

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2020년 1월 9일 (09.01.2020)



(10) 국제공개번호

WO 2020/009373 A1

- (51) 국제특허분류:
H04B 7/0491 (2017.01) H04B 17/309 (2014.01)
H04B 7/06 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/007805
- (22) 국제출원일: 2019년 6월 27일 (27.06.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2018-0077679 2018년 7월 4일 (04.07.2018) KR
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 민현기 (MIN, Hyunkee); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 이영교 (LEE, Youngkwon); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 이정훈 (LEE, Junghun); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 남천중 (NAM, Chounjong); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 임태훈 (LIM, Tae-

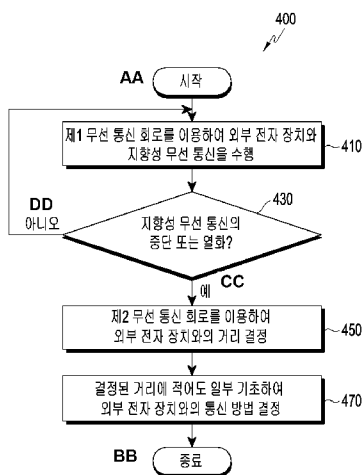
hun); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 홍민화 (HONG, Minwhoo); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 이선기 (LEE, Sunkey); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 강두석 (KANG, Doosuk); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 최보근 (CHOI, Bokun); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 이진주 등 (LEE, Keon-Joo et al.); 03079 서울시 종로구 대학로9길 16 미화빌딩, 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.

(54) Title: METHOD, ELECTRONIC DEVICE, AND STORAGE MEANS FOR CONTROLLING DATA COMMUNICATION

(54) 발명의 명칭: 데이터 통신을 제어하는 방법, 전자 장치 및 저장 매체



- 410 ... Perform directional wireless communication together with external electronic device by using first wireless communication circuit
- 430 ... Has directional wireless communication stopped or degraded?
- 450 ... Determine distance from external electronic device by using second wireless communication circuit
- 470 ... Determine method for communicating with external electronic device at least partially on basis of determined distance
- AA ... Start
- BB ... End
- CC ... Yes
- DD ... No

(57) Abstract: According to various embodiments, an electronic device comprises: a housing; a first wireless communication circuit located inside the housing and configured to support directional wireless communication by using beamforming; a second wireless communication circuit located inside the housing and configured to support omni-directional wireless communication; a processor operatively connected to the first wireless communication circuit and the second wireless communication circuit; and a memory operatively connected to the processor. The memory, when running, may store instructions for the processor to: perform the directional wireless communication together with an external electronic device capable of performing the directional wireless communication and the omni-directional wireless communication, by using the first wireless communication circuit; determine the distance between an electronic device and the external electronic device, at least partially on the basis of a signal of the external electronic device received by using the second wireless communication circuit, when the stop or degradation of the directional wireless communication is detected; and reattempt the directional wireless communication by using the first wireless communication circuit, at least partially on the basis of the determined distance, or determine whether to start the omni-directional wireless communication by using the second wireless communication circuit. Other embodiments are possible.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역 내 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))

(57) 요약서: 다양한 실시 예에 따르면 전자 장치에 있어서, 하우징, 상기 하우징 내에 위치하고, 빔 포밍 (beamforming) 을 이용하여 지향성 (directional) 무선 통신을 지원하도록 구성된 제1 무선 통신 회로, 상기 하우징 내에 위치하고, 전방향성 (omni-directional) 무선 통신을 지원하도록 구성된 제2 무선 통신 회로, 상기 제1 무선 통신 회로 및 상기 제2 무선 통신 회로와 작동적으로 연결된 프로세서, 및 상기 프로세서와 작동적으로 연결된 메모리를 포함하고, 상기 메모리는, 실행 시에 상기 프로세서가, 상기 제1 무선 통신 회로를 이용하여, 상기 지향성 무선 통신 및 상기 전방향성 무선 통신을 수행할 수 있는 외부 전자 장치와, 지향성 무선 통신을 수행하고, 상기 지향성 무선 통신의 중단 또는 열화의 검출 시에, 상기 제2 무선 통신 회로를 이용하여 수신된, 상기 외부 전자 장치의 신호에 적어도 일부 기초하여, 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치간의 거리를 결정하고, 상기 결정된 거리에 적어도 일부 기초하여, 상기 제1 무선 통신 회로를 이용하여 상기 지향성 무선 통신을 재시도하거나, 상기 제2 무선 통신 회로를 이용하여 전방향성 무선 통신을 시작할지 여부를 결정하도록 하는 인스트럭션들을 저장할 수 있다. 다른 실시 예가 가능하다.

명세서

발명의 명칭: 데이터 통신을 제어하는 방법, 전자 장치 및 저장 매체 기술분야

- [1] 다양한 실시 예는 데이터 통신을 제어하는 방법, 전자 장치 및 저장 매체에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 5세대(5G) 이동통신 시스템 또는 IEEE 802.11ad 표준 기술인 와이기그(WiGig) 통신을 지원하는 시스템은 밀리미터 웨이브를 이용하여 수 Gbps의 높은 데이터 전송률을 지원할 수 있다. 예를 들어, 밀리미터 웨이브는 30~300GHz의 초고주파수를 의미할 수 있다. 밀리미터 웨이브 시스템에는 상기 초고주파의 사용에 따라 전파 경로의 손실이 발생할 수 있으며, 이를 방지하기 위해, 송수신 전력을 좁은 공간에 집중하여 안테나의 송수신 효율을 높일 수 있는 빔포밍(Beamforming) 기술이 적용될 수 있다.
- [3] 밀리미터 웨이브 시스템에 빔포밍 기술이 적용된 경우, 일반적으로 전자 장치는 빔을 전송할 공간을 방향이 다른 여러 개의 섹터(sector)로 나누고, 각 섹터 별로 링크 검출(link detection)을 수행하고, 가장 좋은 신호 품질을 보장하는 섹터를 이용하여 지향성(directional) 무선 통신을 수행할 수 있는 외부 전자 장치에 빔을 전송하는 동작을 수행할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 밀리미터 웨이브 시스템에서 빔포밍 기술을 사용할 때, 일반적으로 연결 또는 링크 검출을 위해 섹터 별로 빔 트레이닝(beam training)을 수행할 수 있다.
- [5] 예를 들어, 전자 장치가 전송한 신호들 중 외부 전자 장치에 의해 수신된 신호가 있는 경우, 전자 장치는 외부 전자 장치로부터 수신된 신호에 적어도 일부 기초하여 상기 섹터들 중에서 채널 성능이 가장 좋은 섹터를 선택할 수 있으며, 선택된 섹터를 빔 전송을 위해 사용할 수 있다. 전자 장치는 빔을 전송할 섹터 선택을 완료한 경우, BRP(beam refinement protocol) 또는 BT(beam tracking) 프로토콜을 이용하여 선택된 섹터 내에서의 정밀한 빔 트레이닝을 추가적으로 수행할 수 있다.
- [6] 전자 장치가 외부 전자 장치와 지향성 무선 통신을 수행하는 도중 전자 장치의 급격한 방향 변화 또는 장애물에 의한 가시선(line of sight; LoS)의 상실이 발생할 경우 상기 지향성 무선 통신에서의 급격한 신호 대 잡음비(signal to noise ratio; SNR)의 저하 또는 링크 손실(link loss)이 발생할 수도 있다. 지향성 무선 통신에서의 급격한 신호 대 잡음비(SNR)의 저하 또는 링크 손실이 발생될 경우, 전자 장치는 지정된 주기로 SLS(sector level sweep) 빔 트레이닝을 수행할 수 있으며, 상기 주기는 비콘 시간 간격(beacon time interval) 이상일 수 있다. SLS 빔

트레이닝이 수행되는 기간 동안 데이터 패킷은 계속 손실될 수 있으며, 주기적으로 수행되는 SLS 빔 트레이닝에 따라 탐색이 실패할 경우, 전자 장치가 데이터를 송수신 할 수 없는 시간이 증가할 수 있다.

- [7] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치는, 빔포밍 기술을 이용하여, 외부 전자 장치와 지향성 무선 통신을 실행하는 도중, 장애물 또는 전자 장치의 급격한 방향 변화에 따른 SNR 저하 및/또는 링크 손실이 발생하는 경우, 외부 전자 장치와 지향성 무선 통신을 재시도할지, 전방향성 무선 통신을 시작할지를 결정할 수 있다.

- [8] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치는, 외부 전자 장치와 전방향성 무선 통신을 실행하는 도중, 지향성 무선 통신이 가능한 제1 대역 커버리지 내에 진입하는 경우, 전자 장치가 외부 전자 장치와 지향성 무선 통신을 실행하도록 통신 대역을 변경할 수 있다.

과제 해결 수단

- [9] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치에 있어서, 하우징, 상기 하우징 내에 위치하고, 빔 포밍(beamforming)을 이용하여 지향성 (directional) 무선 통신을 지원하도록 구성된 제1 무선 통신 회로, 상기 하우징 내에 위치하고, 전방향성(omni-directional) 무선 통신을 지원하도록 구성된 제2 무선 통신 회로, 상기 제1 무선 통신 회로 및 상기 제2 무선 통신 회로와 작동적으로 연결된 프로세서 및 상기 프로세서와 작동적으로 연결된 메모리를 포함하고, 상기 메모리는, 실행 시에 상기 프로세서가, 상기 제1 무선 통신 회로를 이용하여, 상기 지향성 무선 통신 및 상기 전방향성 무선 통신을 수행할 수 있는 외부 전자 장치와, 지향성 무선 통신을 수행하고, 상기 지향성 무선 통신의 중단 또는 열화의 검출 시에, 상기 제2 무선 통신 회로를 이용하여 수신된, 상기 외부 전자 장치의 신호에 적어도 일부 기초하여, 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치간의 거리를 결정하고, 상기 결정된 거리에 적어도 일부 기초하여, 상기 제1 무선 통신 회로를 이용하여 상기 지향성 무선 통신을 재시도하거나, 상기 제2 무선 통신 회로를 이용하여 전방향성 무선 통신을 시작할지 여부를 결정하도록 하는 인스트럭션들을 저장할 수 있다.
- [10] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치의 데이터 통신을 제어하는 방법에 있어서, 빔 포밍(beamforming)을 이용하여 지향성 (directional) 무선 통신을 지원하도록 구성된 제1 무선 통신 회로를 이용하여, 지향성 무선 통신 및 전방향성 무선 통신을 수행할 수 있는 외부 전자 장치와, 지향성 무선 통신을 수행하는 동작, 상기 지향성 무선 통신의 중단 또는 열화의 검출 시에, 전방향성(omni-directional) 무선 통신을 지원하도록 구성된 제2 무선 통신 회로를 이용하여 수신된, 상기 외부 전자 장치의 신호에 적어도 일부 기초하여, 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치와의 거리를 결정하는 동작 및 상기 결정된 거리에 적어도 일부 기초하여, 상기 제1 무선 통신 회로를 이용하여 상기 지향성 무선 통신을

재시도하거나, 상기 제 2 무선 통신 회로를 이용하여 전방향성 무선 통신을 시작할지 여부를 결정하는 동작을 포함할 수 있다.

- [11] 다양한 실시 예에 따르면, 명령들을 저장하고 있는 저장 매체에 있어서, 상기 명령들은 적어도 하나의 회로에 의하여 실행될 때에 상기 적어도 하나의 회로로 하여금 적어도 하나의 동작을 수행하도록 설정된 것으로서, 상기 적어도 하나의 동작은, 빔 포밍(beamforming)을 이용하여 지향성 (directional) 무선 통신을 지원하도록 구성된 제1 무선 통신 회로를 이용하여, 지향성 무선 통신 및 전방향성 무선 통신을 수행할 수 있는 외부 전자 장치와, 지향성 무선 통신을 수행하는 동작, 상기 지향성 무선 통신의 중단 또는 열화의 검출 시에, 전방향성(omni-directional) 무선 통신을 지원하도록 구성된 제2 무선 통신 회로를 이용하여 수신된, 상기 외부 전자 장치의 신호에 적어도 일부 기초하여, 전자 장치와 상기 외부 전자 장치와의 거리를 결정하는 동작 및 상기 결정된 거리에 적어도 일부 기초하여, 상기 제 1 무선 통신 회로를 이용하여 상기 지향성 무선 통신을 재시도하거나, 상기 제 2 무선 통신 회로를 이용하여 전방향성 무선 통신을 시작할지 여부를 결정하는 동작을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [12] 다양한 실시 예에 따른 데이터 통신을 제어하는 방법, 전자 장치 및 저장 매체는, 전자 장치가 외부 전자 장치와 지향성 무선 통신을 실행하는 도중, 장애물이 발생되거나 또는 전자 장치의 급격한 방향 변화에 따른 SNR 저하 및/또는 링크 손실이 발생하는 경우, 전자 장치는 지향성 무선 통신을 재시도할지, 전방향성 무선 통신을 시작할지를 결정할 수 있다.
- [13] 다양한 실시 예에 따른 데이터 통신을 제어하는 방법, 전자 장치 및 저장 매체는, 전자 장치가 외부 전자 장치와 전방향성 무선 통신을 실행하는 도중, 지향성 무선 통신이 가능한 제1 대역 커버리지 내에 진입하는 경우, 전자 장치가 지향성 무선 통신을 실행하도록 통신 대역을 변경 하도록 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [14] 도 1은, 다양한 실시 예들에 따른, 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다.
- [15] 도 2는 다양한 실시 예에 따른 802.11ad 표준 기술을 지원하는 전자 장치들 간의 연결 및 통신 동작을 설명하는 도면이다.
- [16] 도 3은 다양한 실시 예에 따른 외부 전자 장치와 통신하는 전자 장치의 블록도이다.
- [17] 도 4는 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 데이터 통신을 제어하는 동작의 흐름도이다.
- [18] 도 5는 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 데이터 통신을 제어하는 동작의 흐름도이다.
- [19] 도 6은 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 데이터 통신을 제어하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

- [20] 도 7은 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 제1 대역의 빔 트레이닝 동작의 흐름도이다.
- [21] 도 8은 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 제한된 섹터들을 이용한 빔 트레이닝 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [22] 도 9는 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 데이터 통신을 제어하는 동작의 흐름도이다.
- [23] 도 10은 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 데이터 통신을 제어하는 동작의 흐름도이다.
- [24] 도 11은 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 데이터 통신을 제어하는 동작의 흐름도이다.
- [25] 도 12는 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 데이터 통신을 제어하는 동작의 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [26] 도 1은, 다양한 실시 예들에 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)와 통신할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)는 서버(108)를 통하여 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 일 실시 예에 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), 또는 안테나 모듈(197)을 포함할 수 있다. 어떤 실시 예에서는, 전자 장치(101)에는, 이 구성요소들 중 적어도 하나(예: 표시 장치(160) 또는 카메라 모듈(180))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성 요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시 예에서는, 이 구성요소들 중 일부들은 하나의 통합된 회로로 구현될 수 있다. 예를 들면, 센서 모듈(176)(예: 지문 센서, 홍채 센서, 또는 조도 센서)은 표시 장치(160)(예: 디스플레이)에 임베디드된 채 구현될 수 있다
- [27] 프로세서(120)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(140))를 실행하여 프로세서(120)에 연결된 전자 장치(101)의 적어도 하나의 다른 구성요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소)를 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 일 실시 예에 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 로드하고, 휘발성 메모리(132)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(134)에 저장할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 프로세서(120)는 메인 프로세서(121)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서), 및 이와는

독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서(123)(예: 그래픽 처리 장치, 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)보다 저전력을 사용하거나, 또는 지정된 기능에 특화되도록 설정될 수 있다. 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.

[28] 보조 프로세서(123)는, 예를 들면, 메인 프로세서(121)가 인액티브(예: 슬립) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)를 대신하여, 또는 메인 프로세서(121)가 액티브(예: 어플리케이션 실행) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)와 함께, 전자 장치(101)의 구성요소들 중 적어도 하나의 구성요소(예: 표시 장치(160), 센서 모듈(176), 또는 통신 모듈(190))와 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일 실시 예에 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 일부로서 구현될 수 있다.

[29] 메모리(130)는, 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소(예: 프로세서(120) 또는 센서모듈(176))에 의해 사용되는 다양한 데이터를 저장할 수 있다. 데이터는, 예를 들어, 소프트웨어(예: 프로그램(140)) 및, 이와 관련된 명령에 대한 입력 데이터 또는 출력 데이터를 포함할 수 있다. 메모리(130)는, 휘발성 메모리(132) 또는 비휘발성 메모리(134)를 포함할 수 있다.

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

[31] 입력 장치(150)는, 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 장치(150)은, 예를 들면, 마이크, 마우스, 또는 키보드를 포함할 수 있다.

[32] 음향 출력 장치(155)는 음향 신호를 전자 장치(101)의 외부로 출력할 수 있다. 음향 출력 장치(155)는, 예를 들면, 스피커 또는 리시버를 포함할 수 있다. 스피커는 멀티미디어 재생 또는 녹음 재생과 같이 일반적인 용도로 사용될 수 있고, 리시버는 착신 전화를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 리시버는 스피커와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.

[33] 표시 장치(160)는 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 표시 장치(160)은, 예를 들면, 디스플레이, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 표시 장치(160)는 터치를 감지하도록 설정된 터치 회로(touch circuitry), 또는 상기 터치에 의해 발생하는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 센서 회로(예: 압력 센서)를 포함할 수 있다.

[34] 오디오 모듈(170)은 소리를 전기 신호로 변환시키거나, 반대로 전기 신호를 소리로 변환시킬 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 오디오 모듈(170)은, 입력

장치(150)를 통해 소리를 획득하거나, 음향 출력 장치(155), 또는 전자 장치(101)와 직접 또는 무선으로 연결된 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102)) (예: 스피커 또는 헤드폰))를 통해 소리를 출력할 수 있다.

- [35] 센서 모듈(176)은 전자 장치(101)의 작동 상태(예: 전력 또는 온도), 또는 외부의 환경 상태(예: 사용자 상태)를 감지하고, 감지된 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 일 실시 예에 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.
- [36] 인터페이스(177)는 전자 장치(101)이 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 직접 또는 무선으로 연결되기 위해 사용될 수 있는 하나 이상의 지정된 프로토콜들을 지원할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 인터페이스(177)는, 예를 들면, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [37] 연결 단자(178)는, 그를 통해서 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 물리적으로 연결될 수 있는 커넥터를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 연결 단자(178)은, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.
- [38] 햅틱 모듈(179)은 전기적 신호를 사용자가 촉각 또는 운동 감각을 통해서 인지할 수 있는 기계적인 자극(예: 진동 또는 움직임) 또는 전기적인 자극으로 변환할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 햅틱 모듈(179)은, 예를 들면, 모터, 압전 소자, 또는 전기 자극 장치를 포함할 수 있다.
- [39] 카메라 모듈(180)은 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 카메라 모듈(180)은 하나 이상의 렌즈들, 이미지 센서들, 이미지 시그널 프로세서들, 또는 플래시들을 포함할 수 있다.
- [40] 전력 관리 모듈(188)은 전자 장치(101)에 공급되는 전력을 관리할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전력 관리 모듈(188)은, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구현될 수 있다.
- [41] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성 요소에 전력을 공급할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 배터리(189)는, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.
- [42] 통신 모듈(190)은 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102), 전자 장치(104), 또는 서버(108))간의 직접(예: 유선) 통신 채널 또는 무선 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 통신 수행을 지원할 수 있다. 통신 모듈(190)은 프로세서(120)(예: 어플리케이션 프로세서)와 독립적으로 운영되고, 직접(예: 유선) 통신 또는 무선 통신을 지원하는 하나 이상의 커뮤니케이션 프로세서를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 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 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. 이런 여러 종류의 통신 모듈들은 하나의 구성 요소(예: 단일 칩)으로 통합되거나, 또는 서로 별도의 복수의 구성 요소들(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(IMSII))를 이용하여 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크 내에서 전자 장치(101)를 확인 및 인증할 수 있다.

[43] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 하나 이상의 안테나들을 포함할 수 있고, 이로부터, 제 1 네트워크 198 또는 제 2 네트워크 199와 같은 통신 네트워크에서 사용되는 통신 방식에 적합한 적어도 하나의 안테나가, 예를 들면, 통신 모듈(190)에 의하여 선택될 수 있다. 신호 또는 전력은 상기 선택된 적어도 하나의 안테나를 통하여 통신 모듈(190)과 외부 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다.

