

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

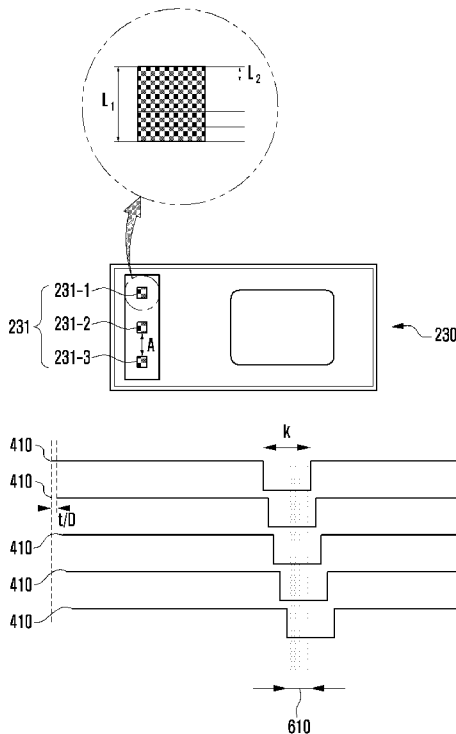
(43) 국제공개일
2021년 10월 14일 (14.10.2021) WIPO | PCT

WO 2021/206392 A1

- (51) 국제특허분류: G06F 3/042 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
 - (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/004218
 - (22) 국제출원일: 2021년 4월 5일 (05.04.2021)
 - (25) 출원언어: 한국어
 - (26) 공개언어: 한국어
 - (30) 우선권정보: 10-2020-0042914 2020년 4월 8일 (08.04.2020) KR
 - (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
 - (72) 발명자: 박형순 (PARK, Hyeongsoon); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 조정규 (JO, Jeonggyu); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 심현우 (SIM, Hyunwoo); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
 - (74) 대리인: 윤앤리특허법인(유한) (YOON & LEE INTERNATIONAL PATENT & LAW FIRM); 08502 서울시 금천구 가산디지털1로 226, 에이스하이엔드타워 5차 3층, Seoul (KR).
 - (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE AND METHOD FOR OPERATING PROXIMITY SENSOR INCLUDED IN ELECTRONIC DEVICE

(54) 발명의 명칭: 전자 장치 및 전자 장치에 포함된 근접 센서의 동작 방법



(57) Abstract: An electronic device according to various embodiments disclosed in the present document may comprise: a display including a plurality of thin film transistors (TFTs); a proximity sensor disposed under the display and including a plurality of light emitting units; and a processor operatively coupled to the display and the proximity sensor. The light generated from the proximity sensor may have a lower energy than the work function of silicon included in the plurality of TFTs of the display. Various other embodiments are also possible.

(57) 요약서: 본 문서에 개시된 다양한 실시예에 따른 전자 장치는, 복수의 TFT(thin film transistor)를 포함하는 디스플레이, 상기 디스플레이 아래 배치되고 복수의 발광부를 포함하는 근접 센서 및 상기 디스플레이 및 근접 센서와 동작적으로 연결되는 프로세서를 포함할 수 있고, 상기 근접 센서에서 발생하는 빛은, 상기 디스플레이의 복수의 TFT에 포함된 실리콘(silicon)의 일함수(work function)보다 낮은 에너지를 가질 수 있다. 이 밖에도 다양한 실시예가 가능할 수 있다.

WO 2021/206392 A1

명세서

발명의 명칭: 전자 장치 및 전자 장치에 포함된 근접 센서의 동작 방법

기술분야

- [1] 본 문서에 개시된 다양한 실시예들은, 전자 장치와 전자 장치에 포함된 근접 센서의 동작 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 전자 장치가 외부 환경 조건 및 변화를 인식하여 작동하기 위해서 다양한 종류의 센서 장치가 전자 장치에 탑재되고 있다.
- [3] 이러한 센서 장치 중에는 빛을 발생시키고, 대상에 반사된 빛을 수신하여 이를 센서 신호로 생성하는 종류의 근접 센서도 있다. 빛을 발생시키는 근접 센서는 주로 전자 장치의 전면에 배치될 수 있다.
- [4] 최근에는 전자 장치에서 전면 디스플레이가 차지하는 면적이 증가함에 따라, 빛을 발생시키는 근접 센서가 배치될 수 있는 공간이 줄어들고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 디스플레이 면적이 증가하면서 빛을 발생시키는 근접 센서들은 디스플레이 아래 배치되고 있다.
- [6] 경우에 따라서는, 근접 센서에서 발생하는 빛이 디스플레이에 포함된 TFT(thin film transistor)의 동작에 영향을 미칠 수 있다.
- [7] 이로 인해, 근접 센서와 마주보는 부분에서 디스플레이가 의도치 않은 동작을 할 수 있다. 예를 들어 근접 센서와 마주보는 부분의 디스플레이가 발광할 수 있다.
- [8] 본 문서에 개시된 다양한 실시예에는 근접 센서에서 발생된 빛에 의한 디스플레이 오작동 문제를 해결할 수 있는 전자 장치와 근접 센서의 동작 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제 해결 수단

- [9] 본 문서에 개시된 다양한 실시예에 따른 전자 장치는, 복수의 TFT(thin film transistor)를 포함하는 디스플레이, 상기 디스플레이 아래 배치되고 복수의 발광부를 포함하는 근접 센서 및 상기 디스플레이 및 근접 센서와 동작적으로 연결되는 프로세서를 포함할 수 있고, 상기 근접 센서에서 발생하는 빛은, 상기 디스플레이의 복수의 TFT에 포함된 실리콘(silicon)의 일함수(work function)보다 낮은 에너지를 가질 수 있다.
- [10] 본 문서에 개시된 다양한 실시예에 따른 전자 장치에 포함된 근접 센서의 동작 방법은, 상기 근접 센서가 상기 전자 장치의 디스플레이 아래에 배치되고, 복수의 발광부를 포함할 수 있고, 상기 근접 센서의 복수의 발광부는 상기 근접

센서와 마주하는 상기 디스플레이의 적어도 일부 영역이 Off된 상태에서 동작하는 방법일 수 있다.

발명의 효과

- [11] 본 문서에 개시된 다양한 실시예에 따르면, 근접 센서에서 발생된 빛에 의한 디스플레이의 오작동 문제를 해결할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [12] 도면의 설명과 관련하여, 동일 또는 유사한 구성 요소에 대해서는 동일 또는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.
- [13] 도 1은, 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블럭도이다.
- [14] 도 2는, 본 문서에 개시된 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 사시도 및 전자 장치에 포함된 근접 센서의 도면이다.
- [15] 도 3은, 본 문서에 개시된 다양한 실시예에 따른 디스플레이에 포함된 TFT의 단면도이다.
- [16] 도 4는, 본 문서에 개시된 다양한 실시예에 따른 디스플레이 배선도이다.
- [17] 도 5 및 도 6은, 본 문서에 개시된 다양한 실시예에 따른 근접 센서의 동작 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [18] 본 문서의 다양한 실시 예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시 예들로 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시 예의 다양한 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [19] 도면의 설명과 관련하여, 유사한 또는 관련된 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 아이টে에 대응하는 명사의 단수 형은 관련된 문맥상 명백하게 다르게 지시하지 않는 한, 상기 아이টে 한 개 또는 복수 개를 포함할 수 있다.
- [20] 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", "또는 B 중 적어도 하나", "A, B 또는 C", "A, B 및 C 중 적어도 하나," 및 "B, 또는 C 중 적어도 하나"와 같은 문구들 각각은 그 문구들 중 해당하는 문구에 함께 나열된 항목들 중 어느 하나, 또는 그들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제 1", "제 2", 또는 "첫째" 또는 "둘째"와 같은 용어들은 단순히 해당 구성요소를 다른 해당 구성요소와 구분하기 위해 사용될 수 있으며, 해당 구성요소들을 다른 측면(예: 중요성 또는 순서)에서 한정하지 않는다. 어떤(예: 제 1) 구성요소가 다른(예: 제 2) 구성요소에, "기능적으로" 또는 "통신적으로"라는 용어와 함께 또는 이런 용어 없이, "커플드" 또는 "커넥티드"라고 언급된 경우, 그것은 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로(예: 유선으로), 무선으로, 또는 제 3 구성요소를 통하여 연결될 수 있다는 것을 의미한다.
- [21] 도 1은, 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경(100) 내의 전자 장치(101)의 블럭도이다. 도 1을 참조하면, 네트워크 환경(100)에서 전자 장치(101)는 제 1

네트워크(198)(예: 근거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(102)와 통신하거나, 또는 제 2 네트워크(199)(예: 원거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(104) 또는 서버(108)와 통신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 서버(108)를 통하여 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 프로세서(120), 메모리(130), 입력 장치(150), 음향 출력 장치(155), 표시 장치(160), 오디오 모듈(170), 센서 모듈(176), 인터페이스(177), 햅틱 모듈(179), 카메라 모듈(180), 전력 관리 모듈(188), 배터리(189), 통신 모듈(190), 가입자 식별 모듈(196), 또는 안테나 모듈(197)을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(101)에는, 이 구성요소들 중 적어도 하나(예: 표시 장치(160) 또는 카메라 모듈(180))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성 요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 이 구성요소들 중 일부들은 하나의 통합된 회로로 구현될 수 있다. 예를 들면, 센서 모듈(176)(예: 지문 센서, 홍채 센서, 또는 조도 센서)은 표시 장치(160)(예: 디스플레이)에 임베디드된 채 구현될 수 있다

[22] 프로세서(120)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(140))를 실행하여 프로세서(120)에 연결된 전자 장치(101)의 적어도 하나의 다른 구성요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소)를 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 일실시예에 따르면, 데이터 처리 또는 연산의 적어도 일부로서, 프로세서(120)는 다른 구성요소(예: 센서 모듈(176) 또는 통신 모듈(190))로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리(132)에 로드하고, 휘발성 메모리(132)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(134)에 저장할 수 있다. 일실시예에 따르면, 프로세서(120)는 메인 프로세서(121)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서), 및 이와는 독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서(123)(예: 그래픽 처리 장치, 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 보조 프로세서(123)은 메인 프로세서(121)보다 저전력을 사용하거나, 또는 지정된 기능에 특화되도록 설정될 수 있다. 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.

