



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년10월04일

(11) 등록번호 10-2449825

(24) 등록일자 2022년09월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06K 9/00 (2022.01) **G02B 27/28** (2020.01)
G02B 5/30 (2022.01)
 (52) CPC특허분류
G06V 40/1318 (2022.01)
G02B 1/11 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2017-0097094
 (22) 출원일자 2017년07월31일
 심사청구일자 2020년07월29일
 (65) 공개번호 10-2019-0013089
 (43) 공개일자 2019년02월11일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2009169400 A*
 JP2012027322 A*
 KR1020060024466 A*
 US06300929 B1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
 (72) 발명자
정대광
 경기도 용인시 수지구 성북2로 220 성북힐스테이트3차아파트 309동 203호
박정식
 경기도 수원시 영통구 권선로908번길 72 래미안영통마크원1단지아파트 103동 901호
 (74) 대리인
이전주, 김정훈

전체 청구항 수 : 총 20 항

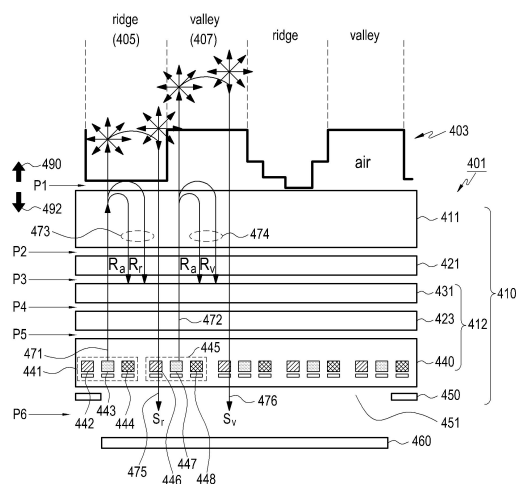
심사관 : 노용완

(54) 발명의 명칭 지문 인식을 위한 디스플레이 및 전자 장치

(57) 요약

다양한 실시예들에 따르면, 디스플레이는, 투명한 커버, 제1 방향으로 제1 광을 출력하도록 구성된 광원, 상기 광원 및 상기 커버의 사이에 배치되고, 상기 제1 광을 선형 편광시키도록 구성된 제1 편광 소자, 및 상기 제1 편광 소자 및 상기 커버의 사이에 배치되고, 상기 제1 광의 편광 상태를 선형 편광 상태에서 비선형 편광 상태로 변경하도록 구성된 제1 지연 소자를 포함할 수 있다. 다른 실시예가 가능하다.

대표도 - 도4a



(52) CPC특허분류

G02B 27/286 (2013.01)

G02B 5/3083 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

디스플레이에 있어서,

투명한 커버;

제1 방향으로 제1 광을 출력하도록 구성된 광원;

상기 광원 및 상기 커버의 사이에 배치되고, 상기 제1 광을 선형 편광시키도록 구성된 제1 편광 소자; 및

상기 제1 편광 소자 및 상기 커버의 사이에 배치되고, 상기 제1 광의 편광 상태를 선형 편광 상태에서 비선형 편광 상태로 변경하도록 구성된 제1 지연 소자를 포함하고,

상기 제1 지연 소자는 상기 디스플레이의 외부에 위치한 손가락으로부터 반사된 제2 광의 편광 상태를 변경하도록 구성됨으로써, 편광 상태가 변경된 상기 제2 광이 상기 제1 편광 소자에 의해 적어도 부분적으로 차단되도록 하고,

상기 제1 편광 소자는 상기 손가락으로부터 반사되고 편광 상태가 변경된 상기 제2 광을 적어도 부분적으로 차단하도록 구성됨으로써, 상기 제2 광이 상기 광원을 통과하여 지문 검출을 위한 이미지 센서에 입사하는 것을 차단하고,

상기 제1 편광 소자는 상기 손가락에 입사되고 상기 손가락의 피부 내부로부터 산란된 제3 광을 통과시키도록 구성됨으로써, 상기 제3 광이 상기 광원을 통과하여 상기 이미지 센서에 입사되고 지문 검출에 이용되도록 하는 디스플레이.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2 광은 상기 제1 방향과 반대인 제2 방향으로 반사된 상기 제1 광의 일부인 디스플레이.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 지연 소자는 상기 제2 광의 편광 상태를 비선형 편광 상태에서 선형 편광 상태로 변경하도록 구성된 디스플레이.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 편광 소자는 상기 디스플레이의 외부로부터 상기 디스플레이의 내부로 입사된 상기 제3 광을 선형 편광시키도록 구성된 디스플레이.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 광원 및 상기 제1 편광 소자의 사이에 배치되고, 상기 제3 광의 편광 상태를 선형 편광 상태에서 비선형 편광 상태로 변경하도록 구성된 제2 지연 소자를 더 포함하는 디스플레이.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제3 광은 상기 손가락에 입사되고 상기 손가락의 피부 내부로부터 산란된 상기 제1 광의 일부인 디스플레이

이.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 지연 소자의 적어도 하나의 표면 상에 배치된 적어도 하나의 무반사 코팅층을 더 포함하는 디스플레이.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 지연 소자의 적어도 하나의 표면 상에 배치된 적어도 하나의 굴절률 정합층을 더 포함하는 디스플레이.

청구항 9

전자 장치에 있어서,

투명한 커버;

제1 방향으로 제1 광을 출력하도록 구성된 광원;

상기 광원 및 상기 커버의 사이에 배치되고, 상기 제1 광을 선형 편광시키도록 구성된 제1 편광 소자;

상기 제1 편광 소자 및 상기 커버의 사이에 배치되고, 상기 제1 광의 편광 상태를 선형 편광 상태에서 비선형 편광 상태로 변경하도록 구성된 제1 지연 소자; 및

상기 광원을 통과하고 지문 이미지를 형성하는 제3 광을 검출하도록 구성된 이미지 센서를 포함하고,

상기 제1 지연 소자는 상기 전자 장치의 외부에 위치한 손가락으로부터 반사된 제2 광의 편광 상태를 변경하도록 구성됨으로써, 편광 상태가 변경된 상기 제2 광이 상기 제1 편광 소자에 의해 부분적으로 차단되도록 하고,

상기 제1 편광 소자는 상기 손가락으로부터 반사되고 편광 상태가 변경된 상기 제2 광을 적어도 부분적으로 차단하도록 구성됨으로써, 상기 제2 광이 상기 광원을 통과하여 지문 검출을 위한 상기 이미지 센서에 입사하는 것을 차단하고,

상기 제1 편광 소자는 상기 손가락에 입사되고 상기 손가락의 피부 내부로부터 산란된 상기 제3 광을 통과시키도록 구성됨으로써, 상기 제3 광이 상기 광원을 통과하여 상기 이미지 센서에 입사되고 지문 검출에 이용되도록 하는 전자 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제2 광은 상기 제1 방향과 반대인 제2 방향으로 반사된 상기 제1 광의 일부인 전자 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 제1 지연 소자는 상기 제2 광의 편광 상태를 비선형 편광 상태에서 선형 편광 상태로 변경하도록 구성된 전자 장치.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 제1 편광 소자는 상기 전자 장치의 외부로부터 상기 전자 장치의 내부로 입사된 상기 제3 광을 선형 편광 시키도록 구성된 전자 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 광원 및 상기 제1 편광 소자의 사이에 배치되고, 상기 제3 광의 편광 상태를 선형 편광 상태에서 비선형 편광 상태로 변경하도록 구성된 제2 지연 소자를 더 포함하는 전자 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제3 광은 상기 손가락에 입사되고 상기 손가락의 피부 내부로부터 산란된 상기 제1 광의 일부인 전자 장치.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 제1 지연 소자의 적어도 하나의 표면 상에 배치된 적어도 하나의 무반사 코팅층을 더 포함하는 전자 장치.

청구항 16

제9항에 있어서,

상기 제1 지연 소자의 적어도 하나의 표면 상에 배치된 적어도 하나의 굴절률 정합층을 더 포함하는 전자 장치.

청구항 17

제9항에 있어서,

상기 광원 및 상기 이미지 센서의 사이에 배치되고, 상기 광원으로부터 상기 제1 방향과 반대인 제2 방향으로 출력된 제4 광을 선형 편광시키도록 구성된 제2 편광 소자를 더 포함하는 전자 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제2 편광 소자 및 상기 광원의 사이에 배치되고, 상기 제3 광의 편광 상태를 비선형 편광 상태에서 선형 편광 상태로 변경하도록 구성된 제3 지연 소자를 더 포함하는 전자 장치.

청구항 19

제9항에 있어서,

상기 광원 및 상기 이미지 센서의 사이에 배치되고, 상기 제3 광의 적어도 일부의 진행 방향을 제어하도록 구성된 렌즈를 더 포함하는 전자 장치.

청구항 20

제9항에 있어서,

상기 광원 및 상기 이미지 센서의 사이에 배치되고, 미리 설정된 대역의 광을 통과시키도록 구성된 필터를 더 포함하는 전자 장치.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 다양한 실시예들은 지문 인식 방법 및 이를 위한 전자 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 스마트폰 등 휴대용 전자 장치를 통해 제공되는 다양한 서비스 및 부가 기능들이 점차 확대되고 있다. 이러한 전자 장치의 효용 가치를 높이고, 다양한 사용자들의 욕구를 만족시키기 위해서 통신 서비스 제공자 또는 전자 장치 제조사들은 다양한 기능들을 제공하고 다른 업체와의 차별화를 위해 전자 장치를 경쟁적으로 개발하고 있다.

[0003] 전자 장치의 성능이 고도화됨에 따라 휴대용 전자 장치에도 다양한 생체 인식 기술이 적용되고 있다. 다양한 생체 인식 기술 중 가장 보편적으로 사용되고 있는 것은 지문 인식 기술이다. 지문 인식을 통한 사용자 인증은 보안성이 뛰어나며 인증 방법이 간단하다는 장점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 광원을 이용한 광학식 지문 센서에서, 특히 드라이/콜드 손가락(Dry/Cold Finger)을 이용할 때, 지문 센서의 커버와 사용자의 지문이 이격됨에 따라서, 지문 이미지에서 지문의 골(또는 오목한 부분)에 해당하는 밸리(Valley) 및 지문의 산(또는 볼록한 부분)에 해당하는 릿지(Ridge)의 구분이 어려운 품질 열화 현상이 발생할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 다양한 실시예들에 따르면, 디스플레이는, 투명한 커버, 제1 방향으로 제1 광을 출력하도록 구성된 광원, 상기 광원 및 상기 커버의 사이에 배치되고, 상기 제1 광을 선형 편광시키도록 구성된 제1 편광 소자, 및 상기 제1 편광 소자 및 상기 커버의 사이에 배치되고, 상기 제1 광의 편광 상태를 선형 편광 상태에서 비선형 편광 상태로 변경하도록 구성된 제1 지연 소자를 포함할 수 있다.

[0006] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 제1 지연 소자는 상기 제1 광의 편광 상태가 1)선형 편광 상태일 경우, 선형 편광 상태에서 비선형 편광 상태로 변경하고, 2)비선형 편광 상태일 경우, 선형 편광 상태로 변경하며, 3)무(無) 편광 상태일 경우, 무(無) 편광 상태로 유지하도록 구성된 지연 소자일 수 있다.

