

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2023년 5월 4일 (04.05.2023)



(10) 국제공개번호

WO 2023/075366 A1

(51) 국제특허분류:

G01S 7/40 (2006.01)

G01S 13/76 (2006.01)

G01S 13/42 (2006.01)

G01S 13/04 (2006.01)

G06F 17/16 (2006.01)

시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 서재형 (SEO, Jaehyung); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 신지호 (SHIN, Jiho); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2022/016361

(22) 국제출원일:

2022년 10월 25일 (25.10.2022)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2021-0142673 2021년 10월 25일 (25.10.2021) KR

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

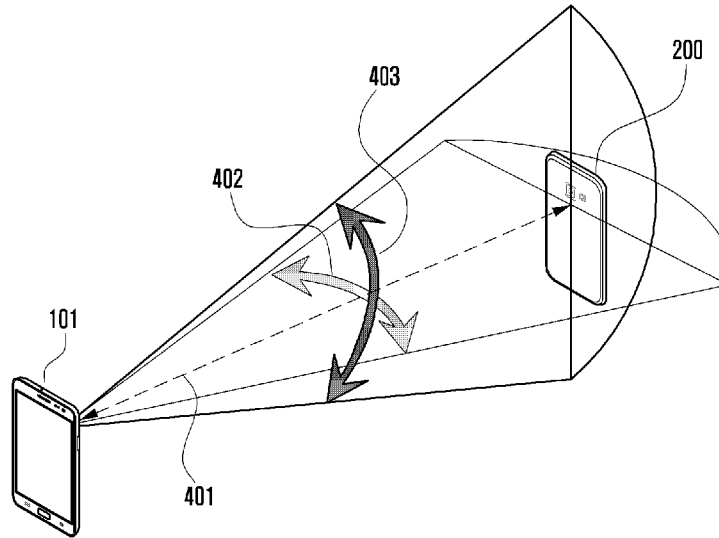
(72) 발명자: 강문석 (KANG, Moonseok); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 양이 (YANG, Yi); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 김현철 (KIM, Hyunchul); 16677 경기도 수원

(74) 대리인: 윤앤리특허법인(유한) (YOON & LEE INTERNATIONAL PATENT & LAW FIRM); 08502 서울특별시 금천구 가산디지털1로 226, 에이스하이엔드타워 5차 3층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, 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.

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE AND METHOD FOR DETECTING OBJECT

(54) 발명의 명칭: 객체를 검출하기 위한 전자 장치 및 그 방법



(57) Abstract: An electronic device according to various embodiments disclosed herein may comprise a wireless communication circuit and at least one processor adaptively connected to the wireless communication circuit and a sensor, wherein the processor is configured to: obtain data about an object-detectable area on the basis of a UWB measurement signal transmitted via the wireless communication circuit; calculate a reliability level of the detectable area data; adjust a threshold value of the reliability level according to a propagation environment measured via the wireless communication circuit; and filter and output the detectable area data on the basis of the adjusted threshold value of the reliability level.

(57) 요약서: 본 문서에 개시된 다양한 실시예에 따른 전자 장치는, 무선 통신 회로 및 상기 무선 통신 회로 및 상기 센서와 적응적으로 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 무선 통신 회로를 통해 송출된 UWB 측정 신호에 기초하여 객체의 검출 가능 영역에 대한 데이터를 획득하고, 상기 검출 가능 영역 데이터에 대한 신뢰도 레벨을 산출하고, 상기 무선 통신 회로를 통해 측정된 전파 환경에 따라 상기 신뢰도 레벨의 문턱값을 조정하고, 상기 조정된 신뢰도 레벨 문턱값에 기초하여 상기 검출 가능 영역에 대한 데이터를 필터링하여 출력하도록 설정될 수 있다.

[다음 쪽 계속]

WO 2023/075366 A1

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, 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, 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))

명세서

발명의 명칭: 객체를 검출하기 위한 전자 장치 및 그 방법

기술분야

- [1] 본 문서에 개시된 다양한 실시예들은, 객체를 검출하기 위한 전자 장치에 관한 것으로, 예를 들어 전파 환경에 따라 적응적으로 객체 검출 가능 영역을 결정할 수 있는 전자 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 현재 스마트 폰(smart phone), 태블릿 PC(tablet PC), PMP(portable multimedia player), PDA(personal digital assistant), 랩탑 PC(laptop personal computer) 및/또는 웨어러블 기기(wearable device)와 같은 다양한 전자 장치들이 보급되고 있다. 기술의 발달과 함께 이러한 전자 장치를 이용하여 근거리에서 존재하는 다양한 객체를 검출하거나 통신을 수행하고자 하는 니즈가 증가하고 있다.
- [3] 초 광대역 통신(ultra wideband, UWB)을 지원하는 전자 장치에서 UWB 통신을 통해 다른 전자 장치를 포함하는 객체의 위치를 측정하고, 측정된 위치를 통해 다양한 서비스를 제공하는 기술이 연구되고 있다.
- [4] 초 광대역 통신은 다른 통신 방식에 비해 넓은 대역폭을 이용할 수 있으며, 초 광대역 통신을 이용한 위치 측정은 GPS를 이용한 위치 측정에 비해 작은 오차를 가질 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] UWB 통신 기술을 이용하여 객체의 위치를 검출하는 객체 검출 기능은, 전파 환경에 따라 객체가 위치하는 것으로 판단되는 검출 가능 영역과 객체가 실제로 위치하는 영역과의 오류가 발생할 수 있다.
- [6] 본 문서에 개시된 다양한 실시예들은 UWB 통신 기술을 이용한 객체 검출 시 신뢰도 레벨을 획득하여 객체의 검출 가능 영역을 결정하는 방법 및 그 전자 장치를 제공하기 위한 것이다.
- [7] 본 문서에 개시된 다양한 실시예들은 UWB 통신 기술을 이용한 객체 검출 시 전파 환경에 따라 적응적으로 신뢰도 레벨을 조정하여 객체의 검출 가능 영역을 결정하는 방법 및 그 전자 장치를 제공하기 위한 것이다.
- [8] 본 개시에서 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [9] 본 문서에 개시된 다양한 실시 예에 따른 전자 장치는, 무선 통신 회로, 및 상기 무선 통신 회로와 적응적으로 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기

프로세서는, 상기 무선 통신 회로를 통해 송출된 UWB 측정 신호에 기초하여 객체의 검출 가능 영역에 대한 데이터를 획득하고, 상기 검출 가능 영역 데이터에 대한 신뢰도 레벨을 획득하고, 상기 무선 통신 회로를 통해 측정된 전파 환경에 따라 상기 신뢰도 레벨의 문턱값을 조정하고, 상기 조정된 신뢰도 레벨 문턱값에 기초하여 상기 검출 가능 영역에 대한 데이터를 필터링하여 출력하도록 설정될 수 있다.

- [10] 본 문서에 개시된 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 방법은, 무선 통신 회로를 통해 송출된 UWB 측정 신호에 기초하여 객체의 검출 가능 영역에 대한 데이터를 획득하는 동작, 상기 검출 가능 영역 데이터에 대한 신뢰도 레벨을 획득하는 동작, 상기 무선 통신 회로를 통해 측정된 전파 환경에 따라 상기 신뢰도 레벨의 문턱값을 조정하는 동작, 및 상기 조정된 신뢰도 레벨 문턱값에 기초하여 상기 검출 가능 영역에 대한 데이터를 필터링하여 출력하는 동작을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [11] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치의 UWB 통신 기술을 이용하여 객체 검출시 전파 환경에 따라 적응적으로 객체의 검출 가능 영역을 결정할 수 있어 객체 검출 오류 가능성을 낮출 수 있다.
- [12] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치의 UWB 통신 기술을 이용한 객체 검출시 전파 환경에 따라 객체의 검출 가능 영역 결정을 위한 신뢰도 레벨을 적응적으로 조정함으로써 오류 가능성이 낮은 검출 가능 영역을 결정할 수 있다.
- [13] 다양한 실시 예에 따르면, UWB 통신 기술을 이용한 객체 검출시 전파 환경에 따라 객체의 검출 가능 영역 결정을 위한 신뢰도 레벨을 조정함으로써 객체 검출의 오류를 줄일 수 있다.
- [14] 이 외에, 본 문서를 통해 직접적 또는 간접적으로 파악되는 다양한 효과들이 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [15] 도면의 설명과 관련하여, 동일 또는 유사한 구성 요소에 대해서는 동일 또는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.
- [16] 본 문서에서 상술한 바와 같은 그리고 그 외의 기술적 측면, 특징 및 효과들은 첨부된 도면들은 참조하여 보다 명확히 설명될 것이다.
- [17] 도 1은, 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도의 예시이다.
- [18] 도 2는 다양한 실시예에 따른 전자 장치와 객체의 블록도의 예시이다.
- [19] 도 3은 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 검출 가능 영역에서 객체를 검출하는 예를 도시한다.
- [20] 도 4는 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 UWB 통신을 이용한 검출 가능 영역의 예시를 설명하기 위한 도면이다.

- [21] 도 5는 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 객체를 검출하기 위한 동작을 설명하기 위한 개념도의 예시이다.
- [22] 도 6a 및 도 6b는 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 UWB 측정 동작을 설명하기 위한 도면의 예시이다.
- [23] 도 7은 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 전파 환경에 따른 측정 신호의 특성을 나타내는 도면의 예시이다.
- [24] 도 8a 및 도 8b는 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 신뢰도 레벨 조정 동작에 따른 검출 가능 영역 정보의 오류 발생 가능성의 변화의 일 예를 설명하기 위한 그래프이다.
- [25] 도 9a 및 도 9b는 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 신뢰도 레벨 조정 동작에 따른 검출 가능 영역 정보의 오류 발생 가능성의 변화의 다른 예를 설명하기 위한 그래프이다.
- [26] 도 10은 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 신뢰도 레벨 조정에 따른 객체 검출 가능 영역 결정 방법의 예를 설명하기 위한 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [27] 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.
- [28] 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. 일실시예에 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.

- [29] 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. 일실시예에 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. 일실시예에 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.

- [30] 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.

- [31] 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.

- [32] 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.
- [33] 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.
- [34] 디스플레이 모듈(160)은 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 디스플레이 모듈(160)은, 예를 들면, 디스플레이, 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.
- [35] 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.
- [36] 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 조도 센서를 포함할 수 있다.
- [37] 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.
- [38] 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.
- [39] 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.
- [40] 카메라 모듈(180)은 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있다. 일실시예에 따르면, 카메라 모듈(180)은 하나 이상의 렌즈들, 이미지 센서들, 이미지 시그널 프로세서들, 또는 플래시들을 포함할 수 있다.
- [41] 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.
- [42] 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.
- [43] 통신 모듈(190)은 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102), 전자 장치(104), 또는 서버(108)) 간의 직접(예: 유선) 통신 채널 또는 무선 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 통신 수행을 지원할 수 있다. 통신 모듈(190)은 프로세서(120)(예: 어플리케이션 프로세서)와 독립적으로 운영되고, 직접(예: 유선) 통신 또는 무선 통신을 지원하는 하나 이상의 커뮤니케이션 프로세서를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 통신 모듈(190)은 무선 통신 모듈(192)(예: 셀룰러 통신 모듈, 근거리 무선 통신 모듈, 또는 GNSS(global navigation satellite system) 통신 모듈) 또는 유선 통신 모듈(194)(예: LAN(local area network) 통신 모듈, 또는 전력선 통신 모듈)을 포함할 수 있다. 이들 통신 모듈 중 해당하는 통신 모듈은 제 1 네트워크(198)(예: 블루투스, WiFi(wireless fidelity) direct 또는 IrDA(infrared data association)와 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제 2 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(IMSI))를 이용하여 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크 내에서 전자 장치(101)를 확인 또는 인증할 수 있다.
- [44] 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: 제 2 네트워크(199))에 규정되는 다양한 요구사항을 지원할 수 있다. 일실시예에 따르면, 무선 통신 모듈(192)은 eMBB 실현을 위한 Peak data rate(예: 20Gbps 이상), mMTC 실현을 위한 손실 Coverage(예: 164dB 이하), 또는 URLLC 실현을 위한 U-plane latency(예: 다운링크(DL) 및 업링크(UL) 각각 0.5ms 이하, 또는 라운드 트립 1ms 이하)를 지원할 수 있다.

- [45] 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, 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크에서 사용되는 통신 방식에 적합한 적어도 하나의 안테나가, 예를 들면, 통신 모듈(190)에 의하여 상기 복수의 안테나들로부터 선택될 수 있다. 신호 또는 전력은 상기 선택된 적어도 하나의 안테나를 통하여 통신 모듈(190)과 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.
- [46] 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 제 1 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 제 2 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.
- [47] 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))을 통해 서로 연결되고 신호(예: 명령 또는 데이터)를 상호간에 교환할 수 있다.
- [48] 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. 외부의 전자 장치(102, 또는 104) 각각은 전자 장치(101)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 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 제 2 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] 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 장치를 포함할 수 있다. 본 문서의 실시예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다.

[50] 본 문서의 다양한 실시예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시예들로 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시예의 다양한 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 또는 관련된 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 아이템에 대응하는 명사의 단수 형은 관련된 문맥상 명백하게 다르게 지시하지 않는 한, 상기 아이템 한 개 또는 복수 개를 포함할 수 있다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", "A 또는 B 중 적어도 하나", "A, B 또는 C", "A, B 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"와 같은 문구들 각각은 그 문구들 중 해당하는 문구에 함께 나열된 항목들 중 어느 하나, 또는 그들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제 1", "제 2", 또는 "첫째" 또는 "둘째"와 같은 용어들은 단순히 해당 구성요소를 다른 해당 구성요소와 구분하기 위해 사용될 수 있으며, 해당 구성요소들을 다른 측면(예: 중요성 또는 순서)에서 한정하지 않는다. 어떤(예: 제 1) 구성요소가 다른(예: 제 2) 구성요소에, "기능적으로" 또는 "통신적으로"라는 용어와 함께 또는 이런 용어 없이, "커플드" 또는 "커넥티드"라고 언급된 경우, 그것은 상기 어떤 구성요소가

상기 다른 구성요소에 직접적으로(예: 유선으로), 무선으로, 또는 제 3 구성요소를 통하여 연결될 수 있다는 것을 의미한다.

