

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 2 월 13 일 (13.02.2020) **WIPO | PCT**



(10) 국제공개번호
WO 2020/032485 A1

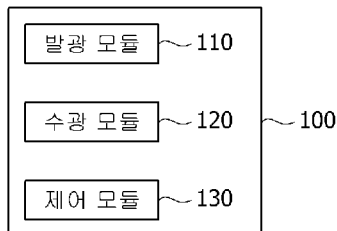
- (51) 국제특허분류:
H04N 13/271 (2018.01) *H04N 13/239* (2018.01)
H04N 13/254 (2018.01) *H04N 5/232* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/009645
- (22) 국제출원일: 2019 년 8 월 2 일 (02.08.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2018-0091898 2018 년 8 월 7 일 (07.08.2018) KR
- (71) 출원인: 엘지이노텍 주식회사 (**LG INNOTEK CO., LTD.**) [KR/KR]; 04637 서울시 중구 후암로 98, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 박정아 (**PARK, Jung Ah**); 04637 서울시 중구 후암로 98, LG서울역빌딩 17층, Seoul (KR). 우정우 (**WOO, Jeong Woo**); 04637 서울시 중구 후암로 98, LG서울역빌딩 17층, Seoul (KR). 김민규 (**KIM, Min Kyu**); 04637 서울시 중구 후암로 98, LG서울역빌딩 17층, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 다나 (**DANA PATENT LAW FIRM**); 06242 서울시 강남구 역삼로3길 11 광성빌딩 신관4~6층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: CAMERA

(54) 발명의 명칭: 카메라



110 ... Light-emitting module
120 ... Light-receiving module
130 ... Control module

(57) Abstract: A camera according to an embodiment of the present invention comprises: a light-emitting module for outputting output light according to a set control mode; a light-receiving module for receiving input light corresponding to the output light according to the control mode; and a control module for detecting at least one of presence of a subject and distance from the subject on the basis of the input light, resetting the control mode according to a detection result, controlling the output of the light-emitting module and an input of the light-receiving module according to the reset control mode, and generating a depth map for the subject on the basis of the input light which is input according to the reset control mode.

(57) 요약서: 본 발명의 실시예에 따른 카메라는 설정된 제어 모드에 따라 출력광을 출력하는 발광 모듈, 상기 제어 모드에 따라 상기 출력광에 대응하는 입력광을 입력받는 수광 모듈, 상기 입력광에 기초하여 피사체의 존재 및 상기 피사체와의 거리 중 적어도 하나를 검출하고, 검출 결과에 따라 상기 제어 모드를 재설정하며, 재설정된 상기 제어 모드에 따라 상기 발광 모듈의 출력 및 상기 수광 모듈의 입력을 제어하고, 재설정된 상기 제어 모드에 따라 입력된 입력광에 기초하여 상기 피사체에 대한 깊이맵을 생성하는 제어 모듈을 포함한다.

WO 2020/032485 A1

명세서

발명의 명칭: 카메라

기술분야

- [1] 실시 예는 카메라에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 촬영 장치를 이용하여 3차원 영상을 획득하는 기술이 발전하고 있다. 3차원 영상을 획득하기 위하여 깊이 정보(Depth Map)가 필요하다. 깊이 정보는 공간 상의 거리를 나타내는 정보이며, 2차원 영상의 한 지점에 대하여 다른 지점의 원근 정보를 나타낸다.
- [3] 깊이 정보를 획득하는 방법 중 하나는, IR(Infrared) 구조광을 객체에 투사하며, 객체로부터 반사된 광을 해석하여 깊이 정보를 추출하는 방식이다. IR 구조광 방식에 따르면, 움직이는 객체에 대하여 원하는 수준의 깊이 분해능(Depth resolution)을 얻기 어려운 문제가 있다.
- [4] IR 구조광 방식을 대체하는 기술로 TOF(Time of Flight) 방식이 주목받고 있다. TOF 방식에 따르면, 비행 시간, 즉 빛을 쏘아서 반사되어 오는 시간을 측정함으로써 물체와의 거리를 계산한다.
- [5] 일반적으로, TOF 방식의 경우 피사체와의 거리를 정확히 측정하기 위해서는 먼 거리에서도 표면을 비출 수 있을 정도의 광량이 확보되어야 하며, 이에 따라 많은 전력이 소모된다.
- [6] 하지만, TOF 카메라를 통해 획득한 깊이 정보를 이용하고자 하는 어플리케이션들은 각각이 요구하는 사양이 상이하다. 예를 들어, 일부 어플리케이션의 경우 저해상의 깊이 정보를 요구하거나, 적은 프레임의 깊이 정보를 요구하기도 한다. 이 경우, 고해상의 깊이 정보나 높은 프레임의 깊이 정보를 생성하기 위한 방식으로 TOF 카메라를 구동하게 된다면 불필요한 전력을 소모하게 될 뿐만 아니라 불필요하게 리소스(resource) 점유율이 높아지는 문제점이 있다.
- [7] 따라서, TOF 카메라의 구동을 최적화할 수 있는 기술이 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 실시 예는 카메라에 관한 것으로서, 피사체 촬영 상황에 최적화된 TOF 카메라 구동 방법을 제공할 수 있는 카메라를 제공하기 위한 것이다.
- [9] 실시 예에서 해결하고자 하는 과제는 이에 한정되는 것은 아니며, 아래에서 설명하는 과제의 해결수단이나 실시 형태로부터 파악될 수 있는 목적이나 효과도 포함된다고 할 것이다.

과제 해결 수단

- [10] 본 발명의 실시예에 따른 카메라는 설정된 제어 모드에 따라 출력광을

출력하는 발광 모듈, 상기 제어 모드에 따라 상기 출력광에 대응하는 입력광을 입력받는 수광 모듈, 상기 입력광에 기초하여 피사체의 존재 및 상기 피사체와의 거리 중 적어도 하나를 검출하고, 검출 결과에 따라 상기 제어 모드를 재설정하며, 재설정된 상기 제어 모드에 따라 상기 발광 모듈의 출력 및 상기 수광 모듈의 입력을 제어하고, 재설정된 상기 제어 모드에 따라 입력된 입력광에 기초하여 상기 피사체에 대한 깊이맵을 생성하는 제어 모듈을 포함한다.

- [11] 상기 제어 모드는, 제1 제어 모드 및 제2 제어 모드를 포함하고, 상기 제1 제어 모드 및 상기 제2 제어 모드는, 상기 발광 모듈의 광 노출 시간, 상기 수광 모듈의 프레임 레이트(frame rate) 및 활성화되는 픽셀 수 중 적어도 하나가 서로 다르게 설정될 수 있다.
- [12] 상기 발광 모듈은, 카메라 작동 신호가 입력되면 기 설정된 상기 제1 제어 모드에 따라 제1 출력광을 출력하고, 상기 수광 모듈은, 상기 제1 제어 모드에 따라 상기 제1 출력광에 대응하는 제1 입력광을 입력받을 수 있다.
- [13] 상기 제어 모듈은, 상기 제1 입력광에 기초하여 피사체의 존재를 검출한 결과, 상기 피사체가 검출되면, 상기 제2 제어 모드로 재설정하고, 상기 제2 제어 모드에 따라 상기 발광 모듈이 제2 출력광을 출력하고 상기 수광 모듈이 피사체에 반사된 제2 입력광을 입력받을 수 있다.
- [14] 상기 제어 모드는, 제3 제어 모드 내지 제5 제어 모드를 포함하고, 상기 제3 제어 모드 내지 제5 제어 모드는, 상기 발광 모듈의 광 노출 시간 및 변조 주파수 중 적어도 하나가 서로 다르게 설정될 수 있다.
- [15] 상기 제3 제어 모드는, 상기 변조 주파수가 제1 주파수로 설정되고, 상기 제4 제어 모드는, 상기 변조 주파수가 상기 제1 주파수보다 큰 값을 가지는 제2 주파수로 설정되고, 상기 제5 제어 모드는, 상기 변조 주파수가 상기 제1 주파수 및 상기 제2 주파수로 설정될 수 있다.
- [16] 상기 발광 모듈은, 카메라 작동 신호가 입력되면 상기 제3 제어 모드에 따라 제3 출력광을 출력하고, 상기 수광 모듈은, 상기 제3 제어 모드에 따라 제3 출력광에 대응하는 제3 입력광을 입력받을 수 있다.
- [17] 상기 제어 모듈은, 상기 제3 입력광에 기초하여 피사체의 존재를 검출한 결과, 상기 피사체가 검출되면, 상기 제3 입력광에 기초하여 상기 피사체와의 거리를 산출하고, 검출 결과 상기 피사체가 검출되지 않으면, 상기 제5 제어 모드로 변경되도록 재설정하며, 재설정된 상기 제5 제어 모드에 따라 상기 발광 모듈이 상기 피사체로 제5 출력광을 출력하고 상기 수광 모듈이 피사체에 반사된 제5 입력광을 입력받을 수 있다.
- [18] 상기 제어 모듈은, 상기 피사체와의 거리가 임계값보다 크거나 같으면, 상기 제3 제어 모드가 유지되도록 재설정하며, 재설정된 상기 제3 제어 모드에 따라 상기 발광 모듈이 상기 피사체로 제3 출력광을 출력하고 상기 수광 모듈이 상기 피사체에 반사된 제3 입력광을 입력받으며, 상기 피사체와의 거리가 상기 임계값보다 작으면, 상기 제4 제어 모드로 변경되도록 재설정하며, 재설정된

