



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년03월04일
(11) 등록번호 10-2370763
(24) 등록일자 2022년02월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 13/20 (2018.01) H04M 1/725 (2021.01)
H04N 5/235 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04N 13/254 (2018.05)
H04M 1/72454 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2017-0124467
(22) 출원일자 2017년09월26일
심사청구일자 2020년09월23일
(65) 공개번호 10-2019-0035358
(43) 공개일자 2019년04월03일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020160124669 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
박병훈
경기도 수원시 권선구 동수원로145번길 73 수원아이파크시티3단지아파트 304동 504호
계용찬
서울특별시 강남구 영동대로138길 12 청담자이아파트 104동 205호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이건주, 김정훈

전체 청구항 수 : 총 19 항

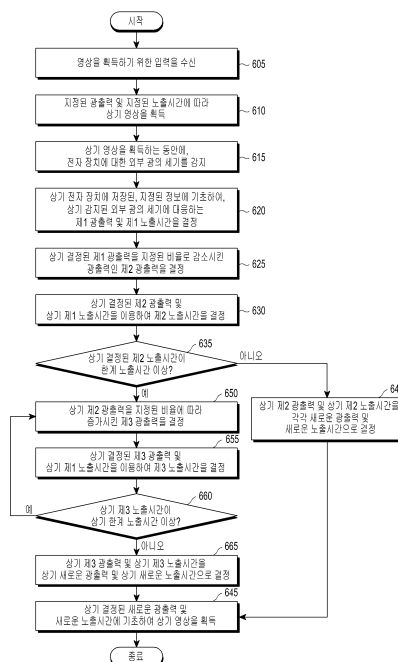
심사관 : 진민숙

(54) 발명의 명칭 외부 광에 기반하여 카메라를 제어하는 전자 장치 및 제어 방법

(57) 요약

외부 광에 기반하여 카메라를 제어하는 전자 장치 및 제어 방법이 개시된다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는, 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 출력할 수 있는 광출력부, 상기 광출력부로부터 출력되어 외부 객체에서 반사된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 감지할 수 있는 카메라, 상기 전자 장치에 대한 외부 (뒷면에 계속)

대표도 - 도6a



광의 세기를 감지할 수 있는 센서부 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 광출력부를 이용하여, 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 상기 외부 객체로 발광하고, 상기 발광하는 동작의 일부로, 상기 센서부를 이용하여, 상기 외부 광의 세기를 판단하고, 상기 외부 광의 세기와 관련된 제1 조건에 기초하여, 제1 광출력에 따라 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 상기 외부 객체로 발광하고, 상기 외부 광의 세기와 관련된 제2 조건에 기초하여, 제2 광출력에 따라 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 상기 외부 객체로 발광하고, 상기 카메라를 이용하여, 상기 외부 객체로부터 반사된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 수신하고, 상기 수신하는 동작의 일부로, 상기 발광이 상기 제1 광출력에 대응하는 것에 기초하여, 제1 노출 시간에 따라 상기 외부 객체로부터 반사된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 수신하고, 상기 발광이 상기 제2 광출력에 대응하는 것에 기초하여, 제2 노출 시간에 따라 상기 외부 객체로부터 반사된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 수신하고, 상기 수신된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광의 패턴에 기초하여, 상기 외부 객체에 대응하는 깊이 정보를 생성하도록 설정될 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04N 13/239 (2021.08)

H04N 13/271 (2018.05)

H04N 5/2353 (2013.01)

H04N 5/2354 (2013.01)

(72) 발명자

김성순

서울특별시 송파구 위례광장로 185 위례신도시 송파푸르지오아파트 106동 704호

김용관

경기도 수원시 장안구 정자로19번길 18 일성아파트 503동 1301호

성기석

경기도 용인시 수지구 신수로683번길 19 래미안수지이스트파크아파트 104동 703호

이동희

경기도 수원시 영통구 매탄로 82 우남퍼스트빌아파트 207동 1603호

(56) 선행기술조사문헌

KR101760378 B1*

W01999009603 A1*

US05847758 A*

US20110234893 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

전자 장치에 있어서,

적외선의 적어도 일부 대역의 광을 출력할 수 있는 광출력부;

상기 광출력부로부터 출력되어 외부 객체에서 반사된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 감지할 수 있는 카메라;

상기 전자 장치에 대한 외부 광의 세기를 감지할 수 있는 센서부; 및

프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는,

상기 광출력부를 이용하여, 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 상기 외부 객체로 발광하고,

상기 발광하는 동작의 일부로, 상기 센서부를 이용하여, 상기 외부 광의 세기를 판단하고, 상기 외부 광의 세기와 관련된 제1 조건에 기초하여, 제1 광출력에 따라 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 상기 외부 객체로 발광하고, 상기 외부 광의 세기와 관련된 제2 조건에 기초하여, 제2 광출력에 따라 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 상기 외부 객체로 발광하고,

상기 카메라를 이용하여, 상기 외부 객체로부터 반사된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 수신하고,

상기 수신하는 동작의 일부로, 상기 발광이 상기 제1 광출력에 대응하는 것에 기초하여, 제1 노출 시간에 따라 상기 외부 객체로부터 반사된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 수신하고, 상기 발광이 상기 제2 광출력에 대응하는 것에 기초하여, 제2 노출 시간에 따라 상기 외부 객체로부터 반사된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 수신하고, 상기 제2 노출 시간은, 상기 제1 노출 시간의 제곱근과 상기 제1 광출력의 곱을 상기 제2 광출력으로 나눈 값으로 결정되고,

상기 수신된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광의 패턴에 기초하여, 상기 외부 객체에 대응하는 깊이 정보를 생성하도록 설정됨을 특징으로 하는, 전자 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전자 장치에 상기 제1 조건 및 상기 제2 조건을 판단하기 위한 지정된 정보가 저장되고, 상기 지정된 정보는,

복수의 외부 광들의 세기에 대한 정보,

상기 복수의 외부 광들의 세기에 각각 대응하여 측정된 한계 노출시간들에 대한 정보,

상기 복수의 외부 광들의 세기에 각각 대응하여 측정된, 상기 카메라에 의하여 획득된 영상에 대한 깊이 잡음이 정상 상태로 진입하는 시점에서의 광출력들에 대한 정보, 및

상기 복수의 외부 광들의 세기에 각각 대응하여 측정된, 상기 영상에 대한 상기 깊이 잡음이 상기 정상 상태로 진입하는 시점에서의 노출시간들에 대한 정보를 포함함을 특징으로 하는, 전자 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 조건은, 상기 감지된 외부 광의 세기에 기초하여 결정된 상기 제1 노출 시간이 상기 지정된 정보에 저

장된 한계 노출시간 이상인지 여부에 관한 조건을 포함함을 특징으로 하는, 전자 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 제1 노출 시간이 상기 지정된 정보에 저장된 한계 노출시간 미만인 경우, 상기 제1 광출력 및 상기 제1 노출 시간에 따라 상기 외부 객체에 대응하는 깊이 정보를 생성하도록 더 설정됨을 특징으로 하는, 전자 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 제1 노출 시간이 상기 지정된 정보에 저장된 한계 노출시간 이상인 경우, 상기 제2 광출력 및 상기 제2 노출시간에 따라 상기 외부 객체에 대응하는 깊이 정보를 생성하도록 더 설정됨을 특징으로 하는, 전자 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 광출력 및 상기 제2 광출력은, 상기 광출력들에 대한 정보 중에서 상기 외부 광의 세기에 대응하는 광출력보다 지정된 비율에 따라 감소된 값을 가지는 광출력을 각각 포함함을 특징으로 하는, 전자 장치.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 제2 조건은, 상기 외부 광의 세기에 기초하여 결정된 상기 제2 노출 시간과 상기 지정된 정보에 저장된 한계 노출시간과의 차이인 한계 비율이 지정된 한계 비율 미만인지 여부에 관한 조건을 포함함을 특징으로 하는, 전자 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 한계 비율이 상기 지정된 한계 비율 미만인 경우, 상기 제1 광출력 및 상기 제1 노출 시간에 따라 상기 외부 객체에 대응하는 깊이 정보를 생성하도록 더 설정됨을 특징으로 하는, 전자 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 한계 비율이 상기 지정된 한계 비율 이상인 경우, 상기 제2 광출력 및 상기 제2 노출 시간에 따라 상기 외부 객체에 대응하는 깊이 정보를 생성하도록 더 설정됨을 특징으로 하는, 전자 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 한계 비율이 상기 지정된 한계 비율 이상인 경우, 상기 지정된 정보에 저장된 광출력들에 대한 정보 중에서 상기 외부 광의 세기에 대응하는 광출력보다 지정된 비율에 따라 감소된 값을 가지는 광출력을 이용하여 상기 제2 조건을 만족하는지 여부를 다시 판단하도록 더 설정됨을 특징으로 하는, 전자 장치.

청구항 11

프로세서에 의하여 적어도 하나의 동작을 수행하도록 설정된 명령들(instructions)이 저장된 컴퓨터 판독 가능한(computer readable) 기록 매체에 있어서,

상기 적어도 하나의 동작은,

적외선의 적어도 일부 대역의 광을 외부 객체로 발광하고,

상기 발광하는 동작의 일부로, 외부 광의 세기를 판단하고, 상기 외부 광의 세기와 관련된 제1 조건에 기초하여, 제1 광출력에 따라 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 상기 외부 객체로 발광하고, 상기 외부 광의 세기와 관련된 제2 조건에 기초하여, 제2 광출력에 따라 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 상기 외부 객체로 발광하고,

상기 외부 객체로부터 반사된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 수신하고,

상기 수신하는 동작의 일부로, 상기 발광이 상기 제1 광출력에 대응하는 것에 기초하여, 제1 노출 시간에 따라 상기 외부 객체로부터 반사된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 수신하고, 상기 발광이 상기 제2 광출력에 대응하는 것에 기초하여, 제2 노출 시간에 따라 상기 외부 객체로부터 반사된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 수신하는 동작을 포함하고, 상기 제2 노출 시간은, 상기 제1 노출 시간의 제곱근과 상기 제1 광출력의 곱을 상기 제2 광출력으로 나눈 값으로 결정되는 것을 특징으로 하는, 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 적어도 하나의 동작은,

상기 제1 조건 및 상기 제2 조건을 판단하기 위한 지정된 정보를 저장하는 동작을 더 포함하고, 상기 지정된 정보는,

복수의 외부 광들의 세기에 대한 정보,

상기 복수의 외부 광들의 세기에 각각 대응하여 측정된 한계 노출시간들에 대한 정보,

상기 복수의 외부 광들의 세기에 각각 대응하여 측정된, 영상에 대한 깊이 잡음이 정상 상태로 진입하는 시점에서의 광출력들에 대한 정보, 및

상기 복수의 외부 광들의 세기에 각각 대응하여 측정된, 상기 영상에 대한 상기 깊이 잡음이 상기 정상 상태로 진입하는 시점에서의 노출시간들에 대한 정보를 포함함을 특징으로 하는, 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1 조건은, 상기 판단된 외부 광의 세기에 기초하여 결정된 상기 제1 노출 시간이 상기 지정된 정보에 저장된 한계 노출시간 이상인지 여부에 관한 조건을 포함함을 특징으로 하는, 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 적어도 하나의 동작은,

상기 제1 노출 시간이 상기 지정된 정보에 저장된 한계 노출시간 미만인 경우, 상기 제1 광출력 및 상기 제1 노출 시간에 따라 상기 외부 객체에 대응하는 깊이 정보를 생성하는 동작을 더 포함함을 특징으로 하는, 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 적어도 하나의 동작은,

상기 제1 노출 시간이 상기 지정된 정보에 저장된 한계 노출시간 이상인 경우, 상기 제2 광출력 및 상기 제2 노출 시간에 따라 상기 외부 객체에 대응하는 깊이 정보를 생성하는 동작을 더 포함함을 특징으로 하는, 컴퓨터 판

독 가능한 기록 매체.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 제1 광출력 및 상기 제2 광출력은, 상기 광출력들에 대한 정보 중에서 상기 외부 광의 세기에 대응하는 광출력보다 지정된 비율에 따라 감소된 값을 가지는 광출력을 각각 포함함을 특징으로 하는, 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

청구항 17

제12항에 있어서,

상기 제2 조건은, 상기 외부 광의 세기에 기초하여 결정된 상기 제2 노출 시간과 상기 지정된 정보에 저장된 한계 노출시간과의 차이인 한계 비율이 지정된 한계 비율 미만인지 여부에 관한 조건을 포함함을 특징으로 하는, 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 적어도 하나의 동작은,

상기 한계 비율이 상기 지정된 한계 비율 미만인 경우, 상기 제1 광출력 및 상기 제1 노출 시간에 따라 상기 외부 객체에 대응하는 깊이 정보를 생성하는 동작을 더 포함함을 특징으로 하는, 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

청구항 19

제11항에 있어서,

상기 적어도 하나의 동작은,

상기 수신된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광의 패턴에 기초하여, 상기 외부 객체에 대응하는 깊이 정보를 생성하는 동작을 더 포함함을 특징으로 하는, 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

청구항 20

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 문서는, 외부 광에 기반하여 카메라를 제어하는 전자 장치 및 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 객체(다른 말로, 피사체)에 대한 3차원 영상을 획득하기 위해서는 기존의 2차원 카메라에서 얻는 평면 이미지뿐만 아니라, 상기 객체에 대한 깊이 정보가 더 필요하다. 3차원 영상을 획득하기 위한 방법으로, 패시브(passive) 타입의 스테레오 카메라 방식과, 액티브(active) 타입의 ToF(time-of-flight) 방식, 구조 광(structured light) 방식 등이 있다. 상기 ToF 방식은, 광의 진행속도와 비행시간을 기초로 3차원 영상을 획득하는 방법이다. 상기 구조 광 방식은, 이미 알려진 패턴을 공간상에 투사시키고, 특정한 객체에 의해 변형되는 차이를 기초로 삼각측량기법을 적용하여 상기 3차원 영상을 획득하는 방법이다.