- [51] 본 문서의 다양한 실시예들에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현된 유닛을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로와 같은 용어와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. 모듈은, 일체로 구성된 부품 또는 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는, 상기 부품의 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. 예를 들면, 일 실시예에 따르면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)의 형태로 구현될 수 있다.
- [52] 본 문서의 다양한 실시예들은 기기(machine)(예: 전자 장치(101)) 의해 읽을 수 있는 저장 매체(storage medium)(예: 내장 메모리(136) 또는 외장 메모리(138))에 저장된 하나 이상의 명령어들을 포함하는 소프트웨어(예: 프로그램(140))로서 구현될 수 있다. 예를 들면, 기기(예: 전자 장치(101))의 프로세서(예: 프로세서(120))는, 저장 매체로부터 저장된 하나 이상의 명령어들 중 적어도 하나의 명령을 호출하고, 그것을 실행할 수 있다. 이것은 기기가 상기 호출된 적어도 하나의 명령어에 따라 적어도 하나의 기능을 수행하도록 운영되는 것을 가능하게 한다. 상기 하나 이상의 명령어들은 컴파일러에 의해 생성된 코드 또는 인터프리터에 의해 실행될 수 있는 코드를 포함할 수 있다. 기기로 읽을 수 있는 저장 매체는, 비일시적(non-transitory) 저장 매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적'은 저장 매체가 실재(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장 매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 일시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.
- [53] 일 실시예에 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 배포되거나, 또는 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어™)를 통해 또는 두 개의 사용자 장치들(예: 스마트폰들) 간에 직접, 온라인으로 배포(예: 다운로드 또는 업로드)될 수 있다. 온라인 배포의 경우에, 컴퓨터 프로그램 제품의 적어도 일부는 제조사의 서버, 어플리케이션 스토어의 서버, 또는 중계 서버의 메모리와 같은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 적어도 일시 저장되거나, 일시적으로 생성될 수 있다.
- [54] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 기술한 구성요소들의 각각의 구성요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있으며, 복수의 개체 중 일부는 다른 구성요소에 분리 배치될 수도 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 전술한 해당 구성요소들 중 하나 이상의 구성요소들 또는 동작들이 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 구성요소들 또는 동작들이 추가될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 복수의 구성요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의

구성요소로 통합될 수 있다. 이런 경우, 통합된 구성요소는 상기 복수의 구성요소들 각각의 구성요소의 하나 이상의 기능들을 상기 통합 이전에 상기 복수의 구성요소들 중 해당 구성요소에 의해 수행되는 것과 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적으로, 병렬적으로, 반복적으로, 또는 휴리스틱하게 실행되거나, 상기 동작들 중 하나 이상이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 동작들이 추가될 수 있다.

- [55] 도 2는 다양한 실시예에 따른 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))와 객체(200)의 블록도의 예시이다.
- [56] 일 실시예에 따르면 전자 장치(101)는 이동통신 단말기, PDA(personal digital assistant), 전자수첩, 스마트 폰, 또는 태블릿 PC(personal computer)와 같은 통신 기능을 구비한 다양한 전자 장치를 포함할 수 있다.
- [57] 일 실시예에 따르면 전자 장치(101)는 도 1의 전자 장치(101)의 구성 요소들의 일부 또는 전부를 포함할 수 있다. 예를 들면 전자 장치(101)는 프로세서(예: 도 1의 프로세서(120)), 메모리(예: 도 1의 메모리(130)), 디스플레이 모듈(예: 도 1의 디스플레이 모듈(160)), 센서 모듈(예: 도 1의 센서 모듈(176)), 통신 회로(예: 도 1의 통신 모듈(190)) 및 안테나(ANT1, ANT2, ANT3)(예: 도 1의 안테나 모듈(197))을 포함할 수 있다. 이하 도 1을 참조하여 설명한 대응하는 구성 요소들의 기능 및/또는 특징과 유사한 부분에 대한 중복되는 설명은 생략할 수 있다.
- [58] 일 실시예에 따르면 통신 회로(190)는 UWB 통신 기능을 제공할 수 있다. 예를 들어 통신 회로(190)가 UWB 레이더(radar) 및/또는 UWB 레인징(ranging) 기능을 제공하는 경우, 전자 장치(101)의 프로세서(120)는 통신 회로(190)를 통해 UWB 레이더 및/또는 UWB 레인징 기능을 수행하여 UWB 측정값(measurement)과 같은 다양한 데이터를 획득할 수 있다. 예를 들면 UWB 측정값은 UWB 레인징 기능에 따른 UWB 레인징 측정값 또는 AOA(angle of arrival) 측정값, 및/또는 UWB 레이더 기능에 따른 UWB CIR(channel impulse response) 측정값을 포함할 수 있다.
- [59] 일 실시예에 따르면 전자 장치(101)의 프로세서(120)는 통신 회로(190)를 사용하여 UWB 신호를 예를 들면 3개의 안테나(ANT1, ANT2, ANT3)를 통해 송출하고 객체(200)에 의해 수신되어 이에 대응하여 객체(200)로부터 송신되는 신호에 기초하여 UWB 레인징 기능을 수행할 수 있다.
- [60] 일 실시예에 따르면 전자 장치(101)의 프로세서(120)는 통신 회로(190)를 사용하여 UWB 신호를 예를 들면 3개의 안테나(ANT1, ANT2, ANT3)를 통해 송출하고 객체(200)에 의해 반사되어 수신되는 신호에 기초하여 UWB 레이더 기능을 수행할 수 있다.
- [61] 일 실시예에 따르면 객체(200)는 이동통신 단말기, PDA(personal digital assistant), 전자수첩, 스마트 폰, 또는 태블릿 PC(personal computer)와 같은 다양한

전자 장치, 또는 스마트 태그와 같은 UWB 통신 기능을 구비하는 통신 칩을 포함하는 다양한 객체를 포함할 수 있다.

- [62] 일 실시예에 따르면, 객체(200)는 통신 모듈(210) 및 배터리(220)를 포함할 수 있으며, 객체(200)의 통신 모듈(210)은 UWB 통신 기능을 제공할 수 있다. 이 경우, 전자 장치(101)의 프로세서(120)는 통신 회로(190)를 통해 UWB 레인징(ranging) 수행을 위한 신호를 객체(200)의 통신 모듈(210)과 송신 또는 수신할 수 있다.
- [63] 도 3은 다양한 실시예에 따른 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))의 검출 가능 영역에 따라 객체를 검출하는 예를 도시한다.
- [64] 일 실시예에 따르면 전자 장치(101)는 UWB 레인징 기능을 수행하기 위해 안테나(예: 도 2의 안테나(ANT1, ANT2, ANT3))를 통해 UWB 신호를 송출할 수 있다.
- [65] 전자 장치(101)는 UWB 레인징 기능에 의해 객체를 검출할 수 있는 시야각(field of view, FOV)(또는 검출 가능 영역)(301) 내에 있는 스마트 태그(A), 랩탑(B) 및 스마트폰(E)을 포함하는 객체들과의 거리 및 AOA(angle of arrival)를 획득하여 상대적인 위치를 확인할 수 있다. 예를 들어, AOA값은 전자 장치(101)를 기준으로 객체에 대한 상대적인 각도(예: -50도에서 50도)로 정의될 수 있다. 예를 들어, AOA값은 수평 각(AOA_azimuth) 및 수직 각(AOA_elevation)을 포함할 수 있다. 전자 장치(101)는 검출 가능 영역 밖에 있는 객체(C)는 검출할 수 없을 수 있다. 이하, 시야각 또는 검출 가능 영역의 용어는 혼용될 수 있다.
- [66] 일 실시예에 따르면 전자 장치(101)에 의해 검출 가능 영역 밖에 있는 객체(D)의 위치가 검출 가능 영역 내에서 검출되는 오류(false positive, FP)가 발생할 수 있다. 검출 오류(FP)는 예를 들면 전자 장치(101)를 기준으로, 객체에 대한 위치 및/또는 거리의 측정값이 정확하지 않은 것을 포함할 수 있다. 전자 장치(101)와 객체(200) 간의 무선 통신 또는 레인징 기능을 수행함에 있어서, 특정 물체(303)에 의해 무선 신호가 반사되어 반사파(reflection path)가 탐지될 수 있다. 예를 들면 객체(D)는 검출 가능 영역(301) 밖에 있음에도 불구하고 송출된 신호가 직접 도달하거나 검출 가능 영역으로 송출된 UWB 신호가 반사를 통해 객체(D)에 도달할 수 있다. 객체(D)가 직접 송출한(direct path) 신호 및 송출한 신호의 반사파(reflection path)가 전자 장치(101)에 의해 검출될 수 있고, 반사파의 세기가 더 센 경우 전자 장치(101)는 반사파를 객체(D)가 직접 송출한 신호로 판단할 수 있다. 이러한 검출 오류가 발생하면 UWB 레인징 기능만을 통해 객체의 거리 및/또는 위치를 확인하여 객체에 대한 정보를 탐지하기 어려울 수 있다.
- [67] 레이더(radar)는 radio detection and ranging의 약어로, 전파를 이용하여 주변의 객체를 탐지하고 위치 및/또는 거리를 측정하는 기술을 의미할 수 있다.
- [68] 다양한 실시예에 따르면, UWB 신호는 펄스 형태로 구성될 수 있기 때문에 전자 장치(101)는 UWB 신호를 레이더 신호로 이용하여 타겟 객체를 탐지하고 위치 및/또는 거리를 측정할 수 있다.

- [69] 전자 장치(101)는 UWB 레인징 기능에 더해 UWB 레이더 기능을 이용하여 검출 오류를 줄일 수 있다.
- [70] 도 4는 다양한 실시예에 따른 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))의 UWB 통신을 이용한 검출 가능 영역을 설명하기 위한 도면의 예시이다.
- [71] 도 4를 참조하면, 전자 장치(101)는 UWB 레인징 신호 및/또는 UWB 레이더 신호를 전송할 수 있으며, 전송된 신호는 객체(200)에 의해 수신되거나 객체(200)에 의해 반사될 수 있다.
- [72] 일 실시예에 따르면 전자 장치(101)는 UWB 레인징 기능에 따른 UWB 레인징 신호를 전송하고 이를 수신한 객체(200)로부터 전송된 UWB 신호를 수신하여 객체(200)와의 거리 및 AOA값을 획득할 수 있다.
- [73] 전자 장치(101)는 UWB 레인징 기능을 사용하여 객체(200)와의 거리 및 AOA값을 획득하기 위해 두 가지 방식을 채택할 수 있다. 첫 번째는 단방향 거리 측정 방법(one-way ranging)으로 전자 장치(101)는 객체(200)에서 수신하는 신호에 포함된 시간 정보에 기초하여 객체(200)와의 거리 및/또는 AOA값을 측정할 수 있다. 두 번째는 양방향 거리 측정 방법(two-way ranging)으로 전자 장치(101)는 객체(200)와 신호를 송수신하여 시간 정보를 동기화함으로써 거리 및/또는 AOA값을 측정할 수 있다.
- [74] 전자 장치(101)는 자신의 위치를 기반으로, 객체(200)와의 거리 및/또는 방향을 측정할 수 있다. 전자 장치(200)는 이를 위해 AOA를 측정할 수 있다. 예를 들어 전자 장치(101)는 예를 들어, 전자 장치(101)는 객체(200)로부터 수신된 신호의 AOA를 측정하여 객체(200)를 기준으로 전자 장치(101)로 수신되는 신호의 방향을 찾아내어 객체(200)와 전자 장치(101)의 상대적 방향을 결정할 수 있다.
- [75] 일 실시예에 따르면 UWB 레이더 기능에 따라 전자 장치(101)는 UWB 레이더 신호를 송신할 수 있으며 객체(200)에 의해 반사된 UWB 레이더 측정값을 획득할 수 있다. 객체(200)에 의해 UWB 레이더 신호가 반사되면, 전자 장치(101)는 반사된 UWB 신호를 수신할 수 있다. 펄스 형태로 구성된 UWB 신호는 객체(200)에 부딪쳐 반사되면서 펄스의 구성이 변할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 객체(200)에 반사된 UWB 신호를 수신하여 객체(200)와의 거리, 방향, 및/또는 고도와 같은 정보를 알아낼 수 있다. 여기서, 객체(200)는 상술한 바와 같이 다른 전자 장치를 포함할 수 있으며, 객체(200)는 전자 장치(101)의 주변에 위치한 물체, 사람, 또는 동물을 포함하는 다양한 객체를 포함할 수 있다.
- [76] 전자 장치(101)는 객체(200)에 의해 반사되어 수신된 UWB 신호로부터 다양한 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어 전자 장치(101)는 객체(200)에 의해 반사되어 수신된 UWB 신호로부터 객체(200)가 생명체인지 여부, 객체(200)가 사람인 경우에는 생체 신호와 관련된 정보 또는 이동 또는 제스처와 같은 동작에 대한 정보를 획득할 수 있다.
- [77] 도 4를 참조하면 전자 장치(101)는 UWB 레이더 기능에 따라 적어도 두개 이상,

예를 들면 세 개의 안테나(예: 도 2의 안테나(ANT1, ANT2, ANT3))를 통해 객체(예: 도 2의 객체(200))를 검출하기 위한 UWB 신호를 송출할 수 있으며, 송출된 신호에 의해 객체(200)를 검출 가능한 검출 가능 영역은 제1 값, 제2 값 및 제3 값에 의해 결정되는 3차원 시야각(field of view)을 포함할 수 있다. 예를 들면 제1 값은 검출 가능 영역의 길이 또는 거리(range) (401)를 포함할 수 있으며, 제2 값은 검출 가능 영역의 수평 각(AOA_azimuth)(402)를 포함할 수 있고, 제3 값은 검출 가능 영역의 수직 각(AOA_elevation)(403)을 포함할 수 있다.