[44] 상기 구성요소들 중 적어도 일부는 주변 기기들간 통신 방식(예: 버스, GPIO(general purpose input and output), SPI(serial peripheral interface), 또는 MIPI(mobile industry processor interface))를 통해 서로 연결되고 신호(예: 명령 또는 데이터)를 상호간에 교환할 수 있다.

[45] 일 실시 예에 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. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 외부 전자 장치들(102, 104, or 108) 중 하나 이상의 외부 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 외부 전자 장치들에게 그 기능 또는 그 서비스의 적어도 일부를 수행하라고 요청할 수 있다. 상기 요청을 수신한 하나 이상의 외부 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, 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다.

- [46] 도 2는 다양한 실시 예에 따른 802.11ad 표준 기술을 지원하는 전자 장치들 간의 연결 및 통신 동작을 설명하는 도면이다.
- [47] 일 실시 예에 따르면, 802.11ad 표준 기술을 지원하는 전자 장치(201)(예: 전자 장치(101))와 외부 전자 장치(261)(예: 전자 장치(104)) 간의 연결 및 데이터 통신 동작이 수행되는 경우, 전자 장치(201)와 외부 전자 장치(261)는 802.11ad 표준 기술의 다양한 빔포밍 프로토콜을 이용할 수 있다. 802.11ad 표준 기술의 빔포밍 프로토콜은 SLS(sector level sweep), BRP(beam refinement protocol), 및/또는 BT(beam tracking)의 프로토콜을 포함하고 있으며, 전자 장치들 간의 연결 및/또는 데이터 통신을 위해 각각의 프로토콜이 선택적으로 사용될 수 있다.
- [48] 상기 SLS 프로토콜은 링크 검출(link detection)을 위한 프로토콜이다. 전자장치(201)는 상기 SLS 프로토콜을 이용하여 SLS 빔 트레이닝(SLS 동작)을 수행할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(201)는 동일한 내용을 포함하고 있는 프레임(예: 비콘(beacon) 프레임 또는 SSW(sector sweep) 프레임; 패킷이라고도 함)을 방향을 바꾸면서 연속해서 또는 지정된 간격으로 전송하는 동작을 수행할 수 있다. 전자 장치(201)가 전송한 프레임 중에서 외부 전자 장치(261)가 수신에 성공한 프레임이 존재할 경우, 전자 장치(201)는 수신에 성공한 프레임의 방향 중에서 링크(채널) 성능이 가장 좋은 방향을 선택할 수 있다.
- [49] 상기 BRP 프로토콜은 SLS 프로토콜을 이용하거나 또는 다른 수단에 의해 결정된 빔 방향에서 데이터 전송률을 최대화하기 위하여 빔 방향을 세밀하게 조절하는 프로토콜이다. BRP 프로토콜은 한 개의 프레임의 끝부분에 일정한 길이의 트레이닝 시퀀스(training sequence)를 붙여 송수신하고, 각 안테나에 대하여 데이터 전송률을 최대화시키는 위상(phase) 값을 계산하여 곱해주는 방식이 적용될 수 있다.
- [50] 상기 BT 프로토콜은 데이터 송신과 빔 트레이닝을 동시에 수행할 수 있는 프로토콜이다. BT 프로토콜은 데이터 프레임의 PHY 헤더에 빔 트레이닝 정보를 포함시키고, 데이터 프레임의 끝 부분에 빔 트레이닝을 위한 시퀀스를 포함시킴으로써, 데이터를 송신함과 동시에 빔 트레이닝을 수행하는 방식이 적용될 수 있다.
- [51] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(201)는 비콘 간격(beacon interval) 중 BTI(beacon transmission interval)에서 SLS 프로토콜을 이용하여 섹터 별로 방향을 바꾸면서 프레임(예: DMG Beacon)을 전송할 수 있다. 다음으로 전자 장치(201)는 비콘 간격 중 A-BFT(association beamforming training)에서 프레임(예: SSW)을 이용하여 SLS 빔 트레이닝을 수행할 수 있다. 예를 들어, 외부 전자 장치(261)는 프레임(예: SSW)을 전송할 수 있으며, 전자 장치(201)는 외부 전자 장치(261)로부터 수신한 프레임에 대한 피드백(예: SSW-Feedback)을 외부 전자 장치(261)로 전송할 수 있다. 상기 SLS 빔 트레이닝을 통한 링크 검출이 완료된 경우, 전자 장치(201)는 비콘 간격 중 ATI(announcement transmission interval)에서 BRP 또는 BT 프로토콜을 이용하여 외부 전자 장치(261)와

요청-응답(request-response) 기반의 SSW 프레임을 교환할 수 있으며, 비콘 간격 중 DTI(data transfer interval)에서 전자 장치(201)는 BRP 프로토콜을 이용하여 실제로 액세스(access)를 수행할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(201)는 ATI 및 DTI에서, BRP 프로토콜을 이용하여 한 개의 프레임의 끝부분에 일정한 길이의 트레이닝 시퀀스를 붙인 프레임(예: BRP)을 외부 전자 장치(261)에 송수신하고 액세스를 수행할 수 있다.

[52] 상기 액세스가 완료된 이후, 전자 장치(201)는 외부 전자 장치(261)와 데이터를 송수신할 수 있으며, 전자 장치(201)는 데이터의 송수신 중 BT 프로토콜을 이용하여 추가적인 빔 트레이닝을 수행할 수 있다.

[53] 도시되진 않았지만, 다양한 실시 예에 따르면, 802.11ad 표준 기술은, FST(fast session transfer) 프로토콜을 정의하고 있다. 상기 FST 프로토콜은, 전자 장치에서 60GHz 대역을 사용하는 와이기그 통신과 2.4GHz ~ 5.0GHz 대역을 사용하는 와이파이 통신을 모두 지원할 경우, 전자 장치의 상기 두 통신 대역 간의 변경에 이용될 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 상기 FST 프로토콜을 이용하여 60GHz 대역의 통신을 사용하다가 2.4GHz ~ 5.0GHz 대역으로 전환을 수행할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 전자 장치의 급격한 방향 변화 또는 전자 장치와 외부 전자 장치 사이의 장애물에 의한 가시선(line of sight; LoS)의 상실, 또는 전자 장치와 외부 전자 장치 사이의 거리 증가에 의해 전자 장치가 상기 60GHz 대역의 커버리지를 벗어나는 경우에 따라, 60GHz 대역의 통신이 불가능한 경우, 상기 FST 프로토콜을 이용하여 2.4GHz ~ 5.0GHz 대역으로 통신 대역을 전환할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 상기 FST 프로토콜을 이용하여 2.4GHz ~ 5.0GHz 대역의 통신을 사용하다가 60GHz 대역으로 통신 대역을 전환할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 전자 장치가 60GHz 대역의 통신 가능한 범위에 진입(위치)하는 경우, 상기 FST 프로토콜을 이용하여 2.4GHz ~ 5.0GHz 대역의 통신을 사용하다가 60GHz 대역으로 통신 대역을 전환할 수 있다.

[54] 도 3은 다양한 실시 예에 따른 외부 전자 장치(261)와 통신하는 전자 장치(201)의 블록도이다.

[55] 도 3을 참조하면, 전자 장치(201)는 하우징(310), 통신 회로(320)(예: 통신 모듈(190)), 프로세서(330)(예: 프로세서(120)), 및 메모리(340)(예: 메모리(130))를 포함할 수 있다.

[56] 일 실시 예에 따르면, 하우징(310)은 내부 공간을 포함할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(201)의 적어도 하나의 구성 요소(예: 통신 회로(320), 프로세서(330), 및/또는 메모리(340))가 하우징(310) 내에 위치될 수 있다.

[57] 일 실시 예에 따르면, 통신 회로(320)는 제1 무선 통신 회로(322) 및 제2 무선 통신 회로(324)를 포함할 수 있다.

[58] 예를 들어, 제1 무선 통신 회로(322)는 빔 포밍(beamforming) 기술(예: 안테나 어레이를 이용한 빔 포밍 기술)이 적용되어 지향성(directional) 무선 통신을 지원하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1 무선 통신 회로(322)는 10GHz 및

100GHz 사이의 주파수를 이용하여 외부 전자 장치(261)와 통신하도록 구성된 회로를 포함할 수 있으며, 무선 통신의 효율성을 높이기 위해 빔 포밍 기술이 적용될 수 있다. 예를 들어, 제1 무선 통신 회로(322)는 802.11ad 표준 기술의 60GHz 주파수 대역의 와이기그 통신을 하도록 구성된 회로를 포함할 수 있으며, 상기 와이기그 통신을 하도록 구성된 회로에는 빔 포밍 기술이 적용될 수 있다. 예를 들어, 제1 무선 통신 회로(322)는 전자 장치(201)와 외부 전자 장치(261) 간에 서로의 빔이 형성되는 경우, 자동으로 전자 장치(201)와 외부 전자 장치(261) 간의 통신 링크(통신 채널)가 설립되도록 구성될 수 있다.

- [59] 예를 들어, 제2 무선 통신 회로(324)는 전방향성(omni-directional) 무선 통신을 지원하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제2 무선 통신 회로(324)는 2.5~5GHz 주파수 대역의 와이파이 통신을 하도록 구성된 회로를 포함할 수 있다.
- [60] 일 실시 예에 따르면, 프로세서(330)는 중앙처리장치(central processing unit; CPU), 어플리케이션 프로세서(application processor; AP), 또는 커뮤니케이션 프로세서(communication processor; CP) 중 하나 또는 그 이상을 포함할 수 있다.
- [61] 일 실시 예에 따르면, 프로세서(330)는 통신 회로(320)를 이용하여 외부 전자 장치(261)와의 통신을 제어할 수 있다.
- [62] 예를 들어, 프로세서(330)의 제어에 따라, 전자 장치(201)가 제1 무선 통신 회로(322)를 이용하여 외부 전자 장치(261)와 제1 대역의 지향성 무선 통신(제1 대역의 통신)의 수행 시, 외부 전자 장치(261)로부터 외부 전자 장치(261)의 제2 대역의 전방향성 무선 통신(제2 대역의 통신)에 대한 정보를 수신 및/또는 외부 전자 장치(261)에 전자 장치(201)의 제2 대역의 전방향성 무선 통신(제2 대역의 통신)에 대한 정보를 전송할 수 있다.
- [63] 다른 예로, 프로세서(330)의 제어에 따라, 전자 장치(201)가 제2 무선 통신 회로(324)를 이용하여 외부 전자 장치(261)와 제2 대역의 전방향성 무선 통신(제2 대역의 통신)의 수행 시, 외부 전자 장치(261)로부터 외부 전자 장치(261)의 제1 대역의 지향성 통신(제1 대역의 통신)에 대한 정보를 수신 및/또는 외부 전자 장치(261)에 전자 장치(201)의 제1 대역의 지향성 무선 통신(제1 대역의 통신)에 대한 정보를 전송할 수 있다.
- [64] 일 실시 예에 따르면, 프로세서(330)는, 제1 무선 통신 회로(322)를 이용하여 제1 대역의 통신을 수행하는 도중, 제1 대역의 통신이 가능한 제1 대역 커버리지 내에서 전자 장치(201)의 방향 전환 또는 장애물에 의한 전자 장치(201)의 가시선(line-of-sight; LoS)의 상실로 외부 전자 장치(261)와의 제1 대역의 통신과 관련된 빔의 방향 불일치가 발생하는 경우, 이를 인식할 수 있다.
- [65] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(201)의 프로세서(330)는, 제1 대역의 빔 트레이닝 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(330)는 802.11ad 표준 기술의 빔포밍 프로토콜인 SLS, BRP, 및/또는 BT를 이용하여 빔 트레이닝을 수행할 수 있으며, 상기 빔 트레이닝의 수행에 따른 결과를 기초로 제1 대역의 링크(또는 채널)의 성능이 좋은 방향을 최적의 빔 방향으로 선택할 수 있다. 예를

들어, 프로세서(330)는 복수의 방향들에 대하여 링크 품질 값들(예: SNR)을 확인하고, 가장 높은 링크 품질 값 또는 미리 설정된 임계 값 이상의 링크 품질 값을 갖는 방향을 최적의 빔 방향으로 선택할 수 있다.

[66] 일 실시 예에 따르면, 프로세서(330)는 제1 무선 통신 회로(322)를 이용하여 제1 대역의 통신을 수행하는 도중, 제1 대역 커버리지를 벗어나서 제1 대역의 신호 대 잡음비(signal to noise ratio; SNR)의 저하 또는 링크 손실(link loss)이 발생한 경우, 이를 인식할 수 있다.

[67] 일 실시 예에 따르면, 프로세서(330)는 제1 대역의 통신을 사용하는 도중 제2 대역의 통신을 사용하도록 통신 대역의 전환을 할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(330)는 802.11ad 표준 기술의 FST 프로토콜을 이용하여 제1 대역의 통신을 사용하는 도중 제2 대역의 통신을 사용하도록 통신 대역의 전환을 할 수 있다.

[68] 예를 들어, 제1 대역의 통신을 사용하는 도중 제2 대역의 통신을 사용하도록 통신 대역의 전환 시, 프로세서(330)는 제2 대역의 통신 접속을 위한 동작의 수행에 따라 외부 전자 장치(261)와 제2 대역의 통신을 할 수 있다. 다른 예로, 전자 장치(201)는 외부 전자 장치(261)와 제1 대역의 통신 및 제2 대역의 통신이 모두 접속된 상태일 수 있으며, 이러한 경우, 제1 대역의 통신을 사용하는 도중 제2 대역의 통신을 사용하도록 통신 대역의 전환 시, 프로세서(330)는 제2 대역의 통신 접속을 위한 동작의 수행 없이 외부 전자 장치(261)와 제2 대역의 통신을 할 수 있다.

[69] 일 실시 예에 따르면, 프로세서(330)는 제2 대역의 SNR 및/또는 제2 대역의 채널 상태 정보(channel state information; CSI)를 수집할 수 있으며, 상기 제2 대역의 SNR 및/또는 제2 대역의 CSI에 기초하여 제2 대역의 통신에서 제1 대역의 통신으로의 통신 대역의 전환 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(330)는 802.11ad 표준 기술의 FST 프로토콜을 이용하여 제2 대역의 통신에서 제1 대역의 통신을 사용하도록 통신 대역의 전환을 할 수 있다.

[70] 일 실시 예에 따르면, 메모리(340)는 전자 장치(201)의 적어도 하나의 구성 요소(예: 통신 회로(320), 프로세서(330), 및/또는 메모리(340))에 의해 사용되는 다양한 데이터를 저장할 수 있다.

[71] 일 실시 예에 따르면, 상기 외부 전자 장치(261)는 지향성 무선 통신 또는 전방향성 무선 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 상기 외부 전자 장치(261)는 빔 포밍 기술이 적용되어 지향성 무선 통신을 지원하도록 구성된 회로 및/또는 전방향성 무선 통신을 지원하도록 구성된 회로를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 외부 전자 장치(261)는 액세스 포인트(access point; AP) 장치 또는 모바일 장치와 같은 다양한 유형의 전자 장치일 수 있다.

[72] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치(201)에 있어서, 하우징(310), 상기 하우징(310) 내에 위치하고, 빔 포밍(beamforming)을 이용하여 지향성(directional) 무선 통신을 지원하도록 구성된 제1 무선 통신 회로(322), 상기

하우징(310) 내에 위치하고, 전방향성(omni-directional) 무선 통신을 지원하도록 구성된 제2 무선 통신 회로(324), 상기 제1 무선 통신 회로(322) 및 상기 제2 무선 통신 회로(324)와 작동적으로 연결된 프로세서(330) 및 상기 프로세서(330)와 작동적으로 연결된 메모리(340)를 포함하고, 상기 메모리(340)는, 실행 시에 상기 프로세서(330)가, 상기 제1 무선 통신 회로(322)를 이용하여, 상기 지향성 무선 통신 및 상기 전방향성 무선 통신을 수행할 수 있는 외부 전자 장치(261)와, 지향성 무선 통신을 수행하고, 상기 지향성 무선 통신의 중단 또는 열화의 검출 시에, 상기 제2 무선 통신 회로(324)를 이용하여 수신된, 상기 외부 전자 장치(261)의 신호에 적어도 일부 기초하여, 상기 전자 장치(201)와 상기 외부 전자 장치(261)간의 거리를 결정하고, 상기 결정된 거리에 적어도 일부 기초하여, 상기 제1 무선 통신 회로(322)를 이용하여 상기 지향성 무선 통신을 재시도하거나, 상기 제2 무선 통신 회로(324)를 이용하여 전방향성 무선 통신을 시작하도록 하는 인스트럭션들을 저장할 수 있다.

- [73] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(330)가, 상기 결정된 거리가, 선택된 거리 이내인 경우, 상기 지향성 무선 통신의 빔 방향을 변경하도록 할 수 있다.
- [74] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(330)가, 상기 외부 전자 장치(261)의 신호와 연관된 신호 대 노이즈 비율(SNR), 시간당 SNR의 변화량 및/또는 링크 손실(link loss)을 결정하고, 상기 결정된 SNR, 상기 결정된 SNR의 변화량 및/또는 상기 결정된 링크 손실에 적어도 일부 기초하여 상기 지향성 무선 통신의 중단 또는 열화 여부를 검출하도록 할 수 있다.
- [75] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(330)가, 상기 외부 전자 장치(361)의 신호와 연관된 신호 대 노이즈 비율(SNR), 라운드 트립 타임(round trip time; RTT), 및/또는 정밀 타이밍 측정(fine timing measurement; FTM)을 결정하고, 상기 결정된 SNR, 상기 결정된 RTT 및/또는 상기 결정된 FTM에 적어도 일부 기초하여 상기 외부 전자 장치(261)와의 거리를 결정하도록 할 수 있다.
- [76] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 외부 전자 장치(261)는, 액세스 포인트 장치 또는 모바일 장치 중 하나일 수 있다.
- [77] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(330)가, 상기 결정된 거리가 지정된 기준 거리 보다 작은 경우, 상기 제1 무선 통신 회로(322)를 이용하여 상기 지향성 무선 통신을 재시도하도록 할 수 있다.
- [78] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(330)가, 상기 결정된 거리가 상기 지정된 기준 거리 이상인 경우, 상기 제2 무선 통신 회로(324)를 이용하여 상기 전방향성 무선 통신을 시작할지 여부를 결정하도록 할 수 있다.
- [79] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(330)가, 상기 제2 무선 통신 회로(324)를 이용하여, 상기 외부 전자 장치(261)와 상기 전방향성

무선 통신의 수행 도중, 상기 제2 무선 통신 회로(324)를 이용하여 수신된, 상기 외부 전자 장치(261)의 신호에 적어도 일부 기초하여, 상기 전자 장치(201)와 상기 외부 전자 장치(261)간의 거리를 결정하고, 상기 전방향 무선 통신의 수행 도중 상기 결정된 거리에 적어도 일부 기초하여 상기 제 1 무선 통신 회로(322)를 이용하여 상기 지향성 무선 통신을 시작하도록 할 수 있다.

