



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년06월27일
(11) 등록번호 10-2547690
(24) 등록일자 2023년06월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H10K 59/00 (2023.01) H10K 50/80 (2023.01)
(52) CPC특허분류
H10K 59/60 (2023.02)
G06F 3/041 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0049401
(22) 출원일자 2018년04월27일
심사청구일자 2021년04월06일
(65) 공개번호 10-2019-0125558
(43) 공개일자 2019년11월07일
(56) 선행기술조사문헌
JP2005262554 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
키시모토 히로츠구
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 18 항

심사관 : 구본재

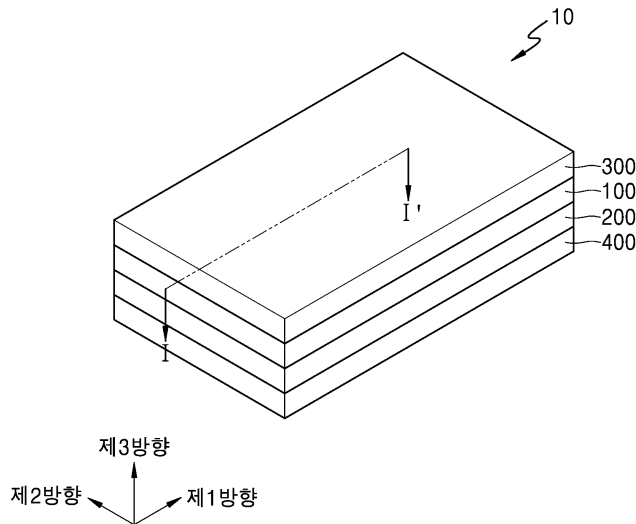
(54) 발명의 명칭 표시장치

(57) 요약

본 발명의 실시예들은 광센서를 구비한 표시장치를 개시한다.

본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는, 기판; 상기 기판의 제1면 상의 베리어층; 상기 기판의 제1면의 반대 면인 제2면 상의 보호필름; 상기 기판과 상기 보호필름 사이의 접착부재; 및 상기 기판의 제2면을 마주하는 상기 보호필름의 제1면의 반대 면인 제2면 상의 광센서;를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H10K 50/84 (2023.02)

H10K 59/40 (2023.02)

(56) 선행기술조사문헌

JP2016141044 A*

JP2017191779 A*

KR1020160059586 A*

KR1020160098553 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

플라스틱 기관;

상기 기관의 제1면 상의 베리어층;

상기 기관의 제1면의 반대 면인 제2면 상의 보호필름;

상기 기관과 상기 보호필름 사이의 접착부재; 및

상기 기관의 제2면을 마주하는 상기 보호필름의 제1면의 반대 면인 제2면 상의 광센서;를 포함하고,

상기 플라스틱 기관은,

유기물을 포함하는 제1층;

상기 제1층 상의 무기물을 포함하는 제2층; 및

상기 제2층 상의 유기물을 포함하는 제3층;을 포함하고,

상기 제3층 상에 상기 베리어층이 배치되고,

상기 보호필름은 상기 접착부재와 상기 광센서 사이에 배치된, 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 베리어층은 무기물을 포함하는, 표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 베리어층의 굴절률이 1.65 내지 1.8인, 표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 접착부재의 굴절률이 1.5 내지 1.7인, 표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 베리어층의 굴절률과 상기 접착부재의 굴절률이 동일한, 표시장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2층의 굴절률이 1.65 내지 1.8인, 표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,
상기 제2층의 두께는 상기 제1층의 두께보다 작은, 표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서,
상기 제1층의 두께는 상기 제3층의 두께와 동일한, 표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서,
상기 제2층의 두께는 상기 베리어층의 두께와 동일한, 표시장치.

청구항 11

제1항에 있어서,
상기 베리어층 상의 표시소자; 및
상기 표시소자 상의 봉지부재;를 포함하는 표시장치.

청구항 12

제11항에 있어서,
상기 봉지부재 상의 광학부재; 및
상기 광학부재 상의 윈도우;를 포함하는 표시장치.

청구항 13

제12항에 있어서,
상기 광센서는 상기 표시소자가 윈도우 방향으로 방출하는 광 중 기판 방향으로 재입사되는 반사광을 수신하는 수광소자;를 포함하는 표시장치.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 광센서는,
광원; 및
상기 광원이 윈도우 방향으로 방출하는 광 중 기판 방향으로 재입사되는 반사광을 수신하는 수광소자;를 포함하는 표시장치.

청구항 15

제1항에 있어서,
상기 접착부재의 두께는 상기 기판의 두께보다 큰, 표시장치.

청구항 16

기판;
상기 기판의 전면에 배치된 표시소자;
상기 기판과 상기 표시소자 사이의 버퍼층;
상기 표시소자를 커버하는 봉지부재;
상기 기판의 배면에 배치된 광센서;
상기 기판과 상기 광센서 사이에 배치된 보호필름; 및

상기 기관과 상기 보호필름 사이의 접착부재;를 포함하고,
 상기 기관은,
 유기물을 포함하는 제1층;
 상기 제1층 상의 무기물을 포함하는 제2층;
 상기 제2층 상의 유기물을 포함하는 제3층; 및
 상기 제3층 상의 무기물을 포함하는 제4층;을 포함하고,
 상기 버퍼층이 상기 제4층과 상기 표시소자 사이에 배치된, 표시장치.

청구항 17

삭제

청구항 18

제16항에 있어서,
 상기 봉지부재 상의 광학부재; 및
 상기 광학부재 상의 윈도우;를 포함하는 표시장치.

청구항 19

제16항에 있어서,
 상기 광센서는 상기 표시소자가 윈도우 방향으로 방출하는 광 중 기관 방향으로 재입사되는 반사광을 수신하는 수광소자;를 포함하는 표시장치.