[0003] 상기 ToF 방식의 액티브 깊이 카메라(active depth camera)는 짧은 펄스형태의 신호광 발생을 위하여, 적외선 광원과 디퓨저(diffuser)를 포함하는 적외선 일루미네이터(illuminator)와, 상기 신호광을 감지하기 위한 CMOS/CCD 센서를 포함할 수 있다. 상기 구조 광 방식은, 상기 ToF 방식과 동일하게 적외선 광원을 사용한다. 그러나, 상기 구조 광 방식은, 미리 알려진 코드화된 특정 패턴형성을 위해 패턴 마스크(pattern mask) 또는 랜덤 닷(random dot) 형성을 위한 회절광학계(DOE)를 포함하는 IR 프로젝터와, CMOS 이미지 센서를 포함할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 상기 액티브 타입의 카메라의 경우, 광의 세기가 상대적으로 큰 외부 광(예를 들면, 야외 촬영 시, 태양광과 같은 외부 광)이 존재하는 경우, 상기 3차원 이미지를 획득하는데 어려움이 있다. 즉, 상기 태양광과 같은 외부 광으로 인하여, 상기 외부 광으로 인한 상기 3차원 이미지의 픽셀(pixel)이 포화(saturation)되어 고화질의 3차원 이미지를 획득하기 어렵다. 또한, 상기 포화를 피하기 위하여 노출 시간을 감소시키는 경우, 출력되는 광의 크기(다른 말로, 광출력(optical power))따라서 감소하여, 신호대 잡음비(SNR)의 감소로 인한 품질 저하가 발생할 수 있다. 또한, 광출력을 증가시키는 경우, 스마트 폰과 같은 모바일 단말에서, 전류 피크(peak)의 증가로 인한 전압 강하(voltage drop)에 따라 카메라가 동작하지 않는 경우와 같이, 전체적인 시스템의 신뢰성(reliability)이 저하될 수 있다.
- [0005] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 적외선 카메라를 이용하여 특정된 피사체의 3차원 이미지를 획득하는 모바일 단말에 있어서, 외부 광의 조도(다른 말로, 외부 광의 세기)에 따라, 광출력 및 적외선 카메라의 노출시간을 적응적으로(adaptively) 변경하여 전류 피크를 감소시킬 수 있는 전자 장치 및 그 제어 방법이 기록된 기록 매체가 제공될 수 있다.
- [0006] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 모바일 단말에 있어서, 상기 전류 피크의 감소에 따라 상대적으로 낮은 배터리 전압(예를 들면, 배터리 잔량이 15% 인 경우)을 가지는 상태에서 카메라 모듈의 실행이 가능하여, 전체적인 시스템의 신뢰성이 향상될 수 있는 전자 장치 및 그 제어 방법이 기록된 기록 매체가 제공될 수 있다.
- [0007] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 지정된 광출력에 따른 전류 피크보다 낮은 전류 피크에도 불구하고, 상기 지정된 광출력에 따른 신호대 잡음비 값과 동일한 값을 가지는 3차원 영상을 획득할 수 있는 전자 장치 및 그 제어 방법이 기록된 기록 매체가 제공될 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 문서의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는, 하우징, 상기 하우징을 통하여 적어도 일부가 노출되는 카메라 모듈, 상기 하우징을 통하여 적어도 일부가 노출되는 센서 모듈 및 상기 하우징의 내부에 위치하고, 상기 카메라 모듈 및 센서 모듈에 동작적으로(operatively) 연결되는 프로세서 및 상기 하우징의 내부에 위치하고, 상기 프로세서에 동작적으로 연결되는 적어도 하나의 메모리를 포함하고, 상기 메모리는, 실행 시에, 상기 프로세서로 하여금, 상기 카메라 모듈이 지정된 광출력(optical power) 및 지정된 노출시간(exposure time)에 따라 객체의 영상을 획득하는 동안에, 상기 센서 모듈에 의해, 상기 전자 장치에 대한 외부 광(external light)의 세기를 감지(sensing)하는 인스트럭션을 저장하고, 상기 감지된 외부 광의 세기에 기초하여, 상기 객체의 영상을 획득하기 위한 새로운 광출력 및 새로운 노출시간을 결정하는 인스트럭션을 저장하고, 상기 결정된 새로운 광출력 및 새로운 노출시간에 따라 상기 객체의 영상을 획득하는 인스트럭션을 저장하도록 설정될 수 있다.
- [0009] 본 문서의 다양한 실시예들에 따른 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는, 적어도 하나의 동작을 포함할 수 있고, 상기 적어도 하나의 동작은, 전자 장치가, 지정된 광출력 및 지정된 노출시간에 따라 객체의 영상을 획득하는 동안에, 상기 전자 장치에 대한 외부 광의 세기를 감지하는 동작과, 상기 감지된 외부 광의 세기에 기초하여, 상기 객체의 영상을 획득하기 위한 새로운 광출력 및 새로운 노출시간을 결정하는 동작과, 상기 결정된 새로운 광출력 및 새로운 노출시간에 따라 상기 객체의 영상을 획득하는 동작을 포함할 수 있다.
- [0010] 본 문서의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는, 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 출력할 수 있는 광출력부, 상기 광출력부로부터 출력되어 외부 객체에서 반사된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 감지할 수 있는 카메라, 상기 전자 장치에 대한 외부 광의 세기를 감지할 수 있는 센서부 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 광출력부를 이용하여, 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 상기 외부 객체로 발광하고, 상기 발광하는 동작의 일부로, 상기 센서부를 이용하여, 상기 외부 광의 세기를 판단하고, 상기 외부 광의 세기와 관련된 제1 조건에 기초하여, 제1 광출력에 따라 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 상기 외부 객체로 발광하고, 상기 외부 광의 세기와 관련된 제2 조건에 기초하여, 제2 광출력에 따라 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 상기 외부 객체로 발광하고, 상기 카메라를 이용하여, 상기 외부 객체로부터 반사된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 수신하고, 상기 수신하는 동작의 일부로, 상기 발광이 상기 제1 광출력에 대응하는 것에 기초하여, 제1 노출 시간에 따라 상기 외부 객체로부터 반사된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 수신하고, 상기 발광이 상기 제2 광출력에 대응하는 것에 기초하여, 제2 노출 시간에 따라 상기 외부 객체로부터 반사된

상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 수신하고, 상기 수신된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광의 패턴에 기초하여, 상기 외부 객체에 대응하는 깊이 정보를 생성하도록 설정될 수 있다.

발명의 효과

- [0011] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 적외선 카메라를 이용하여 특정한 피사체의 3차원 이미지를 획득하는 전자 장치에 있어서, 외부 광의 조도(다른 말로, 외부 광의 세기)에 따라, 광출력 및 적외선 카메라의 노출시간을 적응적으로(adaptively) 변경하여 전류 피크를 감소시킬 수 있다.
- [0012] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 전자 장치에 있어서, 상기 전류 피크의 감소에 따라 상대적으로 낮은 배터리 전압(예를 들면, 배터리 잔량이 15% 인 경우)을 가지는 상태에서도 카메라 모듈의 실행이 가능하여, 전체적인 시스템의 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [0013] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 지정된 광출력에 따른 전류 피크보다 낮은 전류 피크에도 불구하고, 상기 지정된 광출력에 따른 신호대 잡음비 값과 동일한 값을 가지는 3차원 영상을 획득할 수 있다.
- [0014] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 지정된 광출력에 따른 전류 피크보다 낮은 전류 피크로 인하여, 허용 전자파 기준과 관련된 복사 방출(Radiative Emission: RE)이 낮아질 수 있는 효과가 있다.
- [0015] 본 발명의 효과는 상기 기술된 효과로 제한되지 아니하며, 다양한 효과가 본 명세서 상에 내제되어 있음은 통상의 기술자에게 자명하다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은, 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다.
- 도 2는, 다양한 실시예들에 따른, 카메라 모듈의 블록도이다.
- 도 3a 및 도 3b는, 850nm 파장을 가지는 적외선 카메라로 획득한 3차원 이미지를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3c 및 도 3d는, 940nm 파장을 가지는 적외선 카메라로 획득한 3차원 이미지를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는, 850nm 파장을 가지는 적외선 카메라와 940nm 파장을 가지는 적외선 카메라의 속성을 비교하기 위한 도면이다.
- 도 5a는, 다양한 실시예들에 따른, 카메라 모듈의 블록도이다.
- 도 5b는, 다양한 실시예들에 따른, 전자 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6a 내지 도 6c는, 다양한 실시예들에 따른, 전자 장치의 제어 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7a는, 다양한 실시예들에 따른, 상기 전자 장치의 메모리에 저장된, 지정된 정보를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7b 및 도 7c는, 다양한 실시예들에 따른, 정상 상태(steady state)로 진입하는 시점에서의 광출력 및 노출시간을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은, 다양한 실시예들에 따른, 적응적으로 변경된 광출력 및 노출 시간에 따라 감소된 전류 피크를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9a 내지 도 9d는, 다양한 실시예들에 따른, 전자 장치의 제어 방법이 사용자의 입력에 따라 온/오프(on/off)되는 동작/기능을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 10은, 다양한 실시예들에 따른, 전자 장치의 제어 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 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. 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 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 구성요소들 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 구성요소들이 통합되어 구현될 수 있다.

[0018] 프로세서(120)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(140))를 구동하여 프로세서(120)에 연결된 전자 장치(101)의 적어도 하나의 다른 구성요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소)을 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 및 연산을 수행할 수 있다. 프로세서(120)는 다른 구성요소(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.

[0019] 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 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 일부 구성 요소로서 구현될 수 있다. 메모리(130)는, 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소(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.

[0020] 프로그램(140)은 메모리(130)에 저장되는 소프트웨어로서, 예를 들면, 운영 체제(142), 미들 웨어(144) 또는 어플리케이션(146)을 포함할 수 있다.

[0021] 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 수신하기 위한 장치로서, 예를 들면, 마이크, 마우스, 또는 키보드를 포함할 수 있다.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

- [0027] 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.
- [0028] 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.
- [0029] 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.
- [0030] 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.
- [0031] 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.
- [0032] 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.
- [0033] 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.
- [0034] 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.
- [0035] 상기 구성요소들 중 일부 구성요소들은 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.
- [0036] 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.
- [0037] 도 2는, 다양한 실시예들에 따른, 카메라 모듈(180)의 블럭도(200)이다. 도 2를 참조하면, 카메라 모듈(180)은 렌즈 어셈블리(210), 플래쉬(220), 이미지 센서(230), 이미지 스테빌라이저(240), 메모리(250)(예: 버퍼 메모리), 또는 이미지 시그널 프로세서(260)를 포함할 수 있다. 렌즈 어셈블리(210)는 이미지 촬영의 대상인 피사체로부터 방출되는 빛을 수집할 수 있다. 렌즈 어셈블리(210)는 하나 또는 그 이상의 렌즈들을 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 카메라 모듈(180)은 복수의 렌즈 어셈블리(210)들을 포함할 수 있다. 이런 경우, 카메라 모듈(180)은, 예를 들면, 듀얼 카메라, 360도 카메라, 또는 구형 카메라(spherical camera)일 수 있다. 복수

의 렌즈 어셈블리(210)들은 동일한 렌즈 속성(예: 화각, 초점 거리, 자동 초점, f 넘버(f number), 또는 광학 줌)을 갖거나, 또는 적어도 하나의 렌즈 어셈블리는 다른 렌즈 어셈블리와 적어도 하나의 다른 렌즈 속성을 가질 수 있다. 렌즈 어셈블리(210)는, 예를 들면, 광각 렌즈 또는 망원 렌즈를 포함할 수 있다. 플래쉬(220)는 피사체로부터 방출되는 빛을 강화하기 위하여 사용되는 광원을 방출할 수 있다. 플래쉬(220)는 하나 이상의 발광 다이오드들(예: RGB(red-green-blue) LED, white LED, infrared LED, 또는 ultraviolet LED), 또는 xenon lamp를 포함할 수 있다.

[0038] 이미지 센서(230)는 피사체로부터 렌즈 어셈블리(210)를 통해 전달된 빛을 전기적인 신호로 변환함으로써, 상기 피사체에 대응하는 이미지를 획득할 수 있다. 일실시예에 따르면, 이미지 센서(230)는, 예를 들면, RGB 센서, BW(black and white) 센서, IR 센서, 또는 UV 센서와 같이 속성이 다른 이미지 센서들 중 선택된 하나의 이미지 센서, 동일한 속성을 갖는 복수의 이미지 센서들, 또는 다른 속성을 갖는 복수의 이미지 센서들을 포함할 수 있다. 이미지 센서(230)에 포함된 각각의 이미지 센서는, 예를 들면, CCD(charged coupled device) 센서 또는 CMOS(complementary metal oxide semiconductor) 센서로 구현될 수 있다.

[0039] 이미지 스테빌라이저(240)는 카메라 모듈(180) 또는 이를 포함하는 전자 장치(101)의 움직임에 반응하여, 촬영되는 이미지에 대한 상기 움직임에 의한 부정적인 영향(예: 이미지 흔들림)을 적어도 일부 보상하기 위하여 렌즈 어셈블리(210)에 포함된 적어도 하나의 렌즈 또는 이미지 센서(230)를 특정한 방향으로 움직이거나 제어(예: 리드 아웃(read-out) 타이밍을 조정 등)할 수 있다. 일실시예에 따르면, 이미지 스테빌라이저(240)는, 예를 들면, 광학식 이미지 스테빌라이저로 구현될 수 있으며, 카메라 모듈(180)의 내부 또는 외부에 배치된 자이로 센서(미도시) 또는 가속도 센서(미도시)를 이용하여 상기 움직임을 감지할 수 있다.

[0040] 메모리(250)는 이미지 센서(230)을 통하여 획득된 이미지의 적어도 일부를 다음 이미지 처리 작업을 위하여 적어도 일시 저장할 수 있다. 예를 들어, 셔터에 따른 이미지 획득이 지연되거나, 또는 복수의 이미지들이 고속으로 획득되는 경우, 획득된 원본 이미지(예: 높은 해상도의 이미지)는 메모리(250)에 저장되고, 그에 대응하는 사본 이미지(예: 낮은 해상도의 이미지)는 표시 장치(160)을 통하여 프리뷰될 수 있다. 이후, 지정된 조건이 만족되면(예: 사용자 입력 또는 시스템 명령) 메모리(250)에 저장되었던 원본 이미지의 적어도 일부가, 예를 들면, 이미지 시그널 프로세서(260)에 의해 획득되어 처리될 수 있다. 일실시예에 따르면, 메모리(250)는 메모리(130)의 적어도 일부로, 또는 이와는 독립적으로 운영되는 별도의 메모리로 구성될 수 있다.

