다.
 도 4는 도 1의 II ~ II' 선에 따른 단면도이다.
 도 5는 도 3의 표시 장치의 터치 감지부를 도시한 평면도이다.
 도 6은 도 1에 도시된 표시 장치의 하나의 화소에 대응하는 회로도이다.
 도 7은 도 6의 하나의 화소에 대응하는 평면도이다.
 도 8은 도 7의 III ~ III' 선에 따른 단면도이다.
 도 9는 기존의 표시 장치 및 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치에서 레이저 빔 조사 시, 실링 부재, 제2 전극, 및 화소의 온도 변화를 나타낸 그래프이다.
 도 10은 도 9의 P2에 대응하는 부분을 확대한 그래프이다.
 도 11 내지 도 14는 도 4의 표시 장치의 제조 방법을 순차적으로 설명하기 위한 단면도들이다.
 도 15는 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
 도 16은 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0018] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0019] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "상에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 또한, 본 명세서에 있어서, 어느 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 상(on)에 형성되었다고 할 경우, 상기 형성된 방향은 상부 방향만 한정되지 않으며 측면이나 하부 방향으로 형성된 것을 포함한다. 반대로 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0020] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 나타낸 평면도이고, 도 2는 도 1의 I ~ I' 선에 따른 단면도이다.
- [0022] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치는 제1 영역(100a) 내지 제3 영역(100c)을 포함한다.
- [0023] 상기 제1 영역(100a)은 복수의 화소(PXL)가 구비되어 영상을 표시하는 표시 영역으로서, 상기 영상은 임의의 시각 정보, 예를 들어, 텍스트, 비디오, 사진, 2차원 또는 3차원 영상 등을 포함할 수 있다. 상기 제1 영역(100a)은 상기 표시 장치의 중앙부에 위치하며 상기 제2 영역(100b)과 상기 제3 영역(100c)에 비해 상대적으로 큰

면적을 가질 수 있다.

- [0024] 상기 제2 영역(100b)은 상기 화소(PXL)들에 전기적 신호를 공급하기 위한 배선들이 배치되는 영역으로서, 상기 제1 영역(100a)과 상기 제3 영역(100c) 사이에 배치될 수 있다.
- [0025] 상기 제3 영역(100c)은 상기 제1 영역(100c)에 구비된 다수의 화소(PXL)를 밀봉하기 위한 실링 부재(300)가 배치되는 셀 실링(cell sealing) 영역일 수 있다. 상기 제3 영역(100c)은 상기 제1 영역(100a)으로부터 일정한 거리로 이격될 수 있으며, 상기 제1 영역(100a)을 전체적으로 둘러쌀 수 있다. 여기서, 상기 제2 영역(100b)과 상기 제3 영역(100c)은 상기 영상을 표시하지 않는 비표시 영역일 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 표시 장치는 제1 기관(100), 제2 기관(200), 상기 제1 기관(100) 및 상기 제2 기관(200) 사이에 제공된 봉지층(400), 및 상기 실링 부재(300)를 포함한다.
- [0027] 상기 제1 기관(100)과 상기 제2 기관(200)은 다양한 형상으로 마련될 수 있다.
- [0028] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제2 기관(200)은 상기 제1 기관(100) 보다 작은 면적으로 제공될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 상기 제2 기관(200)은 상기 제1 기관(100)과 동일한 면적으로 제공될 수 있다.
- [0029] 상기 제1 기관(100)은 상기 제2 기관(200)에 대향하며 영상을 표시한다.
- [0030] 상기 제1 기관(100)은 상기 제1 기관(100) 상에 제공된 상기 화소(PXL), 상기 화소(PXL)을 커버하는 상기 봉지층(400)을 포함한다.
- [0031] 상기 제1 기관(100)은 가요성을 가지는 절연성 물질로 이루어질 수 있다. 상기 제1 기관(100)은 예를 들어, 유리, 고분자 금속 등의 다양한 재료로 이루어질 수 있다. 상기 제1 기관(100)은 특히 고분자 유기물로 이루어진 절연성 기관일 수 있다. 상기 고분자 유기물을 포함하는 절연성 기관 재료로는 폴리스티렌(polystyrene), 폴리비닐알코올(polyvinyl alcohol), 폴리메틸메타크릴레이트(Polymethyl methacrylate), 폴리에테르술폰(polyethersulfone), 폴리아크릴레이트(polyacrylate), 폴리에테르이미드(polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide), 폴리아릴레이트(polyarylate), 폴리이미드(polyimide), 폴리카보네이트(polycarbonate), 트리아세테이트 셀룰로오스(triacetate cellulose), 셀룰로오스아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate) 등이 있다. 그러나, 상기 제1 기관(100)을 이루는 재료로는 이에 한정되는 것은 아니며, 예를 들어, 상기 제1 기관(100)은 유리 섬유 강화 플라스틱(FRP, Fiber glass reinforced plastic)으로 이루어질 수 있다.
- [0032] 상기 화소(PXL)는 상기 제1 기관(100)의 제1 영역(100a) 상에 제공된다. 각 화소(PXL)는 영상을 표시하는 최소 단위로서 복수 개로 제공될 수 있다. 상기 화소(PXL)는 백색 광 및/또는 컬러 광을 출사하는 유기 발광 소자를 포함할 수 있다. 상기 각 화소(PXL)는 적색, 녹색, 및 청색 중 어느 하나의 색을 출사할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 시안, 마젠타, 옐로우 등의 색을 출사할 수 있다.
- [0033] 상기 봉지층(400)은 상기 제1 기관(100) 상에 제공되어 상기 화소(PXL)를 커버한다. 상기 봉지층(400)은 단일층으로 이루어질 수 있으나, 복층으로 이루어질 수 있다.
- [0034] 상기 제2 기관(200)은 상기 제2 기관(200) 상에 제공된 터치 감지부(210)와, 상기 터치 감지부(210) 상에 제공된 보호 필름(220)을 포함한다.
- [0035] 상기 제2 기관(200)은 상기 제1 기관(100)의 형상에 대응하여 마련된다. 상기 제2 기관(200)은 상기 제1 기관(100)과 대략적으로 유사한 형상을 가질 수 있다.
- [0036] 상기 터치 감지부(210)는 상기 제2 기관(200) 상에 배치되어 사용자의 손이나 별도의 입력 수단을 통해 상기 표시 장치로의 터치 이벤트를 인식할 수 있다. 상기 터치 감지부(210)는 감지 전극들을 포함하여 터치 및/또는 압력을 감지할 수 있는 것으로 그 종류가 특별히 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 상기 터치 감지부(210)는 정전 용량 방식이나 압 저항 방식 등으로 구현될 수 있다. 상기 정전 용량 방식은 두 개의 감지 전극들 간의 상호 작용에 의한 정전 용량의 변화를 센싱하는 상호 정전 용량(mutual capacitance) 방식과, 감지 전극 자신의 정전 용량 변화를 센싱하는 자기 정전 용량(self-capacitance) 방식을 포함한다.
- [0037] 상기 보호 필름(220)은 상기 터치 감지부(210) 상에 배치되어 그 하부에 배치된 터치 감지부(210)의 단차를 평탄화시킬 수 있다. 또한, 상기 보호 필름(220)은 외부로부터 산소 및 수분이 상기 터치 감지부(210)에 유입되는

것을 차단할 수 있다. 상기 보호 필름(220)은 단일층 또는 복층 형태의 무기물이 유기물에 코팅된 필름 형태로 구성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0038] 도 3은 도 1의 P1에 대응하는 부분을 개념적으로 도시한 평면도로서, 실링 부재, 터치 감지부, 및 제2 전극 사이의 배치 관계를 도시한 것이고, 도 4는 도 1의 II ~ II' 선에 따른 단면도이다.
- [0039] 도 1, 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치는 마주보는 제1 기판(100)과 제2 기판(200)을 포함한다. 또한, 상기 표시 장치는 상기 제1 기판(100)과 상기 제2 기판(200) 사이에 배치된 실링 부재(300)를 더 포함한다.
- [0040] 상기 제1 기판(100)은 상기 제1 기판(100) 상에 형성될 수 있는 다양한 구성 요소들을 지지한다. 상기 제1 기판(100)은 절연 물질로 구성될 수 있고, 예를 들어, 경성(rigid) 기판 또는 가요성(flexible) 기판을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다.
- [0041] 상기 제2 기판(200)은 상기 제1 기판(100)과 동일한 재질로 구현될 수 있다.
- [0042] 이하, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치를 적층 순서에 따라 설명한다. 편의를 위해, 상기 제1 기판(100)을 우선 설명한 후 상기 제2 기판(200)을 설명한다.
- [0043] 상기 제1 기판(100) 상에 버퍼층(110)이 제공된다. 상기 버퍼층(110)은 상기 제1 기판(100)으로부터 불순물이 확산되는 것을 방지하며 상기 제1 기판(100)의 평탄도를 향상시킬 수 있다. 상기 버퍼층(110)은 상기 제1 기판(100)의 재료 및 공정 조건에 따라 생략될 수도 있다.
- [0044] 상기 버퍼층(110)이 제공된 상기 제1 기판(100) 상에 액티브 패턴(120)이 제공된다. 상기 액티브 패턴(120)은 반도체 소재로 형성된다. 상기 액티브 패턴(120)은 소스 영역(SP), 드레인 영역(DP), 및 상기 소스 영역(SP)과 상기 드레인 영역(DP) 사이에 제공된 채널 영역(CP)을 포함한다. 상기 액티브 패턴(120)은 도핑되거나 도핑되지 않은 실리콘, 예를 들어, 폴리 실리콘, 아몰퍼스 실리콘일 수 있으며, 산화물 반도체 등으로 이루어진 반도체 패턴일 수 있다.
- [0045] 상기 액티브 패턴(120) 상에 게이트 절연막(125)이 제공된다.
- [0046] 상기 게이트 절연막(125) 상에는 게이트 전극(130)이 제공된다. 상기 게이트 전극(130)은 상기 액티브 패턴(120)의 채널 영역(CP)에 대응되는 영역을 커버하도록 형성될 수 있다.
- [0047] 상기 게이트 전극(130) 상에는 상기 게이트 전극(130)을 커버하는 층간 절연막(135)이 제공된다. 상기 층간 절연막(135)은 상기 게이트 절연막(125)과 동일한 물질을 포함할 수 있다. 상기 층간 절연막(135)은 후술할 소스 전극(140) 및 드레인 전극(150)과 상기 게이트 전극(130)을 절연시킬 수 있다.
- [0048] 상기 게이트 절연막(125)과 상기 층간 절연막(135)을 관통하는 개구부들은 상기 액티브 패턴(120)의 소스 영역(SP) 및 드레인 영역(DP)를 노출시킨다.
- [0049] 상기 층간 절연막(135) 상에는 소스 전극(140)과 드레인 전극(150)이 제공된다. 상기 소스 전극(140)과 상기 드레인 전극(150)은 상기 게이트 절연막(125) 및 상기 층간 절연막(135)에 형성된 개구부에 의해 상기 소스 영역(SP)과 상기 드레인 영역(DP)에 각각 전기적으로 연결된다.
- [0050] 여기서, 상기 액티브 패턴(120), 상기 게이트 전극(130), 상기 소스 전극(140) 및 상기 드레인 전극(150)은 박막트랜지스터(TFT)를 구성한다. 이러한 박막트랜지스터(TFT)의 구조는 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 형태의 박막트랜지스터의 구조가 적용 가능하다. 예를 들어, 상기 박막트랜지스터(TFT)는 탑 게이트 구조로 형성된 것이나, 상기 게이트 전극(130)이 상기 액티브 패턴(120) 하부에 배치된 바텀 게이트 구조로 형성될 수도 있다.
- [0051] 상기 소스 전극(140)과 상기 드레인 전극(150) 상에는 보호층(145)이 제공된다. 상기 보호층(145)은 상기 박막트랜지스터(TFT)를 커버하며 적어도 하나의 막을 포함할 수 있다. 또한, 상기 보호층(145)은 하부 구조의 굴곡을 완화시켜 표면을 평탄화시킬 수 있다. 상기 보호막(145)은 상기 드레인 전극(150)의 일부를 노출시키는 컨택홀을 포함한다.
- [0052] 상기 보호층(145) 상에는 유기 발광 소자(OLED)가 제공된다. 상기 유기 발광 소자(OLED)는 상기 드레인 전극(150)에 전기적으로 연결된 제1 전극(160)과, 상기 제1 전극(160) 상에 배치된 발광층(170), 및 상기 발광층(170) 상에 배치된 제2 전극(180)을 포함할 수 있다.

