



(51) 국제특허분류:

G01S 7/484 (2006.01)

G03B 13/20 (2006.01)

G01S 7/497 (2006.01)

G03B 13/36 (2006.01)

G01S 17/86 (2020.01)

G06F 1/16 (2006.01)

H04N 23/60 (2023.01)

G02B 27/01 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2022/015781

(22) 국제출원일:

2022년 10월 18일 (18.10.2022)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2021-0142940 2021년 10월 25일 (25.10.2021) KR

(71) 출원인: 삼성전자주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 윤주환 (YUN, Juhwan); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 전진아 (JEON,

Jina); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

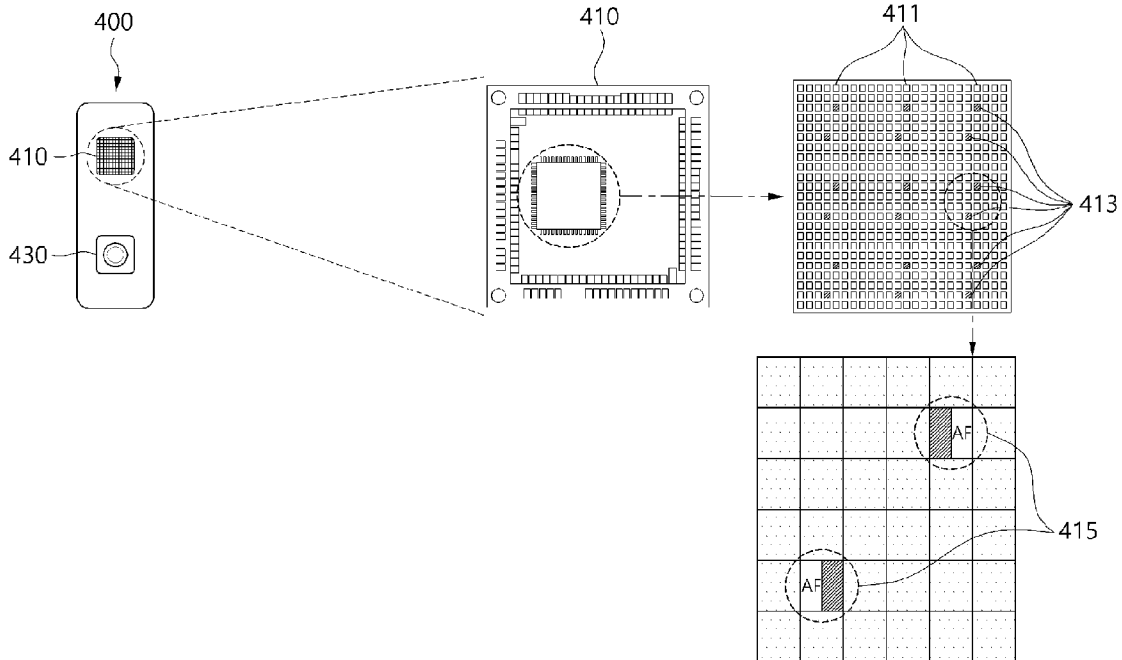
(74) 대리인: 특허법인 무한 (MUHANN PATENT & LAW FIRM); 06144 서울특별시 강남구 언주로 560, 8층, Seoul (KR).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM,

(54) Title: ELECTRONIC APPARATUS INCLUDING LIDAR SYSTEM AND METHOD FOR CONTROLLING ELECTRONIC APPARATUS

(54) 발명의 명칭: 라이더 시스템을 포함하는 전자 장치 및 그 전자 장치의 제어 방법



(57) Abstract: An electronic apparatus according an embodiment may comprise: a LiDAR system including an Rx sensor including autofocus pixels scattered in image pixels that detect image information, and a Tx light source that outputs pulsed laser; and a processor which controls to, before driving the Tx light source, calculate a distance from a subject by using the autofocus pixels included in the Rx sensor, adaptively determine transmission power of the light source on the basis of the distance from the subject, and output pulsed laser according to the transmission power of the Tx light source.

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, ME,
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))

(57) 요약서: 일 실시예에 따른 전자 장치는 영상 정보를 감지하는 이미지 픽셀들 내에 산재된 오토포커스 픽셀들을 포함하는 Rx 센서와 펄스 레이저를 출력하는 Tx 광원을 포함하는 라이다 시스템, 및 Tx 광원의 구동 전에, Rx 센서에 포함된 오토포커스 픽셀들을 이용하여 피사체와의 거리를 산출하고, 피사체와의 거리에 기초하여 광원의 송출 전력을 적응적으로 결정하며, Tx 광원이 송출 전력에 따라 펄스 레이저를 출력하도록 제어하는 프로세서를 포함할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 라이다 시스템을 포함하는 전자 장치 및 그 전자 장치의 제어 방법

기술분야

- [1] 본 발명의 다양한 실시예들은 라이다 시스템을 포함하는 전자 장치 및 그 전자 장치의 제어 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 증강 현실(augmented reality; AR) 기기는 현실에 기반하여 가상의 정보를 추가 제공하는 기기로서, 현실 세계의 이미지나 배경에 가상의 이미지를 오버레이하여 보여주어 가상 현실을 제공할 수 있다. 증강 현실 기기는 주변 환경 및 피사체의 움직임을 인식하여 위치 추적, 또는 3D 맵핑(mapping)을 구현하고, 제스처(gesture) 인식을 통하여 인터페이스에 활용할 수 있다. 또한, 라이다(light detection and ranging, LiDAR)는 광학 펄스로 피사체를 비춘 후 반사된 반송 신호의 특징을 측정함으로써 피사체를 감지해 거리를 맵핑하거나 또는 피사체의 제스처를 인식할 수 있다.

발명의 상세한 설명

과제 해결 수단

- [3] 라이다는 피사체와의 가변적 거리를 고려하지 않고, 지정된 거리에 기반한 정해진 전송 전력을 송출하여 피사체를 감지할 수 있다. 이때, 거리를 고려하지 않고 정해진 고정된 전송 전력을 송출하는 경우, 피사체와의 거리가 가깝다면 불필요한 전송 전력의 손실이 발생하고, 피사체와의 거리가 멀다면 전송 전력의 부족으로 인해 피사체를 인식하지 못할 수 있다.
- [4] 다양한 실시예들에 따르면, 피사체와의 거리를 고려하여 라이다의 전송 전력을 적응적으로 결정함으로써 피사체와의 거리가 먼 경우에 전송 전력을 증가시켜 피사체를 인식하고, 피사체와의 거리가 가까운 경우에 라이다의 전송 전력을 감소시켜 적은 전력으로 피사체를 인식할 수 있다.
- [5] 다양한 실시예들에 따르면, 라이다 시스템을 포함하는 전자 장치의 소모 전류를 절감할 수 있다.
- [6] 일 실시예에 따르면, 전자 장치는 영상 정보를 감지하는 이미지 픽셀들 내에 산재된 오토포커스 픽셀들(auto focus pixels)을 포함하는 Rx 센서와 펄스 레이저를 출력하는 Tx 광원을 포함하는 라이다 시스템, 및 상기 Tx 광원의 구동 전에, 상기 Rx 센서에 포함된 오토포커스 픽셀들을 이용하여 피사체와의 거리를 산출하고, 상기 피사체와의 거리에 기초하여 상기 Tx 광원의 송출 전력을 적응적으로 결정하며, 상기 Tx 광원이 상기 송출 전력에 따라 상기 펄스 레이저를 출력하도록 제어하는 프로세서를 포함할 수 있다.
- [7] 일 실시예에 따르면, 웨어러블 전자 장치는 복수의 영상 프레임들을 포함하는

영상 정보를 감지하는 이미지 픽셀들 내에 산재된 오토포커스 픽셀들을 포함하는 Rx 센서, 펄스 레이저를 출력하는 Tx 광원, 상기 Tx 광원의 구동 전에 상기 Rx 센서에 포함된 상기 오토포커스 픽셀들을 이용하여 피사체와의 거리를 산출하고, 상기 피사체와의 거리에 기초하여 상기 Tx 광원의 송출 전력을 적응적으로 결정하며, 상기 Tx 광원이 상기 송출 전력에 따라 펄스 레이저를 출력하도록 제어하며, 상기 영상 정보 및 상기 피사체와의 거리에 기초하여 가상의 콘텐츠를 생성하는 프로세서, 및 상기 가상의 콘텐츠를 표시하는 디스플레이를 포함할 수 있다.

- [8] 일 실시예에 따르면, 라이다 시스템은 펄스 레이저를 출력하는 Tx 광원, 및 상기 펄스 레이저가 피사체에 반사된 펄스 신호들을 수신하는 Rx 센서를 포함하고, 상기 Rx 센서는 영상 정보를 감지하는 이미지 픽셀들 내에 산재된 오토포커스 픽셀들을 포함하고, 상기 오토포커스 픽셀들에 대응하는 오토포커스 영상들 간의 시차를 기초로, 상기 피사체와의 거리를 산출할 수 있다.
- [9] 일 실시예에 따르면, Rx 센서 및 Tx 광원을 포함하는 전자 장치의 제어 방법은 상기 Tx 광원의 구동 전에 상기 Rx 센서에 포함된 오토포커스 픽셀들을 이용하여 피사체와의 거리를 산출하는 동작, 상기 피사체와의 거리에 기초하여 상기 Tx 광원의 송출 전력을 적응적으로 결정하는 동작, 및 상기 Tx 광원이 상기 송출 전력에 따라 펄스 레이저를 출력하도록 제어하는 동작을 포함할 수 있다.
- [10] 일 실시예에 따른 라이다 시스템은 오토포커스 픽셀들을 이용하여 피사체와의 거리를 산출할 수 있다.
- [11] 일 실시예에 따른 전자 장치는 피사체와의 거리가 먼 경우에도 전송 전력을 증가시킴으로써 커버리지를 확장할 수 있다.
- [12] 일 실시예에 따른 전자 장치는 피사체와의 거리가 가까운 경우에 라이다의 전송 전력을 감소시킴으로써 불필요한 전송 전력의 손실이 방지할 수 있다.
- [13] 일 실시예에 따른 전자 장치는 피사체와의 거리를 고려하여 라이다의 전송 전력을 적응적으로 결정함으로써 라이다의 소모 전류를 절감하고, 라이다의 성능을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [14] 도 1은 다양한 실시예들에 따른 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다.
- [15] 도 2는 라이다 시스템의 일반적인 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [16] 도 3은 고정된 전송 전력을 가진 라이다 시스템의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [17] 도 4는 일 실시예에 따른 라이다 시스템의 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [18] 도 5는 일 실시예에 따른 라이다 시스템을 포함하는 전자 장치의 블록도이다.
- [19] 도 6은 일 실시예에 따른 라이다 시스템을 포함하는 전자 장치에서 피사체와의 거리를 산출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

- [20] 도 7은 일 실시예에 따른 오토포커스 영상들의 초점이 맞는(in-focus) 경우, 초점의 위치가 앞(front-focus)인 경우, 및 초점의 위치가 뒤(back-focus)인 경우의 위상차를 설명하기 위한 도면이다.
- [21] 도 8은 일 실시예에 따른 위상차에 기초하여 피사체와의 거리를 산출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [22] 도 9는 일 실시예에 따라 전자 장치에서 Tx 광원의 송출 전력이 적응적으로 결정된 경우의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [23] 도 10은 일 실시예에 따른 웨어러블 전자 장치의 블록도이다.
- [24] 도 11는 일 실시예에 따른 전자 장치의 제어 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [25] 이하, 실시예들을 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조 부호를 부여하고, 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [26] 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 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) 중 적어도 하나와 통신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 서버(108)를 통하여 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 프로세서(120), 메모리(130), 입력 모듈(150), 음향 출력 모듈(155), 디스플레이 모듈(160), 오디오 모듈(170), 센서 모듈(176), 인터페이스(177), 연결 단자(178), 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: 연결 단자(178))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 이 구성요소들 중 일부들(예: 센서 모듈(176), 카메라 모듈(180), 또는 안테나 모듈(197))은 하나의 구성요소(예: 디스플레이 모듈(160))로 통합될 수 있다.
- [27] 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. 일 실시예에 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 저장하고, 휘발성 메모리(132)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(134)에 저장할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(120)는 메인 프로세서(121)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서) 또는

이와는 독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서(123)(예: 그래픽 처리 장치, 신경망 처리 장치(NPU: neural processing unit), 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)가 메인 프로세서(121) 및 보조 프로세서(123)를 포함하는 경우, 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)보다 저전력을 사용하거나, 지정된 기능에 특화되도록 설정될 수 있다. 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.

- [28] 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: 디스플레이 모듈(160), 센서 모듈(176), 또는 통신 모듈(190))와 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일실시에에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 이미지 시그널 프로세서 또는 커뮤니케이션 프로세서)는 기능적으로 관련 있는 다른 구성요소(예: 카메라 모듈(180) 또는 통신 모듈(190))의 일부로서 구현될 수 있다. 일실시에에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 신경망 처리 장치)는 인공지능 모델의 처리에 특화된 하드웨어 구조를 포함할 수 있다. 인공지능 모델은 기계 학습을 통해 생성될 수 있다. 이러한 학습은, 예를 들어, 인공지능 모델이 수행되는 전자 장치(101) 자체에서 수행될 수 있고, 별도의 서버(예: 서버(108))를 통해 수행될 수도 있다. 학습 알고리즘은, 예를 들어, 지도형 학습(supervised learning), 비지도형 학습(unsupervised learning), 준지도형 학습(semi-supervised learning) 또는 강화 학습(reinforcement learning)을 포함할 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 인공지능 모델은, 복수의 인공 신경망 레이어들을 포함할 수 있다. 인공 신경망은 심층 신경망(DNN: deep neural network), CNN(convolutional neural network), RNN(recurrent neural network), RBM(restricted boltzmann machine), DBN(deep belief network), BRDNN(bidirectional recurrent deep neural network), 심층 Q-네트워크(deep Q-networks) 또는 상기 중 둘 이상의 조합 중 하나일 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 인공지능 모델은 하드웨어 구조 이외에, 추가적으로 또는 대체적으로, 소프트웨어 구조를 포함할 수 있다.
- [29] 메모리(130)는, 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소(예: 프로세서(120) 또는 센서 모듈(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.
- [30] 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.
- [31] 입력 모듈(150)은, 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 모듈(150)은, 예를 들면, 마이크, 마우스, 키보드, 키(예: 버튼), 또는 디지털 펜(예: 스타일러스 펜)을 포함할 수 있다.
- [32] 음향 출력 모듈(155)은 음향 신호를 전자 장치(101)의 외부로 출력할 수 있다. 음향 출력 모듈(155)은, 예를 들면, 스피커 또는 리시버를 포함할 수 있다. 스피커는 멀티미디어 재생 또는 녹음 재생과 같이 일반적인 용도로 사용될 수 있다. 리시버는 착신 전화를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 일실시예에 따르면, 리시버는 스피커와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.
- [33] 디스플레이 모듈(160)은 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 디스플레이 모듈(160)은, 예를 들면, 디스플레이(160), 홀로그램 장치, 또는 프로젝터 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 디스플레이 모듈(160)은 터치를 감지하도록 설정된 터치 센서, 또는 상기 터치에 의해 발생하는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 압력 센서를 포함할 수 있다.
- [34] 오디오 모듈(170)은 소리를 전기 신호로 변환시키거나, 반대로 전기 신호를 소리로 변환시킬 수 있다. 일실시예에 따르면, 오디오 모듈(170)은, 입력 모듈(150)을 통해 소리를 획득하거나, 음향 출력 모듈(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.
- [35] 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, 근접 센서, 컬러 센서, IR(infrared) 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 지문 센서를 포함할 수 있다.
- [36] 인터페이스(177)는 전자 장치(101)가 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.
- [37] 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, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.
- [38] 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.
- [39] 카메라 모듈(180)은 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있다. 일실시예에 따르면,

카메라 모듈(180)은 하나 이상의 렌즈들, 이미지 픽셀들, 이미지 시그널 프로세서들, 또는 플래시들을 포함할 수 있다.