- [78] 전자 장치(101)는 UWB 레인징 신호 및/또는 UWB 레이더 신호를 전송할 수 있으며, 전송된 신호는 객체(200)에 의해 수신되거나 객체(200)에 의해 반사될 수 있다. UWB 레인징 기능을 이용한 측정값(예를 들면, 도 5의 측정값(502))은 예를 들면 두 개의 안테나 각각에 의해 수신된 UWB 신호 파형(예: 채널 임펄스 응답, channel impulse response, 'CIR')의 위상차에 기초하여 산출될 수 있다. 예를 들면 서로 다른 안테나에 의해 각각 수신된 제1 채널 임펄스 응답(CIR1)과 제2 채널 임펄스 응답(CIR2)에 대해 일정 시간 간격으로 측정한 타임 스탬프의 인덱스 및 위상의 피크값들을 서로 비교하여 객체(200)까지의 거리 및/또는 AOA값을 획득할 수 있다.
- [79] 일 실시예에 따르면 전자 장치(101)는 제1 값, 제2 값 및 제3 값에 기초한 검출 가능 영역의 신뢰도 레벨을 확인하여, 검출 가능 영역 내에 객체(200)가 있는지 여부에 대한 결과를 보정할 수 있다. 이에 따라 검출 오류(false positive)를 줄일 수 있다.
- [80] 일 실시예에 따르면 전자 장치(101)는 검출 가능 영역의 신뢰도 레벨을 확인하기 위해 UWB 레이더 신호를 송출하고 송출된 UWB 레이더 신호가 주변의 다양한 객체들을 포함하는 주변 환경에 의해 반사되어 수신된 신호에 기초하여 전파 환경을 결정할 수 있다. 예를 들어 상대적으로 반사가 심한 전파 환경에서는 상대적으로 검출 가능 영역의 신뢰도 레벨을 높임으로써 오류 발생을 줄일 수 있다. 예를 들어 상대적으로 반사가 심하지 않은 전파 환경에서는 상대적으로 신뢰도 레벨을 낮춤으로써 보다 정확한 검출이 가능하도록 할 수 있다. 예를 들어 상대적으로 반사가 심한 전파 환경인지 상대적으로 반사가 심하지 않은 전파 환경인지는, 예를 들면 실험 또는 시뮬레이션에 따라 획득되는 문턱값을 적용하여 확인할 수 있다.
- [81] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 지정된 신호 파형을 갖는 UWB 레이더 신호를 출력하고 주변 환경에 의해 반사되어 수신되는 신호 파형(CIR)의 피크 값의 특성에 기초하여 주변 전파 환경을 확인할 수 있다. 예를 들면 측정된 CIR에서 일정하게 피크 값이 나타나는 경우 반사가 심한 전파 환경으로 결정할 수 있으며, 일정한 CIR 피크값이 나타나지 않는 경우 반사가 적은 전파 환경으로 결정할 수 있다.
- [82] 일 실시예에 따르면 전자 장치(예: 도 1 또는 도 2의 전자 장치(101))는, 무선 통신 회로(예: 도 1 또는 도 2의 통신 모듈(190)) 및 상기 무선 통신 회로와

- 적응적으로 연결된 적어도 하나의 프로세서(예: 도 1 또는 도 2의 프로세서(120))를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 무선 통신 회로를 사용하여 송출된 UWB 측정 신호에 기초하여 객체의 검출 가능 영역에 대한 데이터를 획득하고, 상기 검출 가능 영역 데이터에 대한 신뢰도 레벨을 획득(예: 산출)하고, 상기 무선 통신 회로를 사용하여 획득된 전파 환경 정보에 따라 상기 신뢰도 레벨의 문턱값을 조정하고, 상기 조정된 신뢰도 레벨 문턱값에 기초하여 상기 검출 가능 영역에 대한 데이터를 필터링하여 출력하도록 설정될 수 있다.
- [83] 일 실시예에 따르면, 상기 검출 가능 영역 데이터는, 거리에 대한 제1값, 수평각에 대한 제2값 및 수직각에 대한 제3값을 포함할 수 있다.
- [84] 일 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 무선 통신 회로를 통해 측정된 CIR((channel impulse response)의 피크 값의 인덱스 변이에 따라 상기 전파 환경을 확인할 수 있다.
- [85] 일 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 피크 값의 인덱스에서 변이가 많으면 상기 전파 환경이 상대적으로 반사가 적은 전파 환경으로 확인하고 상기 피크 값의 인덱스 변이가 적으면 상대적으로 반사가 많은 전파 환경으로 확인하도록 설정될 수 있다.
- [86] 일 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 반사가 적은 전파 환경에서는 상기 문턱값을 상대적으로 낮은 값으로 조정하고, 상기 반사가 많은 전파 환경에서는 상기 문턱값을 상대적으로 높은 값으로 조정하도록 설정될 수 있다.
- [87] 일 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 검출 가능 영역 데이터를 필터링하여 필터링된 검출 가능 영역 데이터를 출력하도록 설정될 수 있다.
- [88] 일 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 검출 가능 영역 데이터 또는 상기 필터링된 검출 가능 영역 데이터에 기초하여 상기 신뢰도 레벨을 획득(예: 산출)하도록 설정될 수 있다.
- [89] 일 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 검출 가능 영역 데이터와 상기 필터링된 검출 가능 영역 데이터의 차이 값에 기초하여 상기 신뢰도 레벨을 획득(예: 산출)하도록 설정될 수 있다.
- [90] 일 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 필터링된 검출 가능 영역 데이터에 대한 에러 공분산 행렬(error covariance matrix)에 기초하여 상기 신뢰도 레벨을 획득(예: 산출)하도록 설정될 수 있다.
- [91] 일 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 UWB 측정 신호의 송출에 있어서, 상기 무선 통신 회로를 사용하여 동일한 통신 세션에 UWB 레이더(radar) 신호 및 UWB 레인징(ranging) 신호를 송출되도록 하거나 서로 다른 세션에 각각 송출되도록 제어할 수 있다.
- [92] 도 5는 다양한 실시예에 따른 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))의 객체(예: 도 2의 객체(200))를 검출하기 위한 동작을 설명하기 위한 흐름도의 예시이다.
- [93] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 객체 검출을 위해 동작 501에서, UWB 신호를 이용한 측정값(502) 및/또는 UWB 측정값에 기초하여 획득된 UWB

특징값에 기초하여 대상 객체를 검출하기 위한 검출 가능 영역에 대한 정보(504)를 획득할 수 있다.

- [94] 검출 가능 영역에 대한 정보(504)는 예를 들면 제1 값(예: 거리), 제2 값(예: 수평 각 AOA_azimuth) 또는 제3 값(예: 수직 각 AOA_elevation) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 3차원 검출 가능 영역 정보는 상기 제1 값, 제2 값 및 제2 값을 모두 포함할 수 있다.
- [95] 전자 장치(101)는 UWB 레인징 기능을 이용한 측정값(502)을 사용하여 상기 검출 가능 영역에 대한 정보를 획득할 수 있다. 전자 장치(101)는 UWB 레인징 측정값(502)과, UWB 레인징 측정값(502)의 적어도 일부에 기초하여 획득되는 UWB 특징값(features)(503)을 추가로 사용하여 대상 객체를 검출할 수 있는 검출 가능 영역을 획득할 수 있다. 전자 장치(101)는 측정값(502) 및/또는 특징값(503)에 기초하여 특징 벡터를 산출하고 상술한 대상 객체의 위치가 검출 가능 영역 내부에 있는지 밖에 있는지 결정할 수 있다.
- [96] 전자 장치(101)는 UWB 측정값(502) 및/또는 특징값(503)에 기초하여 예를 들면 SVM(support vector machine) 및/또는 LSTM(long short term memory)과 같은 머신러닝 기법을 사용하여 제1 값, 제2 값 및/또는 제3 값 중 적어도 하나의 값을 출력하도록 할 수 있다.
- [97] UWB 레인징 기능에 기초한 측정값(502)은 예를 들면 전자 장치(101)와 객체(200) 간의 단면 양방향 레인징(single-sided two-way-ranging, SS-TWR) 또는 양면 양방향 레인징(double-sided two-way ranging, DS-TWR)에 기초하여 획득될 수 있다. 단면 양방향 레인징은, 전자 장치(101)와 객체(200) 간 전송된 하나의 메시지 및 회신되는 응답의 왕복 딜레이(round-trip delay)를 측정하여 레인징을 수행하는 방법이다. 양면 양방향 레인징은, 단면 양방향 레인징의 확장(extension)으로서, 두 번의 왕복 시간 측정을 수행하고 두 번의 왕복 시간 측정을 조합하여 전송 시간(time-of-flight, TOF) 결과를 도출하는 방법이다.
- [98] UWB 레이더와 UWB 레인징은 하나의 통신 주기 내에서 동일한 세션에서 수행되거나 서로 다른 세션에서 수행될 수 있다.
- [99] 도 6a 및 6b는 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 UWB 측정 동작을 설명하기 위한 도면의 예시이다. 하나의 통신 주기와 다음 통신 주기 사이의 인터벌(603 또는 613)은 예를 들어 100ms 일 수 있다.
- [100] 도 6a를 참조하면, 하나의 주기내에서 UWB 레이더는 UWB 레인징 세션(601 또는 602) 내에서 수행될 수 있다. UWB 레인징 세션(601)이 수행된 후 인터벌(603) 이후에 UWB 레인징 세션(602)이 수행될 수 있다.
- [101] 도 6b는 하나의 통신 주기 내에서 UWB 레인징이 레인징 세션(611)에서 수행되고 UWB 레이더가 레인징 세션(611)이 종료된 후 별도의 레이더 세션(612)에서 수행되는 예를 나타낼 수 있다. UWB 레인징 세션(611)이 수행된 후 인터벌(613) 이후에 UWB 레인징 세션(615) 및 UWB 레인징 세션(617)이 수행될 수 있다. UWB 레인징 세션(611) 및 UWB 레인징 세션(615) 사이에

별도의 레이더 세션(612)에서 수행될 수 있다.

- [102] 도 5를 다시 참조하면, 전자 장치(101)는 급격한 움직임 검출 동작 505에서 전자 장치(101)의 급격한 움직임이 발생하는지 여부를 확인할 수 있다. 전자 장치(101)는 예를 들면 센서 모듈(예: 도 2의 센서 모듈(176))의 모션 센서의 센서 값에 기초하여 지정된 문턱값을 초과하는 센서 값이 측정되면 급격한 움직임이 발생한 것으로 결정할 수 있다. 전자 장치(101)의 급격한 움직임이 발생한 경우 예를 들면 급격한 움직임 이전에 측정된 UWB 값에 대한 계산 처리 부담으로 인해, UWB 측정을 다시 수행할 수 있다. 동작 505는 경우에 따라 생략될 수 있다.
- [103] 일 실시예에 따르면 전자 장치(101)는 동작 507에서 UWB 측정값(508)에 기초하여 대상 객체의 검출 가능 영역에 대한 정보를 필터링하여, 필터링된 제1 값(예: 거리), 제2 값(예: 수평 각 AOA_azimuth) 및 제3 값(예: 수직 각 AOA_elevation) 중 적어도 하나를 포함하는 객체(200)의 검출 가능 영역 범위(510)를 업데이트할 수 있다.
- [104] 일 실시예에 따르면 전자 장치(101)는 UWB 측정값(508) 외에도 전자 장치(101)의 자이로 센서, 가속도 센서, 모션 센서와 같은 다양한 센서(예: 도 1의 센서 모듈(176))를 통해 수신된 센서 값(509)을 추가로 고려하여 상술한 제1 값, 제2 값 및 제3 값을 추가로 필터링할 수 있다.
- [105] 일 실시예에 따르면 전자 장치(101)는 동작 507의 트래킹 필터로서 예를 들면 EKF(extended Kalman filter) 또는 Kalman Filter Particle Filter를 포함하는 다양한 필터를 사용할 수 있다.
- [106] 일 실시예에 따르면 UWB 측정값에 기초하여 산출된 타겟 객체(200)의 검출 가능 영역을 나타내는 상태 벡터(state vector)는 $X_t=[x_t, y_t, z_t]^T$ 로 정의할 수 있다. 여기서 x_t, y_t, z_t 는, 시간 t 에 대해, UWB 측정값(508)에 기초하여 산출된 타겟 객체(200)의 3차원 검출 가능 영역, 예를 들어 제1값, 제2값 및 제3값의 좌표값을 나타낼 수 있다.
- [107] 일 실시예에 따르면 UWB 측정값(508)으로부터 산출된 제1값을 거리(r), 제2값을 AOA_az 및 제3값을 AOA_el로 $[r_t, AOA_{az_t}, AOA_{el_t}]^T$ 와 같이 표시할 수 있으며 이 값들은 장애물로 인한 노이즈와 같은 다양한 노이즈 성분을 포함할 수 있다.
- [108] 일 실시예에 따르면 상태 전이 식(state transition equation)은 다음의 수학식1과 같이 나타낼 수 있다.
- [109] [수식1]
- $$x_t = A_t x_{t-1} + w_t$$
- [110] 여기서, w_t 는 노이즈를 나타내며, A_t 는 상태 전이 행렬로서 두 개의 UWB 측정값들 간의 회전 행렬을 나타낼 수 있다. 예를 들면, A_t 는 센서 모듈(176)을 통해 수신된 센서 값(509), 예를 들어 회전 측정값(orientation measurement)으로부터 획득될 수 있다.

[111] 일 실시예에 따르면 상태 벡터 $X_t=[x_t, y_t, z_t]^T$ 는 다음과 같은 수학식 2 내지 6을 통해 업데이트될 수 있다. 이하, θ 는 azimuth에 대응하고 ϕ 는 elevation에 대응할 수 있다.