상기 제4 제어 모드에 따라 상기 발광 모듈이 상기 피사체로 제4 출력광을 출력하고 상기 수광 모듈이 상기 피사체에 반사된 제4 입력광을 입력받을 수 있다.

- [19] 상기 제어 모듈은, 상기 피사체에 반사된 제3 내지 제5 입력광 중 하나에 기초하여 상기 피사체에 대한 깊이맵을 생성하되, 상기 피사체에 반사된 제3 입력광 또는 제5 입력광에 기초하여 상기 깊이맵을 생성하는 경우, 초고해상기법(super resolution)을 통해 상기 제4 입력광에 기초한 깊이맵보다 높은 해상도를 가지는 상기 깊이맵을 생성할 수 있다.

- [20] 상기 제어 모듈은, 생성된 상기 깊이맵의 깊이 정보에 기초하여 상기 피사체의 크기를 산출하고, 산출된 상기 피사체의 크기를 연결된 어플리케이션으로 전송할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [21] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 카메라의 블록도이다.
- [22] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 카메라 제어 방법의 제1 실시예를 나타낸 순서도이다.
- [23] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 카메라 제어 방법의 제2 실시예를 나타낸 순서도이다.
- [24] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 카메라 제어 방법의 제3 실시예를 나타낸 순서도이다.
- [25] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 제어 모드를 설명하기 위한 도면이다.
- [26] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 제5 제어 모드를 설명하기 위한 도면이다.
- [27] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 최적화된 카메라 동작을 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [28] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.
- [29] 다만, 본 발명의 기술 사상은 설명되는 일부 실시 예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있고, 본 발명의 기술 사상 범위 내에서라면, 실시 예들간 그 구성 요소들 중 하나 이상을 선택적으로 결합, 치환하여 사용할 수 있다.
- [30] 또한, 본 발명의 실시예에서 사용되는 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는, 명백하게 특별히 정의되어 기술되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 일반적으로 이해될 수 있는 의미로 해석될 수 있으며, 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥상의 의미를 고려하여 그 의미를 해석할 수 있을 것이다.
- [31] 또한, 본 발명의 실시예에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다.
- [32] 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함할

수 있고, "A 및(와) B, C 중 적어도 하나(또는 한 개 이상)"로 기재되는 경우 A, B, C로 조합할 수 있는 모든 조합 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[33] 또한, 본 발명의 실시 예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다.

[34] 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등으로 한정되지 않는다.

[35] 그리고, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 '연결', '결합' 또는 '접속'된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결, 결합 또는 접속되는 경우뿐만 아니라, 그 구성 요소와 그 다른 구성 요소 사이에 있는 또 다른 구성 요소로 인해 '연결', '결합' 또는 '접속' 되는 경우도 포함할 수 있다.

[36] 또한, 각 구성 요소의 "상(위) 또는 하(아래)"에 형성 또는 배치되는 것으로 기재되는 경우, 상(위) 또는 하(아래)는 두 개의 구성 요소들이 서로 직접 접촉되는 경우뿐만 아니라 하나 이상의 또 다른 구성 요소가 두 개의 구성 요소들 사이에 형성 또는 배치되는 경우도 포함한다. 또한, "상(위) 또는 하(아래)"으로 표현되는 경우 하나의 구성 요소를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.

[37] 우선, 도 1을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 카메라의 구성을 설명한다.

[38] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 카메라의 블록도이다.

[39] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 카메라(100)는 발광 모듈(110), 수광 모듈(120) 및 제어 모듈(130)을 포함한다.

[40] 우선, 발광 모듈(110)은 설정된 제어 모드에 따라 출력광을 출력한다. 발광 모듈(110)은 출력광을 출력하기 위하여 광원부와 광변조부를 포함할 수 있다.

[41] 광원부는 빛을 생성한다. 광원부가 생성하는 빛은 파장이 770 내지 3000nm인 적외선 일 수 있으며, 파장이 380 내지 770 nm인 가시광선 일 수도 있다. 광원부는 발광 다이오드(Light Emitting Diode, LED)를 통해 구현될 수 있으며, 복수의 발광 다이오드가 일정한 패턴에 따라 배열된 형태로 구현될 수 있다. 뿐만 아니라, 광원부는 유기 발광 다이오드(Organic light emitting diode, OLED)나 레이저 다이오드(Laser diode, LD)를 포함할 수도 있다. 광원부는 일정 시간 간격으로 점멸(on/off)을 반복하여 펄스파(pulse wave) 형태나 지속파 형태(continuous wave)의 출력광을 출력한다. 복수의 발광 다이오드 전체는 동일한 시간 간격으로 점멸을 반복할 수 있다. 또한, 복수의 발광 다이오드 전체는 광 노출 시간 중 일부 시간 동안 서로 다른 시간 간격으로 점멸을 반복할 수 있다. 또한, 복수의 발광 다이오드 중 제1 집합의 발광 다이오드와 제2 집합의 발광 다이오드가 서로 다른 시간 간격으로 점멸을 반복할 수 있다.

[42] 광변조부는 제어 모드에 따라 광원부의 점멸을 제어한다. 광변조부는 주파수 변조(frequency modulation)나 펄스 변조(pulse modulation) 등을 통해 제어 모드에 따른 변조 주파수를 가지는 출력광이 출력되도록 광원부의 점멸을 제어할 수

있다. 또한, 광변조부는 제어 모드에 따른 광 노출 시간동안 출력광을 출력하도록 광원부의 점멸을 제어할 수 있다.