- [40] 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.
- [41] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소에 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.
- [42] 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 제1 네트워크(198)(예: 블루투스, WiFi(wireless fidelity) direct 또는 IrDA(infrared data association)와 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제2 네트워크(199)(예: 레거시 셀룰러 네트워크, 5G 네트워크, 차세대 통신 네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN)와 같은 원거리 통신 네트워크)를 통하여 외부의 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 이런 여러 종류의 통신 모듈들은 하나의 구성요소(예: 단일 칩)로 통합되거나, 또는 서로 별도의 복수의 구성요소들(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(IMS))를 이용하여 제1 네트워크(198) 또는 제2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크 내에서 전자 장치(101)를 확인 또는 인증할 수 있다.
- [43] 무선 통신 모듈(192)은 4G 네트워크 이후의 5G 네트워크 및 차세대 통신 기술, 예를 들어, NR 접속 기술(new radio access technology)을 지원할 수 있다. NR 접속 기술은 고용량 데이터의 고속 전송(eMBB(enhanced mobile broadband)), 단말 전력 최소화 및 다수 단말의 접속(mMTC(massive machine type communications)), 또는 고신뢰도와 저지연(URLLC(ultra-reliable and low-latency communications))을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은, 예를 들어, 높은 데이터 전송률 달성을 위해, 고주파 대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 고주파 대역에서의 성능 확보를 위한 다양한 기술들, 예를 들어, 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO(multiple-input and multiple-output)), 전차원 다중입출력(FD-MIMO: full dimensional MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 또는 대규모

안테나(large scale antenna)와 같은 기술들을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 전자 장치(101), 외부 전자 장치(예: 전자 장치(104)) 또는 네트워크 시스템(예: 제2 네트워크(199))에 규정되는 다양한 요구사항을 지원할 수 있다. 일실시예에 따르면, 무선 통신 모듈(192)은 eMBB 실험을 위한 Peak data rate(예: 20Gbps 이상), mMTC 실험을 위한 손실 Coverage(예: 164dB 이하), 또는 URLLC 실험을 위한 U-plane latency(예: 다운링크(DL) 및 업링크(UL) 각각 0.5ms 이하, 또는 라운드 트립 1ms 이하)를 지원할 수 있다.

- [44] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부의 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 서브스트레이트(예: PCB) 위에 형성된 도전체 또는 도전성 패턴으로 이루어진 방사체를 포함하는 안테나를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다. 이런 경우, 제1 네트워크(198) 또는 제2 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 외부의 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다. 어떤 실시예에 따르면, 방사체 이외에 다른 부품(예: RFIC(radio frequency integrated circuit))이 추가로 안테나 모듈(197)의 일부로 형성될 수 있다.
- [45] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 mmWave 안테나 모듈을 형성할 수 있다. 일실시예에 따르면, mmWave 안테나 모듈은 인쇄 회로 기판, 상기 인쇄 회로 기판의 제1 면(예: 아래 면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 지정된 고주파 대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있는 RFIC, 및 상기 인쇄 회로 기판의 제2 면(예: 윗 면 또는 측 면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 상기 지정된 고주파 대역의 신호를 송신 또는 수신할 수 있는 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다.
- [46] 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.
- [47] 일실시예에 따르면, 명령 또는 데이터는 제2 네트워크(199)에 연결된 서버(108)를 통해서 전자 장치(101)와 외부의 전자 장치(104)간에 송신 또는 수신될 수 있다. 외부의 전자 장치(102, 또는 104) 각각은 전자 장치(101)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다.
- [48] 일실시예에 따르면, 전자 장치(101)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 외부의 전자 장치들(102, 104, 또는 108) 중 하나 이상의 외부의 전자 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 외부의 전자 장치들에게 그 기능 또는 그 서비스의 적어도 일부를 수행하라고 요청할 수 있다. 상기 요청을 수신한 하나 이상의 외부의 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, 모바일 에지 컴퓨팅(MEC: mobile edge computing), 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다. 전자 장치(101)는, 예를 들어, 분산 컴퓨팅 또는 모바일 에지 컴퓨팅을 이용하여 초저지연 서비스를 제공할 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 외부의 전자 장치(104)는 IoT(internet of things) 기기를 포함할 수 있다. 서버(108)는 기계 학습 및/또는 신경망을 이용한 지능형 서버일 수 있다. 일 실시예에 따르면, 외부의 전자 장치(104) 또는 서버(108)는 제2 네트워크(199) 내에 포함될 수 있다. 전자 장치(101)는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스(예: 스마트 홈, 스마트 시티, 스마트 카, 또는 헬스케어)에 적용될 수 있다.

- [49] 도 2는 라이다 시스템의 일반적인 동작을 설명하기 위한 도면이다. 도 2를 참조하면, 라이다(light detection and ranging, LiDAR) 시스템(200)은 레이저 송신부(210), 제1 렌즈(220), 레이저 검출부(레이저 수신부)(230), 제2 렌즈(240), 제어부(250)를 포함할 수 있다.
- [50] 레이저 송신부(210)는 제1 렌즈(220)를 통해 피사체들(201, 203)에게 펄스 신호, 다시 말해 펄스 레이저를 출력할 수 있다. 레이저 송신부(210)의 광원으로는 레이저 광원이 사용될 수 있다. 레이저 송신부(210)의 광원으로는 예를 들어, 250nm부터 11 μ m까지의 파장 영역에서 특정 파장을 가지거나 파장 가변이 가능한 레이저 광원들이 사용되며, 소형, 및/또는 저전력이 가능한 반도체 레이저 다이오드가 사용될 수도 있다.
- [51] 레이저 검출부(230)는 레이저 송신부(210)가 출력한 펄스 레이저에 의해 피사체들(201, 203)로부터 반사된 레이저 신호를 검출할 수 있다. 레이저 검출부(230)는 제2 렌즈(240)를 통해 반사된 레이저 신호를 수신할 수 있다.
- [52] 제어부(250)는 레이저 검출부(230)에 의해 검출된 신호를 수신 또는 수집하여 처리한 데이터를 프로세서(예: 도 5의 프로세서(530))에게 송, 수신할 수 있다.
- [53] 라이다 시스템(200)은 레이저 신호의 변조 방법에 따라 예를 들어, TOF(time-of-flight) 방식과 위상 변위(phase-shift) 방식으로 구분될 수 있다. TOF 방식은 레이저 송신부(210)가 펄스 신호를 방출하여 측정 범위 내에 있는 피사체들(201, 203)로부터의 반사 펄스 신호들이 레이저 검출부(230)에 도착하는 시간(t_1 , t_2)을 측정함으로써 피사체들(201, 203)과의 거리를 측정하는 방식이다. 위상 변위 방식은 레이저 송신부(210)가 특정 주파수를 가지고 연속적으로

변조되는 레이저 빔을 방출하고, 레이저 검출부(230)가 측정 범위 내에 있는 물체로부터 반사되어 되돌아오는 신호의 위상 변화량을 측정하여 시간 및 거리를 계산하는 방식이다.

- [54] 라이다 시스템(200)은 전술한 과정을 통해 피사체들(201, 203)을 감지하는 센싱 방식을 통해 거리를 맵핑할 수 있다. 예를 들어, 광원의 펄스 전력, 펄스 신호의 왕복 시간, 위상 변이, 및/또는 펄스 폭은 라이다 시스템(200)에서 정보를 추출하는데 쓰이는 일반적인 파라미터들에 해당할 수 있다.
- [55] 일반적인 라이다 시스템(200)은 레이저 송신부(210)가 펄스 신호를 방출하여 측정 범위 내에 있는 피사체들(201, 203)로부터의 거리 정보를 획득하는 방식으로 이용될 수 있다.
- [56] 도 3은 고정된 전송 전력을 가진 라이다 시스템의 동작을 설명하기 위한 도면이다. 도 3을 참조하면, 라이다 시스템(예: 도 2의 라이다 시스템(200))의 전송 전력이 피사체가 위치하는 일정 거리 A에 대응되는 고정된 값으로 설정된 경우를 나타낸 도면(310), 피사체가 A보다 가까운 근거리에 있는 경우를 나타낸 도면(320), 및 피사체가 A보다 먼 원거리에 있는 경우를 나타낸 도면(330)이 도시된다.
- [57] 예를 들어, 라이다 시스템(200)의 전송 전력이 도면(310)에 도시된 것과 같이 일정 거리 A에 대응되도록 고정될 수 있다. 이 예시에서, 라이다 시스템(200)은 기준 전력량을 소모함으로써 피사체(예: 사람)를 효율적으로 인식할 수 있다. 여기서, '기준 전력(baseline power)'은 펄스를 거리 A까지 전송하는데 필요한 전력의 양을 나타낼 수 있다.
- [58] 예시 시나리오에서, 라이다 시스템(200)이 피사체와의 거리를 고려하지 않고, 일정 거리 A에 고정된 전송 전력으로 펄스 레이저를 송출하는 경우, 라이다 시스템(200)의 성능 및 효율이 저하될 수 있다.
- [59] 예를 들어, 피사체와의 거리가 도면(320)에 예시된 바와 같이 거리 A 보다 작거나, 도면(330)에 예시된 바와 같이 거리 A 보다 큰 시나리오를 고려할 수 있다. 도면(320)과 같이 피사체까지의 거리가 거리 A 보다 작은 경우, 거리 A에서 피사체를 검출하는데 필요한 기준 전력에 비해 더 적은 양의 전송 전력이 사용될 수 있다. 펄스 레이저가 전송 전력에 필요한 고정된 기준 전력으로 거리 A까지 송신되는 경우, 필요 이상의 전력을 불필요하게 많이 소모하여 라이다 시스템(200)의 전력 효율이 저하될 수 있다. 또는, 도면(330)에 도시된 것과 같이, 피사체까지의 거리가 거리 A 보다 큰 경우, 피사체까지의 거리가 거리 A보다 멀기 때문에 거리 A에서 피사체를 검출하는데 필요한 기준 전력에 비해 더 많은 전송 전력이 사용될 수 있다. 일 실시예에서, 펄스 레이저가 거리 A까지 전송 전력에 필요한 고정된 기준 전력으로 전송되면, 라이다 시스템(200)의 전송 전력에 마진이 있더라도 전송 전력 부족으로 인해 피사체를 인식하기 어려울 수 있다.
- [60] 이와 달리, 하나 이상의 실시예들에 따른 라이다 시스템(예: 도 4의 라이다

- 시스템(400), 도 5의 라이다 시스템(510))은 초기 동작 시에 피사체까지의 거리를 인식하고, 광원의 전송 전력을 인식된 거리에 기초하여 적응적으로 결정함으로써 라이다 시스템의 전력 효율 및/또는 성능을 향상시킬 수 있다.
- [61] 도 4는 일 실시예에 따른 라이다 시스템의 구조를 설명하기 위한 도면이다. 도 4를 참조하면, 일 실시예에 따른 라이다 시스템(400)은 Rx 센서(410) 및 Tx 광원(430)을 포함할 수 있다.
- [62] Rx 센서(410)는 Tx 광원(430)이 출력하는 펄스 레이저가 피사체에 반사된 펄스 신호들을 수신할 수 있다.
- [63] Rx 센서(410)는 도 2를 통해 전술한 라이다 시스템(200)에서와 달리, 영상 정보를 감지하는 이미지 픽셀들(411) 내에 산재된 오토포커스 픽셀들(phase auto pixels)(413)을 포함할 수 있다. 오토포커스 픽셀들(413)은 오토포커스 영상들을 획득할 수 있다. 오토포커스 픽셀들(413)은 예를 들어, 위상(phase) 기반의 오토포커스 픽셀들일 수 있다. 이하, 설명의 편의를 위하여 위상 기반의 오토포커스 픽셀을 '오토포커스 픽셀'로 칭할 수 있다. 오토포커스 픽셀들(413)은 단일 프레임의 캡처된 정보를 기준으로 렌즈 위치 변화량과 방향을 정확하게 제공하여 포커싱(focusing) 속도를 향상시킬 수 있다. 이미지 픽셀들(411)은 '이미지 픽셀 센서들'이라고 불릴 수도 있다. 또한, 오토포커스 픽셀들(413)은 '오토포커스 픽셀 센서들'이라 불릴 수 있다.
- [64] 라이다 시스템(400)은 오토포커스 영상들(AF images)(예: 도 6의 오토포커스 영상들(625, 635))에서 대응하는 오토포커스 픽셀들(413) 간의 시차에 기초하여, 피사체까지의 거리를 산출할 수 있다. 오토포커스 영상들은 예를 들어, 오토포커스 픽셀들의 페어(415)(pair)를 통해 수신되는 좌측 오토포커스 영상 및 우측 오토포커스 영상일 수 있다. 오토포커스 영상들은 예를 들어, 오토포커스 픽셀의 페어(415)에서 측정되거나 확보되는 강도(intensity)와 연관된 그레이 스케일 이미지를 포함할 수도 있다. 오토포커스 픽셀들의 페어(415)는 해상도를 제공하는데 충분한(예를 들어, 결정된) 밀도로 이미지 픽셀들(411) 내에 산재될 수 있다. 예를 들어, 오토포커스 픽셀의 페어(415)는 각 16 x 16(즉, 밀도) 픽셀 어레이일 수 있다. 다른 실시예에서, 오토포커스 픽셀의 두 페어(415)는 각각의 16 x 16 픽셀 어레이에 배치될 수 있다. 미리 결정된 밀도는 실시예에 따라 변경될 수 있는 것으로 이해될 수 있다.
- [65] 분포는 오토포커스 픽셀의 페어(415)를 16 x 16 픽셀 어레이에서 다른 행과 열에 있도록 지정할 수 있다. 다른 실시예에서, 분포는 오토포커스 픽셀이 서로 사이에 적어도 하나의 행과 하나의 열을 갖는 것으로 지정할 수 있다.
- [66] 일 실시예에서, Rx 센서(410)의 이미지 픽셀(411) 사이의 오토포커스 픽셀(413)의 분포는 확률적일 수 있다. 대안적으로, 오토포커스 픽셀(413)의 분포는 미리 결정된 패턴, 예를 들어 특정 행 $r(f)$ 의 모든 i 번째 위치에 있는 오토포커스 픽셀(413)일 수 있으며, 여기서 f 는 정수가 되는 함수일 수 있다.
- [67] 이미지 픽셀들(411) 및 오토포커스 픽셀들(413)은 예를 들어, 전하 결합

디바이스(charge-coupled device), 능동 픽셀 센서(active pixel sensor), 광다이오드(photodiode), 또는 빛을 전기적 신호로 변환하는 임의의 다른 디바이스와 같은 임의의 광 센서(photo sensor)를 포함할 수 있으며, 반드시 이에 한정되지는 않는다.

