



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0030222  
(43) 공개일자 2020년03월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 27/3227 (2013.01)  
H01L 27/3213 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0108794  
(22) 출원일자 2018년09월12일  
심사청구일자 없음

(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)  
허철준  
경기도 용인시 수지구 용구대로 2720, 105동 404호 (죽전동, 현암마을동성2차아파트)  
(74) 대리인  
팬코리아특허법인

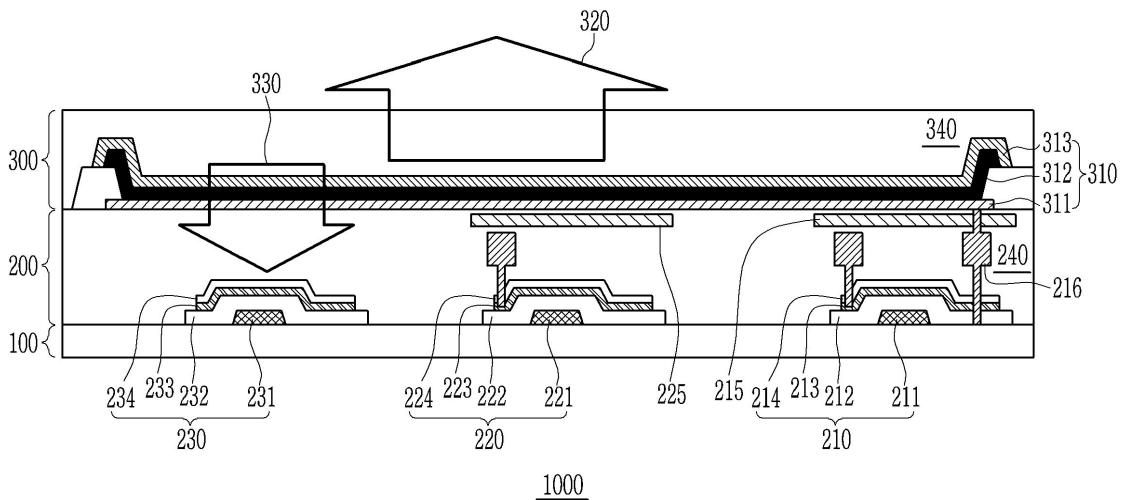
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 OLED 패널 및 이를 포함하는 표시 장치

(57) 요약

OLED 발광부의 개구율에 영향을 미치지 않으면서 생체 인식이 가능한 OLED 패널이 제공된다. OLED 패널은 기판; 상기 기판 위에 배치되고 가시광을 발광하는 OLED; 및 상기 기판과 상기 OLED 사이에 배치되어 상기 OLED를 구동하는 구동부를 포함하고, 상기 구동부는, 상기 OLED가 발광하는 빛을 검출하는 가시광센서를 포함하고, 상기 가시광센서는 상기 OLED와 중첩한다.

대표도



(52) CPC특허분류

*H01L 51/52* (2013.01)

*H01L 51/5284* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기관;

상기 기관 위에 배치되고 가시광을 발광하는 OLED; 및

상기 기관과 상기 OLED 사이에 배치되어 상기 OLED를 구동하는 구동부를 포함하고,

상기 구동부는, 상기 OLED가 발광하는 빛을 검출하는 가시광센서를 포함하고, 상기 가시광센서는 상기 OLED와 중첩되는, OLED 패널.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 구동부는 상기 OLED를 구동하는 OLED 구동 트랜지스터 및 OLED 스위칭 트랜지스터를 더 포함하고,

상기 가시광센서, 상기 OLED 구동 트랜지스터, 및 상기 OLED 스위칭 트랜지스터가 동일 평면 상에 형성되는, OLED 패널.

#### 청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 OLED 스위칭 트랜지스터 및 상기 OLED 구동 트랜지스터 상부에 상기 OLED가 발광하는 빛을 차단하는 차폐층이 형성된, OLED 패널.

#### 청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 OLED가 발광하는 빛이, 적색광, 녹색광, 및 청색광을 포함하고,

상기 가시광센서가 상기 청색광을 선택적으로 검출하는, OLED 패널.

#### 청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 OLED가 제1 전극 및 제2 전극을 포함하고,

상기 제1 전극은 반사 전극으로 형성되며, 상기 제2 전극은 투명 또는 반투명 전극으로 형성된, OLED 패널.

#### 청구항 6

기관;

상기 기관 위에 배치되고 가시광을 발광하는 OLED;

상기 기관 위에 배치되고 근적외광을 발광하는 근적외광 OLED; 및

상기 기관, 및 상기 OLED와 상기 근적외광 OLED 사이에 배치되어 상기 OLED 및 상기 근적외광 OLED를 구동하는 구동부

를 포함하고,

상기 구동부는, 상기 근적외광 OLED가 발광하는 근적외광을 검출하는 근적외광센서를 포함하고, 상기 근적외광센서는 상기 OLED와 중첩되는, OLED 패널.

**청구항 7**

제6 항에 있어서,

상기 구동부는 상기 OLED를 구동하는 OLED 구동 트랜지스터 및 상기 근적외광 OLED를 구동하는 근적외광 구동 트랜지스터를 포함하고,

상기 근적외광센서, 상기 OLED 구동 트랜지스터, 및 상기 근적외광 구동 트랜지스터가 동일 평면 상에 형성되는, OLED 패널.

**청구항 8**

제7 항에 있어서,

상기 OLED 구동 트랜지스터 및 상기 근적외광 구동 트랜지스터 상부에 상기 근적외광 OLED가 발광하는 근적외광을 차단하는 차폐층이 형성된, OLED 패널.

**청구항 9**

제8 항에 있어서,

상기 OLED가 제1 전극 및 제2 전극을 포함하고,

상기 제1 전극은 반사 전극으로 형성되며, 상기 제2 전극은 투명 또는 반투명 전극으로 형성된, OLED 패널.

**청구항 10**

제9 항에 있어서,

상기 근적외광센서, 상기 OLED 구동 트랜지스터, 및 상기 근적외광 구동 트랜지스터와, 상기 근적외광 OLED가 동일 평면상에 형성된, OLED 패널.

**청구항 11**

복수의 부화소로 구성된 화소를 포함하는 OLED 패널로서,

상기 복수의 부화소 각각은,

기관;

상기 기관 위에 배치되고 가시광을 발광하는 OLED; 및

상기 기관과 상기 OLED 사이에 배치되어 상기 OLED를 구동하는 구동부를 포함하고,

상기 복수의 부화소 중 어느 한 부화소에 대응하는 구동부가, 상기 OLED가 발광하는 빛을 검출하는 가시광센서를 포함하고, 상기 가시광센서가 상기 복수의 부화소 중 어느 한 부화소의 OLED와 중첩되는, OLED 패널.

**청구항 12**

제11 항에 있어서,

상기 구동부는 상기 OLED를 구동하는 OLED 구동 트랜지스터 및 OLED 스위칭 트랜지스터를 더 포함하고,

상기 가시광센서, 상기 OLED 구동 트랜지스터, 및 상기 OLED 스위칭 트랜지스터가 동일 평면 상에 형성되는, OLED 패널.

**청구항 13**

제12 항에 있어서,

상기 OLED 스위칭 트랜지스터 및 상기 OLED 구동 트랜지스터 상부에 상기 OLED가 발광하는 빛을 차단하는 차폐층이 형성된, OLED 패널.

**청구항 14**

제13 항에 있어서,

상기 복수의 부화소 각각은 적색광, 녹색광, 및 청색광 중 어느 하나를 발광하고, 상기 가시광센서가 상기 청색광을 선택적으로 검출하는, OLED 패널.

**청구항 15**

제14 항에 있어서,

상기 OLED가 제1 전극 및 제2 전극을 포함하고,

상기 제1 전극은 반사 전극으로 형성되며, 상기 제2 전극은 투명 또는 반투명 전극으로 형성된, OLED 패널.

**청구항 16**

복수의 부화소로 구성된 화소를 포함하는 OLED 패널로서,

상기 복수의 부화소 각각은,

기관;

상기 기관 위에 배치되고 가시광을 발광하는 OLED; 및

상기 기관과 상기 OLED 사이에 배치되어 상기 OLED를 구동하는 구동부

를 포함하고,

상기 복수의 부화소 중 적어도 하나 이상의 부화소가, 상기 기관 위에 배치되고 근적외광을 발광하는 근적외광 OLED를 더 포함하고,

상기 복수의 부화소 중 적어도 하나 이상의 부화소에 대응하는 구동부 각각이, 상기 근적외광 OLED가 발광하는 빛을 검출하는 근적외광센서를 포함하고, 상기 근적외광센서가 상기 적어도 하나 이상의 부화소의 OLED와 중첩되는, OLED 패널.

**청구항 17**

제16 항에 있어서,

상기 구동부는 상기 OLED를 구동하는 OLED 구동 트랜지스터 및 상기 근적외광 OLED를 구동하는 근적외광 구동 트랜지스터를 포함하고,

상기 근적외광센서, 상기 OLED 구동 트랜지스터, 및 상기 근적외광 구동 트랜지스터가 동일 평면 상에 형성되는, OLED 패널.

**청구항 18**

제17 항에 있어서,

상기 OLED 구동 트랜지스터 및 상기 근적외광 구동 트랜지스터 상부에 상기 근적외광 OLED가 발광하는 근적외광을 차단하는 차폐층이 형성된, OLED 패널.

**청구항 19**

제18 항에 있어서,

상기 OLED가 제1 전극 및 제2 전극을 포함하고,

상기 제1 전극은 반사 전극으로 형성되며, 상기 제2 전극은 투명 또는 반투명 전극으로 형성된, OLED 패널.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 OLED 패널 및 이를 포함하는 표시 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 생체 인식이 가능하도록 광 센서가 내장된 OLED 패널 및 이를 포함하는 표시 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, 헬스케어, 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, 아이패드에 지문 인식 센서를 지속적으로 탑재하고 있다. US2015-0331508에도 지문 인식을 위한 센서를 형성하는 기술을 개시하고 있다.

[0005] 그러나 US2015-0331508에서는 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**

[0006] 본 발명의 실시예는 OLED 발광부의 개구율에 영향을 미치지 않으면서 생체 인식이 가능한 OLED 패널을 제공하기 위함이다.

[0007] 또한, 본 발명의 다른 실시예는 OLED 발광부의 개구율에 영향을 미치지 않으면서 생체 인식이 가능한 OLED 패널을 포함하는 표시 장치를 제공하기 위함이다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 실시예는 OLED 패널을 제공하고, 이러한 OLED 패널은, 기관; 상기 기관 위에 배치되고 가시광을 발광하는 OLED; 및 상기 기관과 상기 OLED 사이에 배치되어 상기 OLED를 구동하는 구동부를 포함하고, 상기 구동부는, 상기 OLED가 발광하는 빛을 검출하는 가시광센서를 포함하고, 상기 가시광센서는 상기 OLED와 중첩된다.

[0009] 또한, 실시예에 따른, 상기 구동부는 상기 OLED를 구동하는 OLED 구동 트랜지스터 및 OLED 스위칭 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 가시광센서, 상기 OLED 구동 트랜지스터, 및 상기 OLED 스위칭 트랜지스터가 동일 평면 상에 형성된다.