- [80] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(330)가, 상기 전방향 무선 통신의 수행 도중 상기 결정된 거리가, 상기 선택된 거리보다 작은 경우, 상기 제2 무선 통신 회로(324)의 상기 전방향성 무선 통신의 채널 상태 정보에 적어도 일부 기초하여, 상기 제1 무선 통신 회로(322)를 이용하여 상기 지향성 무선 통신을 시작하도록 할 수 있다.
- [81] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서(330)가, 상기 제2 무선 통신 회로(324)의 상기 전방향성 무선 통신의 채널 상태 정보에 적어도 일부 기초하여, 상기 전자 장치(201)가 상기 제2 무선 통신 회로(324)의 상기 전방향성 무선 통신의 가시선(line-of-sight) 환경에 위치하는지를 확인하며, 상기 전자 장치(201)가 상기 제2 무선 통신 회로(324)의 상기 전방향성 무선 통신의 상기 가시선(line-of-sight) 환경에 위치하는 경우, 상기 제1 무선 통신 회로(322)를 이용하여 상기 지향성 무선 통신을 시작하도록 할 수 있다.
- [82] 도 4는 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 데이터 통신을 제어하는 동작의 흐름도(400)이다. 데이터 통신을 제어하는 방법은, 전자 장치(예: 전자 장치(101 또는 201)), 전자 장치의 적어도 하나의 프로세서(예: 프로세서(120 또는 330)) 또는 전자 장치의 제어부 중의 적어도 하나에 의해 수행될 수 있다.
- [83] 도 4를 참조하면, 지향성 무선 통신의 제 1 대역과 전방향성 무선 통신의 제 2 대역 간의 통신 대역의 전환에 있어서, 전자 장치는 상기 전방향성 무선 통신이 가능한 제1 대역 커버리지 내에서 전자 장치의 방향 전환 또는 장애물에 의한 전자 장치의 LoS 상실로 인해 전자 장치의 빔 방향 불일치(**beam direction mismatch**)가 발생한 상황과 전자 장치가 제 1 대역 커버리지를 벗어남으로 인해 SNR의 저하 또는 링크 손실이 발생한 상황을 구분할 수 있다. 전자 장치는 상기 구분된 상황에 따라 제 1대역에 대한 빔 트레이닝을 수행하거나 제 2 대역으로 통신 대역을 전환하는 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 상기 빔 방향 불일치는, 전자 장치가 더 좋은 제1 대역의 SNR을 보장할 수 있는 빔 방향이 있지만, 잘못된 빔 방향이 이용됨에 따라 SNR의 저하 또는 링크 손실이 발생하는 경우를 의미할 수 있다.
- [84] 410 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제1 무선 통신 회로(예: 제1무선 통신 회로(322))를 이용하여 외부 전자 장치(예: 외부 전자 장치(261))와 지향성 무선 통신을 수행할 수 있다.
- [85] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 무선 통신 회로는, 빔 포밍 기술을 이용하여 제1 대역의 지향성 무선 통신을 지원하도록 구성될 수 있다.
- [86] 일 실시 예에 따르면, 상기 외부 전자 장치는, 지향성 무선 통신 및 전방향성

무선 통신을 지원하도록 구성될 수 있다.

- [87] 430 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 상기 지향성 무선 통신의 중단 또는 열화 유무를 검출할 수 있다.
- [88] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치의 급격한 방향 변화 또는 전자 장치와 외부 전자 장치 사이의 장애물에 의한 LoS의 상실, 또는 전자 장치와 외부 전자 장치 사이의 거리 증가에 의해 전자 장치가 상기 지향성 무선 통신 대역의 커버리지를 벗어나는 경우가 발생하는 경우, 전자 장치는 상기 지향성 무선 통신의 중단 또는 열화를 검출할 수 있다.
- [89] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 외부 전자 장치의 신호와 연관된 SNR, 시간당 SNR의 변화량, 및/또는 링크 손실에 기초하여, 상기 지향성 무선 통신의 중단 또는 열화를 검출할 수 있다.
- [90] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치가 상기 지향성 무선 통신의 중단 또는 열화가 있음을 검출하는 경우 450 동작을 실행할 수 있으며, 그렇지 않으면 410 동작을 다시 실행할 수 있다.
- [91] 450 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제2 무선 통신 회로(예: 제2 무선 통신 회로(324))를 이용하여 수신된 외부 전자 장치의 신호에 적어도 일부 기초하여 전자 장치와 외부 전자 장치간의 거리를 결정할 수 있다.
- [92] 일 실시 예에 따르면, 제2 무선 통신 회로는 제2 대역의 전방향성 무선 통신을 지원하도록 구성될 수 있다.
- [93] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 외부 전자 장치의 신호와 연관된 SNR, 및/또는 라운드 트립 타임(RTT)에 기초하여, 상기 전자 장치와 외부 전자 장치간의 거리를 결정할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는, 정밀 타이밍 측정(FTM) 기술을 이용하여 상기 RTT를 결정할 수 있다.
- [94] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는, 전자 장치와 외부 전자 장치간의 거리 대신에, 전자 장치와 외부 전자 장치간의 거리와 관련된 값 또는 전자 장치와 외부 전자 장치간의 거리에 따라 변화하는 값을 결정할 수 있다. 예를 들어, 상기 거리와 관련된 값은, 외부 전자 장치의 신호와 연관된 SNR, 수신 전계 강도(received signal strength indication; RSSI), 및/또는 링크 속도(link speed)의 다양한 파라미터를 포함할 수 있다.
- [95] 470 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 상기 결정된 거리에 적어도 일부 기초하여 외부 전자 장치와의 통신 방법을 결정할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 상기 결정된 거리에 적어도 일부 기초하여, 제1 무선 통신 회로를 이용하여 지향성 무선 통신을 제시도하거나 또는 제2 무선 통신 회로를 이용하여 전방향성 무선 통신을 시작할지 여부를 결정할 수 있다.
- [96] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 상기 결정된 거리가 선택된 거리 이내인 경우 상기 지향성 무선 통신을 제시도할 수 있으며, 그렇지 않으면 제2 무선 통신 회로를 이용하여 전방향성 무선 통신을 시작할지 여부를 결정할 수 있다.
- [97] 예를 들어, 전자 장치는 상기 결정된 거리가 선택된 거리 이내인 경우 전자

장치의 빔 방향 불일치가 발생한 상황인 것으로 판단할 수 있으며, 상기 결정된 거리가 선택된 거리를 벗어나는 경우 전자 장치가 제1 대역의 커버리지를 벗어난 상황인 것으로 판단할 수 있다.

- [98] 예를 들어, 전자 장치는 상기 결정된 거리가 선택된 거리 이내인 경우, 지향성 무선 통신의 빔 방향을 변경하여, 빔 트레이닝을 실행할 수 있다. 다른 예로, 전자 장치는 상기 결정된 거리가 선택된 거리를 벗어나는 경우 제2 무선 통신 회로를 이용하여 전자 장치가 상기 외부 전자 장치와 전방향성 무선 통신이 가능한 거리 이내인지를 결정하며, 전자 장치가 상기 외부 전자 장치와 전방향성 무선 통신이 가능한 거리 이내인 경우, 외부 전자 장치와 전방향성 무선 통신을 시작할 수 있다.
- [99] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는, 전자 장치와 외부 전자 장치간의 거리와 관련된 값 또는 전자 장치와 외부 전자 장치간의 거리에 따라 변화하는 값에 적어도 일부 기초하여, 제1 무선 통신 회로를 이용하여 지향성 무선 통신을 제시도하거나 또는 제2 무선 통신 회로를 이용하여 전방향성 무선 통신을 시작할지 여부를 결정할 수 있다.
- [100] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치(예: 전자 장치(201) 또는 전자 장치(201)의 프로세서(330))의 데이터 통신을 제어하는 방법에 있어서, 빔 포밍(beamforming)을 이용하여 지향성 (directional) 무선 통신을 지원하도록 구성된 제1 무선 통신 회로(예: 제1 무선 통신 회로(322))를 이용하여, 지향성 무선 통신 및 전방향성 무선 통신을 수행할 수 있는 외부 전자 장치(예: 외부 전자 장치(361))와, 지향성 무선 통신을 수행하는 동작, 상기 지향성 무선 통신의 중단 또는 열화의 검출 시에, 전방향성(omni-directional) 무선 통신을 지원하도록 구성된 제2 무선 통신 회로(예: 제2 무선 통신 회로(324))를 이용하여 수신된, 상기 외부 전자 장치의 신호에 적어도 일부 기초하여, 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치와의 거리를 결정하는 동작 및 상기 결정된 거리에 적어도 일부 기초하여, 상기 제 1 무선 통신 회로를 이용하여 상기 지향성 무선 통신을 제시도하거나, 상기 제 2 무선 통신 회로를 이용하여 전방향성 무선 통신을 시작할지 여부를 결정하는 동작을 포함할 수 있다.
- [101] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 결정된 거리에 적어도 일부 기초하여, 상기 제 1 무선 통신 회로를 이용하여 상기 지향성 무선 통신을 제시도하는 동작은, 상기 결정된 거리가, 선택된 거리 이내인 경우, 상기 지향성 무선 통신의 빔 방향을 변경하는 동작을 포함할 수 있다.
- [102] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 외부 전자 장치의 신호와 연관된 신호 대 노이즈 비율(SNR), 시간당 SNR의 변화량 및/또는 링크 손실(link loss)을 결정하는 동작을 더 포함하며, 상기 지향성 무선 통신의 중단 또는 열화의 검출은, 상기 결정된 SNR, 상기 결정된 SNR의 변화량 및/또는 상기 링크 손실에 적어도 일부 기초하여 실행될 수 있다.
- [103] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 외부 전자 장치의 신호와 연관된 신호 대 노이즈

비율(SNR), 라운드 트립 타임(RTT), 및/또는 정밀 타이밍 측정(FTM)을 결정하는 동작을 더 포함하며, 상기 외부 전자 장치와의 거리를 결정하는 동작은, 상기 결정된 SNR, 상기 결정된 RTT 및/또는 상기 결정된 FTM에 적어도 일부 기초하여 실행될 수 있다.

- [104] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 결정된 거리가 지정된 기준 거리 보다 작은 경우, 상기 제1 무선 통신 회로를 이용하여 상기 지향성 무선 통신을 재시도하는 동작을 실행할 수 있다.
- [105] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 결정된 거리가 상기 지정된 기준 거리 이상인 경우, 상기 제2 무선 통신 회로를 이용하여 상기 전방향성 무선 통신을 시작할 수 있다.
- [106] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제2 무선 통신 회로를 이용하여, 상기 외부 전자 장치와 상기 전방향성 무선 통신의 수행 도중, 상기 제2 무선 통신 회로를 이용하여 수신된, 상기 외부 전자 장치의 신호에 적어도 일부 기초하여, 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치간의 거리를 결정하는 동작, 및 상기 전방향성 무선 통신의 수행 도중 상기 결정된 거리에 적어도 일부 기초하여 상기 제 1 무선 통신 회로를 이용하여 상기 지향성 무선 통신을 시작하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [107] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 전방향성 무선 통신의 수행 도중 상기 결정된 거리가, 상기 선택된 거리보다 작은 경우, 상기 제2 무선 통신 회로의 상기 전방향성 무선 통신의 채널 상태 정보에 적어도 일부 기초하여 상기 제 1 무선 통신 회로를 이용하여 상기 지향성 무선 통신을 시작하는 동작을 실행할 수 있다.
- [108] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 제2 무선 통신 회로의 상기 전방향성 무선 통신의 채널 상태 정보에 적어도 일부 기초하여, 상기 전자 장치가 상기 제2 무선 통신 회로의 상기 전방향성 무선 통신의 가시선(line-of-sight) 환경에 위치하는지를 확인하는 동작을 더 포함하며, 상기 전자 장치가 상기 제2 무선 통신 회로의 상기 전방향성 무선 통신의 상기 가시선(line-of-sight) 환경에 위치하는 경우, 상기 제1 무선 통신 회로를 이용하여 상기 지향성 무선 통신을 시작하는 동작을 실행할 수 있다.
- [109] 도 5는 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 데이터 통신을 제어하는 동작의 흐름도(500)이고, 도 6은 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 데이터 통신을 제어하는 동작을 설명하기 위한 도면(600)이다. 데이터 통신을 제어하는 방법은, 전자 장치(예: 전자 장치(101 또는 201)), 전자 장치의 적어도 하나의 프로세서(예: 프로세서(120 또는 330)) 또는 전자 장치의 제어부 중의 적어도 하나에 의해 수행될 수 있다.
- [110] 도 5를 참조하면, 제1 대역의 지향성 무선 통신(제1 대역의 통신)과 제2 대역의 전방향성 무선 통신(제2 대역의 통신)을 모두 지원하는 전자 장치는 외부 전자 장치와 제1 대역의 통신을 수행하는 도중, 제1 대역의 SNR 값과 제2 대역의 SNR

값을 이용하여, 제1 대역의 빔 트레이닝을 수행하거나 또는 제2 대역으로 전환하여 제2 대역의 통신을 수행할 수 있다.

[111] 505 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 외부 전자 장치(예: 외부 전자 장치(261))와 통신 연결된 대역을 확인 할 수 있다.

[112] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 빔 포밍 기술이 적용되어 제1 대역의 통신을 지원하도록 구성된 제1 무선 통신 회로(예: 제1 무선 통신 회로(322))와 제2 대역의 통신을 지원하도록 구성된 제2 무선 통신 회로(예: 제2 무선 통신 회로(324))를 포함할 수 있다.

[113] 510 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제1 대역의 통신 연결이 되었는지를 판단할 수 있다.

[114] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치가 510 동작에서 제1 대역의 통신 연결이 된 것으로 판단한 경우 515 동작을 실행할 수 있으며, 그렇지 않으면 본 실시 예의 동작을 종료할 수 있다.

[115] 예를 들어, 전자 장치는 제1 무선 통신 회로 및/또는 제2 무선 통신 회로를 이용하여 외부 전자 장치와 제1 대역의 통신 및/또는 제2 대역의 통신 접속(연결)이 된 상태에서, 제1 대역의 통신 연결이 되었는지를 판단할 수 있다.

[116] 다른 예를 들어, 전자 장치는 외부 전자 장치와 제1 대역의 통신 연결이 되지 않은 경우, 제2 대역의 통신 연결을 통하여 통신할 수 있다.

[117] 515 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제1 대역의 SNR을 확인할 수 있다.

[118] 일 실시 예에 따르면, 제1 대역의 커버리지 내에서 전자 장치의 빔 방향이 SLS, BRP, 및/또는 BP의 빔포밍 프로토콜에 의해 정상적으로 선택된 경우, 제1 대역의 통신은 충분한 SNR 값이 보장될 수 있다.

[119] 520 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제1 대역의 SNR이 제1 기준보다 작은지를 판단할 수 있다.

[120] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 기준은, 제1 대역 통신의 유효 커버리지를 기준으로 결정된 값일 수 있다.

[121] 예를 들어, 도 6를 참조하면, 전자 장치(미도시)(예: 전자 장치(201))가, 제1 무선 통신 회로(예: 제1 무선 통신 회로(322))를 이용하여 외부 전자 장치(261)와 제1 대역의 지향성 무선 통신이 가능한 영역을 제 1 대역 커버리지(681)라고 할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치가 제2 무선 통신 회로(예: 제2 무선 통신 회로(324))를 이용하여 외부 전자 장치(261)와 제2 대역의 전방향성 무선 통신이 가능한 영역을 제2 대역 커버리지(683)라고 할 수 있다.

[122] 예를 들어, 제 1 기준(691)은 제1 대역 커버리지(681)의 가장자리에서 전자 장치가 더 이상 제 1 대역의 지향성 무선 통신을 유지하기 어렵거나 또는 제2 대역의 전방향성 무선 통신으로 전환하는 것이 효율적이라고 판단되는 값으로 실험적으로 선택될 수 있다. 예를 들어, 제1 기준(691)은 제1 대역의 약전계를 의미하는 SNR 값일 수 있다. 예를 들어, 전자 장치의 노이즈 레벨(noise level)이

-95dBm 수준이라고 가정할 때, 제1 기준(691)은 15 ~ 20dB 수준의 SNR 값으로 선택될 수 있다.

- [123] 예를 들어, 전자 장치는 제1 대역의 SNR이 제1 기준보다 작을 경우, 상기 지향성 무선 통신의 중단 또는 열화가 발생한 것으로 판단할 수 있다. 다른 예로, 전자 장치는 제1 대역의 SNR이 제1 기준 이상인 경우, 상기 지향성 무선 통신의 중단 또는 열화가 발생되지 않은 것으로 판단할 수 있으며, 전자 장치는 기존의 제1 대역의 통신을 유지할 수 있으며, 주기적으로 또는 이벤트(예: 전자 장치의 움직임 감지 또는 데이터 전송)가 발생하는 경우 제1 대역의 SNR을 확인할 수 있다.
- [124] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치가 제1 대역의 SNR이 제1 기준보다 작은 것으로 판단한 경우 525 동작을 실행하며, 그렇지 않으면 지정된 주기 또는 이벤트 발생(예: 전자 장치의 움직임 감지 또는 데이터 전송)에 기반하여 515 동작을 다시 실행할 수 있다.
- [125] 525 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제2 대역의 SNR을 확인할 수 있다.
- [126] 530 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제2 대역의 SNR이 제2 기준보다 큰지를 판단할 수 있다.
- [127] 일 실시 예에 따르면, 상기 제2 기준은, 제1 대역 통신의 유효 커버리지를 기준으로 결정할 수 있다. 예를 들어, 도 6을 참조하면, 제2 기준(693)은 제1 대역에서 제2 대역으로 전환하는 기준이 되는 값으로, 제1 대역 커버리지(681) 내에서 확인된 제2 대역의 SNR 값으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 제2 기준(693)은 제1 대역 커버리지(681) 내에서 제1 대역의 통신의 빔 방향 불일치에 따른 제1 대역의 SNR 저하를 판별하는 기준으로 사용할 수 있는 값으로 결정할 수 있다. 예를 들어, 제2 기준(693)은, 전자 장치가, 제1 기준(691)의 SNR 값이 확인되는 외부 전자 장치(261)와의 이격된 거리에서, 확인한 제2 대역의 SNR 값일 수 있다.
- [128] 예를 들어, 제1 대역의 통신이 15 ~ 20dB 수준의 약전계 SNR 값을 가지지만, 제2 대역의 통신의 SNR이 예를 들어 70dB 수준으로 매우 큰 값의 SNR 값이 확인되는 경우, 전자 장치는 전자 장치가 외부 전자 장치(261)와 충분히 가까우며 제1 대역 커버리지(681) 내에 위치한 것으로 판단할 수 있으며, 이에 따라, 전자 장치는 제1 대역의 SNR의 저하를 빔 방향 불일치로 인한 것으로 판단할 수 있다.
- [129] 일 실시 예에 따르면, 제1 대역의 통신의 경우 지향성 특성으로 인해 전자 장치의 급격한 방향 변화 또는 장애물의 존재로 빔 방향 불일치가 발생하는 경우, SNR의 급격한 저하가 발생할 수 있는 반면, 제2 대역의 통신의 경우, 무지향성 특성으로 인해 제1 대역의 통신에 비해 SNR의 변화(variation)가 매우 작을 수 있다. 전자 장치는, 상기 제2 대역의 특성에 따라, 제2 대역의 SNR을 이용하여 전자 장치가 제1 대역 커버리지(681) 내에 위치하는지 아닌지를 판단할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는, 제1 대역의 SNR이 제1 기준(691) 이하이지만,

제2 대역의 SNR이 제2 기준(693) 이상일 경우 제1 대역의 통신에서 빔 방향 불일치가 발생한 것으로 판단할 수 있다. 다른 예로, 전자 장치는, 제1 대역의 SNR이 제1 기준(691) 이하이고 제2 대역의 SNR 값이 제2 기준(693) 이하일 경우 전자 장치가 제1 대역 커버리지(681)를 벗어난 곳에 위치한 것으로 판단할 수 있다.

- [130] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치가 제2 대역의 SNR이 제2 기준보다 큰 것으로 판단한 경우 전자 장치는 535 동작을 실행할 수 있으며, 그렇지 않으면 550 동작을 실행할 수 있다.
- [131] 535 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제1 대역의 빔 트레이닝을 수행할 수 있다.
- [132] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 802.11ad 표준 기술의 빔포밍 프로토콜인 SLS, BRP, 및/또는 BT를 이용하여 빔 트레이닝을 수행할 수 있으며, 상기 빔 트레이닝의 수행에 따라 링크(또는 채널)의 성능이 좋은 방향을 빔 방향으로 결정할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 제1 대역의 통신에서 공간을 지정된 개수의 섹터들로 나눌 수 있으며, SLS 프로토콜을 이용하여 상기 섹터들 전체에 대하여 프레임들을 전송할 수 있다. 전자 장치는 외부 전자 장치로부터 상기 전송한 프레임들 중 하나 이상에 대한 응답 신호를 수신하는 경우, 상기 하나 이상의 응답 신호를 기초로 상기 빔 방향을 결정할 수 있다.
- [133] 일 실시 예에 따르면, 외부 전자 장치 또한 802.11ad 표준 기술의 빔포밍 프로토콜(예: SLS 프로토콜)을 이용하여 빔 트레이닝을 수행할 수 있다.
- [134] 540 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 535 동작을 통해 결정된 빔 방향에서의 빔에 의한 제1 대역의 SNR이 제3 기준보다 큰지를 판단할 수 있다.
- [135] 일 실시 예에 따르면, 상기 제3 기준은 제1 대역의 통신이 충분히 가능한 값으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 상기 제3 기준은 상기 제1 기준 이상의 값으로 실험적으로 결정될 수 있다.
- [136] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치가 540 동작에서 상기 결정된 빔 방향에서의 빔에 의한 제1 대역의 SNR이 제3 기준보다 큰 것으로 판단할 경우 545 동작을 실행하며, 그렇지 않으면 550 동작을 실행할 수 있다.
- [137] 545 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 빔 방향을 변경할 수 있다.
- [138] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 제1 대역의 통신을 유지하면서 지정된 조건에 따라 빔 방향을 변경할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 상기 변경된 빔 방향으로 지정된 주파수의 빔을 형성할 수 있으며, 전자 장치는 상기 형성된 빔을 이용하여 외부 전자 장치와 상기 제1 대역의 통신을 할 수 있다.
- [139] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 상기 545 동작의 수행 이후 515 동작을 다시 실행할 수 있다.
- [140] 550 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제1 대역의 통신에서 제2 대역의 통신으로 전환할 수 있다.
- [141] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 제1 대역의 통신 대신 제2 대역의 통신을

하도록 제2 대역의 통신으로 통신 대역을 전환 할 수 있으며, 외부 전자 장치와 제2 대역의 통신을 실행할 수 있다.

