



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0004678
(43) 공개일자 2019년01월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5278 (2013.01)
H01L 27/3211 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0077793
(22) 출원일자 2018년07월04일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020170084947 2017년07월04일 대한민국(KR)

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
박경배
경기도 화성시 동탄중앙로 200, C동 2403호 (반송동, 메타폴리스)
이광희
경기도 수원시 영통구 삼성로 130, 삼성전자소재연구단지(매탄동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

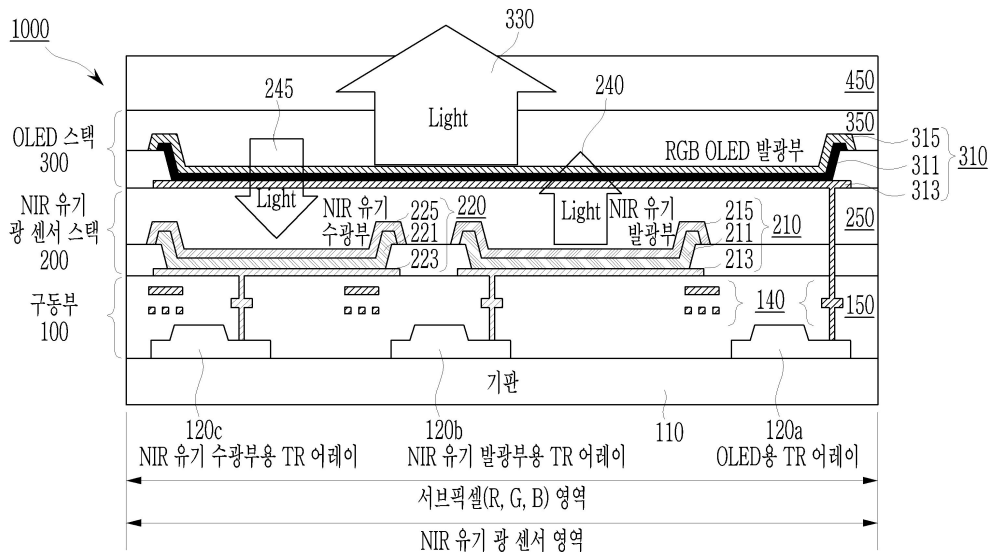
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 근적외선 유기 광 센서가 임베디드된 유기 발광 다이오드 패널 및 이를 포함하는 표시 장치

(57) 요약

OLED 발광부의 개구율에 영향을 미치지 않으면서 생체 인식이 가능한 근적외선 유기 광 센서가 임베디드된 OLED 패널이 제공된다. OLED 패널은 기관, 상기 기관 상에 배치되고 가시광을 발광하는 OLED 스택, 및 상기 기관과 상기 OLED 스택 사이에 배치되고 NIR 광을 발광하는 NIR 발광부와 NIR 수광부를 포함하는 NIR 광 센서 스택을 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 51/504 (2013.01)

H01L 51/5203 (2013.01)

H01L 51/5284 (2013.01)

(72) 발명자

진용완

충청남도 아산시 음봉면 음봉로 567, 124동 702호
(더샵 레이크사이드아파트)

이상윤

서울특별시 서초구 서초중앙로 200, 13동 707호 (서초동, 삼풍아파트)

정철희

경기도 수원시 영통구 삼성로 130 (매탄동삼성종합기술원)

명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 배치되고 가시광을 발광하는 OLED 스택; 및

상기 기관 상 또는 상기 OLED 스택 상에 배치되고 NIR 광을 발광하는 NIR 발광부와 NIR 수광부를 포함하는 NIR 광 센서 스택을 포함하는 NIR 광 센서가 임베디드된 OLED 패널.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 NIR 광 센서 스택은 상기 기관과 상기 OLED 스택 사이에 배치되는 NIR 광 센서가 임베디드된 OLED 패널.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 OLED 스택의 픽셀은 적어도 하나의 상기 NIR 발광부와 적어도 하나의 상기 NIR 수광부를 포함하는 NIR 광 센서가 임베디드된 OLED 패널.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 OLED 스택의 서브 픽셀에 NIR 발광부와 상기 NIR 수광부를 모두 포함하는 NIR 광 센서가 임베디드된 OLED 패널.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 OLED 스택의 서브 픽셀과 서브 픽셀 사이의 미발광부에 상기 NIR 발광부와 상기 NIR 수광부를 포함하는 NIR 광 센서가 임베디드된 OLED 패널.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 OLED 스택은 상기 NIR 광 센서 스택의 반대 방향으로 발광하는, NIR 광 센서가 임베디드된 OLED 패널.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 OLED 스택의 OLED 발광부는

유기 발광층, 상기 유기 발광층의 상, 하부에 형성된 전극을 포함하는 유기 발광 다이오드를 포함하고,

상기 유기 발광층의 상부에 형성된 전극은 투과 전극인 NIR 광 센서가 임베디드된 OLED 패널.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 OLED 스택의 서브 픽셀 하부에 NIR 발광부와 상기 NIR 수광부를 모두 포함하고,

상기 유기 발광층의 하부에 형성된 전극은 투과 전극인 NIR 광 센서가 임베디드된 OLED 패널.

청구항 9

제7 항에 있어서,

상기 OLED 스택의 서브 픽셀과 서브 픽셀 사이의 미발광부 하부에 상기 NIR 발광부와 상기 NIR 수광부를 포함하고,

상기 유기 발광층의 하부에 형성된 전극은 반사 전극인 NIR 광 센서가 임베디드된 OLED 패널.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 기판과 상기 NIR 광 센서 스택 사이에 상기 NIR 광 센서 스택 및 OLED 스택의 전기적 신호를 입출력하기 위한 구동부를 더 포함하는 NIR 광 센서가 임베디드된 OLED 패널.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 NIR 광 센서 스택으로부터 전기적 신호를 입출력하기 위한 구동부와 상기 OLED 스택으로부터 전기적 신호를 입출력하기 위한 구동부는 동일 평면상에 배치되는 NIR 광 센서가 임베디드된 OLED 패널.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 NIR 발광부는 800~1500nm 파장대의 NIR 광을 발광하는 NIR 유기 광 다이오드인 NIR 광 센서가 임베디드된 OLED 패널.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 NIR 유기 광 다이오드는

상기 NIR 광을 발광하는 유기 발광층, 상기 유기 발광층의 상, 하부에 형성된 전극을 포함하고,

상기 상부 전극은 투과 전극이고, 상기 하부 전극은 반사 전극인 NIR 광 센서가 임베디드된 OLED 패널.

청구항 14

제1 항에 있어서,

상기 NIR 수광부는 800~1500nm 파장대의 NIR 광을 흡광하는 NIR 유기 광 다이오드인 NIR 광 센서가 임베디드된 OLED 패널.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 NIR 유기 광 다이오드는

상기 NIR 광을 흡광하는 유기 흡광층, 상기 유기 흡광층의 상, 하부에 형성된 전극을 포함하고,

상기 상부 전극은 투과도가 80% 이상인 투과 전극이고,

상기 하부 전극은 반사 전극인 NIR 광 센서가 임베디드된 OLED 패널.

청구항 16

제1 항에 있어서,

상기 NIR 광 센서 스택은 지문, 홍채 또는 안면 이미지를 검출하는 NIR 광 센서가 임베디드된 OLED 패널.

