

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2022년 8월 25일 (25.08.2022) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호  
WO 2022/177193 A1

- (51) 국제특허분류:  
H04J 11/00 (2006.01) H04W 72/04 (2009.01)  
H04L 5/00 (2006.01) H04W 76/15 (2018.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2022/001306
- (22) 국제출원일: 2022년 1월 25일 (25.01.2022)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2021-0020267 2021년 2월 16일 (16.02.2021) KR
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 장규재 (JANG, Kyujae); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 변영식 (BYUN,

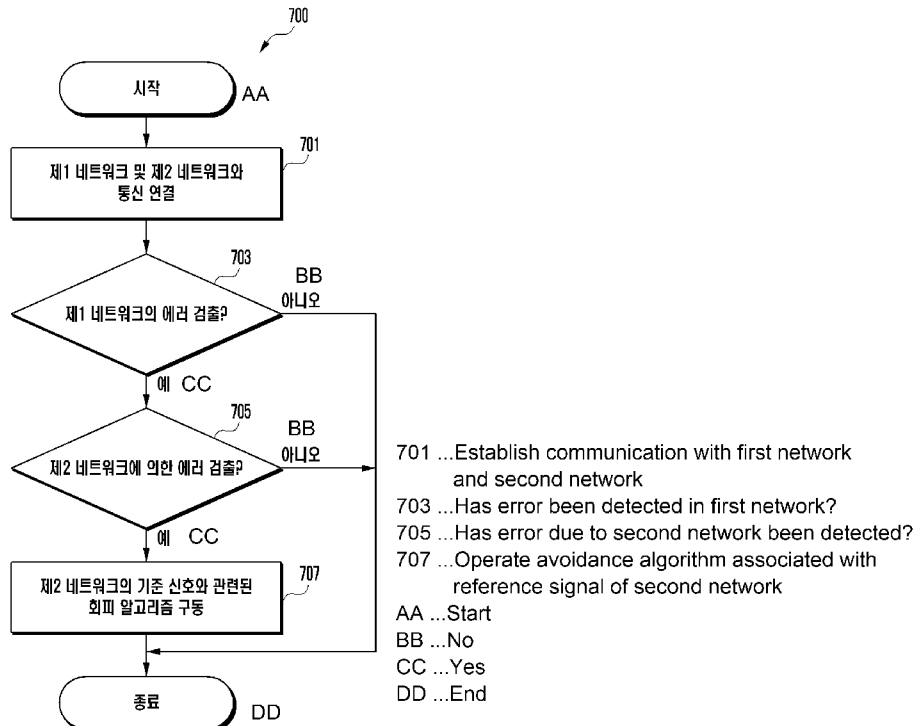
Youngsik); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 윤연상 (YUN, Yeonsang); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 임영섭 (LIM, Yeongseob); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 전민환 (JEON, Minhwan); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 조성열 (CHO, Sungyoul); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 윤앤리특허법인(유한) (YOON & LEE INTERNATIONAL PATENT & LAW FIRM); 08502 서울시 금천구 가산디지털1로 226, 에이스 하이엔드타워 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE FOR REDUCING INTERFERENCE FROM REFERENCE SIGNAL, AND OPERATION METHOD THEREOF

(54) 발명의 명칭: 기준 신호에 의한 간섭을 줄이기 위한 전자 장치 및 그의 동작 방법



(57) Abstract: Various embodiments of the present invention relate to a device and method for reducing interference from a reference signal in an electronic device. The electronic device comprises a plurality of antennas, a first communication circuit, and at least one processor. The processor: establishes communication with a first network by means of the first communication circuit; confirms whether or not an event associated with transmission control of a reference signal of the first network occurs, on the basis of the operation state information of the electronic device; and, if an event associated with the transmission control of the reference signal has occurred, limits the transmission of the reference signal with respect to at least one path from among a plurality of paths corresponding to the plurality of antennas, and may transmit the reference signal of the first network via at least one of the other paths. Other embodiments

EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 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))

may also be possible.

(57) 요약서: 본 발명의 다양한 실시예는 전자 장치에서 기준 신호에 의한 간섭을 줄이기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다. 전자 장치는, 다수 개의 안테나들과 제 1 통신 회로, 및 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는, 상기 제 1 통신 회로를 통해 상기 제 1 네트워크와의 통신을 수행하고, 상기 전자 장치의 동작 상태 정보에 기반하여 상기 제 1 네트워크의 기준 신호의 전송 제어와 관련된 이벤트가 발생하는지 확인하고, 상기 기준 신호의 전송 제어와 관련된 이벤트가 발생한 경우, 상기 다수 개의 안테나들에 대응하는 다수 개의 경로들 중 적어도 하나의 경로에 대한 상기 기준 신호의 전송을 제한하고, 나머지 적어도 하나의 경로를 통해 상기 제 1 네트워크의 기준 신호를 전송할 수 있다. 다른 실시예들도 가능할 수 있다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 기준 신호에 의한 간섭을 줄이기 위한 전자 장치 및 그의 동작 방법

#### 기술분야

- [1] 본 발명의 다양한 실시예는 전자 장치에서 기준 신호에 의한 간섭을 줄이기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 4G 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이러한 이유로, 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템은 4G 네트워크 이후 (Beyond 4G Network) 통신 시스템 또는 LTE 시스템 이후 (Post LTE) 통신 시스템이라 불리어지고 있다. 높은 데이터 처리율을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 6GHz 이하의 대역(예를 들어, 약 1.8GHz 대역 또는 약 3.5GHz 대역) 또는 6GHz 이상의 대역(예를 들어, 약 28GHz 대역 또는 약 39GHz 대역)에서의 구현이 고려되고 있다. 전파의 경로손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO), 전차원 다중입출력(full dimensional MIMO: FD-MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 및 대규모 안테나 (large scale antenna) 기술들이 논의되고 있다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [3] 전자 장치는 두 개의 노드들(예: 기지국 또는 전송 노드)을 통해 데이터를 송신 및/또는 수신하는 이중 접속(DC: dual connectivity)을 지원할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 제 1 네트워크(예: LTE(long term evolution) 네트워크)를 통해 제 1 노드에 접속하고, 제 2 네트워크(예: NR(new radio) 네트워크)를 통해 제 2 노드에 접속할 수 있다.
- [4] 전자 장치는 제 1 네트워크를 통해 제 1 노드와 통신을 수행하면서, 제 2 네트워크를 통해 제 2 노드와 통신을 수행할 수 있다. 이 경우, 전자 장치는 제 2 네트워크의 기준 신호(예: SRS(sounding reference signal))에 의한 간섭이 발생하여 제 1 네트워크와의 통신 성능이 저하될 수 있다.
- [5] 본 발명의 다양한 실시예는 제 1 네트워크 및 제 2 네트워크와의 이중 접속을 지원하는 전자 장치에서 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 간섭을 줄이기 위한 장치 및 방법에 대해 개시한다.

##### 과제 해결 수단

- [6] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치는, 다수 개의 안테나들과 제 1 노드와 제 1 네트워크의 통신을 수행하는 제 1 통신 회로, 및 상기 제 1 통신 회로와

작동적으로 연결되는 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는, 상기 제 1 통신 회로를 통해 상기 제 1 노드와 상기 제 1 네트워크의 통신을 수행하고, 상기 전자 장치의 동작 상태 정보에 기반하여 상기 제 1 네트워크의 기준 신호의 전송 제어와 관련된 이벤트가 발생하는지 확인하고, 상기 기준 신호의 전송 제어와 관련된 이벤트가 발생한 경우, 상기 다수 개의 안테나들에 대응하는 다수 개의 경로들 중 적어도 하나의 경로에 대한 상기 기준 신호의 전송을 제한하고, 나머지 적어도 하나의 경로를 통해 상기 제 1 네트워크의 기준 신호를 전송할 수 있다.

- [7] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치의 동작 방법은, 제 1 노드와 제 1 네트워크의 통신을 수행하는 동작과 상기 전자 장치의 동작 상태 정보에 기반하여 상기 제 1 네트워크의 기준 신호의 전송 제어와 관련된 이벤트가 발생하는지 확인하는 동작과 상기 기준 신호의 전송 제어와 관련된 이벤트가 발생한 경우, 상기 전자 장치에 포함되는 다수 개의 안테나들에 대응하는 다수 개의 경로들 중 적어도 하나의 경로에 대한 상기 기준 신호의 전송을 제한하는 동작, 및 상기 다수 개의 경로들 중 상기 기준 신호의 전송이 제한된 적어도 하나의 경로를 제외한 나머지 적어도 하나의 경로를 통해 상기 제 1 네트워크의 기준 신호를 전송하는 동작을 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

- [8] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치에서 네트워크(예: NR(new radio) 네트워크)의 기준 신호(예: SRS(sounding reference signal))에 의한 간섭이 검출되는 경우, 네트워크의 기준 신호의 전송을 제어함으로써, 네트워크의 기준 신호에 의한 간섭의 영향을 줄일 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [9] 도 1은 다양한 실시예에 따른, 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다.  
 [10] 도 2는 다양한 실시예에 따른, 레거시 네트워크 통신 및 5G 네트워크 통신을 지원하기 위한 전자 장치의 블록도이다.  
 [11] 도 3은 다양한 실시예에 따른 4G 통신 및/또는 5G 통신의 네트워크(100)의 프로토콜 스택 구조를 도시한 도면이다.  
 [12] 도 4는 다양한 실시예에 따른 4G 통신 및/또는 5G 통신의 네트워크를 제공하는 무선 통신 시스템들을 도시하는 도면이다.  
 [13] 도 5는 다양한 실시예에 따른 이중 접속을 지원하는 전자 장치의 블록도이다.  
 [14] 도 6은 다양한 실시예에 따른 기준 신호의 전송을 제어하기 위한 전자 장치의 블록도이다.  
 [15] 도 7은 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 기준 신호의 전송을 제어하기 위한 흐름도이다.  
 [16] 도 8은 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 에러를 검출하기 위한 흐름도이다.

- [17] 도 9는 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 기준 신호를 전송하기 위한 경로를 조절하기 위한 흐름도이다.
- [18] 도 10은 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 기준 신호를 전송하기 위한 전력 증폭 레벨을 조절하기 위한 흐름도이다.
- [19] 도 11은 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 기준 신호의 전송 여부를 결정하기 위한 흐름도이다.
- [20] 도 12는 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 기준 신호의 전송 주기를 조절하기 위한 흐름도이다.
- [21] 도 13a는 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 기준 신호의 전송 주기를 도시하는 일예이다.
- [22] 도 13b는 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 기준 신호의 전송 주기를 조절하기 위한 일예이다.
- [23] 도 13c는 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 기준 신호의 전송 주기를 조절하기 위한 다른 일예이다.
- [24] 도 14는 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 기준 신호의 회피 알고리즘을 적용하기 위한 흐름도이다.

#### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [25] 이하 다양한 실시예들이 첨부된 도면을 참고하여 상세히 설명된다.
- [26] 도 1은, 다양한 실시예에 따른, 네트워크 환경(100) 내의 전자 장치(101)의 블록도이다. 도 1을 참조하면, 네트워크 환경(100)에서 전자 장치(101)는 제 1 네트워크(198)(예: 근거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(102)와 통신하거나, 또는 제 2 네트워크(199)(예: 원거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(104) 또는 서버(108) 중 적어도 하나와 통신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 서버(108)를 통하여 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 프로세서(120), 메모리(130), 입력 모듈(150), 음향 출력 모듈(155), 디스플레이 모듈(160), 오디오 모듈(170), 센서 모듈(176), 인터페이스(177), 연결 단자(178), 햅틱 모듈(179), 카메라 모듈(180), 전력 관리 모듈(188), 배터리(189), 통신 모듈(190), 가입자 식별 모듈(196), 또는 안테나 모듈(197)을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(101)에는, 이 구성요소들 중 적어도 하나(예: 연결 단자(178))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 이 구성요소들 중 일부들(예: 센서 모듈(176), 카메라 모듈(180), 또는 안테나 모듈(197))은 하나의 구성요소(예: 디스플레이 모듈(160))로 통합될 수 있다.
- [27] 프로세서(120)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(140))를 실행하여 프로세서(120)에 연결된 전자 장치(101)의 적어도 하나의 다른 구성요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소)를 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 데이터 처리 또는 연산의

적어도 일부로서, 프로세서(120)는 다른 구성요소(예: 센서 모듈(176) 또는 통신 모듈(190))로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리(132)에 저장하고, 휘발성 메모리(132)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(134)에 저장할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(120)는 메인 프로세서(121)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서) 또는 이와는 독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서(123)(예: 그래픽 처리 장치, 신경망 처리 장치(NPU: neural processing unit), 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)가 메인 프로세서(121) 및 보조 프로세서(123)를 포함하는 경우, 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)보다 저전력을 사용하거나, 지정된 기능에 특화되도록 설정될 수 있다. 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.

- [28] 보조 프로세서(123)는, 예를 들면, 메인 프로세서(121)가 인액티브(예: 슬립) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)를 대신하여, 또는 메인 프로세서(121)가 액티브(예: 어플리케이션 실행) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)와 함께, 전자 장치(101)의 구성요소들 중 적어도 하나의 구성요소(예: 디스플레이 모듈(160), 센서 모듈(176), 또는 통신 모듈(190))와 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일 실시예에 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. 일 실시예에 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 둘 이상의 조합 중 하나일 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 인공지능 모델은 하드웨어 구조 이외에, 추가적으로 또는 대체적으로, 소프트웨어 구조를 포함할 수 있다.