[0010] 또한, 실시예에 따른, 상기 OLED 스위칭 트랜지스터 및 상기 OLED 구동 트랜지스터 상부에 상기 OLED가 발광하는 빛을 차단하는 차폐층이 형성된다.

[0011] 또한, 실시예에 따른 상기 OLED가 발광하는 빛이, 적색광, 녹색광, 및 청색광을 포함하고, 상기 가시광센서가 상기 청색광을 선택적으로 검출한다.

[0012] 또한, 실시예에 따른, 상기 OLED가 제1 전극 및 제2 전극을 포함하고, 상기 제1 전극은 반사 전극으로 형성되며, 상기 제2 전극은 투명 또는 반투명 전극으로 형성된다.

[0013] 다른 실시예는 OLED 패널을 제공하고, 이러한 OLED 패널은, 기관; 상기 기관 위에 배치되고 가시광을 발광하는 OLED; 상기 기관 위에 배치되고 근적외광을 발광하는 근적외광 OLED; 및 상기 기관, 및 상기 OLED와 상기 근적외광 OLED 사이에 배치되어 상기 OLED 및 상기 근적외광 OLED를 구동하는 구동부를 포함하고, 상기 구동부는, 상기 근적외광 OLED가 발광하는 근적외광을 검출하는 근적외광 센서를 포함하고, 상기 근적외광센서는 상기 OLED와 중첩된다.

[0014] 또한, 다른 실시예에 따른, 상기 구동부는 상기 OLED를 구동하는 OLED 구동 트랜지스터 및 상기 근적외광 OLED를 구동하는 근적외광 구동 트랜지스터를 포함하고, 상기 근적외광센서, 상기 OLED 구동 트랜지스터, 및 상기 근적외광 구동 트랜지스터가 동일 평면 상에 형성된다.

[0015] 또한, 다른 실시예에 따른, 상기 OLED 구동 트랜지스터 및 상기 근적외광 구동 트랜지스터 상부에 상기 근적외

광 OLED가 발광하는 근적외광을 차단하는 차폐층이 형성된다.

- [0016] 또한, 다른 실시예에 따른, 상기 OLED가 제1 전극 및 제2 전극을 포함하고, 상기 제1 전극은 반사 전극으로 형성되며, 상기 제2 전극은 투명 또는 반투명 전극으로 형성된다.
- [0017] 또한, 다른 실시예에 따른, 상기 근적외광센서, 상기 OLED 구동 트랜지스터, 및 상기 근적외광 구동 트랜지스터와, 상기 근적외광 OLED가 동일 평면상에 형성된다.
- [0018] 또한, 또 다른 실시예는 복수의 부화소로 구성된 화소를 포함하는 OLED 패널을 제공하고, 이러한 OLED 패널의, 상기 복수의 부화소 각각은, 기관;
- [0019] 상기 기관 위에 배치되고 가시광을 발광하는 OLED; 및 상기 기관과 상기 OLED 사이에 배치되어 상기 OLED를 구동하는 구동부를 포함하고, 상기 복수의 부화소 중 어느 한 부화소에 대응하는 구동부가, 상기 OLED가 발광하는 빛을 검출하는 가시광센서를 포함하고, 상기 가시광센서가 상기 복수의 부화소 중 어느 한 부화소의 OLED와 중첩된다.
- [0020] 또한, 또 다른 실시예에 따른, 상기 구동부는 상기 OLED를 구동하는 OLED 구동 트랜지스터 및 OLED 스위칭 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 가시광센서, 상기 OLED 구동 트랜지스터, 및 상기 OLED 스위칭 트랜지스터가 동일 평면상에 형성된다.
- [0021] 또한, 또 다른 실시예에 따른, 상기 OLED 스위칭 트랜지스터 및 상기 OLED 구동 트랜지스터 상부에 상기 OLED가 발광하는 빛을 차단하는 차폐층이 형성된다.
- [0022] 또한, 또 다른 실시예에 따른, 상기 복수의 부화소 각각은 적색광, 녹색광, 및 청색광 중 어느 하나를 발광하고, 상기 가시광센서가 상기 청색광을 선택적으로 검출한다.
- [0023] 또한, 또 다른 실시예에 따른, 상기 OLED가 제1 전극 및 제2 전극을 포함하고, 상기 제1 전극은 반사 전극으로 형성되며, 상기 제2 전극은 투명 또는 반투명 전극으로 형성된다.
- [0024] 또한, 또 다른 실시예는 복수의 부화소로 구성된 화소를 포함하는 OLED 패널을 제공하고, 이러한 OLED 패널의 상기 복수의 부화소 각각은, 기관; 상기 기관 위에 배치되고 가시광을 발광하는 OLED; 및 상기 기관과 상기 OLED 사이에 배치되어 상기 OLED를 구동하는 구동부를 포함하고, 상기 복수의 부화소 중 적어도 하나 이상의 부화소가, 상기 기관 위에 배치되고 근적외광을 발광하는 근적외광 OLED를 더 포함하고, 상기 복수의 부화소 중 적어도 하나 이상의 부화소에 대응하는 구동부 각각이, 상기 근적외광 OLED가 발광하는 빛을 검출하는 근적외광센서를 포함하고, 상기 근적외광센서가 상기 적어도 하나 이상의 부화소의 OLED와 중첩된다.
- [0025] 또한, 또 다른 실시예에 따른, 상기 구동부는 상기 OLED를 구동하는 OLED 구동 트랜지스터 및 상기 근적외광 OLED를 구동하는 근적외광 구동 트랜지스터를 포함하고, 상기 근적외광센서, 상기 OLED 구동 트랜지스터, 및 상기 근적외광 구동 트랜지스터가 동일 평면 상에 형성된다.
- [0026] 또한, 또 다른 실시예에 따른, 상기 OLED 구동 트랜지스터 및 상기 근적외광 구동 트랜지스터 상부에 상기 근적외광 OLED가 발광하는 근적외광을 차단하는 차폐층이 형성된다.
- [0027] 또한, 또 다른 실시예에 따른, 상기 OLED가 제1 전극 및 제2 전극을 포함하고, 상기 제1 전극은 반사 전극으로 형성되며, 상기 제2 전극은 투명 또는 반투명 전극으로 형성된다.

**발명의 효과**

- [0028] 본 발명에 따른 실시예는 OLED 발광부 하부에 센서를 포함하여 OLED 발광부의 개구부를 100% 유지하여 표시 특성을 그대로 유지할 수 있는 효과가 있다.
- [0029] 또한, 본 발명에 따른 실시예는 OLED 발광부 하부에 센서를 포함으로써 가시광 또는 근적외광을 이용하여 생체 인식을 할 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0030] 도 1a 내지 도 1c는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 패널의 다양한 픽셀 레이아웃을 나타낸 개략도이다.  
 도 2a는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 패널의 단면도이고, 도 2b는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 패널을 이용한 지문 인식 과정을 설명하기 위한 단면도이다.

도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 다른 실시예에 따른 OLED 패널의 다양한 픽셀 레이아웃을 나타내는 개략도이다.

도 4a는 본 발명의 다른 실시예의 제1 양태에 따른 OLED 패널의 단면도이고, 도 4b는 본 발명의 다른 실시예에 의 제1 양태에 따른 OLED 패널을 이용한 지문 인식 과정을 설명하기 위한 단면도이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예의 제2 양태에 따른 OLED 패널의 단면도이다.

도 6a은 본 발명의 다른 실시예에 따른 가시광센서의 단면이고, 도 6b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 가시광 센서의 특성을 나타낸 곡선이다.

도 7a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 OLED 구동 트랜지스터의 단면이고, 도 7b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 OLED 구동 트랜지스터의 특성을 나타낸 곡선이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 구동부의 구동 회로이다.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 구동 회로이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 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.
- [0032] 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 경우뿐만 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.
- [0033] 이하, 도 1 내지 도 2를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 OLED(OLED) 패널을 설명한다.
- [0034] 도 1a 내지 도 1c는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 패널의 다양한 픽셀 레이아웃을 나타낸 개략도이다.
- [0035] 도 1a 내지 도 1c를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 OLED 패널을 구성하는 화소(Px1)는 3개의 부화소(SPx) 및 가시광센서(230)을 포함하고, 3개의 부화소(SPx) 각각은 적색 OLED 부화소(OLED R), 녹색 OLED 부화소(OLED G), 및 청색 OLED 부화소(OLED B) 중 어느 하나 일 수 있다. 가시광센서(230)는 3개의 부화소(SPx) 중 어느 한 부화소의 발광부 하부에 위치하여, 3개의 부화소(SPx) 중 한 부화소와 중첩되어 배치될 수 있다.
- [0036] 구체적으로, 도 1a에 도시된 바와 같이 가시광센서(230)는 적색 OLED 부화소(OLED R)와 중첩되거나, 또는 도 1b에 도시된 바와 같이 가시광센서(230)는 녹색 OLED 부화소(OLED G)와 중첩되거나, 또는 도 1c에 도시된 바와 같이 가시광센서(230)는 청색 OLED 부화소(OLED B)와 중첩될 수 있다.
- [0037] 따라서, 부화소(SPx)와 가시광센서(230)가 오버랩됨으로써, OLED 발광부의 개구율에 영향을 미치지 않으면서 가시광센서(230)를 이용하여 생체 인식이 가능하다.
- [0038] 설명의 편의를 위해 가시광센서(230)는 3개의 부화소(SPx) 중 어느 한 부화소의 발광부 하부에만 위치하는 것으로 개시하였으나, 본 발명의 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 가시광센서(230)는 1개 이상의 부화소(SPx) 부화소의 발광부 하부에 위치할 수 있으며, 복수의 가시광센서(230)가 적어도 1개 이상의 부화소(SPx)하부에 위치할 수 있다.
- [0039] 도 2a는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 패널의 단면도이다.
- [0040] 도 2a를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 OLED 패널(1000)은, 기관(100), 구동부(200), 및 OLED 발광부(300)가 적층된 적층형 패널이고, 기관(100)과 OLED 발광부(300) 사이에 가시광센서(230)을 포함하는 구동부(200)가 적층된다. 즉, OLED 발광부(300) 하부에 가시광센서(230)가 위치하여 OLED 발광부(300)의 개구율에 영향을 미치지 않으면서 가시광센서(230)를 이용하여 생체 인식이 가능하다.
- [0041] OLED 패널(1000)은 서로 다른 파장의 가시광(R, G, B)을 발광하는 서브 픽셀(SPx, 도 1참조)이 모여 하나의 단위 픽셀(Px1, 도 1 참조)을 구성하고, 이 단위 픽셀(Px1)이 행렬로 반복하여 배열되어 OLED 패널(1000)을 완성한다.
- [0042] OLED 발광부(300)는 구동부(200)위에 적층되고 이미지를 디스플레이한다. OLED 발광부(300)는 유기 발광층(312)과 유기 발광층(312)의 상, 하부에 형성된 제1 전극(313) 및 제2 전극(311)으로 이루어진 OLED(310)를 포함한다.

다.