청구항 17

제1 항 내지 제16항에 따른 NIR 광 센서가 임베디드된 OLED 패널을 포함하는 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 유기 발광 다이오드 패널 및 이를 포함하는 표시 장치에 관한 것으로, 특히 생체 인식이 가능하도록 근적외선 유기 광 센서가 임베디드된 유기 발광 다이오드 패널 및 이를 포함하는 모바일 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 유기 발광 다이오드(OLED) 표시 장치는 휘도, 구동 전압 및 응답 속도 특성이 우수하고 컬러 영상의 구현이 가능하다는 장점을 가지고 있어서 다양한 표시 장치에 적용되고 있다.
- [0003] 한편, 최근 들어 금융, 헬스 케어, 모바일 등을 중심으로 인간의 특정 생체 정보나 행동 특징 정보를 자동화된 장치로 추출하여 본인을 인증하는 생체 인식 기술을 구현한 표시 장치에 대한 요구 또한 증대하고 있다. 특히 스마트폰 선두 기업의 지문, 홍채 인식 기술 적용은 생체 인식 기술의 이목을 집중시키고 있다.
- [0004] 애플은 반도체 지문인식센서 제조업체인 AuthenTech를 인수 후, 아이폰, 아이패드에서 지문 인식 센서를 지속적으로 탑재하고 있다. US2015-0331508에도 OLED 발광부와 동일 평면상에 지문 인식을 위한 근적외선 센서를 형성하는 기술을 개시하고 있다. 그러나, US2015-0331508에서는 지문 인식을 위한 근적외선 발광부와 근적외선 검출부를 OLED 발광부와 동일 평면상에 형성하고 있어서, 지문 인식 센서가 없는 기존의 OLED 발광부 대비 OLED 발광부의 개구율이 감소한다. OLED 발광부의 개구율이 감소하는 문제는 특히 표시 면적이 작은 스마트폰과 같은 모바일 표시 장치에서 표시 특성에 큰 영향을 미칠 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 일 구현예는 OLED 발광부의 개구율에 영향을 미치지 않으면서 생체 인식이 가능한 근적외선 유기 광 센서가 임베디드된 OLED 패널을 제공한다.
- [0006] 다른 구현예는 OLED 발광부의 개구율에 영향을 미치지 않으면서 생체 인식이 가능한 근적외선 유기 광 센서가 임베디드된 OLED 패널을 포함하는 표시 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 일 구현예에 따르면, 근적외선 유기 광 센서가 임베디드된 OLED 패널은 기판, 상기 기판 상에 배치되고 가시광을 발광하는 OLED 스택, 및 상기 기판과 상기 OLED 스택 사이에 배치되고 NIR 광을 발광하는 NIR 발광부와 NIR 수광부를 포함하는 NIR 광 센서 스택을 포함한다.

발명의 효과

- [0008] 근적외선 유기 광 센서부와 OLED 발광부를 적층 구조로 형성함으로써 OLED 발광부의 개구율을 100% 유지하여 표시 특성을 그대로 유지할 수 있다.
- [0009] 또한 OLED 발광부 하부에 설치된 근적외선 유기 광 센서부는 근적외선을 이용하여 생체 인식을 효과적으로 할 수 있다.
- [0010] 또한 근적외선 유기 광 센서부는 유기 물질로 이루어져 있기 때문에 구부릴 수 있거나 신축성 있게 제작할 수 있다. 따라서, 플렉서블 표시 장치의 구현이 용이하여 표시 장치의 휴대성 및 범용성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 일 구현예에 따른 근적외선(NIR) 유기 광 센서가 임베디드된 유기 발광 다이오드(OLED) 패널의 픽셀 레이아웃을 나타내는 개략도이고,

도 2는 일 구현예에 따른 NIR 유기 광 센서가 임베디드된 OLED 패널의 단면도이고,

도 3은 일 구현예에 따른 NIR 유기 광 센서가 임베디드된 OLED 패널을 이용한 지문 인식 과정을 설명하기 위한 단면도이고,

도 4는 다른 구현예에 따른 NIR 유기 광 센서가 임베디드된 OLED 패널의 다양한 픽셀 레이아웃을 보여주는 개략도들이다.

도 5는 또 다른 구현예에 따른 NIR 유기 광 센서가 임베디드된 OLED 패널의 픽셀 레이아웃을 보여주는 개략도이다.

도 6은 또 다른 구현예에 따른 NIR 유기 광 센서가 임베디드된 OLED 패널의 픽셀 어레이부의 레이아웃을 보여주는 개략도이다.

도 7은 구현예들에 따른 NIR 유기 광 센서가 임베디드된 OLED 패널을 포함하는 모바일 표시 장치의 개략도들이다.

도 8은 또 다른 구현예에 따른 NIR 유기 광 센서가 임베디드된 OLED 패널의 픽셀 레이아웃을 나타내는 개략도이고,

도 9는 도 8에 예시된 NIR 유기 광 센서가 임베디드된 OLED 패널의 단면도이고,

도 10은 도 8 및 도 9에 예시된 NIR 유기 광 센서가 임베디드된 OLED 패널을 이용한 지문 인식 과정을 설명하기 위한 단면도이고,

도 11은 구현예들에 따른 NIR 유기 광 센서가 임베디드된 패널의 동작 알고리즘을 설명하기 위한 것이다.

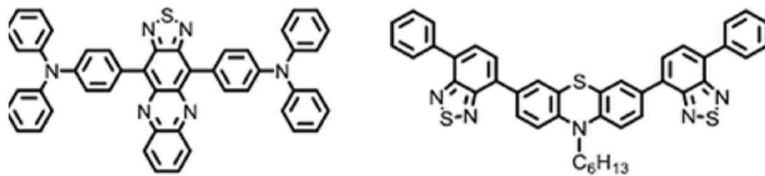
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하, 본 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 구현예를 상세히 설명한다. 그러나 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 구현예에 한정되지 않는다.
- [0013] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우 뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0014] 이하 도면을 참고하여 일 구현예에 따른 근적외선 유기 광 센서가 임베디드된 유기 발광 다이오드(OLED) 패널을 설명한다.
- [0015] 도 1 및 도 2는 일 구현예에 따른 근적외선 유기 광 센서가 임베디드된 OLED 패널(1000)의 픽셀 레이아웃과 단면도들을 각각 나타낸다.
- [0016] 도 1 및 도 2를 참고하면, 일 구현예에 따른 근적외선 유기 광 센서가 임베디드된 OLED 패널(1000)은 OLED 스택(300) 하부에 근적외선(Near-Infrared, 이하 NIR) 유기 광 센서 스택(200)이 적층된 적층형 패널이다.
- [0017] 근적외선 유기 광 센서가 임베디드된 유기 발광 다이오드(OLED) 패널(1000)은 서로 다른 파장의 색(R, G, B)을 발광하는 서브 픽셀이 모여 하나의 단위 픽셀(Px)을 구성하고, 이 단위 픽셀(Px)이 행렬로 반복하여 배열되어 패널(100)을 완성한다.
- [0018] 도 1에서는 각 OLED 서브 픽셀(Sub-Px) 하부에 NIR 유기 광 센서(230)가 배치된 평면도(a)와 사시도(b)를 예시하고 있다. NIR 유기 광 센서(230)는 생체 인식의 효율성 향상을 위하여 NIR 발광부(210)와 NIR 수광부(220)를 포함할 수 있다.
- [0019] 따라서, 도 1의 II-II'선을 따라 자른 단면도를 나타내는 도 2에 도시되어 있는 바와 같이 서브픽셀 영역과 NIR 유기 광 센서 영역이 오버랩된다.
- [0020] OLED 스택(300)은 이미지를 디스플레이하기 위한 영역이다. OLED 스택(300)은 유기 발광층(311)과 유기 발광층(311)의 상, 하부에 형성된 제1 전극(313) 및 제2 전극(315)으로 이루어진 유기 발광 다이오드(310)를 포함한다. 유기 발광층(311)은 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 중 어느 하나를 고유하게 기판의 전면으로, 즉 NIR 유기 광 센서 스택(200)의 반대 방향으로 발광(330)하는 다양한 유기 재료로 형성될 수 있다. 제1 전극(313)과

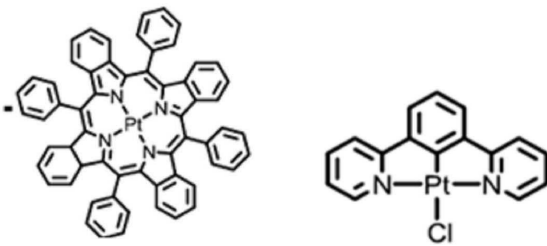
제2 전극(315) 중 어느 하나는 구동전압 라인(Vdd)과 출력단(Out Put)에 연결되어 애노드로 작용하고 다른 하나는 공통 전압(Vss)에 연결되어 캐소드로 작용한다. 유기 발광층(311)의 발광 빛이 외부로 잘 표시되도록 하기 위해서 제2 전극(315)은 투과 전극으로 약 100nm 이하의 두께로 형성될 수 있다. 예를 들면, 제2 전극(315)은 MgAg, Ag, Mg, Al, Mo, Ti, TiN, Ni, ITO, IZO, AlZO, AlTO 등으로 형성될 수 있다. 제1 전극(313)은 하부의 NIR 유기 광 센서 스택(200)으로 빛의 입광 및 출광이 자유롭도록 하기 위해서 투과전극으로 형성될 수 있다. 바람직하기로는 투과도가 80% 이상이 되는 투과전극으로 형성한다. 예를 들면 제1 전극(313)은 ITO, IZO, AlZO, AlTO 등으로 형성될 수 있다. NIR 유기 광 센서 스택(200)은 NIR 유기 발광부(emitter)(210)와 NIR 유기 수광부(detector)(220)을 포함한다.