- [0053] 상기 제1 전극(160) 및 상기 제2 전극(180) 중 하나는 애노드(anode) 전극일 수 있으며, 다른 하나는 캐소드(cathode) 전극일 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 전극(160)은 애노드 전극일 수 있으며, 상기 제2 전극(180)은 캐소드 전극일 수 있다. 여기서, 상기 제1 전극(160)은 캐소드로 사용될 수 있으나, 이하 실시예에서는 애노드 전극인 경우를 일 예로서 설명한다.
- [0054] 상기 제1 전극(160)은, 높은 일함수를 갖는 물질로 형성될 수 있으며, 상기 도면에 있어서, 상기 제1 기판(100)의 하부 방향으로 영상을 제공하고자 하는 경우, ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide) 등의 투명 도전성 막으로 형성될 수 있다. 만약, 상기 도면에 있어서, 상기 제1 기판(100)의 상부 방향으로 영상을 제공하고자 하는 경우, 상기 제1 전극(160)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 등의 금속 반사막과 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide) 등의 투명 도전성 막으로 이루어질 수 있다.
- [0055] 상기 제1 전극(160)은 상기 보호층(145)의 컨택홀에 의해 상기 드레인 전극(150)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0056] 상기 제1 전극(160)이 형성된 제1 기판(100) 상에는 각 화소(PXL)에 대응하도록 화소 영역을 구획하는 화소 정의막(155)이 제공될 수 있다. 상기 화소 정의막(155)은 상기 제1 전극(160)의 상면을 노출하며 상기 화소(PXL)의 둘레를 따라 상기 제1 기판(100)으로부터 돌출된다.
- [0057] 상기 화소 정의막(155)에 의해 노출된 상기 제1 전극(160) 상에는 발광층(170)이 제공되며, 상기 발광층(170) 상에는 제2 전극(180)이 제공된다.
- [0058] 상기 제2 전극(180) 상에는 상기 제2 전극(180)을 커버하기 위한 봉지층(400)이 제공된다. 상기 봉지층(400)은 단일층으로 이루어질 수 있으나, 복층으로 이루어질 수 있다.
- [0059] 연속하여, 상기 제2 기판(200)을 적층 순서에 따라 설명한다.
- [0060] 상기 제2 기판(200)이 제공된다. 상기 제2 기판(200)은 상기 제1 기판(100)과 동일한 재질로 구현될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0061] 상기 제2 기판(200) 상에 터치 감지부(210)가 제공된다. 상기 터치 감지부(210)는 감지 전극들과 상기 감지 전극들에 연결된 연결 배선들을 포함할 수 있다. 상기 감지 전극들은 상기 제2 기판(200) 상에서, 상기 제1 기판(100)의 제1 영역(100a)과 상기 제1 기판(100)의 제2 영역(100b)의 일부에 대응되는 영역에 배치될 수 있다. 상기 연결 배선들은 상기 제2 기판(200) 상에서, 상기 제1 기판(100)의 제2 영역(100b) 및/또는 제3 영역(100c)에 대응되는 영역에 배치될 수 있다.
- [0062] 상기 터치 감지부(210) 상에 보호 필름(220)이 제공된다. 상기 보호 필름(220)은 외부로부터 상기 터치 감지부(210)를 보호하는 역할을 하며, 단일층 또는 복층 형태의 무기물이 유기물에 코팅된 필름 형태로 구성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0063] 다시, 도 1, 도 3 및 도 4를 참조하면, 상술한 구성 요소들을 포함한 상기 제1 기판(100)은 표시 영역인 제1 영역(100a)과, 상기 제1 영역(100a)의 외측에 배치된 제2 영역(100b), 및 상기 제2 영역(100b)을 둘러싸며 상기 실링 부재(300)가 배치된 제3 영역(100c)으로 구분될 수 있다.
- [0064] 상기 제1 기판(100)의 제1 영역(100a)에는 복수의 화소(PXL)가 제공될 수 있다. 상기 복수의 화소(PXL) 각각은 적어도 하나 이상의 상기 박막트랜지스터(TFT)와, 상기 박막 트랜지스터(TFT)에 연결된 상기 유기 발광 소자(OLED)를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 유기 발광 소자(OLED)의 제2 전극(180)은 상기 제1 기판(100)의 제1 영역(100a)에서 상기 제2 영역(100b)의 일부까지 연장되어 배치될 수 있다.
- [0065] 상기 제1 기판(100)의 제2 영역(100b)에는 상기 박막트랜지스터(TFT)와 상기 유기 발광 소자(OLED)의 구동을 위한 회로부(190)가 배치될 수 있다. 상기 회로부(190)는 예를 들어, 전원 배선, 그 외에 정전기 방지 패턴 등 다양한 회로 패턴들을 포함할 수 있다. 상기 회로부(190)는 도면에 도시된 바와 같이, 상기 제1 기판(100) 상에서 상기 제2 영역(100b)과 상기 제3 영역(100c)에 걸쳐 배치될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 상기 회로부(190)는 상기 제2 영역(100b)에만 배치될 수 있고, 또한, 상기 제3 영역(100c)에만 배치될 수도 있다.
- [0066] 상기 제1 기판(100)의 제3 영역(100c)에는 실링 부재(300)가 제공된다. 상기 실링 부재(300)는 상기 제1 기판(100)과 상기 제2 기판(200)을 합착시킴으로써, 상기 제1 영역(100a)에 배치된 유기 발광 소자(OLED)를 밀봉할 수 있다. 상기 실링 부재(300)는 레이저 빔 조사에 의해 가열되고, 그 후 경화되는 실링 공정을 거쳐서 상기 유기 발광 소자(OLED)를 밀봉할 수 있다. 예를 들어, 상기 실링 부재(300)는 글라스 프리트(glass frit) 등을 포함

할 수 있다.