[0041] 이미지 시그널 프로세서(260)는 이미지 센서(230)을 통하여 획득된 이미지 또는 메모리(250)에 저장된 이미지에 대하여 이미지 처리(예: 깊이 지도(depth map) 생성, 3차원 모델링, 파노라마 생성, 특징점 추출, 이미지 합성, 또는 이미지 보상(예: 노이즈 감소, 해상도 조정, 밝기 조정, 블러링(blurring), 샤프닝(sharpening), 또는 소프트닝(softening))을 수행할 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 이미지 시그널 프로세서(260)는 카메라 모듈(180)에 포함된 구성 요소들 중 적어도 하나(예: 이미지 센서(230))에 대한 제어(예: 노출 시간 제어, 또는 리드 아웃 타이밍 제어 등)를 수행할 수 있다. 이미지 시그널 프로세서(260)에 의해 처리된 이미지는 추가 처리를 위하여 메모리(250)에 다시 저장되거나 카메라 모듈(180)의 외부 구성 요소(예: 메모리(130), 표시 장치(160), 전자 장치(102), 전자 장치(104), 또는 서버(108))로 전달될 수 있다. 일실시예에 따르면, 이미지 시그널 프로세서(260)는 프로세서(120)의 적어도 일부로 구성되거나, 프로세서(120)와 독립적으로 운영되는 별도의 프로세서로 구성될 수 있다. 별도의 프로세서로 구성된 경우, 이미지 시그널 프로세서(260)에 의해 처리된 이미지들은 프로세서(120)에 의하여 그대로 또는 추가의 이미지 처리를 거친 후 표시 장치(160)를 통해 표시될 수 있다.

[0042] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 각각 다른 속성 또는 기능을 가진 둘 이상의 카메라 모듈(180)들을 포함할 수 있다. 이런 경우, 예를 들면, 적어도 하나의 카메라 모듈(180)은 광각 카메라 또는 전면 카메라이고, 적어도 하나의 다른 카메라 모듈은 망원 카메라 또는 후면 카메라일 수 있다.

[0043] 본 문서에서는, 상기 구조 광 방식에 기초한, 940nm 적외선 카메라를 이용하여 특정한(certain) 객체의 3차원 영상을 획득하는 경우가 예시적으로 개시된다. 다만, 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 외부 광의 세기가 상대적으로 낮은 경우, 예를 들어, 상기 외부 광의 세기가 2klux 내지 6klux 범위를 가지는 경우에는, 850nm 적외선 카메라를 이용하는 경우에도 본 문서의 다양한 동작/동작들, 기능/기능들이 동일하게 적용될 수 있다.

[0044] 도 3a 및 도 3b는, 850nm 파장을 가지는 적외선 카메라로 획득한 3차원 이미지를 설명하기 위한 도면이다.

[0045] 도 3b에서는, 도 3a에 도시된 바와 같은 객체(예를 들면, 사람의 얼굴)에 대해서 850nm 파장을 가지는 적외선

카메라로 0.5msec의 노출시간을 가지고 획득된 3차원 이미지가 예시적으로 도시된다.

- [0046] 도 3b를 참조하면, 850nm 적외선 카메라로 상기 객체를 촬영한 경우, 코 주위 부분이 이미 포화되어, 적외선 패턴을 투사하여도 더 이상 다른 부분과 구분되기 어려울 수 있다.
- [0047] 도 3c 및 도 3d는, 940nm 파장을 가지는 적외선 카메라로 획득한 3차원 이미지를 설명하기 위한 도면이다.
- [0048] 도 3d를 참조하면, 도 3c에 도시된 바와 같은 객체(도 3a와 마찬가지로 동일한 사람의 얼굴)를 940nm 적외선 카메라로 0.5msec의 노출시간을 가지고 획득한 3차원 영상은, 상기 850nm 적외선 카메라로 획득한 3차원 영상보다 큰 그레이 값(다른 말로, 그레이 레벨)에 대한 마진(margin, 즉, 이미지 센서가 감지할 수 있는 최대값 - 현재 값)을 가질 수 있다.
- [0049] 도 4는, 850nm 파장을 가지는 적외선 카메라와 940nm 파장을 가지는 적외선 카메라의 속성을 비교하기 위한 도면이다.
- [0050] 도 4를 참조하면, 상대적인 민감도(Relative Sensitivity: RS)를 850nm 적외선 카메라가 1이라고 했을 때, 상기 940nm 적외선 카메라는 0.75를 가질 수 있다. 이와 같은 상대적인 민감도의 차이로 인하여, 상기 940nm 적외선 카메라로 획득한 3차원 영상이 850nm 적외선 카메라로 획득한 3차원 영상보다 충분한 그레이 마진을 가질 수 있다.
- [0051] 도 5a는, 다양한 실시예들에 따른, 카메라 모듈(280)의 블록도이다.
- [0052] 도 5a를 참조하면, 본 문서의 다양한 실시예들에 따른 카메라 모듈(280)은, 적외선(Infra Red: IR) 프로젝터(500), 제1 카메라(510) 및 제2 카메라(520)를 포함할 수 있다.
- [0053] 상기 적외선 프로젝터(500)는, 상기 객체의 3차원 영상을 획득하기 위한 광(예를 들면, 적외광)을 상기 객체에 조사할 수 있다. 상기 적외선 프로젝터(500)는, 균일한 광분포를 갖는 VCSEL(Vertical Cavity Surface Emitting Laser) 어레이 광원, 특정 패턴을 가지는 블랙 앤 화이트 옵티컬 마스크(black&white optical mask) 및 상기 적외광이 특정한 화각(angle of view)을 가지도록 상기 적외광을 공간 상에 투사시키는 프로젝션 렌즈를 포함할 수 있다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 적외선 프로젝터(500)에 의하여 출력되는 광은 940nm 파장을 가지는 광을 포함할 수 있으나, 이는 예시적인 것이다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 VCSEL 어레이 광원 이외에도, 단면 발광 레이저 다이오드(edge emitting laser diode)와 같은 다양한 광원이 적용될 수 있다.
- [0054] 상기 제1 카메라(510)는, 렌즈 어셈블리(예를 들면, 상기 렌즈 어셈블리(210)), 플래쉬(예를 들면, 상기 플래쉬(220)), 이미지 센서(예를 들면, 상기 이미지 센서(230)), 이미지 스테빌라이저(예를 들면, 상기 이미지 스테빌라이저(240)) 및 이미지 시그널 프로세서(예를 들면, 상기 이미지 시그널 프로세서(260)) 중 적어도 일부를 포함할 수 있다.
- [0055] 상기 제2 카메라(520)는, 적외선 카메라를 포함할 수 있다. 상기 제2 카메라는, 렌즈 어셈블리(예를 들면, 상기 렌즈 어셈블리(210)) 및 이미지 센서(예를 들면, 상기 이미지 센서(230), 상기 카메라 모듈(280)에 입사되는 광(예를 들면, 상기 IR 프로젝터(500)로부터 출력된 적외광이 상기 객체에 반사되어 상기 제2 카메라(520)로 입사되는 적외광 등) 중에서 특정한 파장 대역의 광을 투과시키는 밴드패스 필터(bandpass filter)를 포함할 수 있다.
- [0056] 본 문서의 다양한 실시예들에 따른 상기 카메라 모듈(280)에 포함되는 적어도 일부의 구성에 따라, 상기 객체에 대한 3차원 영상이 획득될 수 있다.
- [0057] 도 5b는, 다양한 실시예들에 따른, 전자 장치(101)를 설명하기 위한 도면이다.
- [0058] 도 5a에서 예시적으로 개시된 상기 적외선 프로젝터(500), 제1 카메라(510), 제2 카메라(520)는, 도 5b에 예시적으로 도시된 바와 같이 상기 전자 장치(101)에 구비될 수 있다. 상기 전자 장치(101)는 센서 모듈(530)을 포함할 수 있고, 상기 센서 모듈(530)은, 외부 광의 세기를 감지하기 위한 조도 센서를 포함할 수 있다. 상기 외부 광의 예로서, 상기 전자 장치(101)가 실외에 위치하는 경우에는 태양 광을 포함할 수 있고, 상기 전자 장치(101)가 실내에 있는 경우에는 실내 전등으로부터 출력되는 광을 포함할 수 있다.
- [0059] 도 6a 내지 도 6c는, 본 문서의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치를 제어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0060] 도 6a를 참조하면, 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 605에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 입력 장

치(150) 또는 상기 표시 장치(160))는, 상기 객체의 영상을 획득하기 위한 입력을 수신할 수 있다. 상기 객체의 영상을 획득하기 위한 입력을 수신하는 동작은, 예를 들어 사용자로부터 카메라 어플리케이션의 실행을 위한 입력을 수신하는 동작을 포함할 수 있다.

[0061] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 610에서, 상기 전자 장치(101)(예: 카메라 모듈(180))는 지정된 광출력 및 지정된 노출시간에 따라 상기 객체의 영상을 획득할 수 있다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 동작 610은, 상기 전자 장치(101)의 프로세서(120)에 의하여 제어될 수 있다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 동작 645는 상기 카메라 모듈(180)에 별도로 구비된 프로세서에 의하여 제어될 수도 있다.

[0062] 상기 동작 610에서, 지정된 광출력 및 상기 지정된 노출시간은, 예를 들어, 상기 객체의 3차원 영상을 획득하기 위하여 초기(default) 값으로 설정된(다른 말로, 미리 지정된) 광출력 값 및 노출시간 값을 포함할 수 있다. 상기 지정된 광출력 및 상기 지정된 노출시간은, 예를 들어, 3W(Watt) 및 0.5msec로 설정될 수 있으나, 이는 본 문서의 설명을 위한 예시적인 것이다. 상기 지정된 광출력 및 상기 지정된 노출시간은 상기 전자 장치(101)의 제조사 또는 상기 사용자에게 의하여 다양한 값을 가지도록 설정될 수 있다.

[0063] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 615에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 센서 모듈(176))는, 상기 객체의 영상을 획득하는 동안에 상기 전자 장치(101)에 대한 외부 광의 세기를 감지할 수 있다. 본 문서에서, 상기 외부 광이라는 용어는 주변 광(ambient light)이라는 용어로 대체적으로/교환적으로 사용될 수 있다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 외부 광의 세기를 감지하는 동작(615)은, 상기 지정된 광출력 및 지정된 노출시간에 따라 상기 객체의 영상을 획득하는 동작(610)과 동시에 수행될 수도 있다.

[0064] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 620에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 프로세서(120))는, 상기 전자 장치(101)에 저장된, 지정된 정보에 기초하여, 상기 감지된 외부 광의 세기에 대응하는 제1 광출력 및 제1 노출시간을 결정할 수 있다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 실외에서 상기 전자 장치(101)를 통하여 상기 객체의 3차원 영상을 획득하는 경우, 태양 광과 같은, 조도의 세기가 센 광이 노이즈(noise, 본 문서에서, 깊이 잡음(depth noise)이라는 용어로 언급될 수 있다)로서 작용될 수 있다. 이와 같은 깊이 잡음을 최소화하기 위하여, 상기 전자 장치(101)에는, 외부 광의 조도에 따라 상기 깊이 잡음이 정상 상태로 진입하는 시점에서의 광출력 및 노출시간이 저장될 수 있다. 상기 지정된 정보는, 예를 들어, 도 7a에 도시된 바와 같이 룩업 테이블(look up table)의 형식으로 상기 전자 장치(101)에 저장될 수 있다. 상기 지정된 정보는, 상기 전자 장치(101)가 현재 위치하는 곳에서 상기 센서 모듈(176)에 의하여 감지된 외부 광의 세기에 관한 정보, 상기 객체의 3차원 영상이 포화(saturation)되지 않고 획득될 수 있는 최대의 노출시간인 한계 노출시간에 관한 정보, 상기 외부 광의 세기에 대응하여 상기 3차원 영상에 대한 깊이 잡음이 정상 상태로 진입하는 시점에서의 광출력에 관한 정보 및 상기 외부 광의 세기에 대응하여 상기 3차원 영상에 대한 깊이 잡음이 정상 상태로 진입하는 시점에서의 노출시간에 관한 정보를 포함할 수 있다. 상기 정상 상태로 진입하는 시점에서의 광출력 및 노출시간은, 예를 들어, 도 7b 및 도 7c에 도시된 바와 같이 결정될 수 있다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 지정된 정보에 포함되는 다양한 정보는, 상기 전자 장치(101)의 제조 과정에서(상기 전자 장치가 제조된 후를 포함한다) 실제로 측정되어 상기 전자 장치에 저장될 수 있다.

[0065] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 한계 노출시간이라는 용어는 포화 시간이라는 용어로 대체적으로/교환적으로 언급될 수 있다. 상기 한계 노출시간은, 특정한 객체(예를 들면 체커 보드(checkerboard)와 같이, 흑/백(white/black)으로 된 객체)의 영상을, 이미지 센서의 노출시간을 변경하면서 측정하고, 상기 노출시간의 변경에 따라 상기 객체의 백(white) 영역에 대응하는 상기 이미지 센서의 영역이 상기 이미지 센서가 출력할 수 있는 최대 그레이(grey) 값을 출력할 때의 노출 시간을 의미할 수 있다.