- [142] 예를 들어, 전자 장치는 제2 대역의 통신으로 통신 대역의 전환 시, 제2 무선 통신 회로를 이용하여 제2 대역의 통신 접속을 위한 동작의 수행에 따라 외부 전자 장치와 제2 대역의 통신을 할 수 있다. 다른 예로, 전자 장치는 외부 전자 장치와 제1 무선 통신 회로 및 제2 무선 통신 회로를 이용하여 제1 대역의 통신 및 제2 대역의 통신이 모두 접속된 상태일 수 있으며, 이러한 경우, 제2 대역의 통신으로 통신 대역의 전환 시, 제2 대역의 통신 접속을 위한 동작의 수행 없이 외부 전자 장치와 제2 대역의 통신을 할 수 있다.
- [143] 상술한 도 5 내지 도 6의 실시 예에서는, 제1 기준과 제2 기준을 각 대역의 통신의 유효 커버리지를 기준으로 결정하는 것을 설명하였다. 그러나, 다른 실시 예에 따르면, 제1 기준과 제2 기준은, 전자 장치가 제1 대역 및 제2 대역에서의 처리율(throughput), SNR, 및/또는 안정도(stability)의 다양한 파라미터(parameter)를 확인하여 결정할 수 있다. 예를 들어, 상기 다양한 파라미터에 기반하여, 제1 대역에서 제2 대역으로의 전환 시 이득이 되는 외부 전자 장치와의 이격된 전자 장치의 거리 지점을 제1 기준, 제2 대역에서 제1 대역으로 전환 시 이득이 되는 외부 전자 장치와의 이격된 전자 장치의 거리 지점을 제2 기준으로 선택할 수도 있다.
- [144] 상술한 도 5의 실시 예의 SNR은 수신 전계 강도(received signal strength indication; RSSI), 링크 속도(link speed)와 같이 신호 품질(signal quality)을 표현할 수 있는 유사한 파라미터로 대체될 수 있다.
- [145] 상술한 도 5의 535 동작의 실시 예에서는, 전자 장치가 제1 대역의 빔 트레이닝을 수행할 때, 제1 대역의 통신에서 공간을 지정된 개수의 섹터들로 나누고, 나눈 전체 섹터들을 이용하여 빔 방향을 결정하는 동작을 설명하였다.
- [146] 그러나, 다른 실시 예에 따르면, 전자 장치가 530 동작에 따라 전자 장치의 빔 방향 불일치를 판단(탐지)한 경우, 전자 장치는 상기 전체 섹터들이 아닌, 후술하는 도 7의 실시 예와 같이 일부 섹터들을 이용하여 빔 방향을 결정할 수도 있다.
- [147] 또 다른 실시 예에 따르면, 전자 장치가 530 동작에 따라 전자 장치의 빔 방향 불일치를 판단(탐지)한 경우, 남은 SLS 주기와 후술하는 도 7의 실시 예에서의 710 동작인 제2 대역의 도래각(angle of arrival; AoA) 결정 동작의 수행 시간을 비교하여, 남은 SLS 주기가 짧은 경우, 예정된 SLS 주기에 SLS 동작을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 전자 장치는 지정된 주기(SLS 주기)마다 SLS 프로토콜을 이용하여 프레임(예: 비콘 프레임 또는 SSW 프레임)의 방향을 바꾸면서 연속해서 전송하는 동작(SLS 동작)을 실행 할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 상기 SLS 주기에 따라 505 내지 530 동작 중 적어도 하나의 동작의 수행 이전, 도중, 또는 이후에 상기 SLS 동작을 실행할 수 있다. 전자 장치가 530 동작에 따라 전자 장치의 빔 방향 불일치를 판단(탐지)한 경우, 상기 SLS 주기에 따른

SLS 동작이 시작될 예정 시간과 제2 대역의 AoA 결정 동작의 수행 시간을 비교하여, SLS 동작이 시작될 예정 시간이 더 짧은 경우, 상기 AoA 결정 동작 수행 도중 또는 상기 AoA 결정 동작을 수행하지 않고 상기 예정 시간에 SLS 동작을 실행할 수도 있다.

[148] 도 7은 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 제1 대역의 빔 트레이닝 동작의 흐름도(700)이다. 빔 트레이닝 방법은, 전자 장치(예: 전자 장치(101 또는 201)), 전자 장치의 적어도 하나의 프로세서(예: 프로세서(120 또는 330)) 또는 전자 장치의 제어부 중의 적어도 하나에 의해 수행될 수 있다.

[149] 도 7을 참조하면, 전자 장치는 제1 대역의 지향성 무선 통신(제1 대역의 통신)과 제2 대역의 전방향성 무선 통신(제2 대역의 통신)을 모두 지원할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 제2 대역의 통신에 기초하여 추정된 도래각(angle of arrival; AoA)을 이용하여, 제1 대역의 빔 트레이닝 동작을 수행할 수 있다.

[150] 710 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제2 대역의 AoA를 결정(추정)할 수 있다.

[151] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 전자 장치의 제2 대역의 통신을 위한 안테나들 간의 위상차(phase difference)를 이용하여 제2 대역의 AoA를 결정할 수 있다.

[152] 예를 들어, 전자 장치가 제2 대역의 통신을 위하여 2개 이상의 안테나들을 포함하는 경우, 수신 신호의 입사각에 따라 각 안테나에 들어오는 신호의 위상 값은 상이할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는, 제2 대역의 AoA의 결정을 위해, 상기 안테나들간의 위상차를 이용하여 입사각을 계산하는 수학적 식 1을 이용할 수 있으며, 상기 입사각을 AoA라고 할 수 있다.

[153] [수식1]

$$\theta = \sin^{-1} \frac{\Delta\Phi\lambda}{-2\pi d}$$

[154] (θ : 입사각, $\Delta\Phi$: 위상차, λ : 파장, d : 안테나들간의 거리)

[155] 다른 실시 예로, 전자 장치는 다중 안테나의 위상차를 이용한 MUSIC(multiple signal classification) 알고리즘을 이용하여 제2 대역의 AoA를 결정할 수 있다. 상기 MUSIC 알고리즘은 안테나들(또는 센서)에 의해 측정된 데이터들로 이루어진 공간을 신호 공간과 잡음 공간으로 분리하여 신호원들의 위치에 대한 벡터가 잡음 공간과 직교함을 이용하여 위치를 추적하는 기술이다.

[156] 720 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 상기 제2 대역의 AoA를 이용하여 제1 대역의 빔 트레이닝을 수행할 수 있다.

[157] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 제1 대역의 통신에서 공간을 지정된 개수의 섹터들로 나눌 수 있으며, 상기 섹터들 중에서 상기 결정된 제2 대역의 AoA를 고려하여 일부 섹터들만을 대상으로 빔 트레이닝을 수행할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 상기 섹터들 중에서 상기 결정된 제2 대역의 AoA와 지정된 또는 추정된 오차를 고려한 값을 포함하는 섹터들만을 대상으로 빔 트레이닝을

수행할 수 있다.

- [158] 예를 들어, 전자 장치에 의해 결정된 제 2 대역의 AoA(제2 대역의 입사각)가 방위각(azimuth)= x° 및 엘리베이션(elevation)= y° 이고, 지정된 또는 추정된 오차(또는 지정된 추정 오차)가 15° 인 경우, 전자 장치는 방위각의 범위를 $x \pm 15^\circ$ 로 설정하고, 엘리베이션의 범위는 $y \pm 15^\circ$ 로 설정할 수 있으며, 전자 장치는 후술하는 도 8의 실시 예와 같이, 전체 섹터들 중에서 제 1 대역의 빔 트레이닝 수행 시에 상기 설정된 범위(방위각의 범위 및 엘리베이션의 범위)에 포함되는 섹터들만을 빔 트레이닝을 수행하는 섹터들(탐색 후보)로 결정할 수 있다.
- [159] 도 8은 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 제한된 섹터들을 이용한 빔 트레이닝 동작을 설명하기 위한 도면(800)이다.
- [160] 도 8을 참조하면, 전자 장치(201)(예: 프로세서(330))가 제1 대역의 통신에서 공간을 64 등분하여 64개의 섹터들로 나누었다고 가정하고, 섹터들 각각에는 1 내지 64의 섹터 아이디(sector ID)가 부여되어 있다고 가정하였다. 예를 들어, 전자 장치(201)가 상술한 도 7의 710 동작의 수행에 따라, 제 2 대역의 AoA가 방위각의 범위는 $x \pm 15^\circ$ 이고, 엘리베이션의 범위는 $y \pm 15^\circ$ 이고, 상기 방위각의 범위 및 엘리베이션의 범위에 포함되는 섹터들의 섹터 아이디가 17 내지 24임을 결정한 것으로 가정하면, 전자 장치(201)는 상술한 도 7의 720 동작으로, 섹터 아이디가 17 내지 24인 섹터들만을 이용하여 빔 트레이닝을 수행할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(201)는 섹터 아이디가 17 내지 24인 섹터들에만 프레임(예: SSW 프레임)을 전송하여 빔 트레이닝을 수행할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(201)는 섹터 아이디가 17 내지 24인 섹터를 이용하여 카운트 값(CDOWN)이 7이고 섹터 아이디가 17인 SSW 프레임(871), CDOWN이 6이고 섹터 아이디가 16인 SSW 프레임(872), CDOWN이 5이고 섹터 아이디가 15인 SSW 프레임(873), ... CDOWN이 0이고 섹터 아이디가 24인 SSW 프레임(874)을 연속해서 전송할 수 있다.
- [161] 예를 들어, 외부 전자 장치(261)에 제2 대역의 AoA 결과가 없는 경우, 외부 전자 장치(261)는 전체 섹터들인 섹터 아이디가 1 내지 64인 섹터들을 모두 이용하여 빔 트레이닝을 수행할 수 있다. 예를 들어, 외부 전자 장치(261)는 섹터 아이디가 1 내지 64인 섹터들을 이용하여 CDOWN이 63이고 섹터 아이디가 1인 SSW 프레임(881), CDOWN이 62이고 섹터 아이디가 2인 SSW 프레임(882), CDOWN이 61이고 섹터 아이디가 13인 SSW 프레임(883), ... CDOWN이 0이고 섹터 아이디가 64인 SSW 프레임(884)을 연속해서 전송할 수 있다.
- [162] 일 실시 예에서, 외부 전자 장치(261)는 전자 장치(210)가 전송한 SSW 프레임을 수신한 경우, 전자 장치(210)의 빔 전송을 위한 최적의 섹터(예: 섹터 아이디가 20인 섹터)를 결정할 수 있다. 예를 들어, 외부 전자 장치(261)는 섹터 아이디가 1 내지 64인 섹터들을 이용하여 SSW 프레임들(881, 882, 883, 884)을 전송할 때 전자 장치(210)의 상기 결정된 최적의 섹터의 정보(Best Sector=20)도 함께 전자 장치(210)에 전송할 수 있다. 예를 들어, 상기 최적의 섹터의 정보는 섹터

아이디일 수 있다.

- [163] 일 실시 예에서, 전자 장치(201)가 외부 전자 장치(261)에 의해 전송된 SSW 프레임 수신한 경우, 피드백 신호(893)를 외부 전자 장치(261)로 전송할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(201)가 외부 전자 장치(261)에 의해 전송된 SSW 프레임들(881, 882, 883, 884) 중 적어도 하나를 수신한 경우, 전자 장치(201)는 외부 전자 장치(261)로 빔 전송을 위한 최적의 섹터를 결정할 수 있으며, 최적의 섹터로 결정된 섹터의 정보를 피드백 신호(893)에 포함하여 외부 전자 장치(261)로 전송할 수 있다. 예를 들어, 상기 최적의 섹터의 정보는 섹터 아이디일 수 있다.
- [164] 일 실시 예에서, 전자 장치(201)는 SSW 프레임들(881, 882, 883, 884) 중 적어도 하나를 수신하는 경우, 최적의 SNR을 갖는 SSW 프레임을 확인할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(201)가 SSW 프레임들(881, 882, 883, 884) 중 섹터 아이디가 1인 SSW 프레임(881)을 최적의 SNR을 갖는 것으로 결정할 수 있다.
- [165] 일 실시 예에서, 전자 장치(201)는, 외부 전자 장치(261)가 SSW 프레임(881)에 포함된 섹터(예: 섹터 아이디 1)로 빔 포밍 동작을 하도록 알려주기 위해, 최적의 섹터로 결정된 SSW 프레임(881)의 정보(예: Best Sector = 1)를 피드백 신호(893)에 포함하여 외부 전자 장치(261)로 전송할 수 있다.
- [166] 일 실시 예에서, 외부 전자 장치(261)는 전자 장치(201)에 의해 전송된 SSW 프레임들(871, 872, 873, 874) 중 적어도 하나를 수신하는 경우, 최적의 SNR을 갖는 SSW 프레임을 확인할 수 있다. 예를 들어, 외부 전자 장치(261)가 SSW 프레임들(871, 872, 873, 874)들 중 20의 섹터 아이디를 갖는 SSW 프레임(미도시)을 최적의 SNR을 갖는 것으로 확인한 경우, 최적의 섹터로 섹터 아이디 20을 갖는 SSW 프레임을 결정할 수 있다. 예를 들어, 외부 전자 장치(261)는, 전자 장치(201)에 섹터 아이디가 20인 SSW 프레임으로 빔 포밍 동작을 하도록 알려주기 위해, 최적의 섹터로 결정된 섹터 아이디가 20인 SSW 프레임들(881, 882, 883, 884)을 전자 장치(201)로 전송할 수 있다.
- [167] 일 실시 예에서, 외부 전자 장치(261)가 전자 장치(201)로부터 피드백 신호(893)를 수신한 경우, 외부 전자 장치(261)는 전자 장치(201)로 피드백 신호(893)에 대한 응답 신호(sector sweep ACK)(891)를 전송할 수 있다.
- [168] 상술한 도 7 및 도 8의 전자 장치의 일부 섹터들을 이용하여 빔 방향을 결정하는 실시 예와 상술한 도 5의 535 동작과 같이 전자 장치가 전체 섹터들을 이용하여 빔 방향을 결정하는 실시 예를 비교하면, 도 5의 535 동작과 같이 전체 섹터들을 이용하여 빔 방향을 결정하는 동작은, 도 7의 710 동작인 제2 대역의 AoA 결정 동작을 실행하지 않으므로, 도 7과는 다르게 빔 트레이닝 동작의 시작을 기다리는 시간 동안 데이터가 단절되지 않는 장점(SLS 주기를 기다리는 시간 동안의 데이터가 단절되지 않는 장점)을 가질 수 있다.
- [169] 상술한 도 7 및 도 8의 실시 예에서는 전자 장치가 제2 대역의 AoA를 결정하는 동작을 설명하였다. 그러나 다른 실시 예에 따르면, 전자 장치는 제1 대역의

AoA를 결정할 수도 있다. 일반적으로 안테나의 개수가 증가할수록 AoA 결정의 정밀도는 증가할 수 있다. 예를 들어, 종래의 스마트폰의 폼 팩터(form factor)를 고려할 때, 제2 대역의 통신 시스템의 안테나 개수는 2~4개를 넘지 않는 반면, 제1 대역의 통신 시스템의 경우 mm 단위의 파장을 이용하므로 AoA 결정에 다수(예: 수십 개)의 안테나를 사용할 수 있으며, 훨씬 정확하게 AoA 결정이 가능할 수 있다. 예를 들어, 제1 대역의 AoA 결정 결과는, 제2 대역의 AoA 결정 결과에 비해 추정 오차가 줄어들 수 있다.

- [170] 상술한 도 8의 실시 예에서는 외부 전자 장치(861)에 제2 대역의 AoA 결과가 없는 경우를 가정하여 설명하였으나, 외부 전자 장치(861)에 제2 대역의 AoA 결과가 있는 경우, 외부 전자 장치(861)는 제2 대역의 AoA 결과에 따라 제2 대역의 AoA 범위에 포함되는 섹터들만을 이용하여 빔 트레이닝을 수행할 수도 있다.
- [171] 도 9는 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 데이터 통신을 제어하는 동작의 흐름도(900)이다. 데이터 통신을 제어하는 방법은, 전자 장치(예: 전자 장치(101 또는 201)), 전자 장치의 적어도 하나의 프로세서(예: 프로세서(120 또는 330)) 또는 전자 장치의 제어부 중의 적어도 하나에 의해 수행될 수 있다.
- [172] 도 9를 참조하면, 제1 대역의 지향성 무선 통신(제1 대역의 통신)과 제2 대역의 전방향성 무선 통신(제2 대역의 통신)을 모두 지원하는 전자 장치가 외부 전자 장치와 제1 대역의 통신을 수행하는 도중, 전자 장치는 제1 대역의 SNR을 이용하여 제1 대역의 통신의 중단 또는 열화를 검출할 수 있으며, 제2 대역의 거리 정보를 이용하여 전자 장치의 빔 방향 불일치 여부를 판단할 수 있다.
- [173] 905 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 외부 전자 장치(예: 외부 전자 장치(261))와 통신 연결된 대역을 확인 할 수 있다.
- [174] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 빔 포밍 기술이 적용되어 제1 대역의 통신을 지원하도록 구성된 제1 무선 통신 회로(예: 제1 무선 통신 회로(322))와 제2 대역의 통신을 지원하도록 구성된 제2 무선 통신 회로(예: 제2 무선 통신 회로(324))를 포함할 수 있다.
- [175] 910 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제1 대역의 통신 연결이 되었는지를 판단할 수 있다.
- [176] 일 실시 예에 따르면 전자 장치가 910 동작에서 제1 대역의 통신 연결이 된 것으로 판단한 경우 915 동작을 실행할 수 있으며, 그렇지 않으면 본 실시 예의 동작을 종료할 수 있다.
- [177] 915 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제1 대역의 SNR을 확인할 수 있다.
- [178] 920 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제1 대역의 SNR이 제1 기준보다 작은지를 판단할 수 있다.
- [179] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 기준은, 제1 대역 통신의 유효 커버리지를 기준으로 결정된 값일 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 기준은 도 6의 제1

- 기준(691)일 수 있다.
- [180] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치가 제1 대역의 SNR이 제1 기준보다 작은 것으로 판단한 경우 925 동작을 실행하며, 그렇지 않으면 지정된 주기 또는 이벤트 발생(예: 전자 장치의 움직임 감지 또는 데이터 전송)에 기반하여 915 동작을 다시 실행할 수 있다.
- [181] 상술한 905 동작 내지 920 동작 각각은 도 5의 505 동작 내지 520 동작 각각과 대응하는 동작일 수 있다.
- [182] 925 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제2 무선 통신 회로를 이용하여 외부 전자 장치와의 거리를 결정할 수 있다.
- [183] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 제2 대역의 정밀 타이밍 측정(fine timing measurement; FTM)을 수행할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 제2 대역의 FTM 결과에 기초하여 라운드 트립 타임(round trip time; RTT)을 결정할 수 있으며, 상기 RTT에 기초하여 외부 전자 장치와의 거리를 결정할 수 있다.
- [184] 930 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 상기 결정된 거리가 제1 기준 거리(d_{th})보다 작은지를 판단할 수 있다.
- [185] 일 실시 예에 따르면 상기 제1 기준 거리는 제1 대역 커버리지를 의미하는 거리 값일 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 기준 거리는 실험을 통해 미리 결정되거나 전자 장치에 의해 결정된 값일 수 있다.
- [186] 일 실시 예에 따르면, 상기 결정된 거리가 제1 기준 거리보다 작은지를 판단하는 동작은, 전자 장치가 제1 대역의 SNR이 제1 기준보다 작은 경우 전자 장치의 빔 방향 불일치에 의한 것인지 아니면 제1 대역 커버리지를 벗어난 것인지를 판단하기 위한 것일 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 상기 결정된 거리가 제1 기준 거리보다 작은 경우 전자 장치의 빔 방향 불일치로 판단할 수 있으며, 이에 따라 이와 연관된 935 동작을 수행할 수 있다. 다른 예로, 전자 장치는 제2 대역을 이용하여 상기 결정된 거리가 제1 기준 거리 이상인 경우 전자 장치가 제1 대역 커버리지를 벗어난 것으로 판단할 수 있으며, 이에 따라 950 동작의 제1 대역의 통신에서 제2 대역의 통신으로 전환 동작을 실행할 수 있다.
- [187] 일 실시 예에 따르면 전자 장치가 930 동작에서 상기 결정된 거리가 제1 기준 거리보다 작은 것으로 판단한 경우 935 동작을 실행하고, 그렇지 않으면 950 동작을 실행할 수 있다.
- [188] 935 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제1 대역의 빔 트레이닝을 수행할 수 있다.
- [189] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 802.11ad 표준 기술의 빔포밍 프로토콜인 SLS, BRP, 및/또는 BT를 이용하여 빔 트레이닝을 수행할 수 있으며, 상기 빔 트레이닝의 수행에 따라 전자 장치는 링크(또는 채널)의 성능이 좋은 방향을 빔 방향으로 결정할 수 있다.
- [190] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 대역의 빔 트레이닝 동작은, 상술한 도 5의 535

동작의 실시 예와 같이, 제1 대역의 빔 트레이닝을 수행할 때, 제1 대역의 통신에서 공간을 지정된 개수의 섹터들로 나누고, 나눈 전체 섹터들을 이용하여 빔 방향을 결정하는 동작일 수 있다.