[112] [수식2]

$$innovation = \begin{bmatrix} r_{measured} \\ \theta_{measured} \\ \phi_{measured} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} r_{predict} \\ \theta_{predict} \\ \phi_{predict} \end{bmatrix}$$

[113] [수식3]

$$K_t = \hat{P}_t * H' * (H * \hat{P}_t * H' + R)^{-1}$$

[114] [수식4]

$$x_t = \hat{x}_t + K_t * innovation$$

[115] [수식5]

$$H = \begin{bmatrix} \frac{x}{\sqrt{x^2+y^2+z^2}} & \frac{y}{\sqrt{x^2+y^2+z^2}} & \frac{z}{\sqrt{x^2+y^2+z^2}} \\ \frac{-z}{x^2+y^2} & 0 & \frac{x}{x^2+z^2} \\ \frac{-xy}{(x^2+y^2+z^2)\sqrt{x^2+z^2}} & \frac{\sqrt{x^2+z^2}}{(x^2+y^2+z^2)} & \frac{-zy}{(x^2+y^2+z^2)\sqrt{x^2+z^2}} \end{bmatrix}$$

[116] [수식6]

$$P_t = (I_3 - K_t * H) * \hat{P}_t$$

[117] 여기서 K_t 는 Kalman Gain 벡터이며, P_t 는 에러 공분산(error covariance) 매트릭스이고, R 은 Kalman Gain 벡터를 획득하기 위해 사용하는 매저먼트 노이즈 공분산(measurement noise covariance) 행렬로서 실험에 의해 획득되는 값일 수 있다.

[118] 일 실시예에 따르면 전자 장치(101)는 동작 511에서, 필터링된 검출 가능 영역 범위, 예를 들면 제1 값, 제2 값 및/또는 제3 값에 대한 신뢰도 레벨(confidence level)을 결정(예: 산출)할 수 있다.

[119] 일 실시예에 따르면 전자 장치(101)는 동작 507의 필터 출력, 즉 필터링된 제1 값, 제2 값 및 제3 값과 UWB 측정값(504)의 차이에 기초하여 신뢰도 레벨을 산출할 수 있다.

[120] 전자 장치(101)는 필터링된 제1 값(예: 필터 출력 거리 값)과 측정된 거리 값(단위: 미터) 차이의 절대값 $abs(r_t - r_t^0)$ 를 recentRangeDiffs 값으로, 필터링된 제2 값(예: 필터 출력 수평각)과 측정된 수평각(azimuth)(단위: 각도) 차이의

절대값 $\text{abs}(az_t - az_t^0)$ 를 recentAzDiffs 값으로, 필터링된 제3값 (예: 필터 출력 수직각)과 측정된 수직각(elevation) 차이의 절대값 $\text{abs}(el_t - el_t^0)$ 를 recentElDiffs 값으로 버퍼링할 수 있다. 버퍼의 크기는 예를 들면 각 예에서 10으로 유지할 수 있다.

[121] 전자 장치(101)는 버퍼링된 차이 값들에 기반하여 신뢰도 레벨을 각각 다음의 수식 7과 같이 산출할 수 있다.

[122] [수식7]

$$\begin{aligned} \text{Rangeconfidence} &= \max(0.1 - \text{mean}(\text{recentRangeDiffs})) \\ \text{Azimuthconfidence} &= \max(0.1 - \frac{\text{mean}(\text{recentAzDiffs})}{90}) \\ \text{Elevationconfidence} &= \max(0.1 - \frac{\text{mean}(\text{recentElDiffs})}{90}) \end{aligned}$$

[123] 다른 실시예에 따르면 전자 장치(101)는 동작 507의 필터 출력, 즉 필터링된 제1 값, 제2 값 및 제3 값에 기초하여 산출되는 에러 공분산 행렬(EKF error covariance matrix) T에 기초하여 신뢰도 레벨을 산출할 수 있다.

[124] 일 실시예에 따르면 에러 공분산 행렬 T는 다음의 수식 8과 같이 산출할 수 있다.

[125] [수식8]

$$T = H * P * H'$$

[126] 여기서, P는 수식 6의 에러 공분산 행렬, H는 수식 5 야코비안 행렬(jacobian matrix)일 수 있다.

[127] 일 실시예에 따르면 야코비안 행렬 H는 다음과 같은 수식 9에 의해 상태 전환 행렬로 사용될 수 있다.

[128] [수식9]

$$\begin{bmatrix} r \\ \theta \\ \phi \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} H_{11} & H_{12} & H_{13} \\ H_{21} & H_{22} & H_{23} \\ H_{31} & H_{32} & H_{33} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}$$

[129] 일 실시예에 따르면 에러 레벨은 수식 6의 에러 공분산 행렬 T에 기초하여 다음의 수식 10과 같이 산출될 수 있다.

[130] [수식10]

$$\begin{aligned} \text{errorRange} &= \sqrt{T(1,1)} \\ \text{errorAzimuth} &= \sqrt{T(2,2)} \\ \text{errorElevation} &= \sqrt{T(3,3)} \end{aligned}$$

[131] 여기서, T(1,1), T(2,2), T(3,3)은 에러 공분산 행렬 T의 대각선 요소(diagonal elements)이며, 신뢰도 값은 다음의 수식 11과 같이 산출될 수 있다. errorRange는 meter 값, errorAzimuth 및 errorElevation은 radian 값일 수 있다.

[132] [수식11]

$$\begin{aligned} \text{confidence of range} &= \min(1, \max(0, \frac{(\text{maxErrorRange} - \text{errorRange})}{(\text{maxErrorRange} - \text{minErrorRange})})) \\ \text{confidence of azimuth} &= \min(1, \max(0, \frac{(\text{maxErrorAzimuth} - \text{errorAzimuth})}{(\text{maxErrorAzimuth} - \text{minErrorAzimuth})})) \\ \text{confidence of elevation} &= \min(1, \max(0, \frac{(\text{maxErrorElevation} - \text{errorElevation})}{(\text{maxErrorElevation} - \text{minErrorElevation})})) \end{aligned}$$

[133] 여기서, maxErrorRange, minErrorRange, maxErrorAzimuth, minErrorAzimuth, maxErrorElevation, minErrorElevation은 각각의 에러 값의 최대값과 최소값으로부터 획득될 수 있으며, 출력 에러 값에 대해 신뢰도 값은 0과 1 사이의 값으로 매핑될 수 있다. 예를 들면, minErrorRange = 0.05m 이고; maxErrorRange = 0.3m 인 경우 minErrorAzimuth = 3deg; maxErrorAzimuth = 30deg, minErrorElevation = 3deg; maxErrorElevation = 30deg 일 수 있다.

[134] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 다이내믹 문턱값 동작 513에서 전파 환경에 대한 정보를 획득할 수 있으며, 결정된 전파 환경에 따라 신뢰도 레벨에 대한 문턱값을 변동할 수 있다. 전자 장치(101)는 UWB 레이더 신호를 송출하고 송출된 UWB 레이더 신호가 주변의 다양한 객체들을 포함하는 주변 환경에 의해 반사된 신호를 수신하고 이에 기초하여 전파 환경에 대한 정보(514)를 획득할 수 있다.

[135] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 지정된 신호 파형을 갖는 UWB 레이더 신호를 출력하고 주변 환경에 의해 반사되어 수신되는 신호 파형(CIR)의 피크 값의 특성에 기초하여 주변 전파 환경을 확인할 수 있다. 예를 들면 측정된 CIR에서 일정하게 피크 값이 나타나는 경우 반사가 심한 전파 환경으로 결정할 수 있으며, 일정한 CIR 피크값이 나타나지 않는 경우 반사가 적은 전파 환경으로 결정할 수 있다.

[136] 일 실시예에 따르면 전자 장치(101)는 전파 환경에 대한 정보에 기초하여 신뢰도 레벨에 대한 문턱값을 조정할 수 있다. 예를 들어 반사가 심한 전파 환경에서는 상대적으로 신뢰도 레벨을 높임으로써 오류 발생을 줄여 검출 정확도를 높일 수 있다. 예를 들어 반사가 심하지 않은 전파 환경에서는 상대적으로 신뢰도 레벨을 낮춤으로써 검출 범위를 넓히면서 정확도를 높일 수 있다.

[137] 도 7은 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 전파 환경에 따른 측정 신호의 특성을 나타내는 도면이다.

[138] 도 7의 슬라이드(710) 및 슬라이드(720)는 슬로우 타임 도메인(slow time domain)에서 각 UWB 안테나를 통해 수신된 CIR(channel impulse response)을 거리에 따라 측정하여 나타낸 슬라이드이다. 슬라이드(710)에 대한 그래프(703) 및 그래프(704)와 슬라이드(720)에 대한 그래프(713) 및 그래프(714)에서, X축은 일정 간격으로 측정한 타임 스탬프의 인덱스를 나타내고 Y축은 측정된 신호를 이용해 계산한 거리인 CIR 값을 나타낼 수 있다.

- [139] 일 예로 좌측 슬라이드(710)는 타겟 객체(예: 스마트폰)가 전자 장치(101)의 바로 앞에 있으며 전자 장치(101)의 앞쪽으로 전파 방해물이 전혀 없어 전파 반사가 일어나지 않는 환경의 예를 나타낼 수 있다. 이 경우 FoV 긍정율(truth FoV rate), 예를 들면 획득된 FoV가 참일 확률(true positive rate)은 100이 될 수 있다. 좌측 슬라이드(710)에 대한 그래프(703) 및 그래프(704)를 참조하면, 슬로우 타임 도메인(701)을 따라 측정된 CIR의 피크 값은 인덱스(705)에 나타나며, 슬로우 타임 도메인(702)을 따라 측정된 CIR의 피크 값은 인덱스(706)에 나타나고, 두 인덱스는 서로 달라 일정한 피크값이 나타나지 않음을 알 수 있다. 따라서, 반사가 적은 전파 환경에서는 실질적으로 일정한 CIR 피크값이 나타나지 않음을 알 수 있다.
- [140] 일 예로 우측 슬라이드(720)는 타겟 객체(예: 스마트폰)가 전자 장치(101)의 바로 뒤에 있으며 전자 장치(101)의 뒤쪽으로 금속 벽과 같은 전파 방해물이 있어 전파 반사가 발생하는 환경의 예를 나타낼 수 있다. 이 경우 FoV 긍정율(truth FoV rate)은 0이 될 수 있다. 우측 슬라이드(720)에 대한 그래프(713) 및 그래프(714)를 참조하면, 슬로우 타임 도메인(711)을 따라 측정된 CIR의 피크 값은 그래프(713)에서 인덱스(715)에 나타나며, 슬로우 타임 도메인(712)을 따라 측정된 CIR의 피크 값은 그래프(714)에서 인덱스(716)에 나타나고, 두 인덱스는 실질적으로 동일하여 실질적으로 일정한 피크값이 나타남을 알 수 있다. 따라서, 반사가 많은 전파 환경에서는 일정한 CIR 피크값이 나타남을 알 수 있다.
- [141] 도 5를 다시 참조하면, 전자 장치(101)는 전파 환경에 대한 정보(514)에 기초하여 결정된 문턱값에 따라 조정된 신뢰도 레벨에 기초하여 동작 501로부터 획득된 객체(200)가 검출될 수 있는 필터링된 검출 가능 영역에 대한 정보(FOV)(515)를 결정하여 출력할 수 있다.
- [142] 도 8a 및 도 8b는 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 신뢰도 레벨 조정 동작에 따라 검출 가능 영역 정보의 오류 발생 가능성이 변화하는 예를 설명하기 위한 그래프이다.
- [143] 도 8a 및 도 8b는 도 7의 우측 슬라이드(720)와 같이 타겟 객체(예: 스마트폰)가 전자 장치(101)의 바로 뒤에 있으며 전자 장치(101)의 뒤쪽으로 금속 벽과 같은 전파 방해물이 있어 전파 반사가 발생하는 환경의 예를 나타낼 수 있다. 이 경우 FoV 긍정율(truth FoV rate)은 0이 될 수 있다.
- [144] 도 8a에서 UWB 측정 값에 기초한 출력 FOV(816), 출력 수평각(817), 출력 수직각(818)에 대해 각각 수평각 신뢰도(811), 거리 신뢰도(813) 및 수직각 신뢰도(815)를 산출할 수 있으며, 신뢰도 레벨에 대해 90% 문턱값(801) 또는 80% 문턱값(802)을 포함하는 다양한 문턱값을 적용할 수 있다. 도면에서 90% 문턱값을 적용한 경우 필터링된 FOV(819)의 FOV 긍정율(truth FOV rate)이 40%가 될 수 있어 실제 FoV 긍정율(truth FoV rate) 0과는 큰 차이가 있음을 알 수 있다.
- [145] 도 8b에서 도 8a와 동일한 UWB 측정 값에 기초한 출력 FOV(836), 출력

수평각(837), 출력 수직각(838)에 대해 각각 동일한 수평각 신뢰도(831), 거리 신뢰도(833) 및 수직각 신뢰도(835)가 산출될 수 있으며, 신뢰도 레벨에 대해 90% 문턱값(821) 또는 80% 문턱값(822)이 아닌 95% 문턱값을 적용하면 필터링된 FOV(839)는 FoV 긍정율(truth FoV rate)이 급격히 낮아져 3%가 되어 실제 FoV 긍정율(truth FoV rate)에 근접할 수 있다. 따라서, 높은 반사율을 갖는 전파 환경에서는 신뢰도 레벨의 문턱값을 상대적으로 높게 적용함으로써 FB(false positive) 문제점을 해결할 수 있음을 알 수 있다.