[0007] 다양한 실시예들에 따르면, 전자 장치는, 투명한 커버, 제1 방향으로 제1 광을 출력하도록 구성된 광원, 상기 광원 및 상기 커버의 사이에 배치되고, 상기 제1 광을 선형 편광시키도록 구성된 제1 편광 소자, 상기 제1 편광 소자 및 상기 커버의 사이에 배치되고, 상기 제1 광의 편광 상태를 선형 편광 상태에서 비선형 편광 상태로 변경하도록 구성된 제1 지연 소자, 및 상기 광원을 통과하고 지문 이미지를 형성하는 제3 광을 검출하도록 구성된 이미지 센서를 포함할 수 있다.

[0008] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 제1 지연 소자는 상기 제1 광의 편광 상태가 1)선형 편광 상태일 경우, 선형 편광 상태에서 비선형 편광 상태로 변경하고, 2)비선형 편광 상태일 경우, 선형 편광 상태로 변경하며, 3)무(無) 편광 상태일 경우, 무(無) 편광 상태로 유지하도록 구성된 지연 소자일 수 있다.

[0009] 다양한 실시예들에 따르면, 전자 장치는, 하우징, 상기 전자 장치의 외면의 적어도 일부를 형성하고, 상기 하우징의 적어도 일부에 배치된 투명 부재, 상기 하우징에 적어도 일부가 수용되고, 상기 투명 부재의 적어도 일부 영역에 배치된 디스플레이 패널, 및 상기 투명 부재와 상기 디스플레이 패널 사이에 배치되고, 상기 투명 부재

를 통해 상기 디스플레이 패널이 배치된 방향으로 입사되는 광의 위상이 실질적으로 90도 지연될 수 있도록 하는 지연층, 및 상기 디스플레이 패널의 적어도 일부 또는 아래에 형성되고, 상기 지연층 및 상기 디스플레이 패널의 적어도 일부를 통해 입사되는 상기 광의 적어도 일부를 획득하기 위한 이미지 센서를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0010] 다양한 실시예들에서는, 이미지 센서로 향하는 반사광을 적어도 부분적으로 차단함으로써, 이미지 센서에 의해 검출된 지문 이미지에서, 핑거 및 릿지를 선명하게 구별할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 다양한 실시예들에 따른 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다.

도 2는 다양한 실시예들에 따른 표시 장치의 블록도이다.

도 3a는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치를 나타내는 사시도이다.

도 3b는 전자 장치를 다른 방향에서 바라본 모습을 나타내는 사시도이다.

도 4a는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치를 나타낸 도면이다.

도 4b는 다양한 실시예들에 따른 지문 검출 소자의 블록도이다.

도 4c는 다양한 실시예들에 따른 지문 이미지의 일부를 나타내는 도면이다.

도 5는 다양한 실시예들에 따른, 배면광을 차단하는 경우에 따른 전자 장치를 나타낸 도면이다.

도 6은 다양한 실시예들에 따른, 무반사층을 적용한 경우에 따른 전자 장치를 나타낸 도면이다.

도 7은 다양한 실시예들에 따른, 굴절률 정합층을 적용한 경우에 따른 전자 장치를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 도 1은, 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경(100) 내의 전자 장치(101)의 블록도이다. 도 1을 참조하면, 네트워크 환경(100)에서 전자 장치(101)는 제 1 네트워크(198)(예: 근거리 무선 통신)를 통하여 전자 장치(102)와 통신하거나, 또는 제 2 네트워크(199)(예: 원거리 무선 통신)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), 및 안테나 모듈(197)을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(101)에는, 이 구성 요소들 중 적어도 하나(예: 표시 장치(160) 또는 카메라 모듈(180))가 생략되거나 다른 구성 요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 예를 들면, 표시 장치(160)(예: 디스플레이)에 임베디드된 센서 모듈(176)(예: 지문 센서, 홍채 센서, 또는 조도 센서)의 경우와 같이, 일부의 구성 요소들이 통합되어 구현될 수 있다.

[0013] 프로세서(120)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(140))를 구동하여 프로세서(120)에 연결된 전자 장치(101)의 적어도 하나의 다른 구성 요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성 요소)를 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 및 연산을 수행할 수 있다. 프로세서(120)는 다른 구성 요소(예: 센서 모듈(176) 또는 통신 모듈(190))로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리(132)에 로드하여 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 운영되고, 추가적으로 또는 대체적으로, 메인 프로세서(121)보다 저전력을 사용하거나, 또는 지정된 기능에 특화된 보조 프로세서(123)(예: 그래픽 처리 장치, 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 여기서, 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)와 별개로 또는 임베디드되어 운영될 수 있다.

[0014] 이런 경우, 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 수행) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)와 함께, 전자 장치(101)의 구성 요소들 중 적어도 하나의 구성 요소(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 일부 구성 요소로서 구현될 수 있다. 메모리(130)는, 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성 요소(예: 프로세서(120) 또는 센서모듈(176))에 의해 사용되는 다양한 데이터, 예를 들어, 소프트웨어(예: 프로그램(140)) 및, 이와 관련된 명령에 대한 입력 데이터 또는 출력 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(130)는, 휘발성 메모리(132) 또는 비휘발성 메모리(134)를 포함할 수 있다.

- [0015] 프로그램(140)은 메모리(130)에 저장되는 소프트웨어로서, 예를 들면, 운영 체제(142), 미들 웨어(144) 또는 어플리케이션(146)을 포함할 수 있다.
- [0016] 입력 장치(150)는, 전자 장치(101)의 구성 요소(예: 프로세서(120))에 사용될 명령 또는 데이터를 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로부터 수신하기 위한 장치로서, 예를 들면, 마이크, 마우스, 또는 키보드를 포함할 수 있다.
- [0017] 음향 출력 장치(155)는 음향 신호를 전자 장치(101)의 외부로 출력하기 위한 장치로서, 예를 들면, 멀티미디어 재생 또는 녹음 재생과 같이 일반적인 용도로 사용되는 스피커와 전화 수신 전용으로 사용되는 리시버를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 리시버는 스피커와 일체 또는 별도로 형성될 수 있다.
- [0018] 표시 장치(160)는 전자 장치(101)의 사용자에게 정보를 시각적으로 제공하기 위한 장치로서, 예를 들면, 디스플레이, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 표시 장치(160)는 터치 회로(touch circuitry) 또는 터치에 대한 압력의 세기를 측정할 수 있는 압력 센서를 포함할 수 있다.
- [0019] 오디오 모듈(170)은 소리와 전기 신호를 쌍방향으로 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 유선 또는 무선으로 연결된 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))(예: 스피커 또는 헤드폰))를 통해 소리를 출력할 수 있다.
- [0020] 센서 모듈(176)은 전자 장치(101)의 내부의 작동 상태(예: 전력 또는 온도), 또는 외부의 환경 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 센서 모듈(176)은, 예를 들면, 제스처 센서, 자이로 센서, 기압 센서, 마그네틱 센서, 가속도 센서, 그립 센서, 근접 센서, 컬러 센서, IR(infrared) 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 조도 센서를 포함할 수 있다.
- [0021] 인터페이스(177)는 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 유선 또는 무선으로 연결할 수 있는 지정된 프로토콜을 지원할 수 있다. 일실시예에 따르면, 인터페이스(177)는 HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0022] 연결 단자(178)는 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))를 물리적으로 연결시킬 수 있는 커넥터, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.
- [0023] 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. 햅틱 모듈(179)은, 예를 들면, 모터, 압전 소자, 또는 전기 자극 장치를 포함할 수 있다.
- [0024] 카메라 모듈(180)은 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있다. 일실시예에 따르면, 카메라 모듈(180)은 하나 이상의 렌즈, 이미지 센서, 이미지 시그널 프로세서, 또는 플래시를 포함할 수 있다.
- [0025] 전력 관리 모듈(188)은 전자 장치(101)에 공급되는 전력을 관리하기 위한 모듈로서, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구성될 수 있다.
- [0026] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성 요소에 전력을 공급하기 위한 장치로서, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.
- [0027] 통신 모듈(190)은 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102), 전자 장치(104), 또는 서버(108))간의 유선 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 운영되는, 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 포함하고, 그 중 해당하는 통신 모듈을 이용하여 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. 상술한 여러 종류의 통신 모듈(190)은 하나의 칩으로 구현되거나 또는 각각 별도의 칩으로 구현될 수 있다.

[0028] 일실시예에 따르면, 무선 통신 모듈(192)은 가입자 식별 모듈(196)에 저장된 사용자 정보를 이용하여 통신 네트워크 내에서 전자 장치(101)를 구별 및 인증할 수 있다.

[0029] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부로 송신하거나 외부로부터 수신하기 위한 하나 이상의 안테나들을 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 통신 모듈(190)(예: 무선 통신 모듈(192))은 통신 방식에 적합한 안테나를 통하여 신호를 외부 전자 장치로 송신하거나, 외부 전자 장치로부터 수신할 수 있다.

[0030] 상기 구성 요소들 중 일부 구성 요소들은 주변 기기들간 통신 방식(예: 버스, GPIO(general purpose input/output), SPI(serial peripheral interface), 또는 MIPI(mobile industry processor interface))를 통해 서로 연결되어 신호(예: 명령 또는 데이터)를 상호간에 교환할 수 있다.

[0031] 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 다른 하나 또는 복수의 외부 전자 장치에서 실행될 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(101)가 어떤 기능이나 서비스를 자동으로 또는 요청에 의하여 수행해야 할 경우에, 전자 장치(101)는 기능 또는 서비스를 자체적으로 실행시키는 대신에 또는 추가적으로, 그와 연관된 적어도 일부 기능을 외부 전자 장치에게 요청할 수 있다. 상기 요청을 수신한 외부 전자 장치는 요청된 기능 또는 추가 기능을 실행하고, 그 결과를 전자 장치(101)로 전달할 수 있다. 전자 장치(101)는 수신된 결과를 그대로 또는 추가적으로 처리하여 요청된 기능이나 서비스를 제공할 수 있다. 이를 위하여, 예를 들면, 클라우드 컴퓨팅, 분산 컴퓨팅, 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다.

[0032] 도 2는 다양한 실시예들에 따른 표시 장치(160)의 블록도(200)이다. 도 2를 참조하면, 표시 장치(160)는 디스플레이(210), 및 이를 제어하기 위한 디스플레이 드라이버 IC(DDI)(230)를 포함할 수 있다. DDI(230)는 인터페이스 모듈(231), 메모리(233)(예: 버퍼 메모리), 이미지 처리 모듈(235), 또는 맵핑 모듈(237)을 포함할 수 있다. DDI(230)은, 예를 들면, 인터페이스 모듈(231)을 통하여 프로세서(120)(예: 메인 프로세서(121)(예: 어플리케이션 프로세서) 또는 메인 프로세서(121)의 기능과 독립적으로 운영되는 보조 프로세서(123))로부터 영상 데이터, 또는 상기 영상 데이터를 제어하기 위한 명령에 대응하는 영상 제어 신호를 포함하는 영상 정보를 수신할 수 있다. DDI(230)는 터치 회로(250) 또는 센서 모듈(176) 등과 상기 인터페이스 모듈(231)을 통하여 커뮤니케이션할 수 있다. 또한, DDI(230)는 상기 수신된 영상 정보 중 적어도 일부를 메모리(233)에, 예를 들면, 프레임 단위로 저장할 수 있다. 이미지 처리 모듈(235)은, 예를 들면, 상기 영상 데이터의 적어도 일부를 상기 영상 데이터의 특성 또는 디스플레이(210)의 특성에 적어도 기반하여 전처리 또는 후처리(예: 해상도, 밝기, 또는 크기 조정)를 수행할 수 있다. 맵핑 모듈(237)은 디스플레이(210)의 픽셀들의 속성(예: 픽셀들의 배열(RGB stripe 또는 pentile), 또는 서브 픽셀들 각각의 크기)에 적어도 일부 기반하여, 이미지 처리 모듈(135)를 통해 전처리 또는 후처리된 상기 영상 데이터를 상기 픽셀들을 구동할 수 있는 전압 값 또는 전류 값으로 변환할 수 있다. 디스플레이(210)의 적어도 일부 픽셀들은, 예를 들면, 상기 전압 값 또는 전류 값에 기반하여 구동됨으로써 상기 영상 데이터에 대응하는 시각적 정보(예: 텍스트, 이미지, 또는 아이콘)가 디스플레이(210)에 표시될 수 있다.