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

- 메모리(132) 또는 비휘발성 메모리(134)를 포함할 수 있다.
- [30] 프로그램(140)은 메모리(130)에 소프트웨어로서 저장될 수 있으며, 예를 들면, 운영 체제(142), 미들 웨어(144) 또는 어플리케이션(146)을 포함할 수 있다.
- [31] 입력 모듈(150)은, 전자 장치(101)의 구성요소(예: 프로세서(120))에 사용될 명령 또는 데이터를 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로부터 수신할 수 있다. 입력 모듈(150)은, 예를 들면, 마이크, 마우스, 키보드, 키(예: 버튼), 또는 디지털 펜(예: 스타일러스 펜)을 포함할 수 있다.
- [32] 음향 출력 모듈(155)은 음향 신호를 전자 장치(101)의 외부로 출력할 수 있다. 음향 출력 모듈(155)은, 예를 들면, 스피커 또는 리시버를 포함할 수 있다. 스피커는 멀티미디어 재생 또는 녹음 재생과 같이 일반적인 용도로 사용될 수 있다. 리시버는 착신 전화를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 리시버는 스피커와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.
- [33] 디스플레이 모듈(160)은 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 디스플레이 모듈(160)은, 예를 들면, 디스플레이, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 디스플레이 모듈(160)은 터치를 감지하도록 설정된 터치 센서, 또는 터치에 의해 발생하는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 압력 센서를 포함할 수 있다.
- [34] 오디오 모듈(170)은 소리를 전기 신호로 변환시키거나, 반대로 전기 신호를 소리로 변환시킬 수 있다. 일 실시예에 따르면, 오디오 모듈(170)은, 입력 모듈(150)을 통해 소리를 획득하거나, 음향 출력 모듈(155), 또는 전자 장치(101)와 직접 또는 무선으로 연결된 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))(예: 스피커 또는 헤드폰)를 통해 소리를 출력할 수 있다.
- [35] 센서 모듈(176)은 전자 장치(101)의 작동 상태(예: 전력 또는 온도), 또는 외부의 환경 상태(예: 사용자 상태)를 감지하고, 감지된 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 일 실시예에 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)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 직접 또는 무선으로 연결되기 위해 사용될 수 있는 하나 이상의 지정된 프로토콜들을 지원할 수 있다. 일 실시예에 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 실시예에 따르면, 연결 단자(178)는, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.

- [38] 햅틱 모듈(179)은 전기적 신호를 사용자가 촉각 또는 운동 감각을 통해서 인지할 수 있는 기계적인 자극(예: 진동 또는 움직임) 또는 전기적인 자극으로 변환할 수 있다. 일 실시예에 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 실시예에 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 실시예에 따르면, 전력 관리 모듈(188)은, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구현될 수 있다.
- [41] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소에 전력을 공급할 수 있다. 일 실시예에 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 실시예에 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.
- [43] 무선 통신 모듈(192)은 4G 네트워크 이후의 5G 네트워크 및 차세대 통신 기술, 예를 들어, NR 접속 기술(new radio access technology)을 지원할 수 있다. NR 접속 기술은 고용량 데이터의 고속 전송(eMBB(enhanced mobile broadband)), 단말 전력 최소화 및 다수 단말의 접속(mMTC(massive machine type communications)), 또는 고신뢰도와 저지연(URLLC(ultra-reliable and low-latency communications))을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은, 예를 들어, 높은 데이터 처리율 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. 일 실시예에 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. 다양한 실시예에 따르면, 가입자 식별 모듈(196)은 복수의 가입자 식별 모듈을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 가입자 식별 모듈은 서로 다른 가입자 정보를 저장할 수 있다.

- [44] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부의 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 서브스트레이트(예: PCB) 위에 형성된 도전체 또는 도전성 패턴으로 이루어진 방사체를 포함하는 안테나를 포함할 수 있다. 일 실시예에 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 복수의 안테나들로부터 선택될 수 있다. 신호 또는 전력은 선택된 적어도 하나의 안테나를 통하여 통신 모듈(190)과 외부의 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다. 어떤 실시예에 따르면, 방사체 이외에 다른 부품(예: RFIC(radio frequency integrated circuit))이 추가로 안테나 모듈(197)의 일부로 형성될 수 있다.
- [45] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 고주파(예: mmWave) 안테나 모듈을 형성할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 고주파(예: mmWave) 안테나 모듈은 인쇄 회로 기판, 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 인쇄 회로 기판의 제 2 면(예: 윗 면 또는 측 면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 지정된 고주파 대역의 신호를 송신 또는 수신할 수 있는 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 안테나들은 패치(patch) 어레이 안테나 및/또는 다이폴(dipole) 어레이 안테나를 포함할 수 있다.
- [46] 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 상호 간에 교환할 수 있다.
- [47] 일 실시예에 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. 일 실시예에 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.

[48] 본 문서에 개시된 다양한 실시예에 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.

[49] 본 문서의 다양한 실시예 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시예로 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 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.

[50] 본 문서의 다양한 실시예에서 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.

[51] 본 문서의 다양한 실시예는 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 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.

[52] 일 실시예에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시예에 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, 임시적으로 생성될 수 있다.

[53] 다양한 실시예에 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 실시예에 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 실시예에 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.

[54] 도 2는 다양한 실시예에 따른, 레거시 네트워크 통신 및 5G 네트워크 통신을 지원하기 위한 전자 장치(101)의 블록도(200)이다.

[55] 도 2를 참조하면, 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212), 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214), 제 1 radio frequency integrated circuit(RFIC)(222), 제 2 RFIC(224), 제 3 RFIC(226), 제 4 RFIC(228), 제 1 radio frequency front end(RFFE)(232), 제 2 RFFE(234), 제 1 안테나 모듈(242), 제 2 안테나 모듈(244), 및 안테나(248)를 포함할 수 있다. 전자 장치(101)는 프로세서(120) 및 메모리(130)를 더 포함할 수 있다. 네트워크(199)는 제 1 네트워크(292)와 제 2 네트워크(294)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 도 1에 기재된 부품들 중 적어도 하나의 부품을 더 포함할 수 있고, 네트워크(199)는 적어도 하나의 다른 네트워크를 더 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212), 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214), 제 1 RFIC(222), 제 2 RFIC(224), 제 4 RFIC(228), 제 1 RFFE(232), 및 제 2 RFFE(234)는 무선 통신 모듈(192)의 적어도 일부를 형성할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 제 4 RFIC(228)는 생략되거나, 제 3 RFIC(226)의 일부로서 포함될 수 있다.

[56] 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)는 제 1 네트워크(292)와의 무선 통신에 사용될 대역의 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 레거시 네트워크 통신을 지원할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 네트워크는 2세대(2G), 3G, 4G, 또는 LTE(long term evolution) 네트워크를 포함하는 레거시 네트워크일 수 있다. 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 제 2 네트워크(294)와의 무선 통신에 사용될 대역 중 지정된 대역(예: 약 6GHz ~ 약 60GHz)에 대응하는 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 5G 네트워크 통신을 지원할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 2 네트워크(294)는 3GPP에서 정의하는 5G 네트워크(예: NR(new radio))일 수 있다. 추가적으로, 일 실시예에 따르면, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 제 2 네트워크(294)와의

무선 통신에 사용될 대역 중 다른 지정된 대역(예: 약 6GHz 이하)에 대응하는 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 5G 네트워크 통신을 지원할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)와 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 단일(single) 칩 또는 단일 패키지 내에 구현될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 프로세서(120), 보조 프로세서(123), 또는 통신 모듈(190)과 단일 칩 또는 단일 패키지 내에 형성될 수 있다.

[57] 일 실시예에 따르면, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)와 데이터를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 제 2 네트워크(294)를 통하여 송신되기로 분류되었던 데이터가, 제 1 네트워크(292)를 통하여 송신되는 것으로 변경될 수 있다.

[58] 이 경우, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)로부터 송신 데이터를 전달받을 수 있다. 예를 들어, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)와 프로세서간 인터페이스를 통하여 데이터를 송수신할 수 있다. 일예로, 프로세서간 인터페이스는 UART(universal asynchronous receiver/transmitter)(예: HS-UART(high speed-UART)) 또는 PCIe(peripheral component interconnect bus express) 인터페이스로 구현될 수 있으나, 그 종류에는 제한이 없다. 예를 들어, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)와 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 공유 메모리(shared memory)를 이용하여 컨트롤 정보와 패킷 데이터 정보를 교환할 수 있다. 일예로, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)는, 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)와, 센싱 정보, 출력 세기에 대한 정보, RB(resource block) 할당 정보와 같은 다양한 정보를 송수신할 수 있다.

[59] 구현에 따라, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)와 직접 연결되지 않을 수도 있다. 이 경우, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)와, 프로세서(120)(예: application processor)를 통하여 데이터를 송수신할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212) 및 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)는, 프로세서(120)(예: application processor)와 HS-UART 인터페이스 또는 PCIe 인터페이스를 통하여 데이터를 송수신할 수 있으나, 인터페이스의 종류에는 제한이 없다. 예를 들어, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212) 및 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)는, 프로세서(120)(예: application processor)와 공유 메모리(shared memory)를 이용하여 컨트롤 정보와 패킷 데이터 정보를 교환할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)와 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 단일(single) 칩 또는 단일 패키지 내에 구현될 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 프로세서(120), 보조 프로세서(123), 또는 통신 모듈(190)과 단일 칩 또는 단일 패키지 내에 형성될 수 있다.

- [60] 제 1 RFIC(222)는, 송신 시에, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)에 의해 생성된 기저대역(baseband) 신호를 제 1 네트워크(292)(예: 레거시 네트워크)에 사용되는 약 700MHz 내지 약 3GHz의 라디오 주파수(RF) 신호로 변환할 수 있다. 수신 시에는, RF 신호가 안테나(예: 제 1 안테나 모듈(242))를 통해 제 1 네트워크(292)(예: 레거시 네트워크)로부터 획득되고, RFFE(예: 제 1 RFFE(232))를 통해 전처리(preprocess)될 수 있다. 제 1 RFIC(222)는 전처리된 RF 신호를 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)에 의해 처리될 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다.
- [61] 제 2 RFIC(224)는, 송신 시에, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)에 의해 생성된 기저대역 신호를 제 2 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)에 사용되는 Sub6 대역(예: 약 6GHz 이하)의 RF 신호(이하, 5G Sub6 RF 신호)로 변환할 수 있다. 수신 시에는, 5G Sub6 RF 신호가 안테나(예: 제 2 안테나 모듈(244))를 통해 제 2 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)로부터 획득되고, RFFE(예: 제 2 RFFE(234))를 통해 전처리될 수 있다. 제 2 RFIC(224)는 전처리된 5G Sub6 RF 신호를 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214) 중 대응하는 커뮤니케이션 프로세서에 의해 처리될 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다.
- [62] 제 3 RFIC(226)는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)에 의해 생성된 기저대역 신호를 제 2 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)에서 사용될 5G Above6 대역(예: 약 6GHz ~ 약 60GHz)의 RF 신호(이하, 5G Above6 RF 신호)로 변환할 수 있다. 수신 시에는, 5G Above6 RF 신호가 안테나(예: 안테나(248))를 통해 제 2 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)로부터 획득되고 제 3 RFFE(236)를 통해 전처리될 수 있다. 제 3 RFIC(226)는 전처리된 5G Above6 RF 신호를 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)에 의해 처리될 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 3 RFFE(236)는 제 3 RFIC(226)의 일부로서 형성될 수 있다.
- [63] 전자 장치(101)는, 일 실시예에 따르면, 제 3 RFIC(226)와 별개로 또는 적어도 그 일부로서, 제 4 RFIC(228)를 포함할 수 있다. 이런 경우, 제 4 RFIC(228)는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)에 의해 생성된 기저대역 신호를 중간(intermediate) 주파수 대역(예: 약 9GHz ~ 약 11GHz)의 RF 신호(이하, IF 신호)로 변환한 뒤, 상기 IF 신호를 제 3 RFIC(226)로 전달할 수 있다. 제 3 RFIC(226)는 IF 신호를 5G Above6 RF 신호로 변환할 수 있다. 수신 시에, 5G Above6 RF 신호가 안테나(예: 안테나(248))를 통해 제 2 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)로부터 수신되고 제 3 RFIC(226)에 의해 IF 신호로 변환될 수 있다. 제 4 RFIC(228)는 IF 신호를 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)가 처리할 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다.
- [64] 일 실시예에 따르면, 제 1 RFIC(222)와 제 2 RFIC(224)는 단일 칩 또는 단일 패키지의 적어도 일부로 구현될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 RFFE(232)와

제 2 RFFE(234)는 단일 칩 또는 단일 패키지의 적어도 일부로 구현될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 안테나 모듈(242) 또는 제 2 안테나 모듈(244) 중 적어도 하나의 안테나 모듈은 생략되거나 다른 안테나 모듈과 결합되어 대응하는 복수의 대역들의 RF 신호들을 처리할 수 있다.