[0021] NIR 유기 발광부(210)는 NIR 파장의 광을 발광하는 유기 발광층(211)과 상, 하부의 제1 전극(213) 및 제2 전극(215)을 포함하는 NIR 유기 광 다이오드일 수 있다. 유기 발광층(211)은 800~1500nm 파장대의 NIR 광을 발광하기에 적합한 아래 화학식 1에 예시된 재료들 중 어느 하나 또는 이들의 혼합물로 형성될 수 있으나 이는 예시에 불과하며 원하는 NIR 파장을 발광하기에 적합한 재료라면 어느 것이라도 사용 가능하다.

[0022] [화학식 1]



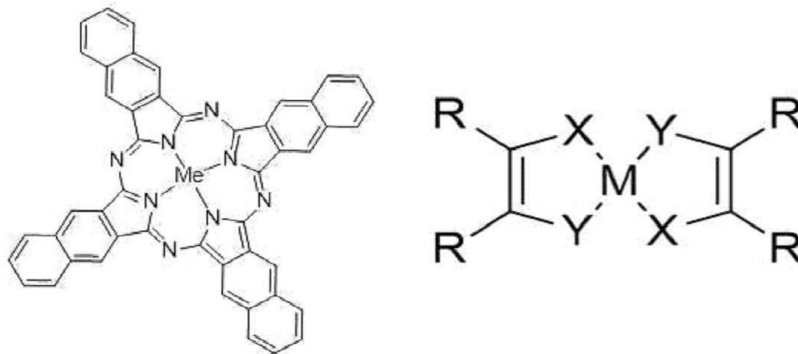
[0023]



[0024]

[0025] 제1 전극(213)과 제2 전극(215) 중 어느 하나는 구동전압 라인(Vdd)과 출력단(Out Put)에 연결되어 애노드로 작용하고 다른 하나는 공통 전압(Vss)에 연결되어 캐소드로 작용한다. 제2 전극(215)은 발광되는 광이 투과되도록 하기 위해서 투과 전극으로 형성될 수 있다. 예를 들면, ITO, IZO, AlZO, AlTO 등이 사용될 수 있다. 제1 전극(213)은 발광되는 광이 공진을 통해 제2 전극(215) 방향으로 출광될 수 있도록 반사 전극으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 제2 전극(215)은 Al, Ag, Mo, AlNd, Mo/Al/Mo, TiN, ITO/Ag/ITO, ITO/Al/ITO, ITO/Mo/ITO 등으로 형성될 수 있다. NIR 유기 수광부(220)는 NIR 파장의 광을 흡광하는 유기 흡광층(221)과 상, 하부의 제1 전극(223) 및 제2 전극(225)을 포함하는 NIR 유기 광 다이오드일 수 있다. 유기 발광층(221)은 NIR 파장을 흡광하기에 적합한 물질로 형성될 수 있다. 즉, 800~1500nm 파장을 흡광하기에 적합한 물질로 형성될 수 있다. 예를 들면, 아래 화학식 2에 예시된 재료들 중 어느 하나 또는 이들의 혼합물로 형성될 수 있으나 이는 예시에 불과하며 원하는 NIR 파장을 흡광하기에 적합한 재료라면 어느 것이라도 사용가능하다.

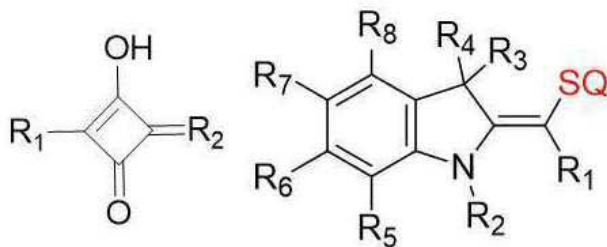
[0026] [화학식 2]



[Naphthalocyanine]

[Bisdithiolene]

[0027]



[Squaraine]

[0028]

[0029] NIR 유기 수광부(220)의 제2 전극(225)은 입사되는 NIR을 최대한 흡수하기 위해서 투과전극으로 형성한다. 바람직하기로는 투과도가 80% 이상이 되는 투과전극으로 형성한다. 예를 들면, ITO, IZO, AlITO, 카본나노튜브(CNT), 그래핀(Graphen), 나노 은(Nano Ag) 등으로 형성할 수 있다. 제1 전극(223)은 입광된 광이 투과되어 소실되지 않도록 하기 위해서 반사 전극으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 제1 전극(223)은 Al, Ag, Mo, AlNd, Mo/Al/Mo, TiN, ITO/Ag/ITO, ITO/Al/ITO, ITO/Mo/ITO 등이 사용될 수 있다.

[0030] OLED 스택(300)과 NIR 유기 광 센서 스택(200)의 발광과 수광의 기능을 저해하지 않기 위해서 구동부(100)는 기판(110)과 NIR 유기 광 센서 스택(200) 사이에 배치될 수 있다.

[0031] 구동부(100)는 기판(110)에 형성되어 상부의 NIR 유기 광 센서 스택(200) 및 OLED 스택(300)의 전기적 신호를 입출력하기 위한 다양한 트랜지스터 어레이(120a, 120b, 120c)와 다층 배선층(140)이 형성된 층간절연막(150)을 포함한다.

[0032] OLED용 트랜지스터 어레이(120a), NIR 유기 발광부용 트랜지스터 어레이(120b) 및 NIR 유기 수광부용 트랜지스터 어레이(120c)는 동일 평면 상에 형성될 수 있다. 동일 평면 상에 형성될 경우 각각의 트랜지스터 어레이(120a, 120b, 120c) 형성 공정을 동시에 진행할 수 있어서 다른 평면 상에 형성하는 경우 대비 추가 공정 마스크를 제조할 필요가 없고 공정 단계 수를 줄일 수 있다. 또한 다른 평면상에 형성하는 경우보다 패널의 두께를 얇게 할 수 있어서 플렉서블 패널을 구현하기에 보다 바람직할 수 있다.

[0033] 기판(110)은 유리 또는 플라스틱 등의 다양한 재료로 형성될 수 있다. 플라스틱의 경우에는 투명하고 플렉서블한 재료로 형성될 수 있다.

[0034] OLED 스택(300) 상면에는 점착제(미도시)에 의해 부착된 커버 글래스 (450)가 놓여져서 하부 구조를 보호하고 디스플레이 표면 및 생체 인식 표면을 형성한다.

[0035] 도 1 및 도 2에서는 NIR 유기 광 센서 스택(200)이 OLED 스택(300)을 기준으로 OLED 패널(1000)의 전면으로부터 먼 것으로 도시하고 있지만, 일부 예시적인 실시예에서는 NIR 유기 광 센서 스택(200)이 OLED 스택(300)을 기준으로 OLED 패널(1000)의 전면으로부터 더 가까울 수 있다. 예를 들면, NIR 유기 광 센서 스택 (200)이 커버 유리

(450)와 OLED 스택 (300) 사이에 있을 수도 있다.