[23] 보조 프로세서(123)는, 예를 들면, 메인 프로세서(121)가 인액티브(예: 슬립) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)를 대신하여, 또는 메인 프로세서(121)가 액티브(예: 어플리케이션 실행) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)와 함께, 전자 장치(101)의 구성요소들 중 적어도 하나의 구성요소(예: 표시 장치(160), 센서 모듈(176), 또는 통신 모듈(190))와 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일실시예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 이미지 시그널 프로세서 또는 커뮤니케이션 프로세서)는 기능적으로 관련 있는 다른 구성 요소(예: 카메라 모듈(180) 또는 통신 모듈(190))의 일부로서 구현될 수 있다.

[24] 메모리(130)는, 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소(예: 프로세서(120))

또는 센서모듈(176)에 의해 사용되는 다양한 데이터를 저장할 수 있다.

데이터는, 예를 들어, 소프트웨어(예: 프로그램(140)) 및, 이와 관련된 명령에 대한 입력 데이터 또는 출력 데이터를 포함할 수 있다. 메모리(130)는, 휘발성 메모리(132) 또는 비휘발성 메모리(134)를 포함할 수 있다.

[25] 프로그램(140)은 메모리(130)에 소프트웨어로서 저장될 수 있으며, 예를 들면, 운영 체제(142), 미들 웨어(144) 또는 어플리케이션(146)을 포함할 수 있다.

[26] 입력 장치(150)는, 전자 장치(101)의 구성요소(예: 프로세서(120))에 사용될 명령 또는 데이터를 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로부터 수신할 수 있다. 입력 장치(150)은, 예를 들면, 마이크, 마우스, 키보드, 또는 디지털 펜(예:스타일러스 펜)을 포함할 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 입력 장치(150)는 사용자의 음성을 인식할 수 있다. 입력 장치(150)는 사용자의 음성을 통한 명령을 수신할 수 있다. 입력 장치(150)는 전자 장치(101)의 주변에서 발생하는 음성을 인식할 수 있도록 360도 방향에 대응되는 다중 마이크 장치일 수 있다.

[27] 음향 출력 장치(155)는 음향 신호를 전자 장치(101)의 외부로 출력할 수 있다. 음향 출력 장치(155)는, 예를 들면, 스피커 또는 리시버를 포함할 수 있다. 스피커는 멀티미디어 재생 또는 녹음 재생과 같이 일반적인 용도로 사용될 수 있고, 리시버는 착신 전화를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 일실시예에 따르면, 리시버는 스피커와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.

[28] 표시 장치(160)는 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 표시 장치(160)은, 예를 들면, 디스플레이, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 표시 장치(160)는 터치를 감지하도록 설정된 터치 회로(touch circuitry), 또는 상기 터치에 의해 발생하는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 센서 회로(예: 압력 센서)를 포함할 수 있다.

[29] 오디오 모듈(170)은 소리를 전기 신호로 변환시키거나, 반대로 전기 신호를 소리로 변환시킬 수 있다. 일실시예에 따르면, 오디오 모듈(170)은, 입력 장치(150)를 통해 소리를 획득하거나, 음향 출력 장치(155), 또는 전자 장치(101)와 직접 또는 무선으로 연결된 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102)) (예: 스피커 또는 헤드폰))를 통해 소리를 출력할 수 있다.

[30] 센서 모듈(176)은 전자 장치(101)의 작동 상태(예: 전력 또는 온도), 또는 외부의 환경 상태(예: 사용자 상태)를 감지하고, 감지된 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 일실시예에 따르면, 센서 모듈(176)은, 예를 들면, 제스처 센서, 자이로 센서, 기압 센서, 마그네틱 센서, 가속도 센서, 그립 센서, 발광 센서, 컬러 센서, IR(infrared) 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 조도 센서를 포함할 수 있다.

[31] 인터페이스(177)는 전자 장치(101)이 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 직접 또는 무선으로 연결되기 위해 사용될 수 있는 하나 이상의 지정된

- 프로토콜들을 지원할 수 있다. 일실시예에 따르면, 인터페이스(177)는, 예를 들면, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [32] 연결 단자(178)는, 그를 통해서 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 물리적으로 연결될 수 있는 커넥터를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 연결 단자(178)는, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 디스플레이 포트(display port ;DP) 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.
- [33] 햅틱 모듈(179)은 전기적 신호를 사용자가 촉각 또는 운동 감각을 통해서 인지할 수 있는 기계적인 자극(예: 진동 또는 움직임) 또는 전기적인 자극으로 변환할 수 있다. 일실시예에 따르면, 햅틱 모듈(179)은, 예를 들면, 모터, 압전 소자, 또는 전기 자극 장치를 포함할 수 있다.
- [34] 카메라 모듈(180)은 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있다. 일실시예에 따르면, 카메라 모듈(180)은 하나 이상의 렌즈들, 이미지 센서들, 이미지 시그널 프로세서들, 또는 플래시들을 포함할 수 있다.
- [35] 전력 관리 모듈(188)은 전자 장치(101)에 공급되는 전력을 관리할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전력 관리 모듈(188)은, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구현될 수 있다. 전자 장치(101)에 공급되는 전력은 유선 또는 무선 방식으로 공급될 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 무선으로 전력을 공급받기 위해 무선 충전 모듈(미도시)를 포함할 수 있다. 무선 충전 모듈은 자기 유도 방식 또는 공진 유도 방식으로 전력을 수신하는 장치일 수 있다. 무선 충전 모듈은 도전성의 금속 선이 권선된 무선 충전 코일을 포함할 수 있다.
- [36] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성 요소에 전력을 공급할 수 있다. 일실시예에 따르면, 배터리(189)는, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.
- [37] 통신 모듈(190)은 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102), 전자 장치(104), 또는 서버(108))간의 직접(예: 유선) 통신 채널 또는 무선 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 통신 수행을 지원할 수 있다. 통신 모듈(190)은 프로세서(120)(예: 어플리케이션 프로세서)와 독립적으로 운영되고, 직접(예: 유선) 통신 또는 무선 통신을 지원하는 하나 이상의 커뮤니케이션 프로세서를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 통신 모듈(190)은 무선 통신 모듈(192)(예: 셀룰러 통신 모듈, 근거리 무선 통신 모듈, 또는 GNSS(global navigation satellite system) 통신 모듈) 또는 유선 통신 모듈(194)(예: LAN(local area network) 통신 모듈, 또는 전력선 통신 모듈)을 포함할 수 있다. 이들 통신 모듈 중 해당하는 통신 모듈은 제 1 네트워크(198)(예: 블루투스, WiFi direct 또는 IrDA(infrared data association) 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제 2 네트워크(199)(예: 셀룰러 네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN)와 같은 원거리

통신 네트워크)를 통하여 외부 전자 장치와 통신할 수 있다. 이런 여러 종류의 통신 모듈들은 하나의 구성 요소(예: 단일 칩)으로 통합되거나, 또는 서로 별도의 복수의 구성 요소들(예: 복수 칩들)로 구현될 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 가입자 식별 모듈(196)에 저장된 가입자 정보(예: 국제 모바일 가입자 식별자(IMSII))를 이용하여 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크 내에서 전자 장치(101)를 확인 및 인증할 수 있다.

- [38] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 안테나 모듈은 서브스트레이트(예: PCB) 위에 형성된 도전체 또는 도전성 패턴으로 이루어진 방사체를 포함하는 하나의 안테나를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 복수의 안테나들을 포함할 수 있다. 이런 경우, 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크에서 사용되는 통신 방식에 적합한 적어도 하나의 안테나가, 예를 들면, 통신 모듈(190)에 의하여 상기 복수의 안테나들로부터 선택될 수 있다. 신호 또는 전력은 상기 선택된 적어도 하나의 안테나를 통하여 통신 모듈(190)과 외부 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다. 어떤 실시예에 따르면, 방사체 이외에 다른 부품(예: RFIC)이 추가로 안테나 모듈(197)의 일부로 형성될 수 있다. 다양한 실시예에 따르면 안테나 모듈(197)은 전자 장치(101)가 5G 통신을 지원할 수 있도록 5G 통신 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 안테나 모듈(197)은 수기가헤르츠 대역 및 수십에서 수백기가 대역(예: mmWave)의 신호를 송수신할 수 있다. 안테나 모듈은 복수의 안테나(예: 복수의 patch array 안테나)를 포함하여 RF Beam을 생성할 수 있다.

- [39] 상기 구성요소들 중 적어도 일부는 주변 기기들간 통신 방식(예: 버스, GPIO(general purpose input and output), SPI(serial peripheral interface), 또는 MIPI(mobile industry processor interface))를 통해 서로 연결되고 신호(예: 명령 또는 데이터)를 상호간에 교환할 수 있다.

- [40] 일실시예에 따르면, 명령 또는 데이터는 제 2 네트워크(199)에 연결된 서버(108)를 통해서 전자 장치(101)와 외부의 전자 장치(104)간에 송신 또는 수신될 수 있다. 전자 장치(102, 104) 각각은 전자 장치(101)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(101)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 외부 전자 장치들(102, 104, or 108) 중 하나 이상의 외부 장치들에서 실행될 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(101)가 어떤 기능이나 서비스를 자동으로, 또는 사용자 또는 다른 장치로부터의 요청에 반응하여 수행해야 할 경우에, 전자 장치(101)는 기능 또는 서비스를 자체적으로 실행시키는 대신에 또는 추가적으로, 하나 이상의 외부 전자 장치들에게 그 기능 또는 그 서비스의 적어도 일부를 수행하라고 요청할 수 있다. 상기 요청을 수신한 하나 이상의 외부 전자 장치들은 요청된 기능 또는 서비스의 적어도 일부, 또는 상기 요청과 관련된 추가 기능 또는 서비스를 실행하고, 그 실행의

결과를 전자 장치(101)로 전달할 수 있다. 전자 장치(101)는 상기 결과를, 그대로 또는 추가적으로 처리하여, 상기 요청에 대한 응답의 적어도 일부로서 제공할 수 있다. 이를 위하여, 예를 들면, 클라우드 컴퓨팅, 분산 컴퓨팅, 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다.