[0033] 일실시예에 따르면, 표시 장치(160)는 터치 회로(250)를 더 포함할 수 있다. 터치 회로(250)는 터치 센서(251) 및 이를 제어하기 위한 터치 센서 IC(253)를 포함할 수 있다. 터치 센서 IC(253)는 터치 센서(251)를 제어하여, 예를 들면, 디스플레이(210)의 특정 위치에 대한 신호(예: 전압, 광량, 저항, 또는 전하량)의 변화를 측정함으로써 상기 특정 위치에 대한 터치 입력 또는 호버링 입력을 감지하고, 감지된 터치 입력 또는 호버링 입력에 관한 정보(예: 위치, 면적, 압력, 또는 시간)를 프로세서(120)에 제공할 수 있다. 일실시예에 따르면, 터치 회로(250)의 적어도 일부(예: 터치 센서 IC(253))는 디스플레이 드라이버 IC(230), 또는 디스플레이(210)의 일부로, 또는 표시 장치(160)의 외부에 배치된 다른 구성요소(예: 보조 프로세서(123))의 일부로 포함될 수 있다.

[0034] 일실시예에 따르면, 표시 장치(160)는 센서 모듈(176)의 적어도 하나의 센서(예: 지문 센서, 홍채 센서, 압력 센서 또는 조도 센서), 또는 이에 대한 제어 회로를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 적어도 하나의 센서 또는 이에 대한 제어 회로는 표시 장치(160)의 일부(예: 디스플레이(210) 또는 DDI(230)) 또는 터치 회로(250)의

일부에 임베디드되어 구현될 수 있다. 예를 들면, 표시 장치(160)에 임베디드된 센서 모듈(176)이 생체 센서(예: 지문 센서)를 포함할 경우, 상기 생체 센서는 디스플레이(210)의 일부 영역을 통해 터치 입력과 연관된 생체 정보(예: 지문 이미지)를 획득할 수 있다. 다른 예를 들면, 표시 장치(160)에 임베디드된 센서 모듈(176)이 압력 센서를 포함할 경우, 상기 압력 센서는 디스플레이(210)의 일부 또는 전체 영역을 통해 터치 입력에 대한 압력 정보를 획득할 수 있다. 일실시예에 따르면, 터치 센서(251) 또는 센서 모듈(176)은 디스플레이(210)의 픽셀 레이어의 픽셀들 사이에, 또는 상기 픽셀 레이어의 위에 또는 아래에 배치될 수 있다.

[0035] 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는 다양한 형태의 장치가 될 수 있다. 전자 장치는, 예를 들면, 휴대용 통신 장치 (예: 스마트폰), 컴퓨터 장치, 휴대용 멀티미디어 장치, 휴대용 의료 기기, 카메라, 웨어러블 장치, 또는 가전 장치 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 본 문서의 실시예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다.

[0036] 본 문서의 다양한 실시예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시예의 다양한 변경, 균등물, 및/또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성 요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및/또는 B 중 적어도 하나", "A, B 또는 C" 또는 "A, B 및/또는 C 중 적어도 하나" 등의 표현은 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제 1", "제 2", "첫째" 또는 "둘째" 등의 표현들은 해당 구성 요소들을, 순서 또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 한 구성 요소를 다른 구성 요소와 구분하기 위해 사용될 뿐 해당 구성 요소들을 한정하지 않는다. 어떤(예: 제 1) 구성 요소가 다른(예: 제 2) 구성 요소에 "(기능적으로 또는 통신적으로) 연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성 요소가 상기 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되거나, 다른 구성 요소(예: 제 3 구성 요소)를 통하여 연결될 수 있다.

[0037] 본 문서에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구성된 유닛을 포함하며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로 등의 용어와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. 모듈은, 일체로 구성된 부품 또는 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. 예를 들면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)으로 구성될 수 있다.

[0038] 본 문서의 다양한 실시예들은 기기(machine)(예: 컴퓨터)로 읽을 수 있는 저장 매체(machine-readable storage media)(예: 내장 메모리(136) 또는 외장 메모리(138))에 저장된 명령어를 포함하는 소프트웨어(예: 프로그램(140))로 구현될 수 있다. 기기는, 저장 매체로부터 저장된 명령어를 호출하고, 호출된 명령어에 따라 동작이 가능한 장치로서, 개시된 실시예들에 따른 전자 장치(예: 전자 장치(101))를 포함할 수 있다. 상기 명령이 프로세서(예: 프로세서(120))에 의해 실행될 경우, 프로세서가 직접, 또는 상기 프로세서의 제어하에 다른 구성 요소들을 이용하여 상기 명령에 해당하는 기능을 수행할 수 있다. 명령은 컴파일러 또는 인터프리터에 의해 생성 또는 실행되는 코드를 포함할 수 있다. 기기로 읽을 수 있는 저장매체는, 비일시적(non-transitory) 저장매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적'은 저장매체가 신호(signal)를 포함하지 않으며 실재(tangible)한다는 것을 의미할 뿐 데이터가 저장매체에 반영구적 또는 임시적으로 저장됨을 구분하지 않는다.

[0039] 일실시예에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 상품으로서 판매자 및 구매자 간에 거래될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체(예: compact disc read only memory (CD-ROM))의 형태로, 또는 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어™)를 통해 온라인으로 배포될 수 있다. 온라인 배포의 경우에, 컴퓨터 프로그램 제품의 적어도 일부는 제조사의 서버, 어플리케이션 스토어의 서버, 또는 중계 서버의 메모리와 같은 저장 매체에 적어도 일시 저장되거나, 임시적으로 생성될 수 있다.

[0040] 다양한 실시예들에 따른 구성 요소(예: 모듈 또는 프로그램) 각각은 단위 또는 복수의 개체로 구성될 수 있으며, 전술한 해당 서브 구성 요소들 중 일부 서브 구성 요소가 생략되거나, 또는 다른 서브 구성 요소가 다양한 실시예에 더 포함될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 일부 구성 요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 개체로 통합되어, 통합되기 이전의 각각의 해당 구성 요소에 의해 수행되는 기능을 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 다양한 실시예들에 따른, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성 요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적, 병렬적, 반복적 또는 휴리스틱하게 실행되거나, 적어도 일부 동작이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 다른 동작이 추가될 수 있다.

[0041] 도 3a는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치를 나타내는 사시도이다. 도 3b는 전자 장치를 다른 방향에서 바라본

모습을 나타내는 사시도이다.

- [0042] 전자 장치(301)(예: 전자 장치(101))는 하우징(303) 및 디스플레이(360)(예: 표시 장치(160))를 포함할 수 있다. 하우징(303)은 제 1 방향으로 향하는 전면(305) 또는 제 1 면과 전면(305) 방향의 반대인 제 2 방향으로 향하는 후면(307) 또는 제 2 면을 포함할 수 있다. 하우징(303)의 후면(307)은 후면 커버일 수 있다.
- [0043] 하우징(303)의 전면(305)은 적어도 일부가 개방될 수 있다. 디스플레이(360)는 투명한 커버(361)(또는 윈도우, 또는 커버 글래스)를 포함할 수 있다. 디스플레이(360)는, 커버(361)가 전자 장치(301)/하우징(303) 전면(305)의 적어도 일부를 형성하도록, 하우징(303)에 장착될 수 있다. 커버(361)는 하우징(303)의 개방된 전면(305)을 폐쇄하도록 배치될 수 있다.
- [0044] 일실시예에서, 전자 장치(301)는, 하우징(303)의 전면(305)에, 또는 디스플레이(360)의 일측 영역에, 기계적으로 작동하는 버튼, 터치 키(11a, 11b, 11c), 또는 이들 중의 적어도 하나를 포함하는 키패드를 포함할 수 있다. 터치 키(11a, 11b, 11c)는 사용자의 터치 입력을 검출할 수 있다.
- [0045] 하우징(303)은 각종 전자 부품 등을 수용할 수 있다. 하우징(303)은 적어도 일부분이 도전성 재질로 이루어질 수 있다. 하우징(303)은 전자 장치(301)의 외측면을 형성하는 측벽들을 포함할 수 있다. 하우징(303)의 내부에는 인쇄 회로부(미도시) 및/또는 배터리(예: 배터리(189))가 수용될 수 있다. 예를 들어, 인쇄 회로부(미도시)에는 프로세서(예: 프로세서(120)), 통신 모듈(예: 통신 모듈(190)), 각종 인터페이스(예: 인터페이스(177)), 또는 전력 관리 모듈(예: 전력 관리 모듈(188)) 중의 적어도 하나가 집적회로 칩 형태로 탑재될 수 있다.
- [0046] 일실시예에 따르면, 전자 장치(301)는, 전면 상단 영역에 제 1 카메라(12a)(예: 카메라 모듈(180)), 광원부(12b) 또는 홍채 카메라(12c)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 광원부(12b)는 IR LED를 포함할 수 있으며, 홍채 카메라(12c)는 IR LED에서 출력되는 적색 근적외선으로 조명된 사용자의 눈 또는 홍채를 촬영할 수 있다.
- [0047] 일실시예에 따르면, 전자 장치(301)는, 전면 상단 영역에 광원부 표시등(12d), 조도 센서 및/또는 근접 센서(12e)를 포함할 수 있다.
- [0048] 일실시예에 따르면, 전자 장치(301)는, 후면(307)에 제 2 카메라(13a)(예: 카메라 모듈(180)), 심박수 센서(HRM, heart rate monitor)(13d) 및/또는 플래시(flash)(13b)를 포함할 수 있다. 전자 장치(301)는, 상부에 마이크(13c)를 포함될 수 있다.
- [0049] 디스플레이(360)는 하우징(303)의 전면(305)을 통해 노출될 수 있다. 디스플레이(360)는 커버(361) 및 디스플레이 패널을 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 디스플레이(360)는 커버(361) 및 디스플레이 패널의 사이에 배치되는 터치 패널을 포함할 수 있다. 디스플레이(360)는 홈 화면 또는 어플리케이션 화면을 출력할 수 있다. 디스플레이(360)는 홈 화면 또는 어플리케이션 화면 상의 터치 입력을 검출할 수 있다.
- [0050] 일실시예에 따르면, 전자 장치(301)는 하우징(303)의 후면(307)을 보호하는 후면 커버를 포함할 수 있다. 후면 커버는 디스플레이(360)와는 반대편 방향(제 2 방향)을 대면하도록 하우징(303)에 장착될 수 있다. 후면 커버는 하우징(303), 디스플레이(360)와 함께 전자 장치(301)의 외관을 형성할 수 있다.
- [0051] 다양한 실시예들에 따르면, 디스플레이(360)의 액티브 영역(active area)(또는 실제 디스플레이 픽셀이 배치된 영역, 또는 화면을 표시하는 영역) 중 적어도 일부 또는 지문 센서 영역(363)은, 지문을 인식하기 위한 지문 센서 또는 그 일부로서 제공될 수 있다.
- [0052] 일실시예에 따르면, 도 3b에 도시된 바와 같이, 지문 센서(376)는 전자 장치(301)의 후면(307)에 제공될 수도 있다.
- [0053] 도 4a는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치를 나타낸 도면이다.
- [0054] 전자 장치(401)(예: 전자 장치(101 또는 301))는, 디스플레이(410)(예: 표시 장치(160) 또는 디스플레이(360)) 및 지문 검출 소자(460)(예: 지문 센서 영역(363) 또는 지문 센서(376))를 포함할 수 있다. 도 4a에 도시된 디스플레이(410)의 일부(예: 지문 센서 영역(363)) 및 지문 검출 소자(460)는 전자 장치(401)의 지문 센서에 해당할 수 있다. 일실시예에 따르면, 지문 검출 소자(460)는 디스플레이(410)의 일부에 해당할 수 있다.
- [0055] 일실시예에 따르면, 디스플레이(410)는 디스플레이 패널(412)을 포함할 수 있다. 디스플레이 패널(412)은 제1 편광 소자(polarizer, 431), 제2 위상 지연 소자(423) 및 광원(440)을 포함할 수 있다. 이하, 위상 지연 소자는 지연층, 지연 소자(retarder), 또는 위상 지연판(phase retardation plate), 또는 파장판(waveplate)이라고 칭할 수도 있다. 디스플레이(410)는, 투명한 커버(411)(예: 커버(361)), 제1 위상 지연 소자(421), 디스플레이 패