청구항 20

제16항에 있어서, 상기 광센서는,
 광원; 및
 상기 광원이 윈도우 방향으로 방출하는 광 중 기관 방향으로 재입사되는 반사광을 수신하는 수광소자;를 포함하는 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 표시장치, 구체적으로 광센서를 구비한 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 지문 센싱 기능과 같은 다양한 기능을 제공하는 표시장치에 대한 수요가 증가하고 있다. 정전용량방식의 지문센서는 전압 및 전류에 민감한 반도체소자를 이용하여 인체의 지문이 픽셀에 위치한 전극에 닿을 때 형성되는 정전용량을 감지하여 지문의 영상을 획득한다. 광학식 지문센서는 광원과 영상센서를 포함하고, 영상센서가 지문으로부터 반사된 영상을 감지함으로써 사용자의 지문 영상을 획득할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 실시예들은 지문 센싱이 가능한 광센서를 구비하고 고 투과율을 갖는 표시장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는, 기관; 상기 기관의 제1면 상의 베리어층; 상기 기관의 제1면의 반대

면인 제2면 상의 보호필름; 상기 기관과 상기 보호필름 사이의 접착부재; 및 상기 기관의 제2면을 마주하는 상기 보호필름의 제1면의 반대 면인 제2면 상의 광센서;를 포함한다.

- [0005] 상기 베리어층은 무기물을 포함할 수 있다.
- [0006] 상기 베리어층의 굴절률이 1.65 내지 1.8일 수 있다.
- [0007] 상기 접착층의 굴절률이 1.5 내지 1.7일 수 있다.
- [0008] 상기 베리어층의 굴절률과 상기 접착부재의 굴절률이 동일할 수 있다.
- [0009] 상기 기관은, 유기물을 포함하는 제1층; 상기 제1층 상의 무기물을 포함하는 제2층; 및 상기 제2층 상의 유기물을 포함하는 제3층;을 포함하고, 상기 제3층 상에 상기 베리어층이 배치될 수 있다.
- [0010] 상기 제2층의 굴절률이 1.65 내지 1.8일 수 있다.
- [0011] 상기 제2층의 두께는 상기 제1층의 두께보다 작을 수 있다.
- [0012] 상기 제1층의 두께는 상기 제3층의 두께와 동일할 수 있다.
- [0013] 상기 제2층의 두께는 상기 베리어층의 두께와 동일할 수 있다.
- [0014] 상기 표시장치는, 상기 베리어층 상의 표시소자; 및 상기 표시소자 상의 봉지부재;를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 표시장치는, 상기 봉지부재 상의 광학부재; 및 상기 광학부재 상의 윈도우;를 포함할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에서, 상기 광센서는 상기 표시소자가 윈도우 방향으로 방출하는 광 중 기관 방향으로 재입사되는 반사광을 수신하는 수광소자;를 포함할 수 있다.
- [0017] 다른 실시예에서, 상기 광센서는, 광원; 및 상기 광원이 윈도우 방향으로 방출하는 광 중 기관 방향으로 재입사되는 반사광을 수신하는 수광소자;를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 접착부재의 두께는 상기 기관의 두께보다 클 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는, 제1면에 표시소자를 구비한 기관; 상기 표시소자를 커버하는 봉지부재; 상기 기관의 제1면의 반대 면인 제2면에 배치된 보호필름; 상기 기관과 상기 보호필름 사이의 접착부재; 및 상기 보호필름을 사이에 두고 상기 기관과 대향하게 배치된 광센서;를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 기관은, 유기물을 포함하는 제1층; 상기 제1층 상의 무기물을 포함하는 제2층; 상기 제2층 상의 유기물을 포함하는 제3층; 및 상기 제3층 상의 무기물을 포함하는 제4층;을 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 표시장치는, 상기 봉지부재 상의 광학부재; 및 상기 광학부재 상의 윈도우;를 포함할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에서, 상기 광센서는 상기 표시소자가 윈도우 방향으로 방출하는 광 중 기관 방향으로 재입사되는 반사광을 수신하는 수광소자;를 포함할 수 있다.
- [0023] 다른 실시예에서, 상기 광센서는, 광원; 및 상기 광원이 윈도우 방향으로 방출하는 광 중 기관 방향으로 재입사되는 반사광을 수신하는 수광소자;를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 실시예들은 투과율이 높은 광센서를 구비한 표시장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 개략적으로 나타낸 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 I-I'를 따라 자른 부분 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시패널을 개략적으로 나타낸 평면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 기관을 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 화소의 예를 도시한 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 광센서의 동작을 설명하는 예시도이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광센서의 동작을 설명하는 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0027] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.
- [0028] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0029] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.
- [0030] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.
- [0031] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0032] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치를 개략적으로 나타낸 사시도이고, 도 2는 도 1의 I-I'를 따라 자른 부분 단면도이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시패널을 개략적으로 나타낸 평면도이다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 기판을 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- [0034] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치(10)는 제3 방향(두께 방향)으로 차례로 적층된 광센서(400), 보호필름(200), 표시패널(100) 및 윈도우층(300)을 포함할 수 있다.
- [0035] 표시장치(10)는 태블릿 PC, 스마트폰, PDA(Personal Digital Assistant), PMP(Portable Multimedia Player), 게임기, 손목시계형 전자 기기 등의 휴대용 단말기에 적용될 수 있다. 표시장치(10)는 휴대용 단말기에 한정되지 않고, 텔레비전 또는 외부 광고판과 같은 대형 전자 장비, 퍼스널 컴퓨터, 노트북 컴퓨터, 자동차 네비게이션 유닛, 카메라와 같은 중소형 전자 장비 등에 사용될 수 있다. 본 발명의 실시예는 전술된 예에 한정되지 않고, 본 발명의 개념에서 벗어나지 않은 이상 다른 전자 기기에도 채용될 수 있음은 물론이다.
- [0036] 표시패널(100)은 유기 발광 표시패널(OLED panel), 액정 표시패널(LCD
- [0037] panel), 전기영동 표시패널(EPD panel), 및 일렉트로웨팅 표시패널(EWD panel) 등 다양한 표시패널을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 이하에서는 유기 발광 표시패널(OLED panel)을 예로서 설명한다.
- [0038] 표시패널(100)은 기관(110) 및 봉지 부재(120)를 포함할 수 있다.
- [0039] 도 3을 참조하면, 기관(110)은 복수의 화소(PX)들이 제1 방향 및 제2 방향으로 배치되는 표시영역(DA)과 표시영역(DA) 주변의 비표시영역(NA)을 포함할 수 있다. 각 화소(PX)는 기관(110)의 표시영역(DA) 상에 배치되고, 제1 방향으로 연장되는 복수의 게이트선들 중 대응하는 게이트선 및 제2 방향으로 연장되는 복수의 데이터선들 중 대응하는 데이터선에 연결될 수 있다.
- [0040] 기관(110)은 가요성 기관일 수 있다. 기관(110)은 플라스틱 기관일 수 있다. 도 4를 참조하면, 기관(110)은 제1층(111), 제1층(111) 상의 제2층(113), 제2층(113) 상의 제3층(115) 및 제3층(115) 상의 제4층(117)의 적층 구조로 형성될 수 있다. 적층 구조의 가요성 기관은 유기물 단독으로 형성된 가요성 기관 대비 낮은 산소 투과율과 낮은 수분 투과율을 가지며, 높은 내구성을 가질 수 있다. 기관(110)은 투명한 재질의 기관, 즉 투광성 기관일 수 있다.
- [0041] 제1층(111)은 제1 두께 및 제1 굴절률을 갖고, 제2층(113)은 제2 두께 및 제2 굴절률을 갖고, 제3층(115)은 제3 두께 및 제3 굴절률을 갖고, 제4층(117)은 제4 두께 및 제4 굴절률을 갖도록 형성될 수 있다. 제1층(111)의 제1