- [41] 도 2는, 본 문서에 개시된 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 사시도 및 전자 장치에 포함된 근접 센서의 도면이다.
- [42] 다양한 실시예에 따르면, 도 2에 도시된 전자 장치(200)는 도 1에서 설명된 전자 장치(101)의 한 종류일 수 있다.
- [43] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(200)는 정보를 표시할 수 있도록 디스플레이(210)(예: 도 1의 표시 장치(160))를 포함할 수 있다. 도 2를 참조하면, 전자 장치(200)의 디스플레이(210)는 +Z 방향으로 정보를 표시할 수 있도록 전자 장치(200)에 배치될 수 있다.
- [44] 다양한 실시예에 따르면, 근접 센서(230)는 디스플레이(210) 아래 배치될 수 있다. 여기서 디스플레이(210) 아래란, 디스플레이(210)에 대하여 도 2를 기준으로 -Z 방향을 의미할 수 있다. 근접 센서(230)는 도 2에 도시된 것과 같이 전자 장치(200)의 상부에 배치될 수 있다. 이 밖에도 근접 센서(230)는 전자 장치(200)에서 다양한 위치에 배치될 수 있다. 예를 들면, 근접 센서(230)는 전자 장치(200)의 하부에서 디스플레이(210) 아래 배치될 수도 있다.
- [45] 다양한 실시예에 따르면, 근접 센서(230)는 빛을 발생시킬 수 있는 소자인 발광부(231) 및 빛을 받아들일 수 있는 소자인 수광부(233)를 포함하는 센서일 수 있다. 근접 센서(230)의 발광부(231)에서 발생된 빛은 근접 센서(230) 위에 배치된 디스플레이(210)를 통과하여 대상에 전달될 수 있다. 대상에서 반사된 빛은 디스플레이(210)를 통과하여 근접 센서(230)의 수광부(233)로 전달될 수 있다. 근접 센서(230)는 발생시킨 빛과, 대상에서 반사된 빛을 비교하여 센서 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 근접 센서(230)는 대상이 전자 장치(200)에 근접했는지 여부를 확인할 수 있는 센서일 수 있다. 근접 센서(230)의 발광부(231)에서 발생되는 빛은 다양한 파장의 빛일 수 있다. 예를 들어, 근접 센서(230)는 가시광선보다 긴 파장인 적외선 영역의 파장의 빛을 발생시킬 수 있다.
- [46] 다양한 실시예에 따르면, 근접 센서(230)는 빛을 발생시킬 수 있도록 적어도 하나의 발광부(231)를 포함할 수 있다. 근접 센서(230)는 단일한 발광부(231)를 포함하거나, 복수의 발광부(231)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 근접 센서(230)는 도 2에 도시된 것과 같이 세 개의 발광부(231)를 포함할 수 있다. 근접 센서(230)에 포함된 세 개의 발광부(231)는 각각, 제1 발광부(231-1), 제2 발광부(231-2) 및 제3 발광부(231-3)일 수 있다. 다른 실시예에서는 단일한 발광부(231)를 포함하는 복수의 근접 센서(230)가 전자 장치(200)에 포함될 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 근접 센서(230)의 수광부(233)는 대상에서 반사된 빛을 수광할 수 있다. 도 2에는 수광부(233)가 한 개인 것으로 도시되었으나,

- 수광부(233)의 개수는 다양하게 변경될 수 있다.
- [47] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(200)의 하우징(250)에는 전자 장치(200)의 다양한 전자 부품을 전기적으로 연결시키는 인쇄 회로 기판(240)이 배치될 수 있다. 전자 장치(200)의 디스플레이(210) 및 근접 센서(230)는 전자 장치(200)의 인쇄 회로 기판(240)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [48] 도 3은, 본 문서에 개시된 다양한 실시예에 따른 디스플레이에 포함된 TFT의 단면도이다. 앞서 설명한 구성과 동일 또는 유사한 구성 요소에 대해서는 동일한 부재 번호를 사용하여 설명하도록 한다.
- [49] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(200)의 디스플레이(210)는 도 3에 도시된 TFT(300)(thin film transistor)를 포함할 수 있다. 디스플레이(210)는 복수의 픽셀(pixel)로 구성될 수 있다. 각각의 픽셀은 빛을 발생시키는 발광 소자(450)(예: OLED(orgarnic light emitting diode))와 적어도 하나의 TFT(300)를 포함할 수 있다. TFT(300)는 디스플레이(210) 제어 신호에 따라 발광 소자(450)를 키거나 끌 수 있고, 발광 소자(450)에서 발생하는 빛의 세기를 조절할 수 있다. TFT(300)는 유리 소재의 기판(390) 위에 다양한 방식으로 증착되어 형성될 수 있다. 도 3에 도시된 TFT(300)는 예시에 불과하며, 도 3에 도시된 TFT(300) 이외에도 다양한 구조의 TFT가 본 발명의 전자 장치(200)에 포함되는 디스플레이(210)에 포함될 수 있다.
- [50] 다양한 실시예에 따르면, TFT(300)는 LDPS(low temperature polycrystalline silicon) TFT(300)일 수 있다. LDPS TFT(300)는 응답 속도가 빠르고 안정성이 높은 특징을 가질 수 있다. 도 3을 참조하면, TFT(300)는 소스 전극(320) 및 드레인 전극(330), 게이트 전극(310), 활성 레이어(340), 제1 절연체(350) 및 제2 절연체(360)를 포함할 수 있다. 게이트 전극(310)으로 인가되는 전기 신호에 따라 활성 레이어(340)는 통전 또는 비통전 상태로 전환될 수 있다. 활성 레이어(340)가 통전 상태인 경우에는 소스 전극(320)에서 인가된 전기 신호가 활성 레이어(340)를 통해 드레인 전극(330)으로 이동될 수 있다. 반대로 활성 레이어(340)가 비통전 상태인 경우에는 소스 전극(320)에서 인가된 전기 신호가 활성 레이어(340)를 통과하지 못할 수 있다. 제1 절연체(350)는 활성 레이어(340)를 절연시킬 수 있도록 배치될 수 있다. 제2 절연체(360)는 TFT(300)를 전체적으로 절연시킬 수 있도록 배치될 수 있다. 게이트 전극(310)은 후술하는 스캔 라인(예: 도 4의 스캔 라인(410))에 전기적으로 연결될 수 있고, 소스 전극(320)은 후술하는 데이터 라인(예: 도 4의 데이터 라인(420))에 전기적으로 연결될 수 있고, 드레인 전극(330)은 발광 소자(예: 도 4의 발광 소자(450))에 연결될 수 있다. 스캔 라인(410)을 통해 게이트 전극(310)으로 인가되는 전기 신호에 의하여 데이터 라인(420)에서 소스 전극(320)으로 인가되는 전기 신호가 드레인 전극(330)을 통해 발광 소자(450)에 전달되거나 전달되지 않을 수 있다.
- [51] 다양한 실시예에 따르면, 근접 센서(230)의 발광부(231)는 디스플레이(210)

아래 배치될 수 있다. 근접 센서(230)의 발광부(231)에서 발생된 빛은 디스플레이(210)에 포함된 TFT(300)에 전달될 수 있다. 발광부(231)에서 발생된 빛은 TFT(300)의 기관(390)을 통해 TFT(300)로 전달될 수 있다. TFT(300)로 전달된 빛은 특히, TFT(300)의 활성 레이어(340)에 영향을 끼칠 수 있다.

- [52] 다양한 실시예에 따르면, 활성 레이어(340)는 주로 도핑된 실리콘(silicon)으로 이루어져 있을 수 있다. 근접 센서(230)의 발광부(231)에서 발생된 빛이 실리콘의 일함수(work function)보다 큰 에너지를 갖게 되면, 활성 레이어(340)에 광전 효과가 발생할 수 있다. 상술한 바와 같이, 게이트 전극(310)은 활성 레이어(340)를 통전 또는 비통전 상태로 전환할 수 있다. 근접 센서(230)의 발광부(231)에서 발생된 빛이 활성 레이어(340)에 영향을 미치는 경우, 게이트 전극(310)을 통한 활성 레이어(340) 전환이 의도하지 않은 상태로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 근접 센서(230)의 발광부(231)에서 발생된 빛은 비통전 상태인 활성 레이어(340)를 통전 상태로 전환시킬 수 있다. 이 경우, 소스 전극(320)과 드레인 전극(330)이 통전되어 해당 드레인 전극(330)과 연결된 발광 소자(450)에서 빛이 발생할 수 있다.
- [53] 본 문서에 개시된 다양한 실시예에 따른 근접 센서(230)는 실리콘의 일함수보다 낮은 에너지를 갖는 빛을 발생시킬 수 있다. 이를 위해, 근접 센서(230)에서 발생되는 빛의 파장을 조절할 수 있다. 근접 센서(230)에서 발생되는 빛의 에너지가 실리콘의 일함수보다 적은 경우에는 TFT(300)의 활성 레이어(340)에서 발생할 수 있는 광전 효과를 억제시킬 수 있다. 이를 통해, 디스플레이(210)의 의도치 않은 동작을 최소화시킬 수 있다.
- [54] 본 문서에 개시된 다양한 실시예에 따른 근접 센서(230)는 도 2에 도시된 것과 같이, 복수의 발광부(231)를 포함할 수 있다. 각각의 발광부(231)는 실리콘의 일함수보다 낮은 에너지의 빛을 발생시킬 수 있다. 또한, 근접 센서(230)는 복수의 발광부(231)를 통해 센서 신호를 생성할 수 있을 정도의 광량의 빛을 발생시킬 수 있다. 광전 효과는 광자(photon)의 에너지가 광자가 도달하는 금속의 일함수보다 높은 경우에 발생하는 효과이다. 따라서, 광자의 수가 증가하더라도(광량이 증가하더라도) 광자의 에너지가 금속의 일함수보다 낮은 경우에는 광전 효과가 발생되지 않는다. 이와 같이, 복수의 발광부(231)를 이용하면 실리콘에 광전 효과를 억제시키면서도 센서 신호를 생성할 수 있을 정도의 광량을 확보하는 것이 가능할 수 있다.
- [55] 도 4는, 본 문서에 개시된 다양한 실시예에 따른 디스플레이 배선도이다. 도 4는 설명의 편의를 위해 가로 5개 세로 6개인 총 30개의 픽셀을 도시하였지만, 디스플레이(210)에 포함된 픽셀의 개수는 더 많을 수 있다. 도 5 및 도 6은, 본 문서에 개시된 다양한 실시예에 따른 근접 센서의 동작 방법을 설명하기 위한 도면이다. 앞서 설명한 구성과 동일 또는 유사한 구성 요소에 대해서는 동일한 부재 번호를 사용하여 설명하도록 한다.
- [56] 다양한 실시예에 따르면, 디스플레이(210)는 복수의 픽셀을 포함할 수 있다.