[0066] 상기 깊이 잡음이 정상 상태로 진입한 경우라는 용어는, 특정한 외부 광이 잡음으로 작용하는 환경에서, 상기 깊이 잡음(또는, 상기 깊이 잡음의 표준편차(STD))의 정도가 변화하지 않거나, 지정된 오차 범위 내에서 변화하여 변화가 없는 것으로 인식될 수 있는 경우를 의미할 수 있다. 도 7b 및 도 7c에서는, 예를 들어, 상기 외부 광의 세기가 60klux인 환경에서, 정상 상태로 진입하는 시점에서의 광출력 및 노출시간을 예시적으로 도시한다. 도 7b 및 도 7c에 도시된 바와 같이, 상기 외부 광의 세기가 60klux인 환경에서는, 상기 정상 상태로 진입하는 광출력은 3W이고, 상기 정상 상태로 진입하는 노출 시간은 0.5msec일 수 있다. 상기 깊이 잡음은, 예를 들어, 상기 객체와 상기 전자 장치(101)사이의 특정한 거리(예를 들면, 1미터)에 평평한 스크린을 두고, 광출력 및 노출시간의 조건에 따라 복수 개의 영상을 획득한 후에, 상기 획득된 복수 개의 영상에서 깊이 정보를 추출하고, 상기 추출된 깊이 값(Z value)들에 대한 표준편차를 의미할 수 있다. 상기 깊이 정보는, 포인트 클라우드(point cloud) 또는 깊이 맵(depth map)의 형태로 추출될 수 있다. 상기 깊이 잡음은, 아래의 수학적 식 1에서와 같이, 상

기 외부 광의 세기와 상기 적외선 프로젝터(500)에서 출력되는 적외광의 세기의 비율과 연관될 수 있다. 아래의 수학적 식 1에서, σ_Z 는 깊이 잡음이고, A 는 외부 광의 세기이고, L 은, 상기 적외선 프로젝터(500)에서 출력되는 적외광의 세기를 의미할 수 있다.

수학적 식 1

$$\sigma_Z \propto \frac{\sqrt{A}}{L}$$

[0067]

[0068] 또한, 본 문서의 다양한 실시예들에 따른 상기 3차원 영상에 대한 신호대 잡음비는, 아래의 수학적 식 2에서와 같이 외부 광의 세기의 제곱근에 반비례하고, 상기 적외선 프로젝터(500)에서 출력되는 적외광의 세기에 비례할 수 있다.

수학적 식 2

$$SNR = \frac{L}{\sqrt{A}}$$

[0069]

[0070] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 제1 광출력은, 상기 지정된 정보에 저장된 복수의 광출력에 관한 정보 중에서, 상기 감지된 외부 광의 세기(예를 들면, 60Klux)에 대응하는 광출력(예를 들면, 3W)을 의미할 수 있다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 제1 노출시간은, 상기 지정된 정보에 저장된 복수의 노출시간에 관한 정보 중에서, 상기 감지된 외부 광의 세기(예를 들면, 60Klux)에 대응하는 노출시간(예를 들면, 0.5msec)을 의미할 수 있다.

[0071] 도 7a에서는, 본 발명의 설명을 위하여 외부 광의 세기가 5Klux, 10Klux, 20Klux, 30Klux, 40Klux, 50Klux 및 60Klux 인 경우로 설명되었으나, 이에 의하여 본 문서의 다양한 실시예들이 한정되는 것은 아니다. 상기 지정된 정보에는, 도 7a에 도시된 외부 광의 세기 이외에도 다양한 외부 광의 세기 및 이에 대응하는 한계 노출시간, 광출력 및 노출시간이 포함될 수 있다.

[0072] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 625에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 프로세서(120))는, 상기 결정된 제1 광출력을 지정된 비율로 감소시킨 광출력인 제2 광출력을 결정할 수 있다. 상기 동작 625에서 지정된 비율은, 예를 들어, 50% 일 수 있으나, 이는 단순히 예시적인 것이다. 동작 625에 따르면, 상기 제2 광출력은 1.5W로 결정될 수 있다.

[0073] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 630에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 프로세서(120))는, 상기 결정된 제2 광출력 및 상기 제1 노출시간을 이용하여 제2 노출시간을 결정할 수 있다. 상기 제2 노출시간은 아래의 수학적 식 3에 따라 결정(다른 말로, 연산)될 수 있다.

수학적 식 3

$$\frac{I'_L}{I_L} = \frac{1}{\sqrt{(time/time_0)}}$$

[0074]

- [0075] 상기 수학적식에서, 상기 *time* 은 제2 노출시간이고, I'_L 은 상기 제2 광출력이고, I_L 은 상기 제1 광출력이고, *time*₀는 상기 제1 노출시간을 의미할 수 있다.
- [0076] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 635에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 프로세서(120))는, 상기 결정된 제2 노출시간이 한계 노출시간 이상인지 여부를 판단할 수 있다. 상기 동작 635는, 상기 지정된 정보에 기초하여 판단될 수 있다. 예를 들어, 상기 결정된 제2 노출시간이 3.0msec인 경우에는 상기 외부 광이 30Klux 인 경우의 한계 노출시간인 3.0msec 이상이므로, 상기 전자 장치(101)의 상기 프로세서는, 상기 결정된 제2 노출시간이 한계 노출시간 이상이라고 판단할 수 있다.
- [0077] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 640에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 프로세서(120))는, 상기 결정된 제2 노출시간이 한계 노출시간 미만인 경우, 상기 제2 광출력 및 상기 제2 노출시간을 각각 새로운 광출력 및 새로운 노출시간으로 결정할 수 있다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 645에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 카메라 모듈(180))는, 상기 결정된 새로운 광출력 및 새로운 노출시간에 기초하여 상기 객체의 3차원 영상을 획득할 수 있다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 동작 645는 상기 전자 장치(101)의 프로세서(120)에 의하여 제어될 수 있다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 동작 645는 상기 카메라 모듈(180)에 별도로 구비된 프로세서에 의하여 제어될 수도 있다.
- [0078] 도 8은, 다양한 실시예들에 따른, 적응적으로 변경된 광출력 및 노출 시간에 따라 감소된 전류 피크를 설명하기 위한 도면이다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 새로운 광출력 및 상기 새로운 노출시간은, 특정한 외부 광이 상기 전자 장치(101)에 작용하는 환경에서, 도 8의 (b)에 도시된 바와 같이, 1.5W 및 2.0msec로 결정될 수 있다. 도 8(a)에서는, 동작 605에서 설명된 바와 같이, 상기 지정된 광출력(3W) 및 노출시간(0.5msec)에 따라 상기 객체의 3차원 영상을 획득하는 경우에서의 전류 펄스(800)를 도시한다. 도 8(b)에서는, 새롭게 결정된 광출력(1.5W) 및 새롭게 결정된 노출시간(2msec)에 따라 상기 객체의 3차원 영상을 획득하는 경우에서의 전류 펄스(810)를 도시한다. 도 8(b)에 도시된 바와 같이, 상기 새로운 광출력 및 상기 새로운 노출시간에 따른 전류 피크 값은 2.5A(ampere)로서, 상기 새로운 광출력 및 상기 새로운 노출시간에 따라 상기 객체의 3차원 영상을 획득하는 경우, 상기 동작 610 에서의 지정된 광출력 및 상기 지정된 노출시간에 따른 전류 피크 값인 4A 보다 감소될 수 있다. 도 8(b)를 참조하면, 상기 새로운 노출시간은 상기 전류 펄스(810)의 폭(812)과 동일할 수 있다.
- [0079] 이와 같이 전류 피크 값이 감소함에 따라 전압 강하(drop)도 낮아지게 되어, 낮은 배터리 레벨(예를 들면, 배터리 잔량이 15%인 배터리 레벨)에서도 특정한 어플리케이션(예를 들면, 카메라 어플리케이션)이 실행될 수 있고, 이에 따라 시스템의 신뢰성이 향상될 수 있다. 상기 새로운 광출력 및 상기 새로운 노출시간에 따라 상기 객체의 3차원 영상을 획득하는 경우에도, 상기 깊이 잡음이 정상 상태로 진입한 시점에서의 광출력 및 노출시간(다시 말하면, 3W 및 0.5msec)에 기초하여 상기 3차원 영상을 획득하는 경우와 동일한 신호대 잡음비를 가질 수 있는 바, 전류 피크의 감소에도 불구하고 상기 정상 상태에서 획득된 3차원 영상과 동일한 품질의 영상이 획득될 수 있다.
- [0080] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 650에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 프로세서(120))는, 상기 결정된 제2 노출시간이 한계 노출시간 이상인 경우, 상기 제2 광출력을 지정된 비율(예를 들면, 10%)에 따라 증가시킨 제3 광출력을 결정할 수 있다. 예를 들어, 상기 결정된 제2 노출시간이 2.0msec인 경우, 상기 제2 광출력 값인 1.5W 보다 10% 증가된 1.65W를 제3 광출력으로 결정할 수 있다.
- [0081] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 655에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 프로세서(120))는, 상기 결정된 제3 광출력 및 상기 제1 노출시간을 이용하여 제3 노출시간을 결정할 수 있다. 상기 제3 노출시간은, 다시 말하면, 상기 수학적식 3을 이용하여 재 결정(다른 말로, 재 연산)된 제2 노출시간을 의미할 수 있다. 상기 제3 노출시간을 결정하기 위하여 상기 수학적식 3에서 상기 제2 광출력 대신에 상기 제3 광출력 값이 이용될 수 있다. 이 경우, 상기 수학적식 3에서 상기 *time* 은, 상기 제3 노출시간을 의미할 수 있다.
- [0082] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 650에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 프로세서(120))는, 상기 제3 노출시간이 상기 한계 노출시간 이상인지 여부를 판단할 수 있다.
- [0083] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 665에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 프로세서(120))는, 상기 제3 노출시간이 상기 한계 노출시간 미만인 경우, 상기 제3 광출력 및 상기 제3 노출시간을 상기 새로운 광출력

및 상기 새로운 노출시간으로 결정할 수 있다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 프로세서(120))는, 상기 제3 노출시간이 상기 한계 노출시간 이상인 경우, 상기 동작 650 이후의 동작을 반복적으로 수행할 수 있다.

- [0084] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 670에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 프로세서(120))는, 상기 제2 노출시간이 상기 한계 노출시간 미만인 경우에 상기 한계 노출시간과 상기 결정된 제2 노출시간과의 차이가 지정된 한계 비율(예를 들면, 5%) 미만인지 여부를 판단할 수 있다. 도 6b에서는, 도 6a와 관련하여 설명된 실시예에 추가적으로, 상기 동작 670을 더 포함하는 실시예가 도시된다. 동작 670과 같이, 상기 한계 노출시간과 상기 결정된 제2 노출시간과의 차이의 비율 (예를 들면, ((한계 노출시간-제2 노출시간)/한계 노출시간) X 100(%))이 상기 지정된 한계 비율 미만인지 여부를 판단하는 동작을 통하여, 상기 제2 노출시간을 상기 한계 노출시간에 보다 근접하게 할 수 있다. 상기 한계 노출시간에 근접할수록 상기 3차원 영상에 대한 신호대 잡음비는 증가될 수 있는 바, 이와 같은 동작을 통하여 상기 3차원 영상의 품질을 보다 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0085] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 645에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 프로세서(120))는, 상기 한계 노출시간과 상기 결정된 제2 노출시간과의 차이가 상기 지정된 한계 비율 미만인 경우, 상기 제2 광출력 및 상기 제2 노출시간을 각각 새로운 광출력 및 새로운 노출시간으로 결정할 수 있다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 645에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 카메라 모듈(180))는, 상기 결정된 새로운 광출력 및 새로운 노출시간에 기초하여 상기 객체의 3차원 영상을 획득할 수 있다.
- [0086] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 675에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 프로세서(120))는, 상기 한계 노출시간과 상기 결정된 제2 노출시간과의 차이가 상기 지정된 한계 비율 이상인 경우, 상기 제2 광출력을 지정된 비율(예를 들면, 3%)에 따라 감소시킨 제4 광출력을 결정할 수 있다. 상기 제2 노출시간이 상기 한계 노출시간 미만으로서 상기 결정된 제2 노출시간을 기초로 상기 3차원 영상을 획득하여도 상기 3차원 영상이 포화되지는 않지만, 상기 3차원 영상에 대한 신호대 잡음비를 향상시키기 위하여(즉, 상기 한계 노출시간에 상기 제2 노출시간을 보다 근접시키기 위하여) 동작 675가 수행될 수 있다.
- [0087] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 680에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 프로세서(120))는, 상기 결정된 제4 광출력과 상기 제1 노출시간을 이용하여 상기 제4 노출시간을 결정할 수 있다. 상기 제4 노출시간은, 상기 수학식 3에 의하여 결정될 수 있다. 상기 제4 노출시간을 결정하기 위하여 상기 수학식 3에서 상기 제2 광출력 대신에 상기 제4 광출력 값이 이용될 수 있다. 이 경우, 상기 수학식 3에서 상기 *time*은, 상기 제4 노출시간을 의미할 수 있다.
- [0088] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 685에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 프로세서(120))는, 상기 한계 노출시간과 상기 결정된 제4 노출시간과의 차이의 비율이 상기 한계 비율 미만인지 여부를 판단할 수 있다.
- [0089] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 690에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 프로세서(120))는, 상기 한계 노출시간과 상기 결정된 제4 노출시간과의 차이가 상기 지정된 한계 비율 미만인 경우, 상기 제4 광출력 및 상기 제4 노출시간을 각각 새로운 광출력 및 새로운 노출시간으로 결정할 수 있다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 카메라 모듈(180))는, 상기 동작 690에 의하여 결정된, 새로운 광출력 및 새로운 노출시간에 기초하여 상기 객체의 3차원 영상을 획득할 수 있다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 동작 690은 상기 전자 장치(101)의 프로세서(120)에 의하여 제어될 수 있다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 동작 690은 상기 카메라 모듈(180)에 별도로 구비된 프로세서에 의하여 제어될 수도 있다.
- [0090] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 프로세서(120))는, 상기 제3 노출시간이 상기 한계 노출시간 이상인 경우, 상기 동작 675 이후의 동작(상기 동작 675를 포함)을 반복적으로 수행할 수 있다.
- [0091] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 동작 675 이후의 동작을 반복적으로 수행하였음에도 불구하고, 상기 반복에 따라 결정된 노출시간이 상기 한계 노출시간 미만이지만, 여전히 상기 한계 비율 이상인 경우, 계속적인 반복을 방지하기 위하여, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 프로세서(120))는, 상기 동작 675 이후의 동작을 지정된 횟수(예를 들면, 5회)에 따라 수행할 수 있다. 예를 들어, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 프로세서(120))가 상기 동작 675 이후의 동작을 5회 반복하였음에도 불구하고, 상기 반복에 따라 결정된 노출시간이 여전히 상기 한계 비율 이상인 경우, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 프로세서(120))는, 현재의, 즉, 5회가 반복된 상태에서의 노출시간을 새로운 노출시간으로 결정할 수 있다.