[65] 일 실시예에 따르면, 제 3 RFIC(226)와 안테나(248)는 동일한 서브스트레이트에 배치되어 제 3 안테나 모듈(246)을 형성할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 모듈(192) 또는 프로세서(120)가 제 1 서브스트레이트(예: main PCB)에 배치될 수 있다. 이런 경우, 제 1 서브스트레이트와 별도의 제 2 서브스트레이트(예: sub PCB)의 일부 영역(예: 하면)에 제 3 RFIC(226)가, 다른 일부 영역(예: 상면)에 안테나(248)가 배치되어, 제 3 안테나 모듈(246)이 형성될 수 있다. 제 3 RFIC(226)와 안테나(248)를 동일한 서브스트레이트에 배치함으로써 그 사이의 전송 선로의 길이를 줄이는 것이 가능하다. 이는, 예를 들면, 5G 네트워크 통신에 사용되는 고주파 대역(예: 약 6GHz ~ 약 60GHz)의 신호가 전송 선로에 의해 손실(예: 감쇄)되는 것을 줄일 수 있다. 이로 인해, 전자 장치(101)는 제 2 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)와의 통신의 품질 또는 속도를 향상시킬 수 있다.

[66] 일 실시예에 따르면, 안테나(248)는 빔포밍에 사용될 수 있는 복수개의 안테나 엘리먼트들을 포함하는 안테나 어레이로 형성될 수 있다. 이런 경우, 제 3 RFIC(226)는, 예를 들면, 제 3 RFFE(236)의 일부로서, 복수개의 안테나 엘리먼트들에 대응하는 복수개의 위상 변환기(phase shifter)(238)들을 포함할 수 있다. 송신 시에, 복수개의 위상 변환기(238)들 각각은 대응하는 안테나 엘리먼트를 통해 전자 장치(101)의 외부(예: 5G 네트워크의 베이스 스테이션)로 송신될 5G Above6 RF 신호의 위상을 변환할 수 있다. 수신 시에, 복수개의 위상 변환기(238)들 각각은 대응하는 안테나 엘리먼트를 통해 외부로부터 수신된 5G Above6 RF 신호의 위상을 동일한 또는 실질적으로 동일한 위상으로 변환할 수 있다. 이것은 전자 장치(101)와 외부 간의 빔포밍을 통한 송신 또는 수신을 가능하게 한다.

[67] 제 2 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)는 제 1 네트워크(292)(예: 레거시 네트워크)와 독립적으로 운영되거나(예: stand-alone(SA)), 연결되어 운영될 수 있다(예: non-stand alone(NSA)). 예를 들면, 5G 네트워크에는 액세스 네트워크(예: 5G radio access network(RAN) 또는 next generation RAN(NG RAN))만 있고, 코어 네트워크(예: next generation core(NGC))는 없을 수 있다. 이런 경우, 전자 장치(101)는 5G 네트워크의 액세스 네트워크에 액세스한 후, 레거시 네트워크의 코어 네트워크(예: evolved packed core(EPC))의 제어 하에 외부 네트워크(예: 인터넷)에 액세스할 수 있다. 레거시 네트워크와 통신을 위한 프로토콜 정보(예: LTE 프로토콜 정보) 또는 5G 네트워크와 통신을 위한 프로토콜 정보(예: new radio(NR) 프로토콜 정보)는 메모리(130)에 저장되어, 다른 부품(예: 프로세서(120), 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212), 또는 제 2

- 커뮤니케이션 프로세서(214))에 의해 액세스될 수 있다.
- [68] 도 3은 다양한 실시예에 따른 4G 통신 및/또는 5G 통신의 네트워크(100)의 프로토콜 스택 구조를 도시한 도면이다.
- [69] 도 3을 참조하면, 다양한 실시예에 따르면, 네트워크(100)는, 전자 장치(101), 4G 네트워크(392), 5G 네트워크(394) 및 서버(server)(108)를 포함할 수 있다.
- [70] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는, 인터넷 프로토콜(312), 제 1 통신 프로토콜 스택(314) 및 제 2 통신 프로토콜 스택(316)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 4G 네트워크(392) 및/또는 5G 네트워크(394)를 통하여 서버(108)와 통신할 수 있다.
- [71] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 인터넷 프로토콜(312)(예를 들어, TCP(transmission control protocol), UDP(user datagram protocol), IP(internet protocol))을 이용하여 서버(108)와 연관된 인터넷 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 인터넷 프로토콜(312)은 전자 장치(101)에 포함된 메인 프로세서(예: 도 1의 메인 프로세서(121))에서 실행될 수 있다.
- [72] 다른 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 제 1 통신 프로토콜 스택(314)을 이용하여 4G 네트워크(392)와 무선 통신할 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 제 2 통신 프로토콜 스택(316)을 이용하여 5G 네트워크(394)와 무선 통신할 수 있다. 예를 들어, 제 1 통신 프로토콜 스택(314) 및 제 2 통신 프로토콜 스택(316)은 전자 장치(101)에 포함된 하나 이상의 통신 프로세서(예: 도 1의 무선 통신 모듈(192))에서 실행될 수 있다.
- [73] 다양한 실시예에 따르면, 서버(108)는 인터넷 프로토콜(322)을 포함할 수 있다. 서버(108)는 4G 네트워크(392) 및/또는 5G 네트워크(394)를 통하여 전자 장치(101)와 인터넷 프로토콜(322)과 관련된 데이터를 송수신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 서버(108)는 4G 네트워크(392) 또는 5G 네트워크(394) 외부에 존재하는 클라우드 컴퓨팅 서버를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 서버(108)는 4G 네트워크(392) 또는 5G 네트워크(394) 중 적어도 하나의 내부에 위치하는 에지 컴퓨팅 서버(또는, MEC(mobile edge computing) 서버)를 포함할 수 있다.
- [74] 다양한 실시예에 따르면, 4G 네트워크(392)는 LTE (long term evolution) 기지국(340) 및 EPC(evolved packed co)(342)를 포함할 수 있다. LTE 기지국(340)은 LTE 통신 프로토콜 스택(344)을 포함할 수 있다. EPC(342)는 레거시 NAS (non-access stratum) 프로토콜(346)을 포함할 수 있다. 4G 네트워크(392)는 LTE 통신 프로토콜 스택(344) 및 레거시 NAS 프로토콜(346)을 이용하여 전자 장치(101)와 LTE 무선 통신을 수행할 수 있다.
- [75] 다양한 실시예에 따르면, 5G 네트워크(394)는 NR (new radio) 기지국(350) 및 5GC(5th generation core)(352)를 포함할 수 있다. NR 기지국(350)은 NR 통신 프로토콜 스택(354)을 포함할 수 있다. 5GC(352)는 5G NAS 프로토콜(356)을 포함할 수 있다. 5G 네트워크(394)는 NR 통신 프로토콜 스택(354) 및 5G NAS

- 프로토콜(356)을 이용하여 전자 장치(101)와 NR 무선 통신을 수행할 수 있다.
- [76] 일 실시예에 따르면, 제 1 통신 프로토콜 스택(314), 제 2 통신 프로토콜 스택(316), LTE 통신 프로토콜 스택(344) 및 NR 통신 프로토콜 스택(354)은 제어 메시지를 송수신하기 위한 제어 평면 프로토콜 및 사용자 데이터를 송수신하기 위한 사용자 평면 프로토콜을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어 메시지는 보안 제어, 베어러(bearer)설정, 인증, 등록 또는 이동성 관리 중 적어도 하나와 관련된 메시지를 포함할 수 있다. 예를 들어, 사용자 데이터는 제어 메시지를 제외한 나머지 데이터를 포함할 수 있다.
- [77] 일 실시예에 따르면, 제어 평면 프로토콜 및 사용자 평면 프로토콜은 PHY(physical), MAC(media access control), RLC(radio link control) 또는 PDCP(packet data convergence protocol) 레이어들을 포함할 수 있다. 예를 들어, PHY 레이어는 상위 계층(예를 들어, MAC 레이어)로부터 수신한 데이터를 채널 코딩 및 변조하여 무선 채널로 전송하고, 무선 채널을 통해 수신한 데이터를 복조 및 디코딩하여 상위 계층으로 전달할 수 있다. 제 2 통신 프로토콜 스택(316) 및 NR 통신 프로토콜 스택(354)에 포함된 PHY 레이어는 빔 포밍(beam forming)과 관련된 동작을 더 수행할 수 있다. 예를 들어, MAC 레이어는 데이터를 송수신할 무선 채널에 논리적/물리적으로 매핑하고, 오류 정정을 위한 HARQ(hybrid automatic repeat request)를 수행할 수 있다. 예를 들어, RLC 레이어는 데이터를 접합(concatenation), 분할(segmentation), 또는 재조립(reassembly)하고, 데이터의 순서 확인, 재정렬, 또는 중복 확인을 수행할 수 있다. 예를 들어, PDCP 레이어는 제어 데이터 및 사용자 데이터의 암호화(ciphering) 및 데이터 무결성(data integrity)과 관련된 동작을 수행할 수 있다. 제 2 통신 프로토콜 스택(316) 및 NR 통신 프로토콜 스택(354)은 SDAP(service data adaptation protocol)을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, SDAP는 사용자 데이터의 QoS(quality of service)에 기반한 무선 베어러할당을 관리할 수 있다.
- [78] 다양한 실시예에 따르면, 제어 평면 프로토콜은 RRC(radio resource control) 레이어 및 NAS(non-access stratum) 레이어를 포함할 수 있다. 예를 들어, RRC 레이어는 무선 베어러 설정, 페이징(paging), 또는 이동성 관리와 관련된 제어 데이터를 처리할 수 있다. 예를 들어, NAS는 인증, 등록, 이동성 관리와 관련된 제어 메시지를 처리할 수 있다.
- [79] 도 4는 다양한 실시예에 따른 4G 통신 및/또는 5G 통신의 네트워크를 제공하는 무선 통신 시스템들을 도시하는 도면이다.
- [80] 도 4를 참조하면, 네트워크 환경(100A)은, 4G 네트워크 또는 5G 네트워크 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 4G 네트워크는 전자 장치(101)와 무선 접속을 지원하는 3GPP 표준의 LTE 기지국(예: eNB(eNodeB)) 및 4G 통신을 관리하는 EPC(evolved packet core)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 5G 네트워크는 전자 장치(101)와 무선 접속을 지원하는 NR(new radio) 기지국(예: gNB(gNodeB)) 및 전자 장치(101)의 5G 통신을 관리하는 5GC(5th generation core)를 포함할 수

있다.

- [81] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(101)은 4G 통신 및/또는 5G 통신을 통해 제어 메시지 (control message) 및 사용자 데이터(user data)를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 예를 들어, 제어 메시지는 전자 장치(101)의 보안 제어(security control), 베어러 설정(bearer setup), 인증(authentication), 등록(registration), 또는 이동성 관리(mobility management) 중 적어도 하나와 관련된 메시지를 포함할 수 있다. 예를 들어, 사용자 데이터는 전자 장치(101)와 코어 네트워크(430)(예: EPC 및/또는 5GC)간에 송신 및/또는 수신되는 제어 메시지를 제외한 사용자 데이터를 포함할 수 있다.
- [82] 다양한 실시예들에 따르면, 전자 장치(101)는 제 1 네트워크(예: 4G 네트워크 또는 5G 네트워크)의 적어도 일부(예: LTE 기지국, EPC)를 이용하여 제 2 네트워크(예: 5G 네트워크 또는 4G 네트워크)와 관련된 제어 메시지 또는 사용자 데이터 중 적어도 하나를 송수신할 수 있다.
- [83] 다양한 실시예에 따르면, 네트워크 환경(100A)은 LTE 기지국 및 NR 기지국으로의 무선 통신 듀얼 커넥티비티(MR-DC: multi-RAT(radio access technology) dual connectivity)를 제공하고, EPC 또는 5GC 중 하나의 코어 네트워크(430)를 통해 전자 장치(101)와 제어 메시지를 송신 및/또는 수신하는 네트워크 환경을 포함할 수 있다.
- [84] 다양한 실시예들에 따르면, LTE 기지국 또는 NR 기지국 중 하나의 기지국은 제 1 노드(예: MN(master node))(410)로 작동하고 다른 하나는 제 2 노드(예: SN(secondary node))(420)로 동작할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 노드(410)는 코어 네트워크(430)에 연결되어 제어 메시지를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 노드(410) 및 제 2 노드(420)는 네트워크 인터페이스를 통해 연결되어 무선 자원(예: 통신 채널) 관리와 관련된 메시지를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 노드(410)는 LTE 기지국, 제2 노드(420)는 NR 기지국, 코어 네트워크(430)는 EPC로 구성될 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 LTE 기지국을 통해 제어 메시지를 송신 및/또는 수신하고, LTE 기지국 및 NR 기지국을 통해 사용자 데이터를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 노드(410)는 NR 기지국, 제 2 노드(420)는 LTE 기지국, 코어 네트워크(430)는 5GC로 구성될 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 NR 기지국을 통해 제어 메시지를 송신 및/또는 수신하고, LTE 기지국 및 NR 기지국을 통해 사용자 데이터를 송신 및/또는 수신 할 수 있다.
- [85] 도 5는 다양한 실시예에 따른 이중 접속을 지원하는 전자 장치의 블록도이다. 일 실시예에 따르면, 도 5의 전자 장치(101)는 도 1, 도 2, 도 3 또는 도 4의 전자 장치(101)와 적어도 일부 유사하거나, 전자 장치의 다른 실시예들을 더 포함할 수 있다.
- [86] 도 5를 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 프로세서(500),

무선 통신 회로(510), 및/또는 메모리(520)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 도 1의 프로세서(120)와 실질적으로 동일하거나, 프로세서(120)에 포함될 수 있다. 무선 통신 회로(510)는 도 1의 무선 통신 모듈(192)과 실질적으로 동일하거나, 무선 통신 모듈(192)에 포함될 수 있다. 메모리(520)는 도 1의 메모리(130)와 실질적으로 동일하거나, 메모리(130)에 포함될 수 있다.