- [0043] 유기 발광층(312)은 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 중 어느 하나를 고유하게 기관(100)의 전면 방향(도 2a의 화살표(320) 방향)으로, 즉, 구동부(200)의 반대 방향으로 발광(320)하는 다양한 유기 재료로 형성될 수 있다.
- [0044] 제1 전극(313)은 유기 발광층(312)에서 발광 된 빛이 외부로 잘 표시되도록 반사 전극으로 형성될 수 있다.
- [0045] 제2 전극(311)은, 유기 발광층(312)에서 발광 된 빛이 외부로 잘 표시되도록, 예를 들어, MgAg, ITO, IZO, 10nm 이하 두께의 박막 Ag, AITO 등과 같은 반투명 또는 투명 전극으로 형성될 수 있다.
- [0046] 제1 전극(313)과 제2 전극(311) 중 어느 하나는 구동전압 라인(Vdd, 도 8 참조)과 출력단(Out Put)에 연결되어 애노드로 작용하고 다른 하나는 캐소드로 작용한다. 제1 전극(313)과 제2 전극(311) 중 어느 하나는 구동부(200)의 OLED 구동 트랜지스터(210)로부터 구동 전압을 인가 받아 가시광을 발광한다.
- [0047] OLED 발광부(300) 상면에는 점착제(미도시)에 의해 부착된 커버 글라스 (미도시)가 놓여서 하부 구조를 보호하고 디스플레이 표면 및 생체 인식 표면을 형성할 수 있다.
- [0048] 구동부(200)는 기관(100) 위에 형성되고, OLED 구동 트랜지스터(210), OLED 스위칭 트랜지스터(220), 가시광센서(230), 차폐층(black shield, 215, 225) 및 층간 절연막(240)을 포함한다. OLED 구동 트랜지스터(210), OLED 스위칭 트랜지스터(220), 및 가시광센서(230)는 동일 평면상에 형성될 수 있다. 이들이 동일 평면상에 형성될 경우, OLED 구동 트랜지스터(210), OLED 스위칭 트랜지스터(220), 및 가시광센서(230) 형성 공정을 동시에 진행할 수 있어, 다른 평면상에 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.
- [0049] OLED 구동 트랜지스터(210)는 게이트 전극(211), 게이트 절연층(212), 전극층(213), 및 전극 절연층(214)을 포함한다. 전극층(213)은 OLED 구동 트랜지스터(210)의 제1 단 또는 제2 단을 형성하며 제1 단 또는 제2 단이 접촉 구멍(216)을 통해 제2 전극(311)과 연결될 수 있다.
- [0050] 설명의 편의를 위해 OLED 구동 트랜지스터(210)의 반도체층(216, 도 7a 참조)은 생략하였으나, 반도체층(216)을 포함한 OLED 구동 트랜지스터(210)구체적인 구조는 후술한다.
- [0051] OLED 구동 트랜지스터(210)의 상부에는 차폐층(215)이 형성되어, OLED 발광부(300)에서 발광되어 반사 또는 산란된 가시광(330)을 차폐한다.
- [0052] OLED 스위칭 트랜지스터(220)는 게이트 전극(221), 게이트 절연층(222), 전극층(223), 및 전극 절연층(224)를 포함한다.
- [0053] OLED 스위칭 트랜지스터(220)의 상부에는 차폐층(225)이 형성되어, OLED 발광부(300)에서 발광되어 반사 또는 산란된 가시광(330)을 차폐한다.
- [0054] 가시광센서(230)는 게이트 전극(231), 게이트 절연층(232), 전극층(233), 전극 절연층(234)을 포함하고, 유기 발광층(312)에서 발광 되어 반사 또는 산란된 가시광(330)(예를 들어, 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 중 어느 하나)을 흡수하여 검출할 수 있다. 가시광센서(230)의 반도체층(235, 도 6a 참조)은 생략하였으나, 반도체층(235)을 포함한 OLED 가시광센서(230)의 구체적인 구조는 후술한다.
- [0055] 설명의 편의를 위해, 구동부(200)는 OLED 구동 트랜지스터(210), OLED 스위칭 트랜지스터(220), 가시광센서(230)만 포함하는 것으로 설명하였으나, 구동부(200)는 가시광센서 스위치 트랜지스터(250), 커패시터(C<sub>1</sub>)를 더 포함할 수 있다(도 8 참조).
- [0056] 기관(100)은 유리 또는 플라스틱 등의 다양한 재료로 형성될 수 있다. 플라스틱의 경우에는 투명하고 플렉서블한 재료로 형성될 수 있다.
- [0057] 이하, 도 2b를 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 OLED 패널을 이용한 지문 인식 과정을 설명한다. 도 2b는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 패널을 이용한 지문 인식 과정을 설명하기 위한 단면도이다.
- [0058] 도 2b를 참조하면, 디스플레이 패널(1000) 상에 생체 인식 대상, 예컨대 손가락(400)이 놓이면 구동부(200)의 OLED 구동 트랜지스터(210), OLED 스위칭 트랜지스터(220)를 턴 온 시키기 위한 구동 신호가 인가되고, OLED 구동 트랜지스터(210)에 의해 OLED 발광부(300)로부터 가시광(320)이 방출되어 손가락(400)의 지문에 조사된다. 가시광(320)은 손가락(500)의 표면에서 반사 또는 산란될 수 있다. 반사 또는 산란된 가시광(330)은 가시광센서

(230)에 수광되어 검출될 수 있다. 이때, 반사 또는 산란된 가시광(330)은 차폐층(215, 225)에 의해 차단되어 OLED 구동 트랜지스터(210), OLED 스위칭 트랜지스터(220)에는 도달하지 않는다.

- [0059] 가시광센서(230)에 수광된 전하는 독출된 후 이미지 프로세서를 거쳐서 손가락(400)의 지문 이미지를 획득하고 이를 통해 지문 인식을 수행할 수 있다.
- [0060] 도 2b에서는 생체 인식의 대상으로 손가락(500)의 지문을 예시하였으나, 손가락 장문, 홍채, 망막, 안면 등 다양한 생체 인식에 적용할 수 있음은 물론이다.
- [0061] 이하, 도 3 내지 5를 이용하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 OLED(OLED) 패널을 설명한다.
- [0062] 도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 다른 실시예에 따른 OLED 패널의 다양한 픽셀 레이아웃을 나타내는 개략도이다.
- [0063] 도 3a 내지 도 3e를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 OLED 패널을 구성하는 화소(Px2)는 3개의 부화소(SP<sub>x</sub>), 근적외광센서(630), 및 근적외광 OLED(710)를 포함한다. 3개의 부화소(SP<sub>x</sub>) 각각은 적색 OLED 부화소(OLED R), 녹색 OLED 부화소(OLED G), 및 청색 OLED 부화소(OLED B) 중 어느 하나 일 수 있다. 근적외광센서(630) 및 근적외광 OLED(710)는 3개의 부화소(SP<sub>x</sub>) 중 적어도 어느 한 부화소의 발광부 하부에 위치하여, 3개의 부화소(SP<sub>x</sub>) 중 적어도 어느 한 부화소와 중첩되어 배치될 수 있다. 구체적으로,
- [0064] 따라서, 부화소(SP<sub>x</sub>)와 근적외광센서(630) 및 근적외광 OLED(710)가 오버랩됨으로써, OLED 발광부의 개구율에 영향을 미치지 않으면서 근적외광센서(630) 및 근적외광 OLED(710)를 이용하여 생체 인식이 가능하다.
- [0065] 구체적으로, 도 3a에 도시된 바와 같이 1쌍의 근적외광센서(630) 및 근적외광 OLED(710)가 적색 OLED 부화소(OLED R), 녹색 OLED 부화소(OLED G), 및 청색 OLED 부화소(OLED B)와 각각 중첩될 수 있다.
- [0066] 또한, 도 3b에 도시된 바와 같이, 1쌍의 근적외광센서(630) 및 근적외광 OLED(710)가 적색 OLED 부화소(OLED R) 및 녹색 OLED 부화소(OLED G)와 각각 중첩될 수 있다.
- [0067] 또한, 도 3c에 도시된 바와 같이, 1쌍의 근적외광센서(630) 및 근적외광 OLED(710)가 적색 OLED 부화소(OLED R)에 중첩될 수 있다. 또한, 도 3d에 도시된 바와 같이, 2개의 근적외광센서(630) 각각이 적색 OLED 부화소(OLED R)와 청색 OLED 부화소(OLED B)와 중첩되고, 1개의 근적외광 OLED(710)가 녹색 OLED 부화소(OLED G)와 중첩될 수 있다. 이때, 도 3d에는 2개의 근적외광센서(630)와 1개의 근적외광 OLED(710)가 서로 다른 열에 배치된 것으로 도시하였으나, 본 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 2개의 근적외광센서(630)와 개의 근적외광 OLED(710) 모두가 같은 열에 배치되거나 서로 다른 열에 배치될 수 있다.
- [0068] 또한, 도 3e에 도시된 바와 같이, 1개의 근적외광센서(630)가 적색 OLED 부화소(OLED R)에 중첩되고 1개의 근적외광 OLED(710)가 청색 OLED 부화소(OLED B)와 중첩될 수 있다. 이때, 도 3e에는 1개의 근적외광센서(630)가 적색 OLED 부화소(OLED R)에 중첩되고 1개의 근적외광 OLED(710)가 청색 OLED 부화소(OLED B)와 중첩된 것으로 도시하였으나, 본 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며, 3개의 부화소(SP<sub>x</sub>) 중 어느 한 부화소 각각에 1개의 근적외광센서(630) 또는 1개의 근적외광 OLED(710)가 중첩될 수 있으며, 개의 근적외광센서(630) 또는 1개의 근적외광 OLED(710)는 필요에 따라 다르게 조합될 수 있다.
- [0069] 따라서, 부화소(SP<sub>x</sub>)와 가시광센서(230)가 오버랩됨으로써, OLED 발광부의 개구율에 영향을 미치지 않으면서 가시광센서(230)를 이용하여 생체 인식이 가능하다.
- [0070] 이하, 도 4 및 도 5를 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 OLED 패널을 설명한다.
- [0071] 도 4a는 본 발명의 다른 실시예의 제1 양태에 따른 OLED 패널의 단면도이다.
- [0072] 도 4a를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예의 제1 양태에 따른 OLED 패널(2000)은, 기관(500), 구동부(600), 근적외광 발광부(700), 및 OLED 발광부(800)가 적층된 적층형 패널이고, 기관(500)과 OLED 발광부(800) 사이에 근적외광센서(630)를 포함하는 구동부(600) 및 구동부(600) 위에 적층된 근적외광 발광부(700)가 배치된다. 즉, OLED 발광부(800) 하부에 근적외광 발광부(700) 및 근적외광센서(630)가 위치하여 OLED 발광부(800)의 개구율에 영향을 미치지 않으면서 가시광센서(230)를 이용하여 생체 인식이 가능하다.
- [0073] OLED 패널(2000)은 서로 다른 파장의 가시광(R, G, B)을 발광하는 서브 픽셀(SP<sub>x</sub>, 도 3참조)이 모여 하나의 단위 픽셀(Px2, 도 3 참조)을 구성하고, 이 단위 픽셀(Px2)이 행렬로 반복하여 배열되어 OLED 패널(2000)을 완성한다.
- [0074] OLED 발광부(800)는 근적외광 발광부(700)위에 적층되고 이미지를 디스플레이한다. OLED 발광부(800)는 유기 발

광층(812)과 유기 발광층(812)의 상, 하부에 형성된 제1 전극(811) 및 제2 전극(813)으로 이루어진 가시광 OLED(OLED, 810)를 포함한다. 유기 발광층(812)은 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 중 어느 하나를 고유하게 기관(500)의 전면 방향(도 4a의 화살표(820) 방향)으로, 즉, 구동부(600)의 반대 방향으로 발광(820)하는 다양한 유기 재료로 형성될 수 있다. 제1 전극(811)과 제2 전극(813) 중 어느 하나는 구동전압 라인(Vdd, 도 9 참조)과 출력단(Out Put)에 연결되어 애노드로 작용하고 다른 하나는 캐소드로 작용한다.