- [0067] 상기 터치 감지부(210)는 상기 제2 기관(200) 상에서 상기 제1 기관(100)의 제1 영역(100a)과 제2 영역(100b)에 걸쳐 배치될 수 있다. 평면상에서 볼 때, 상기 터치 감지부(210)의 일측 단부는 상기 제1 기관(100)의 제2 영역(100b)에 대응되는 영역에서 상기 실링 부재(300)의 일측 단부에 맞닿을 수 있지만, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 상기 터치 감지부(210)의 일측 단부는 상기 실링 부재(300)의 일측 단부와 이격될 수 있다. 본 발명의 실시예에서는, 상기 터치 감지부(210)와 상기 실링 부재(300)가 상기 제1 기관(100)의 제2 영역(100b)에 대응되는 영역에서 이격될 수 있다.
- [0068] 상기 제2 전극(180)은 상기 제1 기관(100)의 제1 영역(100a)과 제2 영역(100b)에 걸쳐 배치될 수 있다. 상기 제1 기관(100)의 제2 영역(100b) 내에서 상기 제2 전극(180)과 상기 터치 감지부(210)는 일부 중첩될 수 있다. 평면상으로 볼 때, 상기 터치 감지부(210)의 일측 단부는 상기 제1 기관(100)의 제2 영역(100b)에 대응되는 영역에서 상기 제2 전극(180)의 일측 단부보다 상기 실링 부재(300)를 향하는 방향으로 연장될 수 있다. 이로 인해, 상기 제1 기관(100)의 제2 영역(100b) 내에 상기 제2 전극(180)과 상기 터치 감지부(210)가 중첩되지 않는 미중첩부가 제공될 수 있다. 상기 미중첩부의 폭(d)이 80 μ m 이상이 확보되도록 상기 터치 감지부(210)와 상기 제2 전극(180)을 설계할 수 있다.
- [0069] 한편, 상기 실링 부재(300)는 레이저 빔을 조사하여, 이를 경화시킴으로써 형성된다. 상술한 바와 같이, 상기 제1 기관(100)의 제2 영역(100b)에 대응되는 영역에서 상기 터치 감지부(210)의 일측 단부는 상기 제2 전극(180)의 일측 단부보다 상기 실링 부재(300)쪽으로 연장되어 상기 실링 부재(300) 경화 시, 상기 제2 전극(180)이 상기 레이저 빔에 노출되는 것이 차단될 수 있다. 이로 인해, 상기 레이저 빔이 상기 제2 전극(180)으로 전달되는 것이 차단되어 상기 제2 전극(180) 하부에 배치된 발광층(170)의 열화를 방지할 수 있다.
- [0070] 결국, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치는 상기 실링 부재(300)의 경화 시에 사용되는 레이저 빔에 의한 발광층(170)의 열화를 방지하여 유기 발광 소자(OLED)의 불량을 최소화할 수 있다.
- [0071] 상술한 제1 실시예에 따른 표시 장치에 있어서, 터치 감지부는 다음과 같은 형태로 제공될 수 있다.
- [0072] 도 5는 도 3의 표시 장치의 터치 감지부를 도시한 평면도이다.
- [0073] 도 3 및 도 5를 참조하면, 제2 기관(200) 상에 터치 감지부(210)가 제공된다. 상기 터치 감지부(210)는 감지 영역(SA)에 배치된 감지 전극들(210a)과, 상기 감지 영역(SA)의 가장자리를 둘러싼 주변 영역(PA)에 배치된 연결 배선(210b)을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 감지 영역(SA)은 제1 기관(100)의 제1 영역(100a)에 대응할 수 있다. 상기 주변 영역(PA)은 상기 제1 기관(100)의 제2 영역(100b)과 제3 영역(100c)에 대응할 수 있다.
- [0074] 상기 감지 전극들(210a)은 제1 방향(DR1)으로 연결되도록 배열된 복수의 감지 전극 행들과, 상기 제1 방향(DR1)과 교차한 제2 방향(DR2)으로 연결되도록 배열된 복수의 감지 전극 열들을 포함할 수 있다. 상기 감지 전극들(210a)의 재질, 형상 및 배치 구조는 상기 표시 장치의 터치 감지 형태에 따라 다양한 변형 실시예를 가질 수 있으며, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0075] 상기 연결 배선(210b)은 상기 터치 감지부(210)를 구동하는 구동 회로에 상기 감지 전극들(210a)을 연결한다. 상기 구동 회로는 외부에 제공될 수 있으며 위치 검출 회로를 포함할 수 있다. 상기 연결 배선(210b)은 상기 구동회로부터의 감지 입력 신호를 상기 감지 전극들(210a)로 전달하거나, 상기 감지 전극들(210a)로부터의 감지 입력 신호를 상기 구동회로로 전달할 수 있다. 상기 연결 배선(210b)은 패드부(230)에 연결되어 상기 구동회로와 전기적으로 접속될 수 있다.
- [0076] 상술한 제1 실시예에 따른 표시 장치에 있어서, 화소들은 다음과 같은 형태로 제공될 수 있다.
- [0077] 도 6은 도 1에 도시된 표시 장치의 하나의 화소에 대응하는 회로도이고, 도 7은 도 6의 하나의 화소에 대응하는 평면도이며, 도 8은 도 7의 III ~ III' 선에 따른 단면도이다.
- [0078] 도 1, 도 6 내지 도 8을 참조하면, 상기 표시 장치는 제1 기관(100), 배선부, 및 화소(PXL)를 포함한다. 상기 화소(PXL)는 영상을 표시하며 상술한 바와 같이, 복수 개로 제공되어 매트릭스 형태로 배열될 수 있으나, 도 6 및 도 7에서는 설명의 편의상 하나의 화소(PXL)만 도시하였다. 여기서, 상기 화소(PXL)는 직사각형 모양을 갖는 것으로 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 형상으로 변형될 수 있다.
- [0079] 상기 제1 기관(100)에는 상기 화소(PXL)가 제공된다.
- [0080] 상기 배선부는 상기 화소(PXL)에 신호를 제공하며 스캔 라인(SL), 데이터 라인(DL), 및 구동전압라인(ELVDD)을

포함한다.

- [0081] 상기 스캔 라인(SL)은 일 방향으로 연장된다. 상기 데이터 라인(DL)은 상기 스캔 라인(SL)과 교차하는 타 방향으로 연장된다. 상기 구동전압라인(ELVDD)은 상기 스캔 라인(SL)과 상기 데이터 라인(DL) 중 하나, 예를 들어, 상기 데이터 라인(DL)과 실질적으로 동일한 방향으로 연장될 수 있다. 상기 스캔 라인(SL)은 박막트랜지스터에 주사 신호를 전달하고, 상기 데이터 라인(DL)은 상기 박막트랜지스터에 데이터 신호를 전달하며, 상기 구동전압 라인(ELVDD)은 상기 박막트랜지스터에 구동전압을 제공한다.
- [0082] 상기 화소(PXL)는 상기 배선부에 연결된 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터에 연결된 유기 발광 소자(OLED), 및 커패시터(Cst)를 포함한다.
- [0083] 상기 박막트랜지스터는 상기 유기 발광 소자(OLED)를 제어하기 위한 구동 박막트랜지스터(TFT2)와, 상기 구동 박막트랜지스터(TFT2)를 스위칭하는 스위칭 박막트랜지스터(TFT1)를 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 한 화소(PXL)가 두 개의 박막트랜지스터(TFT1, TFT2) 및 하나의 커패시터(Cst)를 포함하는 것을 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0084] 상기 스위칭 박막트랜지스터(TFT1)는 제1 게이트 전극(130a)과, 제1 소스 전극(140a), 및 제1 드레인 전극(150a)을 포함한다. 상기 제1 게이트 전극(130a)은 상기 스캔 라인(SL)에 연결되며, 상기 제1 소스 전극(140a)은 상기 데이터 라인(DL)에 연결된다. 상기 제1 드레인 전극(150a)은 상기 구동 박막트랜지스터(TFT2)의 게이트 전극(즉, 제2 게이트 전극(130b))에 연결된다. 상기 스위칭 박막트랜지스터(TFT1)는 상기 스캔 라인(SL)에 인가되는 주사 신호에 따라 상기 데이터 라인(DL)에 인가되는 데이터 신호를 상기 구동 박막트랜지스터(TFT2)에 전달한다.
- [0085] 상기 구동 박막트랜지스터(TFT2)는 제2 게이트 전극(130b)과, 제2 소스 전극(140b), 및 제2 드레인 전극(150b)을 포함한다. 상기 제2 게이트 전극(130b)은 상기 스위칭 박막트랜지스터(TFT1)에 연결되고, 상기 제2 소스 전극(140b)은 상기 구동전압라인(ELVDD)에 연결되며, 상기 제2 드레인 전극(150b)은 상기 유기 발광 소자(OLED)에 연결된다.
- [0086] 상기 스위칭 박막트랜지스터(TFT1)와 상기 구동 박막트랜지스터(TFT2) 각각은 반도체 소재로 형성된 제1 액티브 패턴(120a)과 제2 액티브 패턴(120b)을 포함한다. 상기 제1 액티브 패턴(120a)과 상기 제2 액티브 패턴(120b)은 각각 소스 영역(SP), 드레인 영역(DP), 및 채널 영역(CP)을 포함한다. 상기 제1 액티브 패턴(120a)과 상기 제2 액티브 패턴(120b)은 폴리 실리콘, 아몰퍼스 실리콘, 산화물 반도체 등으로 이루어진 반도체 패턴일 수 있다.
- [0087] 상기 유기 발광 소자(OLED)는 발광층(170)과, 상기 발광층(170)을 사이에 두고 서로 대향하는 제1 전극(160) 및 제2 전극(180)을 포함한다.
- [0088] 상기 제1 전극(160)은 상기 구동 박막트랜지스터(TFT2)의 제2 드레인 전극(150b)과 연결된다. 상기 제1 전극(160)은 애노드 전극의 기능을 하고 정공 주입을 위한 전극으로 일함수가 높은 물질을 포함할 수 있다.
- [0089] 상기 발광층(170)은 상기 구동 박막트랜지스터(TFT2)의 출력 신호에 따라 발광하여, 광을 출사하거나 출하지 않음으로써 영상을 표시한다. 여기서, 상기 발광층(170)으로부터 출사되는 광은 상기 발광층(170)의 재료에 따라 달라질 수 있으며, 컬러 광 또는 백색 광일 수 있다.
- [0090] 상기 제2 전극(180)은 상기 제1 전극(160)에 비하여 일함수가 낮은 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 제2 전극(180)은 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca) 및 이들의 합금 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0091] 상기 커패시터(Cst)는 상기 구동 박막트랜지스터(TFT2)의 상기 제2 게이트 전극(130b)과 상기 제2 소스 전극(140b) 사이에 연결된다. 상기 커패시터(Cst)는 상기 스위칭 박막트랜지스터(TFT1)의 드레인 전극(150a)과 연결된 제1 커패시터 전극(CE1)과, 상기 제1 커패시터 전극(CE1) 상에 위치한 제2 커패시터 전극(CE2)을 포함한다. 상기 커패시터(Cst)는 상기 구동 박막트랜지스터(TFT2)의 상기 제2 게이트 전극(130b)에 입력되는 데이터 신호를 충전하고 유지한다.
- [0092] 상기 스위칭 박막트랜지스터(TFT1)와 상기 구동 박막트랜지스터(TFT2) 상에는 보호층(145)이 형성된다. 상기 보호층(145)은 상기 스위칭 박막트랜지스터(TFT1)와 상기 구동 박막트랜지스터(TFT2)를 커버하며 적어도 하나의 막을 포함할 수 있다. 상기 보호층(145)은 상기 제2 드레인 전극(150b)의 일부를 노출시키는 컨택홀을

포함한다.