[191] 다른 실시 예에 따르면, 상기 제1 대역의 빔 트레이닝 동작은 상술한 도 7의 실시 예의 동작들에 따라 제1 대역의 통신에서 공간의 일부 섹터들을 이용하여 빔 방향을 결정하는 동작일 수 있다.

[192] 940 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 935 동작을 통해 결정된 빔 방향에서의 빔에 의한 제1 대역의 SNR이 제3 기준보다 큰지를 판단할 수 있다.

[193] 일 실시 예에 따르면, 상기 제3 기준은 제1 대역의 통신이 충분히 가능한 값으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 상기 제3 기준은 상기 제1 기준 이상의 값으로 실험적으로 결정될 수 있다.

[194] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치가 940 동작에서 상기 결정된 빔 방향에서의 빔에 의한 제1 대역의 SNR이 제3 기준보다 큰 것으로 판단할 경우 945 동작을 실행하며, 그렇지 않으면 950 동작을 실행할 수 있다.

[195] 945 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 빔 방향을 변경할 수 있다.

[196] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 제1 대역의 통신을 유지하면서 빔 방향을 변경할 수 있다.

[197] 950 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제2 대역의 통신으로 전환할 수 있다.

[198] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 제1 대역의 통신 대신 제2 대역의 통신을 하도록 제2 대역의 통신으로 통신 대역을 전환 할 수 있으며, 외부 전자 장치와 제2 대역의 통신을 실행할 수 있다.

[199] 예를 들어, 전자 장치는 제2 대역의 통신으로 통신 대역의 전환 시, 제2 무선 통신 회로를 이용하여 제2 대역의 통신 접속을 위한 동작의 수행에 따라 외부 전자 장치와 제2 대역의 통신을 할 수 있다. 다른 예로, 전자 장치는 외부 전자 장치와 제1 무선 통신 회로 및 제2 무선 통신 회로를 이용하여 제1 대역의 통신 및 제2 대역의 통신이 모두 접속된 상태일 수 있으며, 이러한 경우, 제2 대역의 통신으로 통신 대역의 전환 시, 제2 대역의 통신 접속을 위한 동작의 수행 없이 외부 전자 장치와 제2 대역의 통신을 할 수 있다.

[200] 상술한 935 내지 950 동작 각각은 도 5의 535 내지 550 동작 각각과 대응될 수 있다.

[201] 도 10은 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 데이터 통신을 제어하는 동작의 흐름도(1000)이다. 데이터 통신을 제어하는 방법은, 전자 장치(예: 전자 장치(101 또는 201)), 전자 장치의 적어도 하나의 프로세서(예: 프로세서(120 또는 330)) 또는 전자 장치의 제어부 중의 적어도 하나에 의해 수행될 수 있다.

[202] 도 10을 참조하면, 제1 대역의 지향성 무선 통신(제1 대역의 통신)과 제2 대역의 전방향성 무선 통신(제2 대역의 통신)을 모두 지원하는 전자 장치가 외부 전자 장치와 제1 대역의 통신을 수행하는 도중, 전자 장치는 제1 대역의 SNR을

이용하여 제1 대역의 통신의 중단 또는 열화를 검출할 수 있으며, 제1 대역의 SNR의 급격한 변화를 탐지하는 동작을 통해 전자 장치의 빔 방향 불일치 여부를 판단할 수 있다.

- [203] 1005 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 외부 전자 장치(예: 외부 전자 장치(261))와 통신 연결된 대역을 확인 할 수 있다.
- [204] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 빔 포밍 기술이 적용되어 제1 대역의 통신을 지원하도록 구성된 제1 무선 통신 회로(예: 제1 무선 통신 회로(322))와 제2 대역의 통신을 지원하도록 구성된 제2 무선 통신 회로(예: 제2 무선 통신 회로(324))를 포함할 수 있다.
- [205] 1010 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제1 대역의 통신 연결이 되었는지를 판단할 수 있다.
- [206] 일 실시 예에 따르면 전자 장치가 1010 동작에서 제1 대역의 통신 연결이 된 것으로 판단한 경우 1015 동작을 실행할 수 있으며, 그렇지 않으면 본 실시 예의 동작을 종료할 수 있다.
- [207] 1015 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제1 대역의 SNR을 확인할 수 있으며, 상기 확인된 SNR의 정보를 메모리에 저장할 수 있다.
- [208] 1020 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제1 대역의 SNR이 제1 기준보다 작은지를 판단할 수 있다.
- [209] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 기준은, 제1 대역 통신의 유효 커버리지를 기준으로 결정된 값일 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 기준은 도 6의 제1 기준(691)일 수 있다.
- [210] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치가 제1 대역의 SNR이 제1 기준보다 작은 것으로 판단한 경우 1025 동작을 실행하며, 그렇지 않으면 지정된 주기 또는 이벤트 발생(예: 전자 장치의 움직임 감지 또는 데이터 전송)에 기반하여 1015 동작을 다시 실행할 수 있다.
- [211] 상술한 1005 동작, 1010 동작, 및 1020 동작 각각은 도 5의 505 동작, 510 동작 및 520 동작 각각과 대응하는 동작일 수 있다.
- [212] 1025 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 이전의 지정된 시간 동안의 제1 대역의 SNR의 평균을 계산할 수 있다.
- [213] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 제1 대역의 SNR을 확인하기 이전에 메모리에 저장된 지정된 시간 동안의 제1 대역의 SNR 정보를 이용하여, 이전의 지정된 시간 동안의 제1 대역의 SNR의 평균을 계산할 수 있다.
- [214] 1030 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 상기 계산된 SNR의 평균과 상기 확인된 SNR의 차이가 지정된 제1 비교 값($\Delta\gamma$)보다 큰지를 판단할 수 있다.
- [215] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 비교 값은 제1 대역의 급격한 SNR의 변화를 판별할 수 있는 기준 값일 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 비교 값은 실험을 통해 미리 결정된 값일 수 있다.
- [216] 일 실시 예에 따르면, 이전의 지정된 시간 동안의 제1 대역의 SNR 평균과 현재

SNR 값의 차이가 지정된 제1 비교 값 보다 클 경우, 전자 장치는 제1 대역의 급격한 SNR의 변화가 발생했다고 판단할 수 있으며, 이에 따라, 전자 장치는 빔 방향 불일치가 발생한 것으로 결정할 수 있다.

- [217] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치가 1030 동작에서 상기 계산된 SNR의 평균과 상기 확인된 SNR의 차이가 지정된 제1 비교 값보다 큰 것으로 판단한 경우 1035 동작을 실행하며, 그렇지 않으면 1050 동작을 실행할 수 있다.
- [218] 1035 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제1 대역의 빔 트레이닝을 수행할 수 있다.
- [219] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 802.11ad 표준 기술의 빔포밍 프로토콜인 SLS, BRP, 및/또는 BT를 이용하여 빔 트레이닝을 수행할 수 있으며, 상기 빔 트레이닝의 수행에 따라 전자 장치는 링크(또는 채널)의 성능이 좋은 방향을 빔 방향으로 결정할 수 있다.
- [220] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 대역의 빔 트레이닝 동작은, 상술한 도 5의 535 동작의 실시 예와 같이, 제1 대역의 빔 트레이닝을 수행할 때, 제1 대역의 통신에서 공간을 지정된 개수의 섹터들로 나누고, 나눈 전체 섹터들을 이용하여 빔 방향을 결정하는 동작일 수 있다.
- [221] 다른 실시 예에 따르면, 상기 제1 대역의 빔 트레이닝 동작은 상술한 도 7의 실시 예의 동작들에 따라 제1 대역의 통신에서 공간의 일부 섹터들을 이용하여 빔 방향을 결정하는 동작일 수 있다.
- [222] 1040 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 1035 동작을 통해 결정된 빔 방향에서의 빔에 의한 제1 대역의 SNR이 제3 기준보다 큰지를 판단할 수 있다.
- [223] 일 실시 예에 따르면, 상기 제3 기준은 제1 대역의 통신이 충분히 가능한 값으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 상기 제3 기준은 상기 제1 기준 이상의 값으로 실험적으로 결정될 수 있다.
- [224] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치가 1040 동작에서 상기 결정된 빔 방향에서의 빔에 의한 제1 대역의 SNR이 제3 기준보다 큰 것으로 판단할 경우 1045 동작을 실행하며, 그렇지 않으면 1050 동작을 실행할 수 있다.
- [225] 1045 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 빔 방향을 변경할 수 있다.
- [226] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 제1 대역의 통신을 유지하면서 빔 방향을 변경할 수 있다.
- [227] 1050 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제1 대역의 통신에서 제2 대역의 통신으로 전환할 수 있다.
- [228] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 제1 대역의 통신 대신 제2 대역의 통신을 하도록 제2 대역의 통신으로 통신 대역을 전환 할 수 있으며, 외부 전자 장치와 제2 대역의 통신을 실행할 수 있다.
- [229] 예를 들어, 전자 장치는 제2 대역의 통신으로 통신 대역의 전환 시, 제2 무선 통신 회로를 이용하여 제2 대역의 통신 접속을 위한 동작의 수행에 따라 외부 전자 장치와 제2 대역의 통신을 할 수 있다. 다른 예로, 전자 장치는 외부 전자

장치와 제1 무선 통신 회로 및 제2 무선 통신 회로를 이용하여 제1 대역의 통신 및 제2 대역의 통신이 모두 접속된 상태일 수 있으며, 이러한 경우, 제2 대역의 통신으로 통신 대역의 전환 시, 제2 대역의 통신 접속을 위한 동작의 수행 없이 외부 전자 장치와 제2 대역의 통신을 할 수 있다.

[230] 상술한 1035 내지 1050 동작 각각은 도 5의 535 내지 550 동작 각각과 대응될 수 있다.

[231] 상술한 도 10의 실시 예에서는 1015 및 1030 동작이 한 번 수행되는 것으로 설명하였다. 그러나 다른 실시 예에 따르면, 지정된 시간 동안의 제1 대역의 SNR의 평균과 현재의 확인된 SNR의 차이를 제1 비교 값과 비교하는 1030 동작에서 전자 장치가 제1 대역의 SNR의 변화에 의해 전자 장치의 빔 방향 불일치를 잘못 판단하는 경우를 방지하기 위해서, 제1 대역의 SNR을 확인하며 계산된 SNR의 평균과 상기 확인된 SNR의 차이가 지정된 제1 비교 값 보다 큰지를 결정하는 동작을 지정된 횟수만큼 반복 수행 하거나, 지정된 시간 동안 지속적으로 수행하여, 지속적으로 제1 대역의 급격한 SNR 저하를 확인한 경우에만 전자 장치의 빔 방향 불일치가 발생한 것으로 결정할 수 있다. 또 다른 실시 예에 따르면, 1030 동작 이후에 추가로 제1 대역의 SNR을 확인하며 계산된 SNR의 평균과 상기 확인된 SNR의 차이가 지정된 제1 비교 값 보다 큰지를 판단하는 동작을 추가로 지정된 횟수만큼 반복 수행 하거나, 지정된 시간 동안 지속적으로 수행할 수 있다. 예를 들어, 상기 지정된 횟수 및/또는 지정된 시간은 실험을 통해 미리 결정될 수 있다.

[232] 도 11은 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 데이터 통신을 제어하는 동작의 흐름도(1100)이다. 데이터 통신을 제어하는 방법은, 전자 장치(예: 전자 장치(101 또는 201)), 전자 장치의 적어도 하나의 프로세서(예: 프로세서(120 또는 330)) 또는 전자 장치의 제어부 중의 적어도 하나에 의해 수행될 수 있다.

[233] 도 11을 참조하면, 제1 대역의 지향성 무선 통신(제1 대역의 통신)과 제2 대역의 전방향성 무선 통신(제2 대역의 통신)을 모두 지원하는 전자 장치가 외부 전자 장치와 제2 대역의 통신을 수행할 경우, 전자 장치는 제2 대역의 SNR과 제2 대역의 채널 상태 정보(channel state information; CSI)를 이용하여 전자 장치가 제2 대역의 가시선(line-of-sight; LoS) 환경에 위치하는지 여부를 결정할 수 있으며, 상기 결정 결과에 따라 제1 대역의 통신으로 전환하거나 제2 대역의 통신을 유지할 수 있다.

[234] 1105 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 외부 전자 장치(예: 외부 전자 장치(261))와 통신 연결된 대역을 확인 할 수 있다.

[235] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 빔 포밍 기술이 적용되어 제1 대역의 통신을 지원하도록 구성된 제1 무선 통신 회로(예: 제1 무선 통신 회로(322))와 제2 대역의 통신을 지원하도록 구성된 제2 무선 통신 회로(예: 제2 무선 통신 회로(324))를 포함할 수 있다.

[236] 1110 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제2 대역의 통신 연결이

되었는지를 판단할 수 있다.

- [237] 일 실시 예에 따르면 전자 장치가 1110 동작에서 제2 대역의 통신 연결이 된 것으로 판단한 경우 1115 동작을 실행할 수 있으며, 그렇지 않으면 본 실시 예의 동작을 종료할 수 있다.
- [238] 1115 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제2 대역의 SNR을 확인할 수 있다.
- [239] 1120 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 상기 제2 대역의 SNR이 제2 기준보다 큰지를 판단할 수 있다.
- [240] 일 실시 예에 따르면, 상기 제2 기준은 전자 장치가 제1 대역 커버리지에 진입한 것으로 충분히 확인 가능한 값으로 결정될 수 있다.
- [241] 일 실시 예에 따르면, 제2 대역의 SNR이 제2 기준보다 큰 경우, 전자 장치는 제1 대역의 통신을 할 수 있는 제1 대역 커버리지에 전자 장치가 진입한 것으로 판단할 수 있다. 예를 들어, 제2 대역의 SNR이 제2 기준보다 큰 경우, 전자 장치는 제2 대역의 통신을 이용하는 것보다 제1 대역의 통신을 이용하는 것이 더 효율적이라고 판단할 수 있다.
- [242] 일 실시 예에 따르면 전자 장치가 1120 동작에서 상기 제2 대역의 SNR이 제2 기준보다 큰 것으로 판단한 경우 1125 동작을 실행하고, 그렇지 않으면 지정된 주기로 1115 동작을 다시 실행할 수 있다.
- [243] 1125 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제2 대역의 CSI를 수집할 수 있다.
- [244] 1130 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 상기 CSI에 기초하여 전자 장치가 외부 전자 장치와 LoS 환경에 있는지를 판단할 수 있다.
- [245] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 제2 대역의 CSI에 포함된 제2 대역의 시간축 신호(정보)인 채널 임펄스 응답(channel impulse response; CIR)을 이용하여, 상기 CIR의 가장 큰 파워를 가지는 성분(가장 큰 신호 응답 강도)을 LoS 성분으로 결정(가정)할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 LoS 성분이 얼마나 많은 파워를 가지고 있는지를 확인하는 기술을 이용하여, 전자 장치가 외부 전자 장치와 LoS 환경에 있는지를 판단할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 상기 CIR의 가장 큰 신호 응답 강도가 지정된 기준 값 이상인 경우 전자 장치가 외부 전자 장치와 LoS 환경에 있는 것으로 판단할 수 있다. 다른 예로, 전자 장치는 상기 CIR의 통계 값을 이용하여 첨예도(kurtosis) 및/또는 비대칭도(skewness)의 값을 확인할 수 있으며, 상기 확인된 값을 이용하여 외부 전자 장치와의 LoS 환경 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, LoS 환경에서는 첨예도는 높은 값을 가지며 비대칭도는 낮은 값을 가질 수 있으며, 이에 따라, 실험적으로 LoS 환경과 비-LoS(Non-LoS; NLoS) 환경에서 각각 첨예도와 비대칭도를 측정하여 LoS를 판별하는 기준으로 사용할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 지정된 기준 첨예도 및/또는 지정된 기준 비대칭도와 상기 확인된 첨예도 및/또는 비대칭도를 비교하여, 외부 전자 장치와의 LoS 여부를 판단할 수 있다.