- [68] 오토포커스 픽셀들(413)의 페어는 두 개의 오토포커스 영상들을 확보할 수 있도록 임의의 방식으로 배열될 수 있다. 오토포커스 픽셀들(413)의 페어는 도 4에 도시된 오토포커스 픽셀들의 페어(415)와 같이 대각선을 따라 배열될 수 있다. 또는 오토포커스 픽셀들(413)의 페어는 수평(동일한 행)을 따라 또는 수직(동일한 열)을 따라 배열될 수 있다. 일부 실시예에서 오토포커스 픽셀들(413)은 인접하게 배열될 수 있다. 여기서, '인접하여 배열된다'는 의미는 페어를 구성하는 두 개의 오토포커스 픽셀들이 서로 인접하되, 페어를 구성하는 두 개의 오토포커스 픽셀들 간의 위상차, 또는 시차가 발생하는 일정 오프셋만큼 분리되어 배열된다는 의미로 이해될 수 있다. 오토포커스 픽셀들(413)의 페어는 예를 들어, 아래의 도 6의 Rx 센서(600)에서 도시된 것과 유사한 패턴으로 배열되거나, 또는 상이한 패턴으로 배열될 수도 있다.
- [69] 오토포커스 픽셀들(413)이 획득한 오토포커스 영상들 간의 위상차는 피사체와의 거리를 산출하는데 이용될 수 있다.
- [70] Tx 광원(430)은 도 2를 통해 전술한 라이다 시스템(200)의 레이저 송신부(210)와 같이 펄스 레이저를 출력하되, 오토포커스 영상들 간의 위상차에 기초하여 산출된 피사체와의 거리에 의해 송출 전력이 적응적으로 조절될 수 있다.
- [71] 일 실시예에 따른 라이다 시스템(400)은 도 2를 통해 전술한 일반적인 라이다 시스템에서의 레이저 송신부(210)와 레이저 검출부(230)의 사용 용도와 반대로, Tx 광원(430)이 아닌 Rx 센서(410)의 오토포커스 픽셀들(413)에 대응하는 오토포커스 영상들(AF images) 간의 시차를 기초로 피사체와의 거리를 산출하고, 이를 기초로 Tx 광원(430)의 전송 전력을 조정하여 소모 전력의 절감 혹은 라이다 시스템(400)의 성능을 향상시킬 수 있다.
- [72] 도 5는 일 실시예에 따른 라이다 시스템을 포함하는 전자 장치의 블록도이다. 도 5를 참조하면, 일 실시예에 따른 전자 장치(500)(예: 도 1의 전자 장치(101))는 라이다 시스템(510)(예: 도 4의 라이다 시스템(400)) 및 프로세서(530)를 포함할 수 있다. 또한, 전자 장치(500)는 카메라(550)(예: 도 1의 카메라 모듈(180)) 및 메모리(570)(예: 도 1의 메모리(130))를 더 포함할 수 있다. 라이다 시스템(510), 프로세서(530), 카메라(550), 및 메모리(570)는 통신 버스(505)를 통해 서로 연결될 수 있다.
- [73] 라이다 시스템(510)은 Rx 센서(511) 및 Tx 광원(513)을 포함할 수 있다. Rx 센서(511)는 영상 정보를 감지하는 이미지 픽셀들(예: 도 4의 이미지 픽셀들(411)) 및 도 6의 이미지 픽셀들(610)) 내에 산재된 오토포커스 픽셀들(예: 도 4의 오토포커스 픽셀들(413), 도 6의 오토포커스 픽셀들(620, 630))을 포함할 수 있다.

- Tx 광원(513)은 펄스 레이저를 출력할 수 있다. 라이다 시스템(510)은 예를 들어, 도 4를 통해 기술한 라이다 시스템(400)에 해당할 수 있다.
- [74] 프로세서(530)는 라이다 시스템(510)에서 Tx 광원(513)을 구동하기 전에, Rx 센서(511)에 포함된 오토포커스 픽셀들(620, 630)을 이용하여 피사체와의 거리를 산출할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(530)는 주변에 대한 렌더링이 완료된 이후, 주변의 변경 사항이 없는 상태에서 오토포커스 픽셀들(620, 630)을 이용하여 피사체의 움직임 감지할 수 있다. 프로세서(530)는 카메라(550)에 캡처된 영상 프레임들의 프레임 레이트(frame rate)로부터 주변의 변경 사항을 검출할 수 있다.
- [75] 프로세서(530)는 피사체의 움직임이 확인된 경우 라이다 시스템(510)에서 Tx 광원(513)을 구동할 수 있다.
- [76] 프로세서(530)는 오토포커스 픽셀들(620, 630)을 이용하여 피사체가 포커싱되는지 여부를 결정할 수 있다. 피사체가 포커싱되는 경우, 프로세서(530)는 포커싱한 피사체와의 거리를 산출할 수 있다.
- [77] 예를 들어, 피사체가 포커싱되지 않는 경우, 프로세서(530)는 Tx 광원(513)을 구동하지 않고, Rx 센서(511)의 오토포커스 픽셀들(620, 630)을 구동하여 주변을 스캐닝할 수 있다. 따라서, Tx 광원(513)의 송출을 방지하여 전력을 절약할 수 있다.
- [78] 전자 장치(500)는 예를 들어, 헤드 마운티드 디스플레이(head mounted display; HMD) 장치와 같은 웨어러블 전자 장치일 수 있다. 헤드 마운티드 디스플레이 장치는 주변 인식을 위해 장착 시에 지속적으로 공간을 모델링할 수 있다. 정확한 제스처나 어떤 특정 인식이 필요한 사물이 없을 경우, 다시 말해, 주변 환경의 변화가 없을 경우, 전자 장치(500)는 라이다 시스템(510)의 Rx 센서(511) 및 Tx 광원(513)을 이용하여 지속적으로 주변 환경을 인식하는 대신에, Rx 센서(511)만으로 주변을 스캔함으로써 Tx 광원(513)의 소모 전력을 줄일 수 있다. 전자 장치(500)는 주변 환경의 변화, 예를 들어, 인식이 필요한 피사체가 출현하거나, 또는 제스처가 발생하여 정확한 깊이 정보를 확보할 필요가 있는 경우에 Tx 광원(513)을 사용할 수 있다.
- [79] 프로세서(530)는 피사체를 촬영한 오토포커스 픽셀들(620, 630)에 대응하는 오토포커스 영상들(예: 도 6의 오토포커스 영상들(625, 635)) 간의 위상차(또는 시차)를 기초로, 피사체와의 거리를 산출할 수 있다. 프로세서(530)는 오토포커스 영상들(625, 635)에 대응하는 위상들 간의 상관(correlation) 연산에 의해 오토포커스 영상들(625, 635)에 대응하는 위상들 간의 위상차를 산출하고, 위상차에 기초하여 피사체와의 거리를 산출할 수 있다. 프로세서(530)가 피사체와의 거리를 산출하는 방법은 아래의 도 6 내지 도 7을 참조하여 보다 구체적으로 설명한다.
- [80] 프로세서(530)는 피사체와의 거리에 기초하여 Tx 광원(513)의 송출 전력을 적응적으로 결정할 수 있다. 예를 들어, 피사체와의 거리가 제1 거리와 같거나 더

가까운 경우, 프로세서(530)는 Tx 광원(513)의 송출 전력을 제1 전력으로 조절할 수 있다. 또는, 피사체와의 거리가 제1 거리보다 멀고, 제1 거리보다 먼 제2 거리와 같거나 더 가까운 경우, 프로세서(530)는 Tx 광원(513)의 송출 전력을 제1 전력보다 큰 제2 전력으로 조절할 수 있다. 또는, 피사체와의 거리가 제2 거리보다 멀고, 제2 거리보다 먼 제3 거리와 같거나 더 가까운 경우, 프로세서(530)는 Tx 광원(513)의 송출 전력을 제2 전력보다 큰 제3 전력으로 조절할 수 있다. 이때, 피사체와의 거리에 따른 송출 전력의 소모량은 예를 들어, 룩-업 테이블 형태로 미리 저장될 수도 있다.

[81] 프로세서(530)는 Tx 광원(513)이 적응적으로 결정된 송출 전력에 따라 펄스 레이저를 출력하도록 제어할 수 있다.

[82] 실시예에 따라서, 전자 장치(500)는 오토포커싱 기능을 포함하는 카메라(550)를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 프로세서(530)는 카메라(550)의 오토포커싱 기능을 이용하여 획득한 피사체와의 초점이 맞는 거리 정보를 이용하여 Tx 광원(513)의 송출 전력을 적응적으로 결정하고, Tx 광원(513)이 송출 전력에 따라 펄스 레이저를 출력하도록 제어할 수 있다.

[83] 다만, 프로세서(530)의 동작을 상술한 바로 한정하는 것은 아니고, 프로세서(530)는 도 6 내지 도 11를 통해 후술하는 동작들 중 적어도 하나와 함께 상술한 동작을 수행할 수도 있다.

[84] 메모리(570)는 프로세서(530)가 산출한 피사체와의 거리 및/또는 프로세서(530)가 적응적으로 결정한 Tx 광원(513)의 송출 전력을 저장할 수 있다. 또한, 메모리(570)는 프로세서(530)가 생성한 가상의 콘텐츠를 저장할 수 있다.

[85] 또한, 메모리(570)는 프로세서(530)에 의해 생성되는 다양한 정보들을 저장할 수 있다. 이 밖에도, 메모리(570)는 각종 데이터와 프로그램을 저장할 수 있다. 메모리(570)는 휘발성 메모리 또는 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다. 메모리(570)는 하드 디스크와 같은 대용량 저장 매체를 구비하여 각종 데이터를 저장할 수 있다.

[86] 도 6은 일 실시예에 따른 라이다 시스템을 포함하는 전자 장치에서 피사체와의 거리를 산출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 6을 참조하면, 일 실시예에 따른 Rx 센서(600)(예: 도 4의 Rx 센서(410), 도 5의 Rx 센서(511))의 이미지 센서들(610) 내에 포함된 두 개의 오토포커스 픽셀들(620, 630)(예: 도 4의 오토포커스 픽셀들(413))에 대응하는 오토포커스 영상들(625, 635) 간에 시차가 발생한 상황이 도시된다. 오토포커스 영상들(625, 635)은 예를 들어, 우안 영상 및 좌안 영상에 해당할 수 있다.

[87] Rx 센서(600)에서 예를 들어, 16x16 이미지 센서들(610)의 영역에 한 쌍의 오토포커스 픽셀(620, 630)이 배치될 수 있다. 이때, 오토포커스 영상(625)은 오토포커스 픽셀(620)에 의해 획득될 수 있다. 오토포커스 영상(635)은 오토포커스 픽셀(630)에 의해 획득될 수 있다.

[88] 전자 장치는 오토포커스 영상(625)과 오토포커스 영상(635) 간의 위상차 또는

- 디포커스(defocus) 양에 기초한 시차를 산출할 수 있다. 오토포커스 영상들에서의 위상차는 아래의 도 7을 참조하여 보다 구체적으로 설명한다.
- [89] 도 7은 일 실시예에 따른 오토포커스 영상들의 초점이 맞는(in-focus) 경우, 초점의 위치가 앞(front-focus)인 경우, 및 초점의 위치가 뒤(back-focus)인 경우의 위상차를 설명하기 위한 도면이다.
- [90] 도 7을 참조하면, 촬영 렌즈(photographic lens)(701)를 기준으로 초점이 맞는(in-focus) 경우의 오토포커스 영상들(710), 초점의 위치가 앞(front-focus)인 경우의 오토포커스 영상들(720), 및 초점의 위치가 뒤(back-focus)인 경우의 오토포커스 영상들(730)이 도시된다.
- [91] 예를 들어, 촬영 렌즈(701)를 통과한 후 영상 평면(image plane)(703)을 거친 광선은 분리 렌즈들(705)을 통해 둘로 분할된 뒤, 각각 다른 오토포커스 픽셀들(707,708)(예: 도 4의 오토포커스 픽셀들(413), 도 6의 오토포커스 픽셀들(620, 630))에 피사체의 상을 맺을 수 있다. 여기서, 분리 렌즈들(705)은 예를 들어, 오토포커스 2차 마이크로 렌즈 어레이(AF secondary micro-lens arrays)에 해당할 수 있으며, 반드시 이에 한정되지는 않는다. 오토포커스 픽셀들(707,708)은 예를 들어, 매칭 라인 센서들(matching line sensors)에 해당할 수 있다.
- [92] 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101), 도 5의 전자 장치(500))는 오토포커스 픽셀들(707,708)로부터 얻어진 오토포커스 영상들(710,720,730)의 위치 관계를 비교함으로써 초점의 위치를 파악할 수 있다.
- [93] 도면(740)에서 오토포커스 영상들(710)은 초점이 맞는 경우를 나타낼 수 있다. 이때, 오토포커스 픽셀들(707,708)의 정중앙에 빛이 모이기 때문에 오토포커스 영상들(710)에 대응하는 위상이 완벽하게 겹칠 수 있다.
- [94] 도면(750)에서 오토포커스 영상들(720)은 초점의 위치가 앞(front-focus)인 경우를 나타낼 수 있다. 이때, 오토포커스 픽셀들(707,708)의 정중앙보다 안쪽에 빛이 모이기 때문에 오토포커스 영상들(720)에 대응하는 위상이 정중앙보다 안쪽에서 최고점이 찍히므로 피사체가 두 개로 갈라져 보일 수 있다.
- [95] 또한, 도면(760)에서 오토포커스 영상들(730)에 대응되는 초점의 위치가 뒤(back-focus)인 경우를 나타낼 수 있다. 이때, 오토포커스 픽셀들(707,708)의 정중앙보다 바깥쪽에 빛이 모이기 때문에 오토포커스 영상들(730)에 대응하는 위상이 정중앙보다 바깥쪽에서 최고점이 찍히므로 피사체가 두 개로 갈라져 보일 수 있다.
- [96] 도면(740) 내지 도면(760)에서 오토포커스 픽셀들(707,708)의 출력 레벨 혹은 출력 파형(output wave)의 차이는 '위상차' 또는 '디포커스 양'이라고 부를 수 있으며, 이는 오토포커스 영상들(710,720,730) 각각에서의 위치 정보의 차이에 해당할 수 있다. 이하, '위상차'와 '디포커스 양'은 동일한 의미로 이해될 수 있다.
- [97] 예를 들어, 도면(740)에서 오토포커스 영상들(710)과 같이 초점이 맞춰진 상태에서 위상차(또는 디포커스 양)를 X 라고 간주하자. 이 예시적인

시나리오에서, 도면(750)에서의 오토포커스 영상들(720)과 같이 초점의 위치가 앞(front-focus)이면, 위상차는 X 보다 작을 수 있다. 또한, 도면(760)에서의 오토포커스 영상들(730)과 같이 초점의 위치가 뒤(back-focus)이면, 위상차는 X 보다 클 수 있다.