- [0093] 도 9는 기존의 표시 장치 및 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치에서 레이저 빔 조사 시, 실링 부재, 제2 전극, 및 화소의 온도 변화를 나타낸 그래프이고, 도 10은 도 9의 P2에 대응하는 부분을 확대한 그래프이다.
- [0094] 도 9 및 도 10을 참고하면, 상기 그래프에서 X축은 실링 부재와 제2 전극 사이의 거리 및 상기 실링 부재와 화소 사이의 거리를 나타낸다. 상기 그래프에서 Y축은 실링 부재로의 레이저 빔 조사 시에 상기 실링 부재, 상기 제2 전극, 및 상기 화소의 표면 온도 측정 값을 나타낸다. 레이저 빔이 직접적으로 조사되는 상기 실링 부재는 상기 그래프의 X축의 중앙에 위치할 수 있다. 또한, 상기 그래프의 X축의 좌측은 상기 실링 부재와 상기 제2 전극 사이의 거리를 나타내고, 상기 그래프의 X축의 우측은 상기 실링 부재와 상기 화소 사이의 거리를 나타낸다.
- [0095] 도 10에 있어서, 대조군으로 표시된 부분은 기존의 표시 장치에 대한 측정값이고, 실험군 1로 표시된 부분은 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치에 대한 측정값이다. 또한, 도 10에 있어서, 실험군 2로 표시된 부분은 실험군 1의 표시 장치에 포함된 제2 전극 보다 두께를 두껍게 형성한 표시 장치에 대한 측정값이다.
- [0096] 상기 실링 부재로 레이저 빔이 조사될 때, 상기 실링 부재와 상기 제2 전극 사이의 거리가 클수록 상기 제2 전극의 표면 온도가 감소하는 것을 확인할 수 있다. 또한, 상기 실링 부재로 레이저 빔이 조사될 때, 상기 실링 부재와 상기 화소 사이의 거리가 클수록 상기 화소의 표면 온도가 감소하는 것을 확인할 수 있다.
- [0097] 상기 실험군 1과 상기 실험군 2 각각에서 제2 전극의 표면 온도가 상기 대조군 보다 상승하는 것을 확인할 수 있다. 이는, 상기 실험군 1의 표시 장치와 상기 실험군 2의 표시 장치가 데드 스페이스를 최소화하는 구조로 구성되어, 실링 부재와 제2 전극 사이의 간격이 상기 대조군에 비해 좁기 때문이다.
- [0098] 한편, 표시 장치에 포함된 유기 발광 소자의 발광층은 300℃ 정도의 온도에서 열화되어 손상될 수 있다.
- [0099] 상기 대조군, 상기 실험군 1, 및 상기 실험군 2 각각에서, 제2 전극이 실링 부재와 인접할수록 상기 제2 전극의 표면 온도는 상기 실링 부재에 조사된 레이저 빔에 의해 상승하지만, 발광층이 손상될 수 있는 온도(대략 300℃)에 까지 미치지 않는 것이 관찰되었다.
- [0100] 상술한 바와 같이, 실링 부재 경화 시 조사되는 레이저 빔에 의해 상기 대조군의 제2 전극과, 상기 실험군 1의 제2 전극, 및 상기 실험군 2의 제2 전극은 모두 표면 온도가 상승하는 현상이 관찰되었다. 그러나, 상기 대조군, 상기 실험군 1, 및 상기 실험군 2 각각에 포함된 제2 전극은 상기 제2 전극의 하부에 배치되는 발광층을 손상시킬 정도의 온도로 증가하지 않는 것이 관찰되었다.
- [0101] 결론적으로, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치에서는 제2 전극을 실링 부재 방향으로 확장하여 데드 스페이스를 줄이면서, 터치 감지부에 의해 상기 제2 전극이 레이저 빔에 노출되는 것을 차단하여 발광층의 열화를 방지할 수 있다.
- [0102] 도 11 내지 도 14는 도 4의 표시 장치의 제조 방법을 순차적으로 설명하기 위한 단면도들이다.
- [0103] 도 4 및 도 11을 참조하면, 제1 기판(100)의 제1 영역(100a) 내에 박막 트랜지스터(TFT)와, 상기 박막트랜지스터(TFT)와 연결된 유기 발광 소자(OLED)를 형성한다. 또한, 상기 제1 기판(100)의 제2 영역(100b) 내에 회로부(190)를 형성한다. 여기서, 상기 회로부(190)는 상기 제1 기판(100) 상에서 상기 제2 영역(100b)으로부터 제3 영역(100c) 일부에 걸쳐 제공될 수 있다.
- [0104] 도 12를 참조하면, 제1 기판(100)의 제1 및 제2 영역(100a, 100b)에 걸쳐 박막트랜지스터(TFT)와 유기 발광 소자(OLED)를 커버하기 위한 봉지층(400)을 형성한다.
- [0105] 또한, 상기 제1 기판(100)의 제3 영역(100c) 내에 실링 부재(300)를 형성한다. 상기 실링 부재(300)는 상기 제1 기판(100)과 후술할 공정에 의해 제공된 제2 기판을 합착시킴으로써 상기 제1 영역(100a) 내에 배치되는 유기 발광 소자(OLED)를 밀봉할 수 있다. 상기 실링 부재(300)는 레이저 빔 조사를 받아 가열되고, 그 후 경화되는 실링 공정을 거쳐서 상기 유기 발광 소자(OLED)를 밀봉할 수 있다. 예를 들어, 상기 실링 부재(300)는 글라스 프리트(glass frit)를 포함할 수 있다.
- [0106] 도 13을 참조하면, 제2 기판(200)을 준비한다. 상기 제2 기판(200)은 상기 제1 기판(도 12의 100)과 실질적으로 동일하거나 유사한 물질을 포함할 수 있다. 상기 제2 기판(200)은 상기 제1 기판(100) 상에 배치된 유기 발광 소자(도 12의 OLED)를 밀봉하기 위한 밀봉 기판으로 역할을 수행할 수 있다.
- [0107] 이후, 상기 제2 기판(200) 상에 터치 감지부(210)를 형성한다. 상기 터치 감지부(210)는 상기 제2 기판(200) 상

에서 상기 제1 기관(100)의 제2 영역(100b)으로부터 상기 제1 영역(100a)까지 걸쳐 배치될 수 있다.

- [0108] 이어, 상기 터치 감지부(210) 상에 보호 필름(220)을 형성한다.
- [0109] 연속하여, 상기 제1 기관(100)에 대향하도록 상기 제2 기관(200)을 배치하고, 상기 실링 부재(300)에 레이저 빔을 조사하여 도 14에 도시된 바와 같이, 상기 제1 기관(100)과 상기 제2 기관(200)이 합착될 수 있다.
- [0110] 도 15는 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치에 있어서, 중복된 설명을 피하기 위해 상술한 실시예에 따른 표시 장치와 상이한 점을 중심으로 설명한다. 본 발명의 제2 실시예에서 특별히 설명하지 않은 부분은 상술한 실시예에 따른 표시 장치에 따르며 동일한 번호는 동일한 구성 요소를, 유사한 번호는 유사한 구성 요소를 지칭한다.
- [0111] 도 15를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치는 서로 마주보는 제1 기관(100)과 제2 기관(200)을 포함한다. 또한, 상기 표시 장치는 상기 제1 기관(100)과 상기 제2 기관(200) 사이에 배치된 실링 부재(300)를 더 포함한다.
- [0112] 상기 제1 기관(100)은 표시 영역인 제1 영역(100a)과, 상기 제1 영역(100a)의 외측에 배치된 제2 영역(100b), 및 상기 제2 영역(100b)을 둘러싸며 상기 실링 부재(300)가 배치된 제3 영역(100c)으로 구분될 수 있다.
- [0113] 상기 제1 기관(100)의 제1 영역(100a)에는 적어도 하나 이상의 박막트랜지스터(TFT)와, 상기 박막트랜지스터(TFT)에 연결된 유기 발광 소자(OLED)가 배치될 수 있다.
- [0114] 상기 유기 발광 소자(OLED)는 상기 박막트랜지스터(TFT)에 전기적으로 연결된 제1 전극(160)과, 상기 제1 전극(160) 상에 배치된 발광층(170), 및 상기 발광층(170) 상에 배치된 제2 전극(180')을 포함할 수 있다.
- [0115] 상기 제2 전극(180')은 상기 제1 기관(100)의 제1 영역(100a)으로부터 상기 제2 영역(100b)에 걸쳐 연장되어 배치될 수 있다. 구체적으로, 상기 제2 전극(180')은 평면상에서 볼 때 상기 실링 부재(300)의 일측 단부와 근접하도록 상기 제1 영역(100a)으로부터 상기 제2 영역(100b) 까지 연장되어 배치될 수 있다. 여기서, 상기 제2 전극(180')은 상기 제1 전극(160)에 비하여 일함수가 낮은 불투명한 도전 물질을 포함할 수 있다. 특히, 상기 제2 전극(180')은 상기 발광층(170)으로의 전자 이동을 용이하게 하기 위해 일정 두께 이상을 갖는 두꺼운 불투명한 도전 물질로 이루어질 수 있다.
- [0116] 상기 제2 기관(200)은 상기 표시 장치의 터치 이벤트를 인식하는 터치 감지부(210')와, 상기 터치 감지부(210')를 커버하는 보호 필름(220)을 포함한다.
- [0117] 상기 터치 감지부(210')는 감지 전극들과 상기 감지 전극들에 연결된 연결 배선들을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 감지 전극들은 투명 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 상기 투명 도전성 물질로는 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), AZO(Antimony Zinc Oxide), ITZO(Indium Tin Zinc Oxide), ZnO(Zinc Oxide), 및 SnO₂(Tin Oxide), 카본나노튜브(Carbon Nano Tube), 그래핀(Graphene) 등을 들 수 있다. 상기 감지 전극들은 단 일막 또는 다층막으로 이루어질 수 있으며, 이 경우, 상기 물질들 중 둘 이상의 물질이 적층된 복층막을 포함할 수 있다.
- [0118] 상기 터치 감지부(210')는 상기 제2 기관(200) 상에서 상기 제1 기관(100)의 제1 영역(100a)과 제2 영역(100b)에 대응되는 영역에 걸쳐 배치될 수 있다. 평면상에서 볼 때, 상기 터치 감지부(210')는 상기 터치 감지부(210')의 일측 단부가 상기 실링 부재(300)의 일측 단부보다 내측에 위치하도록 상기 제1 기관(100)의 제2 영역(100b)에 대응되는 영역 내에 배치될 수 있다.
- [0119] 평면상에서 볼 때, 상기 제1 기관(100)의 제2 영역(100b) 내에서 상기 제2 전극(180')의 일측 단부는 상기 터치 감지부(210')의 일측 단부보다 외측에 배치될 수 있다. 이로 인해, 상기 제1 기관(100)의 제2 영역(100b)에 대응되는 영역내에 상기 제2 전극(180')과 상기 터치 감지부(210')가 중첩되지 않는 미중첩부가 제공될 수 있다. 즉, 상기 제1 기관(100)의 제2 영역(100b)에 대응되는 영역 내에서 상기 제2 전극(180')과 상기 터치 감지부(210')는 일부 중첩될 수 있다.
- [0120] 한편, 상기 실링 부재(300)는 레이저 빔을 조사하여, 이를 경화시킴으로써 형성된다. 상술한 바와 같이, 상기 제1 기관(100)의 제2 영역(100b)에서 상기 제2 전극(180')의 일측 단부는 상기 터치 감지부(210')의 일측 단부보다 상기 실링 부재(300) 쪽으로 연장되어 상기 실링 부재(300) 경화 시, 상기 제2 전극(180')이 상기 레이저 빔에 노출될 수 있다. 상기 제2 전극(180')으로 레이저 빔이 조사되는 경우, 불투명한 도전 물질로 구성된 상기 제2 전극(180')은 상기 레이저 빔을 상기 터치 감지부(210')로 반사시킬 수 있다. 투명한 도전성 물질로 구성된