각각의 픽셀은 적어도 하나의 발광 소자(450)와 적어도 하나의 TFT(300)를 포함할 수 있다. 복수의 픽셀은 디스플레이(210)의 가로 방향(예: 도 4의 X축 방향)으로 배열된 데이터 라인(420)에 각각 연결될 수 있다. 복수의 픽셀은 디스플레이(210)의 세로 방향(예: 도 4의 Y축 방향)으로 배열된 스캔 라인(410)에 각각 연결될 수 있다.

- [57] 다양한 실시예에 따르면, 각각의 픽셀에 포함된 TFT(300)의 게이트 전극(310)은 스캔 라인(410)에 전기적으로 연결될 수 있다. 각각의 픽셀에 포함된 TFT(300)의 소스 전극(320)은 데이터 라인(420)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [58] 다양한 실시예에 따르면, 디스플레이(210)는 매우 빠른 속도로 점멸하는 방식으로 동작할 수 있다. 복수의 스캔 라인(410)으로 각각 전기 신호를 제공하는 제어부(예: 스캔 드라이버 IC)와 각각의 스캔 라인(410) 사이의 물리적인 거리 차이로 인하여 각각의 스캔 라인(410)에 인가되는 전기 신호에는 시간차가 발생될 수 있다. 예를 들어, 도 4를 기준으로 +Y 방향에 배치된 스캔 라인(410)에 전기 신호가 가장 먼저 도달하고 -Y 방향을 따라 배열된 스캔 라인(410)에 순차적으로 전기 신호가 도달할 수 있다. 디스플레이(210)가 한번 점멸하는 동안 걸리는 시간은 최상단 스캔 라인(410)에서 전기 신호가 도달한 때부터 최하단 스캔 라인(410)에 전기 신호가 도달할 때까지 걸리는 시간일 수 있다. 60Hz 주사율을 갖는 디스플레이(210)의 경우에는 이 시간이 1/60초일 수 있다. 스캔 라인(410)에 전기 신호가 인가되지 않는 경우에 해당 라인의 픽셀은 Off될 수 있다. 60Hz의 주사율을 갖는 디스플레이(210)는 1/60초 동안 위에서부터 아래로 On 될 수 있다.
- [59] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(200)의 프로세서는 근접 센서(230)가 마주하는 디스플레이(210) 영역이 Off된 상태에서 근접 센서(230)가 빛을 발생시키도록 근접 센서(230)를 제어할 수 있다. 여기서 디스플레이(210)의 영역은 적어도 하나의 픽셀로 이루어진 영역을 의미할 수 있다. 프로세서는 근접 센서(230)가 마주하는 디스플레이(210)의 픽셀이 Off될 때, 근접 센서(230)에서 빛이 발생되도록 근접 센서(230)를 제어할 수 있다. 픽셀이 Off된 경우에는 근접 센서(230)에서 발생된 빛이 TFT(300)의 활성 레이어(340)에 광전 효과를 일으키더라도 발광 소자(450)에서 빛이 발생되지 않을 수 있다. 픽셀이 Off된 상태에서는 전기적 경로가 단절된 상태이므로 광전 효과에 의해 발광 소자(450)에서 빛이 발생되지 않을 수 있다. 프로세서는 디스플레이(210)의 동작에 연동하여 적어도 하나의 발광부(231)를 동작시킬 수 있다. 예를 들어, 프로세서는 스캔 라인(410)에 인가되는 전기 신호에 연동하여 적어도 하나의 발광부(231)를 동작시킬 수 있다. 상술한 바와 같이, 스캔 라인(410)에 인가되는 전기 신호는 스캔 라인(410)의 배열 방향을 따라 순차적으로 스캔 라인(410)에 도달할 수 있다. 스캔 라인(410)에 전기 신호가 도달하기 전에는 해당 스캔 라인(410)과 연결된 픽셀은 Off상태로 유지될 수 있다. 프로세서는 근접 센서(230)와 마주하는 픽셀에 연결된 스캔 라인(410)에 전기 신호가 도달하지

않을 때, 근접 센서(230)의 발광부(231)를 동작시킬 수 있다.

- [60] 다양한 실시예에 따르면, 도 5에 도시된 것과 같이 근접 센서(230)의 복수의 발광부(231)는 스캔 라인(410)의 배열 방향을 따라 배열될 수 있다. 예를 들어, 발광부(231)는 도 5의 Y축 방향으로 배열될 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 세로로 배열된 스캔 라인(410)은 도 5에 도시된 화살표 방향(501) 순서대로 전기 신호를 인가받을 수 있다. 근접 센서(230)의 복수의 발광부(231)는 이에 연동하여 빛을 발생시킬 수 있다.
- [61] 도 5의 (b)는 근접 센서(230)의 복수의 발광부(231)(제1 발광부(231-1), 제2 발광부(231-2) 및 제3 발광부(231-3))와 마주보는 디스플레이(210)의 픽셀에 연결된 스캔 라인(410)에 인가되는 전기 신호를 모식화한 것이다. 제1 발광부(231-1)는 제1 발광부(231-1)와 마주보는 픽셀에 연결된 스캔 라인(410)에 전기 신호가 도달하지 않은 상태(510)에서 빛을 발생시킬 수 있다. 다음으로, 제2 발광부(231-2)는 제2 발광부(231-2)와 마주보는 픽셀에 연결된 스캔 라인(410)에 전기 신호가 도달하지 않은 상태(520)에서 빛을 발생시킬 수 있다. 다음으로, 제3 발광부(231-3)는 제3 발광부(231-3)와 마주보는 픽셀에 연결된 스캔 라인(410)에 전기 신호가 도달하지 않은 상태(530)에서 빛을 발생시킬 수 있다. 앞서 설명한 것과 같이, 전자 장치(200)의 상단의 스캔 라인(410)에서부터 하단의 스캔 라인(410)으로 전기 신호가 도달할 수 있다. 전자 장치(200)의 상단에서부터 제1 발광부(231-1), 제2 발광부(231-2), 제3 발광부(231-3) 순으로 배치되므로 제1 발광부(231-1), 제2 발광부(231-2), 제3 발광부(231-3) 순으로 빛을 발생시킬 수 있다.
- [62] 다양한 실시예에 따르면, 하나의 발광부(231)는 수 개의 픽셀과 마주볼 수 있다. 예를 들어, 발광부(231)는 각각 발광부(231)의 배열 방향을 따라 다섯 개의 픽셀과 마주볼 수 있다. 다섯 개의 픽셀은 세로 방향(예: 도 6의 Y축 방향)으로 배열된 다섯 개의 스캔 라인(410)에 각각 연결될 수 있다. 발광부(231)는 다섯 개의 픽셀이 모두 Off된 동안 빛을 발생시킬 수 있다. 예를 들어, 발광부(231)는 도 6에 도시된 610 구간 동안 빛을 발생시킬 수 있다.
- [63] 다양한 실시예에 따르면, 하나의 발광부(231)가 빛을 발생시키는 시간(T_1 ; 610)은 다음과 같은 수식으로 결정될 수 있다.
- [64]
$$T_1 = K - \{ (L_1/L_2 - 1) \times (t/D) \}$$
- [65] 여기서 L_1 은 발광부(231)의 세로 길이이고, L_2 는 픽셀의 세로 길이이다. 따라서, L_1/L_2 는 발광부(231)와 마주보는 픽셀의 개수이다. 또한, t 는 최상단 스캔 라인(410)부터 최하단 스캔 라인(410)까지 전기 신호가 도달하는데 걸리는 시간이고, D 는 디스플레이(210)의 세로 방향에 배치된 픽셀의 개수이다. 따라서, t/D 는 인접한 스캔 라인(410) 사이에 전기 신호가 도달하는데 걸리는 시간 차이를 의미한다. K 는 스캔 라인(410)에서 전기 신호가 도달하지 않은 상태로 유지되는 시간을 의미한다.
- [66] 발광부(231)의 개수를 n 이라하면, 근접 센서(230)는 nT_1 시간 동안 빛을

발생시킬 수 있다.

[67] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서는 근접 센서(230)의 발광부(231) 사이 부분과 마주보는 픽셀이 Off된 상태에서 발광부(231)가 빛을 발생시키도록 제어할 수도 있다. 발광부(231) 사이 부분에서 발광 가능한 시간(T_2)은 다음과 같은 수식으로 결정될 수 있다.

$$[68] \quad T_2 = (A/L_2) \times (t/D)$$

[69] 여기서 A는 발광부(231) 사이의 공간의 세로 길이를 의미하고, L_2 는 픽셀의 세로 길이이다. 따라서, A/L_2 는 발광부(231) 사이 공간과 마주보는 픽셀의 개수이다. 또한, t는 최상단 스캔 라인(410)부터 최하단 스캔 라인(410)까지 전기 신호가 도달하는데 걸리는 시간이고, D는 디스플레이(210)의 세로 방향에 배치된 픽셀의 개수이다. 따라서, t/D 는 인접한 스캔 라인(410) 사이에 전기 신호가 도달하는데 걸리는 시간 차이를 의미한다. 발광부(231)의 개수를 n이라하면, 발광부(231) 사이 공간은 n-1개이므로 근접 센서(230)는 $(n-1)T_2$ 시간 동안 빛을 발생시킬 수 있다.