[0075] 본 발명의 실시예에 따른 OLED 패널(1000)에서는 OLED 발광부(300)의 가시광으로 지문을 인식하나, 본 발명의 다른 실시예의 제1 양태에 따른 OLED 패널의 OLED 발광부(800)는 이미지를 디스플레이할 때만 가시광을 발광하고, 지문을 인식하는 데 사용되지 않는다.

[0076] 제1 전극(811)은 유기 발광층(812)에서 발광 된 빛이 외부로 잘 표시되도록 반사 전극으로 형성될 수 있다.

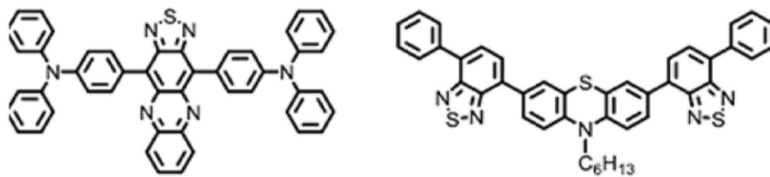
[0077] 제2 전극(813)은, 유기 발광층(812)에서 발광 된 빛이 외부로 잘 표시되도록, 예를 들어, MgAg, ITO, IZO, 10nm 이하 두께의 박막 Ag, AITO 등과 같은 반투명 또는 투명 전극으로 형성될 수 있다.

[0078] OLED 발광부(800) 상면에는 점착제(미도시)에 의해 부착된 커버 글라스 (미도시)가 놓여서 하부 구조를 보호하고 디스플레이 표면 및 생체 인식 표면을 형성할 수 있다.

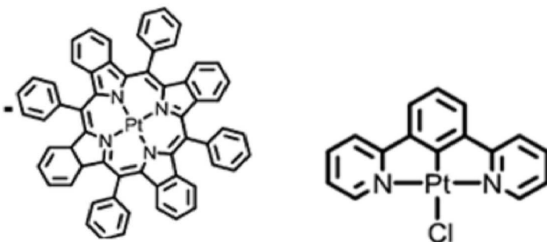
[0079] 근적외광 발광부(700)는 OLED 발광부(800)와 구동부(600) 사이에 적층되고 근적외광 발광 다이오드(OLED, 710) 및 층간 절연막(740)을 포함한다. 근적외광(NIR) 발광 다이오드(710)는 근적외광 파장의 광을 발광하는 근적외광 발광층(712)과, 근적외광 발광층(712)의 상, 하부에 형성된 제1 전극(713) 및 제2 전극(711)을 포함한다.

[0080] 근적외광 발광층(712)은 유기 발광층으로서, 800~1500nm 파장대의 근적외광을 발광하기에 적합한 아래 화학식 1에 예시된 재료들 중 어느 하나 또는 이들의 혼합물로 형성될 수 있으나 이는 예시에 불과하며 원하는 근적외광의 파장을 발광하기에 적합한 재료라면 어느 것이라도 사용 가능하다.

[0081] [화학식 1]



[0082]



[0083]

[0084] 제1 전극(713)과 제2 전극(711) 중 어느 하나는 구동전압 라인(Vdd, 도 9 참조)과 출력단(Out Put)에 연결되어 애노드로 작용하고 다른 하나는 캐소드로 작용한다. 제1 전극(713)과 제2 전극(711) 중 어느 하나는 구동부(600)의 근적외광 구동 트랜지스터(620)으로부터 구동 전압을 인가 받아 근적외광을 발광한다.

[0085] 구동부(600)는 기관(500) 위에 형성되고, OLED 구동 트랜지스터(610), 근적외광 구동 트랜지스터(620), 근적외광센서(630), 차폐층(black shield, 615, 625) 및 층간 절연막(440)을 포함한다. OLED 구동 트랜지스터(610), 근적외광 구동 트랜지스터(620), 및 근적외광센서(630)는 동일 평면상에 형성될 수 있다. 이들이 동일 평면상에 형성될 경우, OLED 구동 트랜지스터(610), 근적외광 구동 트랜지스터(620), 및 근적외광센서(630) 형성 공정을 동시에 진행할 수 있어, 다른 평면상에 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.

[0086] OLED 구동 트랜지스터(610)는 게이트 전극(611), 게이트 절연층(612), 전극층(613), 및 전극 절연층(614)을 포

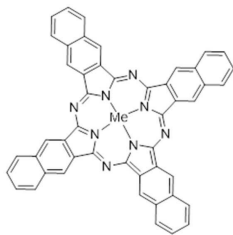
합한다. 전극층(613)은 OLED 구동 트랜지스터(610)의 제1 단 또는 제2 단을 형성하며 접촉 구멍(616)을 통해 제2 전극(811)과 연결될 수 있다.

[0087] 근적외광 구동 트랜지스터(620)는 게이트 전극(621), 게이트 절연층(622), 전극층(623), 및 전극 절연층(624)을 포함한다. 전극층(623)은 근적외광 구동 트랜지스터(620)의 제1 단 또는 제2 단을 형성하며 접촉 구멍(626)을 통해 제2 전극(711)과 연결될 수 있다.

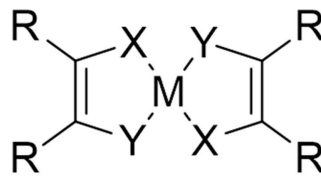
[0088] 근적외광센서(630)는 게이트 전극(631), 게이트 절연층(632), 전극층(633), 전극 절연층(634)을 포함하고, 근적외광 발광층(712)에서 발광 되어 반사 또는 산란된 근적외광(730)을 흡수하여 검출할 수 있다.

[0089] 근적외광센서(630)는 NIR 유기 광 다이오드일 수 있고, 근적외광센서(630)에 포함된 유기 발광층(미도시)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 흡수하기에 적합한 재료라면 어느 것이라도 사용 가능하다.

[0090] [화학식 2]

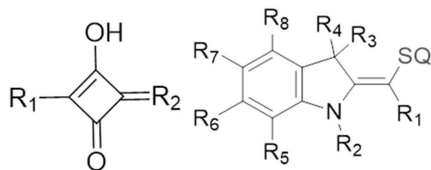


[Naphthalocyanine]



[Bisdithiolene]

[0091]



[Squaraine]

[0092]

[0093] 근적외광센서(630)의 전극은 입사되는 근적외광을 최대한 흡수하기 위해서 투명전극으로 형성한다. 바람직하게, 투과도가 80% 이상이 되는 투명전극으로 형성한다. 예를 들면, ITO, IZO, AITO, 카본 나노튜브(CNT), 그래핀(Graphen), 나노 은(Nano Ag) 등으로 형성할 수 있다.

[0094] OLED 구동 트랜지스터(610)의 상부에는 차폐층(615)이 형성되고 근적외광 구동 트랜지스터(220)의 상부에는 차폐층(625)이 형성되어, 근적외광 발광층(712)에서 발광되어 반사 또는 산란된 근적외광(730)을 차폐한다.

[0095] 설명의 편의를 위해, 구동부(600)는 OLED 구동 트랜지스터(610), 근적외광 구동 트랜지스터(620), 근적외광센서(630), 차폐층(615, 625) 및 층간 절연막(440)을 포함하는 것으로 설명하였으나, 구동부(600)는 OLED 스위칭 트랜지스터(652), 근적외광 스위칭 트랜지스터(651), 근적외광센서 스위칭 트랜지스터(650), 커패시터(C1), 커패시터(C2)를 더 포함할 수 있다(도 9참조).

[0096] 기관(500)은 유리 또는 플라스틱 등의 다양한 재료로 형성될 수 있다. 플라스틱의 경우에는 투명하고 플렉서블한 재료로 형성될 수 있다.

[0097] 이하, 도 4b를 참조하여, 본 발명의 다른 실시예의 제1 양태에 따른 OLED 패널을 이용한 지문 인식 과정을 설명한다. 도 4b는 본 발명의 다른 실시예의 제1 양태에 따른 OLED 패널을 이용한 지문 인식 과정을 설명하기 위한 단면도이다.

[0098] 디스플레이 패널(2000) 상에 생체 인식 대상, 예컨대 손가락(900)이 놓여지면 구동부(600)의 근적외광 구동 트랜지스터(620) 및 근적외광센서(630)를 턴 온 시키기 위한 구동 신호가 인가된다.

[0099] 근적외광 구동 트랜지스터(620)에 의해 근적외광 발광부(300)의 유기 발광층(312)으로부터 근적외광(720)이 방출되어 손가락(800)의 지문에 조사된다. 근적외광(720)은 손가락(900)의 표면에서 반사 또는 산란될 수 있다. 반사 또는 산란된 근적외광(730)은 근적외광센서(630)에 수광되어 검출될 수 있다. 이때, 반사 또는 산란된 근

적외광(630)은 차폐층(615, 625)에 의해 차단되어 근적외광 구동 트랜지스터(620) 및 근적외광센서(630)에는 도달하지 않는다.