널(412), 및 완충 소자(450)를 포함할 수 있다. 이하, 커버는 투명 부재, 윈도우, 또는 커버 글래스라고 칭할 수도 있다.

[0056] 일실시예에 따르면, 제1 위상 지연 소자(421)에 의해, 선형 편광이 원형 편광이 되거나, 원형 편광이 선형 편광이 될 수 있으며, 무(無) 편광은 무(無) 편광으로 유지될 수 있다.

[0057] 커버(411)는 전자 장치(301) 또는 하우징(예: 하우징(303))의 전면에 배치되거나, 전면의 적어도 일부를 형성하도록 배치될 수 있다.

[0058] 제1 위상 지연 소자(421)는 커버(411) 및 광원(440)의 사이, 또는 커버(411) 및 제1 편광 소자(431)의 사이에 배치될 수 있다. 제1 위상 지연 소자(421)는 입사된 광의 편광 상태를 선형 편광 상태 및 비선형 편광 상태간에 변경하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1 위상 지연 소자(421)는 입사된 광의 편광 상태를 선형 편광 상태와, 원형 편광(circular Polarization) 상태 또는 타원 편광(elliptical Polarization) 상태 간에 변경하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1 위상 지연 소자(421)는 1/4 파장판($\lambda/4$ waveplate), 또는 $(2n+1)/4$ 파장판($(2n+1)\lambda/4$ waveplate, n 은 정수)을 포함할 수 있다.

[0059] 제1 편광 소자(431)는 커버(411) 및 광원(440)의 사이, 또는 제1 위상 지연 소자(421) 및 광원(440)의 사이에 배치될 수 있다. 제1 편광 소자(431)는 입사된 광을 선형 편광시키도록 구성될 수 있다. 제1 편광 소자(431)는 입사된 광의 편광 상태를 무편광 상태에서 선형 편광 상태로 변경하도록 구성될 수 있다. 제1 편광 소자(431)는 입사된 광의 제1 편광 성분(예: 수평 편광(parallel polarization: P편광) 성분)을 통과시키고, 입사된 광의 제2 편광 성분(예: 수직 편광(perpendicular polarization: S편광) 성분)을 적어도 부분적으로 차단하도록 구성될 수 있다. 제1 편광 성분의 편광 방향 및 제2 편광 성분의 편광 방향은 서로 직교할 수 있다.

[0060] 제2 위상 지연 소자(423)는 커버(411) 및 광원(440)의 사이, 또는 제1 편광 소자(431) 및 광원(440)의 사이에 배치될 수 있다. 제2 위상 지연 소자(423)는 입사된 광의 편광 상태를 선형 편광 상태 및 비선형 편광 상태간에 변경하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제2 위상 지연 소자(423)는 입사된 광의 편광 상태를 선형 편광 상태에서 원편광 상태 또는 타원 편광 상태로 변경하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제2 위상 지연 소자(423)는 1/4 파장판($\lambda/4$ waveplate), 또는 $(2n+1)/4$ 파장판($(2n+1)\lambda/4$ waveplate, n 은 정수)을 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 제2 위상 지연 소자(423)는 입사된 광의 위상을 실질적으로 90도로 변화시킬 수 있다. 이러한 위상 변화에 따라서, 선형 편광이 원형 편광이 되거나 원형 편광이 선형 편광으로 될 수 있다. 예를 들어, 1/4 파장판의 패스트 축(fast axis)과 45도 각도를 이루는 수평 편광(parallel polarization: P편광)이 입사되면, 1/4 파장판은 패스트 축에 따른 편광 성분과 패스트 축에 수직인 축에 따른 편광 성분 간에 90도의 위상 차이를 발생시켜서 수평 편광을 우원 편광으로 변화시킬 수 있다. 이와 반대로, 1/4 파장판에 좌원 편광이 입사되면, 1/4 파장판은 좌원 편광을 수직 편광(perpendicular polarization: S편광)으로 변화시킬 수 있다. 광원(440)은 제1 방향(490)으로 제1 광을 출력하도록 구성될 수 있다. 제1 방향(490)은 지문 검출 소자(460)로부터 커버(411)를 향하는 방향일 수 있다.

[0061] 완충 소자(450)는 지문 검출 소자(460)와 대면하는 광원(440)의 표면(또는 제2 면) 상에 적층될 수 있다. 완충 소자(450)는 지문 검출 소자(460)와 대응되는 위치에 형성된 개구(451)를 포함할 수 있다.

[0062] 지문 검출 소자(460)는 제3 광의 적어도 일부를 검출하도록 구성된 이미지 센서를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 지문 검출 소자(460) 또는 이미지 센서는 광원(440)의 배면에 형성되거나, 광원(440) 내 픽셀들의 층에 형성될 수도 있다.

[0063] 일실시예에 따르면, 지문 검출 소자(460)는 개구(451)를 덮도록 완충 소자(450)에 부착될 수 있다. 일실시예에 따르면, 지문 검출 소자(460)의 폭은 개구(451)의 폭보다 넓을 수 있으며, 지문 검출 소자(460)의 가장자리는 지문 검출 소자(460)와 대면하는 완충 소자(450)의 표면(또는 제2 면) 위에 부착될 수 있다. 지문 검출 소자(460)의 폭을 개구(451)의 폭보다 넓게 함으로써, 사용자가 지문 검출 소자(460)를 확인하기 어렵게 만들 수 있다. 전자 장치(401) 또는 전자 장치(401)의 프로세서(예: 프로세서(120))는, 커버(411)를 향해 제1 광을 출력하도록 광원(440)을 제어할 수 있다. 전자 장치(401)는, 제1 위상 지연 소자(421), 제1 편광 소자(431) 및 제2 위상 지연 소자(423)를 이용하여, 사용자의 피부/지문(403) 또는 커버(411)로부터 반사된 제2 광을 차단할 수 있다. 전자 장치(401) 또는 전자 장치(401)의 프로세서는, 지문 검출 소자(460)를 이용하여, 사용자의 피부로부터 출력된 제3 광의 적어도 일부를 검출할 수 있다. 검출된 제3 광의 적어도 일부는 지문 이미지를 나타낼 수 있다.

[0064] 광원(440)은, M행 및 N열의 매트릭스 구조로 배치된 복수의 픽셀들(441, 445)을 포함할 수 있다. 각 픽셀(441,

445)은 R(red) 서브 픽셀(442, 446), G(green) 서브 픽셀(443, 447) 및 B(blue) 서브 픽셀(444, 448)을 포함할 수 있다. 광원(440)은 RGB 서브 픽셀들 중의 선택된 조합에 따라 각 픽셀이 제1 방향(490)으로 제1 광을 출력하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1 광은 제1 픽셀(441)부터 출력된 제1 검사 광(471) 및 제2 픽셀(445)부터 출력된 제2 검사 광(472)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 픽셀(441)은 G 서브 픽셀(443)로부터 출력된 녹색 광 및 B 서브 픽셀(444)로부터 출력된 청색 광의 조합을 제1 검사 광(471)으로서 출력할 수 있다. 예를 들어, 제2 픽셀(445)은 G 서브 픽셀(447)로부터 출력된 녹색 광 및 B 서브 픽셀(448)로부터 출력된 청색 광의 조합을 제2 검사 광(472)으로서 출력할 수 있다.

[0065] 광원(440)으로부터 제1 방향(490)으로 출력된 무편광 상태의 제1 광은 제2 위상 지연 소자(423) 및 제1 편광 소자(431)를 차례로 통과할 수 있다. 제1 편광 소자(431)는 제1 광의 편광 상태를 무편광 상태에서 제1 선형 편광 상태(예: 수평 편광(parallel polarization: P편광))로 변경하도록 구성될 수 있다. 제1 편광 소자(431)에 의해 선형 편광된 제1 광은 제1 위상 지연 소자(421)를 통과할 수 있다. 제1 위상 지연 소자(421)는 제1 광의 편광 상태를 제1 선형 편광 상태에서 제1 비선형 편광 상태(예: 우원 편광(right-handed circular polarization))로 변경하도록 구성될 수 있다. 비선형 편광된 제1 광은 커버(또는 투명 부재)(411)를 통과할 수 있다. 커버(411)를 통과한 제1 광은 공기층을 통과하여 지문(403)에 입사될 수 있다. 예를 들어, 커버(411)를 통과한 제1 검사 광(471)은 지문(403)의 릿지(405)에 입사하고, 커버(411)를 통과한 제2 검사 광(472)은 지문(403)의 밸리(407)에 입사할 수 있다.

[0066] 지문(403)의 표면 및 지문(403)과 대면하는 커버(411)의 표면(또는 제1 면)으로부터 반사된, 제1 광 중 일부인 제2 광은 제1 방향(490)과 반대인 제2 방향(492)으로 진행할 수 있다. 반사로 인해, 제2 광은 제2 비선형 편광 상태(예: 좌원 편광(left-handed circular Polarization))를 갖게 될 수 있다. 예를 들어, 제2 광은 제1 검사 광(471)의 일부인 제1 반사광(473) 및 제2 검사 광(472)의 일부인 제2 반사광(474)을 포함할 수 있다. 커버(411)의 표면과 릿지 사이에 공기 갭이 존재하므로, 제1 반사광(473)은 커버(411)의 표면으로부터 반사된 제1 성분(R_s) 및 릿지(405)의 표면으로부터 반사된 제2 성분(R_r)을 포함할 수 있다. 제2 반사광(474)은 커버(411)의 표면으로부터 반사된 제1 성분(R_s) 및 밸리(407)의 표면으로부터 반사된 제3 성분(R_v)을 포함할 수 있다. 제2 광은 제1 위상 지연 소자(421)를 통과할 수 있다. 일실시예에 따르면, 제1 위상 지연 소자(421)는 제2 광의 편광 상태를 제2 비선형 편광 상태에서 제2 선형 편광 상태(예: 수직 편광(perpendicular polarization: S편광))로 변경하도록 구성될 수 있다. 선형 편광된 제2 광은 제1 편광 소자(431)에 의해 적어도 부분적으로 차단될 수 있다.