- [87] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 무선 통신 회로(510) 및/또는 메모리(520)와 작동적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 어플리케이션 프로세서(AP: application processor)(예: 도 1의 메인 프로세서(121)) 및/또는 커뮤니케이션 프로세서(CP: communication processor)(예: 도 1의 보조 프로세서(123), 도 2의 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214))를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 커뮤니케이션 프로세서는 제 1 처리 부분(processing part) 및 제 2 처리 부분을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 처리 부분은 제 1 네트워크를 통해 제 1 노드(예: 도 4의 제 1 노드(410))와의 통신을 수행하도록 무선 통신 회로(510)(또는 제 1 통신 회로(512))를 제어할 수 있다. 일예로, 제 1 처리 부분은 제 1 네트워크를 통해 제 1 노드와 제어 메시지 및/또는 데이터를 송신 및/또는 수신하도록 무선 통신 회로(510)(또는 제 1 통신 회로(512))를 제어할 수 있다. 예를 들어, 제 2 처리 부분은 제 2 네트워크를 통해 제 2 노드(예: 도 4의 제 2 노드(420))와의 통신을 수행하도록 무선 통신 회로(510)(또는 제 2 통신 회로(514))를 제어할 수 있다. 일예로, 제 2 처리 부분은 제 2 네트워크를 통해 제 2 노드와 데이터를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 다른 일예로, 제 2 처리 부분은 제 2 네트워크를 통해 제 2 노드와 제어 메시지 및/또는 데이터를 송신 및/또는 수신할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 처리 부분 및 제 2 처리 부분은 서로 다른 주파수 대역의 신호 및 프로토콜을 처리하는 소프트웨어로 구성될 수 있다. 일예로, 제 1 처리 부분 및 제 2 처리 부분은 논리적(예: 소프트웨어)으로 구분될 수 있다. 다른 예를 들어, 제 1 처리 부분 및 제 2 처리 부분은 서로 다른 회로 또는 서로 다른 하드웨어로 구성될 수 있다. 일예로, 제 1 네트워크는 4세대 통신 방식 또는 5세대 통신 방식을 지원할 수 있다. 일예로, 제 2 네트워크는 제 1 네트워크와 상이한 통신 방식으로 5세대 통신 방식 또는 4세대 통신 방식을 지원할 수 있다. 일예로, 4세대 통신 방식은 LTE(long-term evolution), LTE-A(LTE-advanced) 또는 LTE-A pro(LTE advanced pro)) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일예로, 5세대 통신 방식은 NR(new radio)을 포함할 수 있다.

- [88] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 무선 통신 회로(510)를 제 1 네트워크를 지원하는 제 1 노드(예: 도 4의 제 1 노드(410)) 및 제 2 네트워크를 지원하는 제 2 노드(예: 도 4의 제 2 노드(420))와의 이중 접속을 지원할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)의 이중 접속은 제 1 네트워크의 제 1 노드를 통해 제어 메시지 및 데이터를 송신 및/또는 수신하고, 제 2 네트워크의 제 2

노드를 통해 데이터를 송신 및/또는 수신하는 EN-DC(E-UTRA - NR dual connectivity), 제 2 네트워크의 제 2 노드를 통해 제어 메시지 및 데이터를 송신 및/또는 수신하고, 제 1 네트워크의 제 1 노드를 통해 데이터를 송신 및/또는 수신하는 NE-DC(NR - E-UTRA dual connectivity) 또는 제 2 네트워크의 제 1 방식(예: 약 6GHz 이하)을 지원하는 제 3 노드를 통해 제어 메시지 및 데이터를 송신 및/또는 수신하고, 제 2 네트워크의 제 2 방식(예: 약 6GHz 이상)을 지원하는 제 4 노드를 통해 데이터를 송신 및/또는 수신하는 NR-DC(NR-NR dual connectivity)를 포함할 수 있다.

- [89] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크(예: NR 네트워크)와 관련된 기준 신호(예: SRS(sounding reference signal))를 전송하도록 무선 통신 회로(510)(또는 제 2 통신 회로(514))를 제어할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 EN-DC 환경의 경우, 제 1 네트워크(예: LTE 네트워크)를 통해 접속된 제 1 노드로부터 수신한 RRC 제어 메시지(예: RRC reconfiguration message)에서 제 2 네트워크(예: NR 네트워크)와 관련된 사운딩 기준 신호(SRS)의 전송을 위한 상향링크 자원을 확인할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 SA(stand-alone) 환경의 경우, 제 2 네트워크(예: NR 네트워크)를 통해 접속된 제 2 노드로부터 수신한 RRC 제어 메시지에서 제 2 네트워크(예: NR 네트워크)와 관련된 사운딩 기준 신호(SRS)의 전송을 위한 상향링크 자원을 확인할 수 있다. 프로세서(500)는 제 1 노드(또는 제 2 노드)로부터 할당받은 상향링크 자원을 통해 주기적으로 제 2 네트워크(예: NR 네트워크)와 관련된 사운딩 기준 신호(SRS)를 전송하도록 무선 통신 회로(510)(또는 제 2 통신 회로(514))를 제어할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 전자 장치(101)가 다수 개의 안테나들을 포함하는 경우, 각각의 안테나를 통해 서로 다른 시점에 사운딩 기준 신호를 전송하도록 무선 통신 회로(510)(또는 제 2 통신 회로(514))를 제어할 수 있다.

- [90] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 무선 통신 회로(510)(또는 제 1 통신 회로(512))를 통해 제 1 네트워크(예: LTE 네트워크)의 제 1 노드로부터 수신하는 데이터의 에러 발생 여부를 모니터링할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 전자 장치(101)가 무선 통신 회로(510)를 통해 제 1 네트워크(예: LTE 네트워크)의 제 1 노드 및 제 2 네트워크(예: NR 네트워크)의 제 2 노드에 접속된 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호가 제 1 네트워크를 통해 제 1 노드로부터 수신되는 데이터에 간섭으로 작용할 수 있는 것으로 판단할 수 있다. 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 간섭이 발생하는지 판단하기 위해 제 1 네트워크의 제 1 노드로부터 수신되는 데이터에서 에러가 검출되는지 모니터링할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 지정된 단위(예: 서브 프레임) 동안 제 1 노드로부터 수신된 데이터의 ACK/NACK 비율에 기반하여 제 1 노드로부터 수신된 데이터의 에러 발생율을 확인할 수 있다. 일례로, 에러 발생율은 BLER(block error rate)을 포함할 수 있다.

- [91] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 1 네트워크(예: LTE 네트워크)의 제 1 노드로부터 수신하는 데이터의 모니터링 결과에 기반하여 제 1 네트워크의 제 1 노드로부터 수신하는 데이터에서 에러가 주기적으로 발생하는지 확인할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 1 네트워크의 제 1 노드로부터 수신하는 데이터의 모니터링 결과에 기반하여 지정된 제 1 조건을 만족하는 에러 발생율이 주기적으로 검출되는지 확인할 수 있다. 일례로, 지정된 제 1 조건을 만족하는 상태는 지정된 단위(예: 서브 프레임)로 검출된 에러 발생율이 기준 에러 발생율(예: 약 25%)을 초과하는 상태를 포함할 수 있다. 다른 일례로, 지정된 제 1 조건을 만족하는 상태는 지정된 단위로 검출된 에러 발생율이 다른 지정된 단위의 에러 발생율보다 기준 비율(예: 약 15%) 이상인 상태를 포함할 수 있다.
- [92] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 1 네트워크(예: LTE 네트워크)의 제 1 노드로부터 수신하는 데이터에서 주기적으로 에러가 검출된 경우, 제 2 네트워크(예: NR 네트워크)의 기준 신호에 의한 간섭이 발생하는지 여부를 판단할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 1 네트워크의 제 1 노드로부터 수신하는 데이터에서 주기적으로 에러가 검출된 경우, 에러 검출 주기와 제 2 네트워크와 관련된 기준 신호의 전송 주기를 비교할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 제 1 노드로부터 수신한 데이터의 에러 검출 주기와 제 2 네트워크와 관련된 기준 신호의 전송 주기가 중첩되거나, 적어도 일부 중첩되는 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 간섭이 발생한 것으로 판단할 수 있다. 다른 예를 들어, 프로세서(500)는 제 1 노드로부터 수신한 데이터의 에러 검출 주기와 제 2 네트워크와 관련된 기준 신호의 전송 주기가 중첩되지 않는 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 간섭이 발생하지 않은 것으로 판단할 수 있다. 일례로, 제 2 네트워크와 관련된 기준 신호의 전송 주기는 제 1 노드(또는 제 2 노드)로부터 수신한 RRC 제어 메시지에서 확인할 수 있다.
- [93] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크(예: NR 네트워크)의 기준 신호에 의한 간섭이 발생한 것으로 판단한 경우, 무선 통신 회로(510)를 통해 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송을 제어할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 대역폭(또는 처리율(throughput))에 기반하여 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송을 제한하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하는 다수 개의 경로들 중 적어도 하나의 경로에 대한 기준 신호의 전송과 관련된 전력 증폭 레벨을 조절하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하는 다수 개의 경로들 중 적어도 하나의 경로에 대한 기준 신호의 전송을 제한하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송 주기를 조절하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다.

- [94] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크(예: NR 네트워크)의 기준 신호에 의한 간섭의 영향을 줄이기 위해 제 2 네트워크의 대역폭에 기반하여 제 2 네트워크의 기준 신호를 선택적으로 전송하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 간섭이 발생한 것으로 판단한 경우, 전자 장치(101)의 전체 대역폭 대비 제 2 네트워크의 대역폭의 비율을 확인할 수 있다. 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 대역폭의 비율이 지정된 제 2 조건을 만족하는 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송을 제한하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 지정된 제 2 조건을 만족하는 상태는 제 2 네트워크의 대역폭의 비율이 기준 비율(예: 약 40%) 이하인 상태를 포함할 수 있다. 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 대역폭의 비율이 지정된 제 2 조건을 만족하지 않는 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 지정된 제 2 조건을 만족하지 않는 상태는 제 2 네트워크의 대역폭의 비율이 기준 비율(예: 약 40%)을 초과하는 상태를 포함할 수 있다. 일예로, 제 2 네트워크의 대역폭은 제 2 네트워크를 통해 데이터를 송신 및/또는 수신하기 위해 제 1 노드(또는 제 2 노드)로부터 할당받은 대역폭을 포함할 수 있다. 일예로, 전자 장치(101)의 전체 대역폭은 전자 장치(101)가 제 1 네트워크 및/또는 제 2 네트워크를 통해 데이터를 송신 및/또는 수신하는데 사용 가능한 대역폭으로, 제 1 네트워크를 통해 데이터를 송신 및/또는 수신하기 위해 제 1 노드로부터 할당받은 대역폭(예: 제 1 네트워크의 대역폭)과 제 2 네트워크의 대역폭의 합을 포함할 수 있다.
- [95] 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크(예: NR 네트워크)의 기준 신호에 의한 간섭이 발생한 것으로 판단한 경우, 전자 장치(101)의 전체 처리율 대비 제 2 네트워크의 처리율의 비율을 확인할 수 있다. 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 처리율의 비율이 지정된 제 3 조건을 만족하는 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송을 제한하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 지정된 제 3 조건을 만족하는 상태는 제 2 네트워크의 처리율의 비율이 기준 비율(예: 약 40%) 이하인 상태를 포함할 수 있다. 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 처리율의 비율이 지정된 제 2 조건을 만족하지 않는 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 지정된 제 2 조건을 만족하지 않는 상태는 제 2 네트워크의 처리율의 비율이 기준 비율(예: 약 40%)을 초과하는 상태를 포함할 수 있다. 일예로, 제 2 네트워크의 처리율은 제 2 네트워크의 대역폭에 기반하여 지정된 시간 동안 제 2 네트워크를 통해 제 2 노드와 송신 및/또는 수신한 데이터의 양에 기반하여 설정될 수 있다. 일예로, 전자 장치(101)의 전체 처리율은 전자 장치(101)가 지정된 시간 동안 제 1 네트워크 및/또는 제 2 네트워크를 통해 제 1 노드 및/또는 제 2 노드와 송신 및/또는 수신한 데이터의 양으로, 제 1 네트워크의 처리율과 제 2 네트워크의 처리율의 합을 포함할 수 있다.