- [43] 다음으로, 수광 모듈(120)은 제어 모드에 따라 출력광에 대응하는 입력광을 입력받는다. 수광 모듈(120)은 입력광을 입력받기 위하여 렌즈부와 이미지 센서부를 포함할 수 있다.
- [44] 렌즈부는 입력광을 집광하여 이미지 센서부에 전달한다. 이를 위하여, 렌즈부는 렌즈, 렌즈 베럴, 렌즈 홀더 및 IR 필터를 포함할 수 있다.
- [45] 렌즈는 복수 개로 구성될 수 있으며, 1개로 구성될 수도 있다. 렌즈가 복수 개로 구성될 경우 각 렌즈들은 중심축을 기준으로 정렬하여 광학계를 형성할 수 있다. 여기서, 중심축은 광학계의 광축(Optical axis)과 동일할 수 있다.
- [46] 렌즈 베럴은 렌즈 홀더와 결합되며, 내부에 렌즈를 수용할 수 있는 공간을 구비할 수 있다. 렌즈 베럴은 하나 또는 복수의 렌즈와 회전 결합될 수 있으나, 이는 예시적인 것이며, 접착제(예를 들어, 에폭시(epoxy) 등의 접착용 수지)를 이용한 방식 등 다른 방식으로 결합될 수 있다.
- [47] 렌즈 홀더는 렌즈 베럴과 결합되어 렌즈 베럴을 지지하고, 이미지 센서가 탑재된 인쇄회로기판에 결합될 수 있다. 렌즈 홀더는 렌즈 베럴 하부에 IR 필터가 부착될 수 있는 공간을 구비할 수 있다. 렌즈 홀더의 내주면에는 나선형 패턴이 형성되고, 마찬가지로 외주면에 나선형 패턴이 형성된 렌즈 베럴과 회전 결합할 수 있다. 그러나, 이는 예시적인 것이며, 렌즈 홀더와 렌즈 베럴은 접착제를 통해 결합되거나, 렌즈 홀더와 렌즈 베럴이 일체형으로 형성될 수도 있다.
- [48] 렌즈 홀더는 렌즈 베럴과 결합되는 상부 홀더 및 이미지 센서가 탑재된 인쇄회로기판과 결합되는 하부 홀더로 구분될 수 있으며, 상부 홀더 및 하부 홀더는 일체형으로 형성되거나, 서로 분리된 구조로 형성된 후 체결 또는 결합될 수도 있다. 이때, 상부 홀더의 직경은 하부 홀더의 직경보다 작게 형성될 수 있다. 본 명세서에서, 렌즈 홀더는 하우징과 혼용될 수 있다.
- [49] 이미지 센서부는 집광된 입력광을 흡수하여 전기 신호를 생성한다.
- [50] 이미지 센서부는 광원부의 점멸 주기와 동기화되어 입력광을 흡수할 수 있다. 구체적으로, 이미지 센서부는 출력광과 동상(in phase) 및 이상(out phase)에서 각각 입력광을 흡수할 수 있다. 즉, 이미지 센서부는 광원부가 켜져 있는 시간에 입력광을 흡수하는 단계와 광원부가 꺼져 있는 시간에 입력광을 흡수하는 단계를 반복 수행할 수 있다.
- [51] 이미지 센서부는 서로 다른 위상차를 가지는 복수의 참조 신호(reference signal)를 이용하여 각 참조 신호에 대응하는 전기 신호를 생성할 수 있다. 참조 신호의 주파수는 출력광의 주파수와 동일하게 설정될 수 있다. 따라서, 복수의 주파수로 출력광이 출력된 경우, 이미지 센서부는 각 주파수에 대응하는 복수의 참조 신호를 이용하여 전기 신호를 생성한다. 전기 신호는 각 참조 신호에 대응하는 전하량이나 전압에 관한 정보를 포함할 수 있다.

- [52] 본 발명의 실시예에 따르면, 참조 신호는 4개(C_1 내지 C_4)일 수 있다. 각 참조 신호(C_1 내지 C_4)는 출력광과 동일한 주파수를 가지되, 서로 90도 위상차를 가질 수 있다. 4개의 참조 신호 중 하나(C_1)는 출력광과 동일한 위상을 가질 수 있다. 입력광은 출력광이 객체에 입사된 후 반사되어 돌아오는 거리만큼 위상이 지연된다. 이미지 센서부는 입력광과 각 참조 신호를 각각 믹싱(mixing)하여, 각 참조 신호별로 전기 신호를 생성할 수 있다.
- [53] 다른 실시예로, 광 노출 시간 동안 복수의 주파수로 출력광이 생성된 경우, 이미지 센서부는 복수의 주파수에 따른 입력광을 흡수한다. 예를 들어, 주파수 f_1 과 f_2 로 출력광이 생성되고, 복수의 참조 신호는 90도의 위상차를 가진다고 가정한다. 그러면, 입력광 역시 주파수 f_1 과 f_2 를 가지므로, 주파수가 f_1 인 입력광과 이에 대응하는 4개의 참조 신호를 통해 4개의 전기 신호가 생성될 수 있다. 그리고 주파수가 f_2 인 입력광과 이에 대응하는 4개의 참조 신호를 통해 4개의 전기 신호가 생성될 수 있다. 따라서, 전기 신호는 총 8개가 생성될 수 있다.
- [54] 이미지 센서부는 복수의 포토 다이오드가 그리드 형태로 배열된 이미지 센서로 구현될 수 있다. 이미지 센서는 CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor) 이미지 센서일 수 있으며, CCD(Charge Coupled Device) 이미지 센서일 수도 있다.
- [55] 한편, 발광 모듈(110)은 빛 수광 모듈(120)은 카메라 내에 복수로 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예에 따른 카메라가 스마트폰에 포함되는 경우, 제1 발광 모듈(110) 및 이에 대응하는 제1 수광 모듈(120)은 스마트폰의 전면부에 배치될 수 있으며, 제2 발광 모듈(110) 및 이에 대응하는 제2 수광 모듈(120)은 스마트폰의 후면부에 배치될 수 있다.
- [56] 다음으로, 제어 모듈(130)은 입력광에 기초하여 피사체의 존재 및 피사체와의 거리 중 적어도 하나를 검출한다. 구체적으로, 제어 모듈(130)은 입력광을 통해 생성된 깊이맵을 통해 피사체의 존재 및 피사체와의 거리 중 적어도 하나를 검출할 수 있다. 예를 들어, 제어 모듈(130)은 입력광에 대응하는 전기 신호를 통해 깊이맵을 생성할 수 있다. 출력광이 지속파 형태로 출력되는 경우, 아래의 수학식 1을 이용하여 피사체와의 거리를 검출할 수 있다.
- [57] [수식1]
- $$d = \frac{1}{2f} c \frac{\phi}{2\pi}$$
- [58] 여기서, f 는 출력광의 주파수를 의미하고, c 는 빛의 속도를 의미하고, ϕ 는 출력광과 대응하는 입력광 사이의 위상차를 의미한다.
- [59] 그리고, 출력광과 대응하는 입력광 사이의 위상차는 아래의 수학식 2를 통해 계산될 수 있다.

[60] [수식2]

$$\phi = 2\pi f \tau = \arctan\left(\frac{Q_3 - Q_4}{Q_1 - Q_2}\right)$$

[61] 여기서, τ 는 비행시간(time of flight)을 의미한다. Q_1 내지 Q_4 는 4개의 전기 신호 각각의 전하 충전량이다. Q_1 은 입사광 신호와 동일한 위상의 참조 신호에 대응하는 전기신호의 전하량이다. Q_2 는 입사광 신호보다 위상이 180도 느린 참조 신호에 대응하는 전기신호의 전하량이다. Q_3 는 입사광 신호보다 위상이 90도 느린 참조 신호에 대응하는 전기신호의 전하량이다. Q_4 는 입사광 신호보다 위상이 270도 느린 참조 신호에 대응하는 전기신호의 전하량이다.

[62] 제어 모듈(130)은 피사체의 존재 및 피사체와의 거리 중 적어도 하나에 대한 검출 결과에 따라 제어 모드를 재설정한다.

[63] 구체적으로, 피사체의 존재가 검출되면, 제어 모듈(130)은 설정된 제1 제어 모드를 제2 제어 모드로 재설정한다. 반면, 피사체의 존재가 미검출되면, 제어 모듈(130)은 설정된 제1 제어 모드가 유지되도록 재설정한다.

[64] 또는, 피사체의 존재가 검출되고, 피사체와의 거리가 임계값보다 크거나 같으면, 설정된 제3 제어 모드가 유지되도록 재설정한다. 그리고, 피사체의 존재가 검출되고, 피사체와의 거리가 임계값보다 크거나 같으면, 제어 모듈(130)은 설정된 제3 제어 모드가 제4 제어 모드로 변경되도록 재설정할 수 있다. 반면, 피사체의 존재가 검출되지 않으면, 제어 모듈(130)은 설정된 제3 제어 모드가 제5 제어 모드로 변경되도록 재설정한다.

[65] 제어 모듈(130)은 재설정된 제어 모드에 따라 발광 모듈(110)의 출력 및 수광 모듈(120)의 입력을 제어한다.

[66] 제어 모듈(130)은 재설정된 제어 모드에 따라 입력된 입력광에 기초하여 피사체에 대한 깊이맵을 생성한다. 깊이맵을 생성하는 과정은 위에서 수학식을 통해 설명한 것과 동일한 바 상세한 설명은 생략하도록 한다.

[67] 한편, 피사체에 반사된 제3 입력광 또는 제5 입력광에 기초하여 깊이맵을 생성하는 경우, 제어 모듈(130)은 초고해상기법(super resolution)을 통해 제4 입력광에 기초한 깊이맵보다 높은 해상도를 가지는 깊이맵을 생성할 수 있다.

[68] 예를 들어, 제4 입력광에 기초한 깊이맵이 QVGA(320x240) 급의 해상도를 가지는 경우, 제3 입력광 또는 제5 입력광에 기초한 깊이맵은 VGA(640x480) 급의 해상도를 가질 수 있다.

[69] 초해상기법, 즉, 슈퍼 레졸루션(Super Resolution, SR) 기법은 복수의 저해상 영상으로부터 고해상 영상을 얻는 기법으로, SR 기법의 수학적 모델은 수학식 3과 같이 나타낼 수 있다.