두께 및 제1 굴절률 각각은 제3층(115)의 제3 두께 및 제3 굴절률과 같을 수 있다. 제2층(113)의 제2 두께 및 제2 굴절률 각각은 제4층(117)의 제4 두께 및 제4 굴절률과 같을 수 있다. 제1층(111)의 제1 두께 및 제3층(115)의 제3 두께는 제2층(113)의 제2 두께 및 제4층(117)의 제4 두께보다 두꺼울 수 있다.

- [0042] 제1층(111) 및 제3층(115)은 유기물을 포함할 수 있다. 제1층(111) 및 제3층(115)은 폴리에테르술폰(PES, polyethersulfone), 폴리아크릴레이트(polyacrylate), 폴리에테르이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN, polyethylene naphthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethylene terephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(PPS, polyphenylene sulfide), 폴리아릴레이트(PAR, polyarylate), 폴리이미드(PI, polyimide), 폴리카보네이트(PC, Polycarbonate), 셀룰로오스 트리 아세테이트(TAC) 및 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(CAP, cellulose acetate propionate) 중 적어도 하나의 물질을 포함할 수 있다.
- [0043] 제2층(113) 및 제4층(117)은 무기물을 포함할 수 있다. 제2층(113) 및 제4층(117)은 산화규소(SiO₂) 또는 질화규소(Si₃N₄) 등을 포함할 수 있다. 제4층(117)은 단층막 또는 산화규소(SiO₂)와 질화규소(Si₃N₄)를 교대로 반복 적층한 다층막일 수 있다. 제4층(117)은 기관(110)으로의 수분 및/또는 산소의 침투를 차단하는 배리어막으로 기능할 수 있다.
- [0044] 기관(110)의 비표시영역(NA)에는 패드(172)가 배치되고, 연성회로기관(170)은 기관(110) 상의 패드(172)를 통해 기관(110)과 전기적으로 연결될 수 있다. 연성회로기관(170) 상에는 표시패널(100)을 구동하는 구동부가 배치될 수 있다. 구동부는 연성회로기관(170)을 통해 기관(110) 상에 배치된 신호선들(예를 들어, 게이트선, 데이터선 등) 중 적어도 일부와 연결되어 화소(PX)들로 신호를 공급할 수 있다. 일 실시예에서 구동부는 칩 온 필름(Chip on film: COF) 방식으로 연성회로기관(170) 상에 실장될 수 있다. 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않고 실장 방식은 다양하게 변형될 수 있다.
- [0045] 기관(110)은 봉지 부재(120)에 의해 커버될 수 있다. 봉지 부재(120)는 적어도 기관(110)의 표시영역(DA)을 커버할 수 있다.
- [0046] 봉지 부재(120)는 적어도 한 층의 무기막 및/또는 유기막을 포함하는 절연층으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 봉지 부재(120)는 적어도 한 층의 무기막 및/또는 유기막을 포함하는 박막 봉지층(Thin Film Encapsulation; TFE)일 수 있다.
- [0047] 기관(110)의 배면(114)에 보호필름(200)이 구비될 수 있다. 보호필름(200)은 제1 접착부재(501)에 의해 기관(110)의 배면(114)에 결합될 수 있다.
- [0048] 보호필름(200)은 폴리에테르술폰(PES, polyethersulfone), 폴리아크릴레이트(polyacrylate), 폴리에테르이미드(PEI, polyetherimide), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN, polyethylenenaphthalate), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET, polyethyleneterephthalate), 폴리페닐렌설파이드(PPS, polyphenylene sulfide), 폴리아릴레이트(polyarylate), 폴리이미드(PI, polyimide), 폴리카보네이트(PC, polycarbonate), 폴리아릴렌에테르술폰(poly(arylene ethersulfone)) 및 이들의 조합으로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나를 포함하는 플라스틱 필름을 포함할 수 있다.
- [0049] 보호필름(200)을 구성하는 물질은 플라스틱 수지들에 제한되지 않고, 유/무기 복합재료를 포함할 수 있다. 보호필름(200)은 다공성 유기층 및 유기층의 기공들에 충전된 무기물을 포함할 수 있다. 보호필름(200)은 플라스틱 필름에 형성된 기능층을 더 포함할 수 있다. 기능층은 수지층을 포함할 수 있다. 기능층은 코팅 방식에 의해 형성될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서 보호필름(200)은 생략될 수 있다.
- [0050] 제1 접착부재(501)는 광학투명접착필름(OCA, Optically Clear Adhesive film) 또는 광학투명접착수지(OCR, Optically Clear Resin) 또는 감압접착필름(PSA, Pressure Sensitive Adhesive film)과 같은 유기 접착층일 수 있다. 유기 접착층은 폴리우레탄계, 폴리아크릴계, 폴리에스테르계, 폴리에폭시계, 폴리초산비닐계 등의 접착물질을 포함하는 유기층일 수 있다. 제1 접착부재(501)의 두께는 기관(110)의 두께보다 클 수 있다.
- [0051] 윈도우층(300)은 표시패널(100) 상부에 배치될 수 있다. 윈도우층(300)은 광학 부재(310) 및 윈도우(320)를 포함할 수 있다.
- [0052] 광학 부재(310)는 외부광에 의한 반사율을 감소시킬 수 있다. 광학 부재(310)는 적어도 편광필름을 포함할 수 있다. 광학 부재(310)는 위상차 필름을 더 포함할 수 있다. 일 실시예에서 광학 부재(310)는 생략될 수 있다.
- [0053] 윈도우(320)는 판형상을 가질 수 있다. 윈도우(320)는 실질적으로 투명할 수 있다. 윈도우(320)는 예를 들어, 유리 또는 투명한 폴리머를 포함할 수 있고, 이들로부터 선택된 다층구조로 형성될 수 있다. 윈도우(320)는 외