[70] 다양한 실시예에 따르면, 근접 센서(230)가 발광할 수 있는 총 시간(T)는 앞에서 설명한 T_1 과 T_2 의 합으로 결정될 수 있다.

[71] 본 문서에 개시된 다양한 실시예에 따른 전자 장치는, 복수의 TFT(thin film transistor)를 포함하는 디스플레이, 상기 디스플레이 아래 배치되고 복수의 발광부를 포함하는 근접 센서 및 상기 디스플레이 및 근접 센서와 동작적으로 연결되는 프로세서를 포함할 수 있고, 상기 근접 센서에서 발생하는 빛은, 상기 디스플레이의 복수의 TFT에 포함된 실리콘(silicon)의 일함수(work function)보다 낮은 에너지를 가질 수 있다.

[72] 또한, 상기 근접 센서의 복수의 발광부에서 발생하는 빛은 상기 디스플레이의 복수의 TFT에 포함된 실리콘의 일함수보다 낮은 에너지를 가질 수 있다.

[73] 또한, 상기 프로세서는, 상기 근접 센서가 마주하는 상기 디스플레이의 적어도 일부 영역이 Off된 상태에서 상기 근접 센서가 빛을 발생시키도록 상기 근접 센서를 제어할 수 있다.

[74] 또한, 상기 프로세서는, 상기 근접 센서와 마주하는 상기 디스플레이의 적어도 일부 영역이 Off되면, 상기 근접 센서의 복수의 발광부 중 상기 Off된 영역과 마주하는 발광부에서 빛이 발생되도록 상기 근접 센서를 제어할 수 있다.

[75] 또한, 상기 디스플레이는, 서로 교차되는 복수의 스캔 라인 및 복수의 데이터 라인을 포함할 수 있고, 상기 근접 센서의 복수의 발광부는, 상기 디스플레이의 복수의 스캔 라인의 배열 방향을 따라 배열될 수 있다.

[76] 또한, 상기 근접 센서의 복수의 발광부는, 일렬로 배열될 수 있다.

[77] 또한, 상기 디스플레이의 복수의 스캔 라인은, 상기 복수의 TFT에 각각 포함된 게이트 전극(gate electrode)에 각각 연결될 수 있다.

[78] 또한, 상기 프로세서는, 상기 근접 센서의 복수의 발광부 중 적어도 하나를 상기 디스플레이의 동작에 연동하여 동작시킬 수 있다.

- [79] 또한, 상기 프로세서는, 상기 근접 센서의 복수의 발광부 중 적어도 하나를 상기 디스플레이의 복수의 스캔 라인에 인가되는 전기 신호에 연동하여 동작시킬 수 있다.
- [80] 또한, 상기 근접 센서의 복수의 발광부는, 제1 발광부, 제2 발광부 및 제3 발광부를 포함할 수 있고, 상기 프로세서는, 상기 디스플레이의 복수의 스캔 라인에 인가되는 전기 신호에 따라 상기 제1 발광부와 마주하는 상기 디스플레이의 적어도 일부 영역이 Off되면, 상기 제1 발광부에서 빛이 발생되도록 제어할 수 있고, 상기 제2 발광부와 마주하는 상기 디스플레이의 적어도 일부 영역이 Off되면, 상기 제2 발광부에서 빛이 발생되도록 제어할 수 있고, 상기 제3 발광부와 마주하는 상기 디스플레이의 적어도 일부 영역이 Off되면, 상기 제3 발광부에서 빛이 발생되도록 제어할 수 있다.
- [81] 본 문서에 개시된 다양한 실시예에 따른 전자 장치에 포함된 근접 센서의 동작 방법은, 상기 근접 센서가 상기 전자 장치의 디스플레이 아래에 배치되고, 복수의 발광부를 포함할 수 있고, 상기 근접 센서의 복수의 발광부는 상기 근접 센서와 마주하는 상기 디스플레이의 적어도 일부 영역이 Off된 상태에서 동작하는 방법일 수 있다.
- [82] 또한, 상기 근접 센서의 복수의 발광부에서 발생하는 빛은, 상기 디스플레이에 포함된 TFT의 실리콘의 일함수보다 낮은 에너지를 가질 수 있다.
- [83] 또한, 상기 근접 센서의 복수의 발광부 중 적어도 하나는, 상기 디스플레이의 동작에 연동하여 동작할 수 있다.
- [84] 또한, 상기 근접 센서의 복수의 발광부 중 적어도 하나는, 상기 디스플레이의 복수의 스캔 라인에 인가되는 전기 신호에 연동하여 동작할 수 있다.
- [85] 또한, 상기 근접 센서의 복수의 발광부는, 제1 발광부, 제2 발광부 및 제3 발광부를 포함할 수 있고, 상기 제1 발광부는, 상기 디스플레이의 복수의 스캔 라인에 인가되는 전기 신호에 따라 상기 제1 발광부와 마주하는 상기 디스플레이의 적어도 일부 영역이 Off되면, 빛을 발생시킬 수 있고, 상기 제2 발광부는, 상기 제2 발광부와 마주하는 상기 디스플레이의 적어도 일부 영역이 Off되면, 빛을 발생시킬 수 있고, 상기 제3 발광부는, 상기 제3 발광부와 마주하는 상기 디스플레이의 적어도 일부 영역이 Off되면, 빛을 발생시킬 수 있다.
- [86] 그리고 본 명세서와 도면에 개시된 본 문서에 개시된 실시예들은 본 문서에 개시된 실시예에 따른 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 문서에 개시된 실시예의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 문서에 개시된 실시예의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 따라서 본 문서에 개시된 다양한 실시예의 범위는 여기에 개시된 실시예들 이외에도 본 문서에 개시된 다양한 실시예의 기술적 사상을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 문서에 개시된 다양한 실시예의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