[70] [수식3]

$$y_k = D_k B_k M_k x + n_k$$

[71] 여기서, $1 \leq k \leq p$ 이고, p 는 저해상 영상의 개수이며, y_k 는 저해상 영상($= [y_{k,1}, y_{k,2},$

$\dots, y_{k,M}]^T$, 여기서, $M=N_1*N_2$, D_k 는 다운 샘플링(down sampling) 매트릭스, B_k 는 광학 흐림(blur) 매트릭스, M_k 는 영상 왜곡(warping) 매트릭스, x 는 고해상도 영상($=[x_1, x_2, \dots, x_N]^T$, 여기서, $N=L_1N_1*L_2N_2$), n_k 는 노이즈를 나타낸다. 즉, SR 기법에 따르면, y_k 에 추정된 해상도 열화 요소들의 역함수를 적용하여 x 를 추정하는 기술을 의미한다. SR 기법은 크게 통계적 방식과 멀티프레임 방식으로 나눌 수 있으며, 멀티프레임 방식은 크게 공간 분할 방식과 시간 분할 방식으로 나눌 수 있다.

- [72] 제어 모듈(130)은 피사체에 대한 깊이맵을 연결된 어플리케이션으로 전송할 수 있다. 그리고, 제어 모듈(130)은 피사체에 대한 깊이맵을 통해 피사체의 크기를 검출할 수 있으며, 검출된 크기 정보를 연결된 어플리케이션으로 전송할 수 있다.
- [73] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 카메라 제어 방법의 제1 실시예를 나타낸 순서도이다.
- [74] 도 2를 참조하면, 카메라 작동 신호가 입력되면, 발광모듈이 설정된 제1 제어 모드에 따라 제1 출력광을 출력한다(S205).
- [75] 그러면, 수광 모듈(120)은 설정된 제1 제어 모드에 따라 제1 출력광에 대응하는 제1 입력광을 입력받는다(S210).
- [76] 다음으로, 제어 모듈(130)은 제1 입력광에 기초하여 피사체의 존재를 검출한다(S215).
- [77] 피사체의 존재가 검출되면, 제어 모듈(130)은 설정된 제1 제어 모드가 제2 제어 모드로 변경되도록 재설정한다(S220).
- [78] 그리고, 재설정된 제2 제어 모드에 따라, 발광 모듈(110)은 제2 출력광을 출력하고 수광 모듈(120)은 피사체로부터 반사된 제2 입력광을 입력받는다(S225).
- [79] 그러면, 제어 모듈(130)은 제2 입력광에 기초하여 피사체에 대한 깊이맵을 생성한다(S230).
- [80] 반면, 피사체의 존재가 미검출되면, 제1 제어 모드가 유지되도록 재설정 후 S205 단계부터 다시 진행되며, 일정 횟수가 반복되는 동안 피사체가 미검출되면, 종료할 수 있다.
- [81] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 카메라 제어 방법의 제2 실시예를 나타낸 순서도이다.
- [82] 카메라 작동 신호가 입력되면, 발광 모듈(110)은 기 설정된 제3 제어 모드에 따라 제3 출력광을 출력한다(S305).
- [83] 그러면, 수광 모듈(120)은 설정된 제3 제어 모드에 따라 제3 출력광에 대응하는 제3 입력광을 입력받는다(S310).
- [84] 다음으로, 제어 모듈(130)은 제3 입력광에 기초하여 피사체의 존재를 검출한다(S315).
- [85] 피사체의 존재가 검출되면, 제어 모듈(130)은 제3 입력광에 기초하여

피사체와의 거리를 산출하고, 산출된 피사체와의 거리와 임계값을 비교한다(S320).

[86] 이때, 피사체와의 거리가 임계값보다 크거나 같으면, 제어 모듈(130)은 제3 제어 모드가 유지되도록 재설정한다(S325). 그리고, 재설정된 제3 제어 모드에 따라, 발광 모듈(110)은 피사체로 제3 출력광을 출력하고, 수광 모듈(120)은 피사체에 반사된 제3 입력광을 입력받는다(S330).

[87] 피사체와의 거리가 임계값보다 작으면, 제어 모듈(130)은 설정된 제3 제어 모드가 제4 제어 모드로 변경되도록 재설정한다(S335). 그리고, 재설정된 제4 제어 모드에 따라, 발광 모듈(110)은 피사체로 제4 출력광을 출력하고, 수광 모듈(120)은 피사체에 반사된 제4 입력광을 입력받는다(S340).

[88] 반면, 피사체가 미검출되면, 제어 모듈(130)은 기 설정된 제3 제어 모드가 제5 제어 모드로 변경되도록 재설정한다(S345). 그리고, 재설정된 제5 제어 모드에 따라, 발광 모듈(110)은 피사체로 제5 출력광을 출력하고, 수광 모듈(120)은 피사체에 반사된 제5 입력광을 입력받는다(S350).

[89] 그러면, 제어 모듈(130)은 제3 내지 제5 입력광 중 어느 하나에 기초하여 피사체에 대한 깊이맵을 생성한다(S355). 깊이맵을 생성하는 과정은 위에서 수학식을 통해 설명한 것과 동일한 바 상세한 설명은 생략하도록 한다. 한편, 피사체에 반사된 제3 입력광 또는 제5 입력광에 기초하여 깊이맵을 생성하는 경우, 제어 모듈(130)은 초고해상도기법(super resolution)을 통해 피사체에 반사된 제4 입력광에 기초한 깊이맵보다 높은 해상도를 가지는 깊이맵을 생성할 수 있다.

[90] 그리고, 제어 모듈(130)은 생성된 깊이맵의 깊이 정보에 기초하여 피사체의 크기를 산출하고(S360), 피사체의 크기를 연결된 어플리케이션으로 전송할 수 있다(S365). 이때, 연결된 어플리케이션은 S305 단계의 카메라 작동 신호를 입력한 어플리케이션일 수 있다.

[91] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 카메라 제어 방법의 제3 실시예를 나타낸 순서도이다.

[92] 도 4에 도시된 카메라 제어 방법에 따르면, 도 3에 도시된 카메라 제어 방법과 도 4에 도시된 카메라 제어 방법이 함께 구현될 수 있다.

[93] 도 4를 참조하면, 제어 모듈(130)은 카메라 작동 신호를 입력받으면(S405), 카메라 작동 신호의 종류를 판단한다(S410). 이때, 제어 모듈(130)은 카메라 작동 신호의 종류에 따라 제1 발광 모듈(110) 및 제1 수광 모듈(120)을 작동시키거나 제2 발광 모듈(110) 및 제2 수광 모듈(120)을 작동시킬 수 있다.

[94] 구체적으로, 입력된 카메라 작동 신호가 제1 카메라 작동 신호인 경우, 제어 모듈(130)은 제1 발광 모듈(110) 및 제1 수광 모듈(120)을 작동시킬 수 있다. 그러면, 제어 모듈(130)은 도 2에 도시된 카메라 제어 방법에 따라 카메라 제어를 수행한다. 예를 들어, 사용자가 3차원 얼굴 인식을 위하여 버튼 입력이나 모션 입력을 통해 제1 카메라 작동 신호를 입력하는 경우, 제어 모듈(130)은 제1 발광

모듈(110) 및 제1 수광 모듈(120)을 작동시켜, 도 2의 S205 내지 S230 단계에 따라 카메라 제어를 수행할 수 있다.

[95] 반면, 입력된 카메라 작동 신호가 제2 카메라 작동 신호인 경우, 제어 모듈(130)은 제2 발광 모듈(110) 및 제2 수광 모듈(120)을 작동시킬 수 있다. 그러면, 제어 모듈(130)은 도 3에 도시된 카메라 제어 방법에 따라 카메라 제어를 수행한다. 예를 들어, 사용자가 사물의 크기 검출을 위하여 어플리케이션을 통해 제2 카메라 작동 신호를 입력하는 경우, 제어 모듈(130)은 제2 발광 모듈(110) 및 제2 수광 모듈(120)을 작동시켜, S305 내지 S365 단계에 따라 카메라 제어를 수행할 수 있다.

[96] S205 내지 S230 단계 및 305 내지 S355 단계는 위에서 도 2 및 도 3을 통해 설명한 바 상세한 설명은 생략하도록 한다.

[97] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 제어 모드를 설명하기 위한 도면이다.