- [246] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치가 1130 동작에서 외부 전자 장치와 LoS 환경에 있는 것으로 판단한 경우 1135 동작을 실행할 수 있으며, 그렇지 않으면 1150 동작을 실행할 수 있다.
- [247] 1135 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제1 대역의 빔 트레이닝을 수행할 수 있다.
- [248] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 802.11ad 표준 기술의 빔포밍 프로토콜인 SLS, BRP, 및/또는 BT를 이용하여 빔 트레이닝을 수행할 수 있으며, 상기 빔 트레이닝의 수행에 따라 전자 장치는 링크(또는 채널)의 성능이 좋은 방향을 빔 방향으로 결정할 수 있다.
- [249] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 대역의 빔 트레이닝 동작은, 상술한 도 5의 535 동작의 실시 예와 같이, 제1 대역의 빔 트레이닝을 수행할 때, 제1 대역의 통신에서 공간을 지정된 개수의 섹터들로 나누고, 나눈 전체 섹터들을 이용하여 빔 방향을 결정하는 동작일 수 있다.
- [250] 다른 실시 예에 따르면, 상기 제1 대역의 빔 트레이닝 동작은 상술한 도 7의 실시 예의 동작들에 따라 제1 대역의 통신에서 공간의 일부 섹터들을 이용하여 빔 방향을 결정하는 동작일 수 있다.
- [251] 1140 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 1135 동작을 통해 결정된 빔 방향에서의 빔에 의한 제1 대역의 SNR이 제3 기준보다 큰지를 판단할 수 있다.
- [252] 일 실시 예에 따르면, 상기 제3 기준은 제1 대역의 통신이 충분히 가능한 값으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 상기 제3 기준은 상기 제1 기준 이상의 값으로 실험적으로 결정될 수 있다.
- [253] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치가 1140 동작에서 상기 결정된 빔 방향에서의 빔에 의한 제1 대역의 SNR이 제3 기준보다 큰 것으로 판단할 경우 1145 동작을 실행하며, 그렇지 않으면 1150 동작을 실행할 수 있다.
- [254] 1145 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 빔 방향을 설정할 수 있다.
- [255] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 빔 방향을 설정할 수 있으며, 제2 대역의 통신에서 제1 대역의 통신으로 전환할 수 있다.
- [256] 1150 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제2 대역의 통신을 유지할 수 있다.
- [257] 상술한 1135 및 1140 동작 각각은 도 5의 535 및 540 동작 각각과 대응될 수 있다.
- [258] 도 12는 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 데이터 통신을 제어하는 동작의 흐름도(1200)이다. 데이터 통신을 제어하는 방법은, 전자 장치(예: 전자 장치(101 또는 201)), 전자 장치의 적어도 하나의 프로세서(예: 프로세서(120 또는 330)) 또는 전자 장치의 제어부 중의 적어도 하나에 의해 수행될 수 있다.
- [259] 도 12를 참조하면, 제1 대역의 지향성 무선 통신(제1 대역의 통신)과 제2 대역의 전방향성 무선 통신(제2 대역의 통신)을 모두 지원하는 전자 장치가 외부 전자 장치와 제2 대역의 통신을 수행할 경우, 전자 장치는 제2 대역의 SNR 및 제2

- 대역의 거리 정보를 이용하여 제1 대역으로의 전환 여부를 결정할 수 있다.
- [260] 1205 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 외부 전자 장치와 통신 연결된 대역을 확인할 수 있다.
- [261] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 빔 포밍 기술이 적용되어 제1 대역의 통신을 지원하도록 구성된 제1 무선 통신 회로(예: 제1 무선 통신 회로(322))와 제2 대역의 통신을 지원하도록 구성된 제2 무선 통신 회로(예: 제2 무선 통신 회로(324))를 포함할 수 있다.
- [262] 1210 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제2 대역의 통신 연결이 되었는지를 판단할 수 있다.
- [263] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치가 1210 동작에서 제2 대역의 통신 연결이 된 것으로 판단한 경우 1215 동작을 실행할 수 있으며, 그렇지 않으면 본 실시 예의 동작을 종료할 수 있다.
- [264] 1215 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제2 대역의 SNR을 확인할 수 있다.
- [265] 1220 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제2 대역의 SNR이 제2 기준보다 큰지를 판단할 수 있다.
- [266] 일 실시 예에 따르면, 상기 제2 기준(예: 도 6의 제2 기준(693))은, 제1 대역 통신의 유효 커버리지를 기준으로 결정할 수 있다.
- [267] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치가 제2 대역의 SNR이 제2 기준보다 큰 것으로 판단한 경우 1225 동작을 실행하며, 그렇지 않으면 지정된 주기 또는 이벤트 발생(예: 전자 장치의 움직임 감지 또는 데이터 전송)에 기반하여 1215 동작을 다시 실행할 수 있다.
- [268] 1225 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제2 무선 통신 회로를 이용하여 외부 전자 장치와의 거리를 결정할 수 있다.
- [269] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 제2 대역의 정밀 타이밍 측정(fine timing measurement; FTM)을 수행할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 제2 대역의 FTM 결과에 기초하여 라운드 트립 타임(round trip time; RTT)을 결정할 수 있으며, 상기 RTT에 기초하여 외부 전자 장치와의 거리를 결정할 수 있다.
- [270] 1230 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 상기 결정된 거리가 제1 기준 거리보다 작은지를 판단할 수 있다.
- [271] 일 실시 예에 따르면 상기 제1 기준 거리는 제1 대역 커버리지를 의미하는 거리 값일 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 기준 거리는 실험을 통해 미리 결정되거나 전자 장치에 의해 결정된 값일 수 있다.
- [272] 일 실시 예에 따르면, 상기 결정된 거리가 제1 기준 거리보다 작은지를 판단하는 동작은, 전자 장치가 제1 대역의 SNR이 제1 기준보다 작은 경우 전자 장치의 빔 방향 불일치에 의한 것인지 아니면 제1 대역 커버리지를 벗어난 것인지를 판단하기 위한 것일 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 상기 결정된 거리가 제1 기준보다 작은 경우 전자 장치의 빔 방향 불일치로 판단할 수 있으며,

- 이에 따라 이와 연관된 1235 동작을 수행할 수 있다. 다른 예로, 전자 장치는 상기 결정된 거리가 제1 기준 이상인 경우 전자 장치가 제1 대역 커버리지를 벗어난 것으로 판단할 수 있으며, 이에 따라 1250 동작을 수행할 수 있다.
- [273] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치가 1230 동작에서 상기 결정된 거리가 제1 기준 거리보다 적은 것으로 판단한 경우 1235 동작을 실행하고, 그렇지 않으면 1250 동작을 실행할 수 있다.
- [274] 1235 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제1 대역의 빔 트레이닝을 수행할 수 있다.
- [275] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 802.11ad 표준 기술의 빔포밍 프로토콜인 SLS, BRP, 및/또는 BT 등을 이용하여 빔 트레이닝을 수행할 수 있으며, 상기 빔 트레이닝의 수행에 따라 전자 장치는 링크(또는 채널)의 성능이 좋은 방향을 빔 방향으로 결정할 수 있다.
- [276] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 대역의 빔 트레이닝 동작은, 상술한 도 5의 535 동작의 실시 예와 같이, 제1 대역의 빔 트레이닝을 수행할 때, 제1 대역의 통신에서 공간을 지정된 개수의 섹터들로 나누고, 나눈 전체 섹터들을 이용하여 빔 방향을 결정하는 동작일 수 있다.
- [277] 다른 실시 예에 따르면, 상기 제1 대역의 빔 트레이닝 동작은 상술한 도 7의 실시 예의 동작들에 따라 제1 대역의 통신에서 공간의 일부 섹터들을 이용하여 빔 방향을 결정하는 동작일 수 있다.
- [278] 1240 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 1235 동작을 통해 결정된 빔 방향에서의 빔에 의한 제1 대역의 SNR이 제3 기준보다 큰지를 판단할 수 있다.
- [279] 일 실시 예에 따르면, 상기 제3 기준은 제1 대역의 통신이 충분히 가능한 값으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 상기 제3 기준은 상기 제1 기준 이상의 값으로 실험적으로 결정될 수 있다.
- [280] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치가 1240 동작에서 상기 결정된 빔 방향에서의 빔에 의한 제1 대역의 SNR이 제3 기준보다 큰 것으로 판단할 경우 1245 동작을 실행하며, 그렇지 않으면 1250 동작을 실행할 수 있다.
- [281] 1245 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제2 대역의 통신에서 제1 대역의 통신으로 전환할 수 있다.
- [282] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 제2 대역의 통신 대신 제1 대역의 통신을 하도록 제1 대역의 통신으로 통신 대역을 전환할 수 있으며, 외부 전자 장치와 제1 대역의 통신을 실행할 수 있다.
- [283] 예를 들어, 전자 장치는 제1 대역의 통신으로 통신 대역의 전환 시, 제1 무선 통신 회로를 이용하여 제1 대역의 통신 접속을 위한 동작의 수행에 따라 외부 전자 장치와 제1 대역의 통신을 할 수 있다. 다른 예로, 전자 장치는 외부 전자 장치와 제1 무선 통신 회로 및 제2 무선 통신 회로를 이용하여 제1 대역의 통신 및 제2 대역의 통신이 모두 접속된 상태일 수 있으며, 이러한 경우, 제1 대역의 통신으로 통신 대역의 전환 시, 제1 대역의 통신 접속을 위한 동작의 수행 없이

외부 전자 장치와 제1 대역의 통신을 할 수 있다.

[284] 1250 동작에서 전자 장치(예: 프로세서(330))는 제2 대역의 통신을 유지할 수 있다.

[285] 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.

[286] 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. 아이টে에 대응하는 명사의 단수 형은 관련된 문맥상 명백하게 다르게 지시하지 않는 한, 상기 아이টে 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 항목들의 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.

[287] 본 문서에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현된 유닛을 포함할 수 있으며, 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, 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.

[288] 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 저장매체는, 비일시적(non-transitory) 저장매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, ‘비일시적’은 저장매체가 실재(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.

- [289] 일실시예에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 상품으로서 판매자 및 구매자 간에 거래될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체(예: compact disc read only memory (CD-ROM))의 형태로 배포되거나, 또는 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어™)를 통해 또는 두개의 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, 임시적으로 생성될 수 있다.
- [290] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 기술한 구성요소들의 각각의 구성요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 기술한 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.
- [291] 다양한 실시예에 따르면, 명령들을 저장하고 있는 저장 매체에 있어서, 상기 명령들은 적어도 하나의 회로에 의하여 실행될 때에 상기 적어도 하나의 회로로 하여금 적어도 하나의 동작을 수행하도록 설정된 것으로서, 상기 적어도 하나의 동작은, 빔 포밍(beamforming)을 이용하여 지향성(directional) 무선 통신을 지원하도록 구성된 제1 무선 통신 회로를 이용하여, 지향성 무선 통신 및 전방향성 무선 통신을 수행할 수 있는 외부 전자 장치와, 지향성 무선 통신을 수행하는 동작, 상기 지향성 무선 통신의 중단 또는 열화의 검출 시에, 전방향성(omni-directional) 무선 통신을 지원하도록 구성된 제2 무선 통신 회로를 이용하여 수신된, 상기 외부 전자 장치의 신호에 적어도 일부 기초하여, 전자

장치와 상기 외부 전자 장치와의 거리를 결정하는 동작 및 상기 결정된 거리에 적어도 일부 기초하여, 상기 제 1 무선 통신 회로를 이용하여 상기 지향성 무선 통신을 재시도하거나, 상기 제 2 무선 통신 회로를 이용하여 전방향성 무선 통신을 시작할지 여부를 결정하는 동작을 포함할 수 있다.

[292] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 결정된 거리에 적어도 일부 기초하여, 상기 제 1 무선 통신 회로를 이용하여 상기 지향성 무선 통신을 재시도하는 동작은, 상기 결정된 거리가, 선택된 거리 이내인 경우, 상기 지향성 무선 통신의 빔 방향을 변경하는 동작을 포함할 수 있다.

[293] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 동작은, 상기 외부 전자 장치의 신호와 연관된 신호 대 노이즈 비율(SNR), 시간당 SNR의 변화량 및/또는 링크 손실(link loss)을 결정하는 동작을 더 포함하며, 상기 지향성 무선 통신의 중단 또는 열화의 검출은, 상기 결정된 SNR, 상기 결정된 SNR의 변화량 및/또는 상기 링크 손실에 적어도 일부 기초하여 실행되도록 할 수 있다.

[294] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 동작은, 상기 외부 전자 장치의 신호와 연관된 신호 대 노이즈 비율(SNR), 라운드 트립 타임(RTT), 및/또는 정밀 타이밍 측정(FTM)을 결정하는 동작을 더 포함하며, 상기 외부 전자 장치와의 거리를 결정하는 동작은, 상기 결정된 SNR, 상기 결정된 RTT 및/또는 상기 결정된 FTM에 적어도 일부 기초하여 실행되도록 할 수 있다.

[295] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 동작은, 상기 결정된 거리가 지정된 기준 거리 보다 작은 경우, 상기 제1 무선 통신 회로를 이용하여 상기 지향성 무선 통신을 재시도하는 동작을 더 포함할 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 전자 장치에 있어서,
하우징;
상기 하우징 내에 위치하고, 빔 포밍(**beamforming**)을 이용하여 지향성(**directional**) 무선 통신을 지원하도록 구성된 제1 무선 통신 회로;
상기 하우징 내에 위치하고, 전방향성(**omni-directional**) 무선 통신을 지원하도록 구성된 제2 무선 통신 회로;
상기 제1 무선 통신 회로 및 상기 제2 무선 통신 회로와 작동적으로 연결된 프로세서; 및
상기 프로세서와 작동적으로 연결된 메모리를 포함하고,
상기 메모리는, 실행 시에 상기 프로세서가,
상기 제1 무선 통신 회로를 이용하여, 상기 지향성 무선 통신 및 상기 전방향성 무선 통신을 수행할 수 있는 외부 전자 장치와, 지향성 무선 통신을 수행하고,
상기 지향성 무선 통신의 중단 또는 열화의 검출 시에, 상기 제2 무선 통신 회로를 이용하여 수신된, 상기 외부 전자 장치의 신호에 적어도 일부 기초하여, 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치간의 거리를 결정하고,
상기 결정된 거리에 적어도 일부 기초하여, 상기 제 1 무선 통신 회로를 이용하여 상기 지향성 무선 통신을 재시도하거나, 상기 제 2 무선 통신 회로를 이용하여 전방향성 무선 통신을 시작할지 여부를 결정하도록 하는 인스트럭션들을 저장하는 전자 장치.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가,
상기 결정된 거리가, 선택된 거리 이내인 경우, 상기 지향성 무선 통신의 빔 방향을 변경하도록 하는, 전자 장치.
- [청구항 3] 제1 항에 있어서, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가,
상기 외부 전자 장치의 신호와 연관된 신호 대 노이즈 비율(**SNR**), 시간당 **SNR**의 변화량 및/또는 링크 손실(**link loss**)을 결정하고, 상기 결정된 **SNR**, 상기 결정된 **SNR**의 변화량 및/또는 상기 결정된 링크 손실에 적어도 일부 기초하여 상기 지향성 무선 통신의 중단 또는 열화 여부를 검출하도록 하는, 전자 장치.
- [청구항 4] 제1 항에 있어서, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가,
상기 외부 전자 장치의 신호와 연관된 신호 대 노이즈 비율(**SNR**), 라운드 트립 타임(**RTT**), 및/또는 정밀 타이밍 측정(**FTM**)을 결정하고, 상기 결정된 **SNR**, 상기 결정된 **RTT** 및/또는 상기 결정된 **FTM**에 적어도 일부 기초하여 상기 외부 전자 장치와의 거리를 결정하도록 하는, 전자 장치.
- [청구항 5] 제1 항에 있어서, 상기 외부 전자 장치는, 액세스 포인트 장치 또는 모바일 장치 중 하나인, 전자 장치.

- [청구항 6] 제1 항에 있어서, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가, 상기 결정된 거리가 지정된 기준 거리 보다 작은 경우, 상기 제1 무선 통신 회로를 이용하여 상기 지향성 무선 통신을 재시도하도록 하는 전자 장치.
- [청구항 7] 제6 항에 있어서, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가, 상기 결정된 거리가 상기 지정된 기준 거리 이상인 경우, 상기 제2 무선 통신 회로를 이용하여 상기 전방향성 무선 통신을 시작하도록 하는 전자 장치.
- [청구항 8] 제1 항에 있어서, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가, 상기 제2 무선 통신 회로를 이용하여, 상기 외부 전자 장치와 상기 전방향성 무선 통신의 수행 도중, 상기 제2 무선 통신 회로를 이용하여 수신된, 상기 외부 전자 장치의 신호에 적어도 일부 기초하여, 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치간의 거리를 결정하고, 상기 전방향 무선 통신의 수행 도중 상기 결정된 거리에 적어도 일부 기초하여 상기 제 1 무선 통신 회로를 이용하여 상기 지향성 무선 통신을 시작하도록 하는 전자 장치.
- [청구항 9] 제8 항에 있어서, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가, 상기 전방향 무선 통신의 수행 도중 상기 결정된 거리가, 상기 선택된 거리보다 작은 경우, 상기 제2 무선 통신 회로의 상기 전방향성 무선 통신의 채널 상태 정보에 적어도 일부 기초하여, 상기 제1 무선 통신 회로를 이용하여 상기 지향성 무선 통신을 시작하도록 하는 전자 장치.
- [청구항 10] 제9 항에 있어서, 상기 인스트럭션들은, 상기 프로세서가, 상기 제2 무선 통신 회로의 상기 전방향성 무선 통신의 채널 상태 정보에 적어도 일부 기초하여, 상기 전자 장치가 상기 제2 무선 통신 회로의 상기 전방향성 무선 통신의 가시선(line-of-sight) 환경에 위치하는지를 확인하고, 상기 전자 장치가 상기 제2 무선 통신 회로의 상기 전방향성 무선 통신의 상기 가시선(line-of-sight) 환경에 위치하는 경우, 상기 제1 무선 통신 회로를 이용하여 상기 지향성 무선 통신을 시작하도록 하는 전자 장치.
- [청구항 11] 전자 장치의 데이터 통신을 제어하는 방법에 있어서, 빔 포밍(**beamforming**)을 이용하여 지향성 (**directional**) 무선 통신을 지원하도록 구성된 제1 무선 통신 회로를 이용하여, 지향성 무선 통신 및 전방향성 무선 통신을 수행할 수 있는 외부 전자 장치와, 지향성 무선 통신을 수행하는 동작; 상기 지향성 무선 통신의 중단 또는 열화의 검출 시에, 전방향성(**omni-directional**) 무선 통신을 지원하도록 구성된 제2 무선 통신 회로를 이용하여 수신된, 상기 외부 전자 장치의 신호에 적어도 일부 기초하여, 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치와의 거리를 결정하는 동작; 및

상기 결정된 거리에 적어도 일부 기초하여, 상기 제 1 무선 통신 회로를 이용하여 상기 지향성 무선 통신을 재시도하거나, 상기 제 2 무선 통신 회로를 이용하여 전방향성 무선 통신을 시작할지 여부를 결정하는 동작을 포함하는 전자 장치의 데이터 통신을 제어하는 방법.

[청구항 12] 제 11항에 있어서, 상기 결정된 거리에 적어도 일부 기초하여, 상기 제 1 무선 통신 회로를 이용하여 상기 지향성 무선 통신을 재시도하는 동작은, 상기 결정된 거리가, 선택된 거리 이내인 경우, 상기 지향성 무선 통신의 빔 방향을 변경하는 동작을 포함하는 전자 장치의 데이터 통신을 제어하는 방법.

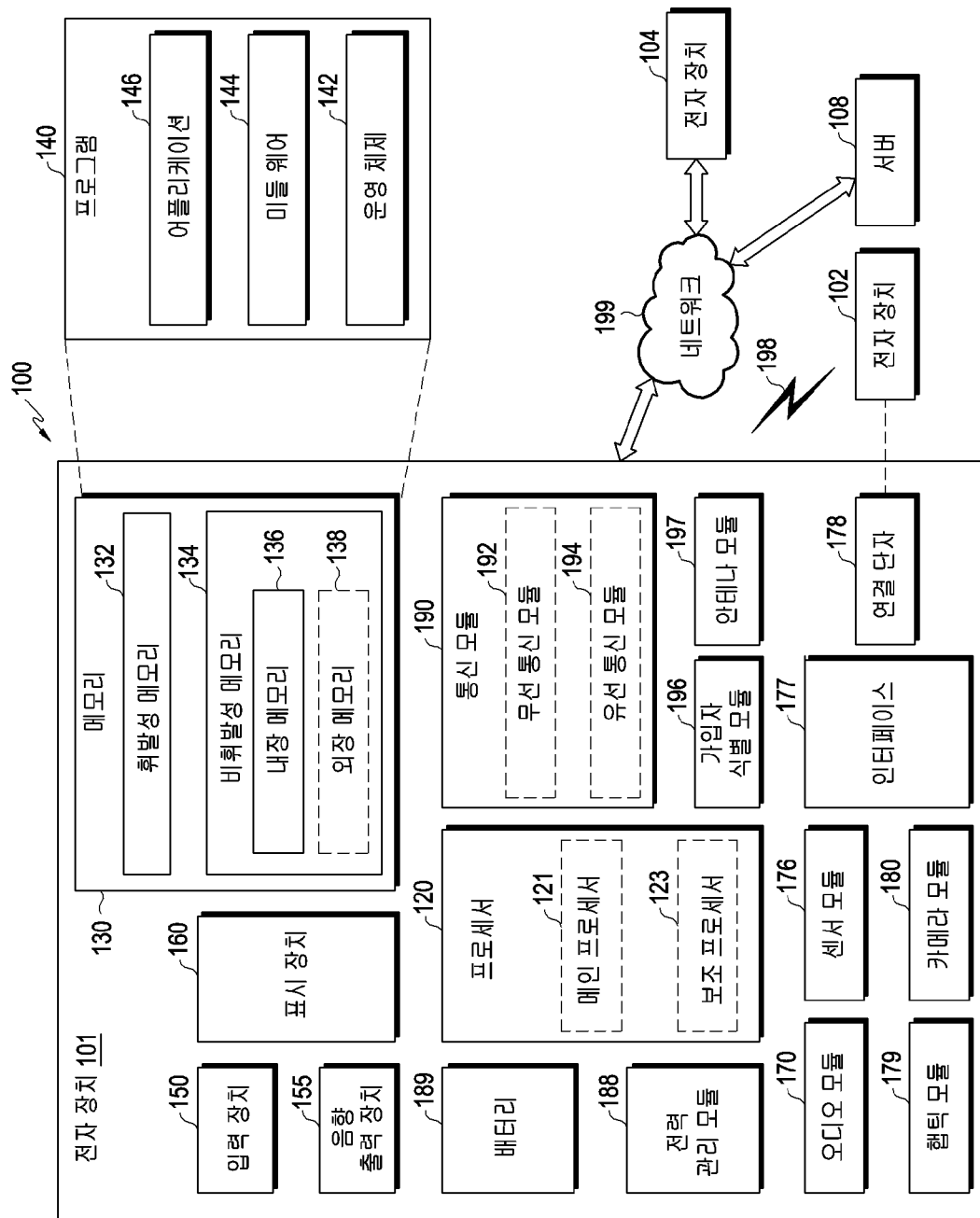
[청구항 13] 제 11항에 있어서,
상기 외부 전자 장치의 신호와 연관된 신호 대 노이즈 비율(SNR), 시간당 SNR의 변화량 및/또는 링크 손실(link loss)을 결정하는 동작을 더 포함하며,
상기 지향성 무선 통신의 중단 또는 열화의 검출은,
상기 결정된 SNR, 상기 결정된 SNR의 변화량 및/또는 상기 링크 손실에 적어도 일부 기초하여 실행되는 전자 장치의 데이터 통신을 제어하는 방법.