- [0036] 도 3은 일 구현예에 따른 근적외선 유기 광 센서가 임베디드된 유기 발광 다이오드(OLED) 패널을 사용하여 생체 인식, 구체적으로 지문 인식을 하는 동작을 설명하기 위한 개략도이다.
- [0037] OLED 패널(1000)의 커버 글래스(450) 상에 생체 인식 대상, 예컨대 손가락(500)이 놓여지면 NIR 유기 발광부(210)의 다이오드를 턴 온시키기 위한 구동 신호가 가해진다. 이에 따라 NIR 유기 발광부(210)로부터 800~1500 NIR 파장의 광(240)이 방출되어 손가락(500)의 지문 부분에 조사되게 된다. NIR 파장의 광(240)은 가시광선 이외의 파장이기 때문에 사용자는 이 광(240)을 시각적으로 볼 수 없을 수도 있다. 손가락(500)과 같은 물체가 커버 글래스(450)로 이루어진 디스플레이 표면에 놓여져 있으면 NIR 파장의 광(240)이 손가락(500)의 표면에서 반사 또는 산란될 수 있다. 반사 또는 산란된 NIR 광(245)은 NIR 유기 수광부(220)에 수광되어 검출될 수 있다. NIR 유기 수광부(220)에 수광된 전하는 NIR 유기 수광부용 TR 어레이(120c)에 의해 독출된 후 이미지 프로세서를 거쳐서 손가락(500)의 지문 이미지를 획득하고 이를 통해 지문 인식을 수행할 수 있다.
- [0038] 도 3에서는 생체 인식의 대상으로 손가락(500)의 지문을 예시하였으나, 손가락 장문, 홍채, 망막, 안면 등 다양한 생체 인식에 적용할 수 있음은 물론이다.
- [0039] 도 1 내지 도 3을 참고하여 설명한 NIR 유기 광 센서가 임베디드된 유기 발광 다이오드 패널의 경우 NIR 유기 발광부(210)와 NIR 유기 수광부(220)로 이루어진 NIR 유기 광 센서(230)를 채용할 경우에는 NIR 유기 발광부(210)에서 NIR 광(240)만을 선별적으로 발광하기 때문에 별도의 NIR 컬러 필터가 필요 없다. 또한 사용자가 인지하지 못하는 NIR을 조사하기 때문에 사용자의 피로감을 덜어줄 수 있다. 그리고, NIR 파장이 가시광보다 커서 산란 또는 반사가 적고 이미지의 뎀스(depth) 정보를 획득하기에 유리하다. 또한 OLED 스택(300)의 디스플레이 전에 생체 인식을 먼저 수행하기 위해서는 생체 인식에 필요한 NIR 광(240)만을 선별적으로 발광하는 것이 필수적이다. 또한 NIR 유기 발광부(210)를 별도의 NIR 광원으로 사용함으로써 구성의 자유도를 높일 수 있다.
- [0040] 도 4는 NIR 유기 광 센서가 임베디드된 OLED 패널(1000)의 픽셀 어레이와 NIR 유기 광 센서(230)의 다양한 레이아웃을 나타낸다.
- [0041] 도 4의 (a)와 같이 서브 픽셀 중 일부 서브 픽셀(예., OLED B)의 하부에는 NIR 유기 광 센서(230)를 배치하지 않을 수도 있으며, 도 4의 (b)와 같이 픽셀의 하나의 서브 픽셀(예., OLED R)에만 NIR 유기 광 센서(230)를 배치할 수도 있다.
- [0042] 또는 도 4의 (c)와 같이 인접한 서브 픽셀에 각각 NIR 수광부(220)와 NIR 발광부(210)를 분할하여 배치할 수도 있다. 또는 도 4의 (d)와 같이 인접한 서브 픽셀에서 하나의 서브 픽셀을 건너 뛰면서 NIR 수광부(220)와 NIR 발광부(210)를 배치할 수도 있다.
- [0043] 이와 같은 다양한 픽셀 및 NIR 유기 광 센서(230)의 다양한 어레이는 생체 인식 대상의 인식 면적과 이미지 형태에 따라서 다양하게 변형될 수 있다.
- [0044] 도 5는 또 다른 구현예에 따른 NIR 유기 광 센서가 임베디드된 OLED 패널의 또 다른 픽셀 레이아웃을 나타내는 개략도이다.
- [0045] 도 5에는 하나의 픽셀(Px)이 RGBG로 구성된 펜타일(Pentile Matrix) 타입의 레이아웃을 나타낸다. 각 서브픽셀(R, G, B, G)마다 NIR 유기 광 센서(230)가 배치된 경우를 예시하고 있으나, 도 4와 같이 다양한 형태로 변형될 수 있다.
- [0046] 도 6에는 NIR 유기 광 센서(230)가 픽셀 어레이부(2000)의 특정 픽셀(Px)에 한정되어 위치하는 경우를 예시한다. 생체 인식 대상의 인식 범위에 따라 원하는 특정 픽셀(Px)에만 NIR 유기 광 센서(230)를 생성함으로써 NIR 발광(형광 또는 인광) 물질 또는 NIR 흡광 물질의 사용량을 감소시킴으로써 생산성을 높일 수 있다. 도 6에서 미설명 부호 Dr1과 Dr2는 복수의 픽셀(Px)이 행렬 형태로 배열되어 있는 경우 행 방향(Dr1)과 열 방향(Dr2)을 나타낸다.
- [0047] 도 7은 구현예들에 따른 NIR 유기 광 센서가 임베디드된 OLED 패널(1000)을 포함하는 스마트폰(1100)의 개략도들이다.
- [0048] 도 7의 (a)는 NIR 유기 광 센서가 임베디드된 OLED 패널(1000)에서 손가락(500)의 지문을 인식하는 경우를, (b)는 홍채(1500)를 인식하는 경우를, (c)는 안면(2500)을 인식하는 경우를 각각 나타낸다.
- [0049] 도 7에서는 표시 장치의 일 예로 스마트폰(1100)을 예시하였으나, 스마트폰(1100) 이외에 NIR 유기 광 센서가

임베디드된 OLED 패널(1000)을 채용할 수 있는 멀티 미디어 플레이어, 태블릿 PC 등에 적용할 수 있을 뿐만 아니라 TV 등의 스크린에도 적용할 수 있다.

[0050] 도 8 및 도 9는 다른 구현예에 따른 근적외선 유기 광 센서가 임베디드된 OLED 패널(2000)의 픽셀 레이아웃과 단면도들을 각각 나타낸다.

[0051] 도 8에 예시되어 있는 바와 같이, 다른 구현예에 따른 근적외선 유기 광 센서가 임베디드된 OLED 패널(2000)은 픽셀(Px)을 구성하는 서브픽셀(2310R, 2310G, 2310B)들 사이의 미발광부(800)를 통해서만 NIR 유기 광 센서 스택(200)의 NIR 광이 발광 및 입광된다. 따라서, 서브픽셀(2310R, 2310G, 2310B)을 구성하는 유기 발광 다이오드는 강 공진(strong resonance)이 가능한 구조로 형성될 수 있다. 구체적으로, 도 9에 도시되어 있는 바와 같이 적색 서브픽셀(2310R), 녹색 서브픽셀(2310G), 청색 서브픽셀(2310B)은 유기 발광 다이오드(2310)로 구성된다. 유기 발광 다이오드(2310)는 각각 해당 파장의 광을 발광하는 유기 발광층(311)과 유기 발광층(311) 상, 하부에 형성된 제1 전극(2313) 및 제2 전극(315)을 포함한다. 제1 전극(2313)과 제2 전극(315) 중 어느 하나는 구동전압 라인(Vdd)과 출력단(Out Put)에 연결되어 애노드로 작용하고 다른 하나는 공통 전압(Vss)에 연결되어 캐소드로 작용한다. 유기 발광층(311)의 발광 빛이 외부로 잘 표시되도록 하기 위해서 제2 전극(315)은 투과 전극으로 약 100nm 이하의 두께로 형성될 수 있다. 예를 들면, MgAg, Ag, Mg, Al, Mo, Ti, TiN, Ni, ITO, IZO, AlZO, AITO 등이 사용될 수 있다. 한편, 제1 전극(2313)은 하부의 NIR 유기 광 센서 스택(200)으로 빛의 입광 및 출광과 무관하므로 일 실시예의 제1 전극(313)과 달리 반사 전극으로 형성될 수 있다. 이와 같이 제1 전극(2313)을 반사전극으로 형성함으로써 유기 발광다이오드(2310)의 발광 효율을 보다 향상시킬 수 있다. 예를 들면 제1 전극(2313)은 Al, Ag, Mo, AlNd, Mo/Al/Mo, TiN, ITO/Ag/ITO, ITO/Al/ITO, ITO/Mo/ITO 등으로 형성될 수 있다.

[0052] NIR 유기 광 센서 스택(200)을 구성하는 NIR 유기 발광부(emitter)(210)와 NIR 유기 수광부(detector)(220)는 각각 유기 발광 다이오드(2310)보다 크거나, 동일하거나, 작을 수 있다. 다만, 서브픽셀(2310R, 2310G, 2310B)을 구성하는 유기 발광 다이오드(2310)들 사이의 미발광부(800) 하부에 NIR 발광부(210)와 NIR 수광부(220)이 배치되어 NIR 파장의 광이 유기 발광 다이오드(2310) 사이로 발광(240) 및 입광(245)하도록 할 수 있다. 기타 나머지 구성 요소는 도 2를 참조하여 설명한 일 실시예와 동일하므로 그 설명을 생략한다.

[0053] 도 10은 다른 구현예에 따른 근적외선 유기 광 센서가 임베디드된 유기 발광 다이오드(OLED) 패널을 사용하여 생체 인식, 구체적으로 지문 인식을 하는 동작을 설명하기 위한 개략도이다.

[0054] OLED 패널(2000)의 커버 글래스(450) 상에 생체 인식 대상, 예컨대 손가락(500)이 놓여지면 NIR 유기 발광부(210)의 다이오드를 턴 온시키기 위한 구동 신호가 가해진다. 이에 따라 NIR 유기 발광부(210)로부터 800~1500 NIR 파장의 광(240)이 방출된다. 방출된 광은 유기 발광 다이오드(2310)들 사이의 미발광부를 통해 손가락(500)의 지문 부분에 조사되게 된다. NIR 파장의 광(240)은 가시광선 이외의 파장이기 때문에 사용자는 이 광(240)을 시각적으로 볼 수 없을 수도 있다. 손가락(500)과 같은 물체가 커버 글래스(450)로 이루어진 디스플레이 표면에 놓여져 있으면 NIR 파장의 광(240)이 손가락(500)의 표면에서 반사 또는 산란될 수 있다. 반사 또는 산란된 NIR 광(245)은 유기 발광 다이오드(2310)들 사이의 미발광부를 통해 다시 NIR 유기 수광부(220)에 수광되어 검출될 수 있다.