[98] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 제어 모드는 제1 내지 제5 제어 모드를 포함할 수 있으며, 제1 및 제2 제어 모드로 그룹핑되고, 제3 내지 제5 제어 모드로 그룹핑 될 수 있다.

[99] 구체적으로, 본 발명의 실시예에 따른 카메라는 카메라 동작 신호에 따라 제1 제어 모드 및 제2 제어 모드 중 어느 하나에 따라 제어될 수 있다.

[100] 제1 제어 모드는 피사체를 검색하기 위한 제어 모드일 수 있으며, 제2 제어 모드는 피사체를 정밀 계측하기 위한 제어 모드일 수 있다. 예를 들어, 얼굴 인식을 위한 경우, 제1 제어 모드는 얼굴(피사체)의 존재를 검출하기 위한 제어 모드일 수 있고, 제2 제어 모드는 얼굴(피사체)에 대한 깊이맵을 생성하기 위한 제어 모드일 수 있다.

[101] 아래의 표 1은 제1 제어 모드 및 제2 제어 모드의 특징을 나타낸 표이다.

[표1]

모드	거리 범위	깊이 정확도	수광 모듈 화각	광 노출 시간	프레임 레이트	수광부 및
제1 제어 모드	~100cm	<10%	40°~60°	<0.1ms	1 fps	<20mW
제2 제어 모드	~60cm	<1%	80°	>0.7ms	>15 fps	>150mW

[103] 표 1에 나타난 바와 같이, 제1 제어 모드 및 제2 제어 모드는 발광 모듈(110)의 광 노출 시간, 수광 모듈(120)의 프레임 레이트(frame rate) 및 활성화되는 픽셀 수 중 적어도 하나가 서로 다르게 설정될 수 있다. 그리고 이에 따른 효과도 상이하다. 구체적으로, 제1 제어 모드에서 발광 모듈(110)의 광 노출 시간은 제2 제어 모드의 광 노출 시간보다 짧게 설정될 수 있다. 예를 들어, 제1 제어 모드의 광 노출 시간은 0.1ms보다 짧게 설정되고, 제2 제어 모드의 광 노출 시간은

0.7ms보다 길게 설정될 수 있다.

- [104] 제1 제어 모드에서 수광 모듈(120)의 프레임 레이트는 제2 제어 모드의 프레임 레이트보다 작게 설정될 수 있다. 예를 들어, 제1 제어 모드의 프레임 레이트는 1fps로 설정되고, 제2 제어 모드의 프레임 레이트는 15fps보다 크게 설정될 수 있다. 특히, 제1 제어 모드는 피사체의 존재를 검출하기 위한 것이므로 1개의 프레임만 생성하도록 수광 모듈(120)의 프레임 레이트를 1fps로 설정할 수 있다.
- [105] 제1 제어 모드에서 수광 모듈(120)의 활성화되는 픽셀 수는 제2 제어 모드에서 활성화되는 픽셀 수보다 작게 설정될 수 있다. 즉, 제1 제어 모드에서 수광 모듈(120)의 화각은 제2 제어 모드에서 수광 모듈(120)의 화각보다 작게 설정될 수 있다. 예를 들어, 제1 제어 모드에서는 112x86 개의 픽셀이 활성화되어 수광 모듈(120)의 화각이 40°가 되도록 설정될 수 있으며, 제2 제어 모드에서는 224x172 개의 픽셀이 활성화되어 수광 모듈(120)의 화각의 80°가 되도록 설정될 수 있다.
- [106] 제1 제어 모드에 따라 본 발명의 실시예에 따른 카메라가 동작할 경우, 제2 제어 모드에 비해 깊이 정확도가 낮으나, 적은 전력으로 더 먼거리의 피사체를 측정할 수 있다. 즉, 적은 전력으로 피사체의 존재를 검출한 후, 피사체가 존재한다고 판단되면, 제2 제어 모드에 따라 정밀 촬영을 수행하므로, 카메라의 소비 전력을 절감시킬 수 있는 장점을 가진다.
- [107] 다음으로, 본 발명의 실시예에 따른 카메라는 카메라 동작 신호에 따라 제3 내지 제5 제어 모드 중 어느 하나에 따라 제어될 수 있다.
- [108] 아래의 표 2는 제3 내지 제5 제어 모드의 특징을 나타낸 표이다.
- [109] [표2]

모드	거리 범위	해상도	광 노출 시간	변조 주파수	소비 전력
제3 제어 모드	~2m	VGA	>1.5ms	60MHz	>50mW
제4 제어 모드	~1m	QVGA	<1.5ms	80MHz	>25mW
제5 제어 모드	4m~	VGA	>1.5ms	80MHz+60MHz	>100mW

- [110] 표 2에 나타난 바와 같이, 제3 내지 제5 제어 모드는 발광 모듈(110)의 광 노출 시간 및 변조 주파수 중 적어도 하나가 서로 다르게 설정될 수 있다. 제4 제어 모드에서 발광 모듈(110)의 광 노출 시간은 제3 제어 모드 및 제5 제어 모드의 광 노출 시간보다 작게 설정될 수 있다. 예를 들어, 제4 제어 모드의 광 노출 시간은 1.5ms보다 작게 설정될 수 있으며, 제3 제어 모드 및 제5 제어 모드의 광 노출 시간은 1.5ms보다 크게 설정될 수 있다. 제4 제어 모드는 1m 이내의 근거리에 위치한 피사체를 촬영하기 위한 제어 모드이므로, 제3 및 제5 제어 모드에 비해 광 노출 시간이 짧더라도 수광 모듈(120)이 깊이맵을 생성하기 위한 충분한 광량을 확보할 수 있기 때문이다.

- [111] 제3 제어 모드는 변조 주파수가 제1 주파수로 설정되고, 제4 제어 모드는 변조 주파수가 제1 주파수보다 큰 값을 가지는 제2 주파수로 설정되고, 제5 제어 모드는 변조 주파수가 제1 주파수 및 제2 주파수, 즉 두 개의 주파수 조합으로 설정될 수 있다. 예를 들어, 제3 제어 모드는 변조 주파수가 60MHz로 설정되고, 제4 제어 모드는 변조 주파수가 80MHz로 설정되고, 제5 제어 모드는 변조 주파수가 60MHz 및 80MHz로 설정될 수 있다.
- [112] 표 2에 나타난 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 카메라는 제3 내지 제5 제어 모드를 통해 피사체와의 거리에 따라 발광 모듈(110) 및 수광 모듈(120)을 다르게 제어한다. 즉, 피사체와의 거리에 따라 최적화된 제어 모듈(130)로 카메라를 동작시키므로 카메라의 소비 전력을 절감시킬 수 있는 장점을 가진다.
- [113] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 제5 제어 모드를 설명하기 위한 도면이다.
- [114] 도 6은 2개의 변조 주파수의 조합 과정을 나타낸다. 예를 들어, 제1 주파수가 60MHz이고 제2 주파수가 80MHz라고 가정한다.
- [115] 피사체를 측정할 수 있는 최대 거리는 출력광의 주파수에 따라 결정되는데, 60MHz의 제1 주파수에 따른 출력광으로는 최대 1.8657m에 위치한 피사체를 측정할 수 있으며, 80MHz의 제2 주파수에 따른 출력광으로는 최대 2.4876m에 위치한 피사체를 측정할 수 있다. 이와 같이, 주파수의 크기가 클수록 피사체를 측정할 수 있는 최대 거리가 늘어난다. 하지만, 주파수를 높이기 위해서는 발광 모듈(110)의 점멸 주기를 빠르게 제어해야 하므로 소모되는 전력이 늘어난다.
- [116] 이에 따라, 본 발명의 실시예에 따른 제5 제어 모드는 제1 주파수 및 제2 주파수를 동시에 출력하여 피사체의 측정 거리를 늘릴 수 있다.
- [117] 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 주파수에 따른 출력광과 제2 주파수에 따른 출력광이 동시에 출력되는 경우, 제1 주파수 및 제2 주파수는 서로 다른 주기로 파형이 형성되다가 두 개의 주파수의 위상이 겹치는 부분이 발생할 수 있다. 이와 같이, 두 개의 주파수를 동시에 출력하는 경우 두 개의 주파수 위상이 겹치는 부분까지를 하나의 주기로 볼 수 있다. 즉, 60MHz와 80MHz의 주파수를 동시에 출력하는 경우 240MHz의 주파수를 가지는 하나의 출력광으로 간주할 수 있다. 이 경우, 240MHz의 주파수를 가지는 출력광을 출력하는 것에 비해 소비 전력을 크게 절감시킬 수 있는 장점을 가진다.
- [118] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 최적화된 카메라 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [119] 도 7은 도 3에 도시된 카메라 제어 방법에 따른 카메라 동작을 설명하기 위한 예시를 나타내고 있다. 도 7에 도시된 바와 같이, (a) 내지 (c)에 나타난 반지, 볼트, 음식과 같이 크기가 작은 피사체를 촬영하는 경우, 사용자는 카메라를 피사체와 가까운 곳에 위치시킨 후 촬영을 하게 된다. 이 경우에는, 제어 모듈(130)은 제3 제어 모드에 따른 피사체의 존재 및 피사체와의 거리 정보에 기초하여 제4 제어 모드에 따라 피사체를 촬영하여 깊이맵을 생성하게 된다.
- [120] 만약, (d) 및 (e)에 나타난 쇼파나 커튼 같이 상대적으로 큰 피사체를 촬영하는