- [0100] 근적외광센서(630)에 수광된 전하는 독출된 후 이미지 프로세서를 거쳐서 손가락(900)의 지문 이미지를 획득하고 이를 통해 지문 인식을 수행할 수 있다.
- [0101] 도 4b에서는 생체 인식의 대상으로 손가락(900)의 지문을 예시하였으나, 손가락 장문, 홍채, 망막, 안면 등 다양한 생체 인식에 적용할 수 있음은 물론이다.
- [0102] 도 5는 본 발명의 다른 실시예의 제2 양태에 따른 OLED 패널의 단면도이다.
- [0103] 도 5를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예의 제2 양태에 따른 OLED 패널(2200)은, 기관(500), 발광 및 구동부(900), 및 OLED 발광부(800)가 적층된 적층형 패널이고, 기관(500)과 OLED 발광부(800) 사이에 OLED 구동 트랜지스터(910), 근적외광 발광부(920), 근적외광 구동 트랜지스터(930), 및 근적외광센서(940)를 포함하는 발광 및 구동부(900)가 배치된다. 즉, OLED 발광부(800) 하부에 근적외광 발광부(920) 및 근적외광센서(940)가 위치하여 OLED 발광부(800)의 개구율에 영향을 미치지 않으면서 가시광센서(230)를 이용하여 생체 인식이 가능하다.
- [0104] 본 실시예의 OLED 패널(2200)은 제1 양태에 따른 OLED 패널(2000)과 발광 및 구동부(900)의 구성만 상이하며, 기관(500) 및 OLED 발광부(800)의 구성은 동일하다. 따라서, 기관(500) 및 OLED 발광부(800)에 대한 설명은 도 4의 OLED 패널(2000)의 설명 부분을 참조한다.
- [0105] OLED 패널(2200)은 서로 다른 파장의 가시광(R, G, B)을 발광하는 서브 픽셀(SP<sub>x</sub>, 도 3참조)이 모여 하나의 단위 픽셀(P<sub>x2</sub>, 도 3 참조)을 구성하고, 이 단위 픽셀(P<sub>x2</sub>)이 행렬로 반복하여 배열되어 OLED 패널(2000)을 완성한다.
- [0106] 발광 및 구동부(900)는, OLED 구동 트랜지스터(910), 근적외광 발광부(920), 근적외광 구동 트랜지스터(930), 근적외광센서(940), 차폐층(915, 935), 및 층간 절연층(940)을 포함한다.
- [0107] OLED 구동 트랜지스터(910), 근적외광 발광부(920), 근적외광 구동 트랜지스터(930), 및 근적외광센서(940)는 동일 평면상에 형성될 수 있다. 이들이 동일 평면상에 형성될 경우, OLED 구동 트랜지스터(910), 근적외광 발광부(920), 근적외광 구동 트랜지스터(930), 및 근적외광센서(940) 형성 공정을 동시에 진행할 수 있어, 다른 평면상에 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.
- [0108] OLED 구동 트랜지스터(910)는 게이트 전극(911), 게이트 절연층(912), 전극층(913), 및 전극 절연층(914)을 포함한다. 전극층(913)은 OLED 구동 트랜지스터(910)의 제1 단 또는 제2 단을 형성하며 접촉 구멍(916)을 통해 OLED 발광부(800)의 제2 전극(811)과 연결될 수 있다.
- [0109] 근적외광 발광부(920)는 근적외광(NIR) 발광 다이오드일 수 있고, 근적외광 파장의 광을 발광하는 근적외광 발광층(922)과, 근적외광 발광층(922)의 상, 하부에 형성된 제1 전극(923) 및 제2 전극(921)을 포함한다.
- [0110] 근적외광 발광층(922), 제1 전극(923), 및 제2 전극(921)의 구성 및 재료 등은 상술한 근적외광 발광층(712)과 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0111] 근적외광 구동 트랜지스터(930)는 게이트 전극(931), 게이트 절연층(932), 전극층(933), 및 전극 절연층(934)을 포함한다. 전극층(933)은 근적외광 구동 트랜지스터(930)의 제1 단 또는 제2 단을 형성하며 근적외광 발광부(920)의 제2 전극(921)과 연결될 수 있다.
- [0112] 근적외광센서(940)는 게이트 전극(941), 게이트 절연층(942), 전극층(943), 전극 절연층(944)을 포함하고, 근적외광 발광층(812)에서 발광 되어 반사 또는 산란된 근적외광(960)을 흡수하여 검출할 수 있다.
- [0113] 근적외광센서(940)의 구체적 재료 및 특성 등은 제2 양태에 따른 근적외광센서(630)와 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0114] OLED 구동 트랜지스터(910)의 상부에는 차폐층(915)이 형성되고 근적외광 구동 트랜지스터(930)의 상부에는 차폐층(935)이 형성되어, 근적외광 발광층(812)에서 발광되어 반사 또는 산란된 근적외광(960)을 차폐한다.
- [0115] 본 발명의 다른 실시예의 제2 양태에 따른 OLED 패널을 이용한 지문 인식 과정은 본 발명의 다른 실시예의 제1 양태에 따른 OLED 패널을 이용한 지문 인식 과정과 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.

- [0116] 이하, 도 6을 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 가시광센서의 구조 및 특성을 설명한다.
- [0117] 도 6a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 가시광센서(230)의 단면이고, 도 6b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 가시광센서(230)의 특성을 나타낸 곡선이다.
- [0118] 본 발명의 다른 실시예에 따른 가시광센서(230)는 기판(100) 위에 형성된 게이트 전극(231), 게이트 전극 위에 형성된 게이트 절연층(232), 게이트 절연층 위에 형성된 반도체층(235), 반도체층(235) 위에 형성된 전극층(233), 및 전극층 위에 형성된 전극 절연층(234)을 포함한다.
- [0119] 전극층(233)은 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등은 계열 금속, 구리(Cu)나 구리망간(CuMn)과 같은 구리 합금 등 구리 계열 금속, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 따위로 만들어질 수 있다.
- [0120] 반도체층(235)은 아연(Zn), 인듐(In), Ga(갈륨), 주석(Sn), 하프늄(Hf) 등이 적어도 하나 이상 포함되는 산화물 일 수 있다. 예를 들어, 반도체층(235)은 하부(bottom) XIZO층(2351), ZIO층(2352), 및 상부(top) XIZO층(2351)으로 형성될 수 있다. 하부 XIZO층(2351), ZIO층(2352), 및 상부 XIZO층(2351)의 두께는 각각 (270, 10, 90)Å, (250, 10, 90)Å, 또는 (200, 20, 80)Å 중 어느 하나일 수 있으나 본 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0121] 도 6b를 참조하면, 반도체층(235)은, 반사 또는 산란된 가시광(330, 도 2 참조)이 없는 경우,  $V_{th0} = -1.65V$ 이고, 반사 또는 산란된 가시광(330)을 흡수한 경우  $V_{th1} = -0.05V$ 이므로,  $\Delta V_{th} = 1.6V$ 가 된다.
- [0122] 따라서, 반도체층(235)은 구동 전압(-5V)에서, 가시광(330)이 없을 때 대비 가시광(330)이 있는 경우 흐르는 전류비  $I_{ph,on}/I_{ph,off} > 10^6$ 이므로, 흡수하는 가시광의 유무에 따라 전류는  $10^6$ 배 차이가 난다.
- [0123] 도 6c를 참조하면, 반도체층(635)은 청색 LED를 백라이트로 사용했을 경우, 가시광(330)이 없는 경우(dark)보다 청색(B)을 흡수한 경우 발생하는 전류( $I_{ds}$ )가  $10^5$ 배 이상이다. 따라서, 가시광(330)에 포함된 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 중 청색(B) 만으로 지문을 인식할 수 있어, 광 선택도가 증가한다.
- [0124] 도 6d를 참조하면, 40,000 nit의 휘도에서  $V_g: 5V$ ,  $V_{ds}: 10V_{d1}$  조건으로 3시간 스트레스를 실험한 결과, 가시광(330)이 없는 경우(dark)보다  $V_{th}$  시프트(shift)가 0.1V로 매우 미미하다. 따라서, LCD 백라이트 수준(10,000 nit)에서  $V_{th}$ 의 시프트가 거의 없다. 따라서, 반도체층(235)의 광전 안정도 특성이 확보된다.
- [0125] 이하, 도 7을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 OLED 구동 트랜지스터의 구조 및 특성을 설명한다.
- [0126] 도 7a는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 구동 트랜지스터의 단면이고, 도 7b는 본 발명의 실시예에 따른 OLED 구동 트랜지스터의 특성을 나타낸 곡선이다.
- [0127] 도 7a를 참조하면, OLED 구동 트랜지스터(210)는 기판(100) 위에 형성된 게이트 전극(211), 게이트 전극 위에 형성된 게이트 절연층(212), 게이트 절연층위에 형성된 반도체층(216), 반도체층 위에 형성된 전극층(213), 전극층 위에 형성된 전극 절연층(214), 전극 절연층 위에 형성된 차폐층(215)를 포함한다.
- [0128] 전극층(213)은 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등은 계열 금속, 구리(Cu)나 구리망간(CuMn)과 같은 구리 합금 등 구리 계열 금속, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 따위로 만들어질 수 있다.
- [0129] 차폐층(215)은 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속으로 만들어 질 수 있다.
- [0130] 도 7b를 참조하면, 차폐층(215)으로 인해, 가시광(330)이 없는 경우(dark)와 가시광(330)이 있는 경우(Light) 구동 특성은 차이가 없다.
- [0131] 이하, 도 8을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 구동부 및 OLED 발광부의 구성을 설명한다. 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 구동부(200)와 OLED 발광부(300)의 구동 회로이다.
- [0132] 구동부(200)는 OLED 구동 트랜지스터(210), OLED 스위칭 트랜지스터(220), 가시광센서(230), 가시광센서 스위칭 트랜지스터(250), 커패시터( $C_1$ ) 를 포함한다.
- [0133] OLED 발광부(300)는 OLED(310)를 포함한다.
- [0134] OLED 구동 트랜지스터(210)는 OLED 스위칭 트랜지스터(220)의 타단에 연결된 게이트, 구동 전원( $V_{dd}$ )에 연결된

일단, 및 OLED(310)의 애노드에 연결된 타단을 포함한다.