- [96] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크(예: NR 네트워크)의 기준 신호에 의한 간섭의 영향을 줄이기 위해 기준 신호의 전송과 관련된 전력 증폭 레벨을 조절하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하기 위한 다수 개의 경로들 중 적어도 하나의 경로에 대한 기준 신호의 전송과 관련된 전력 증폭 레벨을 조절하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 다수 개의 전력 증폭 레벨의 패턴들을 순차적으로 적용하여 각각의 전력 증폭 레벨의 패턴의 에러 발생률을 검출할 수 있다. 프로세서(500)는 다수 개의 전력 증폭 레벨의 패턴들 중 에러 발생률(예: BLER)이 가장 낮은 전력 증폭 레벨의 패턴으로 기준 신호를 전송하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 다수 개의 전력 증폭 레벨의 패턴들의 우선 순위에 기반하여 각각의 전력 증폭 레벨의 패턴을 순차적으로 적용하여 에러 발생률을 검출할 수 있다. 일예로, 다수 개의 전력 증폭 레벨의 패턴들의 우선 순위는 전자 장치(101)가 제 1 노드와 통신을 수행하는데 사용하는 제 1 네트워크의 주파수 대역에 기반하여 설정될 수 있다. 일예로, 전력 증폭 레벨의 패턴은 다수 개의 경로(예: 수신 경로)들을 통해 기준 신호를 전송하는데 사용되는 전력 증폭 레벨의 조합을 포함할 수 있다.
- [97] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크(예: NR 네트워크)의 기준 신호에 의한 간섭의 영향을 줄이기 위해 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하기 위한 다수 개의 경로들 중 적어도 하나의 경로에 대한 기준 신호의 전송을 제한하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하기 위한 다수 개의 경로 패턴들을 확인할 수 있다. 프로세서(500)는 다수 개의 경로 패턴들을 순차적으로 적용하여 각각의 경로 패턴의 에러 발생률을 검출할 수 있다. 프로세서(500)는 다수 개의 경로 패턴들 중 에러 발생률(예: BLER)이 가장 낮은 경로 패턴으로 기준 신호를 전송하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 다수 개의 경로 패턴들의 우선 순위에 기반하여 각각의 경로 패턴을 순차적으로 적용하여 에러 발생률을 검출할 수 있다. 일예로, 다수 개의 경로 패턴들의 우선 순위는 전자 장치(101)가 제 1 노드와 통신을 수행하는데 사용하는 제 1 네트워크의 주파수 대역에 기반하여 설정될 수 있다. 일예로, 경로 패턴은 전자 장치(101)가 기준 신호를 전송하기 위한 경로의 순서를 포함할 수 있다.
- [98] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크(예: NR 네트워크)의 기준 신호에 의한 간섭의 영향을 줄이기 위해 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송 주기를 조절하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 다수 개의 경로들 중 적어도 하나의 경로를 통해 전송되는 기준 신호의 전송 주기를 지정된 주기로 확장되도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다.

- [99] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 1 네트워크(예: LTE 네트워크)를 이용한 제 1 노드와의 연결 상태 정보 및/또는 제 2 네트워크(예: NR 네트워크)를 이용한 제 2 노드와의 연결 상태 정보에 기반하여 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송 방식을 복원할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크를 이용한 제 2 노드와의 접속이 해제된 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송 방식을 복원할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 노드와의 접속이 유지된 상태에서 제 1 네트워크의 SCC(secondary component carrier)이 변경되는 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송 방식을 복원할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 대역폭(또는 처리율)에 기반하여 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송이 제한된 경우, 기준 신호의 전송을 활성화할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하는 다수 개의 경로들 중 적어도 하나의 경로에 대한 기준 신호의 전송과 관련된 전력 증폭 레벨을 복원할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하는 다수 개의 경로들 중 적어도 하나의 경로에 대한 기준 신호의 전송 제한을 해제할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송 주기를 복원할 수 있다.
- [100] 다양한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(510)는 다수 개의 안테나들(미도시)을 통하여 외부 장치(예: 도 4의 제 1 노드(410) 및/또는 제 2 노드(420))로부터 신호를 수신하거나, 외부 장치로 신호를 전송할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(510)는 제 1 통신 회로(512) 및 제 2 통신 회로(514)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 통신 회로(512)는 제 1 네트워크(예: LTE 네트워크)를 통해 제 1 노드(예: 도 4의 제 1 노드(410))와 제어 메시지 및/또는 데이터를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 예를 들어, 제 2 통신 회로(514)는 제 2 네트워크(예: NR 네트워크)를 통해 제 2 노드(예: 도 4의 제 2 노드(420))와 제어 메시지 및/또는 데이터를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 예를 들어, 제 1 통신 회로(512) 및 제 2 통신 회로(514)는 서로 다른 회로 또는 서로 다른 하드웨어로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제 1 통신 회로(512) 및 제 2 통신 회로(514)는 논리적(예: 소프트웨어)으로 구분된 부분일 수도 있다.
- [101] 다양한 실시예에 따르면, 메모리(520)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성 요소(예: 프로세서(500) 또는 무선 통신 회로(510))에 의해 사용되는 다양한 데이터를 저장할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 데이터는 다수 개의 전력 증폭 레벨의 패턴들과 관련된 정보, 다수 개의 경로 패턴들과 관련된 정보, 기준 에러 발생율과 관련된 정보 또는 기준 비율과 관련된 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 메모리(520)는 프로세서(500)를 통해 실행될 수 있는 다양한 인스트럭션들을 저장할 수 있다.
- [102] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크(예: NR 네트워크)의 기준 신호와 관련된 이벤트의 발생에 기반하여 무선 통신 회로(510)를 통해 제 2

네트워크의 기준 신호의 전송을 제어할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 무선 통신 회로(510)를 통해 제 2 네트워크의 제 2 노드에 접속된 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 이벤트가 발생하는지 확인할 수 있다. 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 이벤트가 발생한 것으로 판단되는 경우, 무선 통신 회로(510)를 통해 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 이벤트는 전자 장치(101)에 포함되는 구성 요소들 중 무선 통신 회로(510)(또는 제 2 통신 회로(514))와 물리적으로 인접한 구성 요소의 구동에 기반하여 발생할 수 있다. 일례로, 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 이벤트는 전자 장치(101)가 무선 통신 회로(510)를 통해 제 2 네트워크의 제 2 노드에 접속된 상태에서 카메라(미도시)가 구동되는 경우 발생할 수 있다. 일례로, 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 이벤트는 전자 장치(101)가 무선 통신 회로(510)를 통해 제 2 네트워크의 제 2 노드에 접속된 상태에서 무선랜 통신을 수행하는 경우, 발생할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 이벤트의 발생에 기반하여 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하는 다수 개의 경로들 중 적어도 하나의 경로에 대한 기준 신호의 전송과 관련된 전력 증폭 레벨을 조절할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 이벤트의 발생에 기반하여 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하는 다수 개의 경로들 중 적어도 하나의 경로에 대한 기준 신호의 전송을 제한할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 이벤트의 발생에 기반하여 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송 주기를 조절할 수 있다.

[103] 도 6은 다양한 실시예에 따른 기준 신호의 전송을 제어하기 위한 전자 장치의 블록도이다. 일 실시예에 따르면, 도 6의 전자 장치(101)는 도 1, 도 2, 도 3, 도 4 또는 도 5의 전자 장치(101)와 적어도 일부 유사하거나, 전자 장치의 다른 실시예들을 더 포함할 수 있다.

[104] 도 6을 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 프로세서(500), 복수의 안테나들(600a, 600b, 600c 및 600d), 복수의 RFFE들(radio frequency front end)(610a, 610b, 610c 및 610d) 및 RFIC(radio frequency integrated circuit)(620)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 복수의 RFFE들(610a, 610b, 610c 및 610d) 및 RFIC(620)는 도 5의 무선 통신 회로(510)와 실질적으로 동일하거나, 무선 통신 회로(510)에 포함될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 각각의 안테나(600a, 600b, 600c 또는 600d)는 복수의 주파수 대역들의 RF 신호들을 송신 및/또는 수신할 수 있다. 예를 들어, 각각의 안테나(600a, 600b, 600c 또는 600d)는 제 1 네트워크(예: LTE 네트워크)의 주파수 대역 또는 제 2 네트워크(예: NR 네트워크)의 주파수 대역(예: 6기가(6GHz) 이하의 대역) 중 적어도 일부를 지원할 수 있다.

[105] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 4개의 안테나들(또는 안테나 구조체들)을 포함할 수 있다. 하지만, 전자 장치(101)에 포함되는 안테나(또는 안테나 구조체)의 개수는 이에 한정되지 않을 수 있다.

- [106] 다양한 실시예에 따르면, 제 1 RFFE(610a)(예: 도 2의 제 3 RFFE(236))는 제 1 안테나(600a)를 통해 송신 및/또는 수신되는 RF 신호를 처리할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 RFFE(610a)는 다이플렉서(611), 제 1 네트워크를 통해 제 1 노드로부터 수신된 신호를 처리하는 제 1 경로(651) 및 제 2 네트워크를 통해 제 2 노드로부터 수신된 신호를 처리하는 제 2 경로(653)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 제 1 RFFE(610a)는 다이플렉서(611), 제 1 주파수 대역의 신호를 처리하는 제 1 경로(651) 및 제 2 주파수 대역의 신호를 처리하는 제 2 경로(653)를 포함할 수 있다.
- [107] 다양한 실시예에 따르면, 다이플렉서(611)는 차단 주파수(cut off frequency)에 기반하여 제 1 안테나(600a)를 통해 수신된 RF 신호를 복수의 신호들로 분리할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 다이플렉서(611)는 제 1 안테나(600a)를 통해 수신된 RF 신호에서 차단 주파수보다 낮은 주파수 대역의 제 1 신호를 분리하여 제 1 경로(651)로 제공할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 다이플렉서(611)는 제 1 안테나(600a)를 통해 수신된 RF 신호에서 차단 주파수보다 높은 주파수 대역의 제 2 신호를 분리하여 제 2 경로(653)로 제공할 수 있다.
- [108] 다양한 실시예에 따르면, 제 1 대역 통과 필터(BPF: band pass filter)(612)는 제 1 경로(651) 상의 제 1 지점에 배치되며, 다이플렉서(611)로부터 제공받은 제 1 신호(예: 차단 주파수보다 낮은 주파수 대역의 신호)에서 제 1 네트워크의 제 1 주파수 대역에 대응하는 신호를 필터링할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 대역 통과 필터(612)는 다이플렉서(611)로부터 제공받은 제 1 신호에서 제 1 네트워크의 제 1 주파수 대역에 대응하는 적어도 일부를 추출하여 제 1 저잡음 증폭기(613)로 제공할 수 있다. 일례로, 제 1 네트워크의 제 1 주파수 대역은 전자 장치(101)가 제 1 네트워크를 통해 제 1 노드와의 통신에 사용되는 주파수 대역을 포함할 수 있다. 일례로, 제 1 지점은 제 1 경로(651) 상에서 다이플렉서(611)와 상대적으로 인접하게 배치될 수 있다.
- [109] 다양한 실시예에 따르면, 제 1 저잡음 증폭기(LNA: low noise amplifier)(613)는 제 1 경로(651) 상에서 제 1 지점과 상이한 제 2 지점에 배치되며, 제 1 대역 통과 필터(612)로부터 제공받은 필터링된 신호를 저잡음 증폭하여 출력할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 저잡음 증폭기(613)는 제 1 대역 통과 필터(612)로부터 제공받은 제 1 네트워크의 신호를 저잡음 증폭하여 RFIC(620)로 출력할 수 있다. 일례로, 제 2 지점은 제 1 경로(651) 상에서 제 1 지점과 RFIC(620) 사이에 배치될 수 있다.
- [110] 다양한 실시예에 따르면, 제 1 스위치(613)는 제 2 경로(653) 상의 제 3 지점에 배치되며, 제 2 네트워크를 위한 제 2 경로(653)를 기준 신호를 전송하기 위한 송신 경로와 선택적으로 연결할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 스위치(613)는 프로세서(500)의 제어에 기반하여 제 2 네트워크를 통해 제 2 노드로부터 신호를 수신하는 경우, 다이플렉서(611)와 제 2 대역 통과 필터(615)를 연결할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 스위치(614)는 프로세서(500)의 제어에 기반하여 제 2

네트워크를 통해 기준 신호를 전송하는 경우, 다이플렉서(611)와 제 2 스위치(640)를 연결할 수 있다. 일례로, 제 3 지점은 제 2 경로(653) 상에서 다이플렉서(611)와 상대적으로 인접하게 배치될 수 있다.