- [146] 도 9a 및 도 9b는 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 신뢰도 레벨 조정 동작에 따라 검출 가능 영역 정보의 오류 발생 가능성이 변화하는 다른 예를 설명하기 위한 그래프이다.
- [147] 도 9a 및 도 9b는 도 7의 좌측 슬라이드(710)와 같이 타겟 객체(예: 스마트폰)가 전자 장치(101)의 바로 앞에 있으며 전자 장치(101)의 앞쪽으로 전파 방해물이 없어 전파 반사가 발생하지 않는 환경의 예를 나타낼 수 있다. 이 경우 FoV 긍정율(truth FoV rate)는 100이 될 수 있다.
- [148] 도 9a에서 UWB 측정 값에 기초한 출력 FOV(916), 출력 수평각(917), 출력 수직각(918)에 대해 각각 수평각 신뢰도(911), 거리 신뢰도(913) 및 수직각 신뢰도(915)를 산출할 수 있으며, 신뢰도 레벨에 대해 95% 문턱값(901) 또는 90% 문턱값(902)을 포함하는 다양한 문턱값을 적용할 수 있다. 도면에서 90% 문턱값을 적용한 경우 필터링된 FOV(919)의 FOV 긍정율(truth FOV rate)이 67%가 될 수 있어 실제 FoV 긍정율(truth FoV rate) 100과는 큰 차이가 있음을 알 수 있다.
- [149] 도 9b에서 도 9a와 동일한 UWB 측정 값에 기초한 출력 FOV(936), 출력 수평각(937), 출력 수직각(938)에 대해 각각 동일한 수평각 신뢰도(931), 거리 신뢰도(933) 및 수직각 신뢰도(935)가 산출될 수 있으며, 신뢰도 레벨에 대해 95% 문턱값(921) 또는 90% 문턱값(922)이 아닌 85% 문턱값을 적용하면 필터링된 FOV(939)는 FOV 긍정율(truth FOV rate)이 99%가 될 수 있어 실제 FoV 긍정율(truth FoV rate) 100에 근접하게 됨을 알 수 있다. 따라서, 낮은 반사율을 갖는 전파 환경에서는 신뢰도 레벨의 문턱값을 상대적으로 낮게 적용함으로써 FB(false positive) 문제점을 해결할 수 있음을 알 수 있다.
- [150] 도 10은 다양한 실시예에 따른 전자 장치(예: 도 1 또는 도 2의 전자 장치(101))의 신뢰도 레벨 조정에 따른 객체(예: 도 2의 객체(200)) 검출 가능 영역 결정 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [151] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 객체 검출을 위해 동작 1001에서, UWB 레인징 신호를 이용한 측정값에 기초하여 대상 객체를 검출하기 위한 검출 가능 영역(FOV)에 대한 데이터를 획득할 수 있다.
- [152] 검출 가능 영역에 대한 데이터는 예를 들면 제1 값(예: 거리), 제2 값(예: 수평 각 AOA_azimuth) 및 제3 값(예: 수직 각 AOA_elevation) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 3차원 검출 가능 영역 정보는 상기 제1 값, 제2 값 및 제3 값을 모두 포함할

수 있다.

- [153] 일 실시예에 따르면 전자 장치(101)는 동작 1003에서, 출력된 객체(200)의 검출 가능 영역 데이터에 대한 신뢰도 레벨을 산출할 수 있다.
- [154] 일 실시예에 따르면 전자 장치(101)는 출력된 검출 가능 영역 데이터와 출력된 검출 가능 영역 데이터에 대해 필터링을 통해 보정된 검출 가능 영역 데이터의 차이값에 기초하여 예를 들면 수학적식 5를 참조하여 신뢰도 레벨을 산출할 수 있다.
- [155] 일 실시예에 따르면 전자 장치(101)는 출력된 검출 가능 영역 데이터에 기초하여 필터링을 통해 보정된 검출 가능 영역 데이터의 에러 공분산 행렬(error covariance matrix) T에 기초하여 예를 들면 수학적식 9를 참조하여 신뢰도 레벨을 산출할 수 있다.
- [156] 전자 장치(101)는 검출 가능 영역 데이터의 보정을 위해 예를 들면 EKF(extended Kalman filter) 또는 Kalman Filter Particle Filter를 포함하는 다양한 필터를 사용할 수 있다.
- [157] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 동작 1005에서 전파 환경을 확인할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 확인된 전파 환경에 따라 동작 1007에서 신뢰도 레벨에 대한 문턱값을 조정할 수 있다.
- [158] 일 실시예에 따르면 전자 장치(101)는 UWB 레이더 신호를 송출하고 송출된 UWB 신호가 주변의 다양한 객체들을 포함하는 주변 환경에 의해 반사된 신호(514)를 수신하고 이에 기초하여 전파 환경을 결정할 수 있다. 예를 들어 상대적으로 반사가 심한 전파 환경에서는 상대적으로 신뢰도 레벨을 높임으로써 오류 발생을 줄일 수 있다. 예를 들어 상대적으로 반사가 심하지 않은 전파 환경에서는 상대적으로 신뢰도 레벨을 낮춤으로써 보다 정확한 검출이 가능하도록 할 수 있다.
- [159] 일 실시예에 따르면 전자 장치(101)는 UWB 레이더 신호 출력에 따라 반사되어 수신되는 신호 파형(CIR)의 피크 값의 특성에 기초하여 확인할 수 있다. 예를 들면 측정된 CIR에서 일정하게 피크 값이 나타나는 경우 반사가 심한 전파 환경으로 결정할 수 있으며, 반사가 적은 전파 환경에서는 일정한 CIR 피크값이 나타나지 않는 경우 반사가 적은 전파 환경으로 결정할 수 있다. 예를 들면 신뢰도 레벨의 문턱값은 반사가 심한 전파 환경에서는 상대적으로 높게 설정될 수 있으며 반사가 적은 전파 환경에서는 상대적으로 낮게 설정될 수 있다.
- [160] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 동작 1009에서 조정된 문턱값에 따라 조정된 신뢰도 레벨에 기초하여 검출 가능 영역(FOV)을 필터링하고, 객체(200)가 필터링된 검출 가능 영역(FOV)에서 검출될 수 있는지 여부를 결정하여 출력할 수 있다.
- [161] 일 실시예에 따르면 전자 장치(예: 도 1 내지 도 4의 전자 장치(101))의 방법은, 무선 통신 회로를 통해 송출된 UWB 측정 신호에 기초하여 객체의 검출 가능 영역에 대한 데이터를 획득하는 동작, 상기 검출 가능 영역 데이터에 대한

신뢰도 레벨을 산출하는 동작, 상기 무선 통신 회로를 통해 측정된 전파 환경에 따라 상기 신뢰도 레벨의 문턱값을 조정하는 동작 및 상기 조정된 신뢰도 레벨 문턱값에 기초하여 상기 검출 가능 영역에 대한 데이터를 필터링하여 출력하는 동작을 수행하도록 설정될 수 있다.

[162] 일 실시예에 따르면, 상기 검출 가능 영역 데이터는, 거리에 대한 제1값, 수평각에 대한 제2값 및 수직각에 대한 제3값을 포함할 수 있다.

[163] 일 실시예에 따르면, 상기 방법은 상기 무선 통신 회로를 통해 측정된 CIR(channel impulse response)의 피크 값의 인덱스 변이에 따라 상기 전파 환경을 측정하는 동작을 더 포함 할 수 있다.

[164] 일 실시예에 따르면, 상기 전파 환경 측정 동작은, 상기 피크 값의 인덱스에서 변이가 많으면 상기 전파 환경이 상대적으로 반사가 적은 전파 환경으로 결정하고 상기 피크 값의 인덱스 변이가 적으면 상대적으로 반사가 많은 전파 환경으로 결정하도록 설정될 수 있다.

[165] 일 실시예에 따르면, 상기 신뢰도 레벨의 문턱값 조정 동작은, 상기 반사가 적은 전파 환경에서는 상기 문턱값을 상대적으로 낮은 값으로 조정하고, 상기 반사가 많은 전파 환경에서는 상기 문턱값을 상대적으로 높은 값으로 조정하도록 설정될 수 있다.

[166] 일 실시예에 따르면, 상기 검출 가능 영역 데이터를 필터링하여 필터링된 검출 가능 영역 데이터를 출력하는 동작을 더 포함할 수 있다.

[167] 일 실시예에 따르면, 상기 신뢰도 레벨 산출 동작은, 상기 검출 가능 영역 데이터 또는 상기 필터링된 검출 가능 영역 데이터 중 적어도 하나에 기초하여 상기 신뢰도 레벨을 산출하도록 설정될 수 있다.

[168] 일 실시예에 따르면, 상기 신뢰도 레벨 산출 동작은, 상기 검출 가능 영역 데이터와 상기 필터링된 검출 가능 영역 데이터의 차이 값에 기초하여 상기 신뢰도 레벨을 산출하도록 설정될 수 있다.

[169] 일 실시예에 따르면, 상기 신뢰도 레벨 산출 동작은, 상기 필터링된 검출 가능 영역 데이터에 대한 에러 공분산 행렬(error covariance matrix)에 기초하여 상기 신뢰도 레벨을 산출하도록 설정될 수 있다.

[170] 일 실시예에 따르면, 상기 방법은 상기 UWB 측정 신호의 송출에 있어서, 상기 무선 통신 회로를 통해 동일한 통신 세션에 UWB 레이더(radar) 신호 및 UWB 레인징(ranging) 신호를 송출되도록 하거나 서로 다른 세션에 각각 송출되도록 할 수 있다.

[171] 본 문서에 개시된 실시 예들은 기술 내용을 쉽게 설명하고 이해를 돕기 위한 예로서 제시한 것일 뿐이며, 본 문서에 개시된 기술의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 따라서 본 문서에 개시된 기술의 범위는 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 문서에 개시된 다양한 실시 예의 기술적 사상을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태를 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

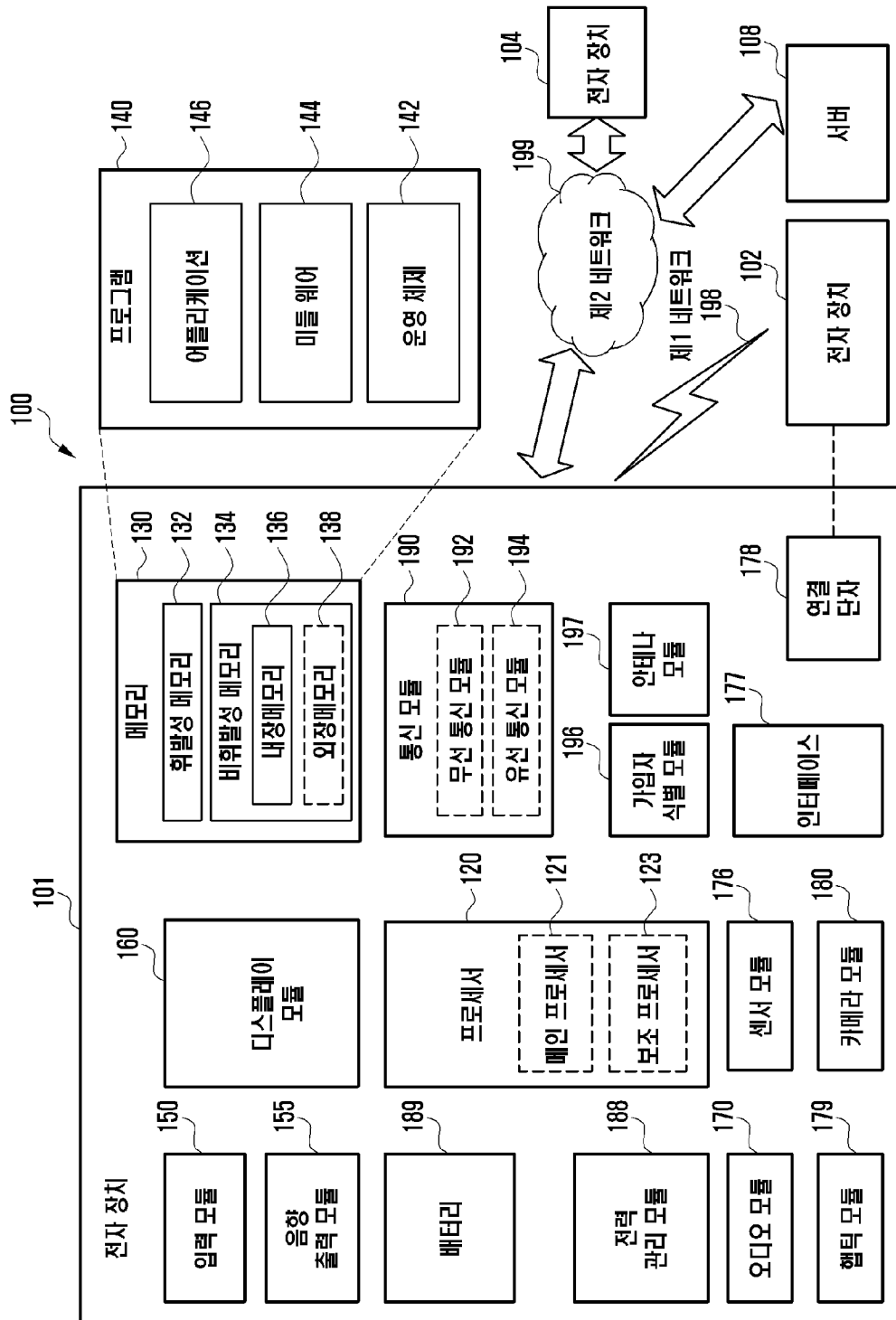
청구범위

- [청구항 1] 전자 장치에 있어서,
무선 통신 회로; 및
상기 무선 통신 회로와 적응적으로 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,
상기 프로세서는,
상기 무선 통신 회로를 통해 송출된 UWB 측정 신호에 기초하여 객체의 검출 가능 영역에 대한 데이터를 획득하고,
상기 검출 가능 영역 데이터에 대한 신뢰도 레벨을 획득하고,
상기 무선 통신 회로를 사용하여 획득된 전파 환경 정보에 따라 상기 신뢰도 레벨의 문턱값을 조정하고,
상기 조정된 신뢰도 레벨 문턱값에 기초하여 상기 검출 가능 영역에 대한 데이터를 필터링하여 출력하도록 설정된,
전자 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 검출 가능 영역 데이터는, 거리에 대한 제1값, 수평각에 대한 제2값 또는 수직각에 대한 제3값 중 적어도 하나를 포함하는 전자 장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 프로세서는, 상기 무선 통신 회로를 통해 측정된 CIR((channel impulse response)의 피크 값의 인덱스 변이에 기초하여 상기 전파 환경 정보를 획득하는 전자 장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 프로세서는, 상기 피크 값의 인덱스에서 변이가 상대적으로 많음에 기초하여 상기 전파 환경이 상대적으로 반사가 적은 전파 환경으로 확인하고 상기 피크 값의 인덱스 변이가 상대적으로 적음에 기초하여 상대적으로 반사가 많은 전파 환경으로 확인하도록 설정된 전자 장치.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 프로세서는, 상기 반사가 적은 전파 환경에서는 상기 문턱값을 상대적으로 낮은 값으로 조정하고, 상기 반사가 많은 전파 환경에서는 상기 문턱값을 상대적으로 높은 값으로 조정하도록 설정된 전자 장치.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 프로세서는, 상기 검출 가능 영역 데이터를 필터링하고, 필터링된 검출 가능 영역 데이터를 출력하도록 설정된 전자 장치.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 프로세서는, 상기 검출 가능 영역 데이터 또는 상기 필터링된 검출 가능 영역 데이터에 기초하여 상기 신뢰도 레벨을 획득하도록 설정된 전자 장치.