[청구항 14] 제 11항에 있어서,
상기 외부 전자 장치의 신호와 연관된 신호 대 노이즈 비율(SNR), 라운드 트립 타임(RTT), 및/또는 정밀 타이밍 측정(FTM)을 결정하는 동작을 더 포함하며,
상기 외부 전자 장치와의 거리를 결정하는 동작은,
상기 결정된 SNR, 상기 결정된 RTT 및/또는 상기 결정된 FTM에 적어도 일부 기초하여 실행되는 전자 장치의 데이터 통신을 제어하는 방법.

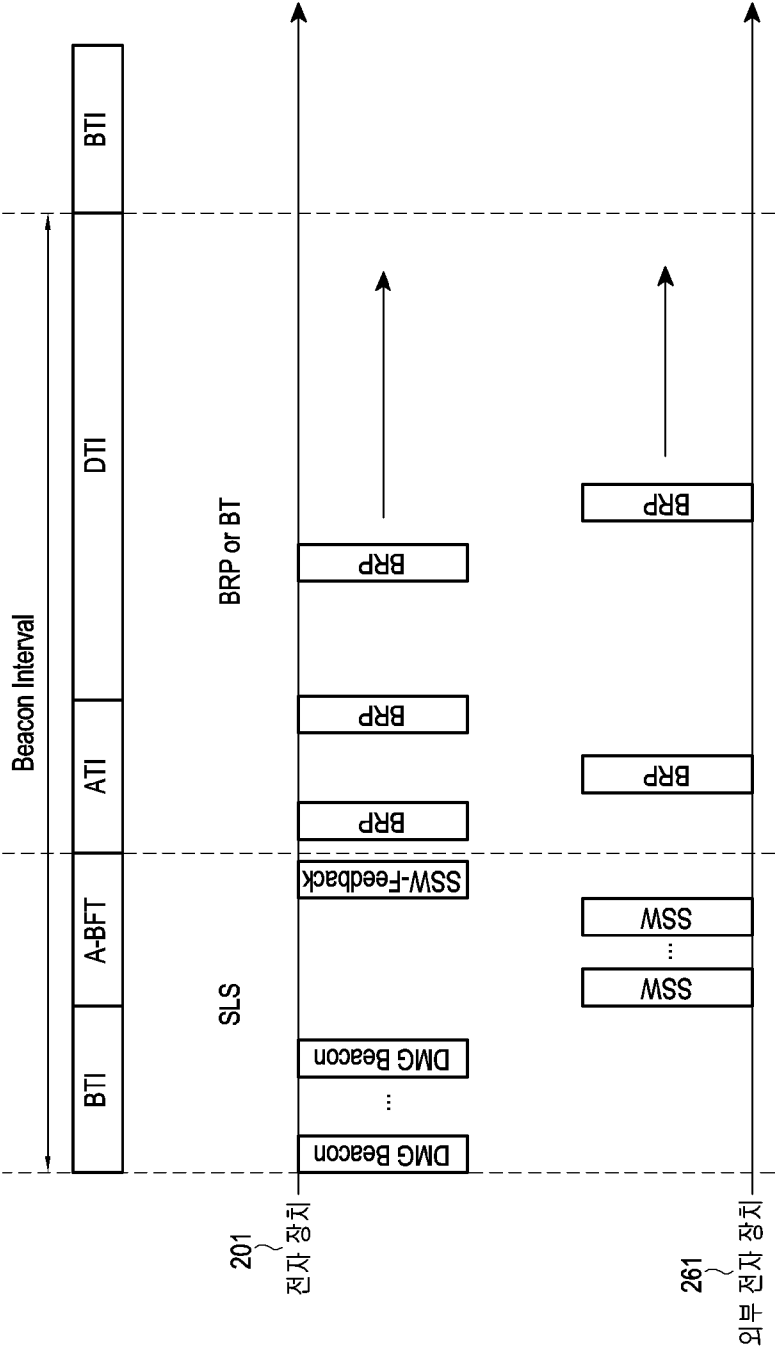
[청구항 15] 명령들을 저장하고 있는 저장 매체에 있어서, 상기 명령들은 적어도 하나의 회로에 의하여 실행될 때에 상기 적어도 하나의 회로로 하여금 적어도 하나의 동작을 수행하도록 설정된 것으로서, 상기 적어도 하나의 동작은,
빔 포밍(beamforming)을 이용하여 지향성 (directional) 무선 통신을 지원하도록 구성된 제1 무선 통신 회로를 이용하여, 지향성 무선 통신 및 전방향성 무선 통신을 수행할 수 있는 외부 전자 장치와, 지향성 무선 통신을 수행하는 동작;
상기 지향성 무선 통신의 중단 또는 열화의 검출 시에,
전방향성(omni-directional) 무선 통신을 지원하도록 구성된 제2 무선 통신 회로를 이용하여 수신된, 상기 외부 전자 장치의 신호에 적어도 일부 기초하여, 전자 장치와 상기 외부 전자 장치와의 거리를 결정하는 동작;
및
상기 결정된 거리에 적어도 일부 기초하여, 상기 제 1 무선 통신 회로를

이용하여 상기 지향성 무선 통신을 재시도하거나, 상기 제 2 무선 통신 회로를 이용하여 전방향성 무선 통신을 시작할지 여부를 결정하는 동작을 포함하는 저장 매체.

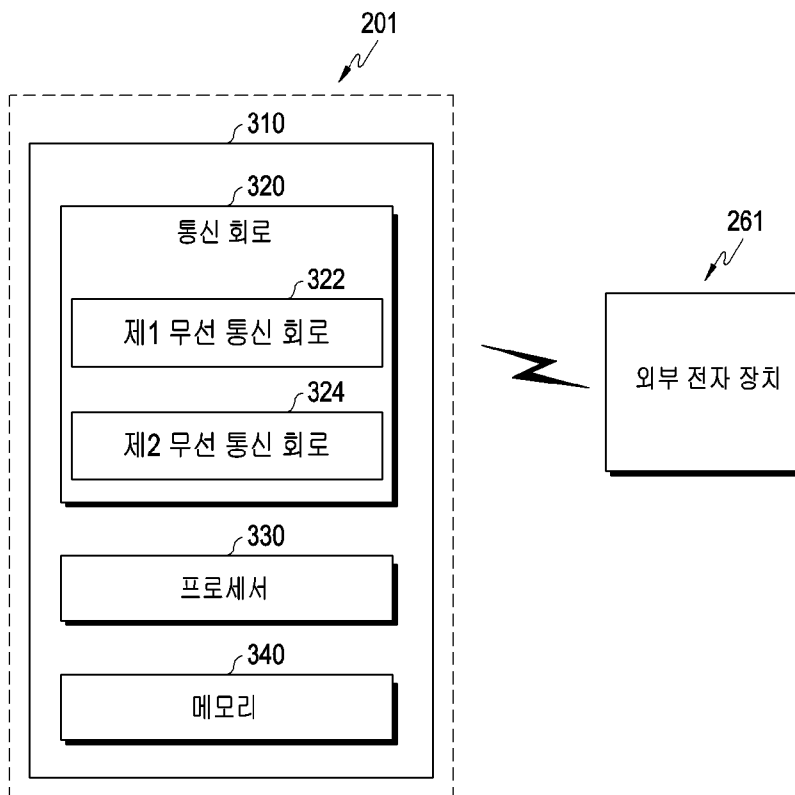
[도 1]



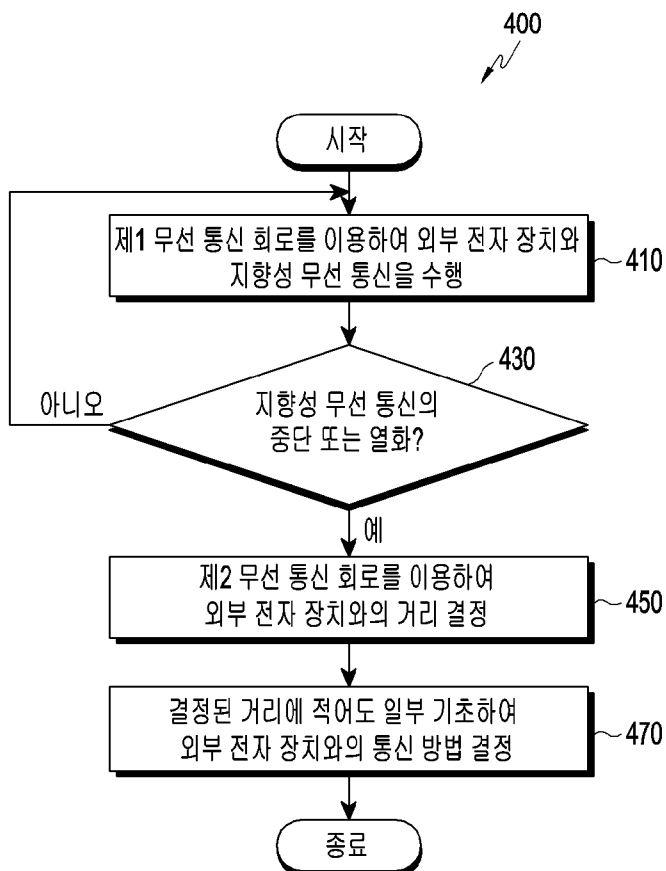
[도2]



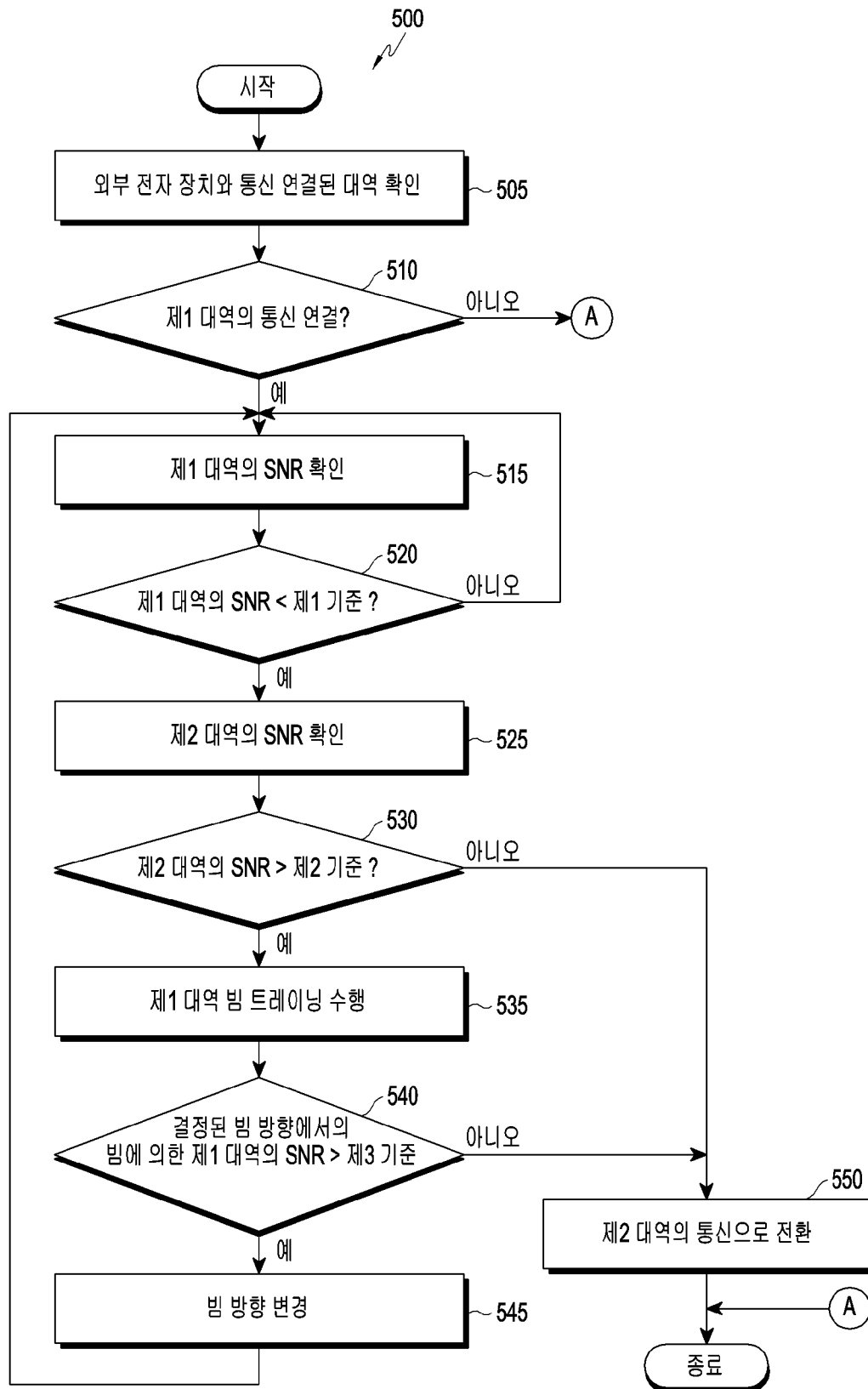
[도3]



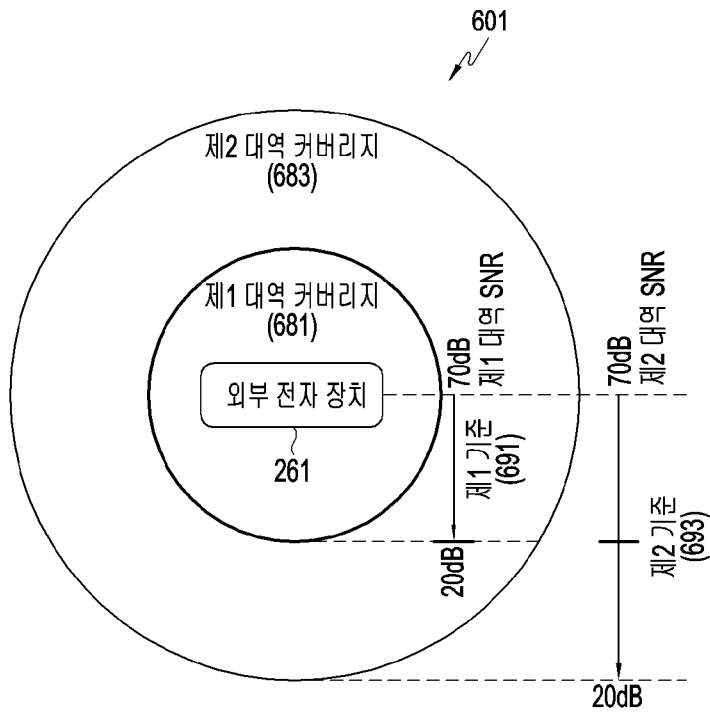
[도4]



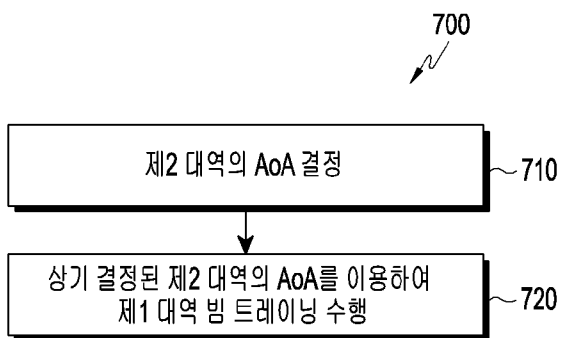
[도5]



[도6]

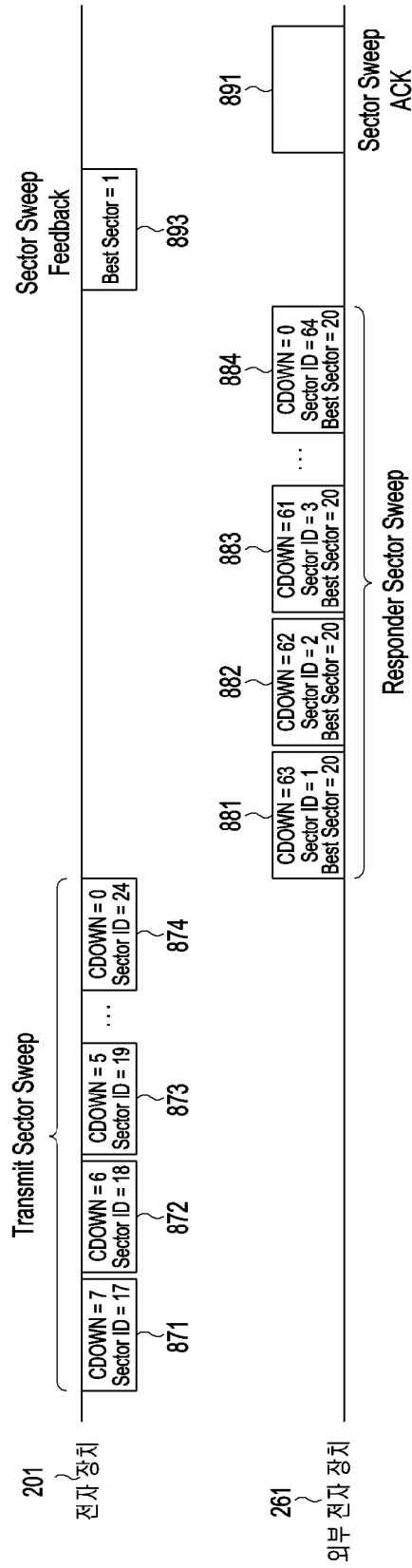


[도7]