- [111] 다양한 실시예에 따르면, 제 2 대역 통과 필터(BPF)(615)는 제 2 경로(653) 상의 제 4 지점에 배치되며, 제 1 스위치(614)를 통해 다이플렉서(611)로부터 제공받은 제 2 신호(예: 차단 주파수보다 높은 주파수 대역의 신호)에서 제 2 네트워크의 제 2 주파수 대역에 대응하는 신호를 필터링할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 2 대역 통과 필터(615)는 다이플렉서(611)로부터 제공받은 제 2 신호에서 제 2 네트워크의 제 2 주파수 대역에 대응하는 적어도 일부를 추출하여 제 2 저잡음 증폭기(617)로 제공할 수 있다. 일례로, 제 2 네트워크의 제 2 주파수 대역은 전자 장치(101)가 제 2 네트워크를 통해 제 2 노드와의 통신에 사용되는 주파수 대역을 포함할 수 있다. 일례로, 제 4 지점은 제 2 경로(653) 상에서 제 3 지점과 제 2 저잡음 증폭기(617) 사이에 배치될 수 있다.
- [112] 다양한 실시예에 따르면, 제 2 저잡음 증폭기(LNA)(617)는 제 2 경로(653) 상의 제 5 지점에 배치되며, 제 2 대역 통과 필터(615)로부터 제공받은 필터링된 신호를 저잡음 증폭하여 출력할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 2 저잡음 증폭기(617)는 제 2 대역 통과 필터(615)로부터 제공받은 제 2 네트워크의 신호를 저잡음 증폭하여 RFIC(620)로 출력할 수 있다. 일례로, 제 5 지점은 제 2 경로(653) 상에서 제 4 지점과 RFIC(620) 사이에 배치될 수 있다.
- [113] 다양한 실시예에 따르면, 제 2 RFFE(610b)(예: 도 2의 제 3 RFFE(236))는 제 2 안테나(600b)를 통해 송신 및/또는 수신되는 RF 신호를 처리할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 2 RFFE(610b)는 제 1 RFFE(610a)와 유사하게 구성 및 동작할 수 있다. 이에 따라, 제 1 RFFE(610a)와의 중복 설명을 피하기 위하여, 제 2 RFFE(610b)에 대한 상세한 설명을 생략한다.
- [114] 다양한 실시예에 따르면, 제 3 RFFE(610c)(예: 도 2의 제 3 RFFE(236))는 제 3 안테나(600c)를 통해 송신 및/또는 수신되는 RF 신호를 처리할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 3 RFFE(610c)는 제 1 RFFE(610a)와 유사하게 구성 및 동작할 수 있다. 이에 따라, 제 1 RFFE(610a)와의 중복 설명을 피하기 위하여, 제 3 RFFE(610c)에 대한 상세한 설명을 생략한다.
- [115] 다양한 실시예에 따르면, 제 4 RFFE(610d)(예: 도 2의 제 3 RFFE(236))는 제 4 안테나(600d)를 통해 송신 및/또는 수신되는 RF 신호를 처리할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 4 RFFE(610d)는 제 1 RFFE(610a)와 유사하게 구성 및 동작할 수 있다. 이에 따라, 제 1 RFFE(610a)와의 중복 설명을 피하기 위하여, 제 4 RFFE(610d)에 대한 상세한 설명을 생략한다.
- [116] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송 주기가 도래하는 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 제 1 노드(또는 제 2 노드)로부터 할당받은 기준 신호와 관련된 자원을 통해 기준 신호를 전송할 수 있다. 예를 들어,

프로세서(500)는 제 1 노드(또는 제 2 노드)로부터 할당받은 기준 신호와 관련된 자원에 기반하여 제 1 시점이 도래하는 경우, 제 1 안테나(600a)를 통해 기준 신호를 전송하도록 RFIC(620), 전력 증폭기(PA: power amplifier)(630) 및/또는 제 2 스위치(640))를 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 제 1 노드(또는 제 2 노드)로부터 할당받은 기준 신호와 관련된 자원에 기반하여 제 2 시점이 도래하는 경우, 제 2 안테나(600b)를 통해 기준 신호를 전송하도록 RFIC(620), 전력 증폭기(630) 및/또는 제 2 스위치(640))를 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 제 1 노드(또는 제 2 노드)로부터 할당받은 기준 신호와 관련된 자원에 기반하여 제 3 시점이 도래하는 경우, 제 3 안테나(600c)를 통해 기준 신호를 전송하도록 RFIC(620), 전력 증폭기(630) 및/또는 제 2 스위치(640))를 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 제 1 노드(또는 제 2 노드)로부터 할당받은 기준 신호와 관련된 자원에 기반하여 제 4 시점이 도래하는 경우, 제 4 안테나(600d)를 통해 기준 신호를 전송하도록 RFIC(620), 전력 증폭기(630) 및/또는 제 2 스위치(640))를 제어할 수 있다. 예를 들어, 전력 증폭기(630) 및 제 2 스위치(640)는 물리적으로 분리될 수 있다. 다른 예를 들어, 전력 증폭기(630) 및 제 2 스위치(640)는 단일(single) 칩 또는 단일 패키지 내에 구현될 수 있다. 일례로, 제 1 시점, 제 2 시점, 제 3 시점 및/또는 제 4 시점은 서로 다른 시점 또는 주기적으로 도래하는 서로 다른 시점을 포함할 수 있다.

[117] 일 실시예에 따르면, 전력 증폭기(630)는 RFIC(620)로부터 제공받은 제 2 네트워크의 기준 신호의 전력을 증폭할 수 있다. 예를 들어, 전력 증폭기(630)는 제 1 시점이 도래하는 경우, 제 1 안테나(600a)(또는 제 1 RFFE(610a))에 대응하는 전력 증폭 레벨(예: 약 0dB)로 기준 신호의 전력을 증폭할 수 있다. 예를 들어, 전력 증폭기(630)는 제 2 시점이 도래하는 경우, 제 2 안테나(600b)(또는 제 2 RFFE(610b))에 대응하는 전력 증폭 레벨(예: 약 3dB)로 기준 신호의 전력을 증폭할 수 있다. 예를 들어, 전력 증폭기(630)는 제 3 시점이 도래하는 경우, 제 3 안테나(600c)(또는 제 3 RFFE(610c))에 대응하는 전력 증폭 레벨(예: 약 3dB)로 기준 신호의 전력을 증폭할 수 있다. 예를 들어, 전력 증폭기(630)는 제 4 시점이 도래하는 경우, 제 4 안테나(600d)(또는 제 4 RFFE(610d))에 대응하는 전력 증폭 레벨(예: 약 3dB)로 기준 신호의 전력을 증폭할 수 있다.

[118] 일 실시예에 따르면, 제 2 스위치(640)는 기준 신호를 전송하기 위한 경로 패턴에 기반하여 전력 증폭기(630)와 각각의 안테나(600a, 600b, 600c 또는 600d)(또는 RFFE(610a, 610b, 610c 또는 610d))를 연결할 수 있다. 예를 들어, 제 2 스위치(640)는 제 1 시점이 도래하는 경우, 제 1 안테나(600a)를 통해 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송할 수 있도록 전력 증폭기(630)와 제 1 RFFE(610a)(또는 제 1 스위치(614))를 연결할 수 있다. 예를 들어, 제 2 스위치(640)는 제 2 시점이 도래하는 경우, 제 2 안테나(600b)를 통해 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송할 수 있도록 전력 증폭기(630)와 제 2 RFFE(610b)를 연결할 수 있다. 예를 들어, 제 2 스위치(640)는 제 3 시점이

도래하는 경우, 제 3 안테나(600c)를 통해 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송할 수 있도록 전력 증폭기(630)와 제 3 RFFE(610c)를 연결할 수 있다. 예를 들어, 제 2 스위치(640)는 제 4 시점이 도래하는 경우, 제 4 안테나(600d)를 통해 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송할 수 있도록 전력 증폭기(630)와 제 4 RFFE(610d)를 연결할 수 있다.

[119] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 간섭의 영향을 줄이기 위해 제 2 네트워크의 대역폭에 기반하여 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송을 제한한 경우, 기준 신호의 전송이 제한되도록 제 1 스위치(614) 및/또는 제 2 스위치(640)를 제어할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 스위치(614)는 기준 신호의 전송이 제한된 경우, 다이플렉서(611)와 제 2 대역 통과 필터(615)의 연결을 유지할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 2 스위치(640)는 기준 신호의 전송이 제한된 경우, 전력 증폭기(630)와 복수의 안테나들(600a, 600b, 600c 및 600d)(또는 복수의 RFFE들(610a, 610b, 610c 및 610d))의 연결을 차단할 수 있다.

[120] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 간섭의 영향을 줄이기 위해 적어도 하나의 경로에 대한 기준 신호의 전송과 관련된 전력 증폭 레벨을 조절하도록 전력 증폭기(630) 및/또는 RFIC(620)를 제어할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 적어도 하나의 경로에 대한 기준 신호의 전송과 관련된 전송 이득 제어(TxAGC: transmit automatic gain control)를 통해 전력 증폭 레벨을 조절하도록 RFIC(620)를 제어할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하는 다수 개의 경로들 각각에 대한 보정(calibration)을 위한 값을 기반으로 적어도 하나의 경로의 전력 증폭 레벨을 조절할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 전력 증폭 레벨의 제 1 패턴에 기반하여 제 2 시점이 도래하는 경우, 제 2 안테나(600b)(또는 제 2 RFFE(610b))에 대응하는 변경된 전력 증폭 레벨(예: 약 -5dB)로 기준 신호의 전력 증폭 레벨을 조절하도록 전력 증폭기(630) 및/또는 RFIC(620)를 제어할 수 있다. 일예로, 제 1 시점, 제 3 시점 및 제 4 시점의 전력 증폭 레벨은 기준 신호의 전송과 관련된 전력증폭 레벨을 조절하기 이전과 동일하게 유지될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 전력 증폭 레벨의 제 2 패턴에 기반하여 제 3 시점이 도래하는 경우, 제 3 안테나(600c)(또는 제 3 RFFE(610c))에 대응하는 변경된 전력 증폭 레벨(예: 약 -5dB)로 기준 신호의 전력 증폭 레벨을 조절하도록 전력 증폭기(630) 및/또는 RFIC(620)를 제어할 수 있다. 일예로, 제 1 시점, 제 2 시점 및 제 4 시점의 전력 증폭 레벨은 기준 신호의 전송과 관련된 전력증폭 레벨을 조절하기 이전과 동일하게 유지될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 전력 증폭 레벨의 제 3 패턴에 기반하여 제 4 시점이 도래하는 경우, 제 4 안테나(600d)(또는 제 4 RFFE(610d))에 대응하는 변경된 전력 증폭 레벨(예: 약 -5dB)로 기준 신호의 전력 증폭 레벨을 조절하도록 전력 증폭기(630) 및/또는 RFIC(620)를 제어할 수 있다. 일예로, 제 1 시점, 제 2 시점 및 제 3 시점의 전력

증폭 레벨은 기준 신호의 전송과 관련된 전력증폭 레벨을 조절하기 이전과 동일하게 유지될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 전력 증폭 레벨의 제 4 패턴에 기반하여 제 2 시점, 제 3 시점 및 제 4 시점이 도래하는 경우, 변경된 전력 증폭 레벨(예: 약 -5dB)로 기준 신호의 전력 증폭 레벨을 조절하도록 전력 증폭기(630) 및/또는 RFIC(620)를 제어할 수 있다.

- [121] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 간섭의 영향을 줄이기 위해 적어도 하나의 경로에 대한 기준 신호의 전송이 제한되도록 RFIC(620), 전력 증폭기(630) 및/또는 제 2 스위치(640)를 제어할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 2 스위치(640)는 제 1 경로 패턴에 기반하여 제 2 시점이 도래하는 경우, 제 2 안테나(600b)를 통한 기준 신호의 전송이 제한되도록 전력 증폭기(630)와 제 1 RFFE(610a)를 연결할 수 있다. 예를 들어, 제 2 스위치(640)는 제 2 시점이 도래하는 경우, 제 2 안테나(600b)를 위한 기준 신호 대신에 제 1 안테나(600a)를 위한 기준 신호가 전송되도록 전력 증폭기(630)와 제 1 RFFE(610a)를 연결할 수 있다. 일례로, 제 1 시점, 제 3 시점 및 제 4 시점에 기준 신호가 전송되는 경로는 적어도 하나의 경로에 대한 기준 신호의 전송을 제한하기 이전과 동일하게 유지될 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 제 2 스위치(640)는 제 1 경로 패턴에 기반하여 제 2 시점이 도래하는 경우, 제 2 안테나(600b)를 통한 기준 신호의 전송이 제한되도록 전력 증폭기(630)와 제 2 RFFE(610b)의 연결을 차단할 수 있다.
- [122] 일 실시예에 따르면, 제 2 스위치(640)는 제 2 경로 패턴에 기반하여 제 3 시점이 도래하는 경우, 제 3 안테나(600c)를 통한 기준 신호의 전송이 제한되도록 전력 증폭기(630)와 제 1 RFFE(610a)를 연결할 수 있다. 예를 들어, 제 2 스위치(640)는 제 3 시점이 도래하는 경우, 제 3 안테나(600c)를 위한 기준 신호 대신에 제 1 안테나(600a)를 위한 기준 신호가 전송되도록 전력 증폭기(630)와 제 1 RFFE(610a)를 연결할 수 있다. 일례로, 제 1 시점, 제 2 시점 및 제 4 시점에 기준 신호가 전송되는 경로는 적어도 하나의 경로에 대한 기준 신호의 전송을 제한하기 이전과 동일하게 유지될 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 제 2 스위치(640)는 제 2 경로 패턴에 기반하여 제 3 시점이 도래하는 경우, 제 3 안테나(600c)를 통한 기준 신호의 전송이 제한되도록 전력 증폭기(630)와 제 3 RFFE(610c)의 연결을 차단할 수 있다.
- [123] 일 실시예에 따르면, 제 2 스위치(640)는 제 3 경로 패턴에 기반하여 제 4 시점이 도래하는 경우, 제 4 안테나(600d)를 통한 기준 신호의 전송이 제한되도록 전력 증폭기(630)와 제 1 RFFE(610a)를 연결할 수 있다. 예를 들어, 제 2 스위치(640)는 제 4 시점이 도래하는 경우, 제 4 안테나(600d)를 위한 기준 신호 대신에 제 1 안테나(600a)를 위한 기준 신호가 전송되도록 전력 증폭기(630)와 제 1 RFFE(610a)를 연결할 수 있다. 일례로, 제 1 시점, 제 2 시점 및 제 3 시점에 기준 신호가 전송되는 경로는 적어도 하나의 경로에 대한 기준 신호의 전송을 제한하기 이전과 동일하게 유지될 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 제 2

스위치(640)는 제 3 경로 패턴에 기반하여 제 4 시점이 도래하는 경우, 제 4 안테나(600d)를 통한 기준 신호의 전송이 제한되도록 전력 증폭기(630)와 제 4 RFFE(610d)의 연결을 차단할 수 있다.