부에 노출될 수 있다. 윈도우(320)는 베젤 패턴을 포함할 수 있다. 윈도우(320)는 플라스틱 필름들을 포함하는 다층 구조를 더 포함할 수 있다. 윈도우(320)는 유리 기판, 플라스틱 필름, 플라스틱 기판으로부터 선택된 다층 구조를 더 포함할 수 있다. 다층구조는 연속 공정 또는 접착층을 이용한 접착 공정을 통해서 형성될 수 있다.

- [0054] 광학 부재(310)는 제2 접착부재(503)에 의해 표시패널(100)의 봉지 부재(120)에 결합될 수 있다. 윈도우(320)는 제3 접착부재(505)에 의해 광학 부재(310)에 결합될 수 있다.
- [0055] 제2 접착부재(503) 및 제3 접착부재(505)는 제1 접착부재(501)와 유사하게, 광학투명접착필름(OCA, Optically Clear Adhesive film) 또는 광학투명접착수지(OCR, Optically Clear Resin) 또는 감압접착필름(PSA, Pressure Sensitive Adhesive film)과 같은 유기 접착층일 수 있다. 유기 접착층은 폴리우레탄계, 폴리아크릴계, 폴리에스테르계, 폴리에폭시계, 폴리초산비닐계 등의 접착물질을 포함하는 유기층일 수 있다.
- [0056] 도시되지 않았으나, 표시패널(100)과 윈도우층(300) 사이에 터치패널이 더 구비될 수 있다. 터치패널은 터치 및 터치 위치를 감지할 수 있다. 또한, 표시패널(100)은 반사방지층을 더 포함할 수 있다. 반사방지층은 컬러필터 또는 도전층/절연층/도전층의 적층 구조물을 포함할 수 있다. 반사방지층은 외부로부터 입사된 광을 흡수 또는 상쇄간섭 또는 편광시켜 외부광 반사율을 감소시킬 수 있다. 반사방지층은 광학 부재(310)의 기능을 대체할 수 있다.
- [0057] 표시패널(100) 하부에 광센서(400)가 구비될 수 있다. 광센서(400)는 손가락 지문을 인식할 수 있는 지문센서일 수 있다. 본 발명의 실시예에서 광센서(400)는 표시패널(100)의 배면(이면)(114)에 배치됨으로써 광센서(400)가 사용자에게 시인되는 것을 방지함으로써 표시장치의 화질 저하를 방지할 수 있다.
- [0058] 광센서(400)는 적어도 하나의 수광소자를 포함할 수 있다. 수광소자는 포토 다이오드, CMOS 영상센서 및 CCD 영상센서 중 하나일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 수광소자는 입사되는 광에 반응하는 출력신호를 생성할 수 있다. 수광소자에 의해 발생된 출력신호는 구동회로(미도시)로 입력되어 지문 정보를 생성하는데 이용될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에 의한 표시장치(10)는 수광소자들로부터의 출력신호를 이용하여 윈도우층(300) 상에 위치한 손가락의 지문 패턴을 감지할 수 있다.
- [0059] 도시되지 않았으나, 광센서(400), 보호필름(200), 표시패널(100) 및 윈도우층(300)은 하우징에 수납될 수 있다. 하우징은 합성수지를 사출하여 형성될 수 있고, 금속 재질, 예를 들어, 스테인레스 스틸 또는 티타늄을 포함하여 형성될 수도 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 하우징은 외부로부터 충격을 흡수하여 광센서(400), 보호필름(200), 표시패널(100) 및 윈도우층(300)을 보호할 수 있다.
- [0060] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 화소의 예를 도시한 단면도이다.
- [0061] 화소(PX)는 발광소자(EL) 및 발광소자(EL)에 전기적으로 연결된 박막 트랜지스터(TFT)를 포함하는 화소회로를 포함할 수 있다. 발광소자(EL)는 유기발광소자(OLED)일 수 있다.
- [0062] 기판(110) 상에 버퍼층(11)이 배치되고, 버퍼층(11) 상에 반도체층을 형성한 후, 반도체층을 패터닝하여 박막 트랜지스터(TFT)의 활성층(131)을 형성할 수 있다.
- [0063] 버퍼층(11)은 무기막 및 유기막 중 적어도 하나의 막으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 버퍼층(11)은 기판(110)을 통해 불순 원소가 침투하는 것을 차단하고, 표면을 평탄화하는 기능을 수행하며 산화규소(SiO₂) 및/또는 질화규소(SiN_x)와 같은 무기물로 단층 또는 복수층으로 형성될 수 있다. 버퍼층(11)은 기판(110)의 최상층인 제4층(117) 상에 형성될 수 있다. 버퍼층(11)은 생략될 수 있다.
- [0064] 반도체층은 다양한 물질을 함유할 수 있다. 예를 들면, 반도체층은 비정질 실리콘 또는 결정질 실리콘과 같은 무기 반도체 물질을 함유할 수 있다. 다른 예로서 반도체층은 산화물 반도체를 함유하거나 유기 반도체 물질을 함유할 수 있다.
- [0065] 활성층(131) 상에 제1 절연층(12)을 형성하고, 제1 절연층(12) 상에 제1 도전층을 형성한 후 패터닝하여 게이트 전극(132)을 형성할 수 있다.
- [0066] 제1 절연층(12)은 무기 절연막일 수 있다. 제1 절연층(12)은 SiO₂, SiN_x, SiON, Al₂O₃, TiO₂, Ta₂O₅, HfO₂, ZrO₂, BST, PZT 가운데 선택된 하나 이상의 절연막이 단층 또는 복수층으로 형성될 수 있다.
- [0067] 제1 도전층은 다양한 도전성 물질로 형성할 수 있다. 예컨대, 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티

타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.