- [98] 전술한 바와 같이, 전자 장치(500)는 이와 같이, 오토포커스 픽셀들(707,708)로부터 얻어진 오토포커스 영상들(710,720,730) 간의 위상차를 통해 피사체까지의 거리를 추정할 수 있다. 여기서 추정은 피사체가 초점이 맞거나, 전면에 초점이 맞춰져 있거나, 후면에 초점이 맞춰져 있는 경우와 같은 피사체의 상태를 나타낼 수 있다.
- [99] 피사체의 상태에 기초하여, 전자 장치(500)는 전력 소모를 필요로 하는 추가적인 동작을 취할 수 있다. 하나 이상의 액션을 취할 것인지를 결정함으로써, 전자 장치(500)는 전력을 절약할 수 있다(즉, 전력 소모를 줄이거나, 또는 더욱 전력 효율적일 수 있다).
- [100] 도 8은 일 실시예에 따른 위상차에 기초하여 피사체와의 거리를 산출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 8을 참조하면, 일 실시예에 따른 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101), 도 5의 전자 장치(500))가 페어를 구성하는 오토포커스 픽셀들(예: 도 4의 오토포커스 픽셀들(413), 도 6의 오토포커스 픽셀들(620, 630), 도 7의 오토포커스 픽셀들(707,708))의 페어로부터 획득한 오토포커스 영상들(예: 도 6의 오토포커스 영상들(625,635))에 대응하는 위상차를 나타낸 그래프들(810, 830)이 도시된다.
- [101] 전자 장치(500)는 두 개의 오토포커스 영상들(625,635)에 대응하는 위상들 간의 상관(correlation) 연산에 의해 오토포커스 영상들(625,635)에 대응하는 위상들 간의 위상차를 산출할 수 있다. 전자 장치(500)는 예를 들어, 상관 연산에 의해 오토포커스 영상들(625,635)에 대응하는 위상들을 픽셀 단위로 쉬프트(shift)시켜 오토포커스 영상들(625,635)에 대응하는 위상들 간의 위상차를 산출할 수 있다. 전자 장치(500)는 위상차에 기초하여 피사체와의 거리를 산출할 수 있다.
- [102] 전자 장치(500)는 예를 들어, 그래프(810) 또는 그래프(830)과 같이 두 오토포커스 영상들(625,635)에 대응하는 위상들(A,B) 간의 차이가 0이 되도록 하는 거리를 산출함으로써 피사체와의 거리를 구할 수 있다.
- [103] 전자 장치(500)는 예를 들어, 아래의 수학식 1과 같이 표현되는 SAD(sum of absolute differences) 기법, 또는 아래의 수학식 2와 같이 표현되는 SSD(sum of squared differences) 기법에 의해 두 오토포커스 영상들(625,635)에 대응하는 위상 A와 위상 B 간의 위상차 $\gamma(n)$ 가 0이 되도록 하는 거리를 산출할 수 있다.
- [104] 예를 들어, SAD 기법을 사용하는 경우, 위상차 $\gamma(n)$ 는 아래의 수학식 1을 통해 구할 수 있다.
- [105] [수학식 1]
- [106]
$$\gamma(n) = \sum_i [A(i) - B(i+n)]$$

- [107] 여기서, i 는 픽셀 인덱스(pixel index)에 해당하고, n 은 그래프(810)에서 위상 $B(i)$ 를 픽셀 단위로 쉬프트(shift)시켜 위상 $A(i)$ 와 일치하도록 하는 이동 거리에 해당할 수 있다. 이때, 이동 거리 n 이 피사체와의 거리에 해당할 수 있다.
- [108] 또는 SSD 기법을 사용하는 경우, 위상차 $\gamma(n)$ 는 아래의 수학적식 2를 통해 산출할 수 있다.
- [109] [수학적식 2]
- [110]
$$\gamma(n) = \sum_i (A(i) - B(i+n))^2$$
- [111] 그래프(830)에서 최소점(835)의 x 좌표는 위상차 값에 해당할 수 있다. 여기서, x 좌표의 값이 피사체와의 거리(D)에 해당할 수 있다.
- [112] 또는 전자 장치(500)는 두 오토포커스 영상들(625, 635)에 대응하는 위상들의 곱이 최대가 되도록 하는 거리를 산출할 수 있다. 전자 장치(500)는 예를 들어, NNC(normalize cross-correlation) 기법 또는 아래의 수학적식 3과 같은 CC(cross-correlation) 기법에 의해 위상들의 곱이 최대가 되도록 하는 거리(n)를 산출할 수 있다.
- [113] [수학적식 3]
- [114]
$$\gamma(n) = \sum_i (A(i) \times B(i+n))$$
- [115] 도 9는 일 실시예에 따라 전자 장치에서 Tx 광원의 송출 전력이 적응적으로 결정된 경우의 동작을 설명하기 위한 도면이다. 도 9를 참조하면, 일 실시예에 따른 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101), 도 5의 전자 장치(500))의 Tx 광원(예: 도 4의 Tx 광원(430), 도 5의 Tx 광원(513), 도 10의 Tx 광원(1013))에서 출력되는 펄스 레이저의 송출 전력들이 Rx 센서(511)에 기초하여 추정된 피사체로부터의 추정된 거리에 따라 달라지는 시나리오들(910, 920, 930)의 일 예시가 도시된다. 예시적인 시나리오들은 여기서, 설명된 모든 다른 전자 장치들에 적용될 수 있다.
- [116] 예시적인 시나리오(910)에서, 피사체와의 거리가 제1 미리 결정된 거리(제1 임계치)(예를 들어, 1미터, 3미터 등)보다 짧은 것으로 결정된 경우, 전자 장치(500)는 낮은 송신 전력 값을 결정하여 사용할 수 있다. 전자 장치(500)는 송신 광원(513)을 제어하여 낮은 송출 전력의 펄스 레이저를 출력할 수 있다.
- [117] 또는, 예시적인 시나리오(930)에서, 피사체까지의 거리가 제1 미리 결정된 거리보다 크지만, 제2 미리 결정된 거리보다 짧은 것으로 결정되면(예를 들어, 3~5미터, 또는 3~7미터와 같이 미리 결정된 범위 내), 전자 장치(500)는 중간 전송 전력값을 결정하여 사용할 수 있다. 전자 장치(500)는 Tx 광원(513)이 중간 송신 전력(중전력)으로 펄스 레이저를 출력하도록 제어할 수 있다. 중간 송신 전력은 더 낮은 전송 전력보다 클 수 있다.
- [118] 또는 예시적인 시나리오(950)에서, 피사체와의 거리가 제2 기 설정된 거리보다 큰 것으로 판단된 경우, 전자 장치(500)는 고전력을 송신 전력으로 결정하여 사용할 수 있다. 전자 장치(500)는 Tx 광원(513)을 제어하여 높은 송출 전력의

펄스 레이저를 출력할 수 있다. 높은 전송 전력은 중간 전송 전력 보다 클 수 있다. 따라서, Tx 광원(513)에서 레이저 펄스가 출력되는 송신 전력은 추정된 피사체의 거리에 기초하여 제어될 수 있다. 피사체의 추정된 거리는 여기서, 설명된 오토포커스 픽셀을 사용하여 Rx 센서(511)에 의해 결정될 수 있다.

- [119] 도 10은 일 실시예에 따른 웨어러블 전자 장치의 블록도이다. 도 10을 참조하면, 일 실시예에 따른 웨어러블 전자 장치(1000)(예: 도 1의 전자 장치(101), 도 5의 전자 장치(500))는 라이다 시스템(1010)(예: 도 4의 라이다 시스템(400), 도 5의 라이다 시스템(510))을 포함할 수 있다. 라이다 시스템(1010)은 Rx 센서(1011)(예: 도 4의 Rx 센서(410), 도 5의 Rx 센서(511), 도 6의 Rx 센서(600)) 및 Tx 광원(1013)(예: 도 5의 Tx 광원(513))을 포함할 수 있다.
- [120] 웨어러블 전자 장치(1000)는 프로세서(1030)(예: 도 1의 프로세서(120), 도 5의 프로세서(530)), 디스플레이 장치(1050)(예: 도 1의 디스플레이 모듈(160)), 및 메모리(1070)(예: 도 5의 메모리(570))를 포함할 수 있다. 또는 웨어러블 전자 장치(1000)는 카메라(1090)(예: 도 1의 카메라 모듈(180), 도 5의 카메라(550))를 더 포함할 수도 있다. 라이다 시스템(1010), 프로세서(1030), 디스플레이 장치(1050) 및 메모리(1070)는 통신 버스(1005)를 통해 서로 연결될 수 있다.
- [121] Rx 센서(1011)는 오토포커스 픽셀들(예: 도 4의 오토포커스 픽셀들(413), 도 6의 오토포커스 픽셀들(620,630), 도 7의 오토포커스 픽셀들(707,708))을 포함할 수 있다. 오토포커스 픽셀들은 복수의 영상 프레임들을 포함하는 영상 정보를 감지하는 이미지 픽셀들(예: 도 4의 이미지 픽셀들(411), 도 6의 이미지 픽셀들(610)) 내에 산재될 수 있다.
- [122] Tx 광원(1013)는 펄스 레이저를 출력할 수 있다.
- [123] 프로세서(1030)는 Tx 광원(1030)의 구동 전에 Rx 센서(1011)에 포함된 오토포커스 픽셀들(620,630)을 이용하여 피사체와의 거리를 산출할 수 있다. 프로세서(1030)는 피사체와의 거리에 기초하여 Tx 광원(1013)의 송출 전력을 적응적으로 결정할 수 있다. 프로세서(1030)는 Tx 광원(1013)이 송출 전력에 따라 펄스 레이저를 출력하도록 제어할 수 있다. 프로세서(1030)는 영상 정보 및 피사체까지의 거리에 기초하여 가상의 콘텐츠를 포함하는 증강 현실 콘텐츠를 생성할 수 있다. 프로세서(1030)는 피사체와의 거리에 기초하여 증강 현실 콘텐츠를 생성할 수 있다. 예를 들어, 가상 콘텐츠의 크기, 모양, 색상 또는 기타 속성은 피사체와의 거리에 따라 조정될 수 있다. 예를 들어, 피사체가 가까우면(제1 거리) 피사체가 멀 때(제3 거리)에 비해 가상 콘텐츠의 크기가 커질 수 있다. 일부 실시예에서, 청각적 속성(예를 들어, 볼륨, 주파수, 재생 속도 등)은 대상까지의 거리에 기초하여 조정될 수 있다.
- [124] 디스플레이 장치(1050)는 프로세서(1030)가 생성한 가상의 콘텐츠를 표시할 수 있다.
- [125] 메모리(1070)는 프로세서(1030)가 산출한 피사체와의 거리 및/또는 프로세서(1030)가 적응적으로 결정한 Tx 광원(1013)의 송출 전력을 저장할 수

있다. 또한, 메모리(1070)는 프로세서(1030)가 생성한 가상의 콘텐츠를 저장할 수 있다.

- [126] 카메라(1090)는 예를 들어, 오토포커싱 기능을 포함하는 카메라일 수 있다. 전자 장치(1000)가 카메라(1090)를 포함하는 경우, 프로세서(1030)는 카메라(1090)의 오토포커싱 기능을 이용하여 초점이 맞춰진 피사체까지의 거리에 기초하여 Tx 광원(1013)의 송출 전력을 적응적으로 결정할 수 있다. 피사체까지의 거리는 카메라(1090)의 오토포커싱 기능을 이용하여 획득될 수 있다. 프로세서(1030)는 Tx 광원(1013)이 적응적으로 결정된 송출 전력에 따라 펄스 레이저를 출력하도록 제어할 수 있다.
- [127] 도 11는 일 실시예에 따른 전자 장치의 제어 방법을 나타낸 흐름도이다. 이하 실시예에서 각 동작들은 순차적으로 수행될 수도 있으나, 반드시 순차적으로 수행되는 것은 아니다. 예를 들어, 각 동작들의 순서가 변경될 수도 있으며, 적어도 두 동작들이 병렬적으로 수행될 수도 있다.
- [128] 도 11를 참조하면, 일 실시예에 따른 Rx 센서 및 Tx 광원을 포함하는 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101), 도 5의 전자 장치(500), 도 10의 웨어러블 전자 장치(1000))의 제어 동작이 도시된다.
- [129] 동작 1110에서, 전자 장치(500)는 오토포커스 픽셀들(예: 도 4의 오토포커스 픽셀들(413), 도 6의 오토포커스 픽셀들(620, 630), 도 7의 오토포커스 픽셀들(707, 708))을 이용하여 피사체와의 거리를 산출 또는 추정할 수 있다. 오토포커스 픽셀들은 Rx 센서(예: 도 5의 Rx 센서(511), 도 6의 Rx 센서(600), 도 10의 Rx 센서(1011))에 포함될 수 있다. 거리는 Tx 광원(예: 도 5의 Tx 광원(513), 도 10의 Tx 광원(1013))을 구동하기 전에 계산될 수 있다.
- [130] 전자 장치(500)는 피사체를 촬영한 오토포커스 픽셀들(620, 630)에 대응하는 오토포커스 영상들 간의 시차를 기초로, 피사체와의 거리를 산출할 수 있다. 전자 장치(500)는 오토포커스 픽셀들(620, 630)을 이용하여 피사체가 포커싱되는지 여부를 결정하고, 피사체가 포커싱되는 경우, 포커싱한 피사체와의 거리를 산출할 수 있다. 예를 들어, 피사체가 포커싱되지 않는 경우, 전자 장치(500)는 Tx 광원(513)은 구동하지 않고, 오토포커스 픽셀들(620, 630)을 구동하여 주변을 스캐닝할 수 있다. 전자 장치(500)는 인식하고자 하는 피사체의 부재 시에 Rx 센서(511)의 오토포커스 픽셀들(620, 630)은 구동하고, Tx 광원(513)은 구동하지 않음으로써 고전력이 소모되는 Tx 광원(513)의 전력 효율을 향상시킬 수 있다.
- [131] 전자 장치(500)는 예를 들어, 한 장의 영상으로 디포커스 양(위상차) 및 방향을 검출하여 시차가 서로 다른 오토포커스 영상들(예: 도 6의 오토포커스 영상들(625, 635))로부터 피사체와 전자 장치(500) 간의 거리를 산출할 수 있다. 전자 장치(500)는 예를 들어, 오토포커스 영상들(625, 635)에 대응하는 위상들 간의 상관 연산에 의해 오토포커스 영상들(625, 635)에 대응하는 위상들 간의 위상차를 산출할 수 있다. 전자 장치(500)는 위상차에 기초하여 피사체와의

거리를 산출할 수 있다.