[0055] 도 11은 NIR 유기 광 센서(210, 220)가 임베디드된 패널(1000 또는 2000)의 동작 알고리즘을 설명하기 위한 것이다.

[0056] 먼저 R/G/B OLED가 구동되어 있는지를 판단한다(1101). R/G/B OLED가 구동되어 있다는 것의 의미는 시작 전원부 스위칭 후 화면 모드 전환 상태를 말한다. R/G/B OLED가 꺼져 있는 경우에는 NIR 유기 발광부(210)와 NIR 유기 수광부(220)가 작동을 안한다(1002). R/G/B OLED가 구동을 하는 경우에는 잠금 장치가 온 되어 있는지를 판단한다(1003). 잠금 장치가 오프 되어 있는 경우에도 NIR 유기 발광부(210)와 NIR 유기 수광부(220) 또한 잠금 장치의 하나의 수단이므로 작동을 안 한다(1004). 잠금 장치가 온 되어 있는 경우에는 터치 센서가 온 되어 있는지를 확인한다(1005). 터치 센서가 오프되어 있는 경우에도 NIR 유기 발광부(210)와 NIR 유기 수광부(220)가 작동을 안 한다(1006). 이는 대기모드에서는 터치가 안 되도록 해서 필요이상으로 소비 전력이 낭비되는 것을 막기 위한 것이다. 잠금 모드에서도 터치 센서가 온 되어 있는 경우에는 손가락이 패널 표면에 소정 시간 이상(예, 1초 이상) 접촉되어 있는지를 판단하고(1007) 소정 시간 이상 접촉하는 경우 NIR 유기 발광부(210)와 NIR 유기 수광부(220)가 작동을 한다(1008). 지문 인식이 완료되었는지를 판단(1009)하여 지문 인식이 완료된 경우에는 NIR 유기 발광부(210)와 NIR 유기 수광부(220)를 오프하고(1010) 잠금 장치도 오프(1011)한다. 지문 인식이 완료되지 않은 경우에는 잠금 장치가 다시 온 되고(1012) 다시 1005 단계로 넘어가서 동작을 하게 된다. 이상에서 실시예들에 대하여 상세하게 설명하였지만 권리 범위는 이에 한정되는 것이 아니라 구현되는 형태는 발명의 상

세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 권리 범위에 속하는 것은 당연하다.

부호의 설명

[0057]