- [0068] 게이트 전극(132) 상에 제2 절연층(13)을 형성하고, 제2 절연층(13)을 패터닝하여 활성층(131)의 소스 영역 및 드레인 영역의 일부를 노출시키는 컨택 홀(135)을 형성할 수 있다.
- [0069] 제2 절연층(13)은 무기 절연막일 수 있다. 제2 절연층(13)은 SiO₂, SiN_x, SiON, Al₂O₃, TiO₂, Ta₂O₅, HfO₂, ZrO₂, BST, PZT 가운데 선택된 하나 이상의 절연막이 단층 또는 복수층으로 형성될 수 있다. 다른 실시예에서 제2 절연층(13)은 유기 절연막일 수 있다.
- [0070] 제2 절연층(13) 상에 제2 도전층을 형성한 후 패터닝하여 활성층(131)의 소스 영역 및 드레인 영역에 각각 컨택하는 소스전극(133) 및 드레인전극(134)을 형성할 수 있다.
- [0071] 제2 도전층은 제1 도전층과 동일한 물질로 단층 또는 복수층으로 형성될 수 있다.
- [0072] 소스전극(133) 및 드레인전극(134) 상에 제3 절연층(14)을 형성하고, 제3 절연층(14)을 패터닝하여 소스전극(133) 및 드레인전극(134) 중 하나의 일부를 노출하는 비아홀(140)을 형성할 수 있다.
- [0073] 제3 절연층(14)은 유기 절연막이 단층 또는 복수층으로 형성될 수 있다. 제3 절연층(14)은 일반 범용 폴리머(PMMA, PS), phenol 그룹을 갖는 폴리머 유도체, 아크릴계 폴리머, 이미드계 폴리머, 아릴에테르계 폴리머, 아미드계 폴리머, 불소계 폴리머, p-자일렌계 폴리머, 비닐알콜계 폴리머 및 이들의 블렌드 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제3 절연층(14)은 폴리이미드, 폴리아마이드, 아크릴 수지 등을 포함할 수 있다.
- [0074] 제3 절연층(14) 상에 박막 트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결되는 발광소자(EL)가 형성될 수 있다.
- [0075] 제3 절연층(14) 상에 제3 도전층을 형성한 후 패터닝하여 제1 전극(141)이 형성되고, 제1 전극(141)은 비아홀(140)을 통해 소스전극(133) 및 드레인전극(134) 중 하나의 전극(도 5에서는 드레인전극)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0076] 제3 도전층은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 등을 포함하는 반사층과, 반사층 상에 형성된 투명 또는 반투명 전극층을 포함할 수 있다.
- [0077] 제1 전극(141) 상에 제1 전극(141)의 적어도 일부를 노출하며 제1 전극(141)의 가장자리를 덮는 제4 절연층(15)이 형성될 수 있다.
- [0078] 제4 절연층(15)은 전술된 무기 절연막 또는 유기 절연막으로 단층 또는 복수층으로 형성될 수 있다.
- [0079] 제1 전극(141)이 노출된 영역에는 중간층(142)이 형성되고, 중간층(142) 상에 제1 전극(141)에 대향하는 제2 전극(143)이 형성될 수 있다.
- [0080] 중간층(142)은 적어도 발광층(EML: emissive layer)을 포함하며 그 외에 정공 주입층(HIL: hole injection layer), 정공 수송층(HTL: hole transport layer), 전자 수송층(ETL: electron transport layer), 전자 주입층(EIL: electron injection layer) 중 어느 하나 이상의 기능층을 추가로 포함할 수 있다.
- [0081] 발광층은 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층일 수 있다. 또는 발광층은 백색광을 방출할 수 있도록 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층이 적층된 다층 구조를 갖거나, 적색 발광 물질, 녹색 발광 물질 및 청색 발광 물질을 포함한 단일층 구조를 가질 수 있다.
- [0082] 도 5에서는 중간층(142)이 제1 전극(141)에만 대응되도록 패터닝된 것으로 도시되어 있으나 이는 편의상 그와 같이 도시한 것이며, 중간층(142) 중 적어도 일부 층은 인접한 화소의 발광소자(EL)의 중간층(142)과 일체로 형성될 수도 있음은 물론이다.
- [0083] 제2 전극(143)은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 이들의 화합물로 이루어진 층과, 이 층 상에 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등의 투명 전극 형성용 물질로 형성된 보조 전극이나 버스 전극 라인을 구비할 수 있다. 제2 전극(143)은 표시영역(DA) 전면에 형성될 수 있다.
- [0084] 발광소자(EL)는 박막 트랜지스터(TFT)와 중첩하지 않게 배치되거나, 박막 트랜지스터(TFT)와 적어도 일부 중첩하게 배치될 수 있다.
- [0085] 제2 전극(143) 상부에 봉지 부재(120)가 구비될 수 있다. 제2 전극(143)과 봉지 부재(120) 사이에 무기막 및/또는 유기막이 더 구비될 수 있다.