- [0135] OLED 스위칭 트랜지스터(220)는 게이트 라인(n+1)에 연결된 게이트, 데이터 라인(Data)에 연결된 일단, 및 OLED 구동 트랜지스터(210)의 게이트에 연결된 타단을 포함한다.
- [0136] 커패시터(C<sub>1</sub>)는 OLED 구동 트랜지스터(210)의 게이트와 OLED(310)의 애노드에 연결되어 있다.
- [0137] 가시광센서(230)는 게이트 라인(n+1)에 연결된 게이트와 제1단 및 가시광센서 스위치 트랜지스터(250)의 일단에 연결된 타단을 포함한다.
- [0138] 가시광센서 스위치 트랜지스터(250)는 센서 라인(s)에 연결된 게이트, 가시광센서(230)의 타단에 연결된 일단, 출력 라인(OutPut)에 연결된 타단을 포함한다.
- [0139] 첫 번째 시점에 디스플레이 패널(1000) 상에 손가락(400)이 놓여지면, 게이트 라인(n+1)을 통해 인가되는 인에이블 레벨의 게이트 신호로써 OLED 스위칭 트랜지스터(220)가 턴 온 되고, 데이터 라인(Data)을 통해 인가되는 데이터 신호에 의해 OLED 구동 트랜지스터(620)가 턴 온 되어 데이터 신호에 대응하는 데이터 전압이 커패시터(C<sub>1</sub>)에 저장되며, 커패시터(C<sub>1</sub>)에 저장된 데이터 전압에 대응하여 OLED(310)로부터 가시광(320)이 방출되어 손가락(400)의 지문에 조사된다.
- [0140] 본 발명의 실시예에 따른 구동부 및 OLED 발광부의 구동을 설명한다.
- [0141] 첫 번째 시점(또는 그 이전 시점)에, 센서 라인(s)을 통해 인가되는 인에이블 레벨의 신호에 의해 가시광센서 스위치 트랜지스터(250)가 턴 온 되고, 게이트 라인(n)을 통해 인가되는 인에이블 레벨의 신호에 의해 가시광센서(230)가 턴 온 되어, 도 2b를 참조하여 설명한 바와 같이 반사 또는 산란된 가시광(330)은 가시광센서(230)에 수광되어 지문이 검출된다.
- [0142] 이하, 도 9를 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에의 제1 양태에 따른 구동부, 근적외광 발광부, 및 OLED 발광부의 구성을 설명한다. 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 구동부(600), 근적외광 발광부(700), 및 OLED 발광부(800)의 구동 회로이다.
- [0143] 본 발명의 다른 실시예에 따른 구동부(600)는 OLED 구동 트랜지스터(610), 근적외광 구동 트랜지스터(620), 근적외광센서(630), OLED 스위칭 트랜지스터(652), 근적외광 스위칭 트랜지스터(651), 근적외광센서 스위칭 트랜지스터(650), 커패시터(C<sub>1</sub>), 커패시터(C<sub>2</sub>)를 포함한다.
- [0144] 본 발명의 다른 실시예에 따른 근적외광 발광부(700)는 근적외광 OLED(710)를 포함하고, OLED 발광부(800)는 가시광 OLED(810)를 포함한다.
- [0145] OLED 스위칭 트랜지스터(652)는 게이트 라인(n+2)에 연결된 게이트와 일단, 및 OLED 구동 트랜지스터(610)의 게이트에 연결된 타단을 포함한다.
- [0146] OLED 구동 트랜지스터(610)는 OLED 스위칭 트랜지스터(652)의 타단에 연결된 게이트, 구동 전원(V<sub>dd</sub>)에 연결된 일단, 및 가시광 OLED(810)의 애노드에 연결된 타단을 포함한다.
- [0147] 커패시터(C<sub>1</sub>)는 OLED 구동 트랜지스터(610)의 게이트와 가시광 OLED(810)의 애노드 사이에 연결된다.
- [0148] 가시광 OLED(810)는 OLED 구동 트랜지스터(610)의 타단에 연결된 애노드 및 구동 전원(V<sub>ss</sub>)에 연결된 캐소드를 포함한다.
- [0149] 근적외광 스위칭 트랜지스터(651)는 게이트 라인(n+1)에 연결된 게이트와 일단, 및 근적외광 구동 트랜지스터(620)의 게이트에 연결된 타단을 포함한다.
- [0150] 근적외광 구동 트랜지스터(620)는 근적외광 스위칭 트랜지스터(651)의 타단에 연결된 게이트, 구동 전원(V<sub>dd</sub>)에 연결된 일단, 및 근적외광 OLED(710)의 애노드에 연결된 타단을 포함한다.
- [0151] 커패시터(C<sub>2</sub>)는 근적외광 구동 트랜지스터(620)의 게이트와 근적외광 OLED(810)의 애노드 사이에 연결된다.
- [0152] 근적외광 OLED(710)는 근적외광 구동 트랜지스터(620)의 타단과 구동 전원(V<sub>ss</sub>) 사이에 연결된다.
- [0153] 근적외광센서 스위칭 트랜지스터(650)는 게이트 라인(n)에 연결된 게이트와 제1단, 및 근적외광센서(630)의 타단에 연결된 타단을 포함한다.

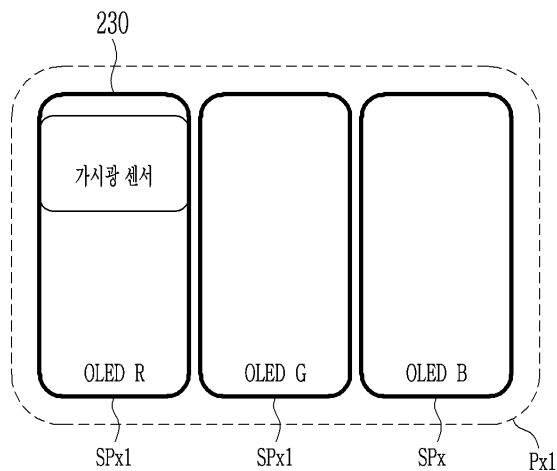
- [0154] 근적외광센서(630)는 센서 라인(s)에 연결된 게이트, 근적외광센서 스위칭 트랜지스터(650)의 타단에 연결된 일단, 및 출력 라인(Output)에 연결된 타단을 포함한다.
- [0155] 이하, 본 발명의 다른 실시예에의 제1 양태에 따른 구동부, 근적외광 발광부의 구동을 설명한다.
- [0156] 첫 번째 시점에 디스플레이 패널(2000) 상에 손가락(900, 도 4b 참조)이 놓여지면, 게이트 라인(n+1)을 통해 인가되는 인에이블 레벨의 게이트 신호로써 근적외광 스위칭 트랜지스터(651)가 턴 온 되고, 데이터 라인(Data)을 통해 인가되는 데이터 신호에 의해 OLED 구동 트랜지스터(620)가 턴 온 되고, 데이터 신호에 대응하는 데이터 전압이 커패시터(C<sub>2</sub>)에 저장된다. 이후, 커패시터(C<sub>2</sub>)에 저장된 데이터 전압에 대응하여 근적외광 OLED(710)로부터 근적외광(720)이 방출되어 손가락(900)의 지문에 조사된다.
- [0157] 첫 번째 시점(또는 그 이전 시점)에, 센서 라인(s)을 통해 인가되는 인에이블 레벨의 신호에 의해 근적외광센서 스위치 트랜지스터(650)가 턴 온 되고, 게이트 라인(n)을 통해 인가되는 인에이블 레벨의 신호에 의해 근적외광센서(630)가 턴 온 되어, 도 4b를 참조하여 설명한 바와 같이 반사 또는 산란된 근적외광(730)은 근적외광센서(630)에 수광되어 지문이 검출된다.
- [0158] 첫 번째 시점 이후에, 게이트 라인(n+2)을 통해 인가되는 인에이블 레벨의 게이트 신호로써 OLED 스위칭 트랜지스터(652)가 턴 온 되고, 데이터 라인(Data)을 통해 인가되는 데이터 신호에 의해 OLED 구동 트랜지스터(620)가 턴 온 되고, 데이터 신호에 대응하는 데이터 전압이 커패시터(C<sub>1</sub>)에 저장된다. 이후, 커패시터(C<sub>1</sub>)에 저장된 데이터 전압에 대응하여 가시광 OLED(810)에서 빛이 방출되어 영상이 표시된다.
- [0159] 본 발명의 다른 실시예에의 제2 양태에 따른 구동부, 근적외광 발광부의 구동은 본 발명의 다른 실시예에의 제1 양태에 따른 구동부, 근적외광 발광부의 구동과 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0160] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구 범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.

**부호의 설명**

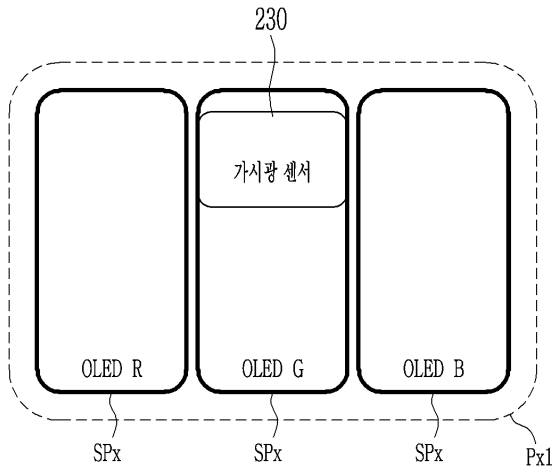
- [0161] 100: 기판    200, 600: 구동부
- 300: OLED 발광부    700: 근적외광 구동부
- 800: OLED 발광부    1000, 2000: OLED 패널