- [0092] 도 6c를 참조하면, 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 601에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 센서 모듈(176))는, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 카메라 모듈(180))가 상기 지정된 광출력 및 상기 지정된 노출시간에 따라 영상을 획득하는 동안에, 상기 전자 장치에 대한 외부 광의 세기를 감지할 수 있다.
- [0093] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 602에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 프로세서(120))는, 상기 감지된 외부 광의 세기에 기초하여 상기 영상을 획득하기 위한 상기 새로운 광출력 및 상기 새로운 노출시간을 결정할 수 있다.
- [0094] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 603에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 카메라 모듈(180))는, 상기 결정된 광출력 및 상기 새로운 노출시간에 따라 상기 영상을 획득할 수 있다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 동작 603은 상기 전자 장치(101)의 프로세서(120)에 의하여 제어될 수 있다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 동작 603은 상기 카메라 모듈(180)에 별도로 구비된 프로세서에 의하여 제어될 수도 있다.
- [0095] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 프로세서(120))는, 상기 감지된 외부 광이 지정된 세기(예를 들면, 5Klux) 미만이거나, 지정된 세기(예를 들면, 60Klux)를 초과하는 경우에는, 상기 전자 장치의 제어 방법이 수행되지 않도록 상기 전자 장치(101)를 제어할 수 있다.
- [0096] 도 9a 내지 도 9d는, 본 문서의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 제어 방법이 사용자의 입력에 따라 온/오프(on/off)되는 동작/기능을 설명하기 위한 도면이다.
- [0097] 본 문서에서 개시된 다양한 실시예들은, 도 9a 내지 도 9d에 도시된 바와 같이, 온/오프(on/off)가 제어될 수 있다. 도 9a를 참조하면, 외부 광(970) 존재하는 환경에서, 상기 전자 장치(101)는 객체(900)의 3차원 영상을 획득하기 위하여 상기 객체의 영상을 획득할 수 있다. 상기 전자 장치(101)는 도 9a에 도시된 바와 같이 프리뷰 영상을 상기 전자 장치(101)에 디스플레이 할 수 있다. 상기 전자 장치(101)는 본 문서의 다양한 실시예들에 따른 동작/동작들 또는 기능/기능들(설명의 편의를 위하여, "적응적 제어(adaptive control)모드" 라고 언급하기로 한다)을 실행하기 위한 사용자 인터페이스(920)가 디스플레이 할 수 있다.
- [0098] 도 9b를 참조하면, 상기 전자 장치(101)는 상기 사용자(930)로부터 상기 적응적 제어 모드를 실행하기 위한 입력을 수신할 수 있다.
- [0099] 도 9c를 참조하면, 상기 전자 장치(101)는, 상기 사용자(930)로부터 상기 적응적 제어 모드를 실행하기 위한 입력을 수신하면, 적응적 제어 모드의 실행 여부에 대해서 입력받을 수 있는 화면(940)을 상기 전자 장치(101)에 디스플레이 할 수 있다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 전자 장치(101)는, 상기 화면(940)을 통하여 상기 사용자(930)로부터 상기 적응적 제어 모드의 실행과 관련된 입력을 수신할 수 있다.
- [0100] 도 9d를 참조하면, 상기 전자 장치(101)는, 도 9c에 도시된 바와 같은, 사용자(930)로부터의 입력에 따라, 도 9d에 도시된 바와 같이, 상기 사용자 인터페이스(920)의 표시 내용을 상기 적응적 제어 모드가 실행 중임을 알리는 내용으로 변경하여 상기 전자 장치(101)에 디스플레이 할 수 있다.
- [0101] 도 10은, 본 문서의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 제어 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0102] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 1000에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 센서 모듈(176))는, 상기 전자 장치(101)에 대한 외부 광의 세기를 감지할 수 있다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 동작 1000은 상기 전자 장치(101)의 프로세서(120)에 의하여 제어될 수 있다.
- [0103] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 1010에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 프로세서(120))는, 상기 감지된 외부 광의 세기와 관련된 제1 조건을 만족하는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0104] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 1020에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 프로세서(120))는, 상기 제1 조건을 만족하는 경우, 상기 감지된 외부 광과 관련된 제2 조건을 만족하는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0105] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 1030에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 카메라 모듈(180))는, 상기 제2 조건을 만족하는 경우, 제1 광출력 및 제1 노출 시간에 따라 외부 객체에 대한 영상을 획득할 수 있다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 동작 1030은 상기 전자 장치(101)의 프로세서(120)에 의하여 제어될 수 있다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 동작 1030은 상기 카메라 모듈(180)에 별도로 구비된 프로세서에 의하여 제어될 수도 있다.
- [0106] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 동작 1040에서, 상기 전자 장치(101)(예: 상기 카메라 모듈(180))는, 상기 제1 조건 및/또는 상기 제2 조건을 만족하지 않는 경우에는, 제2 광출력 및 제2 노출 시간에 따라 상기 외부

객체에 대한 영상을 획득할 수 있다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 동작 1040은 상기 전자 장치 (101)의 프로세서(120)에 의하여 제어될 수 있다. 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 동작 1040은 상기 카메라 모듈(180)에 별도로 구비된 프로세서에 의하여 제어될 수도 있다.

[0107] 본 문서의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는, 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 출력할 수 있는 광출력부, 상기 광출력부로부터 출력되어 외부 객체에서 반사된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 감지할 수 있는 카메라, 상기 전자 장치에 대한 외부 광의 세기를 감지할 수 있는 센서부 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 광출력부를 이용하여, 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 상기 외부 객체로 발광하고, 상기 발광하는 동작의 일부로, 상기 센서부를 이용하여, 상기 외부 광의 세기를 판단하고, 상기 외부 광의 세기와 관련된 제1 조건에 기초하여, 제1 광출력에 따라 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 상기 외부 객체로 발광하고, 상기 외부 광의 세기와 관련된 제2 조건에 기초하여, 제2 광출력에 따라 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 상기 외부 객체로 발광하고, 상기 카메라를 이용하여, 상기 외부 객체로부터 반사된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 수신하고, 상기 수신하는 동작의 일부로, 상기 발광이 상기 제1 광출력에 대응하는 것에 기초하여, 제1 노출 시간에 따라 상기 외부 객체로부터 반사된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 수신하고, 상기 발광이 상기 제2 광출력에 대응하는 것에 기초하여, 제2 노출 시간에 따라 상기 외부 객체로부터 반사된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 수신하고, 상기 수신된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광의 패턴에 기초하여, 상기 외부 객체에 대응하는 깊이 정보를 생성하도록 설정될 수 있다.

[0108] 본 문서의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는, 하우징, 상기 하우징을 통하여 적어도 일부가 노출되는 카메라 모듈, 상기 하우징을 통하여 적어도 일부가 노출되는 센서 모듈, 상기 하우징의 내부에 위치하고, 상기 카메라 모듈 및 센서 모듈에 동작적으로 연결되는 프로세서 및 상기 하우징의 내부에 위치하고, 상기 프로세서에 동작적으로 연결되는 적어도 하나의 메모리를 포함하고, 상기 메모리는, 실행 시에, 상기 프로세서로 하여금, 상기 카메라 모듈이 지정된 광출력 및 지정된 노출시간에 따라 영상을 획득하는 동안에, 상기 센서 모듈에 의해, 상기 전자 장치에 대한 외부 광의 세기를 감지하는 인스트럭션을 저장하고, 상기 감지된 외부 광의 세기에 기초하여, 상기 영상을 획득하기 위한 새로운 광출력 및 새로운 노출시간을 결정하는 인스트럭션을 저장하고, 상기 결정된 새로운 광출력 및 새로운 노출시간에 따라 상기 영상을 획득하는 인스트럭션을 저장하도록 설정할 수 있다.

[0109] 본 문서의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는, 상기 메모리에 저장된, 지정된 정보는, 복수의 외부 광들의 세기에 대한 정보, 상기 복수의 외부 광들의 세기에 각각 대응하여 지정된 한계 노출시간들에 대한 정보, 상기 복수의 외부 광들의 세기에 각각 대응하여 지정된, 상기 영상에 대한 깊이 잡음이 정상 상태로 진입하는 시점에서의 광출력들에 대한 정보, 및 상기 복수의 외부 광들의 세기에 각각 대응하여 지정된, 상기 영상에 대한 상기 깊이 잡음이 상기 정상 상태로 진입하는 시점에서의 노출시간들에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0110] 본 문서의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는, 상기 메모리에, 상기 외부 광의 세기가 감지되면, 상기 광출력들에 대한 정보 중에서 상기 외부 광의 세기에 대응하는 제1 광출력, 및 상기 노출시간들에 대한 정보 중에서 상기 외부 광의 세기에 대응하는 제1 노출시간을 결정하는 인스트럭션을 더 저장하도록 설정될 수 있다.

[0111] 본 문서의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는, 상기 메모리에, 상기 결정된 제1 광출력보다 지정된 비율에 따라 감소된 값을 가지는 제2 광출력을 결정하는 인스트럭션을 더 저장하도록 설정될 수 있다.

[0112] 본 문서의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는, 상기 메모리에, 상기 결정된 제2 노출시간이 상기 한계 노출시간들 중에서 상기 외부 광의 세기에 대응하는 한계 노출시간인 제1 한계 노출시간 이상인지 여부를 판단하는 인스트럭션을 더 저장하도록 설정될 수 있다.

[0113] 본 문서의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는, 상기 제2 노출시간이 상기 제1 한계 노출시간 이상인 경우, 상기 메모리에, 상기 제2 광출력을 지정된 비율에 따라 증가시키는 인스트럭션, 및 상기 증가된 제2 광출력을 이용하여 상기 제2 노출시간을 다시 결정하는 인스트럭션을 더 저장하도록 설정될 수 있다.

[0114] 본 문서의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는, 상기 메모리에, 상기 제2 노출시간이 상기 제1 한계 노출시간 미만인 경우, 상기 제2 광출력 및 제2 노출시간을 각각, 상기 새로운 광출력 및 상기 새로운 노출시간으로 결정하는 인스트럭션을 더 저장하도록 설정될 수 있다.

[0115] 본 문서의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는, 상기 메모리에, 상기 제2 노출시간이 상기 제1 한계 노출시간 미만인 경우, 상기 제2 노출시간과 상기 제1 한계 노출시간과의 차이가 지정된 한계 비율 이내인지 여부를 판단하는 인스트럭션, 및 상기 제2 노출시간과 상기 제1 한계 노출시간과의 차이가 상기 한계 비율 이내인 경우, 상

기 제2 광출력 및 제2 노출시간을 각각, 상기 새로운 광출력 및 상기 새로운 노출시간으로 결정하는 인스트럭션을 더 저장하도록 설정될 수 있다.

- [0116] 본 문서의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는, 상기 메모리에, 상기 제2 노출시간이 상기 제1 한계 노출시간 미만인 경우, 상기 제2 노출시간과 상기 제1 한계 노출시간과의 차이가 지정된 한계 비율 이내인지 여부를 판단하는 인스트럭션, 상기 제2 노출시간과 상기 제1 한계 노출시간과의 차이가 상기 한계 비율 이상인 경우, 상기 증가된 제2 광출력을 지정된 비율에 따라 재 증가시키는 인스트럭션, 및 상기 재 증가된 제2 광출력을 이용하여 상기 제2 노출시간을 결정하는 인스트럭션을 더 저장하도록 설정될 수 있다.
- [0117] 본 문서의 다양한 실시예들에 따른 기록 매체는, 프로세서에 의하여 적어도 하나의 동작을 수행하도록 설정된 명령들이 저장될 수 있고, 상기 적어도 하나의 동작은, 전자 장치가, 지정된 광출력 및 지정된 노출시간에 따라 영상을 획득하는 동안에, 상기 전자 장치에 대한 외부 광의 세기를 감지(sensing)하는 동작과, 상기 감지된 외부 광의 세기에 기초하여, 상기 영상을 획득하기 위한 새로운 광출력 및 새로운 노출시간을 결정하는 동작과, 상기 결정된 새로운 광출력 및 새로운 노출시간에 따라 상기 영상을 획득하는 동작을 포함할 수 있다.
- [0118] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 전자 장치에 상기 제1 조건 및 상기 제2 조건을 판단하기 위한 지정된 정보가 저장되고, 상기 지정된 정보는, 복수의 외부 광들의 세기에 대한 정보, 상기 복수의 외부 광들의 세기에 각각 대응하여 측정된 한계 노출시간들에 대한 정보, 상기 복수의 외부 광들의 세기에 각각 대응하여 측정된, 상기 영상에 대한 깊이 잡음이 정상 상태로 진입하는 시점에서의 광출력들에 대한 정보 및 상기 복수의 외부 광들의 세기에 각각 대응하여 측정된, 상기 영상에 대한 상기 깊이 잡음이 상기 정상 상태로 진입하는 시점에서의 노출시간들에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0119] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 제1 조건은, 상기 감지된 외부 광의 세기에 기초하여 결정된 상기 제1 노출 시간이 상기 지정된 정보에 저장된 한계 노출시간 이상인지 여부에 관한 조건을 포함할 수 있다.
- [0120] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 제1 노출 시간이 상기 지정된 정보에 저장된 한계 노출시간 미만인 경우, 상기 제1 광출력 및 상기 제1 노출 시간에 따라 상기 외부 객체에 대응하는 깊이 정보를 생성하도록 더 설정될 수 있다.
- [0121] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 제1 노출 시간이 상기 지정된 정보에 저장된 한계 노출시간 이상인 경우, 상기 제2 광출력 및 상기 제2 노출시간에 따라 상기 외부 객체에 대응하는 깊이 정보를 생성하도록 더 설정될 수 있다.
- [0122] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 제1 광출력 및 상기 제2 광출력은, 상기 광출력들에 대한 정보 중에서 상기 외부 광의 세기에 대응하는 광출력보다 지정된 비율에 따라 감소된 값을 가지는 광출력을 각각 포함할 수 있다.
- [0123] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 제2 조건은, 상기 외부 광의 세기에 기초하여 결정된 상기 제2 노출시간과 상기 지정된 정보에 저장된 한계 노출시간과의 차이인 한계 비율이 지정된 한계 비율 미만인지 여부에 관한 조건을 포함할 수 있다.
- [0124] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 한계 비율이 상기 지정된 한계 비율 미만인 경우, 상기 제1 광출력 및 상기 제1 노출 시간에 따라 상기 외부 객체에 대응하는 깊이 정보를 생성하도록 더 설정될 수 있다.
- [0125] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 한계 비율이 상기 지정된 한계 비율 이상인 경우, 상기 제2 광출력 및 상기 제2 노출 시간에 따라 상기 외부 객체에 대응하는 깊이 정보를 생성하도록 더 설정될 수 있다.
- [0126] 본 문서의 다양한 실시예들에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 한계 비율이 상기 지정된 한계 비율 이상인 경우, 상기 지정된 정보에 저장된 광출력들에 대한 정보 중에서 상기 외부 광의 세기에 대응하는 광출력보다 지정된 비율에 따라 감소된 값을 가지는 광출력을 이용하여 상기 제2 조건을 만족하는지 여부를 다시 판단하도록 더 설정될 수 있다.
- [0127] 본 문서의 다양한 실시예들에 따른 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는, 적어도 하나의 동작을 저장할 수 있고, 상기 적어도 하나의 동작은, 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 외부 객체로 발광하고, 상기 발광하는 동작의 일부로, 외부 광의 세기를 판단하고, 상기 외부 광의 세기와 관련된 제1 조건에 기초하여, 제1 광출력에 따라 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 상기 외부 객체로 발광하고, 상기 외부 광의 세기와 관련된 제2 조건에

기초하여, 제2 광출력에 따라 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 상기 외부 객체로부터 발광하고, 상기 외부 객체로부터 반사된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 수신하고, 상기 수신하는 동작의 일부로, 상기 발광이 상기 제1 광출력에 대응하는 것에 기초하여, 제1 노출 시간에 따라 상기 외부 객체로부터 반사된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 수신하고, 상기 발광이 상기 제2 광출력에 대응하는 것에 기초하여, 제2 노출 시간에 따라 상기 외부 객체로부터 반사된 상기 적외선의 적어도 일부 대역의 광을 수신하는 동작을 포함할 수 있다.