- [0086] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 광센서의 동작을 설명하는 예시도이다.
- [0087] 도 6을 참조하면, 광센서(400)는 적어도 하나의 수광소자(S1 내지 S5 등)를 포함할 수 있다. 광센서(400)는 별도의 광원을 이용하지 않고, 표시패널(100) 내의 발광소자(EL)로부터 방출되는 광을 이용할 수 있다.
- [0088] 수광소자(S1 내지 S5 등)는 표시패널(100)의 표시영역(DA)에 규칙적인 어레이 형태로 또는 불규칙적으로 산포되게 배열될 수 있다. 수광소자는 표시패널(100)의 발광소자(EL)에 인접하게 배치되거나, 적어도 일부가 발광소자(EL)와 중첩하게 배치될 수 있다.
- [0089] 일 실시예에서, 수광소자는 화소의 개수만큼 구비되어 화소와 동일한 해상도로 배치될 수 있다. 다른 실시예에서, 수광소자는 화소의 개수보다 적은 개수로 구비될 수 있다. 수광소자의 크기, 개수, 해상도, 위치 및/또는 그 배치 구조는 다양하게 변경 실시될 수 있다. 예를 들어, 지문 센싱을 위하여 수광소자에서 필요로 하는 수광량, 해상도 및/또는 크로스 토크(cross-talk) 등의 다양한 요인을 고려하여 수광소자의 크기, 개수, 해상도, 위치 및/또는 그 배치 구조를 결정할 수 있을 것이다.
- [0090] 발광소자(EL)는 윈도우층(300) 방향으로 광을 출사할 수 있다. 출사된 광(점선)의 일부는 외부의 객체(OB)(예를 들어, 손가락의 지문)에 의해 반사되어 기관(110) 방향으로 재입사되고, 재입사된 반사광(실선)은 수광소자(S1 내지 S5 등)에 의해 수신될 수 있다. 수광소자(S1 내지 S5 등)는 흡수한 광을 전류(current)로 전환할 수 있으며, 전환된 전류를 ADC(Analog-to-Digital Converter)를 통해 ADC값으로 변환할 수 있다.
- [0091] 도 6의 실시예는 별도의 광원을 이용하지 않고 표시패널(100)의 발광소자(EL)를 이용함으로써 광센서(400)의 구성을 간소화하고 제조 비용을 절감할 수 있다. 지문 센싱을 위해 표시패널(100)의 화소들 중 일부의 발광소자(EL)만이 이용될 수 있다.
- [0092] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광센서의 동작을 설명하는 예시도이다.
- [0093] 도 7을 참조하면, 광센서(400)는 적어도 하나의 광원(E1 내지 E5 등) 및 적어도 하나의 수광소자(S1 내지 S5 등)를 포함할 수 있다.
- [0094] 광원(E1 내지 E5 등)은 LED(Light Emitting Diode) 및/또는 IR LED(Infra-red Light Emitting Diode)를 포함하여, 가시광선 및/또는 적외선을 방출할 수 있다. 광원(E1 내지 E5 등) 및 수광소자(S1 내지 S5 등)는 표시패널(100)의 표시영역(DA)에 대응하게 배치될 수 있다. 하나의 광원과 하나의 수광소자가 센서 유닛을 구성할 수 있다. 센서 유닛을 구성하는 광원과 수광소자는 일정한 거리 및 각도를 두고 배치될 수 있다.
- [0095] 센서 유닛은 표시패널(100)의 표시영역(DA)에 규칙적인 어레이 형태로 또는 불규칙적으로 산포되게 배열될 수 있다. 센서 유닛은 표시패널(100)의 발광소자(EL)에 인접하게 배치되거나, 적어도 일부가 발광소자(EL)와 중첩하게 배치될 수 있다.
- [0096] 일 실시예에서, 센서 유닛은 화소의 개수만큼 구비되어 화소와 동일한 해상도로 배치될 수 있다. 다른 실시예에서, 센서 유닛은 화소의 개수보다 적은 개수로 구비될 수 있다. 센서 유닛의 크기, 개수, 해상도, 위치 및/또는 그 배치 구조는 다양하게 변경 실시될 수 있다. 예를 들어, 지문 센싱을 위하여 센서 유닛에서 필요로 하는 수광량, 해상도 및/또는 크로스 토크(cross-talk) 등의 다양한 요인을 고려하여 센서 유닛의 크기, 개수, 해상도, 위치 및/또는 그 배치 구조를 결정할 수 있을 것이다.
- [0097] 광원(E1 내지 E5 등)은 윈도우층(300) 방향으로 광을 출사할 수 있다. 출사된 광(점선)의 일부는 외부의 객체(OB)(예를 들어, 손가락의 지문)에 의해 반사되어 기관(110) 방향으로 재입사되고, 재입사된 반사광(실선)은 수광소자(S1 내지 S5 등)에 의해 수신될 수 있다. 수광소자(S1 내지 S5 등)는 가시광선 및/또는 적외선을 수신할 수 있다. 수광소자(S1 내지 S5 등)는 흡수한 광을 전류(current)로 전환할 수 있으며, 전환된 전류를 ADC(Analog-to-Digital Converter)를 통해 ADC값으로 변환할 수 있다.
- [0098] 도 6 및 도 7의 실시예에서, 반사광은 윈도우층(300), 표시패널(100), 보호필름(200)을 통과하여 광센서(400)의 수광소자(S1 내지 S5 등)에 의해 수신될 수 있다. 즉, 반사광은 표시패널(100)의 윈도우층(300), 기관(110), 표시패널(100)과 보호필름(200)을 결합하는 제1 접착부재(501) 및 보호필름(200) 등 다수의 층을 통과해야 한다. 수광소자(S1 내지 S5 등)는 객체(OB)의 지문 정보를 획득하기 충분한 반사광을 수신하여야 한다.
- [0099] 필름 형태의 막이 비교적 균일한 두께를 갖는 반면, 기관(110)을 구성하는 제1층 내지 제4층(111, 113, 115, 117)의 적층 구조 및 접착부재의 두께 산포에 따라 위치별로 광 투과율에 편차가 발생할 수 있다. 막 두께 산포에 의해 위치별 투과율의 차이가 커짐에 따라 전체적인 광 투과율이 낮아질 수 있다. 이는 수광소자(S1 내지 S5

등)의 광 수신 불량 및 센서 기능 저하를 도래할 수 있다.

[0100] 본 발명의 실시예는 플라스틱 기관(110)의 각 층들(111, 113, 115, 117) 및 제1 접착부재(501)의 굴절률을 조절하여 광 투과율을 높임으로써 광센서(400)의 광 수신율을 향상시킬 수 있다.