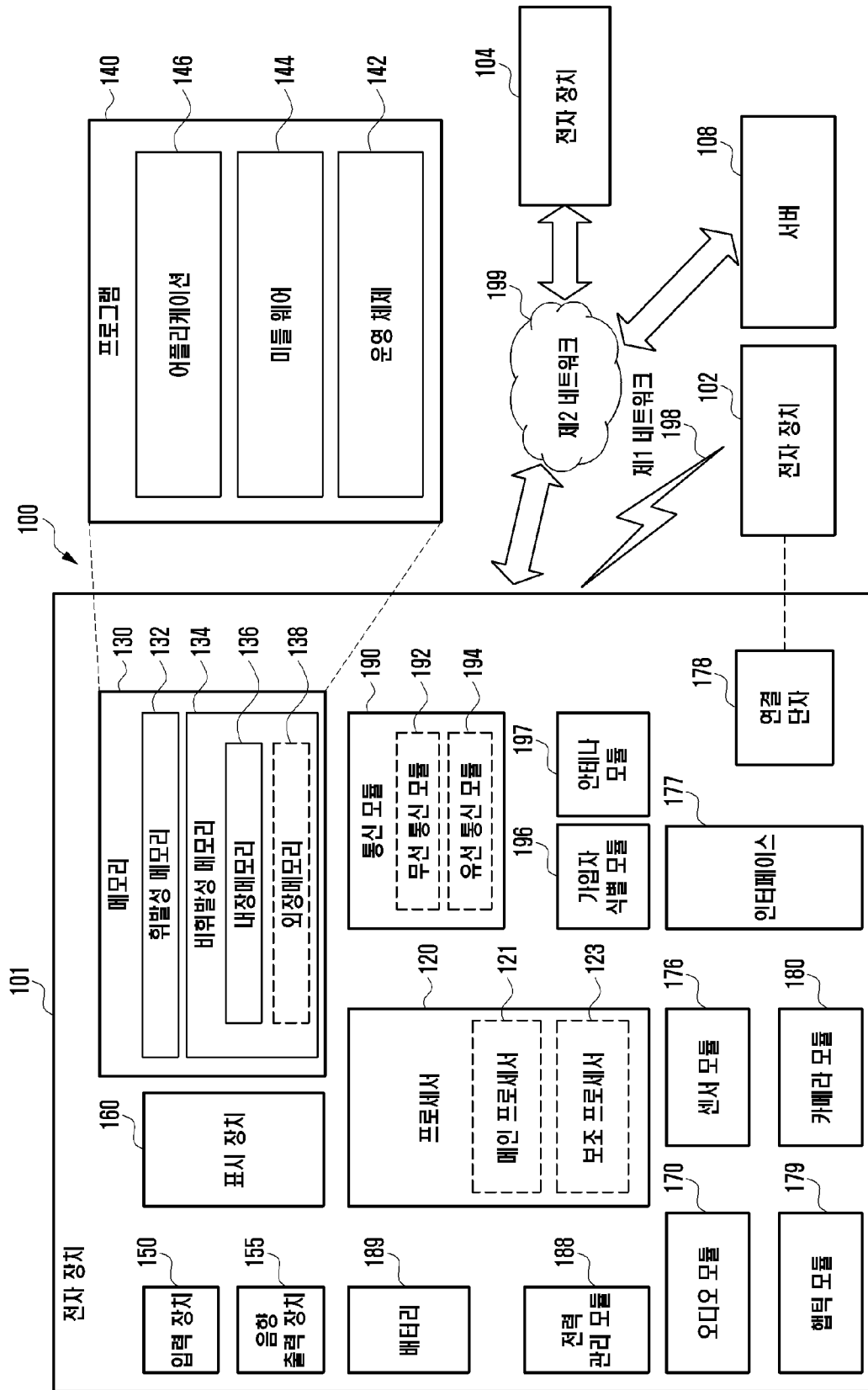
청구범위

- [청구항 1] 전자 장치에 있어서,
복수의 TFT(thin film transistor)를 포함하는 디스플레이;
상기 디스플레이 아래 배치되고 복수의 발광부를 포함하는 근접 센서; 및
상기 디스플레이 및 근접 센서와 동작적으로 연결되는 프로세서;를
포함하고,
상기 근접 센서에서 발생하는 빛은,
상기 디스플레이의 복수의 TFT에 포함된 실리콘(silicon)의 일함수(work function)보다 낮은 에너지를 갖는 전자 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 근접 센서의 복수의 발광부에서 발생하는 빛은 상기 디스플레이의 복수의 TFT에 포함된 실리콘의 일함수보다 낮은 에너지를 갖는 전자 장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 프로세서는,
상기 근접 센서가 마주하는 상기 디스플레이의 적어도 일부 영역이 Off된 상태에서 상기 근접 센서가 빛을 발생시키도록 상기 근접 센서를 제어하는 전자 장치.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 프로세서는,
상기 근접 센서와 마주하는 상기 디스플레이의 적어도 일부 영역이 Off되면, 상기 근접 센서의 복수의 발광부 중 상기 Off된 영역과 마주하는 발광부에서 빛이 발생되도록 상기 근접 센서를 제어하는 전자 장치.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 디스플레이는,
서로 교차되는 복수의 스캔 라인 및 복수의 데이터 라인을 포함하고,
상기 근접 센서의 복수의 발광부는,
상기 디스플레이의 복수의 스캔 라인의 배열 방향을 따라 배열되는 전자 장치.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 근접 센서의 복수의 발광부는,
일렬로 배열되는 전자 장치.
- [청구항 7] 제5항에 있어서,
상기 디스플레이의 복수의 스캔 라인은,
상기 복수의 TFT에 각각 포함된 게이트 전극(gate electrode)에 각각 연결되는 전자 장치.
- [청구항 8] 제5항에 있어서,

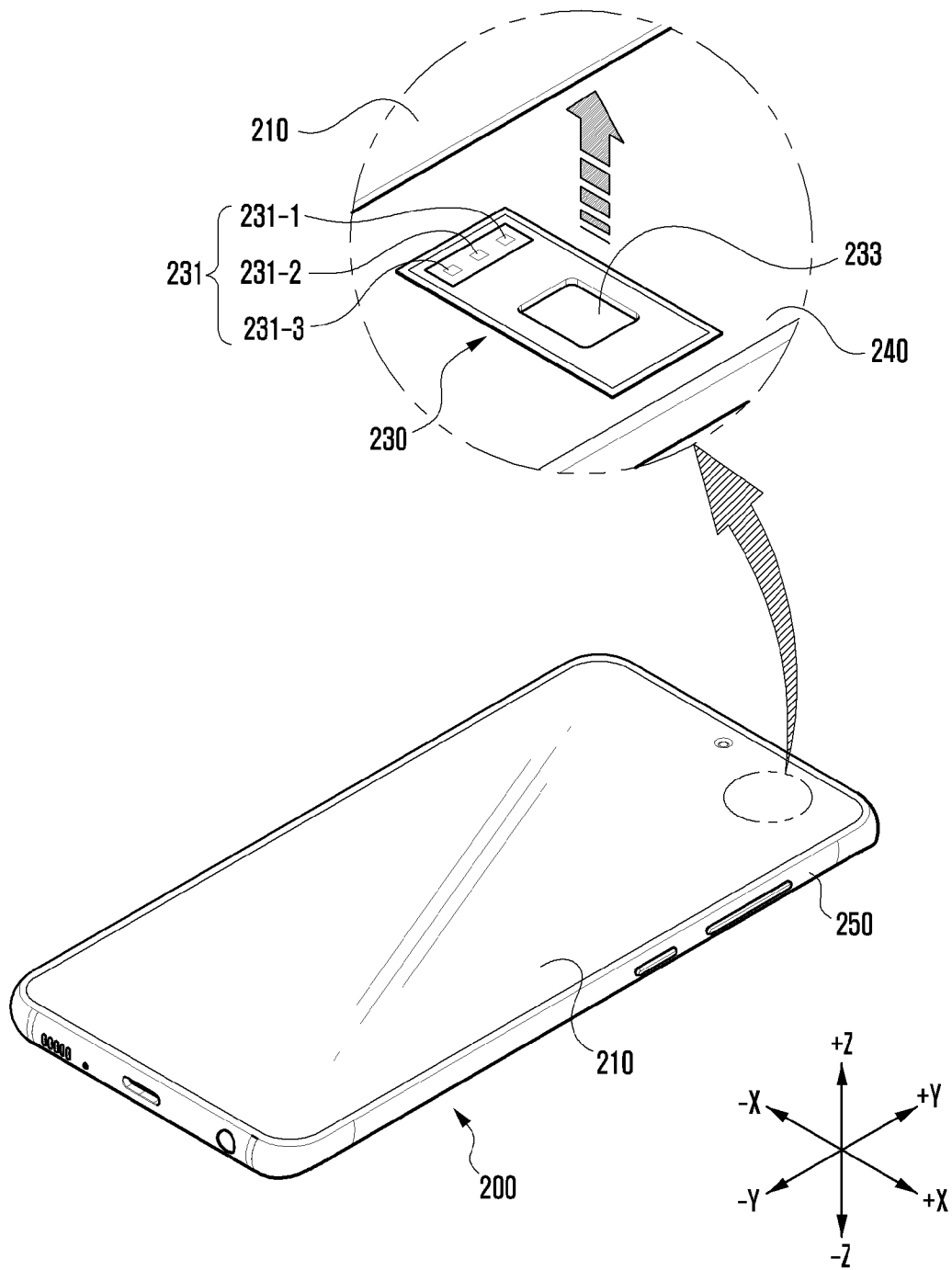
- 상기 프로세서는,
상기 근접 센서의 복수의 발광부 중 적어도 하나를 상기 디스플레이의 동작에 연동하여 동작시키는 전자 장치.
- [청구항 9] 제5항에 있어서,
상기 프로세서는,
상기 근접 센서의 복수의 발광부 중 적어도 하나를 상기 디스플레이의 복수의 스캔 라인에 인가되는 전기 신호에 연동하여 동작시키는 전자 장치.
- [청구항 10] 제5항에 있어서,
상기 근접 센서의 복수의 발광부는,
제1 발광부, 제2 발광부 및 제3 발광부를 포함하고,
상기 프로세서는,
상기 디스플레이의 복수의 스캔 라인에 인가되는 전기 신호에 따라 상기 제1 발광부와 마주하는 상기 디스플레이의 적어도 일부 영역이 Off되면, 상기 제1 발광부에서 빛이 발생되도록 제어하고,
상기 제2 발광부와 마주하는 상기 디스플레이의 적어도 일부 영역이 Off되면, 상기 제2 발광부에서 빛이 발생되도록 제어하고,
상기 제3 발광부와 마주하는 상기 디스플레이의 적어도 일부 영역이 Off되면, 상기 제3 발광부에서 빛이 발생되도록 제어하는 전자 장치.
- [청구항 11] 전자 장치에 포함된 근접 센서의 동작 방법에 있어서,
상기 근접 센서는 상기 전자 장치의 디스플레이 아래에 배치되고, 복수의 발광부를 포함하고,
상기 근접 센서의 복수의 발광부는 상기 근접 센서와 마주하는 상기 디스플레이의 적어도 일부 영역이 Off된 상태에서 동작하는 근접 센서의 동작 방법.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 근접 센서의 복수의 발광부에서 발생하는 빛은,
상기 디스플레이에 포함된 TFT의 실리콘의 일함수보다 낮은 에너지를 갖는 근접 센서의 동작 방법.
- [청구항 13] 제11항에 있어서,
상기 근접 센서의 복수의 발광부 중 적어도 하나는,
상기 디스플레이의 동작에 연동하여 동작하는 근접 센서의 동작 방법.
- [청구항 14] 제11항에 있어서,
상기 근접 센서의 복수의 발광부 중 적어도 하나는,
상기 디스플레이의 복수의 스캔 라인에 인가되는 전기 신호에 연동하여 동작하는 근접 센서의 동작 방법.
- [청구항 15] 제11항에 있어서,
상기 근접 센서의 복수의 발광부는,

제1 발광부, 제2 발광부 및 제3 발광부를 포함하고,
상기 제1 발광부는,
상기 디스플레이의 복수의 스캔 라인에 인가되는 전기 신호에 따라 상기 제1 발광부와 마주하는 상기 디스플레이의 적어도 일부 영역이 Off되면, 빛을 발생시키고,
상기 제2 발광부는,
상기 제2 발광부와 마주하는 상기 디스플레이의 적어도 일부 영역이 Off되면, 빛을 발생시키고,
상기 제3 발광부는,
상기 제3 발광부와 마주하는 상기 디스플레이의 적어도 일부 영역이 Off되면, 빛을 발생시키는 근접 센서의 동작 방법.