상기 터치 감지부(210')는 상기 제2 전극(180')에 의해 반사된 레이저 빔을 외부로 투과시킬 수 있다. 따라서, 상기 레이저 빔이 상기 제2 전극(180')으로 재입사되는 것이 차단되어, 상기 제1 기관(100)의 제1 영역(100a)에서 상기 제2 전극(180')의 하부에 배치된 발광층(170)의 열화가 방지될 수 있다.

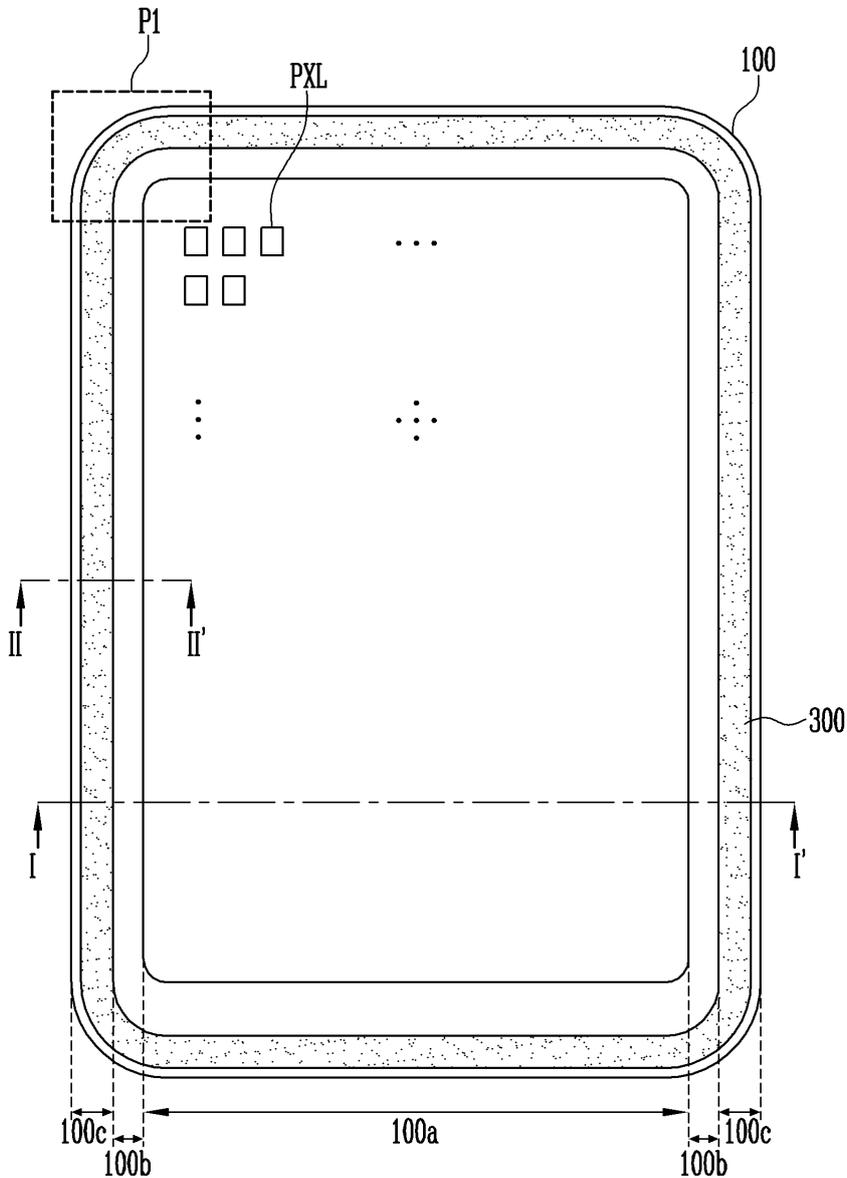
- [0121] 결국, 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치는 상기 실링 부재(300)의 경화 시에 사용되는 레이저 빔에 의한 발광층(170)의 열화를 방지하여 유기 발광 소자(OLED)의 불량률 최소화할 수 있다.
- [0122] 도 16은 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치에 있어서, 중복된 설명을 피하기 위해 상술한 실시예에 따른 표시 장치와 상이한 점을 중심으로 설명한다. 본 발명의 제3 실시예에서 특별히 설명하지 않은 부분은 상술한 실시예에 따른 표시 장치에 따르며 동일한 번호는 동일한 구성 요소를, 유사한 번호는 유사한 구성 요소를 지칭한다.
- [0123] 도 16을 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치는 서로 마주보는 제1 기관(100)과 제2 기관(200)을 포함한다. 또한, 상기 표시 장치는 상기 제1 기관(100)과 상기 제2 기관(200) 사이에 배치된 실링 부재(300)를 더 포함한다.
- [0124] 상기 제1 기관(100)은 표시 영역인 제1 영역(100a)과, 상기 제1 영역(100a)의 외측에 배치된 제2 영역(100b), 및 상기 제2 영역(100b)을 둘러싸며 상기 실링 부재(300)가 배치된 제3 영역(100c)으로 구분될 수 있다.
- [0125] 상기 제1 기관(100)의 제1 영역(100a)에는 적어도 하나 이상의 박막트랜지스터(TFT)와, 상기 박막트랜지스터(TFT)에 연결된 유기 발광 소자(OLED)가 배치될 수 있다.
- [0126] 상기 유기 발광 소자(OLED)에 포함된 제2 전극(180")은 상기 제1 기관(100)의 제1 영역(100a)으로부터 상기 제3 영역(100c)에 걸쳐 연장되어 배치될 수 있다. 구체적으로, 상기 제2 전극(180")은 평면상에서 볼 때 상기 실링 부재(300)와 중첩되도록 상기 제1 영역(100a)으로부터 상기 제3 영역(100c) 까지 연장되어 배치될 수 있다.
- [0127] 상기 제2 기관(200)은 상기 표시 장치의 터치 이벤트를 인식하는 터치 감지부(210')와, 상기 터치 감지부(210')를 커버하는 보호 필름(220)을 포함한다.
- [0128] 상기 터치 감지부(210')는 상기 제2 기관(200) 상에서 상기 제1 기관(100)의 제1 영역(100a)과 제2 영역(100b)에 대응되는 영역에 걸쳐 배치될 수 있다. 평면상에서 볼 때, 상기 터치 감지부(210')는 상기 터치 감지부(210')의 일측 단부가 상기 실링 부재(300)의 일측 단부보다 내측에 위치하도록 상기 제1 기관(100)의 제2 영역(100b)에 대응되는 영역 내에 제공될 수 있다.
- [0129] 평면상에서 볼 때, 상기 제1 기관(100)의 제2 영역(100b) 내에서 상기 제2 전극(180")의 일측 단부는 상기 터치 감지부(210')의 일측 단부보다 외측에 배치될 수 있다. 이로 인해, 상기 제1 기관(100)의 제2 영역(100b)에 대응되는 영역 내에 상기 제2 전극(180")과 상기 터치 감지부(210')가 중첩되지 않는 미중첩부가 제공될 수 있다. 즉, 상기 제1 기관(100)의 제2 영역(100b)에 대응되는 영역 내에서 상기 제2 전극(180")과 상기 터치 감지부(210')는 일부 중첩될 수 있다.
- [0130] 한편, 상기 실링 부재(300)는 레이저 빔을 조사하여, 이를 경화시킴으로써 형성된다.
- [0131] 상술한 바와 같이, 상기 제1 기관(100)의 제2 영역(100b)에서 상기 제2 전극(180')의 일측 단부는 상기 터치 감지부(210')의 일측 단부보다 상기 실링 부재(300) 쪽으로 연장되어 상기 실링 부재(300) 경화 시, 상기 제2 전극(180")이 상기 레이저 빔에 노출될 수 있다.
- [0132] 상기 제2 전극(180")으로 레이저 빔이 조사되는 경우, 불투명한 도전 물질로 구성된 상기 제2 전극(180")은 상기 레이저 빔을 상기 터치 감지부(210')로 반사시킬 수 있다. 투명한 도전성 물질로 구성된 상기 터치 감지부(210')는 상기 제2 전극(180")에 의해 반사된 레이저 빔을 외부로 투과시킬 수 있다. 따라서, 상기 레이저 빔이 상기 제2 전극(180")으로 재입사되는 것이 차단되어, 상기 제1 기관(100)의 제1 영역(100a)에서 상기 제2 전극(180")의 하부에 배치된 발광층(170)의 열화가 방지될 수 있다.
- [0133] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면, 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [0134] 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