[0101] 일 실시예에서, 기관(110)의 제1층(111) 및 제3층(115)은 대략 5 μ m의 두께를 갖고, 제2층(113) 및 제4층(117)은 1 μ m의 두께를 가질 수 있다. 제1층(111) 및 제3층(115)은 대략 1.7의 굴절률을 갖고, 제2층(113) 및 제4층(117)은 대략 1.65 내지 1.8의 굴절률을 가질 수 있다. 그리고 보호필름(200)은 대략 75 μ m의 두께를 갖고, 제1 접착부재(501)는 대략 13 μ m의 두께를 가질 수 있다. 보호필름(200)은 대략 1.59의 굴절률을 갖고, 제1 접착부재(501)는 대략 1.59 내지 1.7의 굴절률을 가질 수 있다. 제1 접착부재(501)는 적어도 보호필름(200)의 굴절률 이상인 것이 바람직하다.

[0102] 하기 표 1은 제1 접착부재(501) 및 기관(110)의 제1층(111) 내지 제4층(117)의 굴절률에 따른 투과율을 측정된 결과를 나타낸다. 여기서, 보호필름(200), 제1 접착부재(501), 제1층(111), 제2층(113), 제3층(115) 및 제4층(117) 각각의 두께가 75 μ m, 13 μ m, 5 μ m, 1 μ m, 5 μ m, 1 μ m이고, 투과율은 대략 530nm 내지 570nm 파장의 광에 대해 측정된 값이다.

표 1

No.		1	2	3	4	5	6
굴절률	제4층	1.45	1.45	1.45	1.45	1.7	1.7
	제3층	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
	제2층	1.45	.45	.45	1.7	1.7	1.7
	제1층	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
	제1 접착부재	1.51	1.6	1.7	1.51	1.51	1.7
	보호필름	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59
투과율 (%)	평균	5.58	5.59	5.59	5.6	5.83	5.86
	최대	6.34	6.26	6.24	6.21	6.18	6.03
	최소	4.39	4.44	4.54	4.89	5.53	5.69
	최대-최소	1.95	1.83	1.7	1.32	0.65	0.34

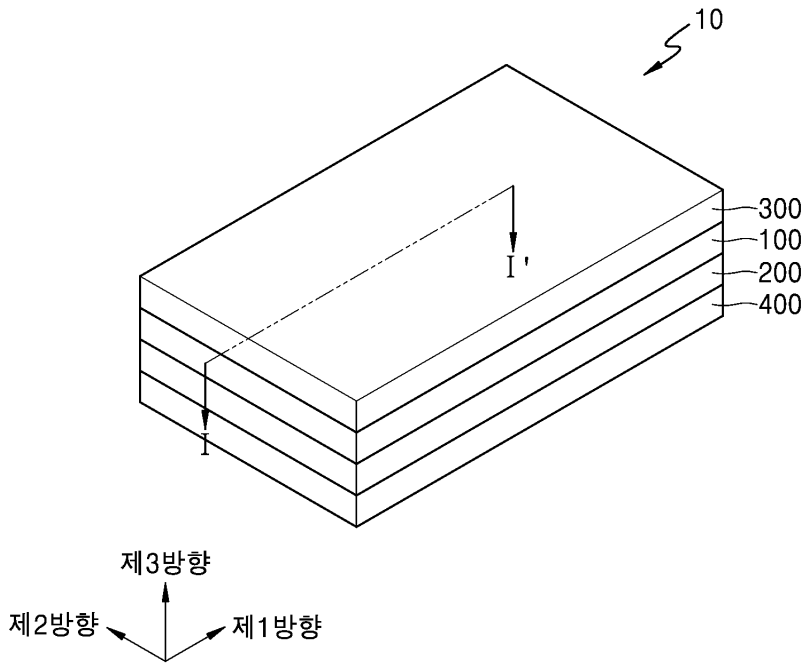
[0104] 표 1을 참조하면, 플라스틱 기관(110)의 제1층(111) 및 제3층(115)이 대략 1.7의 굴절률을 가질 때, 제1 접착부재(501)는 대략 1.59 내지 1.7의 굴절률, 바람직하게는 1.7의 굴절률, 플라스틱 기관(110)의 제2층(113) 및 제4층(117)은 대략 1.65 내지 1.8의 굴절률, 바람직하게는 1.7의 굴절률일 때, 평균 투과율이 가장 높고, 최대 투과율과 최소 투과율의 차이가 가장 작음을 알 수 있다. 즉, 플라스틱 기관(110)의 제2층(113) 및 제4층(117)과 제1 접착부재(501)는 플라스틱 기관(110)의 제1층(111) 및 제3층(115)의 굴절률에 유사한 굴절률을 가짐으로써, 기관(110)의 위치별 광 투과율 편차를 최소화할 수 있다.

[0105] 본 발명의 실시예는, 플라스틱 기관(110) 및 제1 접착부재(501)가 기관(110)의 위치별 광 투과율 편차를 최소화하는 굴절률을 갖도록 함으로써 고 투과율을 가져 광센서를 채용할 수 있는 표시장치를 제공할 수 있다.

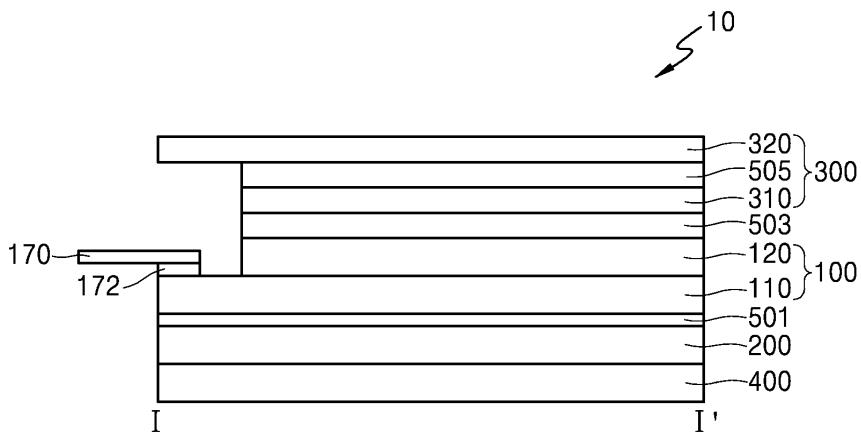
[0106] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면