- [124] 일 실시예에 따르면, 제 2 스위치(640)는 제 4 경로 패턴에 기반하여 제 2 시점, 제 3 시점 및 제 4 시점이 도래하는 경우, 제 2 안테나(600b), 제 3 안테나(600c) 및 제 4 안테나(600d)를 통한 기준 신호의 전송이 제한되도록 전력 증폭기(630)와 제 1 RFFE(610a)를 연결할 수 있다. 예를 들어, 제 2 스위치(640)는 제 2 시점, 제 3 시점 및 제 4 시점이 도래하는 경우, 제 2 안테나(600b), 제 3 안테나(600c) 및 제 4 안테나(600d)를 위한 기준 신호 대신에 제 1 안테나(600a)를 위한 기준 신호가 전송되도록 전력 증폭기(630)와 제 1 RFFE(610a)를 연결할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 제 2 스위치(640)는 제 4 경로 패턴에 기반하여 제 2 시점, 제 3 시점 및 제 4 시점이 도래하는 경우, 전력 증폭기(630)와 제 2 RFFE(610b), 제 3 RFFE(610c) 또는 제 4 RFFE(610d)의 연결을 차단할 수 있다.

- [125] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 간섭의 영향을 줄이기 위해 기준 신호의 전송 주기가 변경되도록 RFIC(620, 전력 증폭기(630) 및/또는 제 2 스위치(640)를 제어할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 2 스위치(640)는 기준 신호를 전송하기 위한 제 1 주기 동안 제 2 시점, 제 3 시점 및 제 4 시점이 도래하는 경우, 제 2 안테나(600b), 제 3 안테나(600c) 및 제 4 안테나(600d)를 통한 기준 신호의 전송이 제한되도록 전력 증폭기(630)와 제 2 RFFE(610b), 제 3 RFFE(610c) 또는 제 4 RFFE(610d)의 연결을 차단할 수 있다. 일례로, 제 2 스위치(640)는 제 1 주기 동안 제 1 시점이 도래하는 경우, 제 1 안테나(600a)를 통한 기준 신호의 전송을 위한 전력 증폭기(630)와 제 1 RFFE(610a)를 연결할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 2 스위치(640)는 기준 신호를 전송하기 위한 제 2 주기 동안 각 시점이 도래하는 경우, 각각의 안테나(600a, 600b, 600c 또는 600d)를 통해 기준 신호를 전송할 수 있도록 전력 증폭기(630)와 각각의 RFFE(610a, 610b, 610c 또는 610d)를 연결할 수 있다.

- [126] 일 실시예에 따르면, 제 2 스위치(640)는 기준 신호를 전송하기 위한 제 1 주기 및 제 2 주기 동안 제 2 시점, 제 3 시점 및 제 4 시점이 도래하는 경우, 제 2 안테나(600b), 제 3 안테나(600c) 및 제 4 안테나(600d)를 통한 기준 신호의 전송이 제한되도록 전력 증폭기(630)와 제 2 RFFE(610b), 제 3 RFFE(610c) 또는 제 4 RFFE(610d)의 연결을 차단할 수 있다. 일례로, 제 2 스위치(640)는 제 1 주기 및 제 2 주기 동안 제 1 시점이 도래하는 경우, 제 1 안테나(600a)를 통한 기준 신호의 전송을 위한 전력 증폭기(630)와 제 1 RFFE(610a)를 연결할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 2 스위치(640)는 기준 신호를 전송하기 위한 제 3 주기 동안 각 시점이 도래하는 경우, 각각의 안테나(600a, 600b, 600c 또는 600d)를 통해 기준 신호를 전송할 수 있도록 전력 증폭기(630)와 각각의 RFFE(610a, 610b, 610c 또는 610d)를 연결할 수 있다.

- [127] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5 또는 도 6의

전자 장치(101))는, 다수 개의 안테나들(예: 도 1의 안테나 모듈(197), 도 2의 안테나(248) 또는 도 6의 안테나들(600a, 600b, 600c 및 600d)), 제 1 노드와 제 1 네트워크의 통신을 수행하는 제 1 통신 회로(예: 도 1 또는 도 2의 무선 통신 모듈(192) 또는 도 5의 제 2 통신 회로(514)) 및 상기 제 1 통신 회로와 작동적으로 연결되는 적어도 하나의 프로세서(예: 도 1 또는 도 2의 프로세서(120) 또는 도 5의 프로세서(500))를 포함하며, 상기 프로세서는, 상기 제 1 통신 회로를 통해 상기 제 1 노드와 상기 제 1 네트워크의 통신을 수행하고, 상기 전자 장치의 동작 상태 정보에 기반하여 상기 제 1 네트워크의 기준 신호의 전송 제어와 관련된 이벤트가 발생하는지 확인하고, 상기 기준 신호의 전송 제어와 관련된 이벤트가 발생한 경우, 상기 다수 개의 안테나들에 대응하는 다수 개의 경로들 중 적어도 하나의 경로에 대한 상기 기준 신호의 전송을 제한하고, 나머지 적어도 하나의 경로를 통해 상기 제 1 네트워크의 기준 신호를 전송할 수 있다.

[128] 다양한 실시예에 따르면, 제 2 노드와 제 2 네트워크의 통신을 수행하는 제 2 통신 회로(예: 도 1 또는 도 2의 무선 통신 모듈(192) 또는 도 5의 제 1 통신 회로(512))를 더 포함하며, 상기 프로세서는, 상기 제 2 통신 회로를 통해 상기 제 2 노드와 상기 제 2 네트워크의 통신을 수행하고, 상기 제 2 네트워크의 통신을 통해 상기 제 2 노드로부터 수신한 제어 정보에 기반하여 상기 제 1 노드와 상기 제 1 네트워크의 통신을 수행할 수 있다.

[129] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 제 1 노드와 상기 제 1 네트워크의 통신을 수행하고, 상기 제 2 노드와 상기 제 2 네트워크의 통신을 수행하는 경우, 상기 제 2 네트워크의 통신과 관련된 에러가 발생하는지 확인하고, 상기 제 1 네트워크의 기준 신호에 의해 상기 제 2 네트워크의 통신과 관련된 에러가 발생하는 경우, 상기 다수 개의 경로들 중 상기 적어도 하나의 경로에 대한 상기 기준 신호의 전송을 제한하고, 상기 나머지 적어도 하나의 경로를 통해 상기 제 1 네트워크의 기준 신호를 전송할 수 있다.

[130] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 제 2 네트워크의 통신과 관련된 에러를 검출한 경우, 에러 발생 주기를 확인하고, 상기 제 2 네트워크의 통신과 에러의 발생 주기와 상기 제 1 네트워크의 기준 신호의 전송 주기가 적어도 일부 중첩되는 경우, 상기 제 1 네트워크의 기준 신호에 의해 상기 제 2 네트워크의 통신과 관련된 에러가 발생한 것으로 판단할 수 있다.

[131] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 1 네트워크의 기준 신호의 전송 주기는, 상기 제 2 노드로부터 수신된 RRC(radio resource control) 제어 신호에 기반하여 확인될 수 있다.

[132] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 기준 신호의 전송 제어와 관련된 이벤트가 발생한 경우, 기 정의된 다수 개의 경로 패턴들 각각의 에러 발생률을 확인하고, 상기 다수 개의 경로 패턴들 중 에러 발생률에 기반하여 어느 하나의 경로 패턴을 선택하고, 상기 선택된 경로 패턴에 기반하여 상기 다수 개의 경로들 중 상기 기준 신호의 전송이 제한되는 상기 적어도 하나의

경로를 확인하고, 상기 다수 개의 경로들 중 상기 적어도 하나의 경로를 제외한 상기 나머지 적어도 하나의 경로를 통해 상기 제 1 네트워크의 기준 신호를 전송할 수 있다.

- [133] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 나머지 적어도 하나의 경로 각각에 대응하는 전송 시점이 도래하는 경우, 상기 전송 시점에 대응하는 경로를 통해 상기 기준 신호를 전송할 수 있다.
- [134] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 다수 개의 경로들 중 상기 기준 신호의 전송이 제한된 상기 적어도 하나의 경로에 대응하는 전송 시점이 도래하는 경우, 상기 다수 개의 경로들 중 기준 경로를 통해 상기 기준 신호를 전송할 수 있다.
- [135] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 전자 장치의 구성 요소 중 상기 제 1 통신 회로와 물리적으로 인접한 적어도 하나의 구성 요소의 구동되는 경우, 상기 기준 신호의 전송 제어와 관련된 이벤트가 발생한 것으로 판단할 수 있다.
- [136] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 1 네트워크의 기준 신호는, SRS(sounding reference signal)를 포함할 수 있다.
- [137] 도 7은 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 기준 신호의 전송을 제어하기 위한 흐름도(700)이다. 이하 실시예에서 동작들은 순차적으로 수행될 수도 있으나, 반드시 순차적으로 수행되는 것은 아니다. 예를 들어, 동작들의 순서가 변경될 수도 있으며, 적어도 두 동작들이 병렬적으로 수행될 수도 있다. 일례로, 도 7의 전자 장치는 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5 또는 도 6의 전자 장치(101)일 수 있다.
- [138] 도 7을 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 도 1의 프로세서(120) 또는 도 5의 프로세서(500))는 동작 701에서, 제 1 네트워크의 제 1 노드(예: 도 4의 제 1 노드(410)) 및 제 2 네트워크의 제 2 노드(예: 도 4의 제 2 노드(420))와 통신을 연결할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 통신 회로(512)는 제 1 네트워크를 지원하는 제 1 노드(예: 도 4의 제 1 노드(410))와 RRC(radio resource control) 연결을 수행할 수 있다. 제 2 통신 회로(514)는 제 1 통신 회로(512)로부터 제공받은 제 2 네트워크의 연결과 관련된 제어 정보에 기반하여 제 2 네트워크를 지원하는 제 2 노드(예: 도 4의 제 2 노드(420))와 통신을 연결할 수 있다. 일례로, 제 1 네트워크는 4세대 이동 통신 방식(예: LTE, LTE-A, LTE-A pro) 중 어느 하나의 방식 또는 5세대 이동 통신 방식(예: 5G 또는 NR) 중 어느 하나의 방식(예: 약 6GHz 이하의 주파수 대역 사용) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일례로, 제 2 네트워크는 5세대 이동 통신 방식(예: 5G) 중 어느 하나의 방식(예: 약 6GHz 이상의 주파수 대역 사용) 또는 4세대 이동 통신 방식(예: LTE, LTE-A, LTE-A pro) 중 어느 하나의 방식을 포함할 수 있다.
- [139] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서(120 또는 500))는 동작 703에서, 제 1 네트워크를 통해 제 1 노드로부터 수신한 신호(또는 데이터)에서 에러가 주기적으로 검출되는지 확인할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 전자 장치(101)가 제 1 네트워크를 통해 제 1 노드와 통신이

연결되고, 제 2 네트워크를 통해 제 2 노드와 통신이 연결된 경우, 제 1 네트워크의 제 1 노드로부터 수신되는 데이터의 에러를 모니터링할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 지정된 단위(예: 서브 프레임) 동안 제 1 네트워크를 통해 제 1 노드(예: 도 4의 제 1 노드(410))로부터 수신되는 데이터의 에러 발생율을 확인할 수 있다. 프로세서(500)는 지정된 제 1 조건을 만족하는 데이터의 에러 발생율이 주기적으로 검출되는 경우, 제 1 네트워크를 통해 제 1 노드로부터 수신한 신호(또는 데이터)에서 에러가 주기적으로 검출된 것으로 판단할 수 있다. 일례로, 지정된 제 1 조건을 만족하는 상태는 지정된 단위(예: 서브 프레임)의 에러 발생율이 기준 에러 발생율(예: 약 25%)를 초과하는 상태를 포함할 수 있다. 다른 일례로, 지정된 제 1 조건을 만족하는 상태는 지정된 단위의 에러 발생율이 다른 지정된 단위의 에러 발생율보다 기준 비율(예: 약 15%) 이상인 상태를 포함할 수 있다. 일례로, 데이터의 에러 발생율은 지정된 시간 동안 제 1 노드로부터 수신한 데이터의 ACK/NACK 비율에 기반하여 결정될 수 있다.