- [132] 실시예에 따라서, 전자 장치(500)는 오토포커싱 기능을 포함하는 카메라 (예: 도 1의 카메라 모듈(180), 도 5의 카메라(550), 도 10의 카메라(1090))를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 전자 장치(500)는 카메라(550)의 오토포커싱 기능을 이용하여 초점이 맞춰진 피사체까지의 거리를 획득할 수 있다.
- [133] 동작 1120에서, 전자 장치(500)는 동작 1110에서 산출한 피사체와의 거리에 기초하여 Tx 광원(513)의 송출 전력을 적응적으로 결정할 수 있다. 예를 들어, 피사체와의 거리가 제1 거리와 같거나 더 가까운 경우, 전자 장치(500)는 Tx 광원(513)의 송출 전력을 제1 전력으로 결정할 수 있다. 피사체와의 거리가 제1 거리보다 멀고, 제1 거리보다 먼 제2 거리와 같거나 더 가까운 경우, 전자 장치(500)는 Tx 광원(513)의 송출 전력을 제1 전력보다 큰 제2 전력으로 구성, 설정 또는 조절할 수 있다. 또는 피사체와의 거리가 제2 거리를 초과하는 제3 거리인 경우, 전자 장치(500)는 Tx 광원(513)의 송출 전력을 제2 전력보다 큰 제3 전력으로 결정할 수 있다. 위의 설명에서, 피사체와의 거리에 기초하여 Tx 광원(513)의 송출 전력을 3단계로 적응적으로 결정하는 방법을 설명하였으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 2단계 또는 5단계와 같이 다양한 단계로 결정될 수도 있다.
- [134] 전술한 바와 같이, 피사체가 비교적 짧은 거리(예: 제1 거리)에 있는 경우, 전자 장치(500)는 Tx 광원(513)의 송출 전력을 낮춰 전력 효율을 증대시킬 수 있다. 또한, 피사체가 상대적으로 멀리 떨어져 있는 경우(제3 거리), 전자 장치(500)는 Tx 광원(513)의 송출 전력을 높임으로써 전자 장치(500) 또는 라이다 시스템(예: 도 4의 라이다 시스템(400), 도 5의 라이다 시스템(510))의 커버리지(coverage)를 증대시킬 수 있다.
- [135] 동작 1130에서, 전자 장치(500)는 Tx 광원(513)이 동작 1120에서 결정된 송출 전력에 따라 펄스 레이저를 출력하도록 제어할 수 있다.
- [136] 일 실시예에 따른 전자 장치(500)는 예를 들어, 스마트 글래스를 포함하는 웨어러블 디바이스, 및 AR 기기, VR 기기, 및 MR 기기를 포함하는 헤드 마운티드 디바이스 중 어느 하나일 수 있으며, 반드시 이에 한정되지는 않는다.
- [137] 이상에서 설명된 실시예들은 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치, 방법 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및

생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

- [138] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.
- [139] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있으며 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.
- [140] 위에서 설명한 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 또는 복수의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [141] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이를 기초로 다양한 기술적 수정 및 변형을 적용할 수 있다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된

방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

- [142] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.
- [143] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101, 500, 1000)는 영상 정보를 감지하는 이미지 픽셀들(411, 610) 및 오토포커스 픽셀들(auto pixels)(413, 620, 630, 707, 708)을 포함하는 Rx 센서(410, 511, 600, 1011)와 펄스 레이저를 출력하는 Tx 광원(430, 513, 1013)을 포함하는 라이다 시스템(400, 510), 및 상기 Tx 광원(430, 513, 1013)의 구동 전에, 상기 Rx 센서(410, 511, 600, 1011)에 포함된 오토포커스 픽셀들(413, 620, 630, 707, 708)을 이용하여 피사체와의 거리를 산출하고, 상기 피사체와의 거리에 기초하여 상기 Tx 광원(430, 513, 1013)의 송출 전력을 적응적으로 결정하며, 상기 Tx 광원(430, 513, 1013)이 상기 송출 전력에 따라 상기 펄스 레이저를 출력하도록 제어하는 프로세서(120, 530, 1030)를 포함할 수 있다.
- [144] 일 실시예에 따르면, 상기 전자 장치(101, 500, 1000)는 오토포커싱 기능을 포함하는 카메라(180, 550, 1090)를 더 포함하고, 상기 프로세서(120, 530, 1030)는 상기 카메라(180, 550, 1090)의 오토포커싱 기능을 이용하여 획득한 상기 피사체까지의 거리를 산출할 수 있다.
- [145] 일 실시예에 따르면, 상기 프로세서(120, 530, 1030)는 상기 오토포커스 픽셀들(413, 620, 630, 707, 708)을 이용하여 상기 피사체에 초점이 맞는지 여부를 결정하고, 상기 피사체에 초점이 맞춰진 경우에 상기 피사체까지의 거리를 산출할 수 있다.
- [146] 일 실시예에 따르면, 상기 프로세서(120, 530, 1030)는 상기 피사체에 초점이 맞지 않는 경우, 상기 Tx 광원(430, 513, 1013)은 구동하지 않고, 상기 오토포커스 픽셀들(413, 620, 630, 707, 708)을 구동하여 주변을 스캐닝할 수 있다.
- [147] 일 실시예에 따르면, 상기 프로세서(120, 530, 1030)는 상기 피사체와의 거리가 제1 거리와 같거나 더 가까운 경우, 상기 Tx 광원(430, 513, 1013)의 송출 전력을 제1 전력으로 조절하고, 상기 피사체와의 거리가 상기 제1 거리보다 멀고, 상기 제1 거리보다 먼 제2 거리와 같거나 더 가까운 경우, 상기 Tx 광원(430, 513, 1013)의 송출 전력을 상기 제1 전력보다 큰 제2 전력으로 조절하며, 상기 피사체와의 거리가 상기 제2 거리를 초과하는 경우, 상기 Tx 광원(430, 513, 1013)의 송출 전력을 상기 제2 전력보다 큰 제3 전력으로 조절할 수 있다.
- [148] 일 실시예에 따르면, 상기 전자 장치(101, 500, 1000)는 스마트 글래스를 포함하는 웨어러블 디바이스, 및 AR 기기, VR 기기, 및 MR 기기를 포함하는 헤드 마운티드 디바이스 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [149] 일 실시예에 따르면, 웨어러블 전자 장치(101, 500, 1000)는 복수의 영상 프레임들을 포함하는 영상 정보를 감지하는 오토포커스

픽셀들(413,620,630,707,708)의 페어를 포함하는 Rx 센서(410,511,600,1011), 상기 Rx 센서(410,511,600,1011)에 포함된 상기 오토포커스

픽셀들(413,620,630,707,708)의 페어를 이용하여 피사체와의 거리를 산출하고, 상기 영상 정보 및 상기 피사체까지의 거리에 기초하여 가상의 콘텐츠를 생성하는 프로세서(120,530,1030), 및 상기 가상의 콘텐츠를 표시하는 디스플레이(160,1050)를 포함할 수 있다.

[150] 일 실시예에 따르면, 상기 웨어러블 전자 장치(101,500,1000)는 펄스 레이저를 출력하는 Tx 광원(430,513,1013)을 더 포함하고, 상기 프로세서(120,530,1030)는 상기 피사체까지의 거리를 기반으로 하는 상기 송출 전력에 따라 펄스 레이저를 출력하도록 상기 Tx 광원을 제어할 수 있다.

[151] 일 실시예에 따르면, 상기 웨어러블 전자 장치(101,500,1000)는 오토포커싱 기능을 포함하는 카메라(180,550,1090)를 더 포함하고, 상기 프로세서(120,530,1030)는 상기 카메라(180,550,1090)의 오토포커싱 기능을 이용하여 획득한 초점이 맞춰진 상기 피사체까지의 거리를 결정할 수 있다.

[152] 일 실시예에 따르면, 상기 프로세서(120,530,1030)는 상기 오토포커스 픽셀들(413,620,630,707,708)의 페어를 이용하여 상기 피사체에 초점이 맞춰져 있는지 여부를 결정하고, 상기 피사체에 초점이 맞춰져 있는 경우, 상기 피사체까지의 거리를 산출할 수 있다.

[153] 일 실시예에 따르면, 상기 프로세서(120,530,1030)는 상기 피사체가 초점이 맞지 않는 것으로 결정되면, 상기 펄스 레이저를 출력하는 상기 Tx 광원(430,513,1013)은 구동하지 않고, 상기 오토포커스 픽셀들(413,620,630,707,708)의 페어를 구동하여 주변을 스캐닝할 수 있다.

[154] 일 실시예에 따르면, 상기 프로세서(120,530,1030)는 상기 피사체와의 거리가 제1 거리와 같거나 더 가까운 경우, 상기 Tx 광원(430,513,1013)의 송출 전력을 제1 전력으로 조절하고, 상기 피사체와의 거리가 상기 제1 거리보다 멀고, 상기 제1 거리보다 먼 제2 거리와 같거나 더 가까운 경우, 상기 Tx 광원(430,513,1013)의 송출 전력을 상기 제1 전력보다 큰 제2 전력으로 조절하며, 상기 피사체와의 거리가 상기 제2 거리를 초과하는 경우, 상기 Tx 광원(430,513,1013)의 송출 전력을 상기 제2 전력보다 큰 제3 전력으로 조절할 수 있다.

[155] 일 실시예에 따르면, 상기 웨어러블 전자 장치는 AR 기기, VR 기기, 및 MR 기기를 포함하는 헤드 마운티드 디바이스 및 스마트 글래스 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[156] 일 실시예에 따르면, 상기 프로세서는 상기 피사체까지의 거리에 기초하여 상기 가상 콘텐츠의 하나 이상의 속성을 조정할 수 있다.

[157] 일 실시예에 따르면, 상기 하나 이상의 속성은 색상, 모양, 크기, 및 오디오를 포함할 수 있다.

[158] 일 실시예에 따르면, 라이더 시스템(400,510)은 펄스 레이저를 출력하는 Tx

광원(430,513,1013), 및 상기 펄스 레이저가 피사체에 반사된 펄스 신호들을 수신하는 Rx 센서(410,511,600,1011)를 포함하고, 상기 Rx 센서(410,511,600,1011)는 영상 정보를 감지하는 복수의 이미지 픽셀들(411, 610), 및 상기 이미지 픽셀들(411, 610) 간에 분포된 오토포커스 픽셀들(413,620,630,707,708)의 페어를 포함하고, 상기 오토포커스 영상들(625,635)의 페어는 오토포커스 영상들을 획득하며, 상기 오토포커스 영상들 간의 위상차는 상기 피사체와의 거리를 산출하는데 이용될 수 있다.

[159] 일 실시예에 따르면, Rx 센서(410,511,600,1011) 및 Tx 광원(430,513,1013)을 포함하는 전자 장치(101,500,1000)의 제어 방법은 상기 Tx 광원(430,513,1013)의 구동 전에 상기 Rx 센서(410,511,600,1011)에 포함된 오토포커스 픽셀들(413,620, 630,707,708)을 이용하여 피사체와의 거리를 산출하는 동작 1110, 상기 피사체와의 거리에 기초하여 상기 Tx 광원(430,513,1013)의 송출 전력을 적응적으로 결정하는 동작 1120, 및 상기 Tx 광원(430,513,1013)이 상기 송출 전력에 따라 펄스 레이저를 출력하도록 제어하는 동작 1130을 포함할 수 있다.

[160] 일 실시예에 따르면, 상기 피사체와의 거리를 산출하는 동작은 상기 오토포커스 영상들(625,635) 간의 위상차가 0이 되도록 하는 거리를 산출하는 동작, 및 상기 두 오토포커스 영상들(625,635)에 대응하는 위상들 간의 곱이 최대가 되도록 하는 거리를 산출하는 동작 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[161] 일 실시예에 따르면, 상기 전자 장치(101,500,1000)는 오토포커싱 기능을 포함하는 카메라(180,550,1090)를 더 포함하고, 상기 피사체와의 거리를 산출하는 동작은 초점이 맞춰진 상기 피사체까지의 거리를 획득하는 동작을 포함하고, 상기 피사체는 상기 카메라(180,550,1090)의 오토포커싱 기능을 이용하여 초점이 맞춰진 것으로 결정될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 영상 정보를 감지하는 이미지 픽셀들 및 오토포커스 픽셀들(phase auto pixels)을 포함하는 Rx 센서와 펄스 레이저를 출력하는 Tx 광원을 포함하는 라이다 시스템; 및
상기 Rx 센서에 포함된 오토포커스 픽셀들을 이용하여 피사체와의 거리를 산출하고, 상기 피사체와의 거리에 기초하여 상기 Tx 광원의 송출 전력을 적응적으로 결정하며, 상기 Tx 광원이 상기 송출 전력에 따라 상기 펄스 레이저를 출력하도록 제어하는 프로세서
를 포함하는, 전자 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 전자 장치는
오토포커싱 기능을 포함하는 카메라를 더 포함하고,
상기 프로세서는
상기 카메라의 오토포커싱 기능을 이용하여 상기 피사체까지의 거리를 산출하는, 전자 장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 프로세서는
상기 오토포커스 픽셀들을 이용하여 상기 피사체에 초점이 맞는지 여부를 결정하고, 상기 피사체에 초점이 맞춰진 경우에 상기 피사체까지의 거리를 산출하는, 전자 장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 프로세서는
상기 피사체에 초점이 맞지 않는 경우, 상기 Tx 광원은 구동하지 않고,
상기 오토포커스 픽셀들을 구동하여 주변을 스캐닝하는, 전자 장치.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 프로세서는
상기 피사체와의 거리가 제1 거리와 같거나 더 가까운 경우, 상기 Tx 광원의 송출 전력을 제1 전력으로 조절하고,
상기 피사체와의 거리가 상기 제1 거리보다 멀고, 상기 제1 거리보다 먼 제2 거리와 같거나 더 가까운 경우, 상기 Tx 광원의 송출 전력을 상기 제1 전력보다 큰 제2 전력으로 조절하며,
상기 피사체와의 거리가 상기 제2 거리를 초과하는 경우, 상기 Tx 광원의 송출 전력을 상기 제2 전력보다 큰 제3 전력으로 조절하는,
전자 장치.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 전자 장치는
스마트 글래스를 포함하는 웨어러블 디바이스; 및

AR(augmented reality) 기기, VR(virtual reality) 기기, 및 MR(mixed reality) 기기를 포함하는 헤드 마운티드 디바이스
중 적어도 하나를 포함하는, 전자 장치.