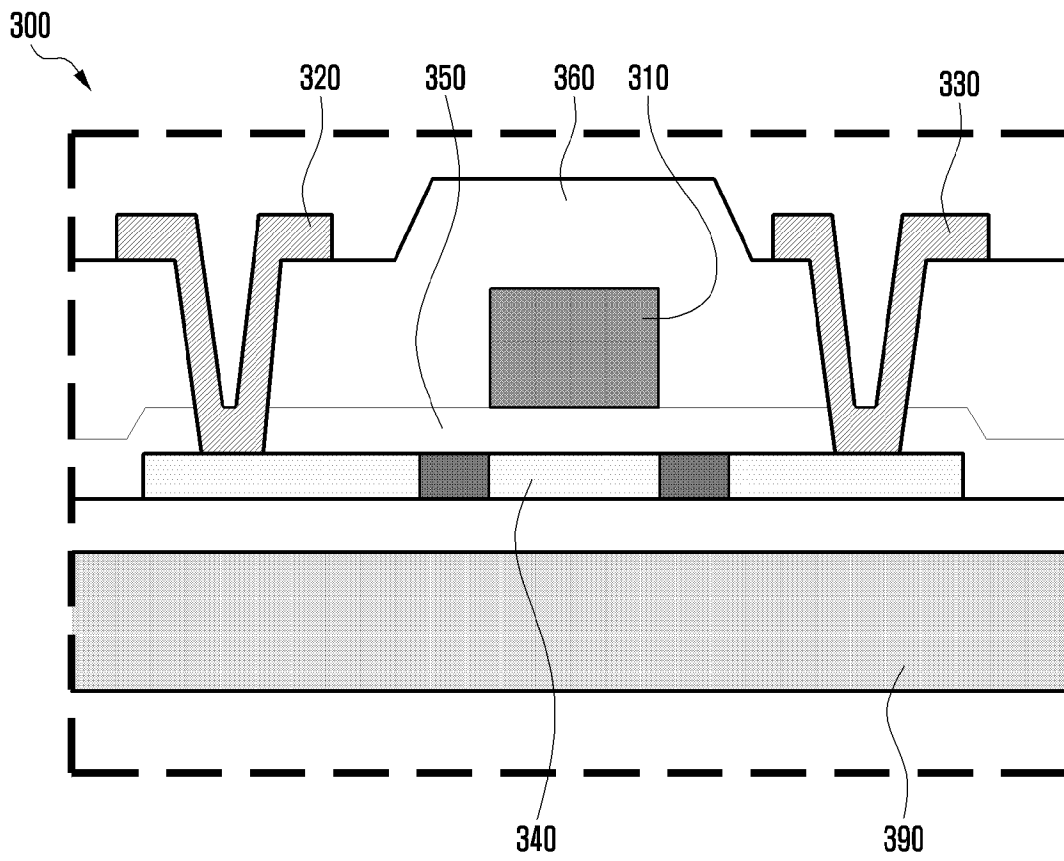
[도 1]



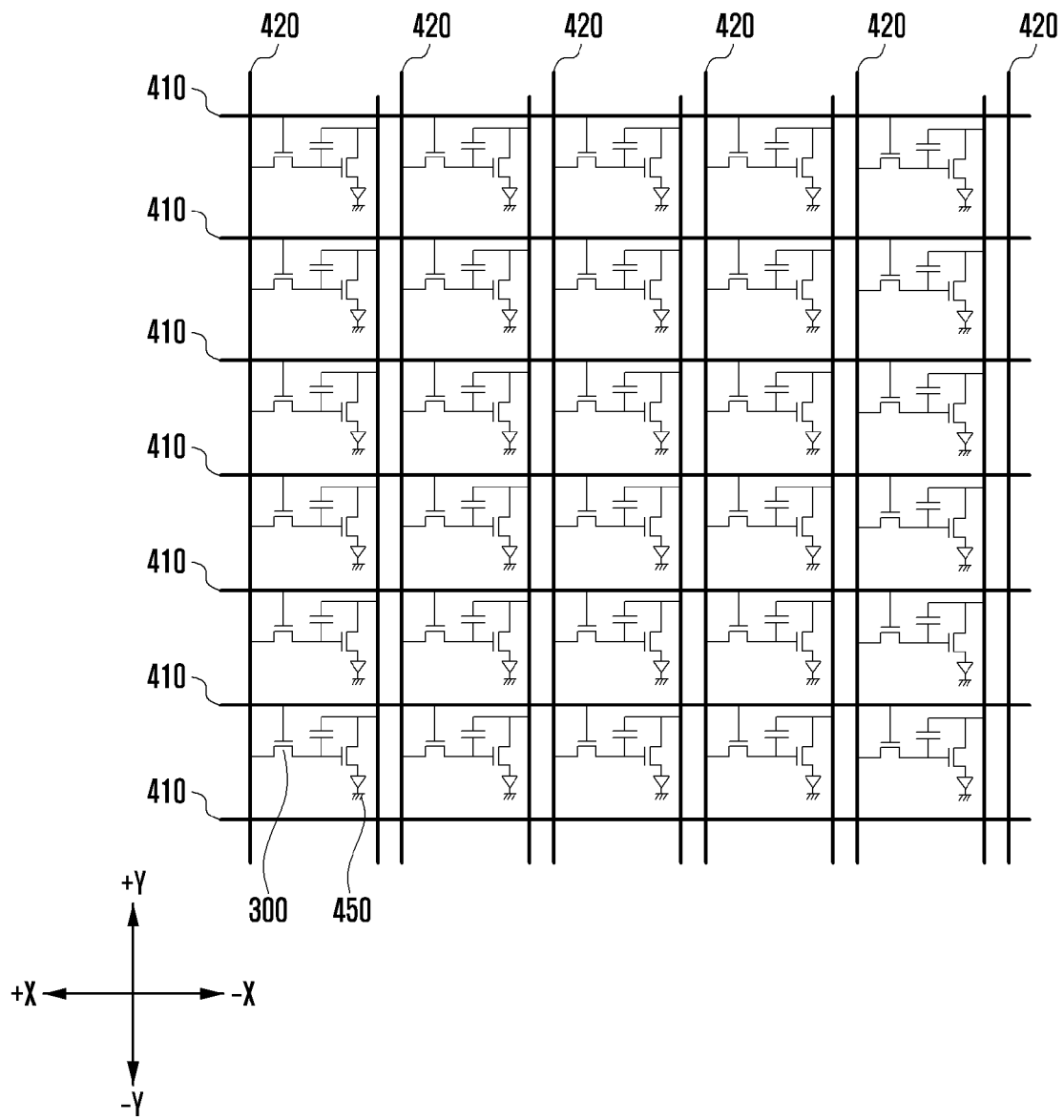
[도2]



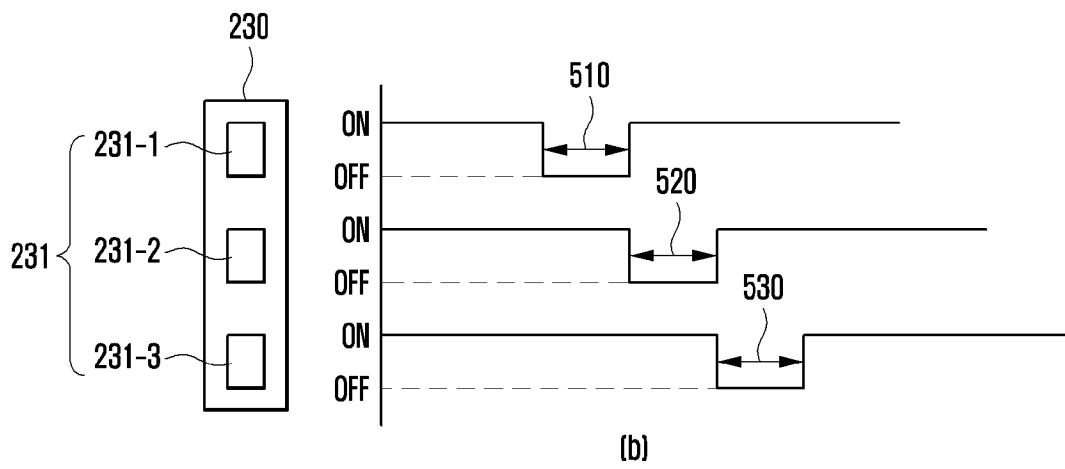
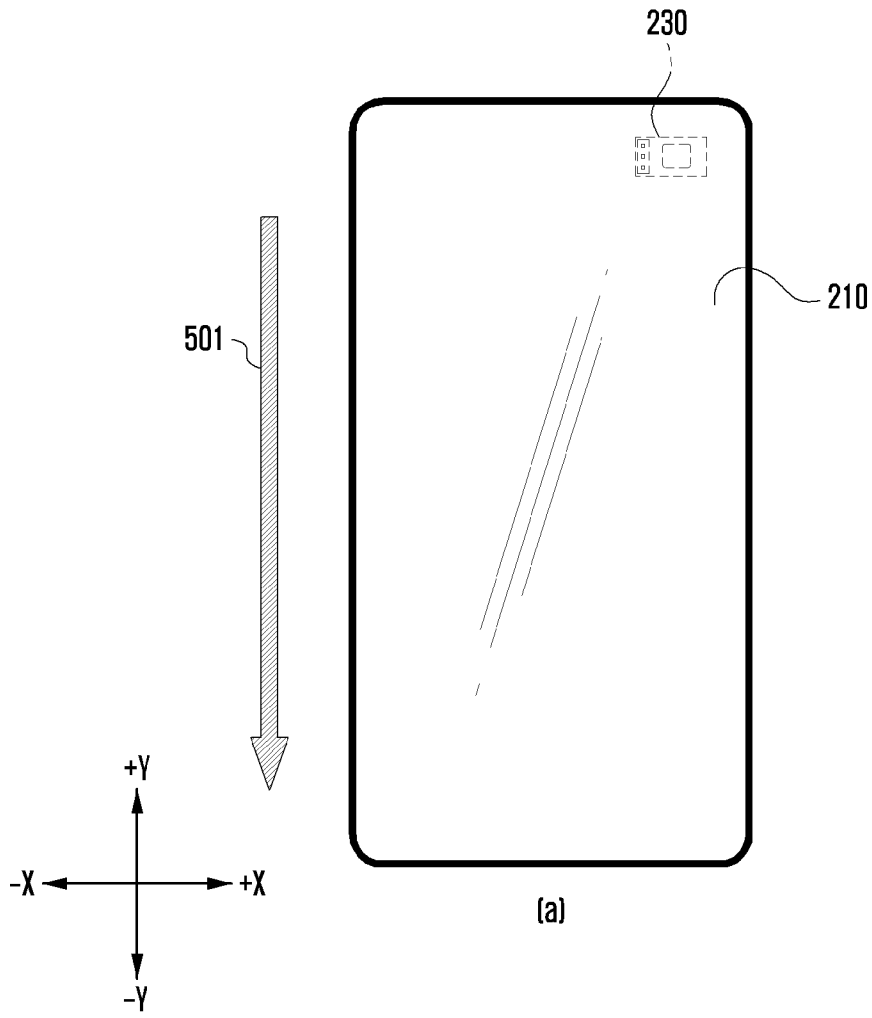
[도3]