**도면**

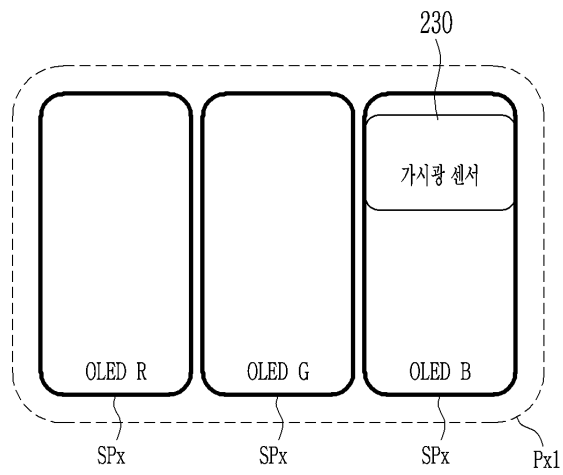
**도면1a**



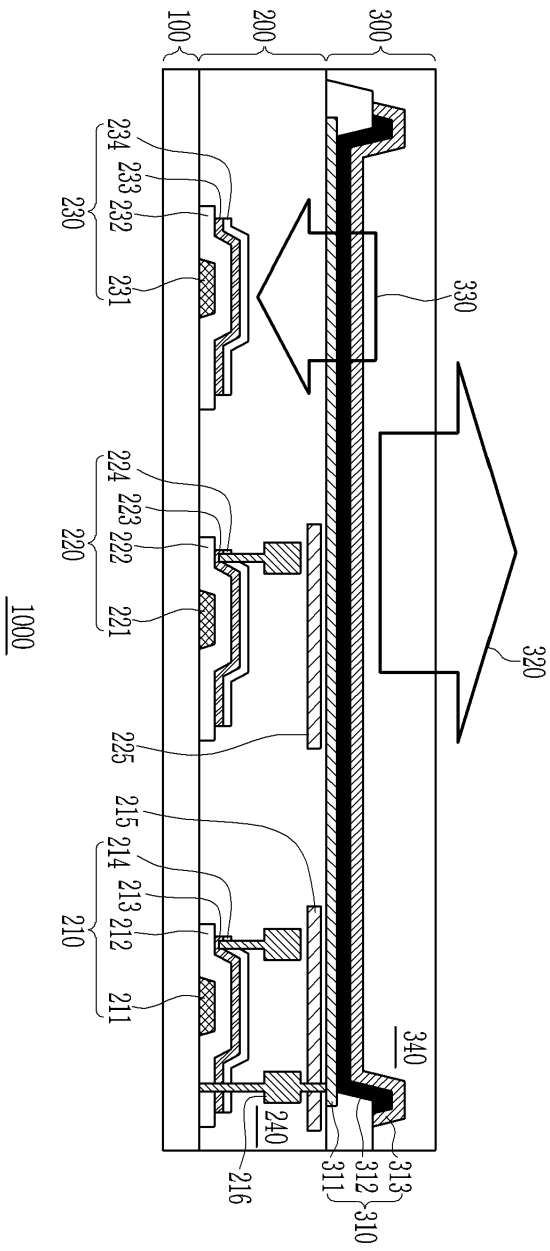
도면1b



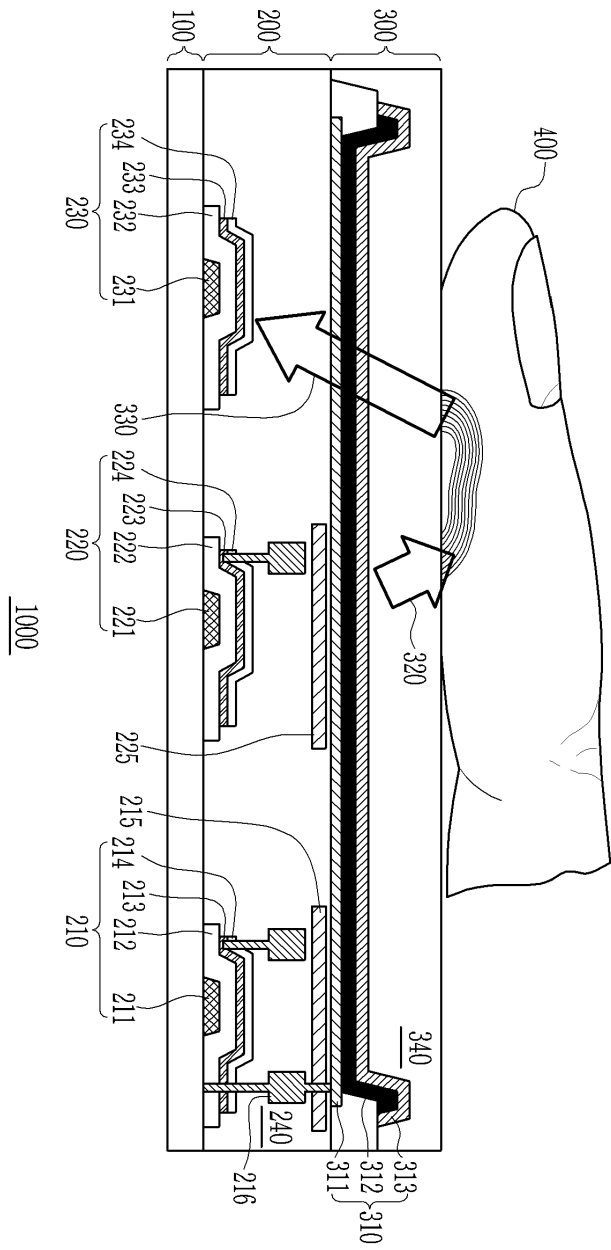
도면1c



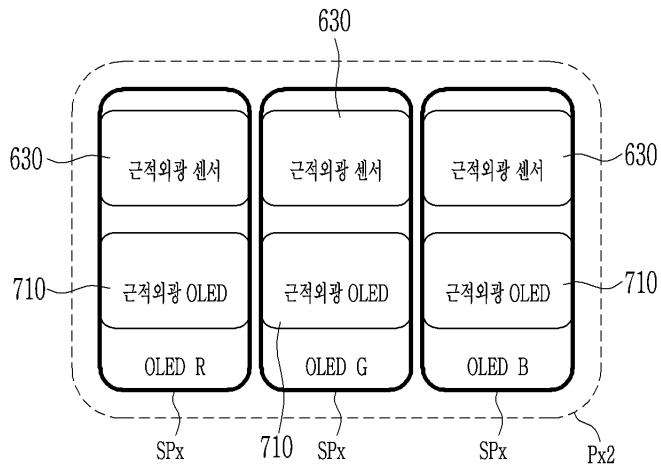
도면2a



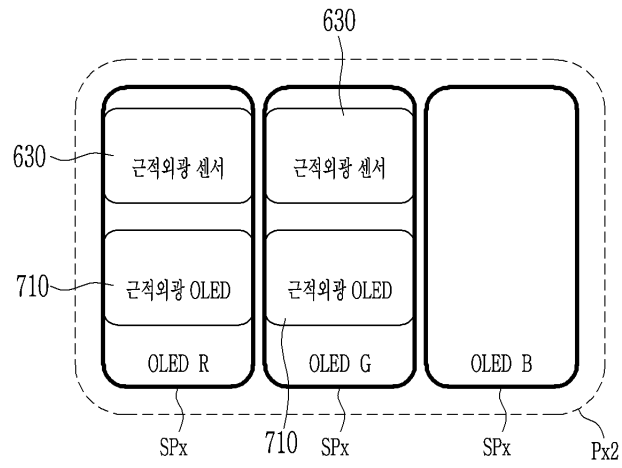
도면2b



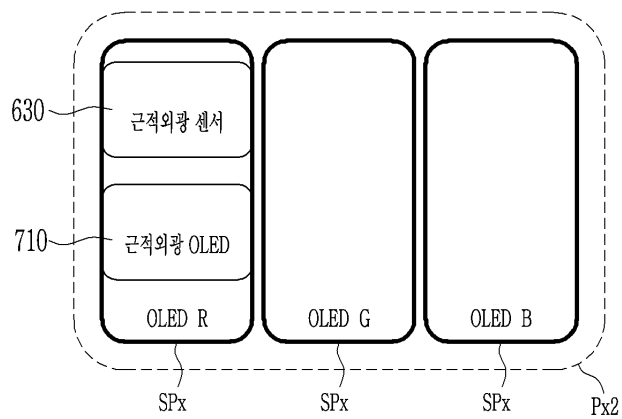
도면3a



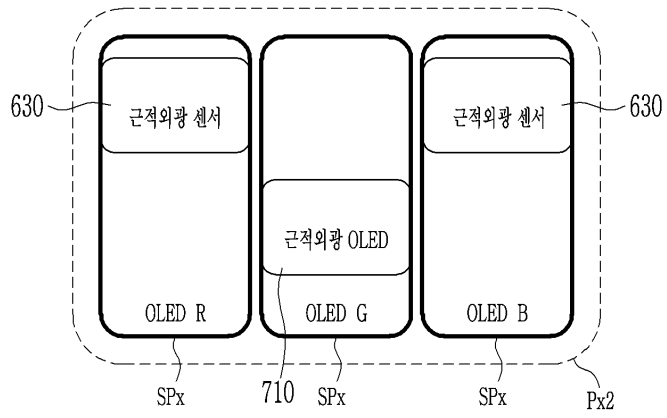
도면3b



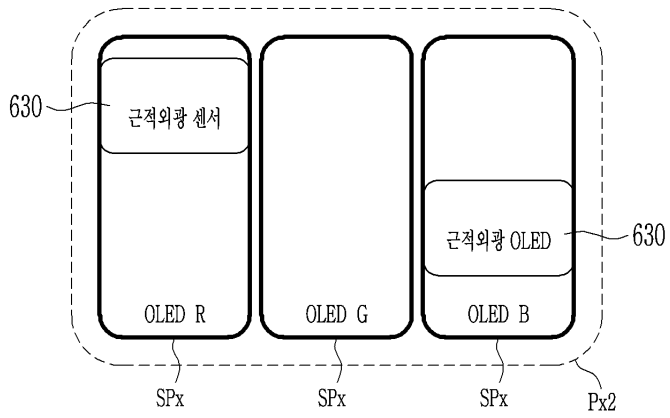
도면3c



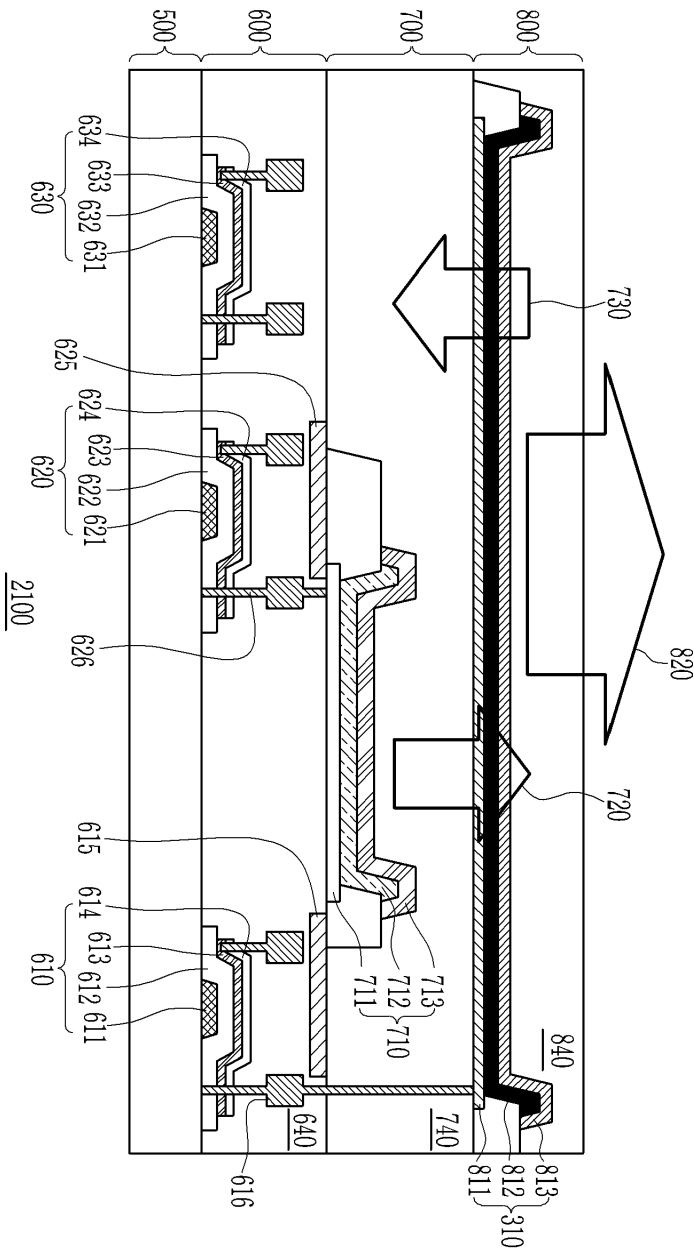