- [청구항 7] 웨어러블 전자 장치에 있어서,
복수의 영상 프레임들을 포함하는 영상 정보를 감지하는 오토포커스 픽셀들의 페어를 포함하는 Rx 센서;
상기 Rx 센서에 포함된 상기 오토포커스 픽셀들의 페어를 이용하여 피사체까지의 거리를 산출하고, 상기 영상 정보 및 상기 피사체까지의 거리에 기초하여 가상의 콘텐츠를 생성하는 프로세서; 및
상기 가상의 콘텐츠를 표시하는 디스플레이
를 포함하는, 웨어러블 전자 장치.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 웨어러블 전자 장치는
펄스 레이저를 출력하는 Tx 광원을 더 포함하고,
상기 프로세서는
상기 피사체까지의 거리를 기반으로 하는 상기 송출 전력에 따라 펄스 레이저를 출력하도록 상기 Tx 광원을 제어하는, 웨어러블 전자 장치.
- [청구항 9] 제7항에 있어서,
상기 웨어러블 전자 장치는
오토포커싱 기능을 포함하는 카메라를 더 포함하고,
상기 프로세서는
상기 카메라의 오토포커싱 기능을 이용하여 획득한 초점이 맞춰진 상기 피사체까지의 거리를 결정하는, 웨어러블 전자 장치.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 프로세서는
상기 오토포커스 픽셀들의 페어를 이용하여 상기 피사체에 초점이 맞춰져 있는지 여부를 결정하고, 상기 피사체에 초점이 맞춰져 있는 경우, 상기 피사체까지의 거리를 산출하는, 웨어러블 전자 장치.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 프로세서는
상기 피사체에 초점이 맞지 않는 것으로 결정되면, 상기 펄스 레이저를 출력하는 상기 Tx 광원을 구동하지 않고, 상기 오토포커스 픽셀들의 페어를 구동하여 주변을 스캐닝하는, 웨어러블 전자 장치.
- [청구항 12] 제8항에 있어서,
상기 프로세서는
상기 피사체까지의 거리가 제1 거리와 같거나 더 가까운 경우, 상기 Tx 광원의 송출 전력을 제1 전력으로 조절하고,
상기 피사체와의 거리가 상기 제1 거리보다 크고, 상기 제1 거리보다 큰

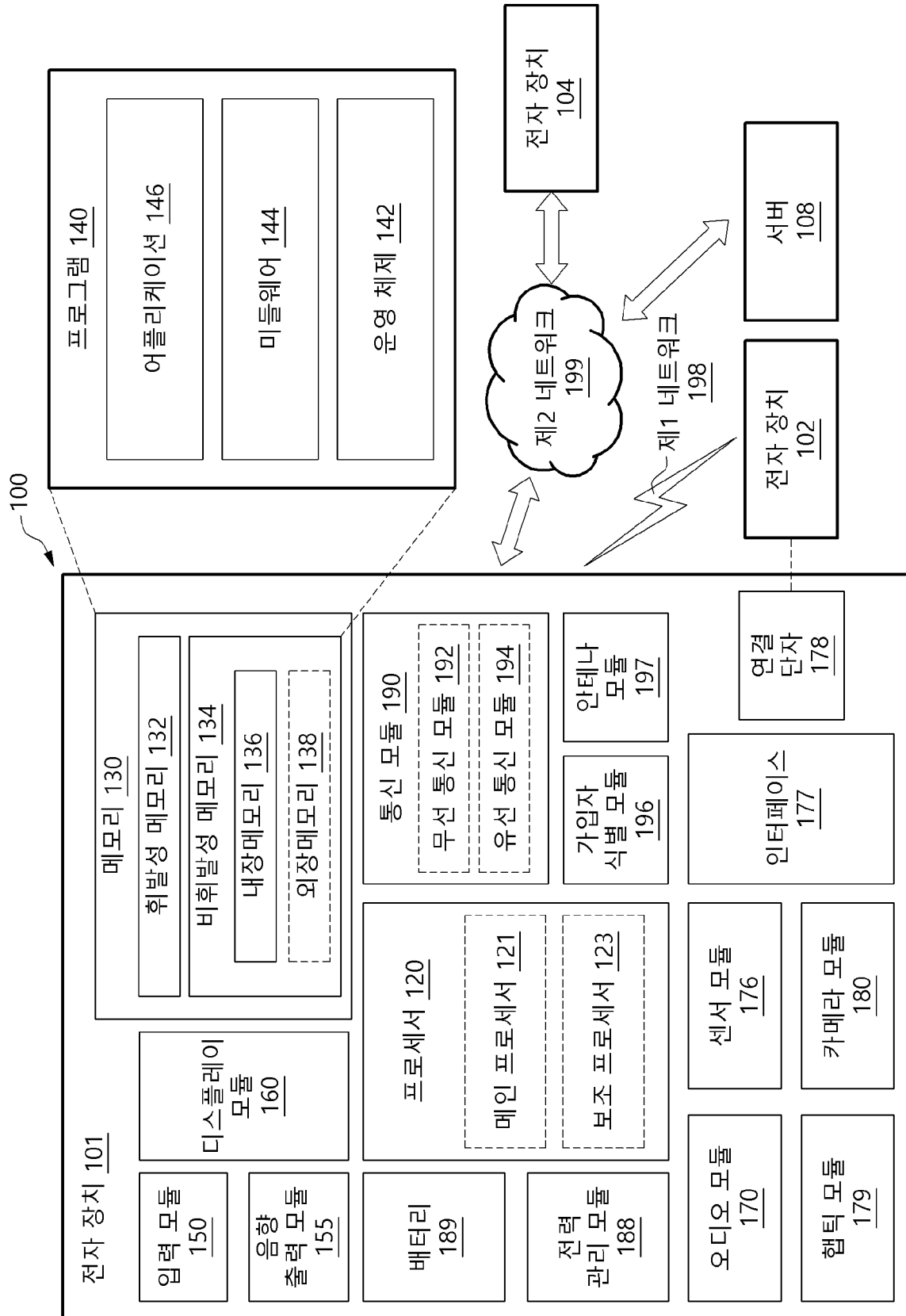
제2 거리와 같거나 더 가까운 경우, 상기 Tx 광원의 송출 전력을 상기 제1 전력보다 큰 제2 전력으로 조절하며,
상기 피사체와의 거리가 상기 제2 거리를 초과하는 경우, 상기 Tx 광원의 송출 전력을 상기 제2 전력보다 큰 제3 전력으로 조절하는,
웨어러블 전자 장치.

[청구항 13] 제7항에 있어서,
상기 웨어러블 전자 장치는
AR 기기, VR 기기, 및 MR 기기를 포함하는 헤드 마운티드 디바이스 및 스마트 글래스 중 적어도 하나를 포함하는, 웨어러블 전자 장치.

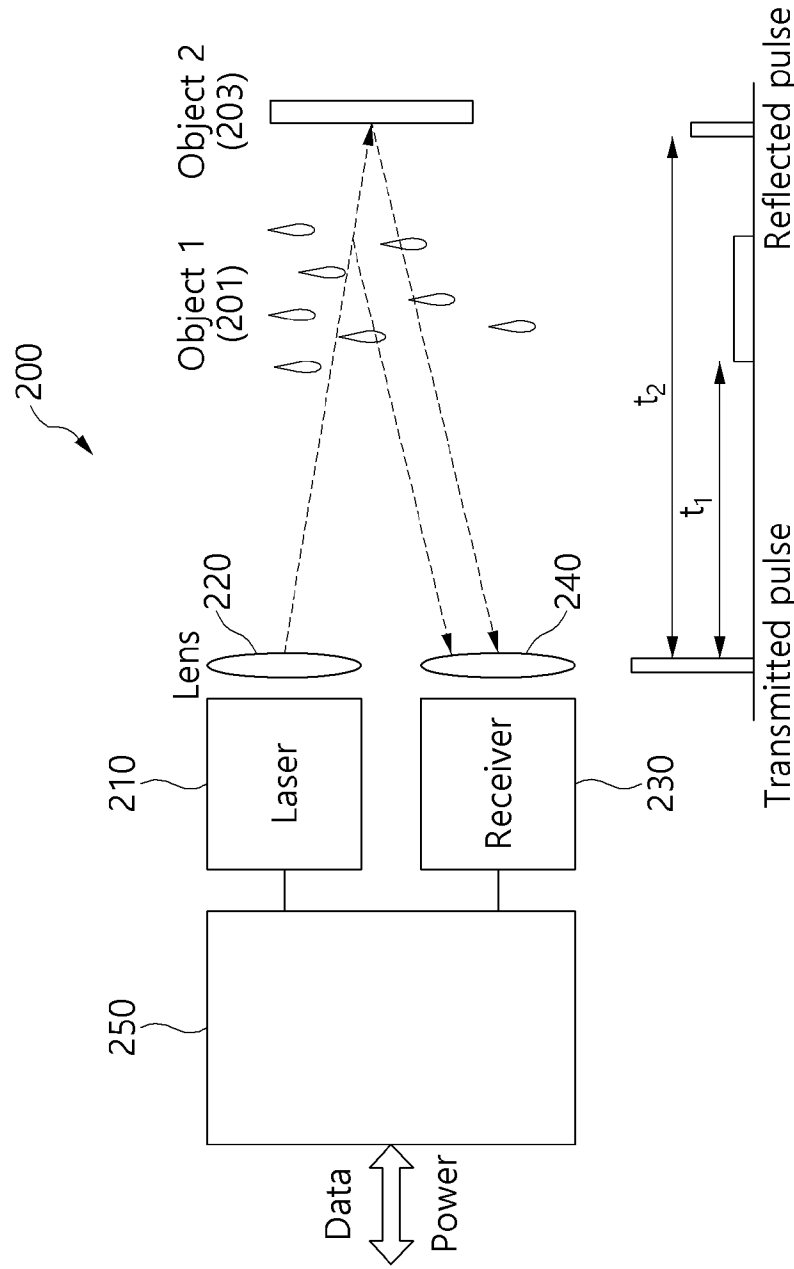
[청구항 14] 제7항에 있어서,
상기 프로세서는
상기 피사체까지의 거리에 기초하여 상기 가상 콘텐츠의 하나 이상의 속성을 조정하는, 웨어러블 전자 장치.

[청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 하나 이상의 속성은
색상, 모양, 크기, 및 오디오를 포함하는, 웨어러블 전자 장치.

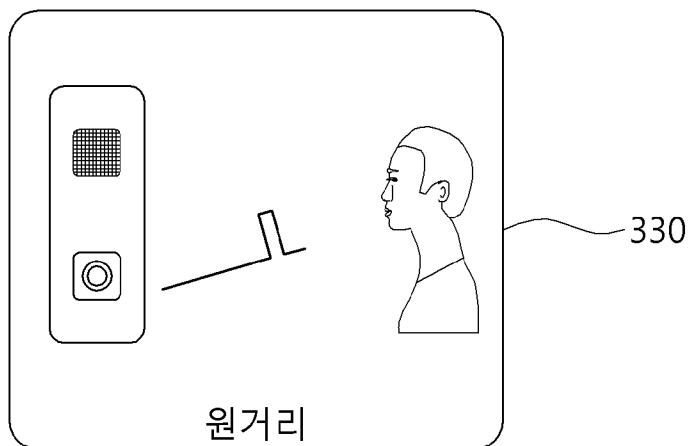
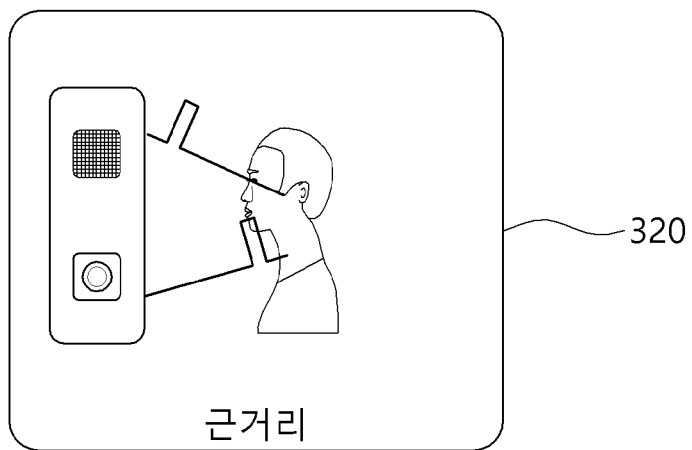
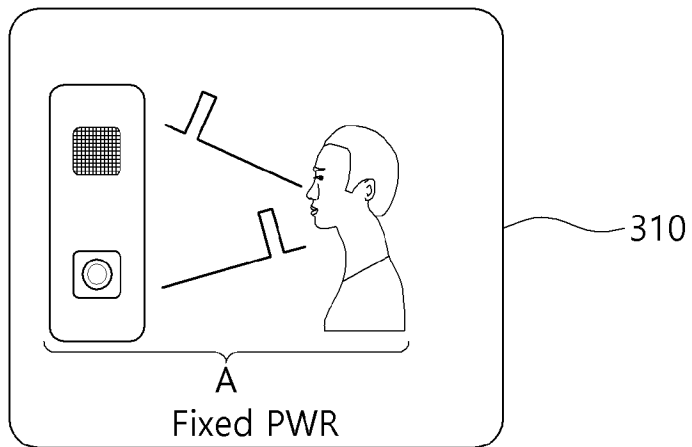
[도 1]



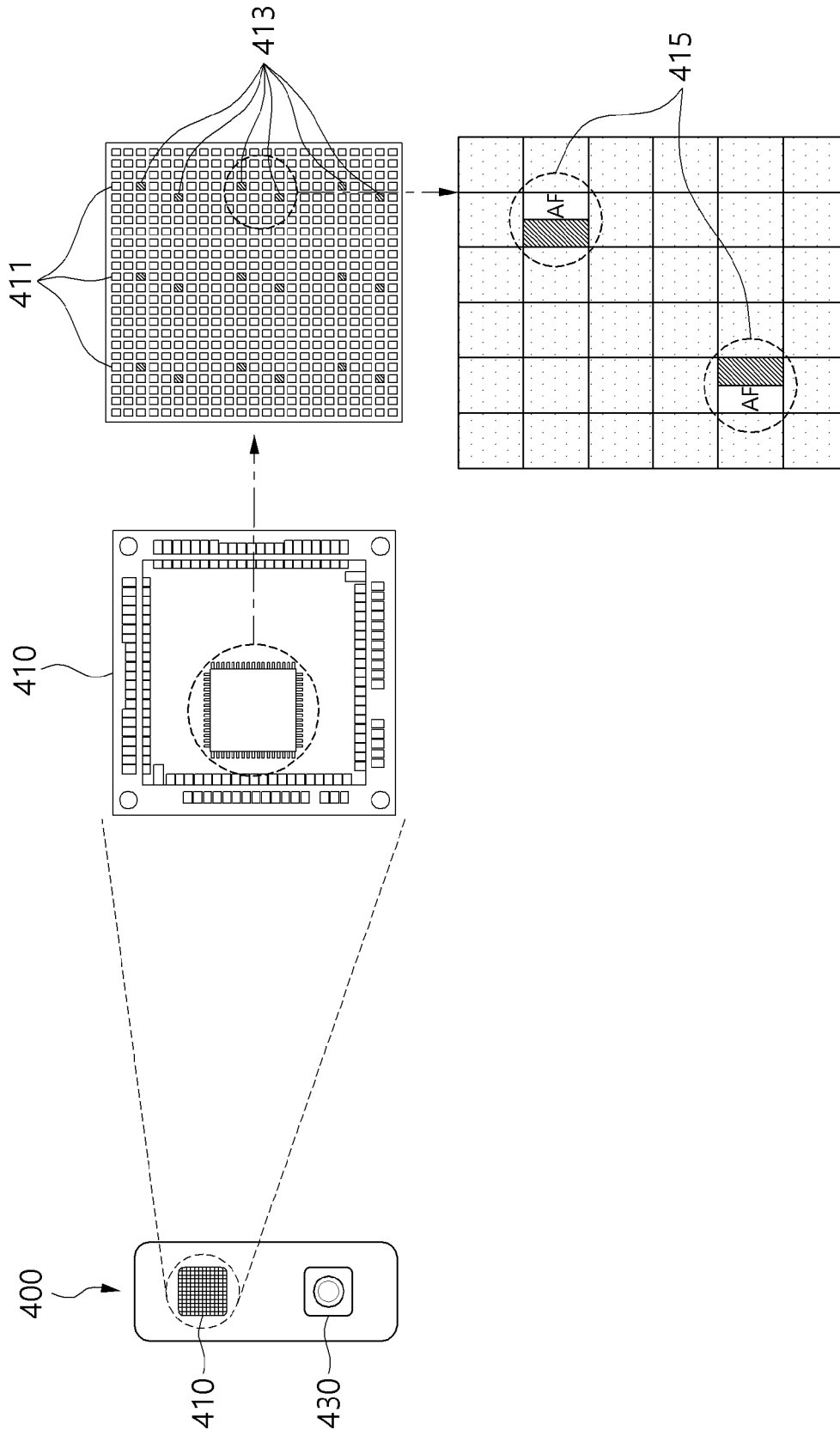
[도2]