[0128] 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.

[0129] 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 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 단수의 표현은 문맥 상 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 구성요소들을, 순서 또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 뿐 해당 구성요소들을 한정하지 않는다. 어떤(예: 제 1) 구성요소가 다른(예: 제 2) 구성요소에 "(기능적으로 또는 통신적으로) 연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나, 다른 구성요소(예: 제 3 구성요소)를 통하여 연결될 수 있다.

[0130] 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.

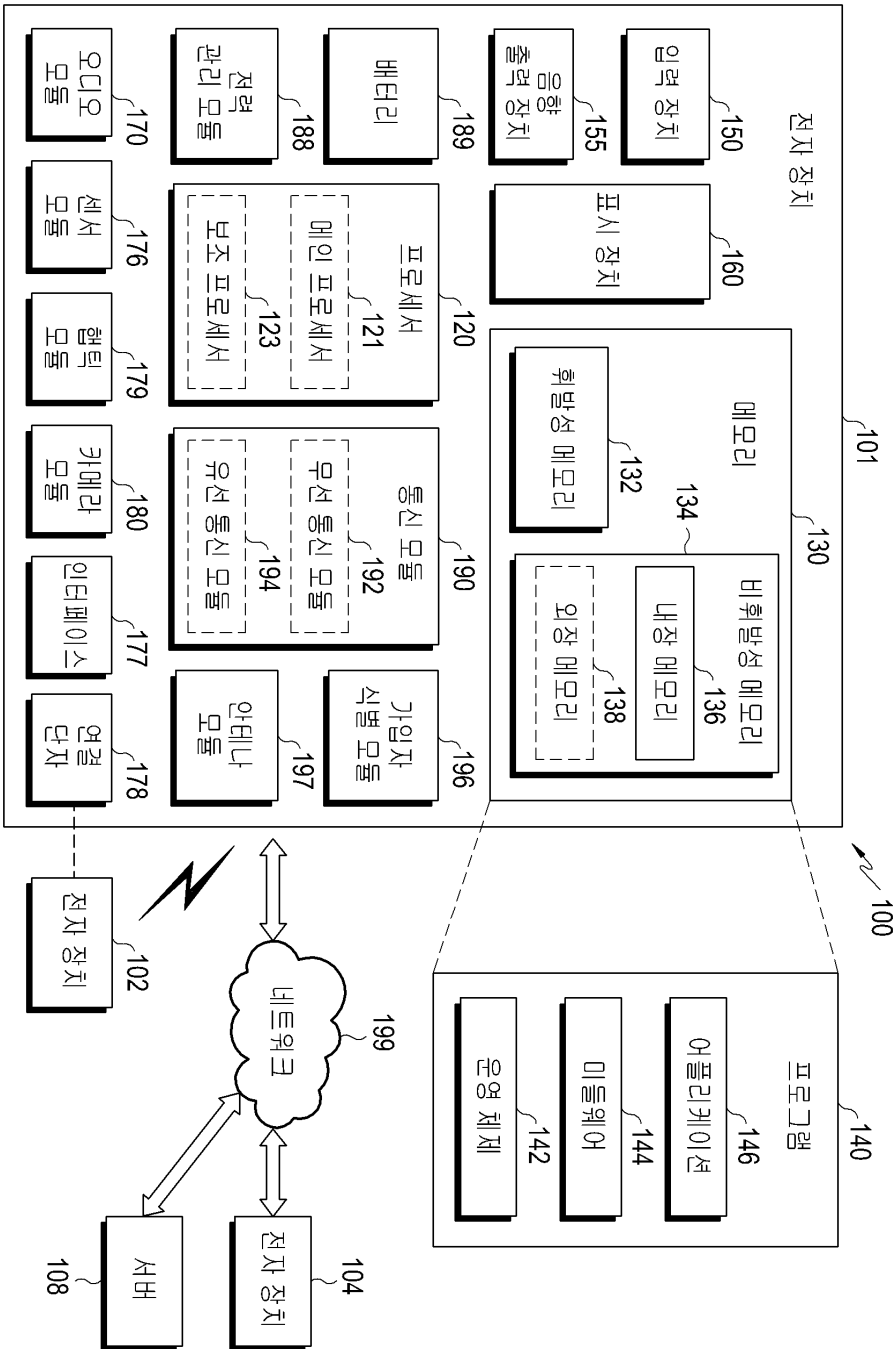
[0131] 본 문서의 다양한 실시예들은 기기(machine)(예: 컴퓨터)로 읽을 수 있는 저장 매체(machine-readable storage media)(예: 내장 메모리(136) 또는 외장 메모리(138))에 저장된 명령어를 포함하는 소프트웨어(예: 프로그램(140))로 구현될 수 있다. 기기는, 저장 매체로부터 저장된 명령어를 호출하고, 호출된 명령어에 따라 동작이 가능한 장치로서, 개시된 실시예들에 따른 전자 장치(예: 전자 장치(101))를 포함할 수 있다. 상기 명령이 프로세서(예: 프로세서(120))에 의해 실행될 경우, 프로세서가 직접, 또는 상기 프로세서의 제어하에 다른 구성요소들을 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.

[0132] 일시에 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.

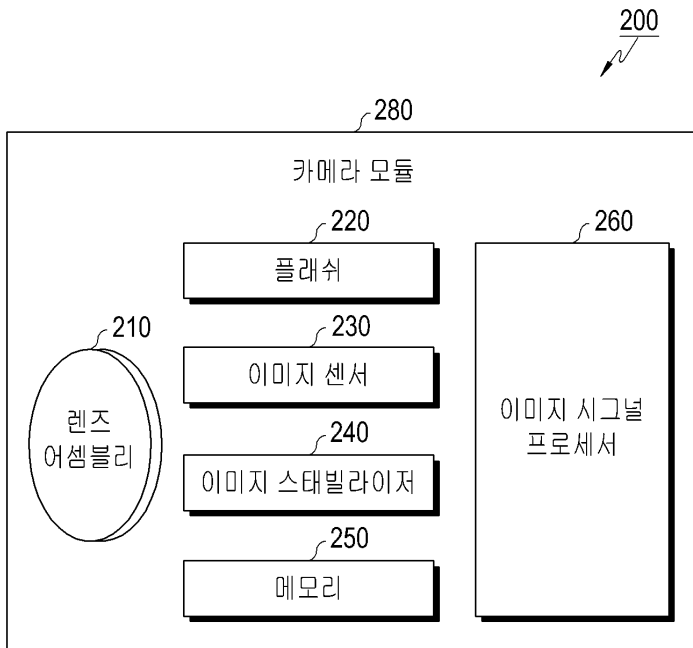
[0133] 다양한 실시예들에 따른 구성 요소(예: 모듈 또는 프로그램) 각각은 단수 또는 복수의 개체로 구성될 수 있으며, 전술한 해당 서브 구성 요소들 중 일부 서브 구성 요소가 생략되거나, 또는 다른 서브 구성 요소가 다양한 실시예에 더 포함될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 일부 구성 요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 개체로 통합되어, 통합되기 이전의 각각의 해당 구성 요소에 의해 수행되는 기능을 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 다양한 실시예들에 따른, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성 요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적, 병렬적, 반복적 또는 휴리스틱하게 실행되거나, 적어도 일부 동작이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 다른 동작이 추가될 수 있다.

도면

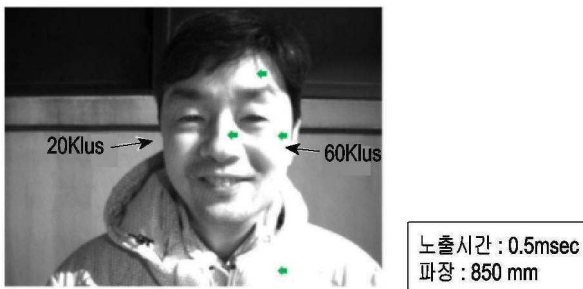
도면1



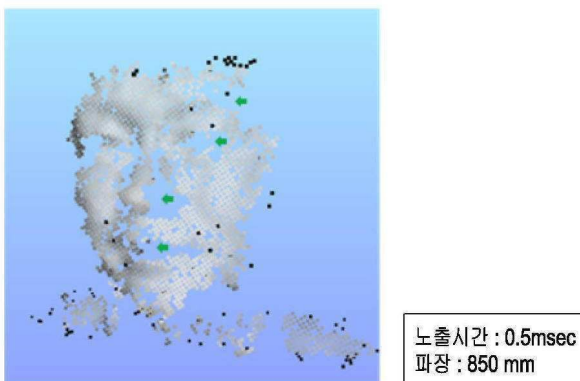
도면2



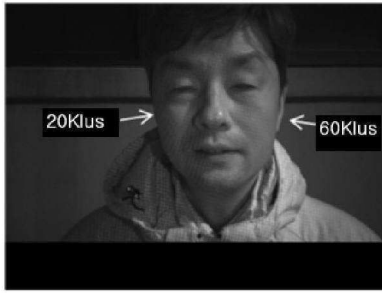
도면3a



도면3b

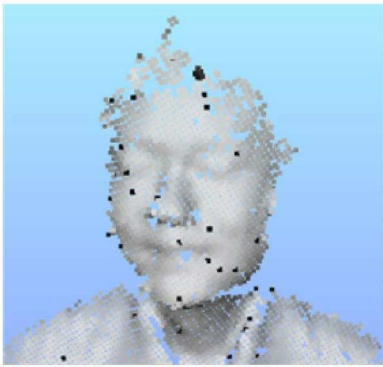


도면3c



노출시간 : 0.5msec
 파장 : 940 mm

도면3d

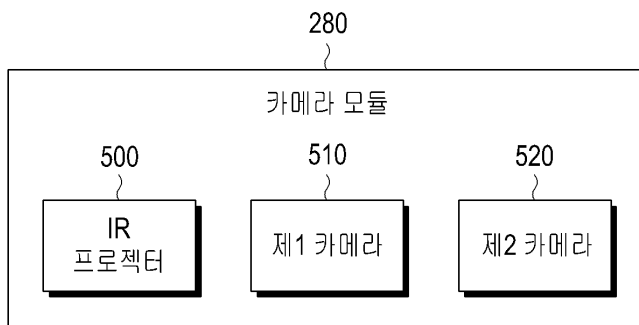


노출시간 : 0.5msec
 파장 : 940 mm

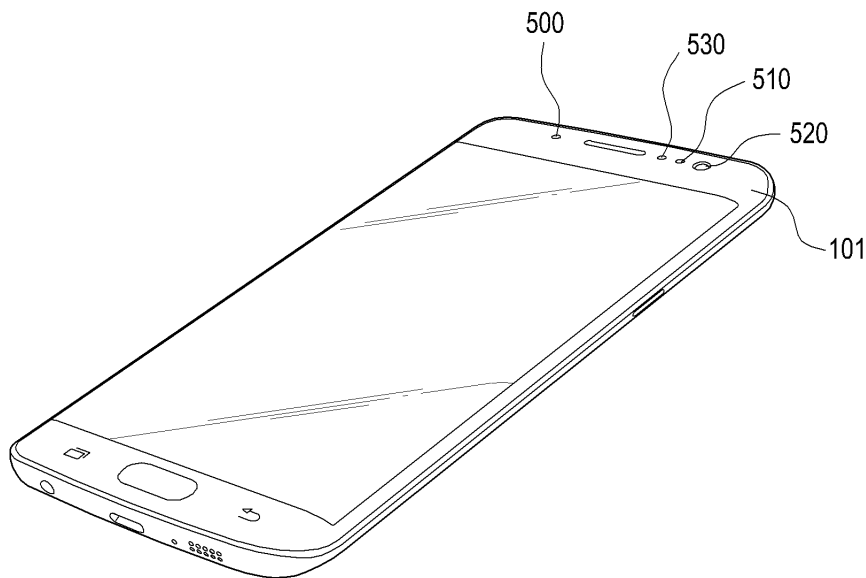
도면4

	850nm camera	940nm camera
Resolution	640x480	640x400
Field Size [mm]	2.4	4.53
Pixel [um]	3	6
Lens F/#	1.7	2.4
Quantum Eff.	0.32	0.12
Relative Sensitivity	11.1	8.3
Normalized RS	1.0	0.75