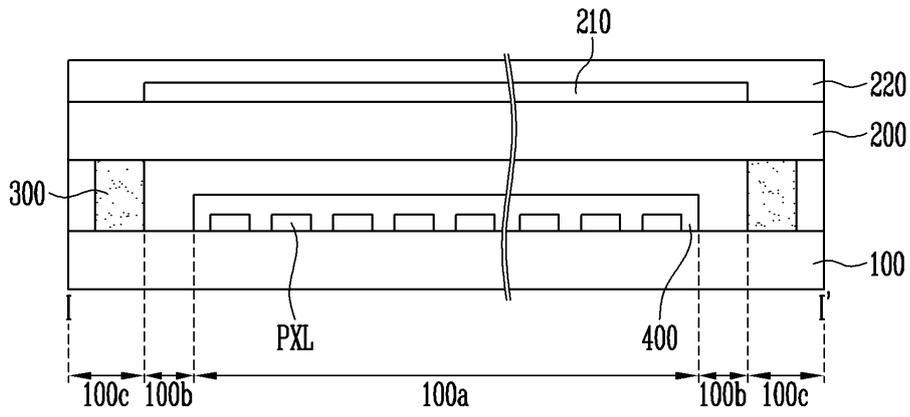
- | | | |
|--------|-------------------|------------------------|
| [0135] | 100: 제1 기판 | 120: 액티브 패턴 |
| | 130: 게이트 전극 | 140: 소스 전극 |
| | 150: 드레인 전극 | 160: 제1 전극 |
| | 170: 발광층 | 180, 180', 180": 제2 전극 |
| | 190: 회로부 | 200: 제2 기판 |
| | 210, 210': 터치 감지부 | 220: 보호 필름 |
| | 300: 실링 부재 | 400: 봉지층 |