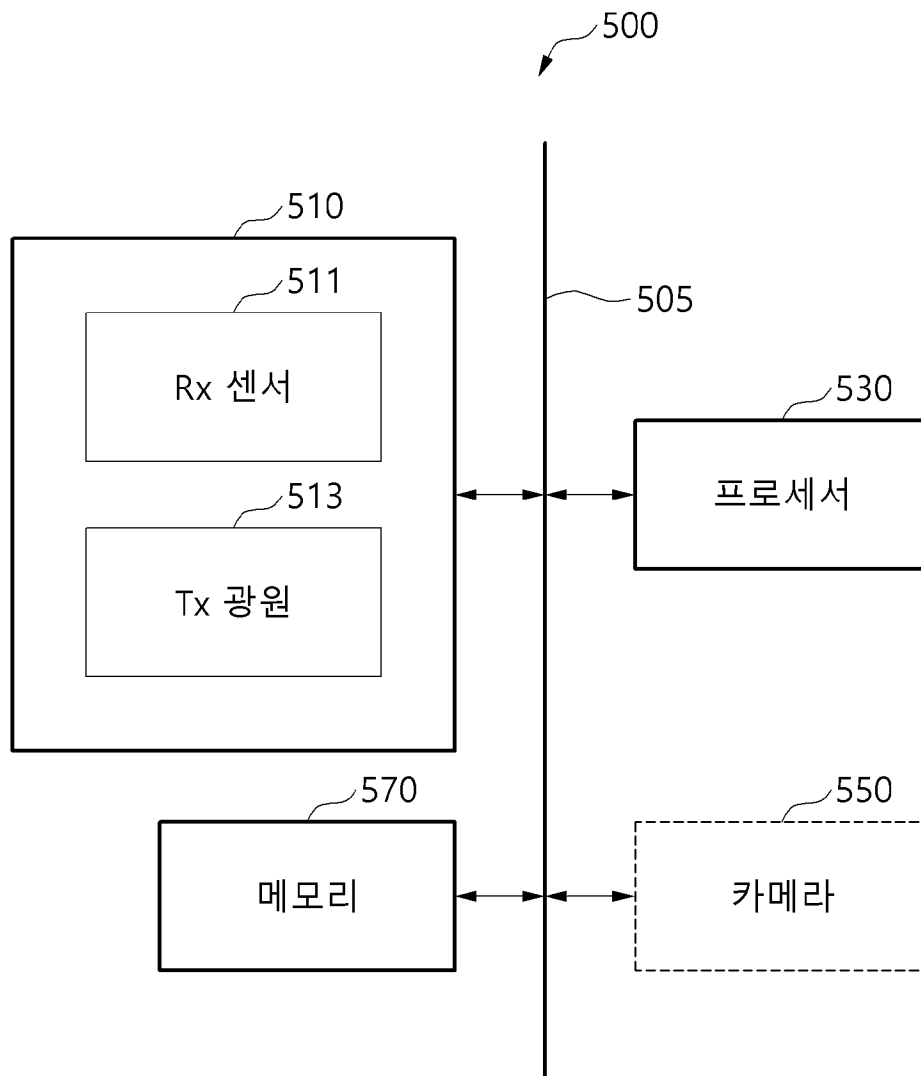
[도3]



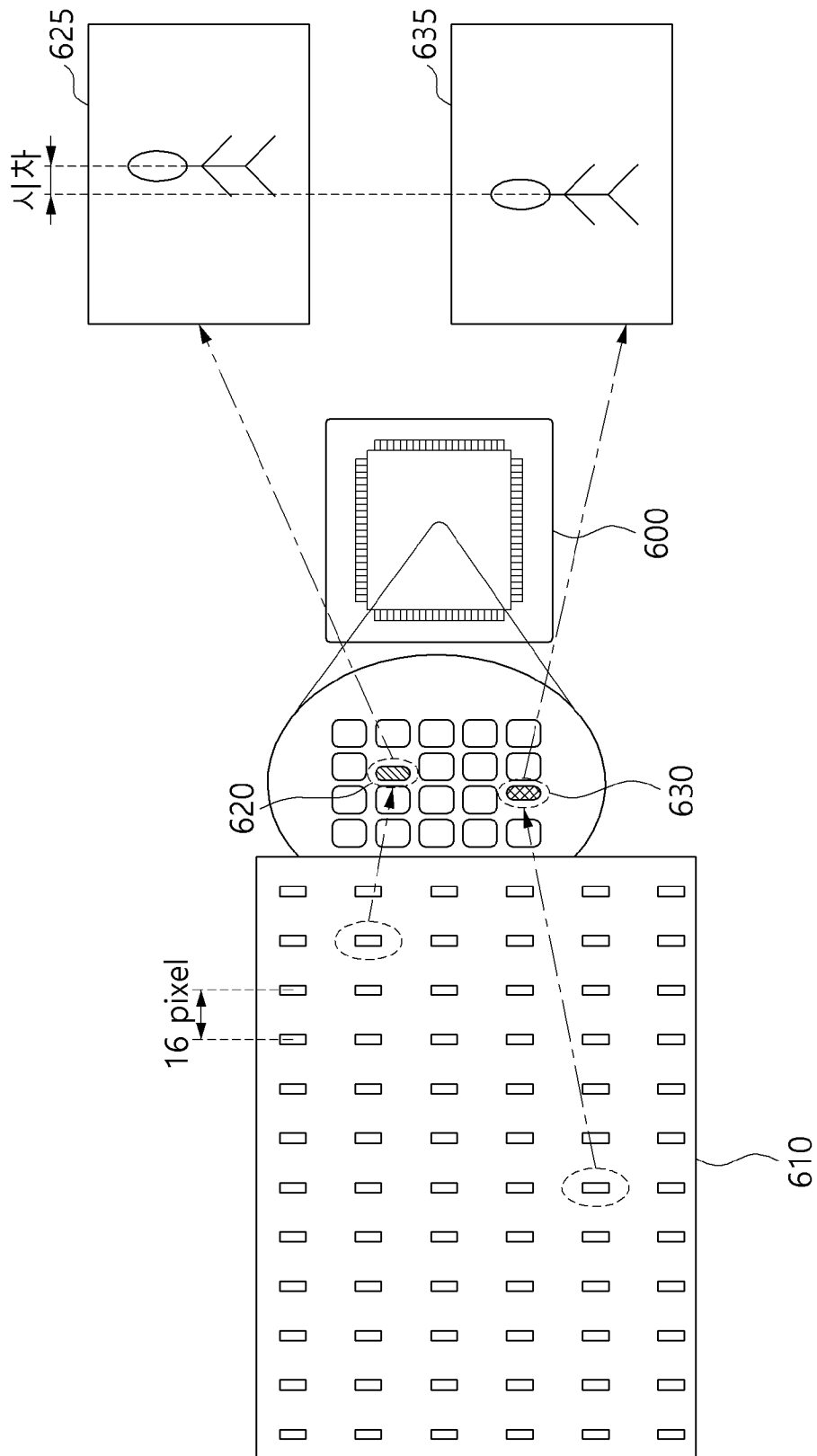
[도4]



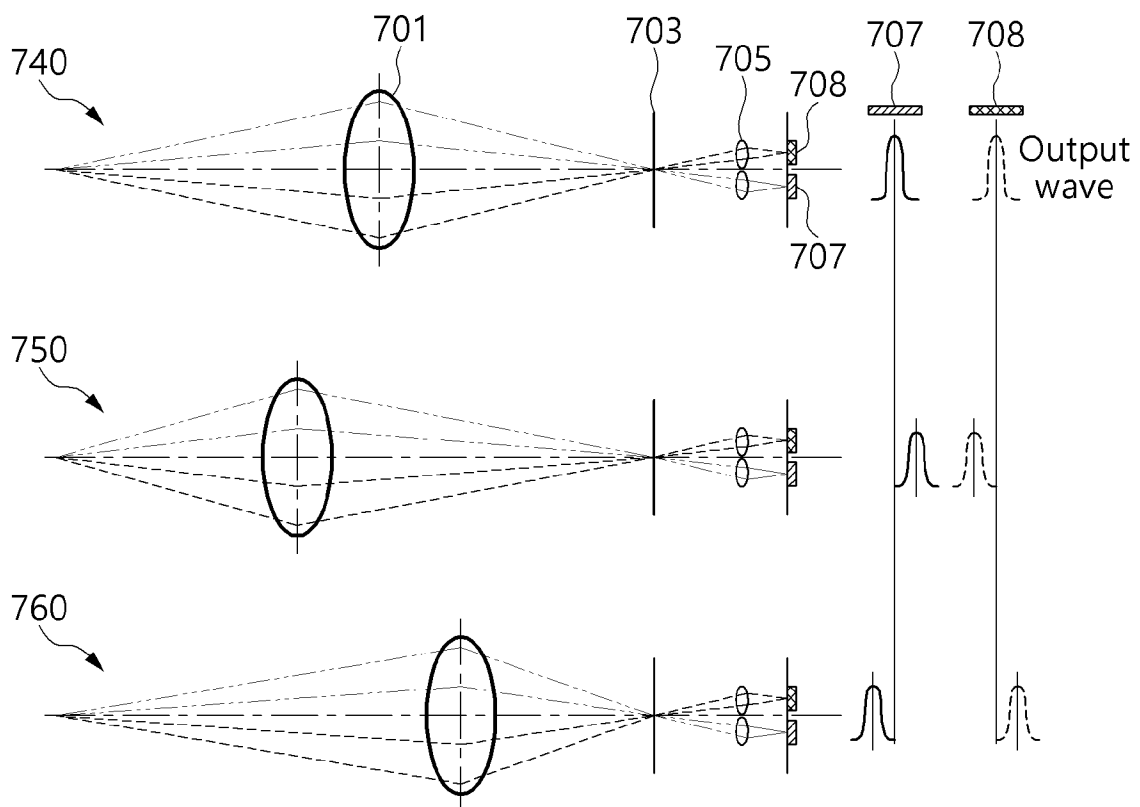
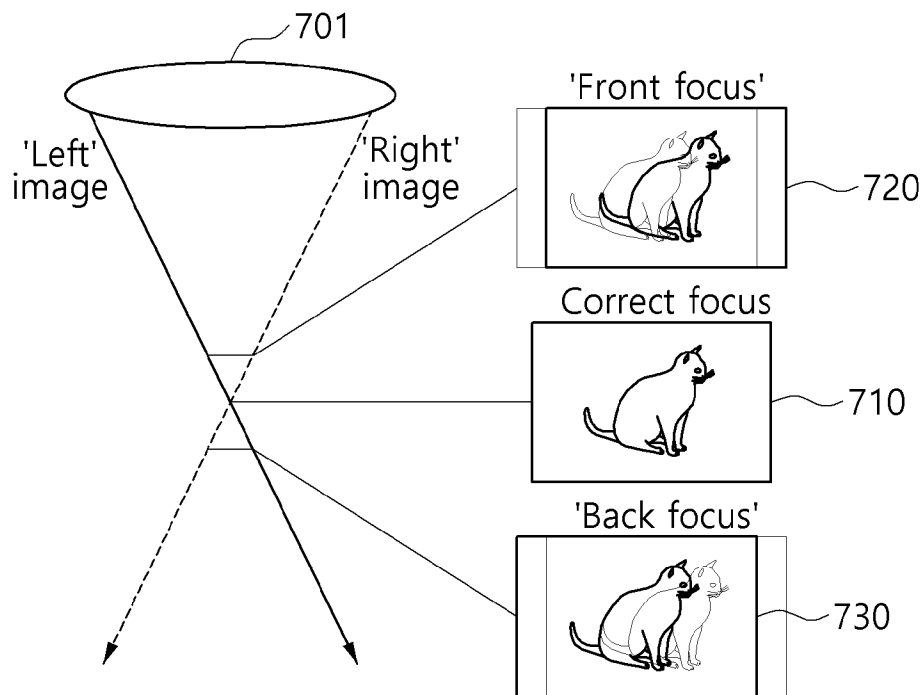
[도5]



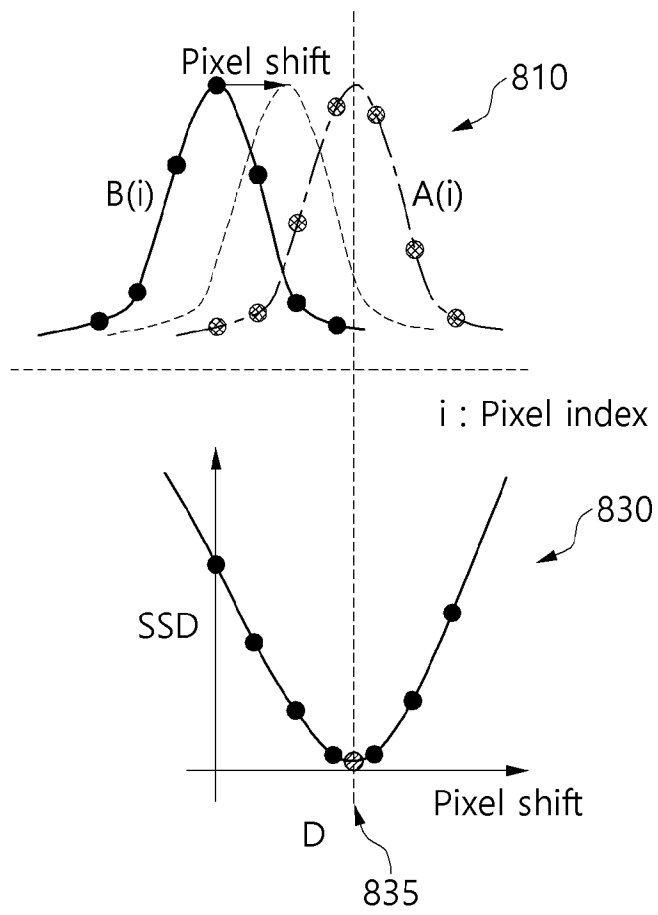
[도6]