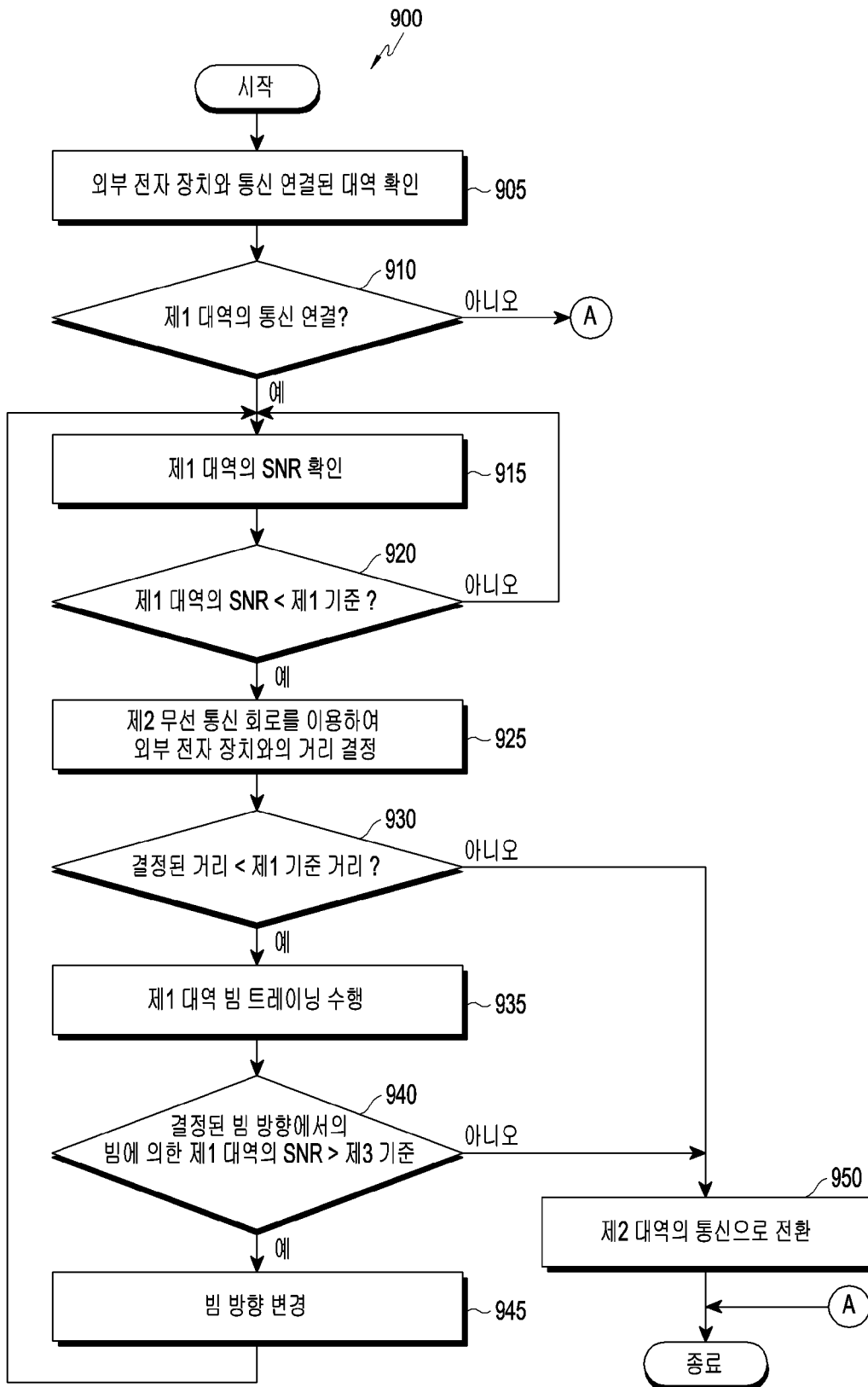


[도8]

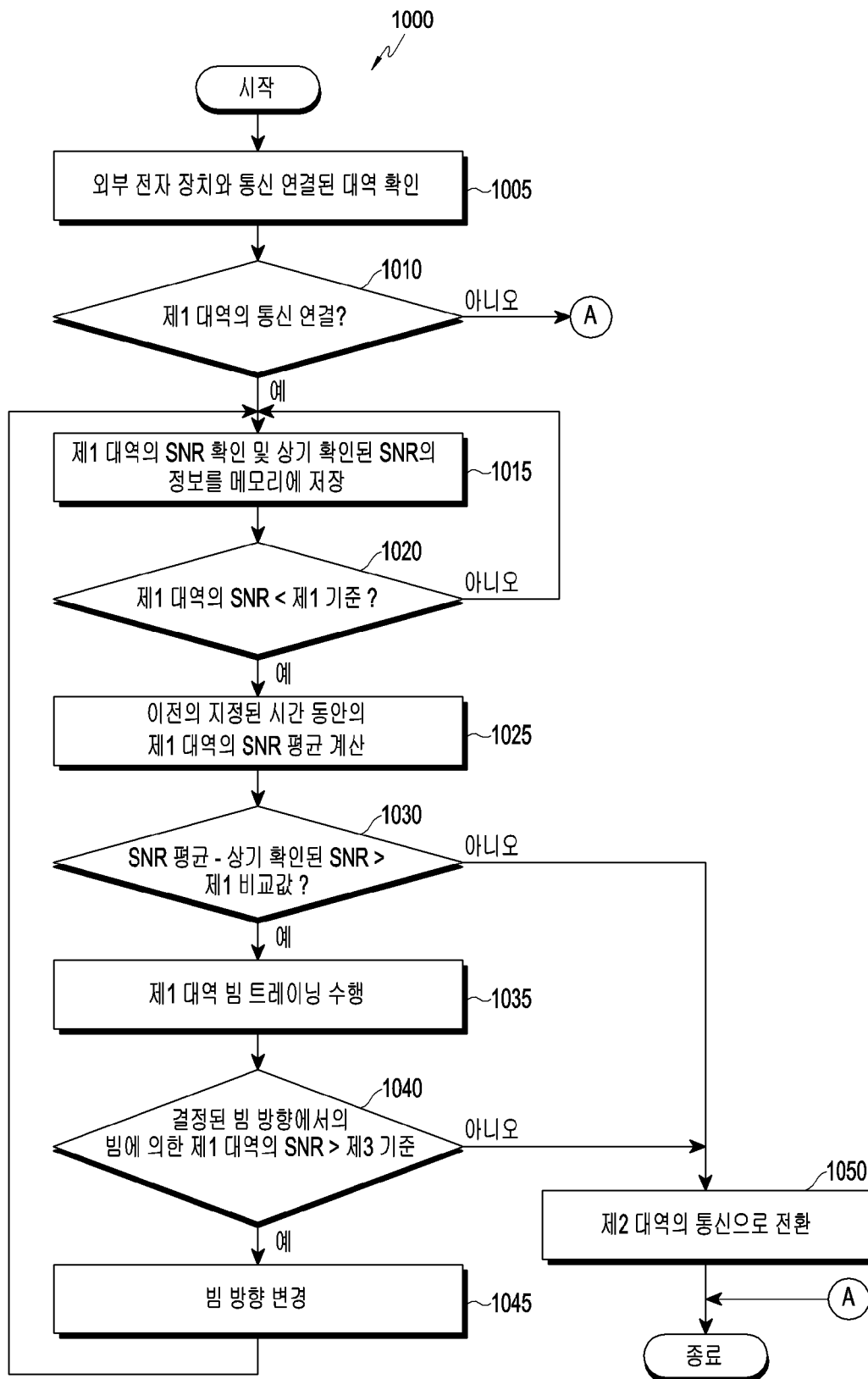
800 ↗



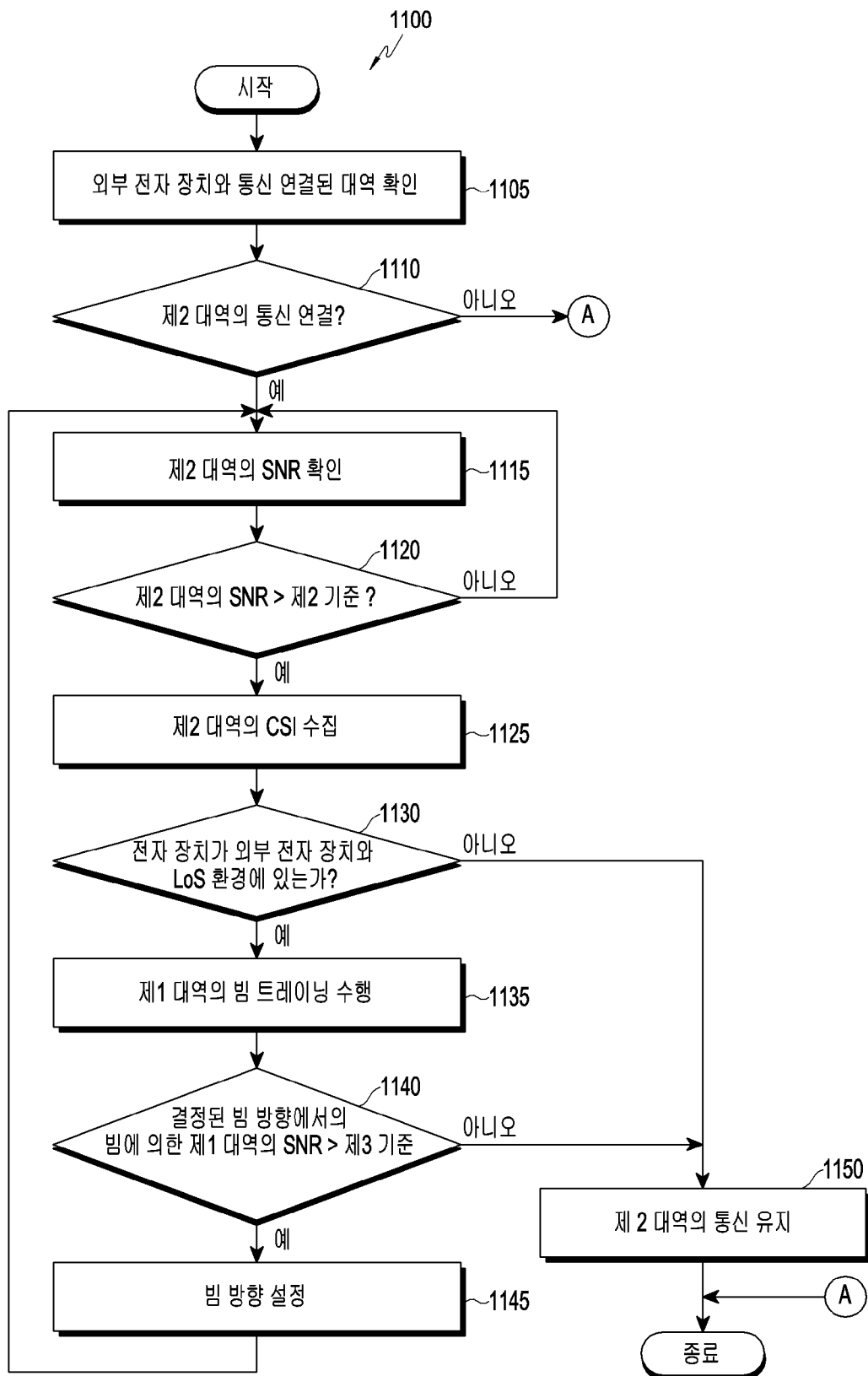
[도9]



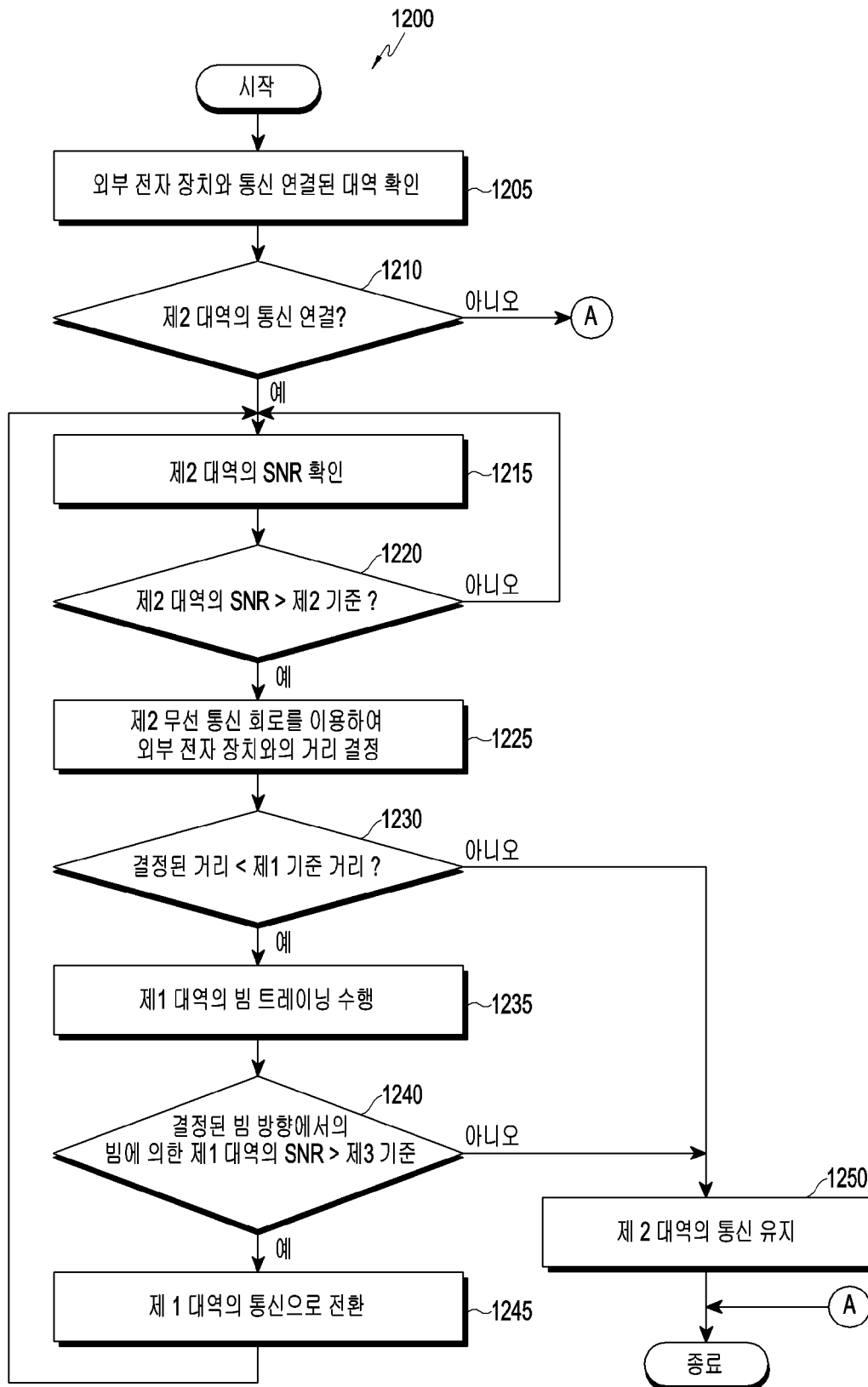
[도10]



[도11]



[도12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/007805**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04B 7/0491(2017.01)i, H04B 7/06(2006.01)i, H04B 17/309(2014.01)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)

H04B 7/0491; H01Q 3/00; H04B 7/04; H04B 7/06; H04M 1/00; H04Q 7/20; H04B 17/309

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: beamforming, directional, omni-directional, communication, distance

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2008-0153502 A1 (PARK, Minyoung et al.) 26 June 2008 See paragraphs [0001], [0012], [0022]-[0040]; and figures 1-2.	1-7, 11-15
A		8-10
Y	US 2009-0135064 A1 (SIM, Hong Chen Michael et al.) 28 May 2009 See paragraphs [0013], [0044], [0046], [0079], [0124]-[0129], [0138]; and figures 13-15.	1-7, 11-15
A	US 2012-0274513 A1 (LE BARS, Philippe et al.) 01 November 2012 See paragraphs [0549]-[0550]; and figure 12a.	1-15
A	US 2010-0164802 A1 (LI, Qinghua et al.) 01 July 2010 See paragraphs [0004]-[0007], [0014]-[0015], [0033]-[0046]; and figure 1.	1-15
A	KR 10-2017-0044994 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 26 April 2017 See paragraphs [0067]-[0092]; and figure 3.	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

“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

30 SEPTEMBER 2019 (30.09.2019)

Date of mailing of the international search report

02 OCTOBER 2019 (02.10.2019)

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/KR2019/007805

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2008-0153502 A1	26/06/2008	US 7822440 B2	26/10/2010
US 2009-0135064 A1	28/05/2009	CN 101427483 A	06/05/2009
		CN 101427483 B	26/09/2012
		JP 2009-534918 A	24/09/2009
		JP 5121820 B2	16/01/2013
		SG 136824 A1	29/11/2007
		US 8054225 B2	08/11/2011
		WO 2007-123487 A1	01/11/2007
US 2012-0274513 A1	01/11/2012	FR 2954631 A1	24/06/2011
		FR 2954631 B1	24/06/2011
		US 9577734 B2	21/02/2017
		WO 2011-077257 A2	30/06/2011
		WO 2011-077257 A3	18/08/2011
US 2010-0164802 A1	01/07/2010	BR P10923877 A2	28/07/2015
		CN 101808341 A	18/08/2010
		CN 101808341 B	24/12/2014
		EP 2377342 A2	19/10/2011
		EP 2377342 A4	27/05/2015
		JP 2012-514425 A	21/06/2012
		JP 5350490 B2	27/11/2013
		KR 10-1259305 B1	06/05/2013
		KR 10-2011-0102493 A	16/09/2011
		TW 201041416 A	16/11/2010
		TW 1434579 B	11/04/2014
		US 2012-0040629 A1	16/02/2012
		US 2014-0018004 A1	16/01/2014
		US 8068844 B2	29/11/2011
		US 8594691 B2	26/11/2013
		US 9155097 B2	06/10/2015
		WO 2010-078193 A2	08/07/2010
		WO 2010-078193 A3	07/10/2010
KR 10-2017-0044994 A	26/04/2017	EP 3342061 A1	04/07/2018
		EP 3342061 A4	12/09/2018
		US 2017-0111806 A1	20/04/2017
		WO 2017-065554 A1	20/04/2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04B 7/0491(2017.01)i, H04B 7/06(2006.01)i, H04B 17/309(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04B 7/0491; H01Q 3/00; H04B 7/04; H04B 7/06; H04M 1/00; H04Q 7/20; H04B 17/309

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: 빔 포밍(beamforming), 지향성(directional), 전방향성(omni-directional), 통신(communication), 거리(distance)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2008-0153502 A1 (MINYOUNG PARK 등) 2008.06.26 단락 [0001], [0012], [0022]-[0040]; 및 도면 1-2 참조.	1-7, 11-15
A		8-10
Y	US 2009-0135064 A1 (HONG CHEN MICHAEL SIM 등) 2009.05.28 단락 [0013], [0044], [0046], [0079], [0124]-[0129], [0138]; 및 도면 13-15 참조.	1-7, 11-15
A	US 2012-0274513 A1 (PHILIPPE LE BARS 등) 2012.11.01 단락 [0549]-[0550]; 및 도면 12a 참조.	1-15
A	US 2010-0164802 A1 (QINGHUA LI 등) 2010.07.01 단락 [0004]-[0007], [0014]-[0015], [0033]-[0046]; 및 도면 1 참조.	1-15
A	KR 10-2017-0044994 A (삼성전자주식회사) 2017.04.26 단락 [0067]-[0092]; 및 도면 3 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2019년 09월 30일 (30.09.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 10월 02일 (02.10.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

변성철

전화번호 +82-42-481-8262



국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2019/007805

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2008-0153502 A1	2008/06/26	US 7822440 B2	2010/10/26
US 2009-0135064 A1	2009/05/28	CN 101427483 A	2009/05/06
		CN 101427483 B	2012/09/26
		JP 2009-534918 A	2009/09/24
		JP 5121820 B2	2013/01/16
		SG 136824 A1	2007/11/29
		US 8054225 B2	2011/11/08
		WO 2007-123487 A1	2007/11/01
US 2012-0274513 A1	2012/11/01	FR 2954631 A1	2011/06/24
		FR 2954631 B1	2011/06/24
		US 9577734 B2	2017/02/21
		WO 2011-077257 A2	2011/06/30
		WO 2011-077257 A3	2011/08/18
US 2010-0164802 A1	2010/07/01	BR PI0923877 A2	2015/07/28
		CN 101808341 A	2010/08/18
		CN 101808341 B	2014/12/24
		EP 2377342 A2	2011/10/19
		EP 2377342 A4	2015/05/27
		JP 2012-514425 A	2012/06/21
		JP 5350490 B2	2013/11/27
		KR 10-1259305 B1	2013/05/06
		KR 10-2011-0102493 A	2011/09/16
		TW 201041416 A	2010/11/16
		TW I434579 B	2014/04/11
		US 2012-0040629 A1	2012/02/16
		US 2014-0018004 A1	2014/01/16
		US 8068844 B2	2011/11/29
		US 8594691 B2	2013/11/26
		US 9155097 B2	2015/10/06
		WO 2010-078193 A2	2010/07/08
		WO 2010-078193 A3	2010/10/07
KR 10-2017-0044994 A	2017/04/26	EP 3342061 A1	2018/07/04
		EP 3342061 A4	2018/09/12
		US 2017-0111806 A1	2017/04/20
		WO 2017-065554 A1	2017/04/20