도면

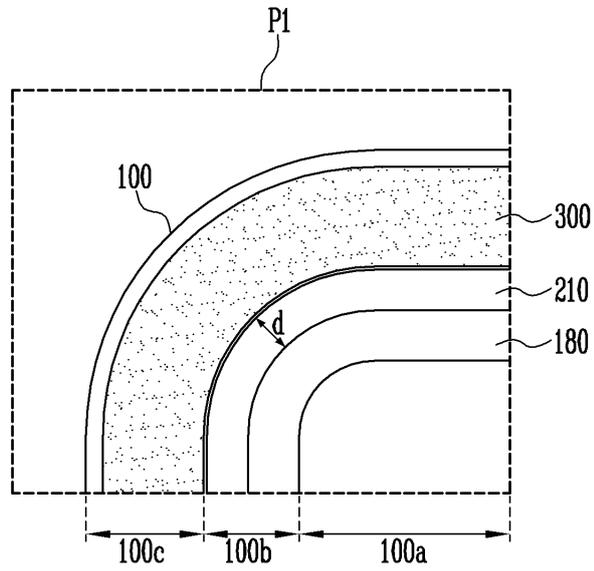
도면1



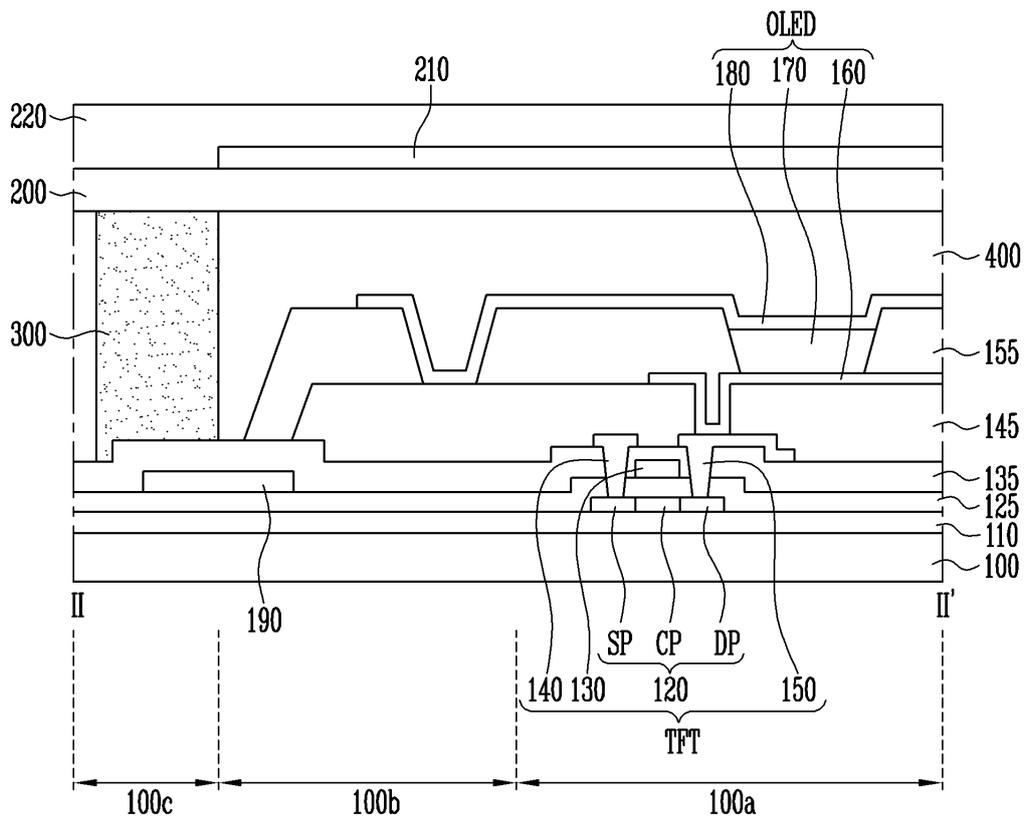
도면2



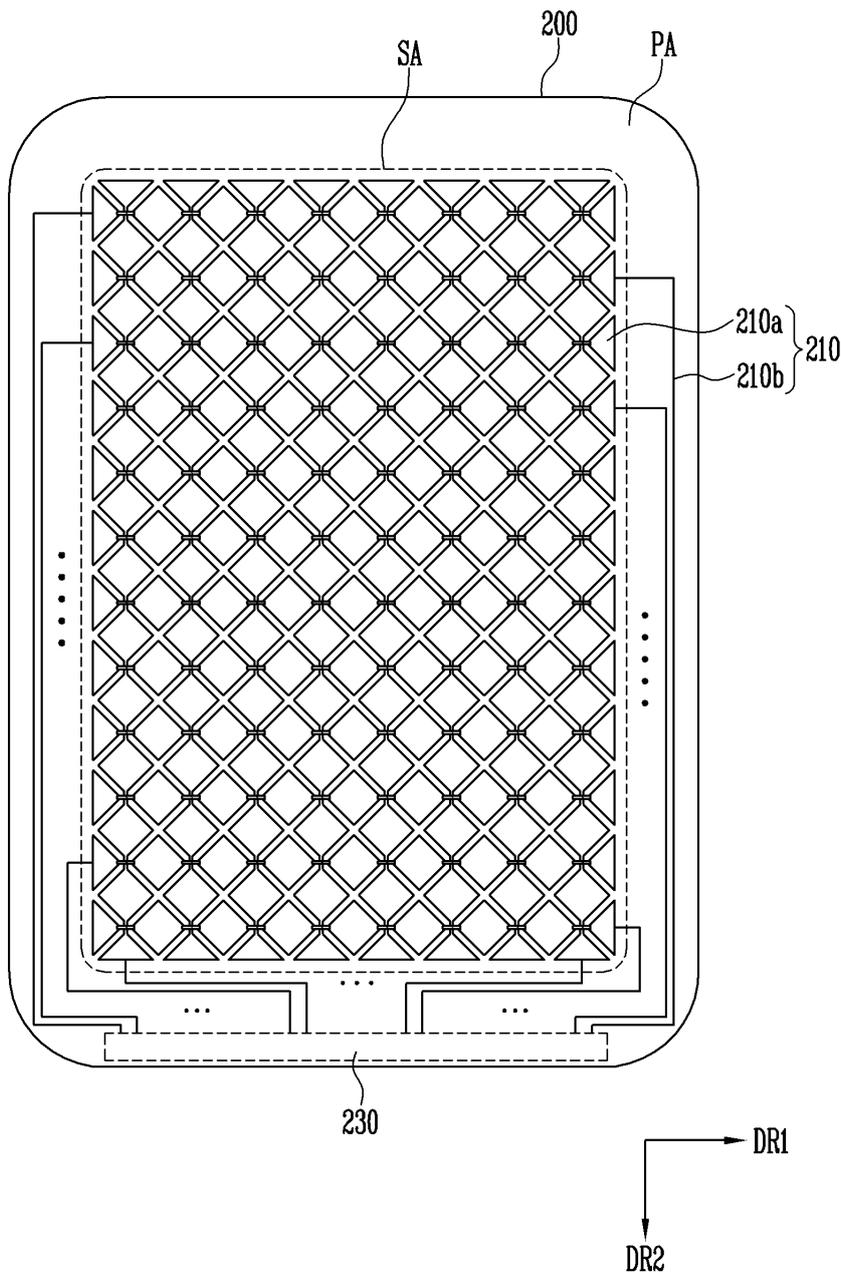
도면3



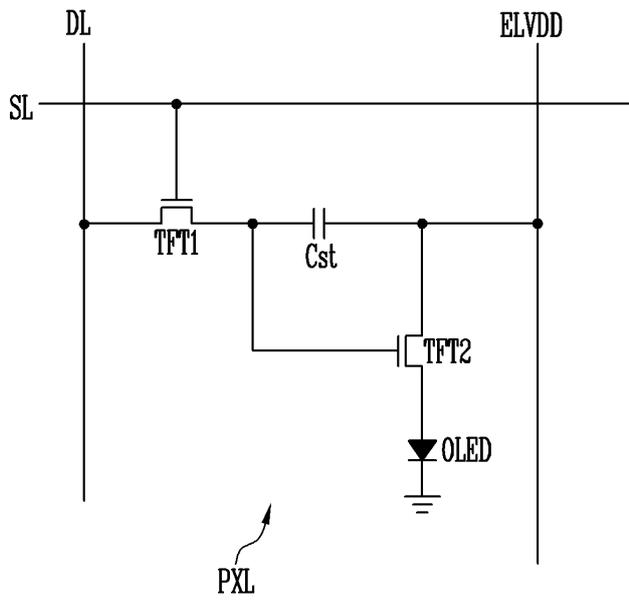
도면4



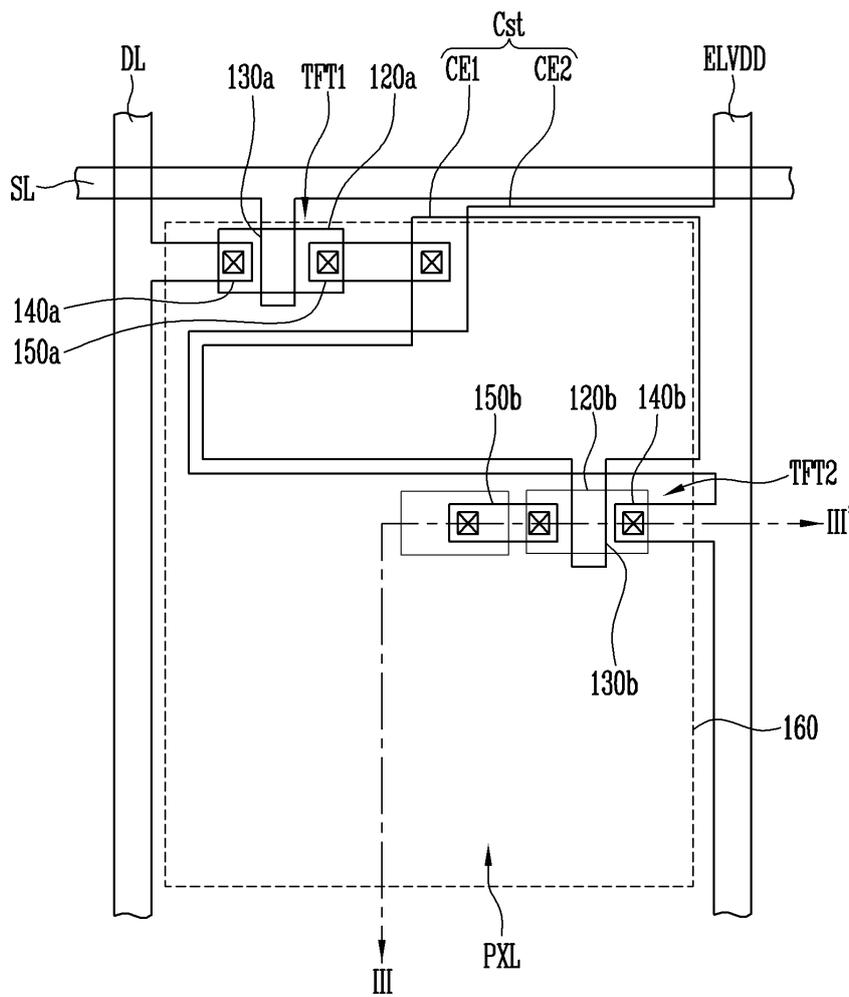
도면5



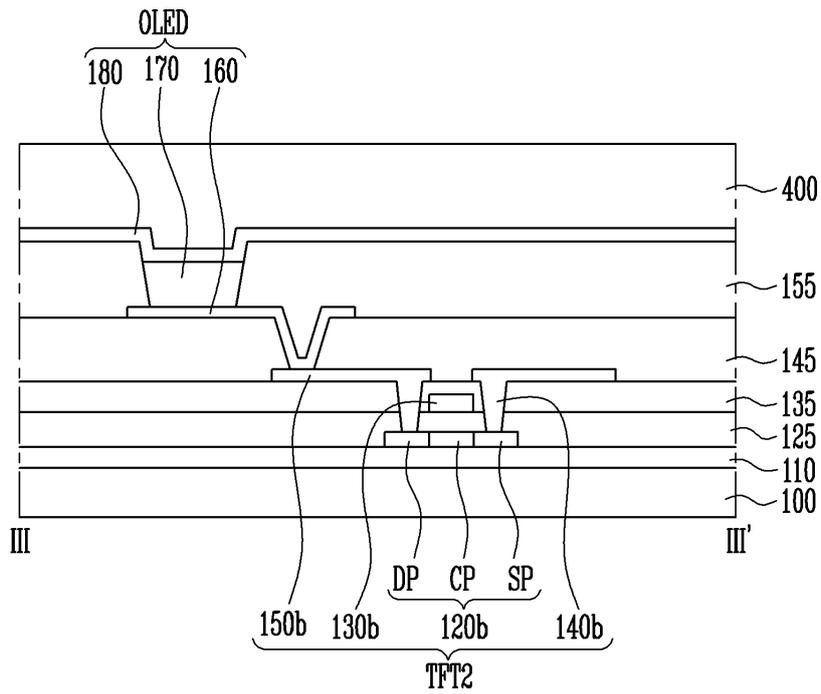
도면6



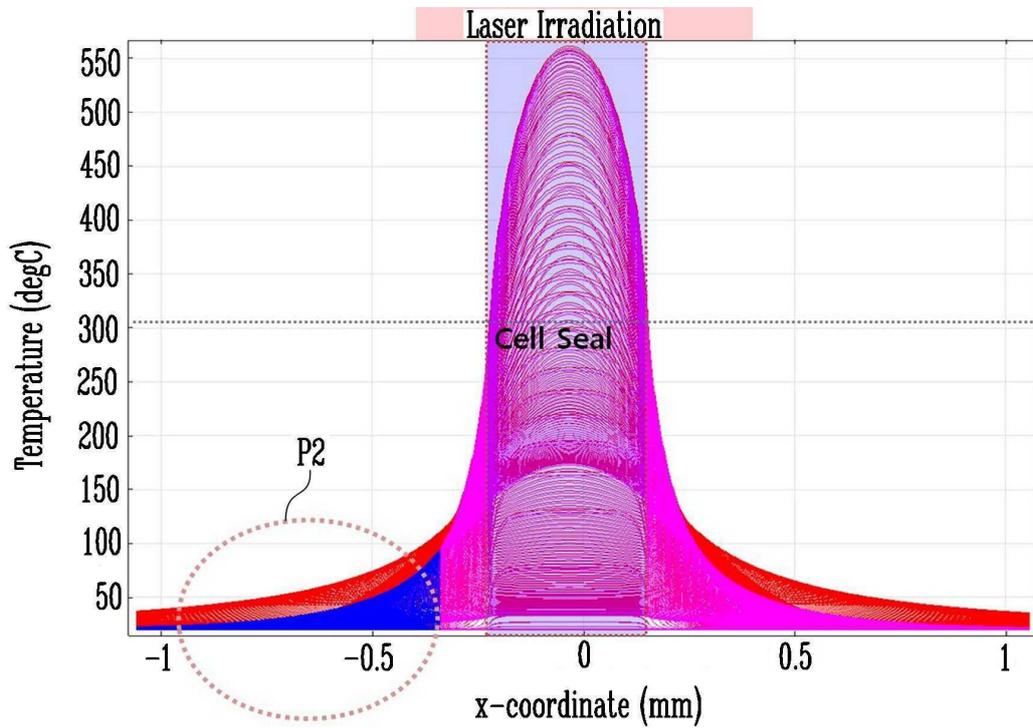