도면3d



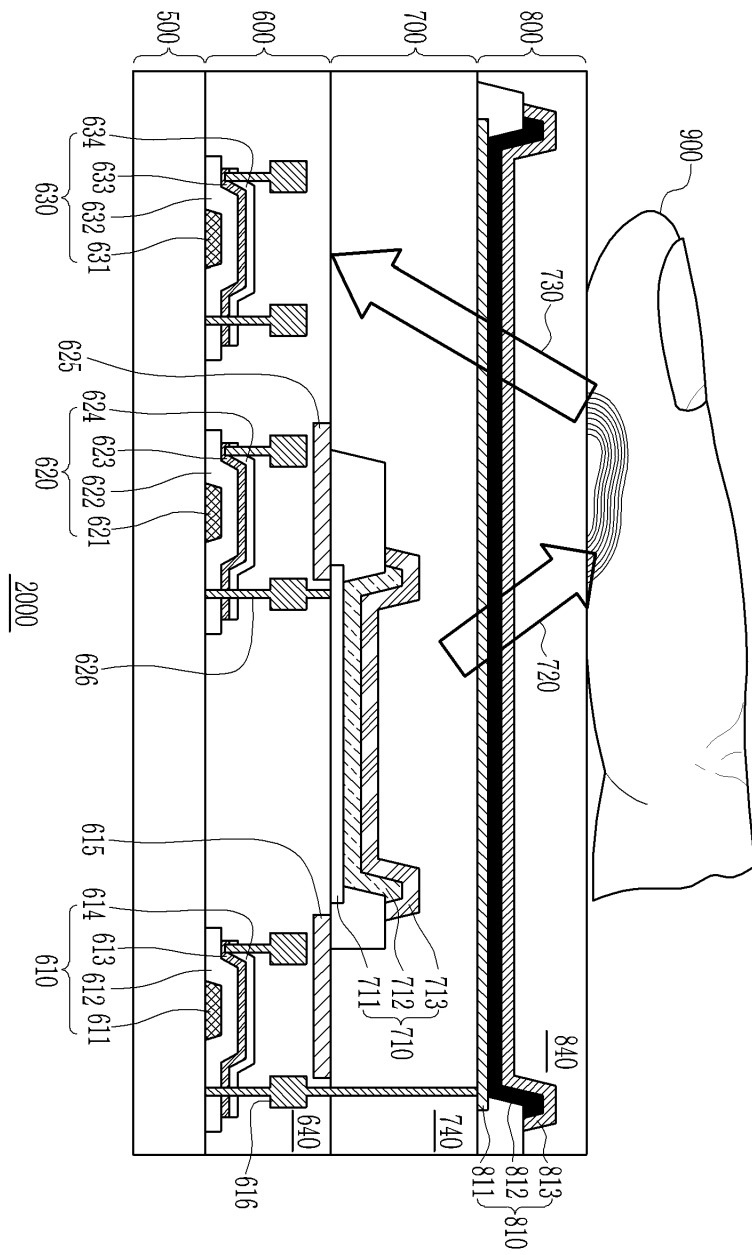
도면3e



도면4a

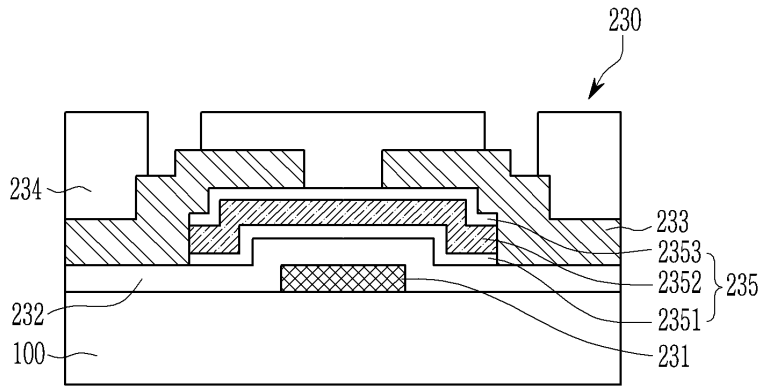


도면4b

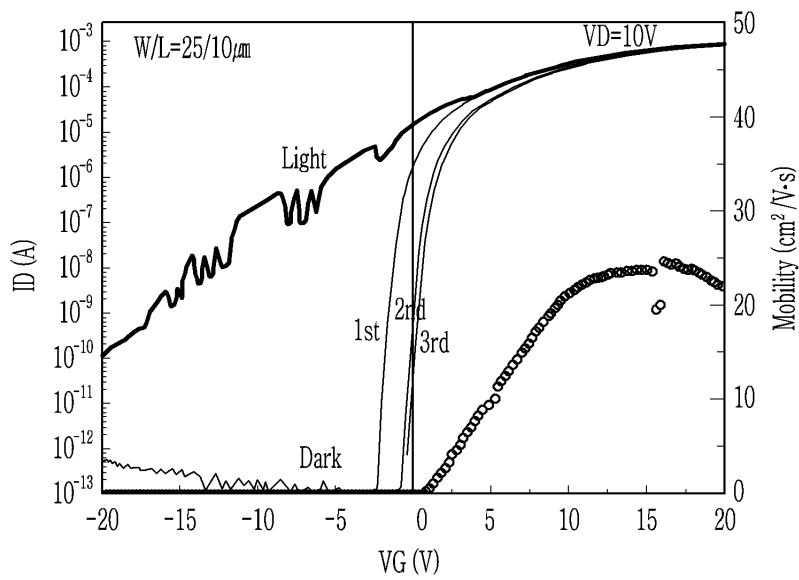




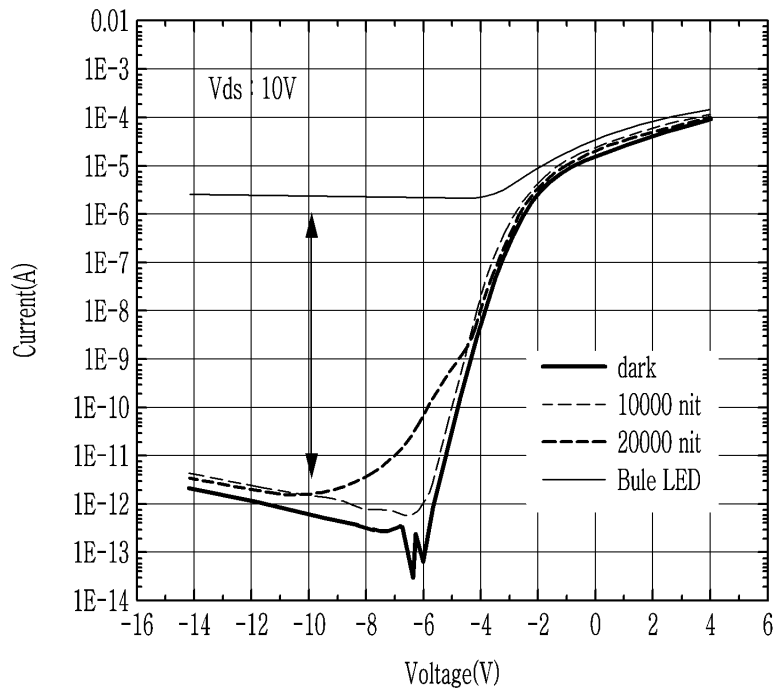
도면6a



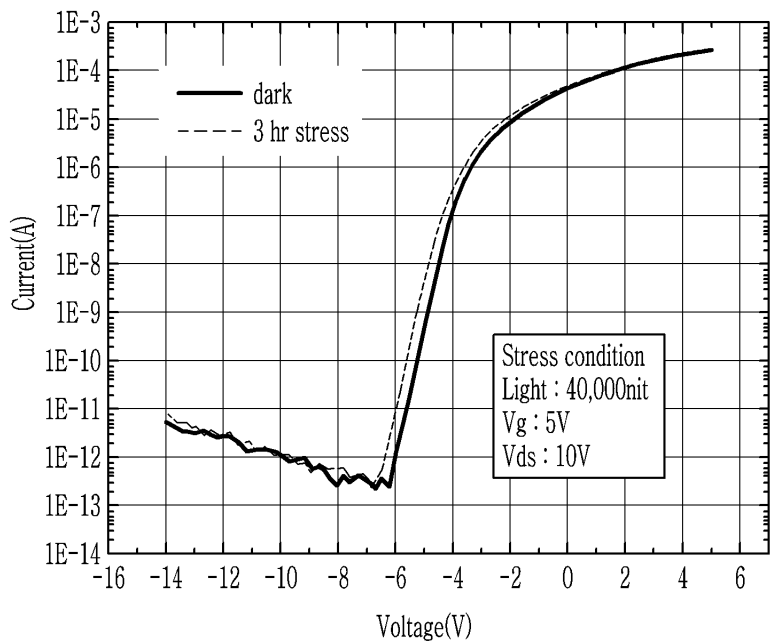
도면6b



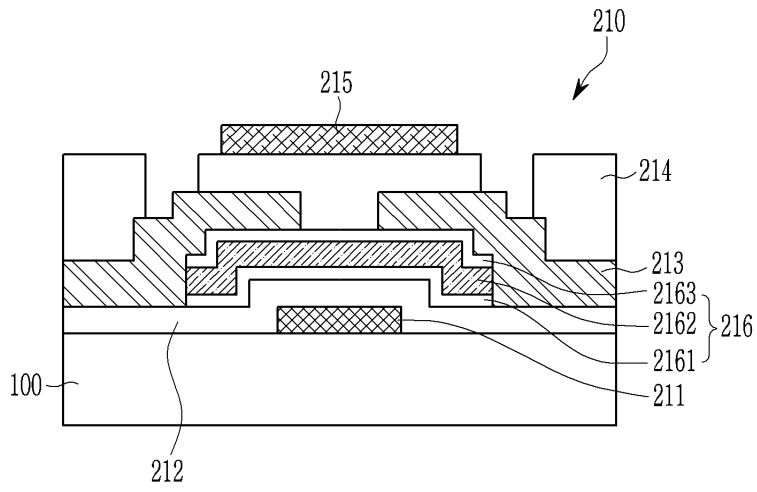
도면6c



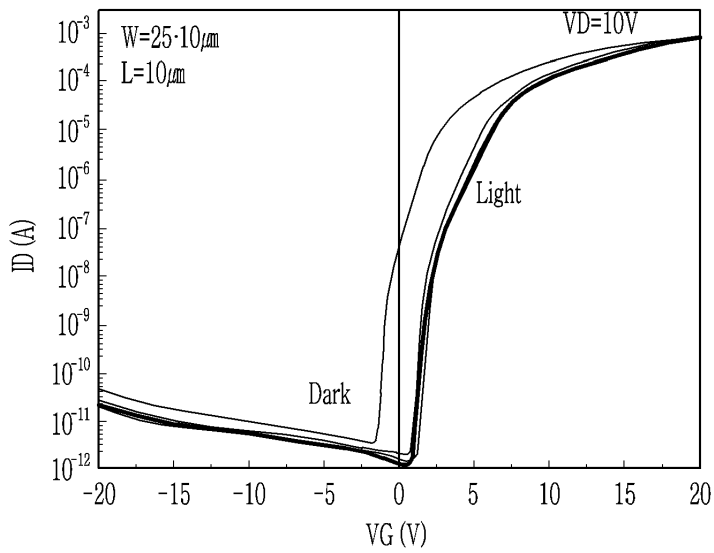
도면6d



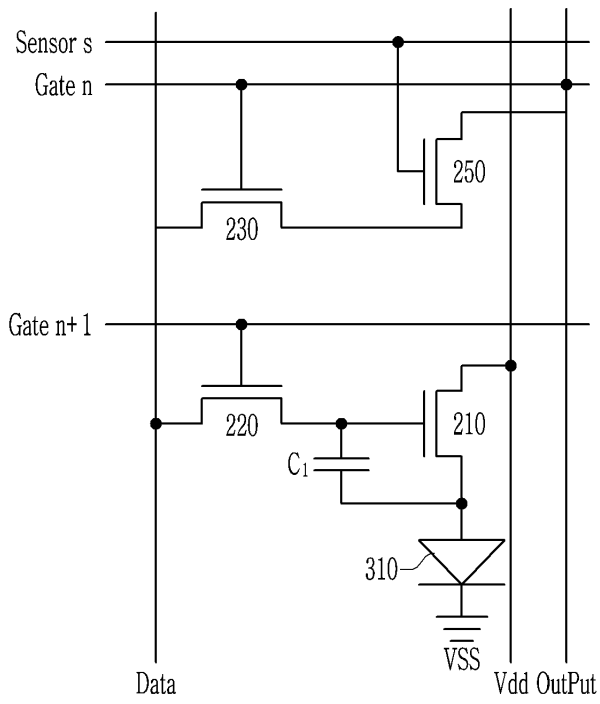
도면7a



도면7b



도면8



도면9