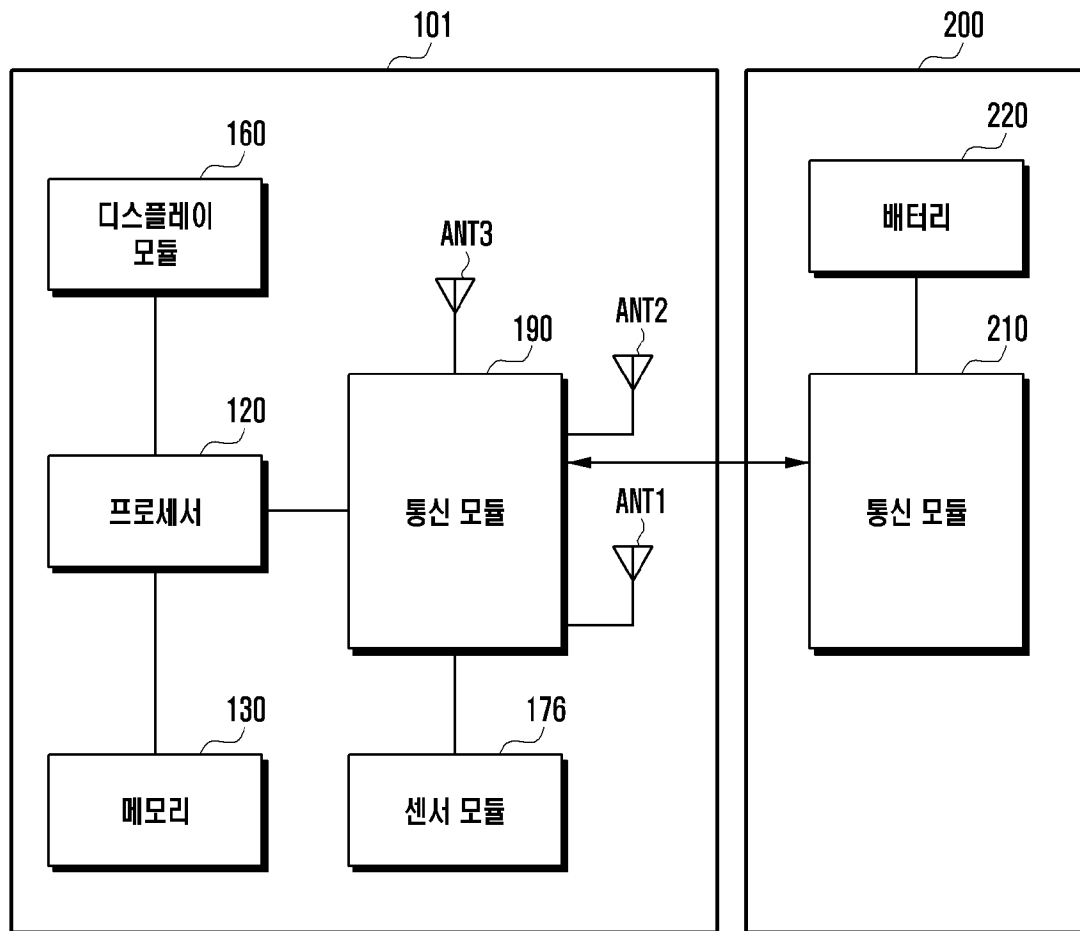
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 프로세서는, 상기 검출 가능 영역 데이터와 상기 필터링된 검출 가능 영역 데이터의 차이 값에 기초하여 상기 신뢰도 레벨을 획득하도록 설정된 전자 장치.
- [청구항 9] 제7항에 있어서,
상기 프로세서는, 상기 필터링된 검출 가능 영역 데이터에 대한 에러 공분산 행렬(error covariance matrix)에 기초하여 상기 신뢰도 레벨을 획득하도록 설정된 전자 장치.
- [청구항 10] 제5항에 있어서,
상기 프로세서는, 상기 UWB 측정 신호의 송출에 있어서, 상기 무선 통신 회로를 제어하여 동일한 통신 세션에 UWB 레이더(radar) 신호 및 UWB 레인징(ranging) 신호를 송출되도록 하거나 서로 다른 통신 세션에 각각 송출되도록 제어하는 전자 장치.
- [청구항 11] 전자 장치의 방법에 있어서,
무선 통신 회로를 통해 송출된 UWB 측정 신호에 기초하여 객체의 검출 가능 영역에 대한 데이터를 획득하는 동작;
상기 검출 가능 영역 데이터에 대한 신뢰도 레벨을 획득하는 동작;
상기 무선 통신 회로를 사용하여 획득된 전파 환경 정보에 따라 상기 신뢰도 레벨의 문턱값을 조정하는 동작; 및,
상기 조정된 신뢰도 레벨 문턱값에 기초하여 상기 검출 가능 영역에 대한 데이터를 필터링하여 출력하는 동작을 포함하는 방법.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 검출 가능 영역 데이터는, 거리에 대한 제1값, 수평각에 대한 제2값 및 수직각에 대한 제3값 중 적어도 하나를 포함하는 방법.
- [청구항 13] 제11항에 있어서,
상기 무선 통신 회로를 통해 측정된 CIR(channel impulse response)의 피크 값의 인덱스 변이에 기초하여 상기 전파 환경 정보를 획득하는 동작을 더 포함하는 방법.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 전파 환경 측정 동작은, 상기 피크 값의 인덱스에서 변이가 상대적으로 많음에 기초하여 상기 전파 환경이 상대적으로 반사가 적은 전파 환경으로 확인하고 상기 피크 값의 인덱스 변이가 상대적으로 적음에 기초하여 상대적으로 반사가 많은 전파 환경으로 확인하도록 설정된 방법.
- [청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 신뢰도 레벨의 문턱값 조정 동작은, 상기 상대적으로 반사가 적은 전파 환경에서는 상기 문턱값을 상대적으로 낮은 값으로 조정하고, 상기 상대적으로 반사가 많은 전파 환경에서는 상기 문턱값을 상대적으로

높은 값으로 조정하도록 설정된 방법.

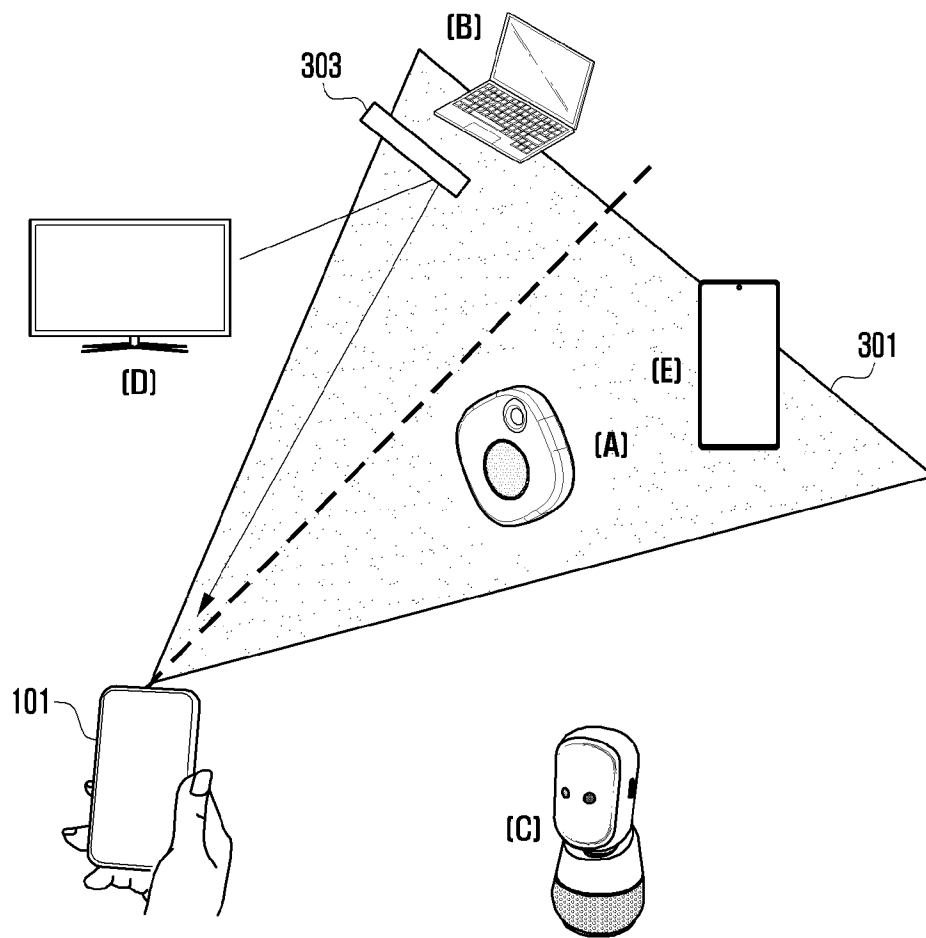
[도 1]



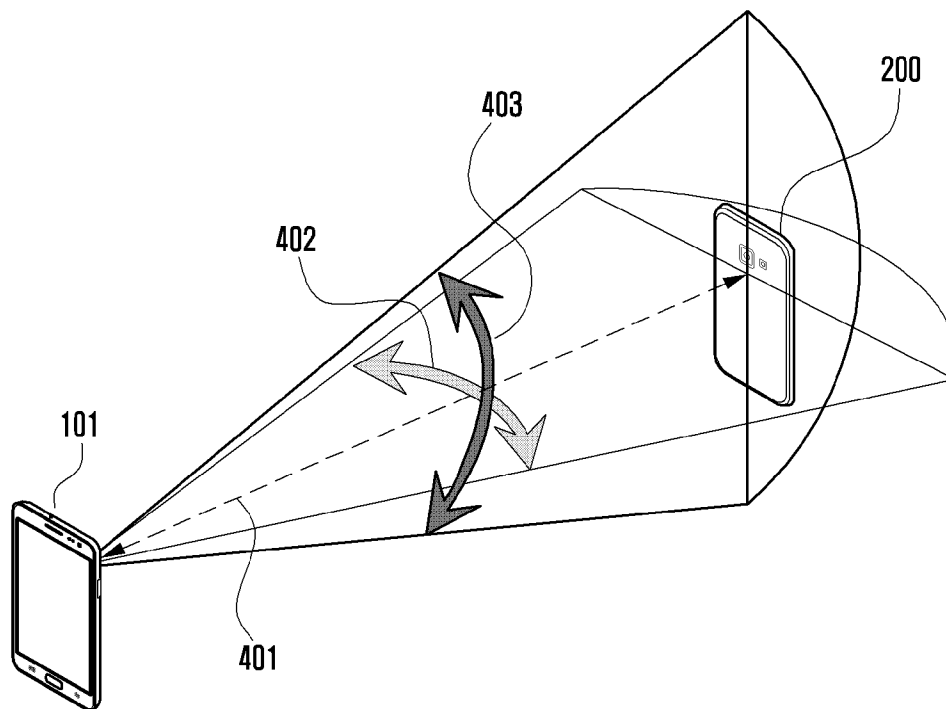
[도2]



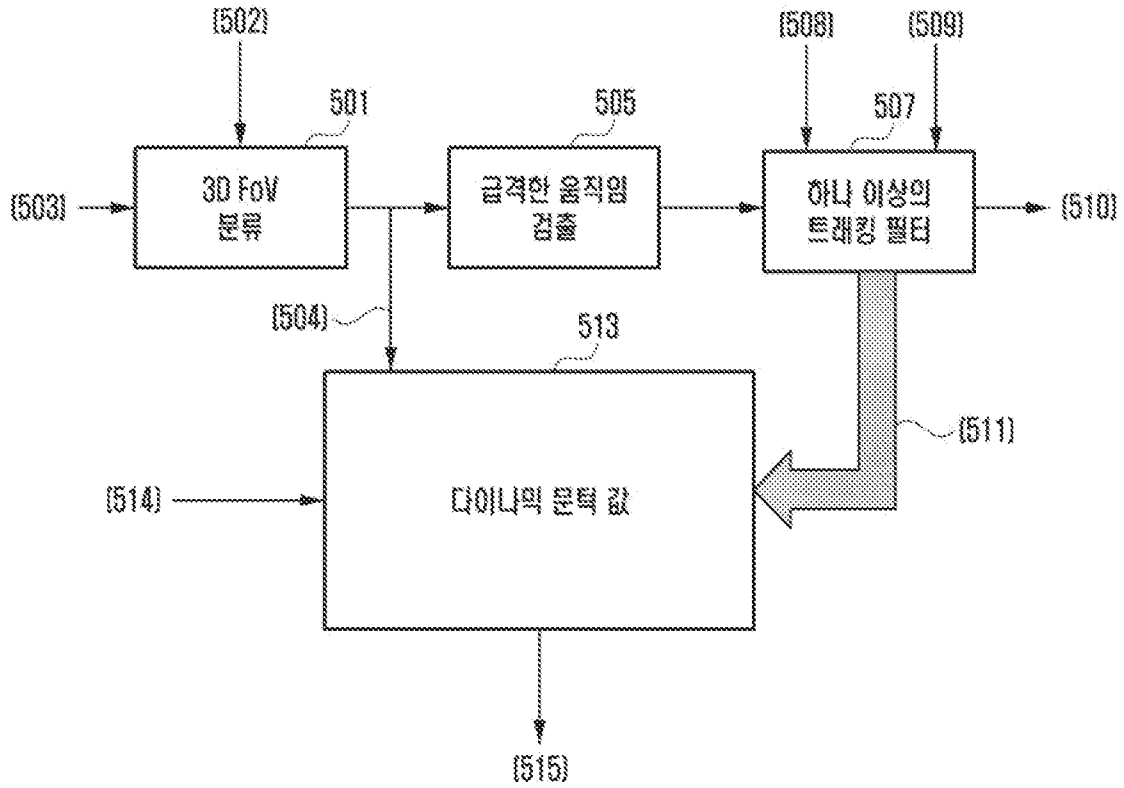
[도3]