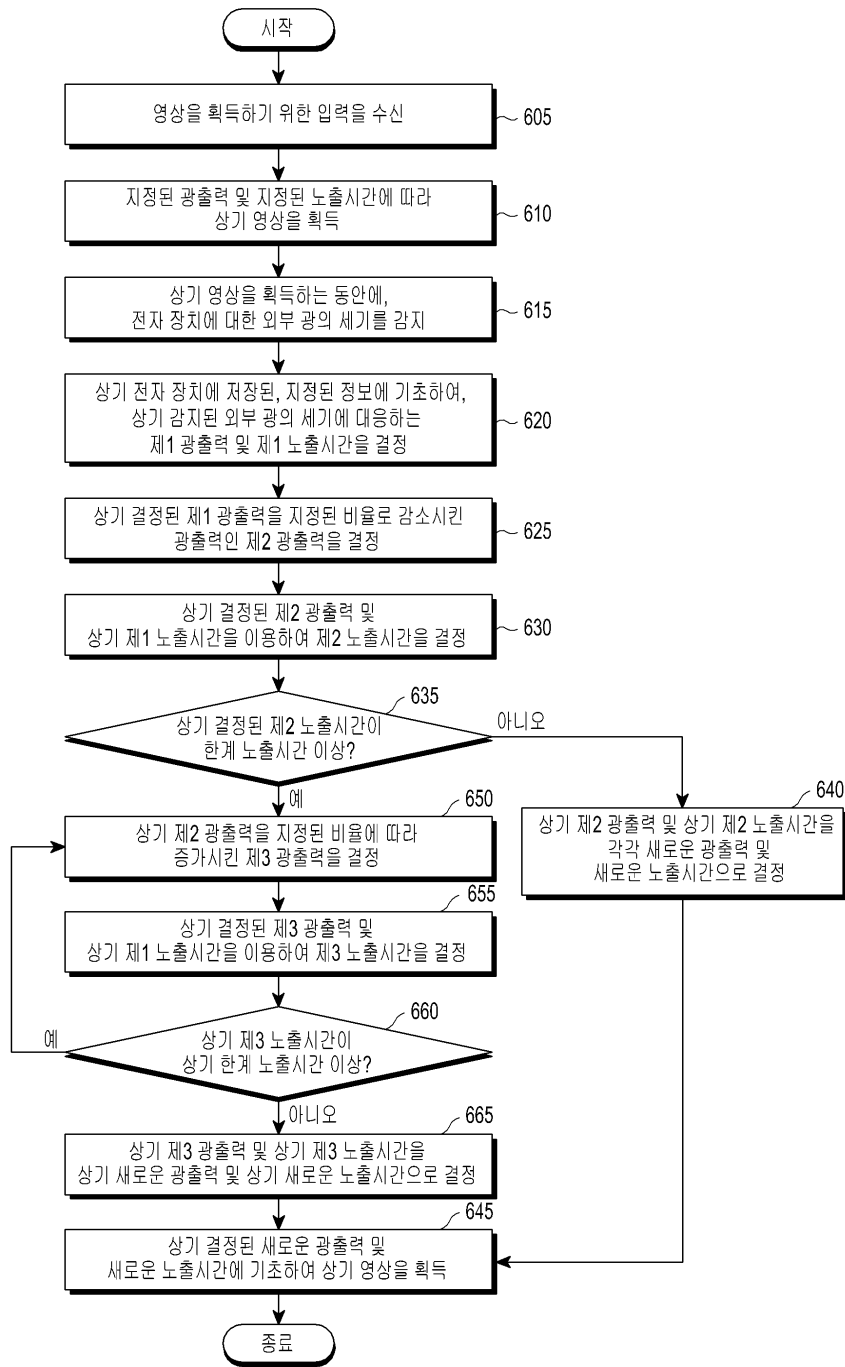
도면5a



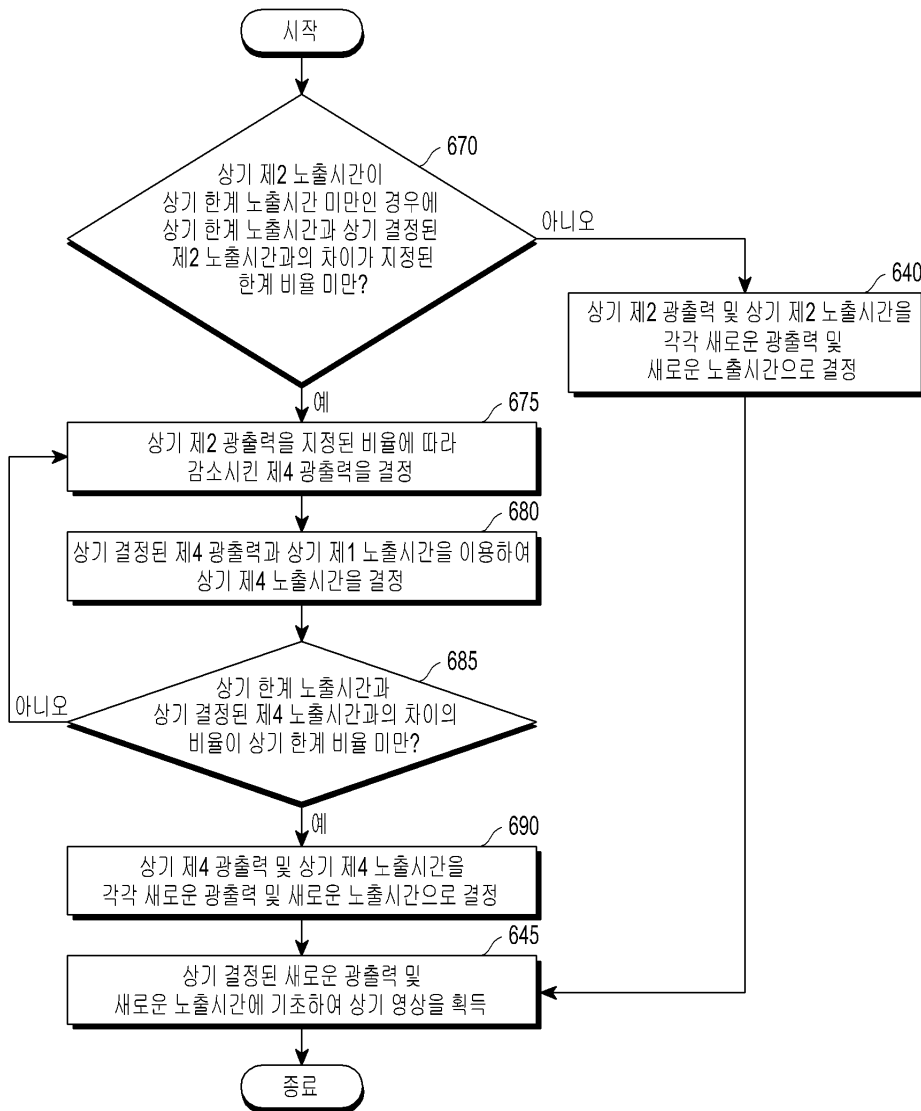
도면5b



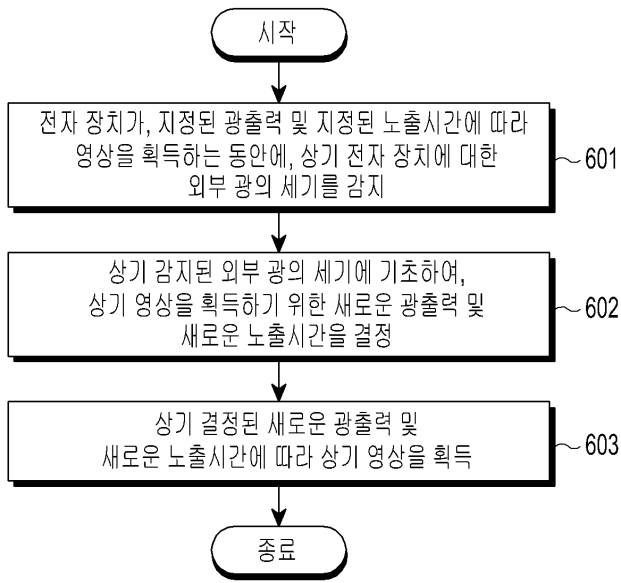
도면6a



도면 6b



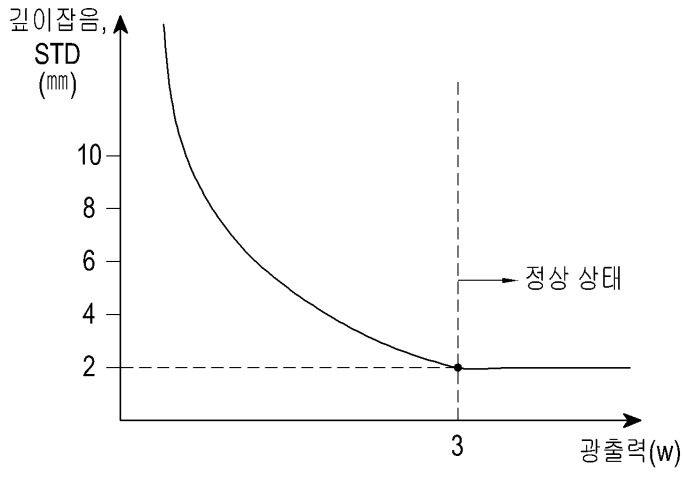
도면6c



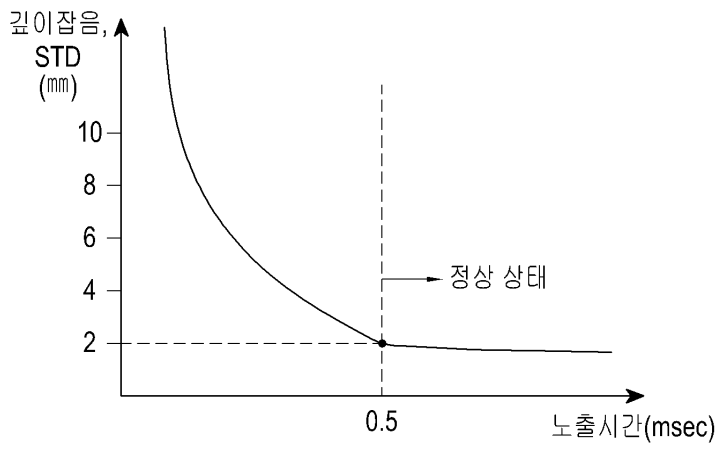
도면7a

외부광조도(Klux)	한계 노출시간(msec)	광출력(w)	노출시간(msec)
5	6.00	2.80	0.75
10	5.80	2.70	0.83
20	5.60	2.40	0.99
30	5.40	2.35	1.03
40	5.20	2.63	0.89
50	5.00	2.90	0.59
60	4.80	3.00	0.50