[0067] 일실시예에 따르면 위상 지연 소자(또는 지연층)는 입사된 광의 위상을 90도 정도 딜레이(지연)함으로써, 선형 편광일 경우 원형 편광으로, 원형 편광일 경우 선형 편광으로 광의 편광 방향/상태를 변경할 수 있다.

[0068] 지문(403)에 입사된, 제1 광 중 다른 일부는 사용자의 피부 내부에서 산란된 후 사용자의 피부 또는 지문(403)으로부터 출력될 수 있다. 사용자의 지문(403)으로부터 출력된 산란광인, 제3 광은 제1 방향(490)과 반대인 제2 방향(492)으로 진행할 수 있다. 산란으로 인해, 제3 광은 무편광 상태를 갖게 될 수 있다. 예를 들어, 제3 광은 지문(403)의 릿지(405)로부터 출력된 제1 산란광(475) 및 지문(403)의 밸리(407)로부터 출력된 제2 산란광(476)을 포함할 수 있다. 제3 광은 커버(411), 제1 위상 지연 소자(421) 및 제1 편광 소자(431)를 차례로 통과할 수 있다. 제1 편광 소자(431)는 제1 광의 편광 상태를 무편광 상태에서 제1 선형 편광 상태(예: 수평 편광(parallel polarization: P편광))로 변경하도록 구성될 수 있다. 제1 편광 소자(431)에 의해 선형 편광된 제3 광은 제2 위상 지연 소자(423)를 통과할 수 있다. 제2 위상 지연 소자(423)는 제3 광의 편광 상태를 제1 선형 편광 상태에서 제1 비선형 편광 상태(예: 우원 편광(right-handed circular Polarization))로 변경하도록 구성될 수 있다. 광원(440)을 통과한 제3 광은 공기층을 통과하여 지문 검출 소자(460)에 입사될 수 있다. 지문 검출 소자(460)는 제3 광의 적어도 일부를 검출할 수 있다. 검출된 제3 광의 적어도 일부는 지문 이미지를 나타낼 수 있다.

[0069] 표 1은, 위치(P1, P2, P3, P4, P5 또는 P6)별 각 광의 편광 상태를 나타낼 수 있다.

표 1

위치	제1 광	제2 광	제3 광
P1	우원 편광	좌원 편광	무편광
P2	우원 편광	좌원 편광	무편광
P3	P편광	S편광	무편광
P4	무편광	차단	P편광

P5	무편광	해당 광 없음	우원 편광
P6	해당 광 없음	해당 광 없음	우원 편광

- [0071] 도 4b는 다양한 실시예들에 따른 지문 검출 소자(460)의 블록도이다.
- [0072] 지문 검출 소자(460)는, 이미지 센서(465)와, 필터(461) 및 렌즈(463) 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0073] 필터(461)는 광원(440) 및 이미지 센서(465)의 사이에 배치될 수 있다. 필터(461)는 미리 설정된 파장/주파수 대역의 광을 통과/차단하도록 구성될 수 있다. 필터(461)는 광원(440)을 통과한 미리 설정된 파장/주파수 대역의 제3 광을 통과시키고, 나머지 파장/주파수 대역의 광을 차단하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 광원(440)이 RGB 서브 픽셀들 중에서 G 서브 픽셀(443 또는 447)로부터 출력된 녹색 광을 출력하도록 구성된 경우에, 필터(461)는 녹색의 파장 대역을 통과시키고, 나머지 파장/주파수 대역의 광을 차단하도록 구성될 수 있다.
- [0074] 일실시예에 따르면, 렌즈(463)는 광원(440) 및 이미지 센서(465)의 사이에 배치될 수 있다. 필터(461) 및 렌즈(463)의 위치들은 서로 바뀔 수 있다. 렌즈(463)는 필터(461) 또는 광원(440)을 통과한 광을 시준화(또는 평행화)할 수 있다. 예를 들어, 렌즈(463)는 복수의 마이크로 렌즈들의 조합, 광섬유 렌즈들의 조합, 또는 복수의 핀 홀 렌즈들의 조합 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0075] 이미지 센서(465)는 필터(461) 및/또는 렌즈(463)를 통과한 광을 이미지/이미지 신호/이미지 데이터로 검출할 수 있다.
- [0076] 도 4c는 다양한 실시예들에 따른 지문 이미지의 일부를 나타내는 도면이다.
- [0077] 이미지 센서(465)에 의해 검출된 지문 이미지(480)는, 지문(403)의 릿지(405)에 해당하는 밝은 제1 이미지 부분(481) 및 지문(403)의 밸리(407)에 해당하는 어두운 제2 이미지 부분(483)을 포함할 수 있다.
- [0078] P2 위치에서 지문 이미지가 검출된다면, 지문(403)의 릿지(405)에 해당하는 제1 이미지 부분은 제1 반사광(473) 및 제1 산란광(475)에 의해 형성될 수 있고, 지문(403)의 밸리(407)에 해당하는 제2 이미지 부분은 제2 반사광(474) 및 제2 산란광(476)에 의해 형성될 수 있다. 커버(411)의 표면과 릿지 사이에 공기 갭이 존재하므로, 제1 반사광(473)은 커버(411)의 표면으로부터 반사된 제1 성분 및 릿지(405)의 표면으로부터 반사된 제2 성분을 포함할 수 있다. 제2 반사광(474)은 커버(411)의 표면으로부터 반사된 제1 성분 및 밸리(407)의 표면으로부터 반사된 제3 성분을 포함할 수 있다. 제1 성분의 광세기(또는 밝기/파워)를 R_s 라고 하고, 제2 성분의 광세기를 R_r 라고 하고, 제3 성분의 광세기를 R_v 라고 하고, 제1 산란광(475)의 광세기를 S_s 이라고 하고, 제2 산란광(476)의 광세기를 S_v 이라고 가정할 수 있다. 이러한 가정에서, 아래와 같은 관계가 성립할 수 있다.
- [0079]
$$\Delta = |(S_r + R_r + R_a) / (S_v + R_v + R_a)| \approx 1$$
- [0080] P2 위치의 지문 이미지에서는, 지문(403)의 릿지(405)에 해당하는 제1 이미지 부분 및 지문(403)의 밸리(407)에 해당하는 어두운 제2 이미지 부분이 서로 선명하게 구별되기 어려울 수 있다.
- [0081] 제1 위상 지연 소자(421)를 이용하여, 제1 반사광(473) 및 제2 반사광(474)을 적어도 부분적으로 차단함으로써, 이미지 센서(465)에 의해 검출된 지문 이미지(480)에서, 지문(403)의 릿지(405)에 해당하는 제1 이미지 부분(481)의 대부분은 제1 산란광(475)에 의해 형성될 수 있고, 지문(403)의 밸리(407)에 해당하는 제2 이미지 부분(483)의 대부분은 제2 산란광(476)에 의해 형성될 수 있다. $S_r \gg S_v$ 의 관계가 성립하므로, 제1 이미지 부분(481) 및 제2 이미지 부분(483)은 서로 선명하게 구별될 수 있다.
- [0082] 산란광은 손가락의 진피 내에서 발생하고, 위조 지문(예: 지문 사진, 또는 지문을 새긴 고무 모형)에서는 산란광이 발생하기 어려우므로, 전자 장치(401)는 안티 스푸핑(anti-spoofing)기능을 제공할 수 있다.
- [0083] 다양한 실시예들에 따르면, 디스플레이(예: 표시 장치(160) 또는 디스플레이(360 또는 410))는, 투명한 커버(예: 커버(361 또는 411)), 제1 방향으로 제1 광을 출력하도록 구성된 광원(예: 광원(440)), 광원 및 커버의 사이에 배치되고, 제1 광을 선형 편광시키도록 구성된 제1 편광 소자(예: 제1 편광 소자(431)), 및 제1 편광 소자 및 커버의 사이에 배치되고, 제1 광의 편광 상태를 선형 편광 상태에서 비선형 편광 상태로 변경하도록 구성된 제1 지연 소자(예: 제1 위상 지연 소자(421))를 포함할 수 있다.
- [0084] 다양한 실시예들에 따르면, 제1 편광 소자는 제1 방향과 반대인 제2 방향으로 반사된 제1 광의 일부인 제2 광을 적어도 부분적으로 차단하도록 구성될 수 있다.

- [0085] 다양한 실시예들에 따르면, 제1 지연 소자는 제2 광의 편광 상태를 비선형 편광 상태에서 선형 편광 상태로 변경하도록 구성될 수 있다.
- [0086] 다양한 실시예들에 따르면, 제1 편광 소자는 디스플레이의 외부로부터 디스플레이의 내부로 입사된 제3 광을 선형 편광시키도록 구성될 수 있다.
- [0087] 다양한 실시예들에 따르면, 디스플레이는, 광원 및 제1 편광 소자의 사이에 배치되고, 제3 광의 편광 상태를 선형 편광 상태에서 비선형 편광 상태로 변경하도록 구성된 제2 지연 소자(예: 제2 위상 지연 소자(423))를 더 포함할 수 있다.
- [0088] 다양한 실시예들에 따르면, 제3 광은 사용자의 피부에 입사되고 산란된 제1 광의 일부일 수 있다.
- [0089] 다양한 실시예들에 따르면, 디스플레이는, 제1 지연 소자의 적어도 하나의 표면 상에 배치된 적어도 하나의 무반사 코팅층을 더 포함할 수 있다.
- [0090] 다양한 실시예들에 따르면, 디스플레이는, 제1 지연 소자의 적어도 하나의 표면 상에 배치된 적어도 하나의 굴절률 정합층을 더 포함할 수 있다.
- [0091] 다양한 실시예들에 따르면, 전자 장치(예: 전자 장치(101, 301 또는 401))는, 투명한 커버, 제1 방향으로 제1 광을 출력하도록 구성된 광원, 광원 및 커버의 사이에 배치되고, 제1 광을 선형 편광시키도록 구성된 제1 편광 소자, 제1 편광 소자 및 커버의 사이에 배치되고, 제1 광의 편광 상태를 선형 편광 상태에서 비선형 편광 상태로 변경하도록 구성된 제1 지연 소자, 및 광원을 통과하고 지문 이미지를 형성하는 제3 광을 검출하도록 구성된 이미지 센서(예: 이미지 센서(465))를 포함할 수 있다.
- [0092] 다양한 실시예들에 따르면, 제1 편광 소자는 전자 장치의 외부로부터 전자 장치의 내부로 입사된 제3 광을 선형 편광시키도록 구성될 수 있다.
- [0093] 다양한 실시예들에 따르면, 전자 장치는, 광원 및 제1 편광 소자의 사이에 배치되고, 제3 광의 편광 상태를 선형 편광 상태에서 비선형 편광 상태로 변경하도록 구성된 제2 지연 소자를 더 포함할 수 있다.
- [0094] 다양한 실시예들에 따르면, 전자 장치는, 제1 지연 소자의 적어도 하나의 표면 상에 배치된 적어도 하나의 무반사 코팅층을 더 포함할 수 있다.
- [0095] 다양한 실시예들에 따르면, 전자 장치는, 제1 지연 소자의 적어도 하나의 표면 상에 배치된 적어도 하나의 굴절률 정합층을 더 포함할 수 있다.
- [0096] 다양한 실시예들에 따르면, 전자 장치는, 광원 및 이미지 센서의 사이에 배치되고, 광원으로부터 제1 방향과 반대인 제2 방향으로 출력된 제4 광을 선형 편광시키도록 구성된 제2 편광 소자를 더 포함할 수 있다.
- [0097] 다양한 실시예들에 따르면, 전자 장치는, 제2 편광 소자 및 광원의 사이에 배치되고, 제3 광의 편광 상태를 비선형 편광 상태에서 선형 편광 상태로 변경하도록 구성된 제3 지연 소자를 더 포함할 수 있다.
- [0098] 다양한 실시예들에 따르면, 전자 장치는, 광원 및 이미지 센서의 사이에 배치되고, 제3 광의 적어도 일부의 진행 방향을 제어하도록 구성된 렌즈를 더 포함할 수 있다.
- [0099] 다양한 실시예들에 따르면, 전자 장치는, 광원 및 이미지 센서의 사이에 배치되고, 미리 설정된 대역의 광을 통과시키도록 구성된 필터를 더 포함할 수 있다.
- [0100] 다양한 실시예들에 따르면, 전자 장치(예: 전자 장치(101, 301 또는 401))는, 하우징(예: 하우징(303)), 상기 전자 장치의 외면의 적어도 일부를 형성하고, 상기 하우징의 적어도 일부에 배치된 투명 부재, 상기 하우징에 적어도 일부가 수용되고, 상기 투명 부재의 적어도 일부 영역에 배치된 디스플레이 패널, 및 상기 투명 부재와 상기 디스플레이 패널 사이에 배치되고, 상기 투명 부재를 통해 상기 디스플레이 패널이 배치된 방향으로 입사되는 광의 위상이 실질적으로 90도 지연될 수 있도록 하는 지연층, 및 상기 디스플레이 패널의 적어도 일부 또는 아래에 형성되고, 상기 지연층 및 상기 디스플레이 패널의 적어도 일부를 통해 입사되는 상기 광의 적어도 일부를 획득하기 위한 이미지 센서를 포함할 수 있다.
- [0101] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 디스플레이 패널은 상기 투명 부재를 향해 광을 출력하도록 구성될 수 있다.
- [0102] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 디스플레이 패널은, 상기 광을 선형 편광시키도록 구성된 편광 소자, 및 입사되는 광의 위상이 실질적으로 90도 지연될 수 있도록 하는 다른 지연층을 포함할 수 있다.