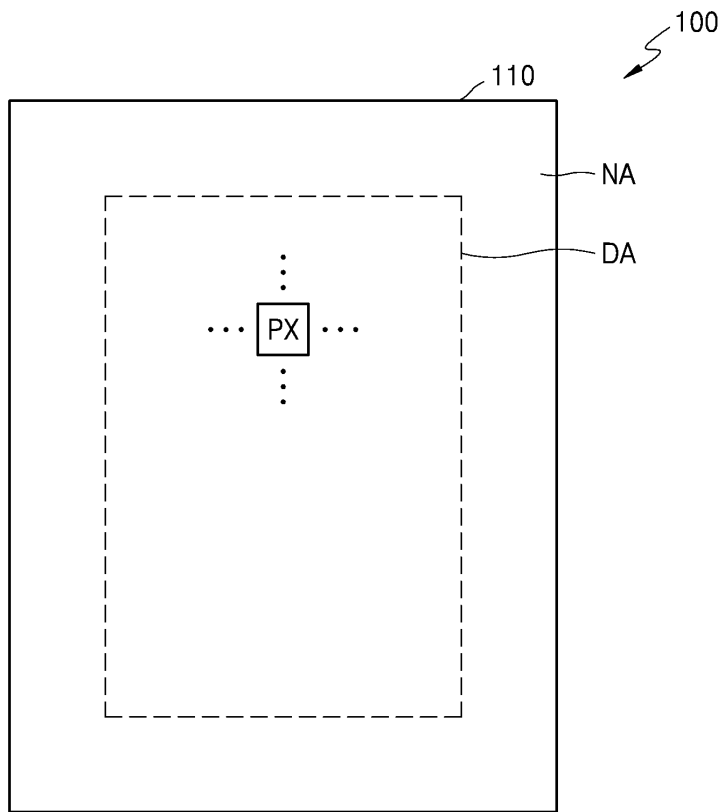
도면1



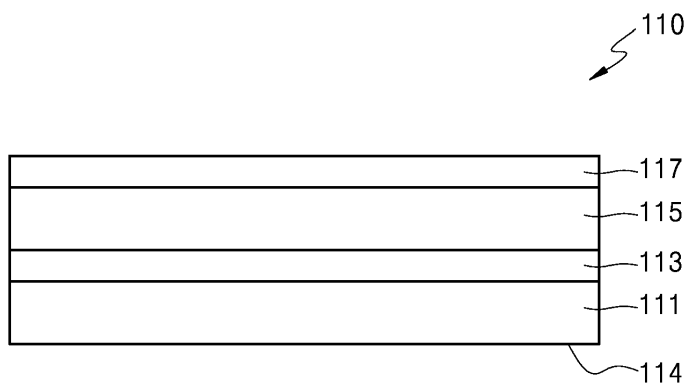
도면2



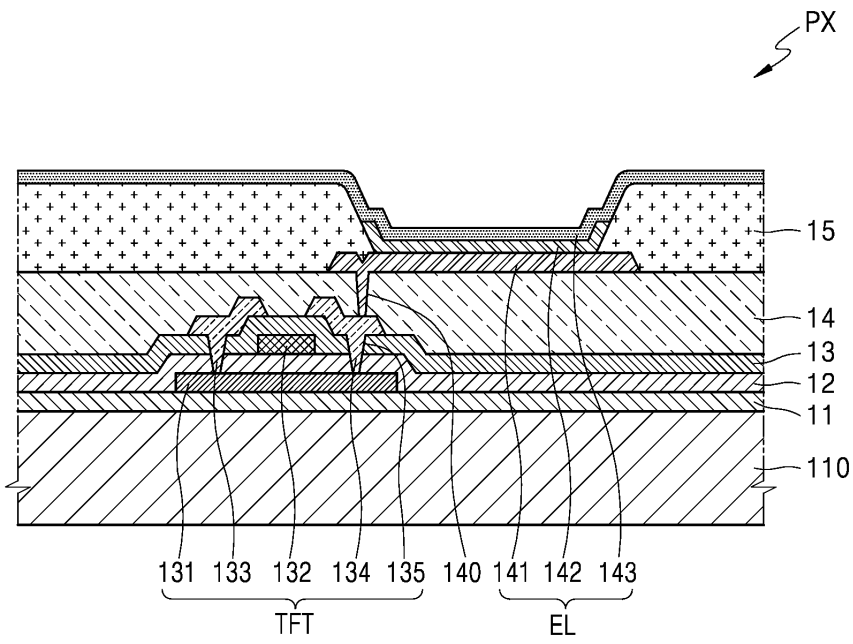
도면3



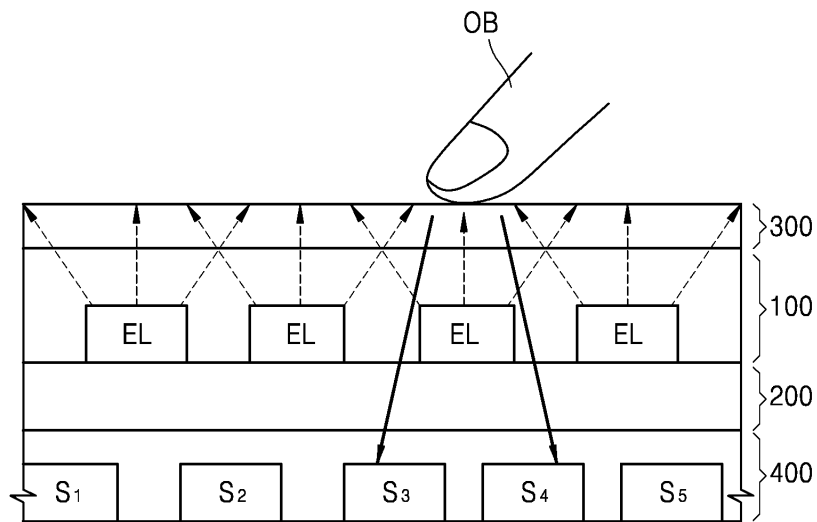
도면4



도면5



도면6



도면7