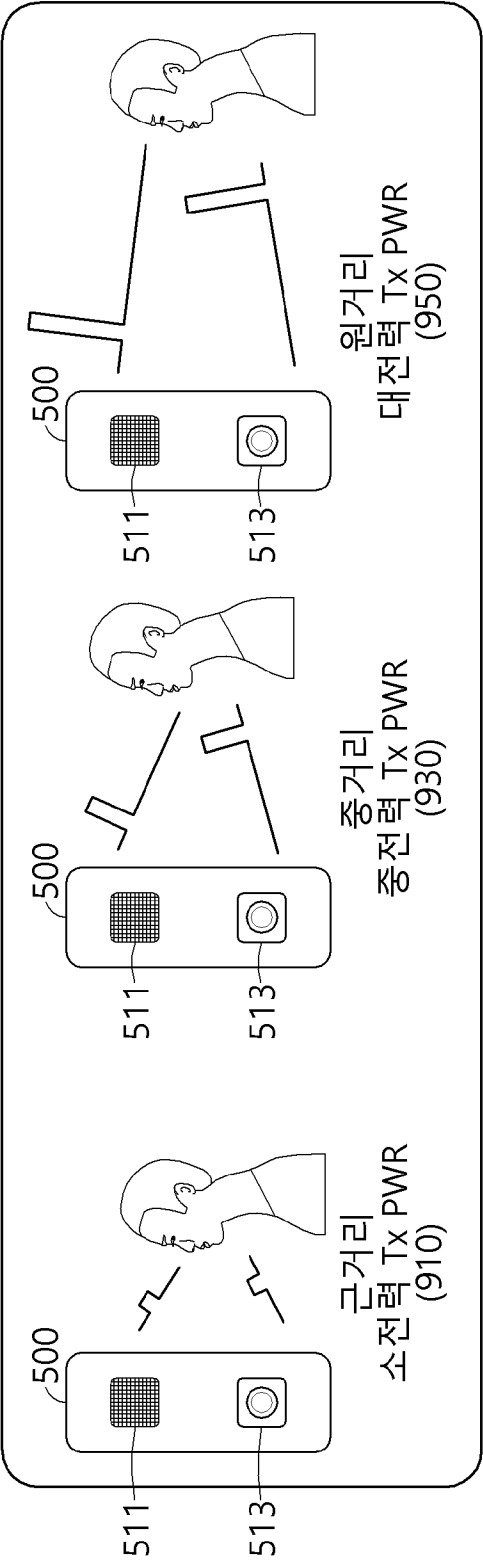
[도7]



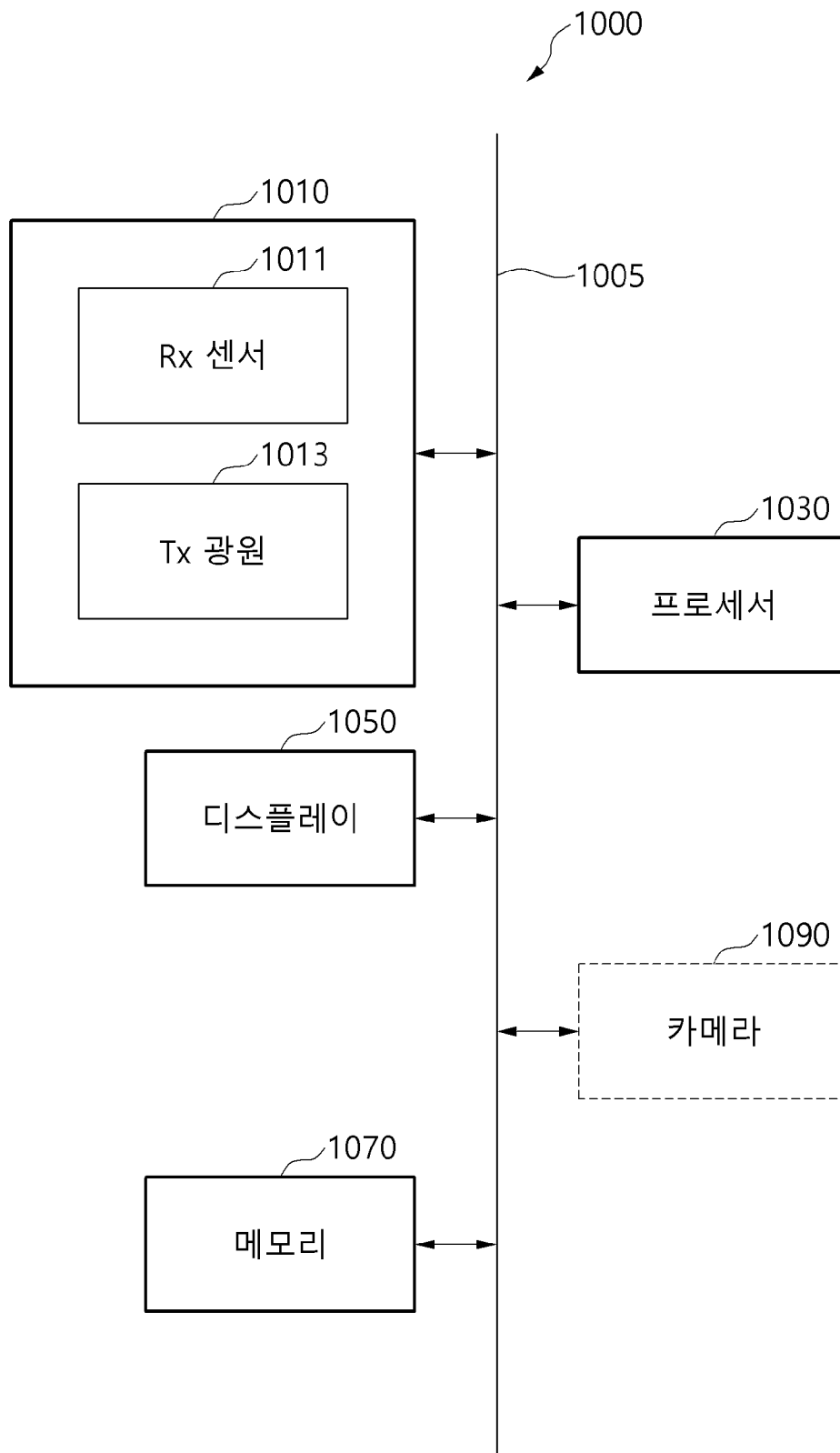
[도8]



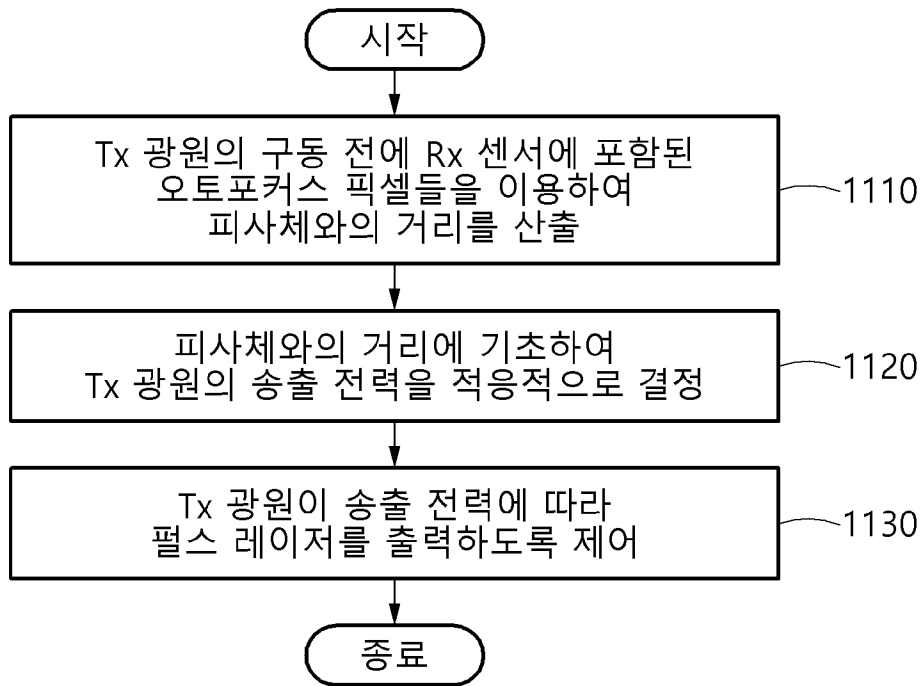
[도9]



[도10]



[도11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/015781

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S 7/484(2006.01)i; **G01S 7/497**(2006.01)i; **G01S 17/86**(2020.01)i; **H04N 23/60**(2023.01)i; **G03B 13/20**(2006.01)i;
G03B 13/36(2006.01)i; **G06F 1/16**(2006.01)i; **G02B 27/01**(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)

G01S 7/484(2006.01); G01C 3/06(2006.01); G01S 17/10(2006.01); G01S 17/89(2006.01); G02B 27/00(2006.01);
H01S 5/022(2006.01); H01S 5/18(2006.01); H04N 5/374(2011.01)

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: 라이다(LIDAR), 오토포커스 픽셀(auto focus pixel), 거리(distance), 카메라(camera), 웨어러블(wearable), 초점(focus), 콘텐츠(contents)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2020-0117460 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 14 October 2020 (2020-10-14) See paragraphs [0039]-[0066] and [0154] and figures 1-4.	1-15
Y	KR 10-2020-0129022 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 17 November 2020 (2020-11-17) See paragraphs [0015]-[0024] and figures 1-3b.	1-15
Y	KR 10-2021-0053630 A (LG INNOTEK CO., LTD.) 12 May 2021 (2021-05-12) See paragraphs [0274] and [0277] and figure 9.	2,9-11
Y	KR 10-2016-0016540 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 15 February 2016 (2016-02-15) See paragraphs [0058] and [0349]-[0355] and figures 2-3 and 30.	6-15
A	JP 2019-049480 A (HITACHI-LG DATA STORAGE INC.) 28 March 2019 (2019-03-28) See claim 1 and figures 1-5.	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

26 January 2023

Date of mailing of the international search report

26 January 2023

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2022/015781

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2020-0117460	A	14 October 2020	WO	2020-204291	A1	08 October 2020
KR	10-2020-0129022	A	17 November 2020	CN	111916468	A	10 November 2020
				US	11381768	B2	05 July 2022
				US	2020-0358971	A1	12 November 2020
				US	2022-0337772	A1	20 October 2022
KR	10-2021-0053630	A	12 May 2021	None			
KR	10-2016-0016540	A	15 February 2016	CN	105320279	A	10 February 2016
				CN	105320279	B	14 August 2020
				CN	111897425	A	06 November 2020
				EP	2980627	A1	03 February 2016
				KR	10-2433291	B1	17 August 2022
				TW	201610472	A	16 March 2016
				TW	I670520	B	01 September 2019
				US	10037084	B2	31 July 2018
				US	10452152	B2	22 October 2019
				US	10725556	B2	28 July 2020
				US	11150738	B2	19 October 2021
				US	2016-0034042	A1	04 February 2016
				US	2018-0314339	A1	01 November 2018
				US	2020-0042098	A1	06 February 2020
				US	2020-0356180	A1	12 November 2020
				WO	2016-017997	A1	04 February 2016
JP	2019-049480	A	28 March 2019	CN	109490903	A	19 March 2019
				JP	7021885	B2	17 February 2022
				US	10795004	B2	06 October 2020
				US	2019-0079170	A1	14 March 2019

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G01S 7/484(2006.01)i; G01S 7/497(2006.01)i; G01S 17/86(2020.01)i; H04N 23/60(2023.01)i; G03B 13/20(2006.01)i; G03B 13/36(2006.01)i; G06F 1/16(2006.01)i; G02B 27/01(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G01S 7/484(2006.01); G01C 3/06(2006.01); G01S 17/10(2006.01); G01S 17/89(2006.01); G02B 27/00(2006.01); H01S 5/022(2006.01); H01S 5/18(2006.01); H04N 5/374(2011.01) 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: 라이다(LIDAR), 오토포커스 픽셀(auto focus pixel), 거리(distance), 카메라(camera), 웨어러블(wearable), 초점(focus), 콘텐츠(contents)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2020-0117460 A (삼성전자주식회사) 2020.10.14 단락 [0039]-[0066], [0154] 및 도면 1-4 참조.	1-15
Y	KR 10-2020-0129022 A (삼성전자주식회사) 2020.11.17 단락 [0015]-[0024] 및 도면 1-3b 참조.	1-15
Y	KR 10-2021-0053630 A (엔지이노텍 주식회사) 2021.05.12 단락 [0274], [0277] 및 도면 9 참조.	2,9-11
Y	KR 10-2016-0016540 A (삼성전자주식회사) 2016.02.15 단락 [0058], [0349]-[0355] 및 도면 2-3, 30 참조.	6-15
A	JP 2019-049480 A (HITACHI-LG DATA STORAGE INC.) 2019.03.28 청구항 1 및 도면 1-5 참조.	1-15
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 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 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2023년01월26일(26.01.2023)		국제조사보고서 발송일 2023년01월26일(26.01.2023)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 정종한 전화번호 +82-42-481-5642

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2022/015781

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2020-0117460 A	2020/10/14	WO 2020-204291 A1	2020/10/08
KR 10-2020-0129022 A	2020/11/17	CN 111916468 A	2020/11/10
		US 11381768 B2	2022/07/05
		US 2020-0358971 A1	2020/11/12
		US 2022-0337772 A1	2022/10/20
KR 10-2021-0053630 A	2021/05/12	없음	
KR 10-2016-0016540 A	2016/02/15	CN 105320279 A	2016/02/10
		CN 105320279 B	2020/08/14
		CN 111897425 A	2020/11/06
		EP 2980627 A1	2016/02/03
		KR 10-2433291 B1	2022/08/17
		TW 201610472 A	2016/03/16
		TW I670520 B	2019/09/01
		US 10037084 B2	2018/07/31
		US 10452152 B2	2019/10/22
		US 10725556 B2	2020/07/28
		US 11150738 B2	2021/10/19
		US 2016-0034042 A1	2016/02/04
		US 2018-0314339 A1	2018/11/01
		US 2020-0042098 A1	2020/02/06
		US 2020-0356180 A1	2020/11/12
		WO 2016-017997 A1	2016/02/04
JP 2019-049480 A	2019/03/28	CN 109490903 A	2019/03/19
		JP 7021885 B2	2022/02/17
		US 10795004 B2	2020/10/06
		US 2019-0079170 A1	2019/03/14