- [0103] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 편광 소자는 상기 투명 부재로부터 반사된 광을 차단하도록 구성되고, 상기 이미지 센서는 상기 편광 소자에 의해 차단되지 않은 광을 획득하도록 구성될 수 있다.
- [0104] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 디스플레이 패널은 상기 지연층을 포함할 수 있다.
- [0105] 도 5는 다양한 실시예들에 따른, 배면광을 차단하는 경우에 따른 전자 장치를 나타낸 도면이다.
- [0106] 전자 장치(501)(예: 전자 장치(101, 301 또는 401))는, 디스플레이(410)(예: 표시 장치(160) 또는 디스플레이(360)) 및 지문 검출 소자(460)(예: 지문 센서 영역(363) 또는 지문 센서(376))를 포함할 수 있다. 디스플레이(410)는 디스플레이 패널(412)을 포함할 수 있다. 디스플레이 패널(412)은 제1 편광 소자(431), 제2 위상 지연 소자(423) 및 광원(440)을 포함할 수 있다. 디스플레이(410)는, 투명한 커버(411)(투명 부재, 또는 윈도우, 또는 커버 글래스)(예: 커버(361)), 제1 위상 지연 소자(421)(또는 지연층, 또는 위상 지연판), 디스플레이 패널(412), 및 완충 소자(450)를 포함할 수 있다. 도 5에 도시된 디스플레이(410)의 일부(예: 지문 센서 영역(363)) 및 지문 검출 소자(460)는 전자 장치(501)의 지문 센서에 해당할 수 있다. 일실시예에 따르면, 지문 검출 소자(460)는 디스플레이(410)의 일부에 해당할 수 있다.
- [0107] 전자 장치(501)는 제3 위상 지연 소자(425) 및 제2 편광 소자(433)를 더 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 제3 위상 지연 소자(425) 및 제2 편광 소자(433)는 하나의 층(예: 원형 편광 소자(circular polarizer))으로 구현될 수도 있다.
- [0108] 이하, 도 4a에 도시된 전자 장치(401)의 구성 요소에 대한 설명은, 전자 장치(501)의 대응된 구성 요소(또는 동일/유사한 명칭의 구성 요소)에 대해 적용될 수 있으므로, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0109] 제3 위상 지연 소자(425)는 광원(440) 및 지문 검출 소자(460)의 사이에 배치될 수 있다. 제3 위상 지연 소자(425)는 입사된 광의 편광 상태를 선형 편광 상태 및 비선형 편광 상태간에 변경하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제3 위상 지연 소자(425)는 입사된 광의 편광 상태를 선형 편광 상태와, 원형 편광 상태 또는 타원 편광 상태 간에 변경하도록 구성될 수 있다.
- [0110] 제2 편광 소자(433)는, 광원(440) 및 지문 검출 소자(460)의 사이, 또는 제3 위상 지연 소자(425) 및 지문 검출 소자(460)의 사이에 배치될 수 있다. 제2 편광 소자(433)는 입사된 광을 선형 편광시키도록 구성될 수 있다. 제2 편광 소자(433)는 입사된 광의 편광 상태를 무편광 상태에서 선형 편광 상태로 변경하도록 구성될 수 있다. 제2 편광 소자(433)는 입사된 광의 제1 편광 성분(예: 수평 편광(parallel polarization: P편광) 성분)을 통과시키고, 입사된 광의 제2 편광 성분(예: 수직 편광(perpendicular polarization: S편광) 성분)을 적어도 부분적으로 차단하도록 구성될 수 있다.
- [0111] 제3 광은 광원(440) 및 제3 위상 지연 소자(425)를 차례로 통과할 수 있다. 제3 위상 지연 소자(425)는 제3 광의 편광 상태를 제1 비선형 편광 상태(예: 우원 편광)에서 제1 선형 편광 상태(예: P편광)로 변경하도록 구성될 수 있다. 제3 광은 제2 편광 소자(433)를 통과할 수 있다. 제2 편광 소자를 통과한 제3 광은 공기층을 통과하여 지문 검출 소자(460)에 입사될 수 있다. 지문 검출 소자(460)는 제3 광의 적어도 일부를 검출할 수 있다. 검출된 제3 광의 적어도 일부는 지문 이미지를 나타낼 수 있다.
- [0112] 광원(440)으로부터 제2 방향으로 출력된 무편광 상태의 제4 광(510)(예: 광원(440)의 배면광)은 제3 위상 지연 소자(425) 및 제2 편광 소자(433)를 차례로 통과할 수 있다. 제2 편광 소자(433)는 제4 광(510)의 편광 상태를 무편광 상태에서 제1 선형 편광 상태(예: 수평 편광(parallel polarization: P편광))로 변경하도록 구성될 수 있다. 제2 편광 소자(433)는 제4 광(510)의 제2 편광 성분(예: 수직 편광(perpendicular polarization: S편광) 성분)을 적어도 부분적으로 차단함으로써, 지문 검출 소자(460)에 입사되는 제4 광(510)의 양을 감소시킬 수 있다. 제4 광(510)의 양이 감소되면, 제4 광(510)이 지문 검출 소자(460)로부터 반사된 후 사용자에게 투사되는 것을 억제할 수 있으므로, 지문 검출 소자(460)의 시인성을 저하시킬 수 있다.
- [0113] 표 2는, 위치(P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 또는 P8)별 각 광의 편광 상태를 나타낼 수 있다.

표 2

[0114]

위치	제1 광	제2 광	제3 광	제4 광
P1	우원 편광	좌원 편광	무편광	해당 광 없음
P2	우원 편광	좌원 편광	무편광	해당 광 없음
P3	P편광	S편광	무편광	해당 광 없음
P4	무편광	차단	P편광	해당 광 없음

P5	무편광	해당 광 없음	우원 편광	해당 광 없음
P6	해당 광 없음	해당 광 없음	우원 편광	무편광
P7	해당 광 없음	해당 광 없음	P편광	무편광
P8	해당 광 없음	해당 광 없음	P편광	P편광