경우, 사용자는 피사체로부터 일정 거리 이상 떨어진 위치에 카메라를 위치시킨 후 촬영을 하게 된다. 이 경우, 제어 모듈(130)은 제3 제어 모드에 따라 피사체를 촬영하여 깊이맵을 생성하게 된다.

- [121] 한편, (f)에 나타난 것처럼 실내 측위를 위해 촬영을 수행하는 경우, 사용자는 피사체로부터 상당히 멀리 떨어진 위치에 카메라를 위치시킨 후 촬영을 하게 된다. 이 경우, 제어 모듈(130)은 제3 제어 모드에 따른 피사체의 존재 정보에 기초하여 제5 제어 모드에 따라 피사체를 촬영하여 깊이맵을 생성하게 된다.

청구범위

- [청구항 1] 설정된 제어 모드에 따라 출력광을 출력하는 발광 모듈,
상기 제어 모드에 따라 상기 출력광에 대응하는 입력광을 입력받는 수광
모듈,
상기 입력광에 기초하여 피사체의 존재 및 상기 피사체와의 거리 중
적어도 하나를 검출하고, 검출 결과에 따라 상기 제어 모드를 재설정하며,
재설정된 상기 제어 모드에 따라 상기 발광 모듈의 출력 및 상기 수광
모듈의 입력을 제어하고, 재설정된 상기 제어 모드에 따라 입력된
입력광에 기초하여 상기 피사체에 대한 깊이맵을 생성하는 제어 모듈을
포함하는 카메라.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 제어 모드는,
제1 제어 모드 및 제2 제어 모드를 포함하고,
상기 제1 제어 모드 및 상기 제2 제어 모드는,
상기 발광 모듈의 광 노출 시간, 상기 수광 모듈의 프레임 레이트(frame
rate) 및 활성화되는 픽셀 수 중 적어도 하나가 서로 다르게 설정되는
카메라.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 발광 모듈은, 카메라 작동 신호가 입력되면 기 설정된 상기 제1 제어
모드에 따라 제1 출력광을 출력하고,
상기 수광 모듈은, 상기 제1 제어 모드에 따라 상기 제1 출력광에
대응하는 제1 입력광을 입력받는 카메라.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 제어 모듈은,
상기 제1 입력광에 기초하여 피사체의 존재를 검출한 결과, 상기
피사체가 검출되면, 상기 제2 제어 모드로 재설정하고, 상기 제2 제어
모드에 따라 상기 발광 모듈이 제2 출력광을 출력하고 상기 수광 모듈이
피사체에 반사된 제2 입력광을 입력받는 카메라.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 제어 모드는,
제3 제어 모드 내지 제5 제어 모드를 포함하고,
상기 제3 제어 모드 내지 제5 제어 모드는,
상기 발광 모듈의 광 노출 시간 및 변조 주파수 중 적어도 하나가 서로
다르게 설정되는 카메라.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 제3 제어 모드는, 상기 변조 주파수가 제1 주파수로 설정되고,
상기 제4 제어 모드는, 상기 변조 주파수가 상기 제1 주파수보다 큰 값을

가지는 제2 주파수로 설정되고,
 상기 제5 제어 모드는, 상기 변조 주파수가 상기 제1 주파수 및 상기 제2 주파수로 설정되는 카메라.

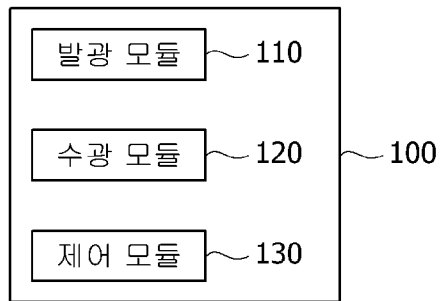
[청구항 7] 제6항에 있어서,
 상기 발광 모듈은, 카메라 작동 신호가 입력되면 상기 제3 제어 모드에 따라 제3 출력광을 출력하고,
 상기 수광 모듈은, 상기 제3 제어 모드에 따라 제3 출력광에 대응하는 제3 입력광을 입력받는 카메라.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
 상기 제어 모듈은,
 상기 제3 입력광에 기초하여 피사체의 존재를 검출한 결과,
 상기 피사체가 검출되면, 상기 제3 입력광에 기초하여 상기 피사체와의 거리를 산출하고,
 검출 결과 상기 피사체가 검출되지 않으면, 상기 제5 제어 모드로 변경되도록 재설정하며, 재설정된 상기 제5 제어 모드에 따라 상기 발광 모듈이 상기 피사체로 제5 출력광을 출력하고 상기 수광 모듈이 피사체에 반사된 제5 입력광을 입력받는 카메라.

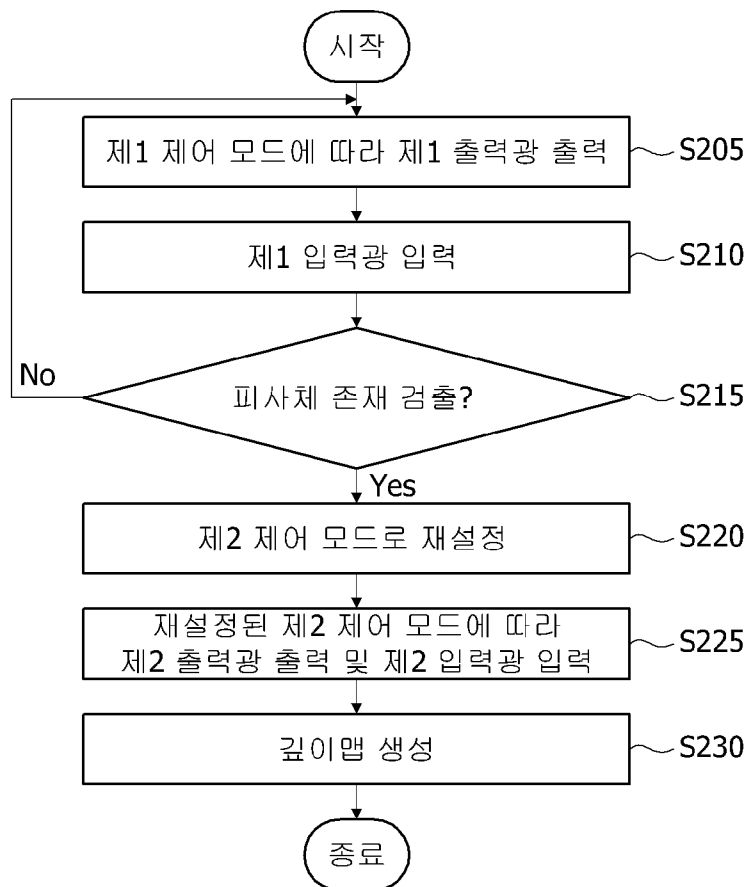
[청구항 9] 제8항에 있어서,
 상기 제어 모듈은,
 상기 피사체와의 거리가 임계값보다 크거나 같으면, 상기 제3 제어 모드가 유지되도록 재설정하며, 재설정된 상기 제3 제어 모드에 따라 상기 발광 모듈이 상기 피사체로 제3 출력광을 출력하고 상기 수광 모듈이 상기 피사체에 반사된 제3 입력광을 입력받으며,
 상기 피사체와의 거리가 상기 임계값보다 작으면, 상기 제4 제어 모드로 변경되도록 재설정하며, 재설정된 상기 제4 제어 모드에 따라 상기 발광 모듈이 상기 피사체로 제4 출력광을 출력하고 상기 수광 모듈이 상기 피사체에 반사된 제4 입력광을 입력받는 카메라.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
 상기 제어 모듈은,
 상기 피사체에 반사된 제3 내지 제5 입력광 중 하나에 기초하여 상기 피사체에 대한 깊이맵을 생성하되,
 상기 피사체에 반사된 제3 입력광 또는 제5 입력광에 기초하여 상기 깊이맵을 생성하는 경우, 초고해상기법(super resolution)을 통해 상기 제4 입력광에 기초한 깊이맵보다 높은 해상도를 가지는 상기 깊이맵을 생성하는 카메라.