100: 구동부 120a: OLED용 TR 어레이

120b: NIR 유기 발광부용 TR 어레이

120c: NIR 유기 수광부용 TR 어레이

200: NIR 유기 광 센서 스택 210: NIR 유기 발광부

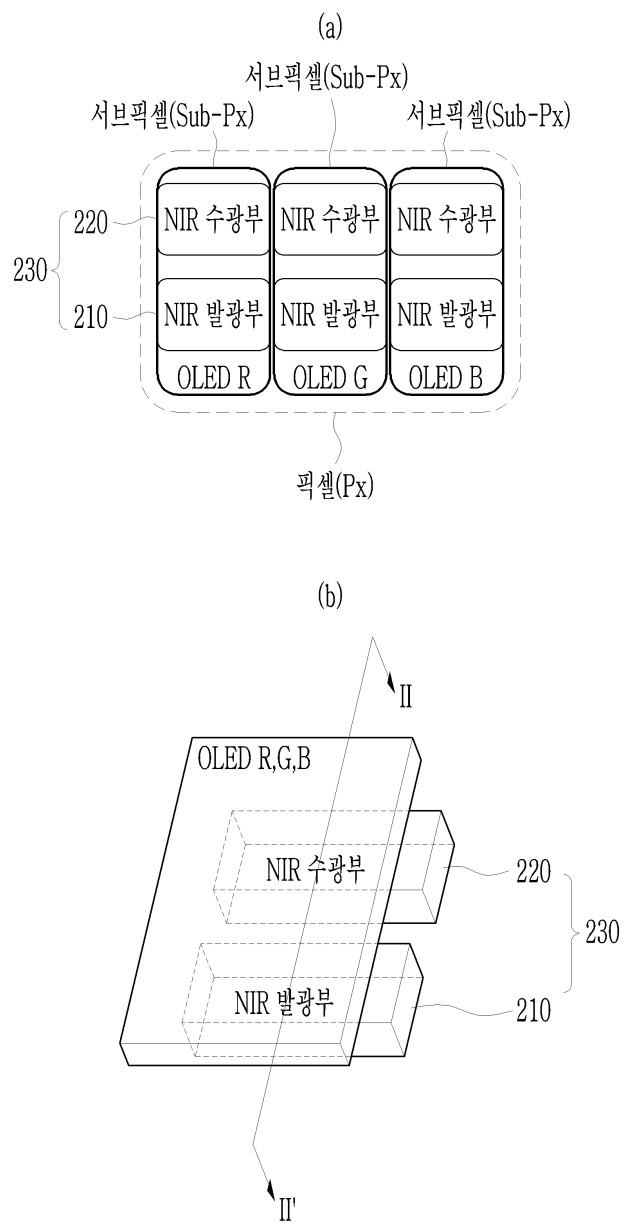
220: NIR 유기 수광부 230: NIR 유기 광 센서

300: OLED 스택

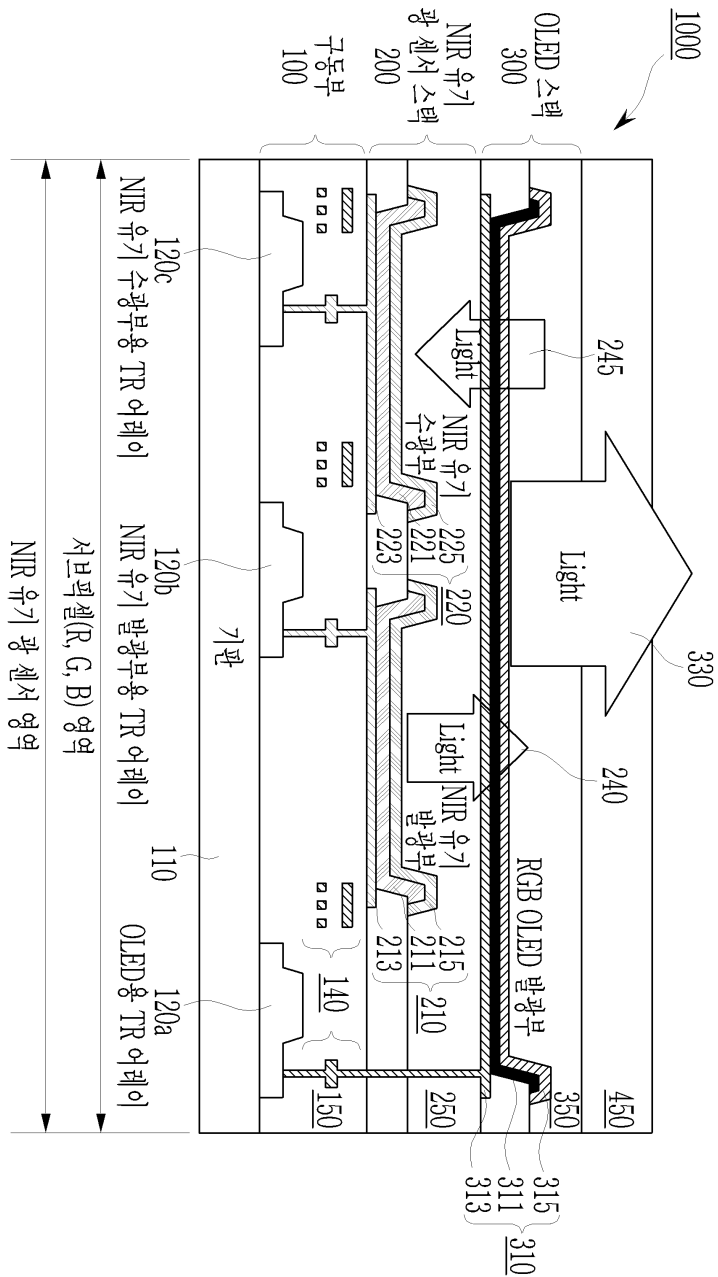
310: OLED 발광부

도면

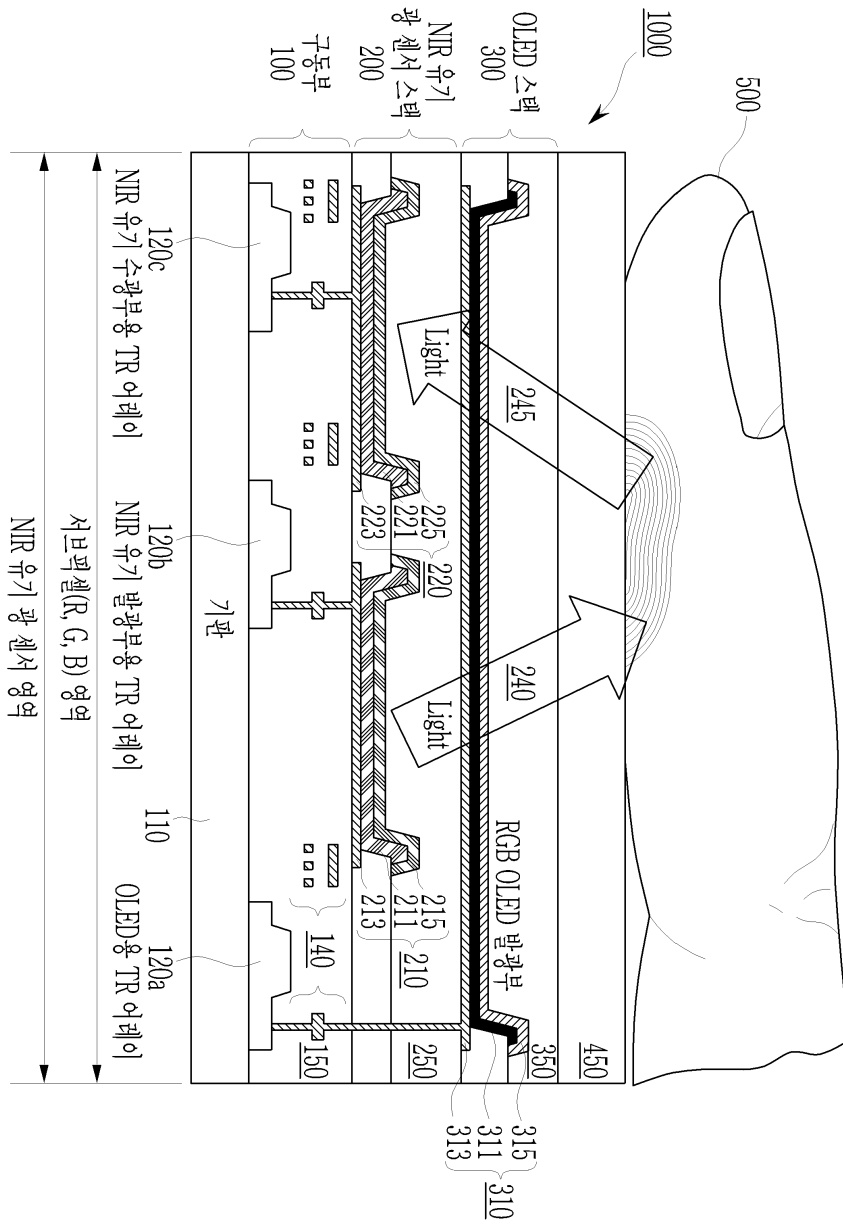
도면1



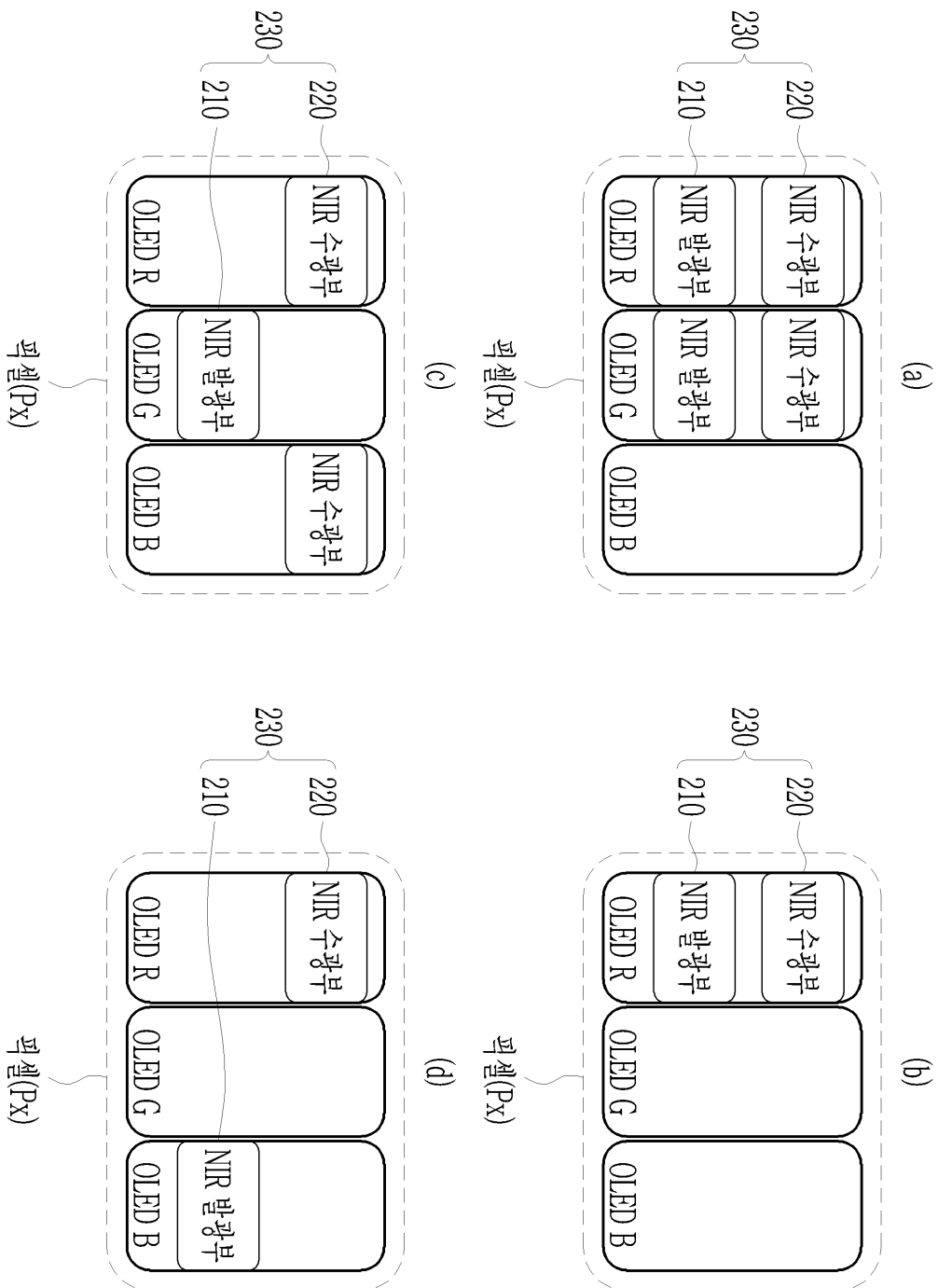
도면2



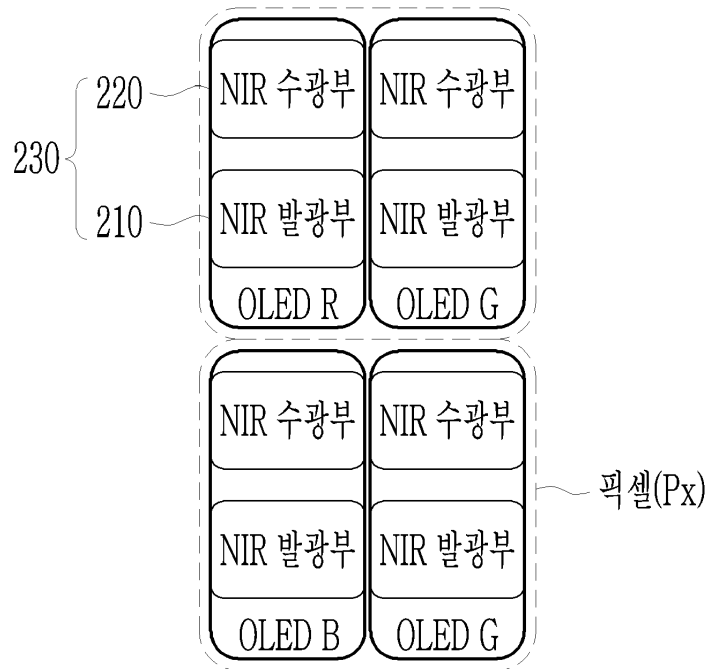
도면3



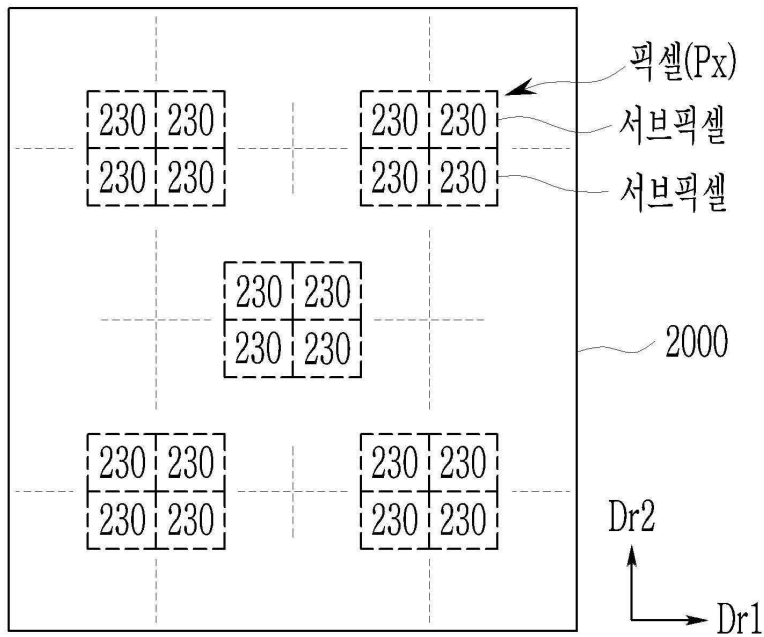
도면4