[도4]



[도5]



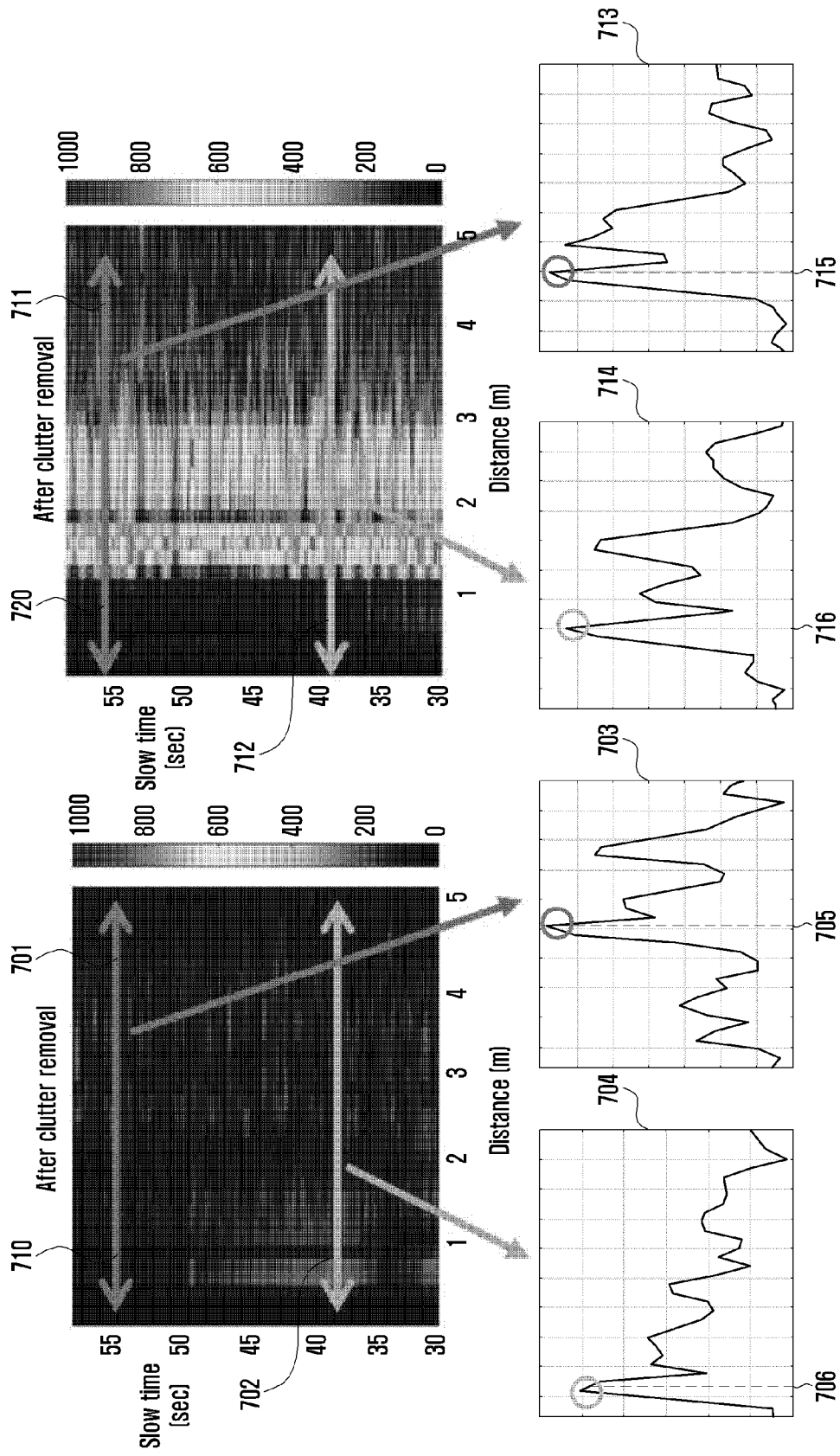
[도6a]



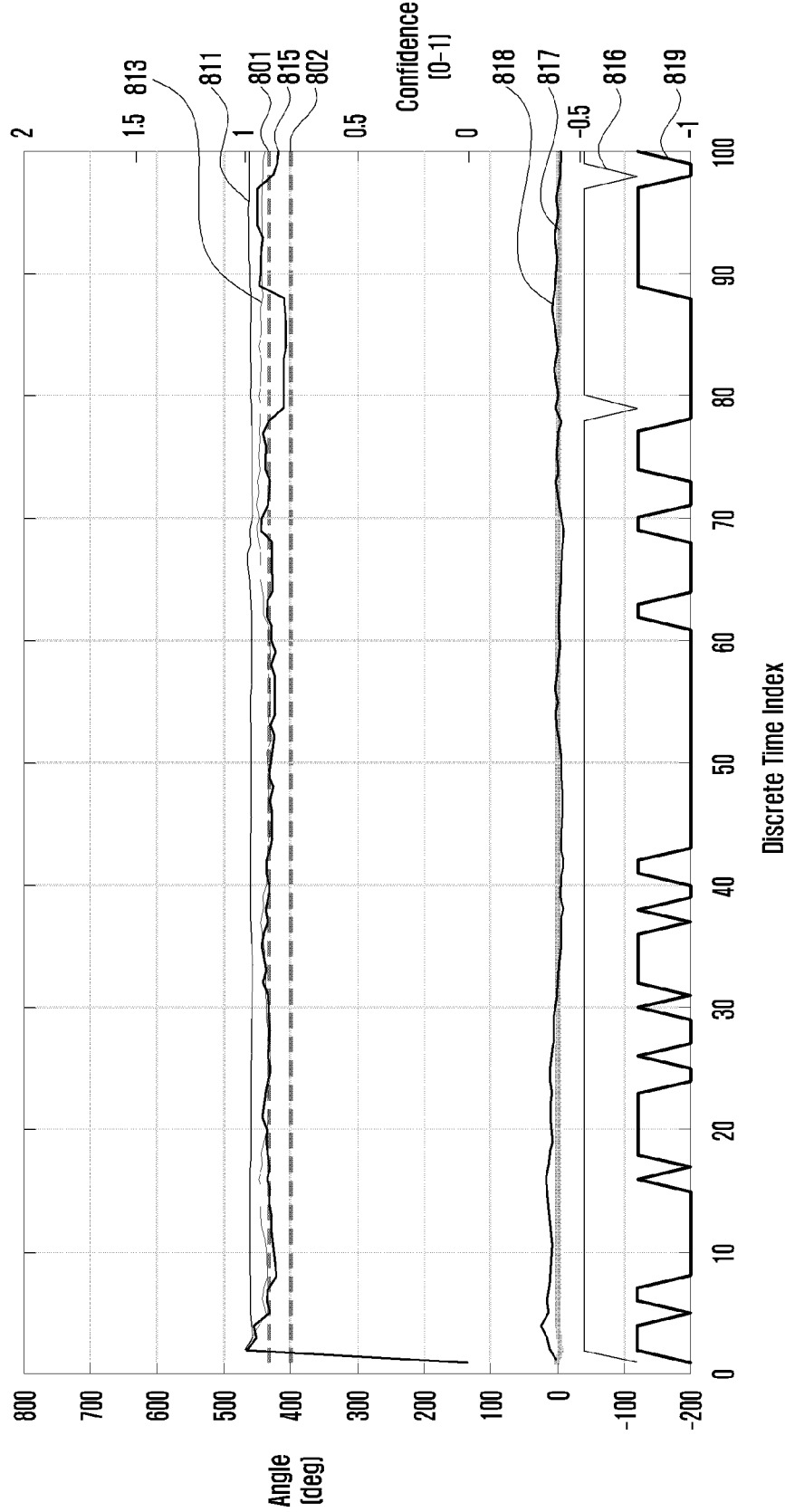
[도6b]



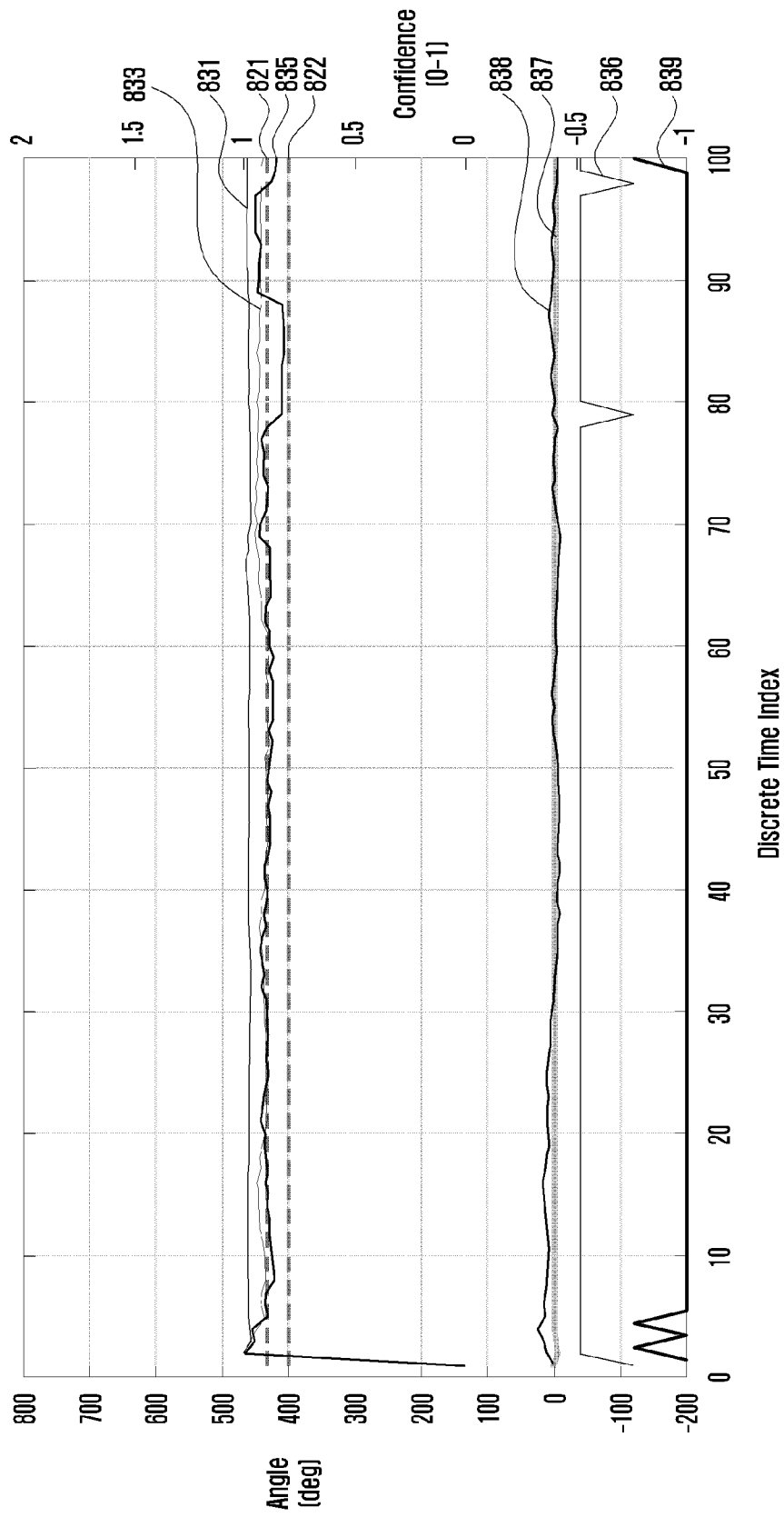
[도7]