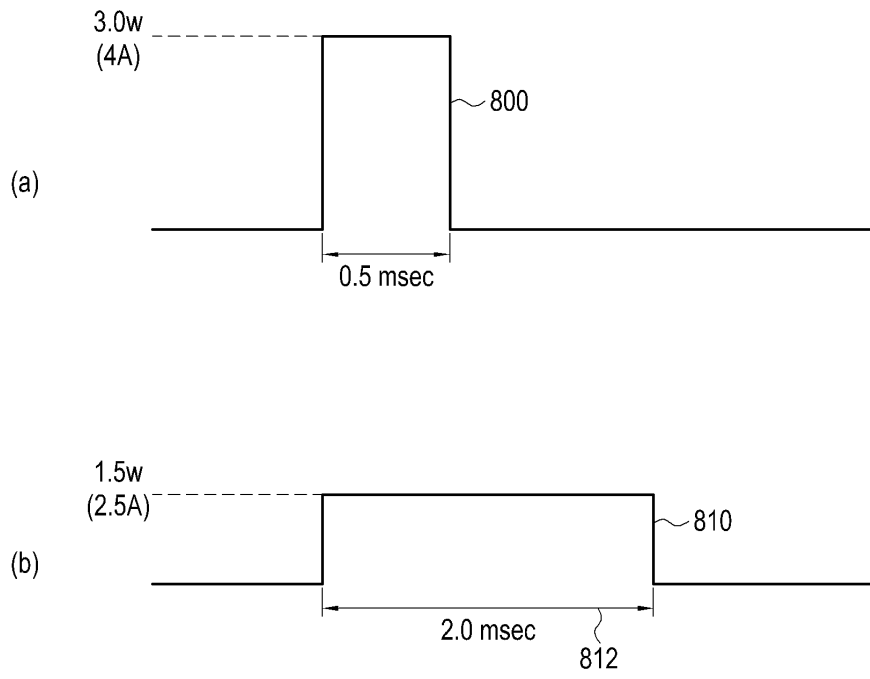
도면7b



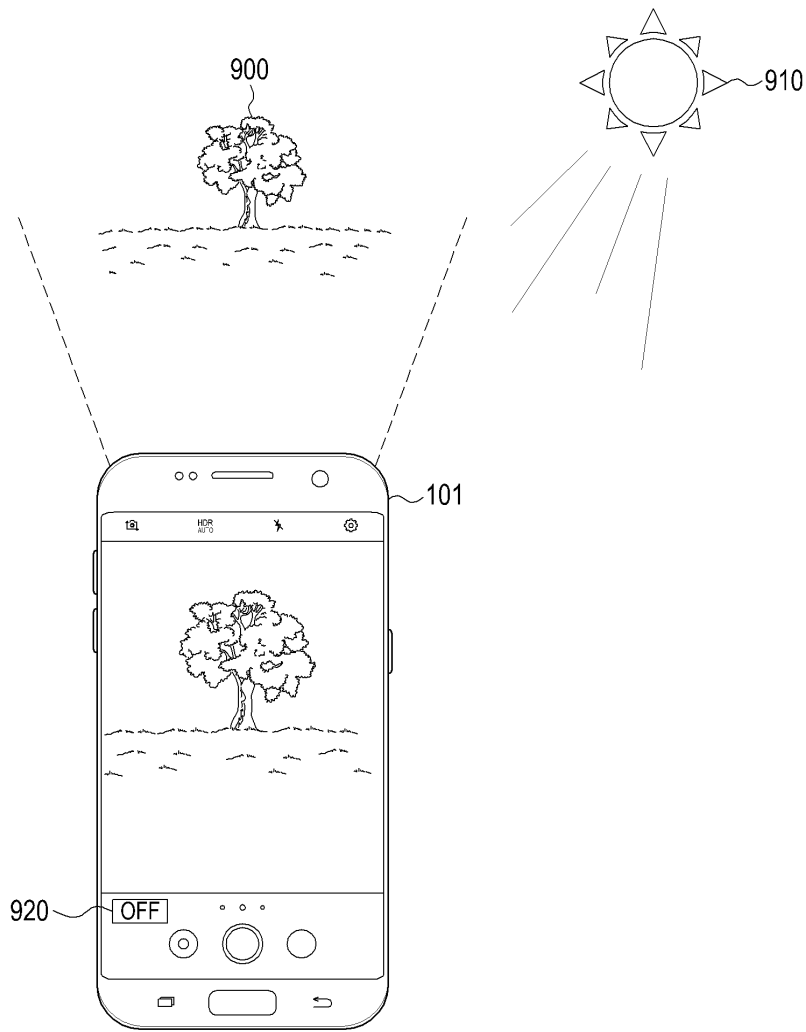
도면7c



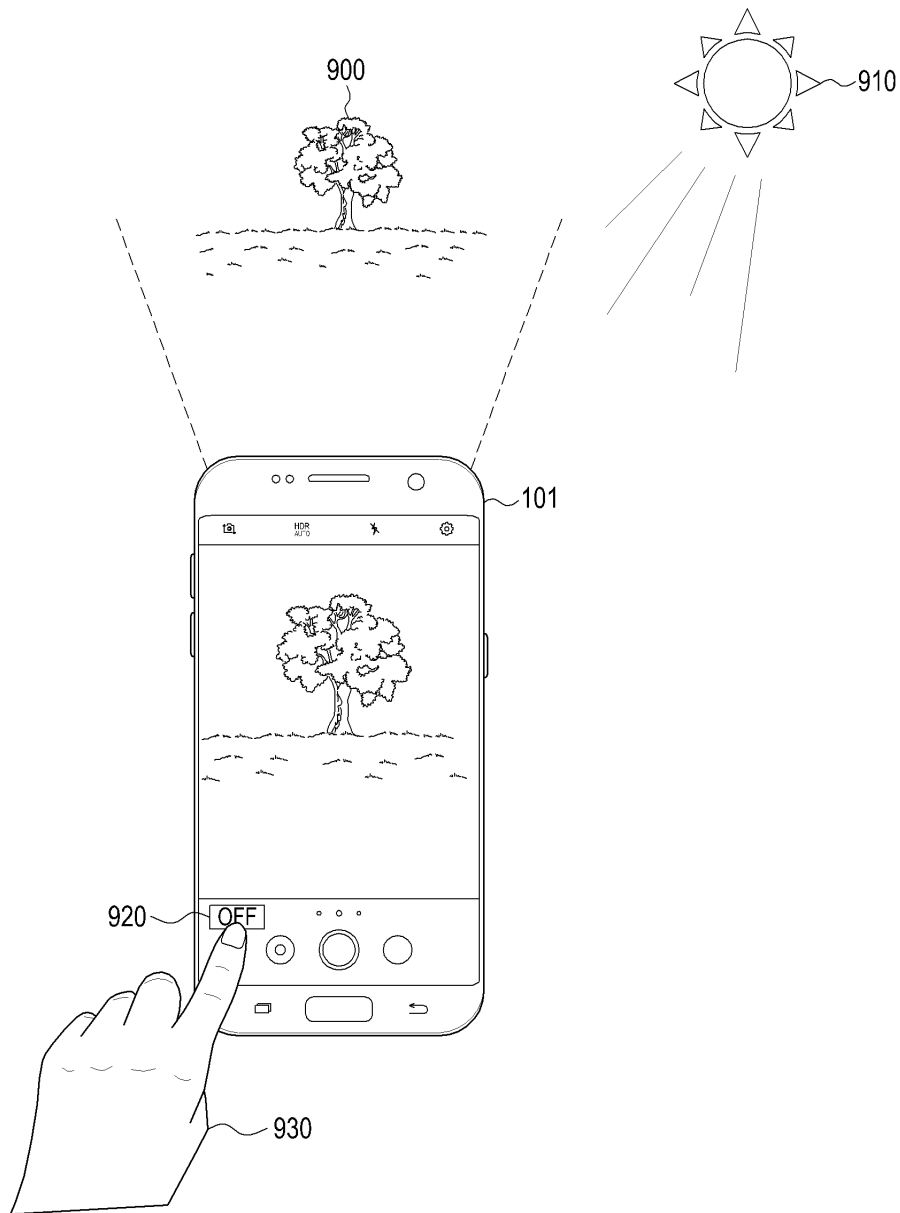
도면8



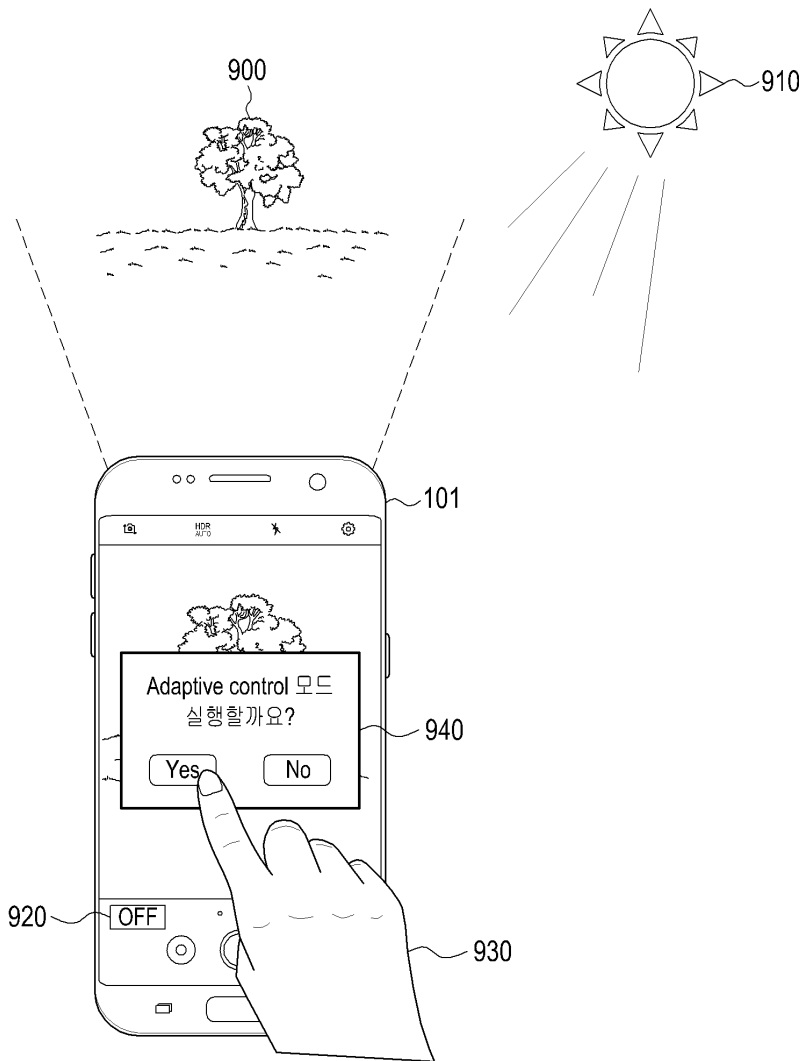
도면9a



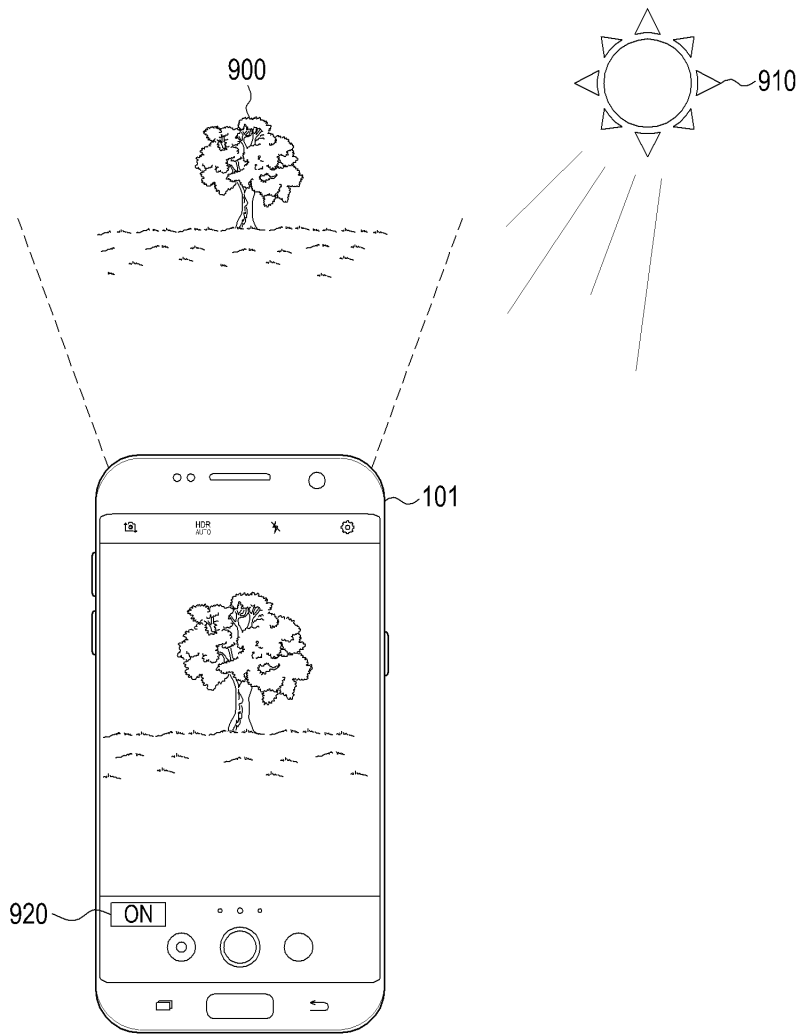
도면9b



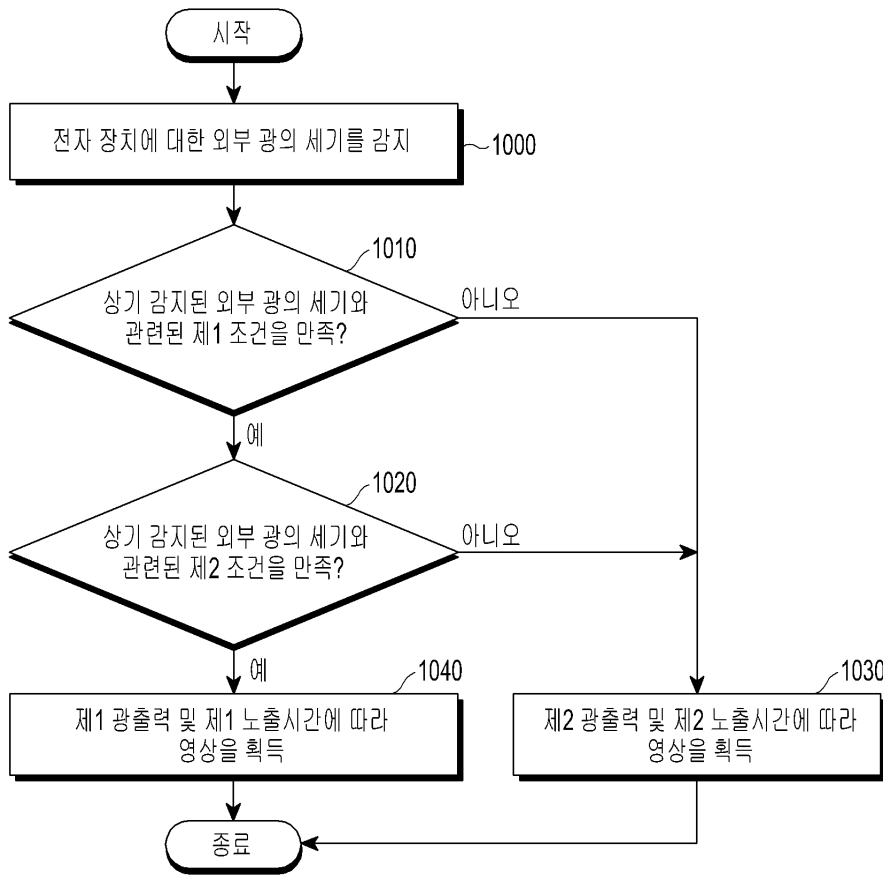
도면9c



도면9d



도면10



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 12

【변경전】

제11항에 있어서,

상기 적어도 하나의 동작은,

상기 제1 조건 및 상기 제2 조건을 판단하기 위한 지정된 정보를 저장하는 동작을 더 포함하고, 상기 지정된 정보는,

복수의 외부 광들의 세기에 대한 정보,

상기 복수의 외부 광들의 세기에 각각 대응하여 측정된 한계 노출시간들에 대한 정보,

상기 복수의 외부 광들의 세기에 각각 대응하여 측정된, 상기 영상에 대한 깊이 잡음이 정상 상태로 진입하는 시점에서의 광출력들에 대한 정보, 및

상기 복수의 외부 광들의 세기에 각각 대응하여 측정된, 상기 영상에 대한 상기 깊이 잡음이 상기 정상 상태로 진입하는 시점에서의 노출시간들에 대한 정보를 포함함을 특징으로 하는, 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

【변경후】

제11항에 있어서,

상기 적어도 하나의 동작은,

상기 제1 조건 및 상기 제2 조건을 판단하기 위한 지정된 정보를 저장하는 동작을 더 포함하고, 상기 지정된 정보는,

복수의 외부 광들의 세기에 대한 정보,

상기 복수의 외부 광들의 세기에 각각 대응하여 측정된 한계 노출시간들에 대한 정보,

상기 복수의 외부 광들의 세기에 각각 대응하여 측정된, 영상에 대한 깊이 잡음이 정상 상태로 진입하는 시점에서의 광출력들에 대한 정보, 및

상기 복수의 외부 광들의 세기에 각각 대응하여 측정된, 상기 영상에 대한 상기 깊이 잡음이 상기 정상 상태로 진입하는 시점에서의 노출시간들에 대한 정보를 포함함을 특징으로 하는, 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.