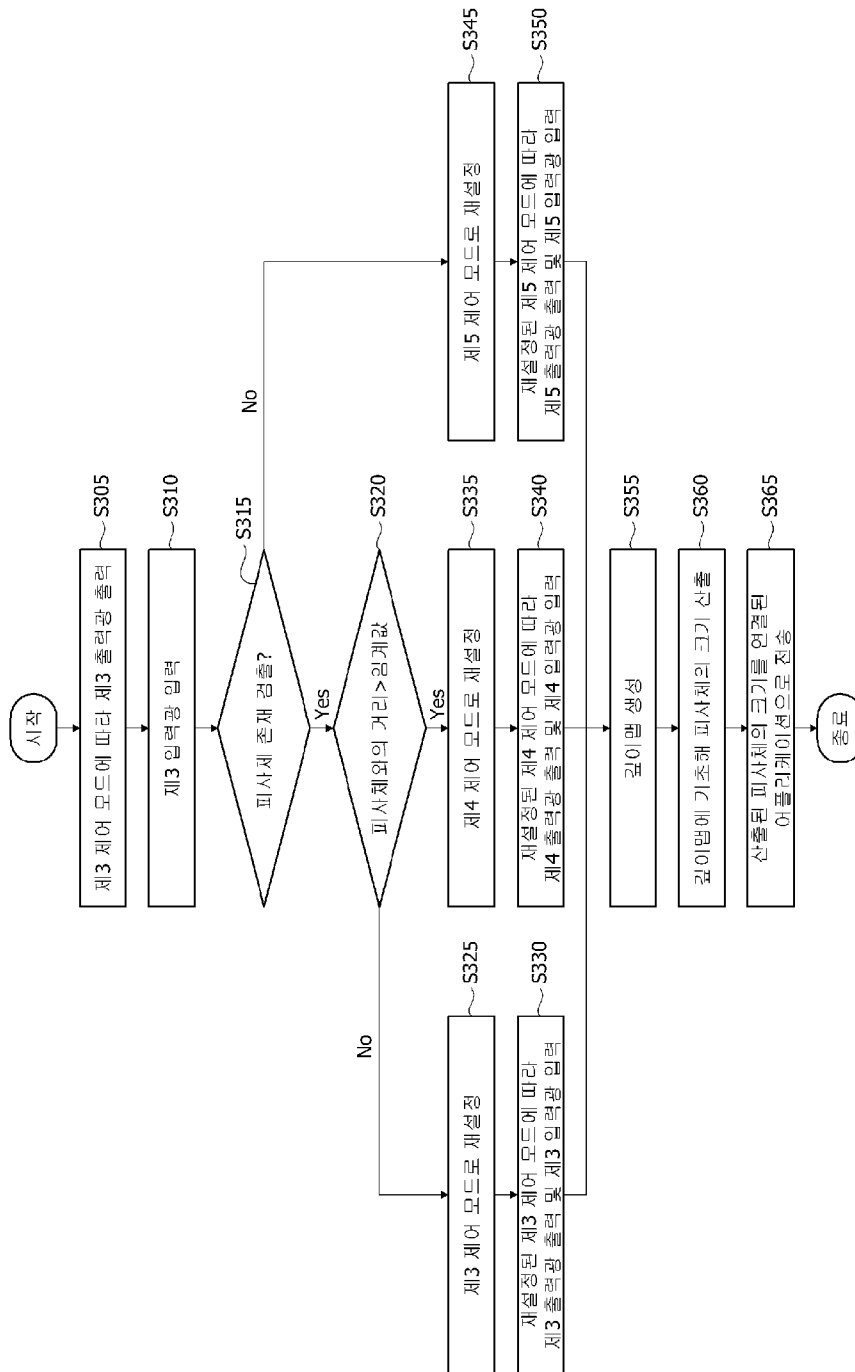
[도1]



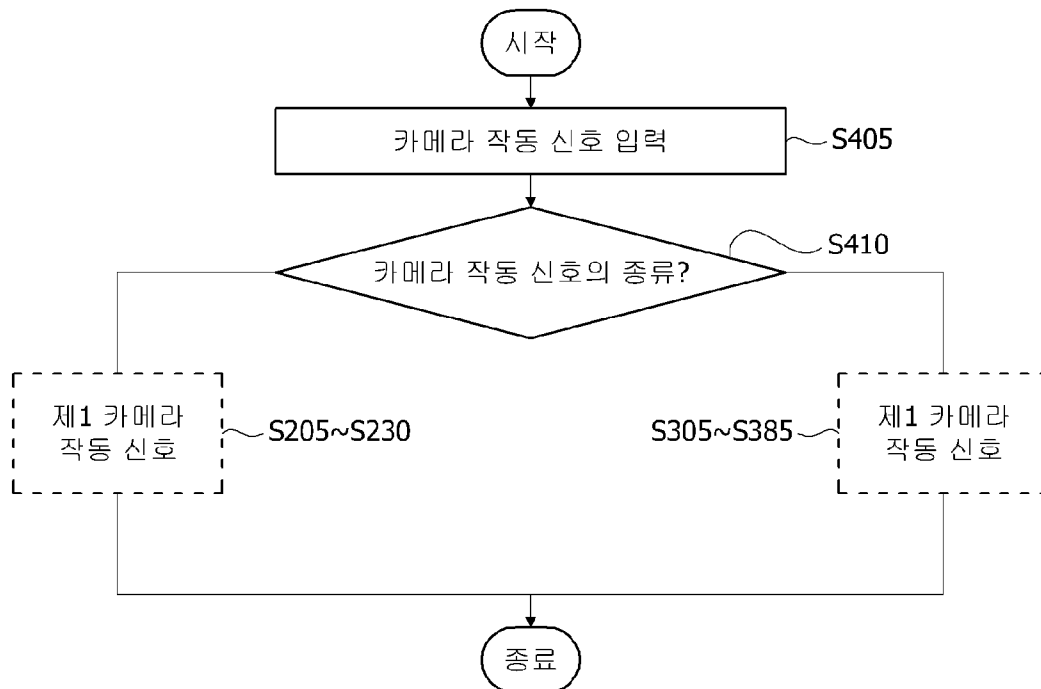
[도2]



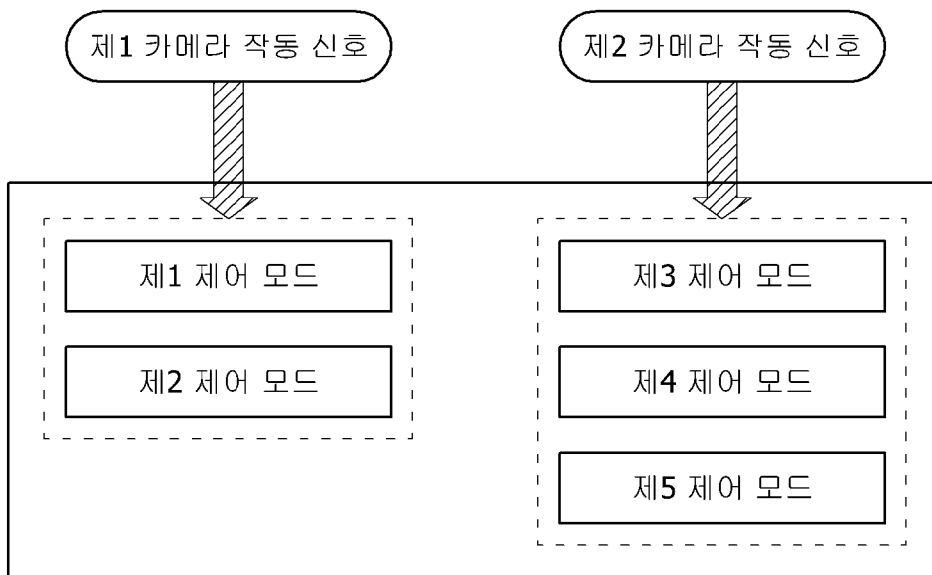
[도3]