도면7



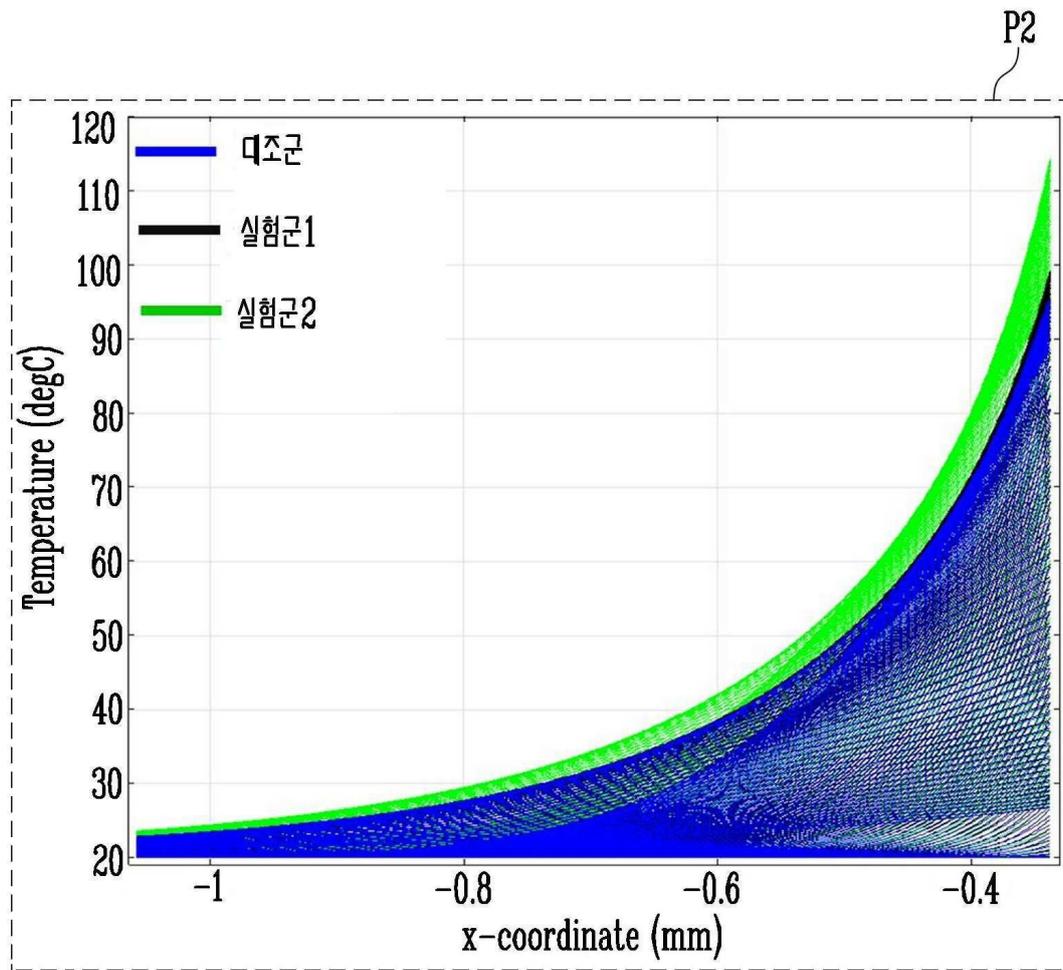
도면8



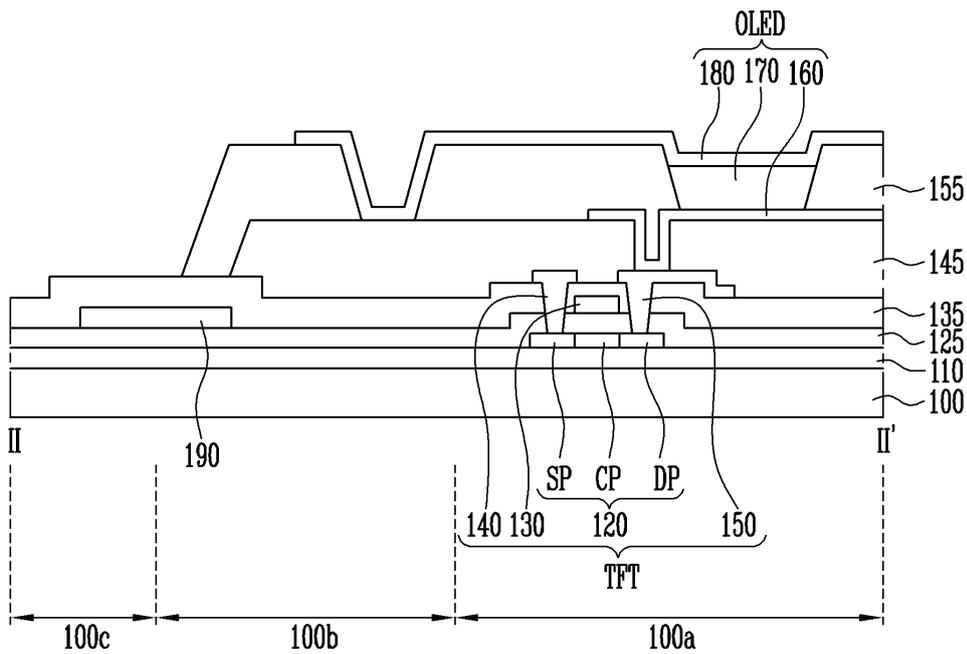
도면9



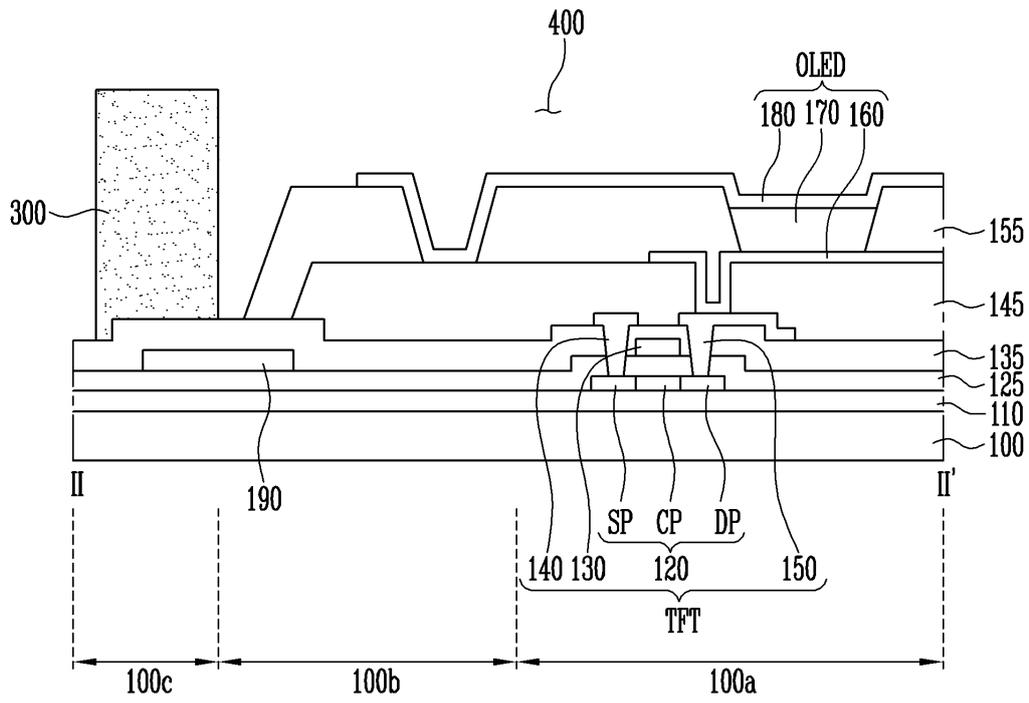
도면10



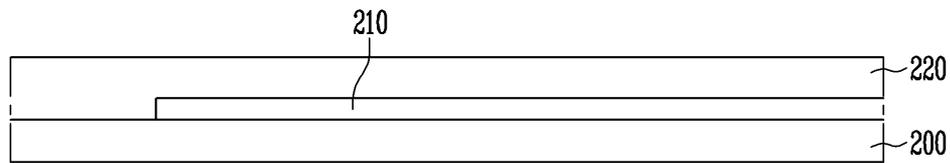
도면11



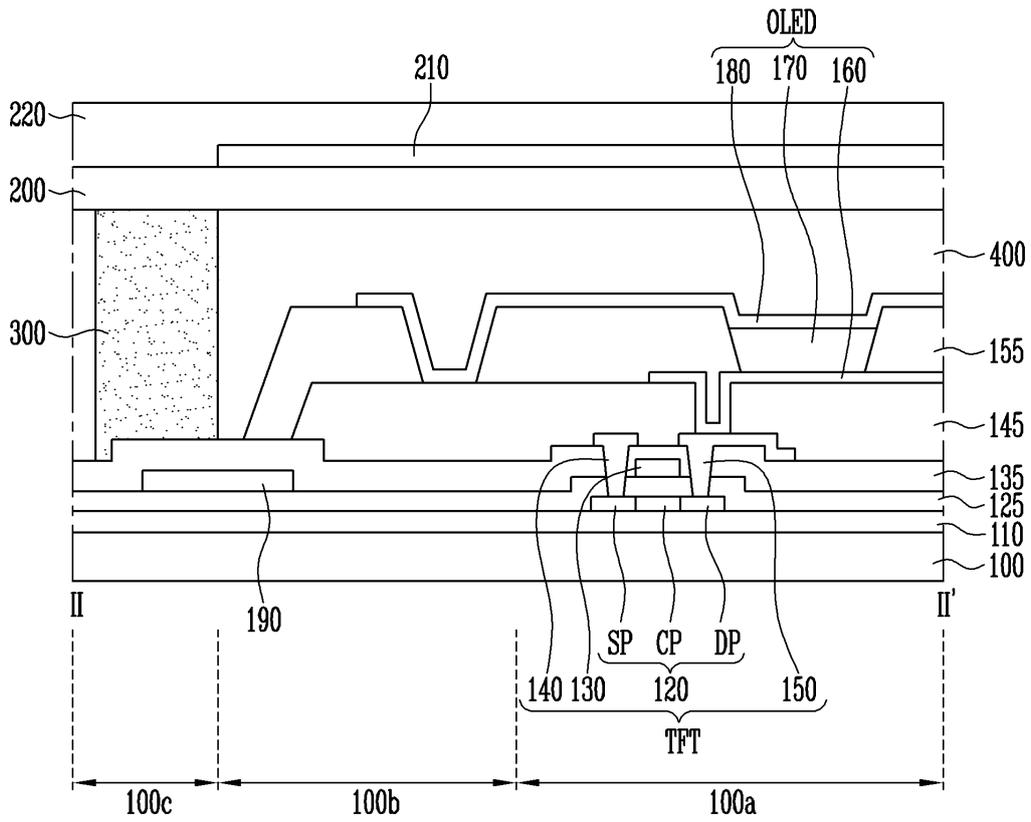
도면12



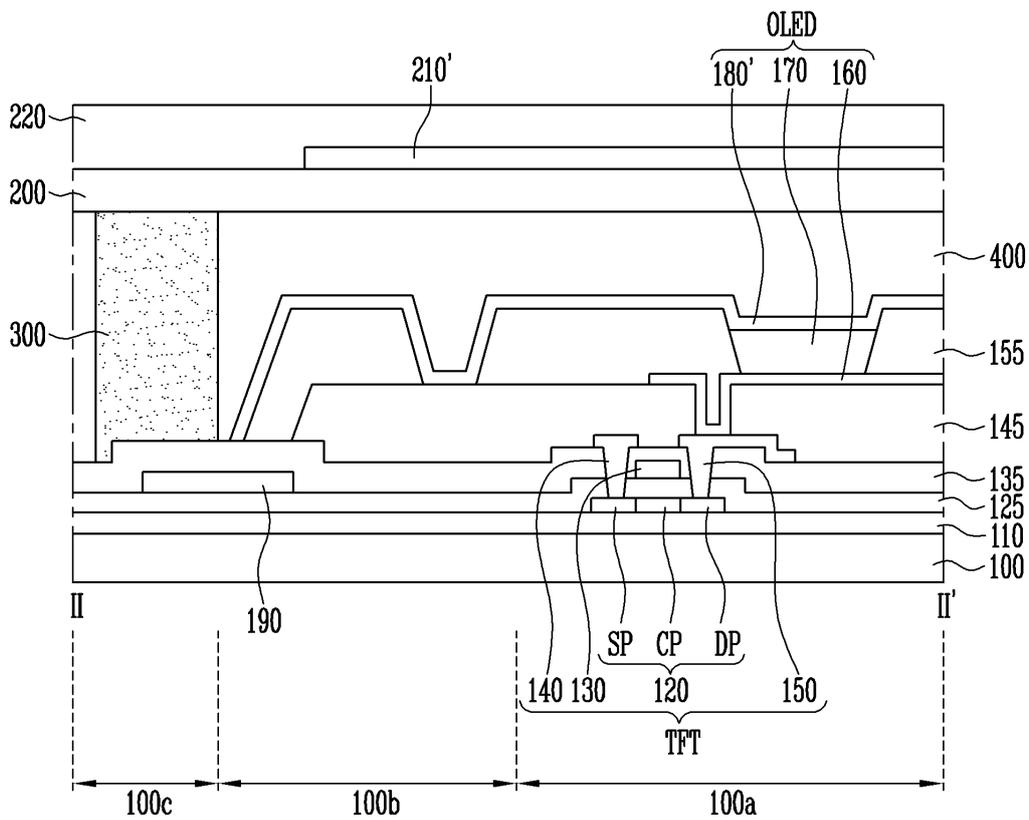
도면13



도면14



도면15



도면16