- [0115] 도 6은 다양한 실시예들에 따른, 무반사층을 적용한 경우에 따른 전자 장치를 나타낸 도면이다.
- [0116] 전자 장치(601)(예: 전자 장치(101 또는 301))는, 디스플레이(610)(예: 표시 장치(160) 또는 디스플레이(360)) 및 지문 검출 소자(460)(예: 지문 센서 영역(363) 또는 지문 센서(376))를 포함할 수 있다. 디스플레이(610)는, 디스플레이 패널(412)을 포함할 수 있다. 디스플레이 패널(412)은 제1 편광 소자(431), 제2 위상 지연 소자(423) 및 광원(440)을 포함할 수 있다. 디스플레이(410)는, 투명한 커버(411)(투명 부재, 또는 윈도우, 또는 커버 글래스)(예: 커버(361)), 제1 위상 지연 소자(421)(또는 지연층, 또는 위상 지연판), 디스플레이 패널(412), 및 완충 소자(450)를 포함할 수 있다. 도 6에 도시된 디스플레이(610)의 일부(예: 지문 센서 영역(363)) 및 지문 검출 소자(460)는 전자 장치(601)의 지문 센서에 해당할 수 있다. 일실시예에 따르면, 지문 검출 소자(460)는 디스플레이(610)의 일부에 해당할 수 있다.
- [0117] 전자 장치(601)는 제1 무반사층(antireflection layer, 620) 및/또는 제2 무반사층(622)을 더 포함할 수 있다.
- [0118] 이하, 도 4a에 도시된 전자 장치(401)의 구성 요소에 대한 설명은, 전자 장치(601)의 대응된 구성 요소(또는 동일/유사한 명칭의 구성 요소)에 대해 적용될 수 있으므로, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0119] 제1 무반사층(620)은 커버(411)와 대면하는 제1 위상 지연 소자(421)의 제1 면 상에 적층될 수 있다. 제2 무반사층(622)은 제1 편광 소자(431)와 대면하는 제1 위상 지연 소자(421)의 제2 면 상에 적층될 수 있다. 제1 및 제2 무반사층들(620 및 620)은 각각 그 표면에 입사하는 광의 반사를 최소화하도록 구성될 수 있다. 제1 및 제2 무반사층들(620 및 620)은 각각 고굴절률의 층(예: Nb_2O_5 층)과 저굴절률의 층(예: SiO_2 층)을 교대로 적층한 구조를 가질 수 있다.
- [0120] 일실시예에서, 제1 위상 지연 소자(421)와는 다른, 전자 장치(601)의 구성 요소(예: 제1 편광 소자(431) 또는 제2 위상 지연 소자(423))의 제1 면 및/또는 제2 면에 무반사층이 적층될 수 있다.
- [0121] 도 7은 다양한 실시예들에 따른, 굴절률 정합층을 적용한 경우에 따른 전자 장치를 나타낸 도면이다.
- [0122] 전자 장치(701)(예: 전자 장치(101 또는 301))는, 디스플레이(710)(예: 표시 장치(160) 또는 디스플레이(360)) 및 지문 검출 소자(460)(예: 지문 센서 영역(363) 또는 지문 센서(376))를 포함할 수 있다. 디스플레이(710)는, 투명한 커버(411)(또는 윈도우, 또는 커버 글래스)(예: 커버(361)), 제1 위상 지연 소자(421)(또는 위상 지연판), 제1 편광 소자(431), 제2 위상 지연 소자(423), 광원(440), 및 완충 소자(450)를 포함할 수 있다. 도 7에 도시된 디스플레이(710)의 일부(예: 지문 센서 영역(363)) 및 지문 검출 소자(460)는 전자 장치(701)의 지문 센서에 해당할 수 있다. 일실시예에 따르면, 지문 검출 소자(460)는 디스플레이(710)의 일부에 해당할 수 있다.
- [0123] 전자 장치(701)는 제1 굴절률 정합층(refractive index matching layer, 720) 및/또는 제2 굴절률 정합층(722)을 더 포함할 수 있다.
- [0124] 이하, 도 4a에 도시된 전자 장치(401)의 구성 요소에 대한 설명은, 전자 장치(701)의 대응된 구성 요소(또는 동일/유사한 명칭의 구성 요소)에 대해 적용될 수 있으므로, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0125] 제1 굴절률 정합층(720)은 커버(411) 및 제1 위상 지연 소자(421)의 사이에 배치될 수 있다. 일실시예에서, 커버(411) 및 제1 위상 지연 소자(421)는 제1 굴절률 정합층(720)에 의해 서로 부착될 수 있다. 일실시예에서, 제1 굴절률 정합층(720)은 커버(411)의 굴절률 및 제1 위상 지연 소자(421)의 굴절률 사이의 중간/평균 굴절률을 가질 수 있다. 제2 굴절률 정합층(722)은 제1 위상 지연 소자(421) 및 제1 편광 소자(431)의 사이에 배치될 수 있다. 일실시예에서, 제1 위상 지연 소자(421) 및 제1 편광 소자(431)는 제2 굴절률 정합층(722)에 의해 서로 부착될 수 있다. 일실시예에서, 제2 굴절률 정합층(722)은 제1 위상 지연 소자(421)의 굴절률 및 제1 편광 소자(431)의 굴절률 사이의 중간/평균 굴절률을 가질 수 있다. 제1 및 제2 굴절률 정합층들(720 및 720)은 각각 인접한 구성 요소의 경계에서 굴절률 차이로 인해 발생하는 광의 반사를 최소화하도록 구성될 수 있다. 제1 및 제2 굴절률 정합층들(720 및 720)은 투명한 광학용 투명 접착 테이프(optical clear adhesive tape: OCA 테이프)를 포함할 수 있다. OCA 테이프는 양면 접착이 가능하고, 아크릴계, 실리콘 등의 재료로 형성될 수 있다.

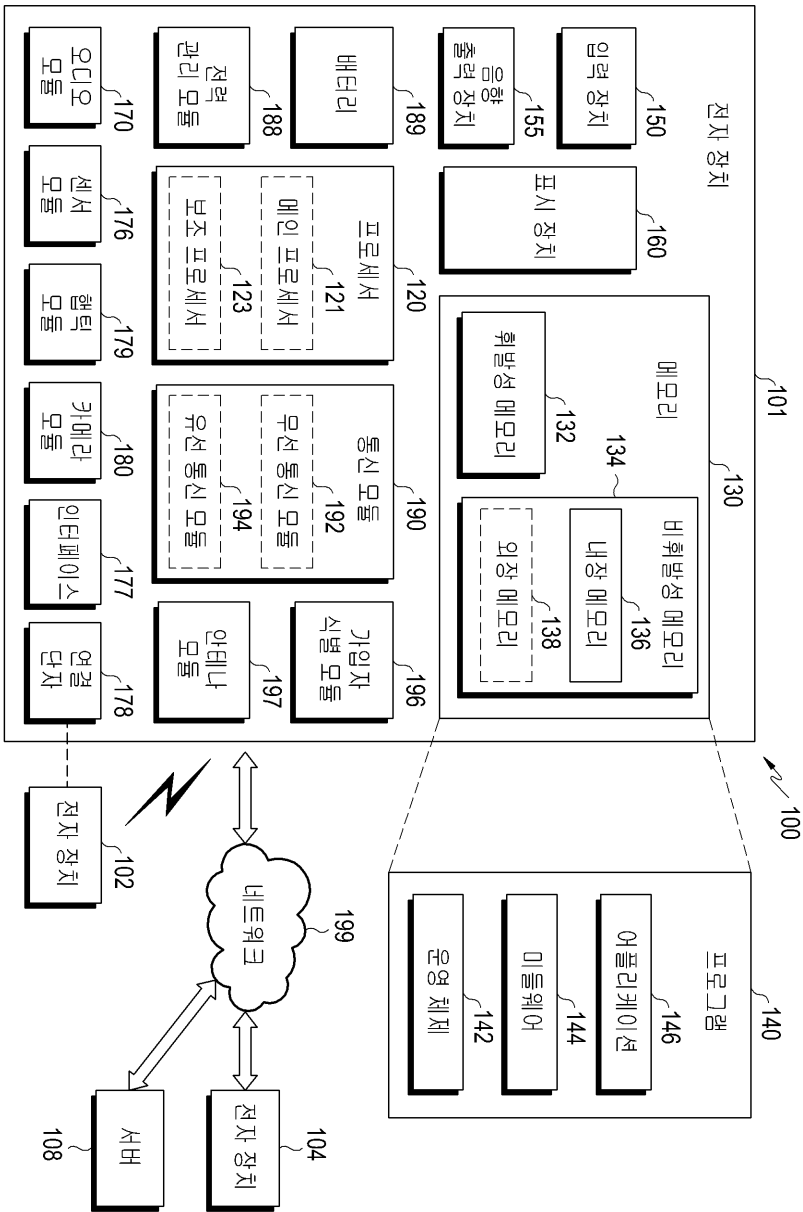
[0126] 일실시예에서, 제1 위상 지연 소자(421)와는 다른, 전자 장치(601)의 구성 요소(예: 제1 편광 소자(431) 또는 제2 위상 지연 소자(423))의 제1 면 및/또는 제2 면에 굴절률 정합층이 적층될 수 있다.

부호의 설명

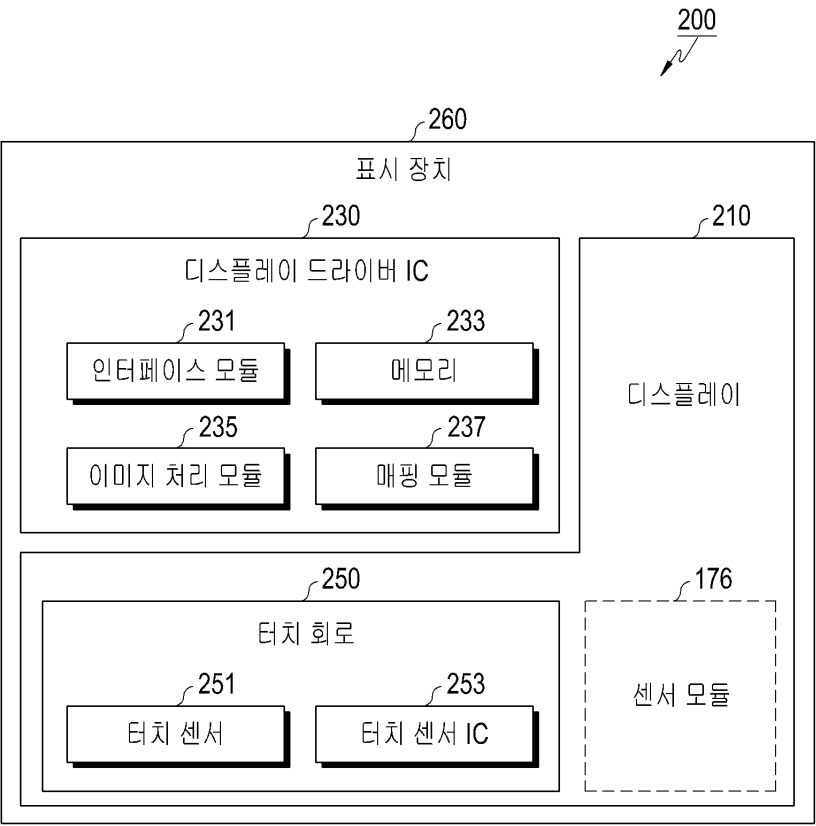
[0127] 101: 전자 장치, 120: 프로세서, 130: 메모리, 150: 입력 장치, 160: 표시 장치, 190: 통신 모듈