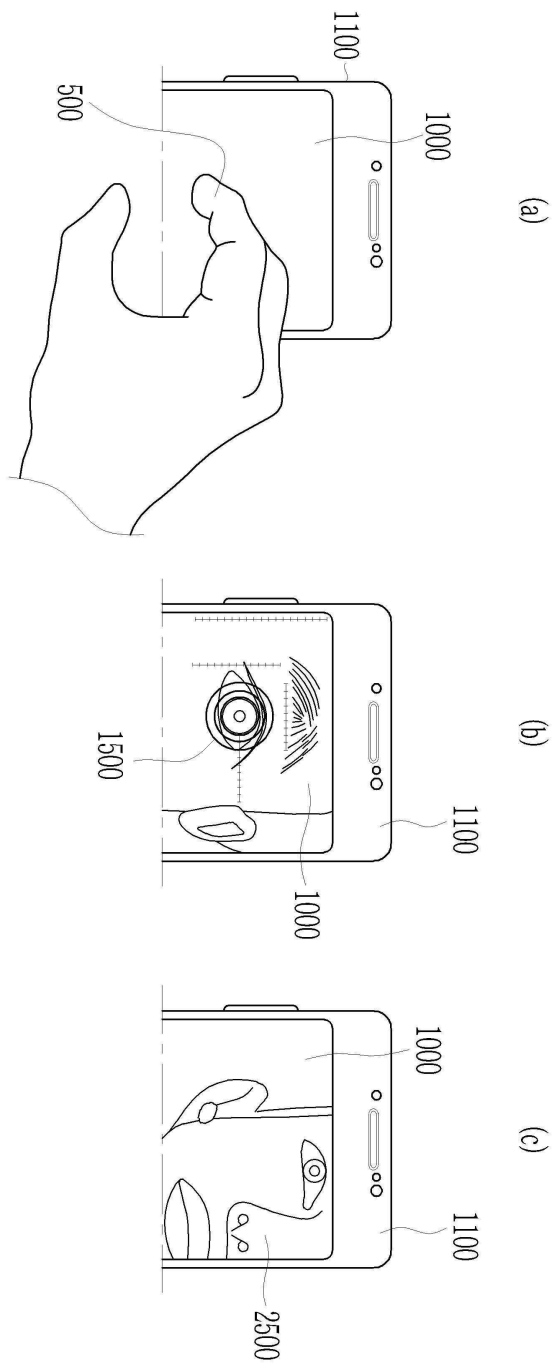
도면5



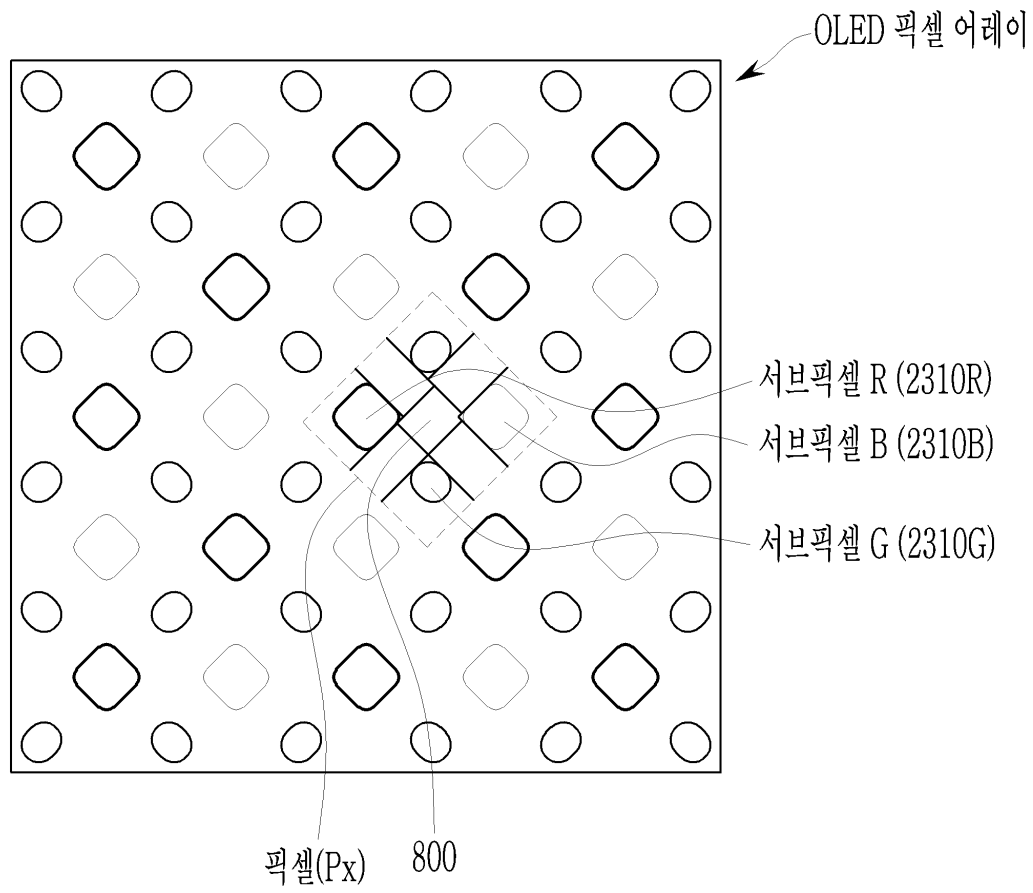
도면6



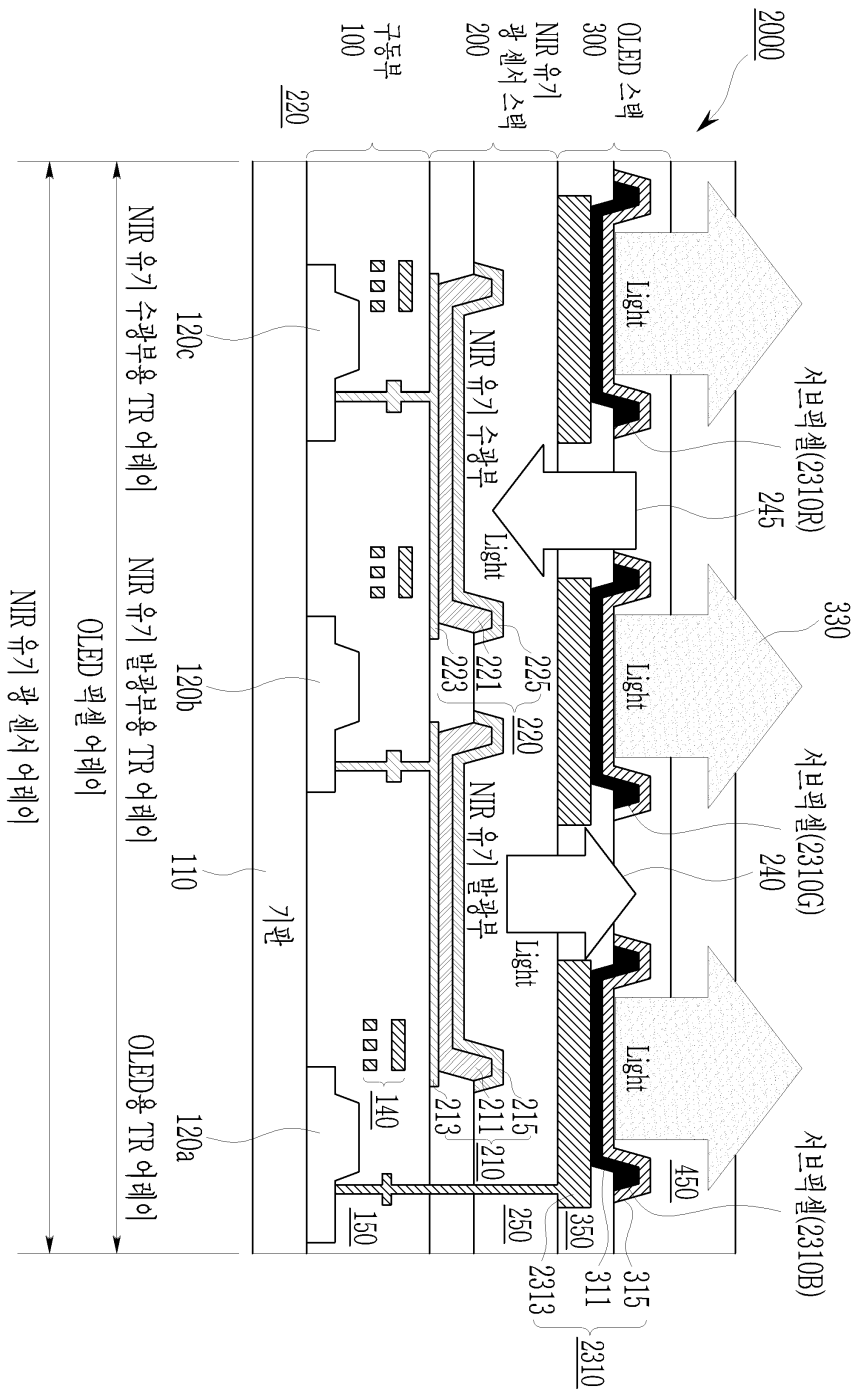
도면7



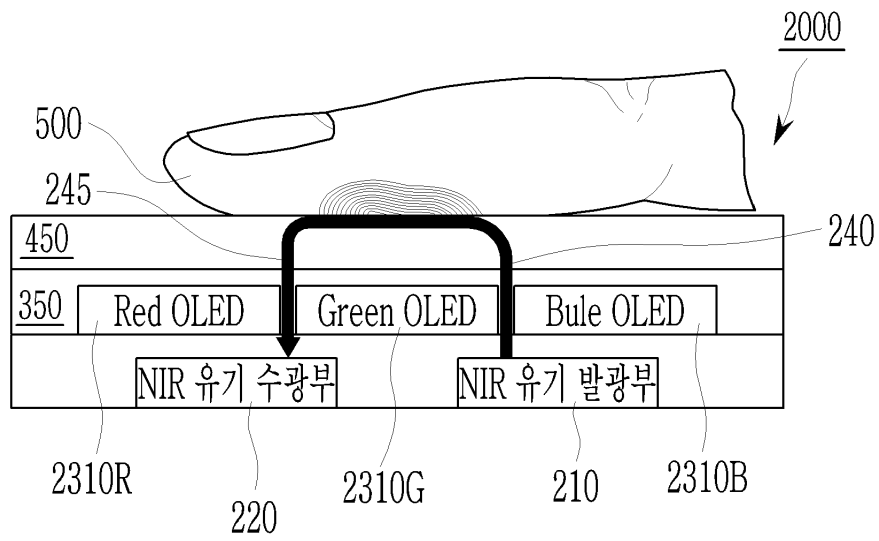
도면8



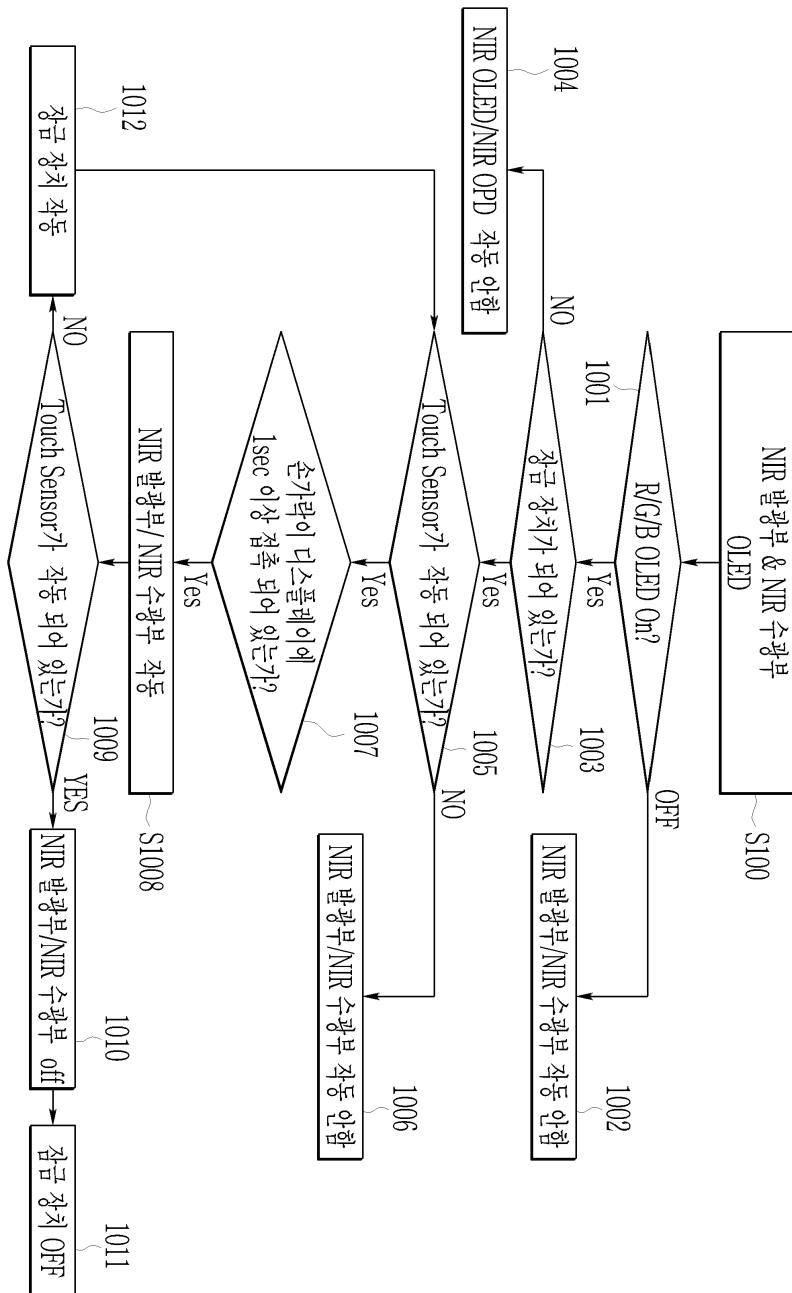
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	其中嵌入有近红外有机光传感器的有机发光二极管面板和包括该有机发光二极管面板的显示装置		
公开(公告)号	KR1020190004678A	公开(公告)日	2019-01-14
申请号	KR1020180077793	申请日	2018-07-04
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	박경배 이광희 진용완 이상운 정철희		
发明人	박경배 이광희 진용완 이상운 정철희		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5278 H01L27/3211 H01L51/504 H01L51/5203 H01L51/5284 H01L27/3225 G06K9/0004 H01L27/307 H01L27/3213 H01L27/323 H01L27/3234 G06F3/0416 G06K9/00228 G06K9/00604		
优先权	1020170084947 2017-07-04 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种嵌入有能够进行生物特征识别而不影响OLED发光部分的开口率的近红外有机光传感器的OLED面板。 OLED面板包括基板, 设置在基板上并发射可见光的OLED叠层以及包括设置在基板和OLED叠层之间并发射NIR光的NIR光发射部分和NIR光接收部分的NIR光传感器叠层。。