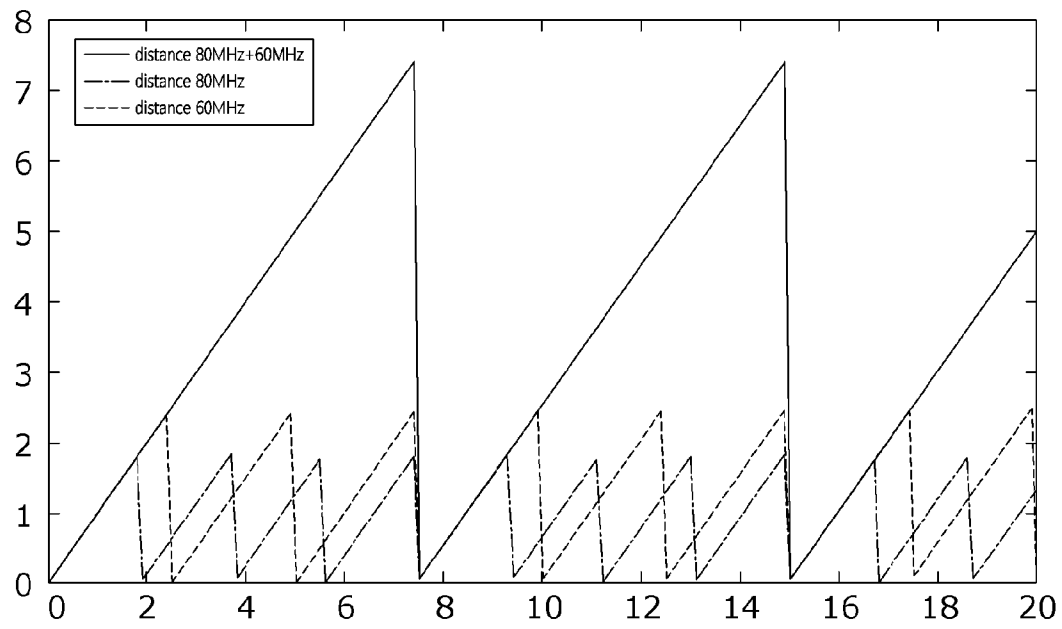
[도4]



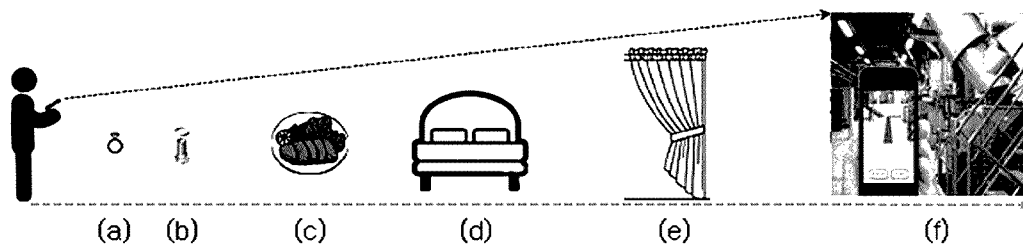
[도5]



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/009645

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 13/271(2018.01)i, H04N 13/254(2018.01)i, H04N 13/239(2018.01)i, H04N 5/232(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)

H04N 13/271; G01S 17/06; G01S 17/36; G01S 17/89; G01S 17/93; H04N 5/225; H04N 5/232; H04N 5/235; H04N 5/353; H04N 13/254; H04N 13/239

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 aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: control, reflect, depth, object, distance

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2018-0023785 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 07 March 2018 See paragraphs [0017]-[0106] and figures 1-15.	1
Y		2-10
Y	KR 10-2016-0038460 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 07 April 2016 See paragraphs [0020]-[0097] and figures 1-7.	2-4
Y	JP 5584196 B2 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORP. OF AMERICA) 03 September 2014 See paragraphs [0012]-[0120] and figures 1-5.	5-10
A	KR 10-2015-0076760 A (MANDO CORPORATION) 07 July 2015 See claims 1-9 and figures 1-8.	1-10
A	US 2016-0352998 A1 (NOVATEK MICROELECTRONICS CORP.) 01 December 2016 See claims 1-2 and figures 1-6.	1-10



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

“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

11 NOVEMBER 2019 (11.11.2019)

Date of mailing of the international search report

13 NOVEMBER 2019 (13.11.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea
Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/009645

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2018-0023785 A	07/03/2018	EP 3479562 A2	08/05/2019
		RU 0002668343 C2	28/09/2018
		RU 2016134528 A	01/03/2018
		US 10142554 B2	27/11/2018
		US 2018-0063403 A1	01/03/2018
		US 2019-0058822 A1	21/02/2019
		WO 2018-038340 A2	01/03/2018
		WO 2018-038340 A3	23/08/2018
KR 10-2016-0038460 A	07/04/2016	US 2016-0094797 A1	31/03/2016
		US 9986171 B2	29/05/2018
JP 5584196 B2	03/09/2014	CN 102016636 A	13/04/2011
		CN 102016636 B	01/10/2014
		US 2011-0051118 A1	03/03/2011
		US 8531651 B2	10/09/2013
		WO 2010-100846 A1	10/09/2010
KR 10-2015-0076760 A	07/07/2015	CN 104748731 A	01/07/2015
		DE 102014009647 A1	02/07/2015
		KR 10-1770872 B1	23/08/2017
		US 2015-0185325 A1	02/07/2015
		US 9244171 B2	26/01/2016
US 2016-0352998 A1	01/12/2016	US 9571749 B2	14/02/2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04N 13/271(2018.01)i, H04N 13/254(2018.01)i, H04N 13/239(2018.01)i, H04N 5/232(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04N 13/271; G01S 17/06; G01S 17/36; G01S 17/89; G01S 17/93; H04N 5/225; H04N 5/232; H04N 5/235; H04N 5/353; H04N 13/254; H04N 13/239

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: 제어 (control), 반사 (reflect), 깊이 (depth), 피사체 (object), 거리 (distance)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2018-0023785 A (삼성전자주식회사) 2018.03.07 단락 [0017]-[0106] 및 도면 1-15 참조.	1
Y		2-10
Y	KR 10-2016-0038460 A (삼성전자주식회사) 2016.04.07 단락 [0020]-[0097] 및 도면 1-7 참조.	2-4
Y	JP 5584196 B2 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORP. OF AMERICA) 2014.09.03 단락 [0012]-[0120] 및 도면 1-5 참조.	5-10
A	KR 10-2015-0076760 A (주식회사 만도) 2015.07.07 청구항 1-9 및 도면 1-8 참조.	1-10
A	US 2016-0352998 A1 (NOVATEK MICROELECTRONICS CORP.) 2016.12.01 청구항 1-2 및 도면 1-6 참조.	1-10

☐ 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 이후 “X”에 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

2019년 11월 11일 (11.11.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 11월 13일 (13.11.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



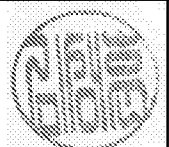
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김성훈

전화번호 +82-42-481-8710



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2018-0023785 A	2018/03/07	EP 3479562 A2 RU 0002668343 C2 RU 2016134528 A US 10142554 B2 US 2018-0063403 A1 US 2019-0058822 A1 WO 2018-038340 A2 WO 2018-038340 A3	2019/05/08 2018/09/28 2018/03/01 2018/11/27 2018/03/01 2019/02/21 2018/03/01 2018/08/23
KR 10-2016-0038460 A	2016/04/07	US 2016-0094797 A1 US 9986171 B2	2016/03/31 2018/05/29
JP 5584196 B2	2014/09/03	CN 102016636 A CN 102016636 B US 2011-0051118 A1 US 8531651 B2 WO 2010-100846 A1	2011/04/13 2014/10/01 2011/03/03 2013/09/10 2010/09/10
KR 10-2015-0076760 A	2015/07/07	CN 104748731 A DE 102014009647 A1 KR 10-1770872 B1 US 2015-0185325 A1 US 9244171 B2	2015/07/01 2015/07/02 2017/08/23 2015/07/02 2016/01/26
US 2016-0352998 A1	2016/12/01	US 9571749 B2	2017/02/14