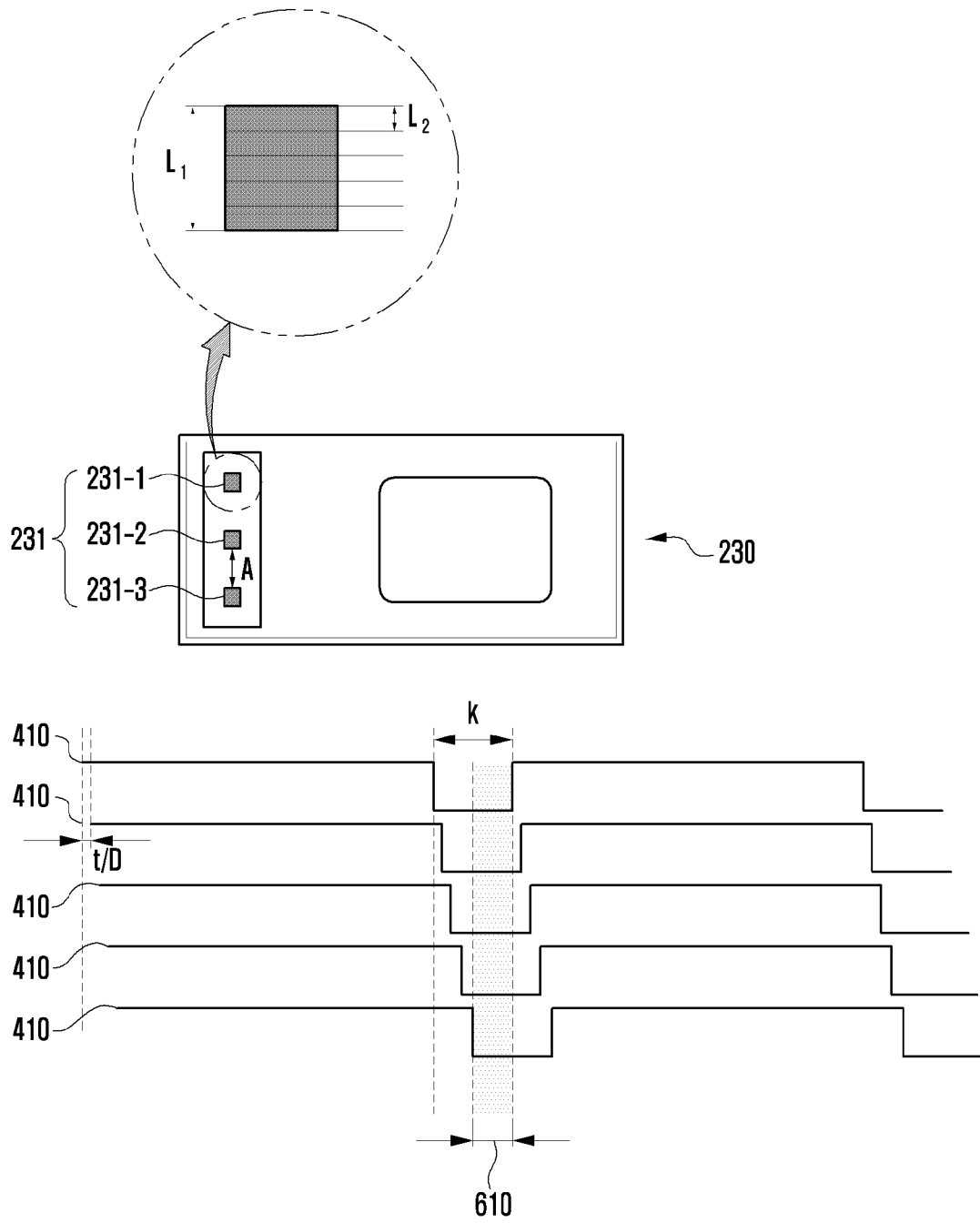
[도4]



[도5]



[도6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/004218

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G06F 3/042(2006.01)i; G06F 3/041(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G06F 3/042(2006.01); G01J 1/16(2006.01); G01J 1/18(2006.01); G06F 3/041(2006.01); G09G 3/3208(2016.01); G09G 3/3233(2016.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 근접 센서(proximity sensor), TFT, 실리콘(silicon), 일함수(work function), 디스플레이(display), 오프(off)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2018-0050473 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 15 May 2018 (2018-05-15) See paragraphs [0031]-[0038]; claims 1 and 7; and figures 1a-4.	1-2
Y		3-10,12
X	KR 10-2018-0081320 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 16 July 2018 (2018-07-16) See paragraphs [0107], [0112], [0133] and [0150]; claim 11; and figures 12-13, 17-18 and 22.	11,13-15
Y		3-10,12
A	KR 10-2018-0088099 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 03 August 2018 (2018-08-03) See paragraphs [0080]-[0159]; claim 1; and figures 5-7.	1-15
A	US 2017-0287392 A1 (APPLE INC.) 05 October 2017 (2017-10-05) See paragraphs [0041]-[0081]; claim 1; and figures 4-13.	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 01 July 2021		Date of mailing of the international search report 02 July 2021
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/004218

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2019-0088800 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 29 July 2019 (2019-07-29) See paragraphs [0013]-[0099]; claim 7; and figures 1-8.	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/004218

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2018-0050473 A	15 May 2018	KR 10-2021-0009403 A	26 January 2021
		KR 10-2205562 B1	21 January 2021
		US 10739893 B2	11 August 2020
		US 10852866 B2	01 December 2020
		US 2018-0129328 A1	10 May 2018
		US 2019-0196635 A1	27 June 2019
		US 2020-0363894 A1	19 November 2020
KR 10-2018-0081320 A	16 July 2018	CN 108282558 A	13 July 2018
		US 2018-0196931 A1	12 July 2018
KR 10-2018-0088099 A	03 August 2018	CN 108363520 A	03 August 2018
		EP 3355299 A2	01 August 2018
		EP 3657481 A1	27 May 2020
		US 10381485 B2	13 August 2019
		US 10707351 B2	07 July 2020
		US 2018-0212060 A1	26 July 2018
		US 2019-0319133 A1	17 October 2019
		US 2020-0279952 A1	03 September 2020
US 2017-0287392 A1	05 October 2017	US 10056029 B2	21 August 2018
		US 10713998 B2	14 July 2020
		US 2013-0194199 A1	01 August 2013
		US 2015-0287358 A1	08 October 2015
		US 2018-0357954 A1	13 December 2018
		US 2020-0320926 A1	08 October 2020
		US 9064451 B2	23 June 2015
		US 9679513 B2	13 June 2017
KR 10-2019-0088800 A	29 July 2019	US 2020-0342810 A1	29 October 2020
		WO 2019-143207 A1	25 July 2019

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G06F 3/042(2006.01)i; G06F 3/041(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G06F 3/042(2006.01); G01J 1/16(2006.01); G01J 1/18(2006.01); G06F 3/041(2006.01); G09G 3/3208(2016.01); G09G 3/3233(2016.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 근접 센서(proximity sensor), TFT, 실리콘(silicon), 일함수(work function), 디스플레이(display), 오프(off)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2018-0050473 A (삼성디스플레이 주식회사) 2018.05.15 단락 [0031]-[0038]; 청구항 1, 7; 및 도면 1a-4	1-2
Y		3-10,12
X	KR 10-2018-0081320 A (삼성전자주식회사) 2018.07.16 단락 [0107], [0112], [0133], [0150]; 청구항 11; 및 도면 12-13, 17-18, 22	11,13-15
Y		3-10,12
A	KR 10-2018-0088099 A (삼성전자주식회사) 2018.08.03 단락 [0080]-[0159]; 청구항 1; 및 도면 5-7	1-15
A	US 2017-0287392 A1 (APPLE INC.) 2017.10.05 단락 [0041]-[0081]; 청구항 1; 및 도면 4-13	1-15
A	KR 10-2019-0088800 A (삼성전자주식회사) 2019.07.29 단락 [0013]-[0099]; 청구항 7; 및 도면 1-8	1-15
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2021년07월01일(01.07.2021)		국제조사보고서 발송일 2021년07월02일(02.07.2021)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대 전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2018-0050473 A	2018/05/15	KR 10-2021-0009403 A	2021/01/26
		KR 10-2205562 B1	2021/01/21
		US 10739893 B2	2020/08/11
		US 10852866 B2	2020/12/01
		US 2018-0129328 A1	2018/05/10
		US 2019-0196635 A1	2019/06/27
		US 2020-0363894 A1	2020/11/19
KR 10-2018-0081320 A	2018/07/16	CN 108282558 A	2018/07/13
		US 2018-0196931 A1	2018/07/12
KR 10-2018-0088099 A	2018/08/03	CN 108363520 A	2018/08/03
		EP 3355299 A2	2018/08/01
		EP 3657481 A1	2020/05/27
		US 10381485 B2	2019/08/13
		US 10707351 B2	2020/07/07
		US 2018-0212060 A1	2018/07/26
		US 2019-0319133 A1	2019/10/17
		US 2020-0279952 A1	2020/09/03
		US 2017-0287392 A1	2017/10/05
US 10713998 B2	2020/07/14		
US 2013-0194199 A1	2013/08/01		
US 2015-0287358 A1	2015/10/08		
US 2018-0357954 A1	2018/12/13		
US 2020-0320926 A1	2020/10/08		
US 9064451 B2	2015/06/23		
US 9679513 B2	2017/06/13		
KR 10-2019-0088800 A	2019/07/29		
		WO 2019-143207 A1	2019/07/25