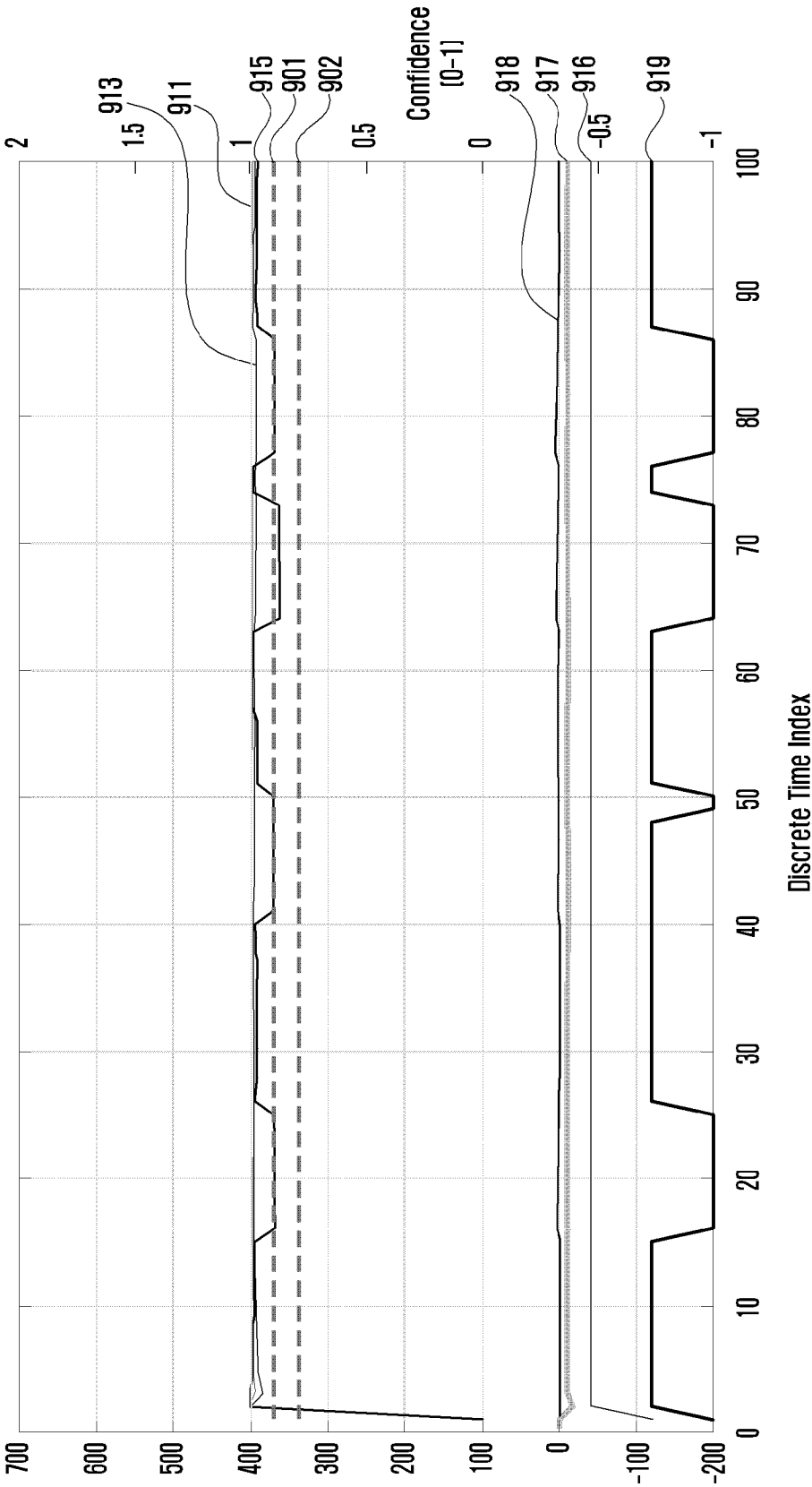
[도8a]



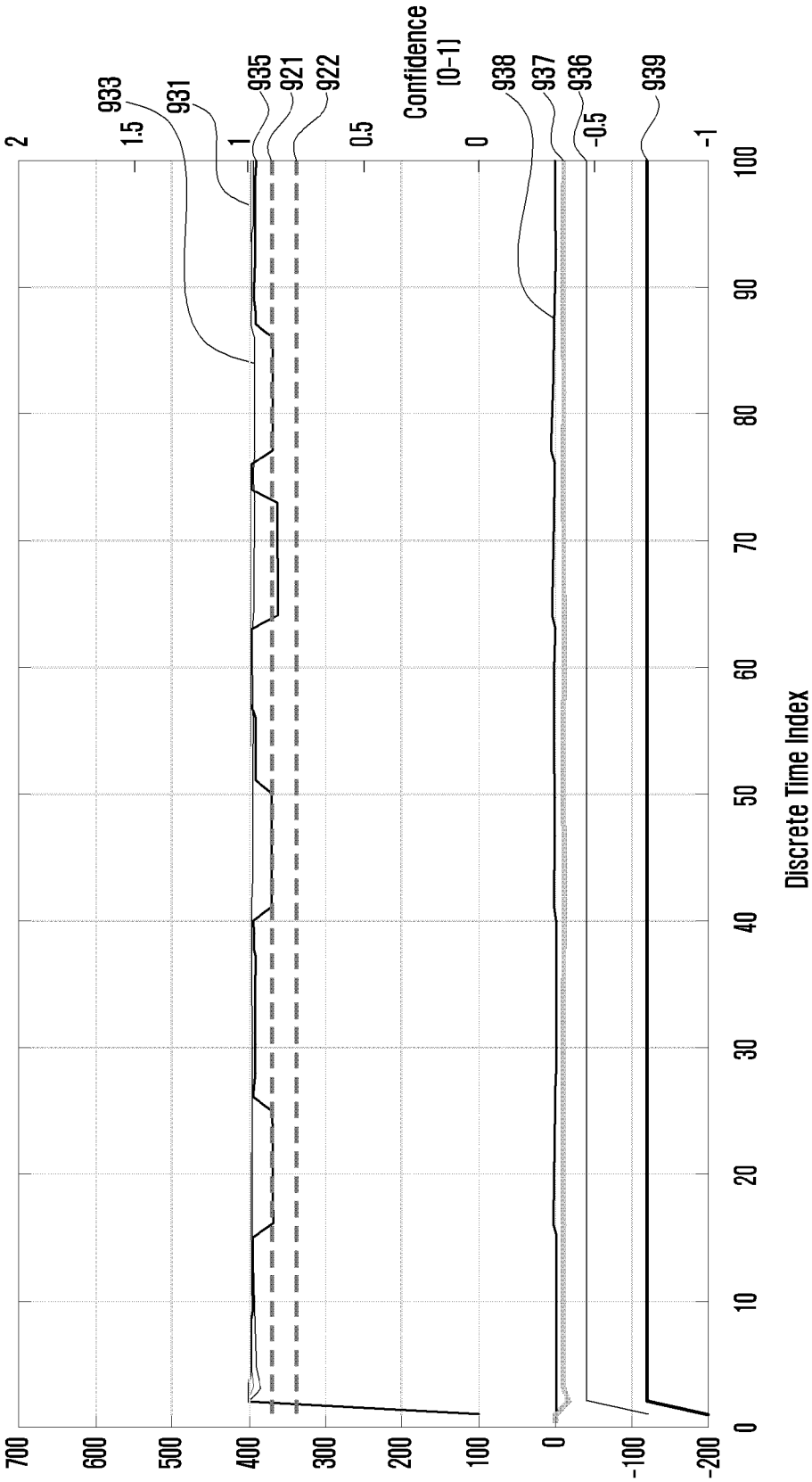
[도8b]



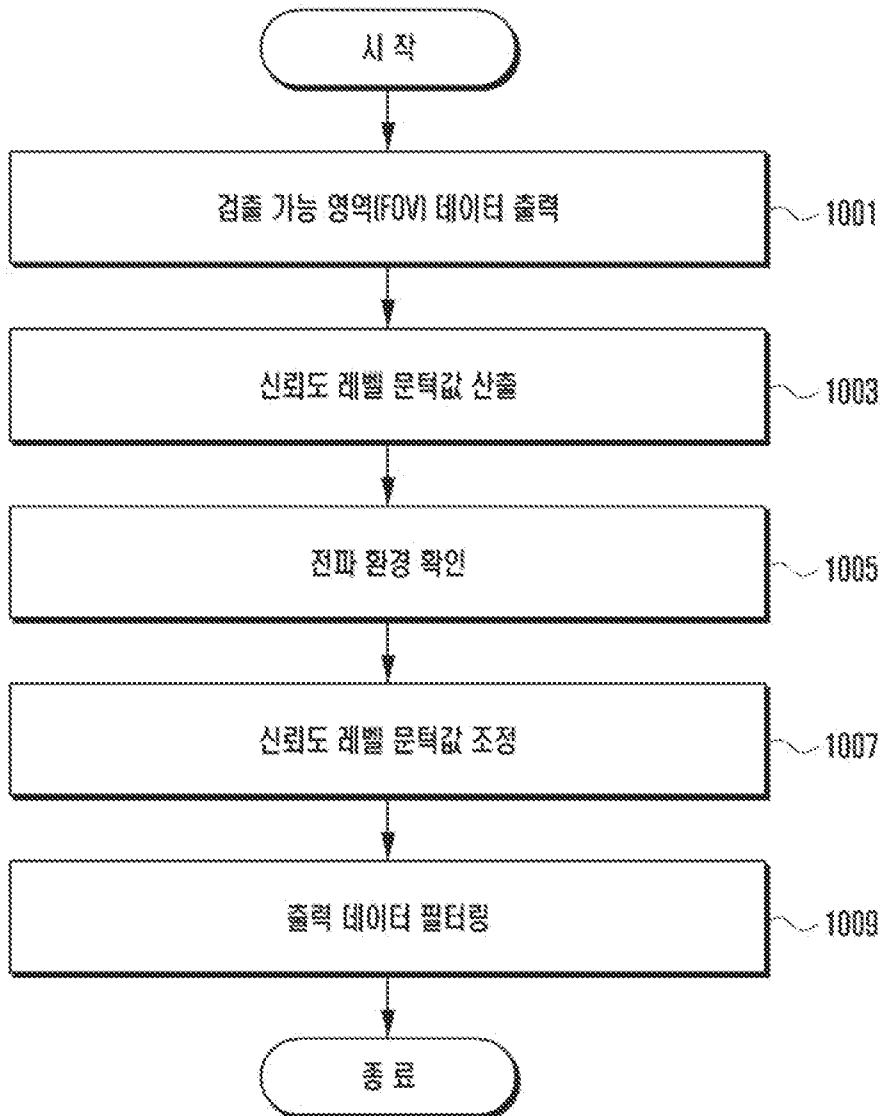
[도9a]



[도9b]



[도10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/016361

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01S 7/40(2006.01)i; G01S 13/76(2006.01)i; G01S 13/42(2006.01)i; G01S 13/04(2006.01)i; G06F 17/16(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 7/40(2006.01); G01S 11/02(2010.01); G01S 13/04(2006.01); G01S 5/02(2010.01); G01S 7/41(2006.01);
G06N 3/02(2006.01); H01Q 21/06(2006.01); H04L 1/00(2006.01); H04L 29/08(2006.01)

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: UWB, 신뢰도(reliability), 문턱값(threshold), CIR, AOA

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2021-0002906 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 11 January 2021 (2021-01-11) See paragraphs [0034]-[0063], claims 1-2 and figures 1-16.	1-15
A	KR 10-2020-0028671 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 17 March 2020 (2020-03-17) See paragraphs [0129]-[0130], claims 1-2 and figures 1-9.	1-15
A	WO 2021-095558 A1 (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION et al.) 20 May 2021 (2021-05-20) See claim 1 and figures 1-30.	1-15
A	KR 10-2021-0030180 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 17 March 2021 (2021-03-17) See claim 1 and figures 1-11.	1-15
A	WO 2021-006711 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 14 January 2021 (2021-01-14) See claim 1 and figures 4-29.	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

03 February 2023

Date of mailing of the international search report

03 February 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/KR2022/016361

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2021-0002906	A	11 January 2021	US	2022-0120885	A1	21 April 2022
				WO	2021-002681	A1	07 January 2021
KR	10-2020-0028671	A	17 March 2020	US	11381277	B2	05 July 2022
				US	2021-0314022	A1	07 October 2021
				WO	2020-050473	A1	12 March 2020
WO	2021-095558	A1	20 May 2021	CN	114616838	A	10 June 2022
				EP	4060380	A1	21 September 2022
				JP	2021-081200	A	27 May 2021
				KR	10-2022-0098132	A	11 July 2022
				US	2022-0397656	A1	15 December 2022
KR	10-2021-0030180	A	17 March 2021	US	11445468	B2	13 September 2022
				US	2021-0076350	A1	11 March 2021
				WO	2021-049749	A1	18 March 2021
WO	2021-006711	A1	14 January 2021	CN	114096877	A	25 February 2022
				EP	3980809	A1	13 April 2022
				KR	10-2022-0031005	A	11 March 2022
				KR	20220031005	A	11 March 2022
				US	2021-0011147	A1	14 January 2021

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G01S 7/40(2006.01)i; G01S 13/76(2006.01)i; G01S 13/42(2006.01)i; G01S 13/04(2006.01)i; G06F 17/16(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G01S 7/40(2006.01); G01S 11/02(2010.01); G01S 13/04(2006.01); G01S 5/02(2010.01); G01S 7/41(2006.01); G06N 3/02(2006.01); H01Q 21/06(2006.01); H04L 1/00(2006.01); H04L 29/08(2006.01) 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: UWB, 신뢰도(reliability), 문턱값(threshold), CIR, AOA		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2021-0002906 A (삼성전자주식회사) 2021.01.11 단락 [0034]-[0063], 청구항 1-2 및 도면 1-16 참조.	1-15
A	KR 10-2020-0028671 A (삼성전자주식회사) 2020.03.17 단락 [0129]-[0130], 청구항 1-2 및 도면 1-9 참조.	1-15
A	WO 2021-095558 A1 (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION 등) 2021.05.20 청구항 1 및 도면 1-30 참조.	1-15
A	KR 10-2021-0030180 A (삼성전자주식회사) 2021.03.17 청구항 1 및 도면 1-11 참조.	1-15
A	WO 2021-006711 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2021.01.14 청구항 1 및 도면 4-29 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 2023년02월03일(03.02.2023)		국제조사보고서 발송일 2023년02월03일(03.02.2023)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 홍기완 전화번호 +82-42-481-5003

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2021-0002906 A	2021/01/11	US 2022-0120885 A1	2022/04/21
		WO 2021-002681 A1	2021/01/07
KR 10-2020-0028671 A	2020/03/17	US 11381277 B2	2022/07/05
		US 2021-0314022 A1	2021/10/07
		WO 2020-050473 A1	2020/03/12
WO 2021-095558 A1	2021/05/20	CN 114616838 A	2022/06/10
		EP 4060380 A1	2022/09/21
		JP 2021-081200 A	2021/05/27
		KR 10-2022-0098132 A	2022/07/11
		US 2022-0397656 A1	2022/12/15
KR 10-2021-0030180 A	2021/03/17	US 11445468 B2	2022/09/13
		US 2021-0076350 A1	2021/03/11
		WO 2021-049749 A1	2021/03/18
WO 2021-006711 A1	2021/01/14	CN 114096877 A	2022/02/25
		EP 3980809 A1	2022/04/13
		KR 10-2022-0031005 A	2022/03/11
		KR 20220031005 A	2022/03/11
		US 2021-0011147 A1	2021/01/14