도면

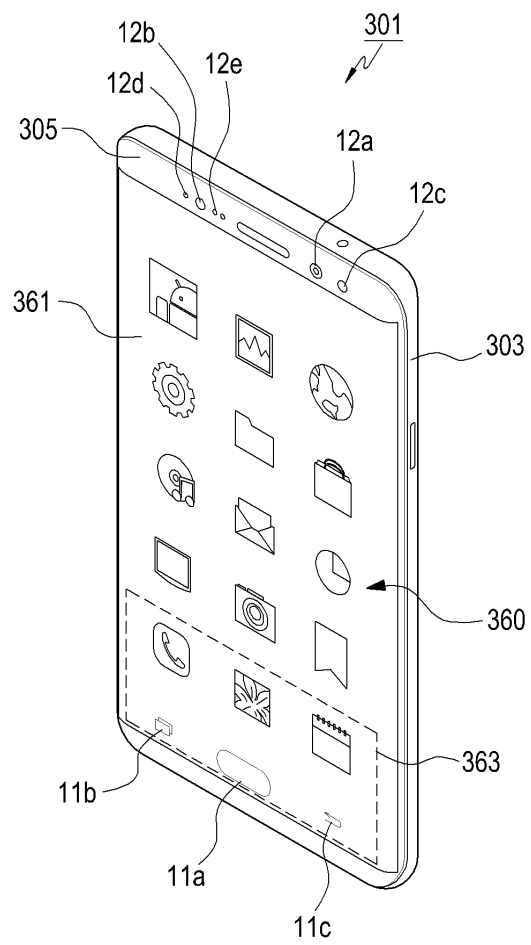
도면1



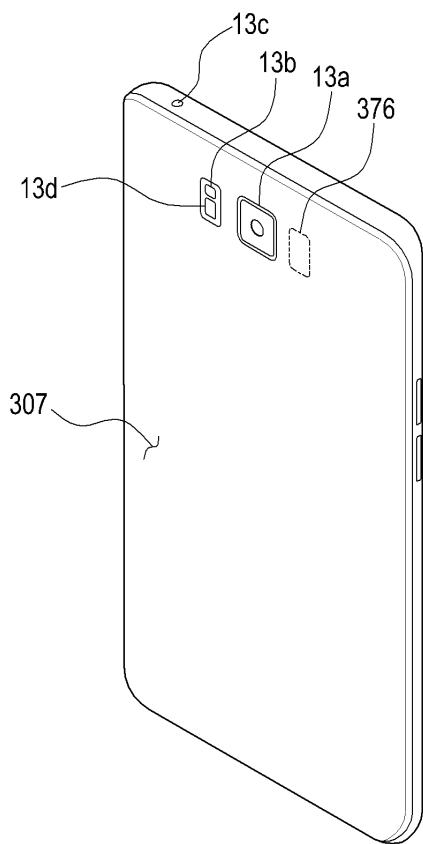
도면2



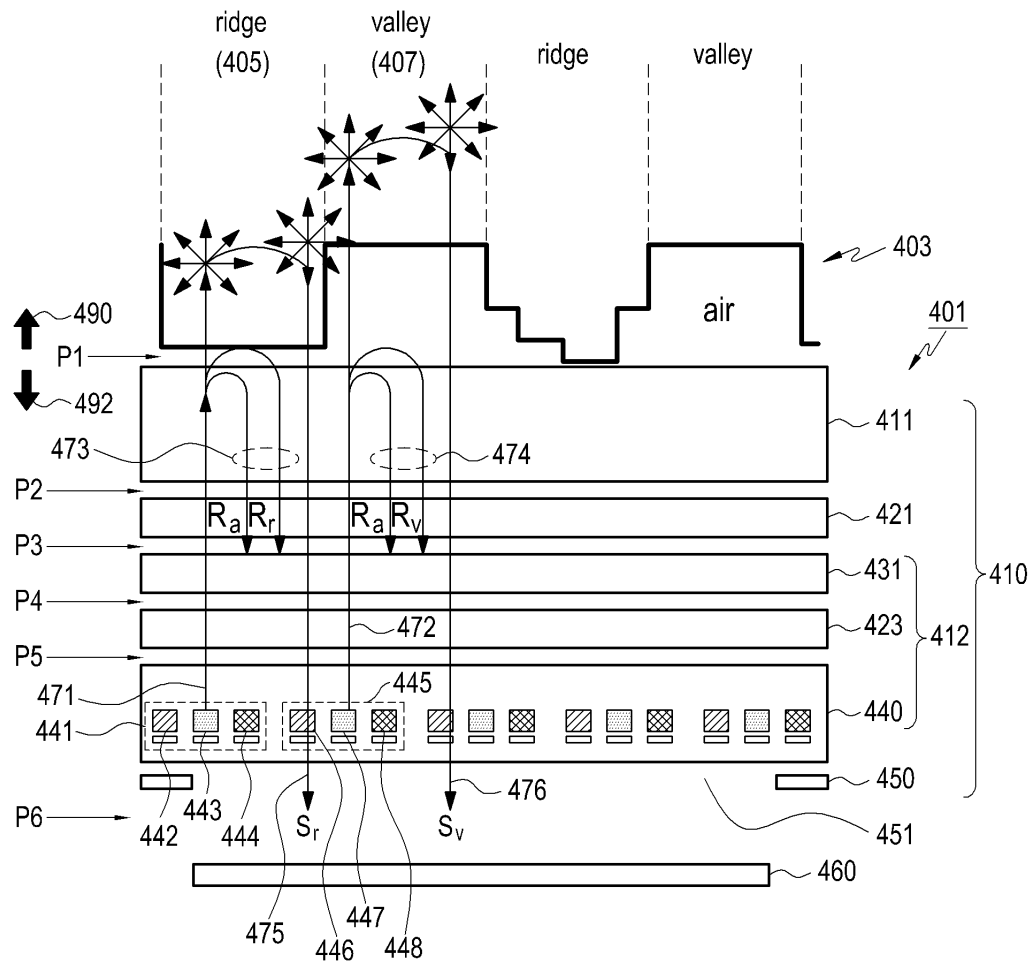
도면3a



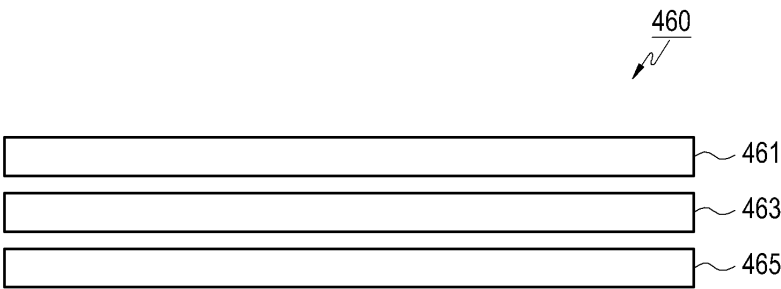
도면3b



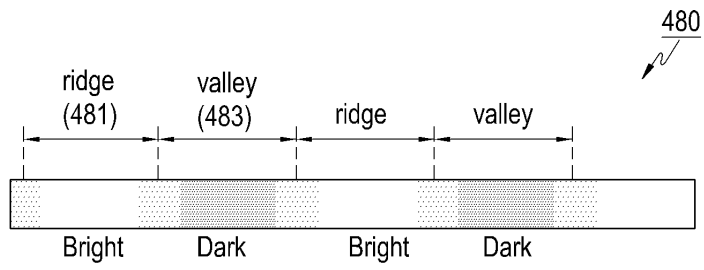
도면4a



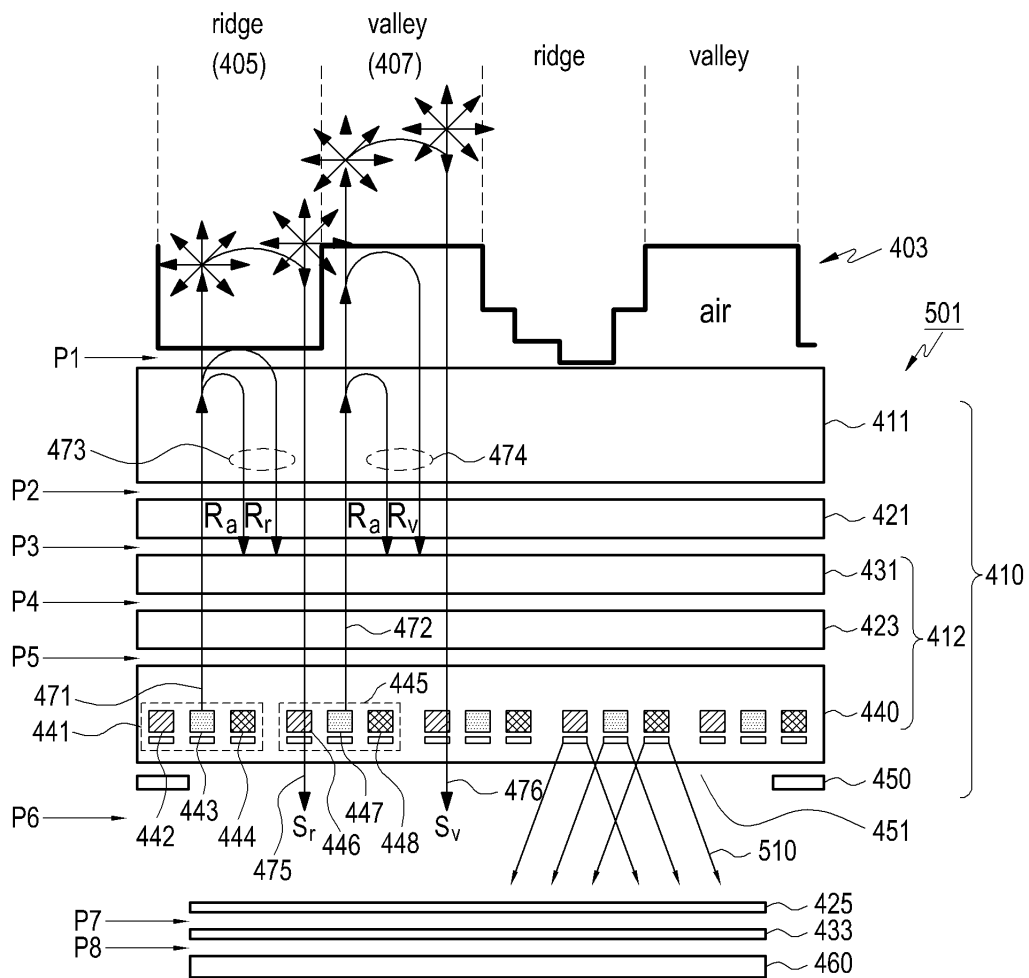
도면4b



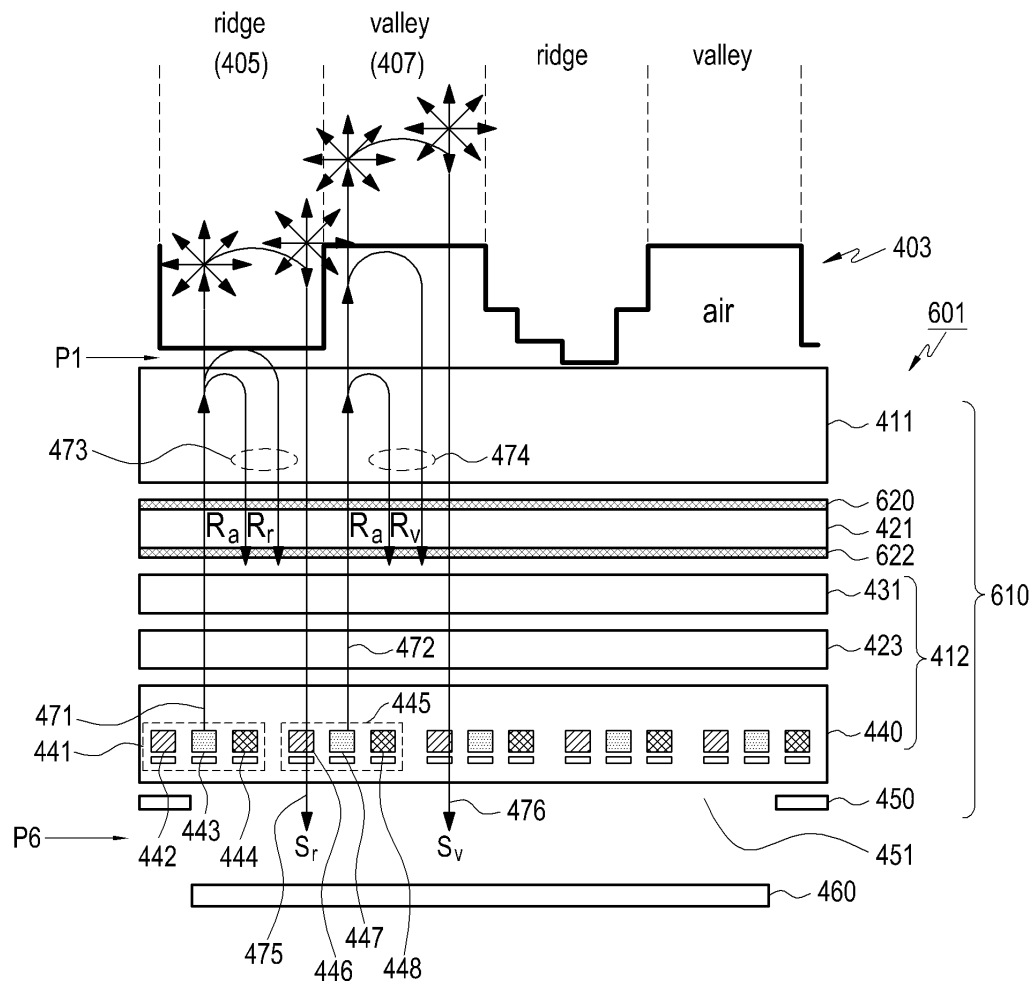
도면4c



도면5



도면6



도면7