[140] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서(120 또는 500))는 제 1 네트워크를 통해 제 1 노드로부터 수신한 신호(또는 데이터)에서 에러가 주기적으로 검출되지 않은 경우(예: 동작 703의 '아니오'), 기준 신호의 전송을 제어하기 위한 일 실시예를 종료할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 지정된 제 1 조건을 만족하는 에러 발생율이 검출되지 않거나, 지정된 제 1 조건을 만족하는 에러 발생율이 주기적으로 검출되지 않는 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 간섭이 발생하지 않은 것으로 판단하여 기준 신호의 전송을 제어하기 위한 일 실시예를 종료할 수 있다. 일례로, 지정된 제 1 조건을 만족하지 않는 상태는 지정된 단위(예: 서브 프레임)의 에러 발생율이 기준 에러 발생율(예: 약 25%) 이하인 상태를 포함할 수 있다. 다른 일례로, 지정된 제 1 조건을 만족하지 않는 상태는 지정된 단위의 에러 발생율이 다른 지정된 단위의 에러 발생율보다 기준 비율(예: 약 15%) 미만인 상태를 포함할 수 있다.

[141] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서(120 또는 500))는 제 1 네트워크를 통해 제 1 노드로부터 수신한 신호(또는 데이터)에서 에러가 주기적으로 검출된 경우(예: 동작 703의 '예'), 동작 705에서, 제 1 네트워크를 통해 제 1 노드로부터 수신한 신호(또는 데이터)에서 검출된 에러가 제 2 네트워크의 기준 신호에 의해 발생하였는지 확인할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 1 네트워크의 제 1 노드로부터 수신되는 데이터에서 주기적으로 에러가 검출된 경우, 제 1 노드로부터 수신한 데이터의 에러 검출 주기와 제 2 네트워크와 관련된 기준 신호의 전송 주기를 비교할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 제 1 노드로부터 수신한 데이터의 에러 검출 주기와 제 2 네트워크와 관련된 기준 신호의 전송 주기가 중첩되거나, 적어도 일부 중첩되는 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 간섭이 발생한 것으로 판단할 수 있다.

다른 예를 들어, 프로세서(500)는 제 1 노드로부터 수신한 데이터의 에러 검출 주기와 제 2 네트워크와 관련된 기준 신호의 전송 주기가 중첩되지 않는 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 간섭이 발생하지 않은 것으로 판단할 수 있다. 일례로, 제 2 네트워크와 관련된 기준 신호의 전송 주기는 제 1 노드(또는 제 2 노드)로부터 수신한 RRC 제어 메시지에서 확인할 수 있다.

[142] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서(120 또는 500))는 제 1 네트워크를 통해 제 1 노드로부터 수신한 신호(또는 데이터)에서 검출된 에러가 제 2 네트워크의 기준 신호에 의해 발생하지 않는 것으로 판단한 경우(예: 동작 705의 '아니오'), 기준 신호의 전송을 제어하기 위한 일 실시예를 종료할 수 있다.

[143] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서(120 또는 500))는 제 1 네트워크를 통해 제 1 노드로부터 수신한 신호(또는 데이터)에서 검출된 에러가 제 2 네트워크의 기준 신호에 의해 발생한 것으로 판단한 경우(예: 동작 705의 '예'), 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 회피 알고리즘을 구동할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 회피 알고리즘이 구동되는 경우, 제 2 네트워크의 대역폭(또는 처리율)에 기반하여 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송을 제한할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 회피 알고리즘이 구동되는 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하는 다수 개의 경로들 중 적어도 하나의 경로에 대한 기준 신호의 전송과 관련된 전력 증폭 레벨을 조절할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 회피 알고리즘이 구동되는 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하는 다수 개의 경로들 중 적어도 하나의 경로에 대한 기준 신호의 전송을 제한할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 회피 알고리즘이 구동되는 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송 주기를 조절할 수 있다.

[144] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 제 1 네트워크를 이용한 제 1 노드와의 연결 상태 정보 및/또는 제 2 네트워크를 이용한 제 2 노드와의 연결 상태 정보에 기반하여 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 회피 알고리즘을 종료할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크를 이용한 제 2 노드와의 접속이 해제된 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 회피 알고리즘을 종료할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 노드와의 접속이 유지된 상태에서 제 1 네트워크의 SCC(secondary component carrier)이 변경되는 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 회피 알고리즘을 종료할 수 있다. 예를 들어, 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 회피 알고리즘의 종료는 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 이벤트에 기반하여 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송을 제어하기 이전의 방식으로 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송 방식을 복원하는 일련의 동작을 포함할 수 있다.

[145] 도 8은 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한

에러를 검출하기 위한 흐름도(800)이다. 일 실시예에 따르면, 도 8의 동작들은 도 7의 동작 703 및 동작 705의 상세한 동작일 수 있다. 이하 실시예에서 동작들은 순차적으로 수행될 수도 있으나, 반드시 순차적으로 수행되는 것은 아니다. 예를 들어, 동작들의 순서가 변경될 수도 있으며, 적어도 두 동작들이 병렬적으로 수행될 수도 있다. 일예로, 도 8의 전자 장치는 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5 또는 도 6의 전자 장치(101)일 수 있다.

- [146] 도 8을 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 도 1의 프로세서 (120) 또는 도 5의 프로세서(500))는 제 1 네트워크를 통해 제 1 노드에 접속되고, 제 2 네트워크를 통해 제 2 노드에 접속된 경우(예: 도 7의 동작 701), 동작 801에서, 제 1 네트워크와 관련된 수신 성능을 모니터링 할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 1 네트워크를 통해 제 1 노드(예: 도 4의 제 1 노드(410))로부터 수신되는 데이터의 에러 발생율을 확인할 수 있다. 예를 들어, 데이터의 에러 발생율은 지정된 단위(예: 서브 프레임) 동안 제 1 노드로부터 수신된 데이터의 ACK/NACK 비율에 기반하여 결정될 수 있다.
- [147] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서(120 또는 500))는 동작 803에서, 제 1 네트워크와 관련된 수신 성능의 모니터링 결과에 기반하여 주기적으로 에러가 발생하는지 확인할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 지정된 제 1 조건을 만족하는 에러 발생율이 주기적으로 검출되는지 확인할 수 있다.
- [148] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서(120 또는 500))는 주기적으로 에러가 발생하지 않는 것으로 판단한 경우(예: 동작 803의 '아니오'), 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 에러를 검출하기 위한 일 실시예를 종료할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 지정된 제 1 조건을 만족하는 에러 발생율이 검출되지 않거나, 지정된 제 1 조건을 만족하는 에러 발생율이 주기적으로 검출되지 않는 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 간섭이 발생하지 않은 것으로 판단할 수 있다.
- [149] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서(120 또는 500))는 주기적으로 에러가 발생하는 것으로 판단한 경우(예: 동작 803의 '예'), 동작 805에서, 제 2 네트워크와 관련된 기준 신호의 전송 주기를 확인할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 EN-DC 환경의 경우, 제 1 네트워크를 통해 제 1 노드로부터 수신한 "UE capability enquiry"에 기반하여 전자 장치(101)의 기능과 관련된 정보를 제 1 노드로 전송할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 노드는 표 1(예: 3GPP TS 38.331 표준)과 같은, 전자 장치(101)의 기능과 관련된 정보에 기반하여 전자 장치(101)가 사운딩 기준 신호를 전송할 수 있는지 여부를 판단할 수 있다.

[150] [표 1]

```

BandParameters-v1540 ::= SEQUENCE {
  srs-CarrierSwitch CHOICE {
    nr SEQUENCE {
      srs-SwitchingTimesListNR SEQUENCE (SIZE (1..maxSimultaneousBands)) OF
      SRS-SwitchingTimeNR
    },
    eutra SEQUENCE {
      srs-SwitchingTimesListEUTRA SEQUENCE (SIZE (1..maxSimultaneousBands)) OF
      SRS-SwitchingTimeEUTRA
    }
  } OPTIONAL,
  srs-TxSwitch SEQUENCE {
    supportedSRS-TxPortSwitch ENUMERATED {t1r2, t1r4, t2r4, t1r4-t2r4, t1r1, t2r2,
    t4r4, notSupported},
    txSwitchImpactToRx INTEGER (1..32) OPTIONAL,
    txSwitchWithAnotherBand INTEGER (1..32) OPTIONAL
  } OPTIONAL
}

```

[151] 일 실시예에 따르면, 제 1 노드는 전자 장치(101)의 기능과 관련된 정보에 기반하여 전자 장치(101)가 사운딩 기준 신호를 전송할 수 있는 것으로 판단한 경우, RRC 제어 메시지를 통해 기준 신호의 전송 자원과 관련된 정보를 전자 장치(101)로 전송할 수 있다.

[152] 일 실시예에서, 프로세서(500)는 제 1 노드로부터 수신한 표 2(예: 3GPP TS 38.331 표준)와 같은, RRC 제어 메시지에서 제 2 네트워크와 관련된 SRS(sounding reference signal)의 전송 주기를 확인할 수 있다.

[153] [표2]

```

srs-ResourceToAddModList
{
{
srs-ResourceId 0,
중략
resourceType periodic :
{
periodicityAndOffset-p sl20 : 17
},
sequenceId 226
},
{
srs-ResourceId 1,
중략
resourceType periodic :
{
periodicityAndOffset-p sl20 : 7
},
sequenceId 226
},
{
srs-ResourceId 2,
중략
resourceType periodic :
{
periodicityAndOffset-p sl20 : 13
},
sequenceId 226
},
{
srs-ResourceId 3,
중략
resourceType periodic :
{
periodicityAndOffset-p sl20 : 3
},

```

```
sequenceId 226
```

```
}  
}
```

- [154] 예를 들어, 표 2는 20개의 슬롯 내(예: sl 20)에서 4개의 안테나들을 통해 SRS를 전송하기 위한 주기와 관련된 정보를 포함할 수 있다. 일례로, "periodicityAndOffset-p sl20: 17"은 20개의 슬롯마다 17번 슬롯에서 제 1 안테나(예: 도 6의 제 1 안테나(600a))를 통해 SRS가 전송되는 자원 할당 정보를 포함할 수 있다. 일례로, "periodicityAndOffset-p sl20: 7"은 20개의 슬롯마다 7번 슬롯에서 제 2 안테나(예: 도 6의 제 2 안테나(600b))를 통해 SRS가 전송되는 자원 할당 정보를 포함할 수 있다. 일례로, "periodicityAndOffset-p sl20: 13"은 20개의 슬롯마다 13번 슬롯에서 제 3 안테나(예: 도 6의 제 3 안테나(600c))를 통해 SRS가 전송되는 자원 할당 정보를 포함할 수 있다. 일례로, "periodicityAndOffset-p sl20: 3"은 20개의 슬롯마다 3번 슬롯에서 제 4 안테나(예: 도 6의 제 4 안테나(600d))를 통해 SRS가 전송되는 자원 할당 정보를 포함할 수 있다.
- [155] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서(120 또는 500))는 동작 807에서, 제 1 네트워크의 제 1 노드로부터 수신하는 데이터의 에러 발생 주기와 제 2 네트워크와 관련된 기준 신호의 전송 주기가 적어도 일부 중첩되는지 확인할 수 있다.
- [156] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서(120 또는 500))는 제 1 네트워크의 제 1 노드로부터 수신하는 데이터의 에러 발생 주기와 제 2 네트워크와 관련된 기준 신호의 전송 주기가 중첩되지 않는 경우(예: 동작 807의 '아니오'), 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 에러를 검출하기 위한 일 실시예를 종료할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 1 네트워크의 제 1 노드로부터 수신하는 데이터의 에러 발생 주기와 제 2 네트워크와 관련된 기준 신호의 전송 주기가 중첩되지 않는 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 간섭이 발생하지 않은 것으로 판단할 수 있다.
- [157] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서(120 또는 500))는 제 1 네트워크의 제 1 노드로부터 수신하는 데이터의 에러 발생 주기와 제 2 네트워크와 관련된 기준 신호의 전송 주기가 적어도 일부 중첩되는 경우(예: 동작 807의 '예'), 동작 809에서, 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 간섭으로 인해 제 1 네트워크의 제 1 노드로부터 수신하는 데이터에 에러가 발생한 것으로 판단할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 간섭이 발생한 것으로 판단한 경우, 도 7의 동작 707과 같이, 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 회피 알고리즘을 구동할 수 있다.
- [158] 도 9는 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 기준 신호를 전송하기 위한 경로를 조절하기 위한 흐름도(900)이다. 일 실시예에 따르면, 도 9의 동작들은 도 7의 동작 707의 상세한 동작일 수 있다. 이하 실시예에서 동작들은 순차적으로

수행될 수도 있으나, 반드시 순차적으로 수행되는 것은 아니다. 예를 들어, 동작들의 순서가 변경될 수도 있으며, 적어도 두 동작들이 병렬적으로 수행될 수도 있다. 일례로, 도 9의 전자 장치는 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5 또는 도 6의 전자 장치(101)일 수 있다.

[159] 도 9를 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 도 1의 프로세서 (120) 또는 도 5의 프로세서(500))는 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 이벤트가 발생한 경우(예: 도 7의 동작 705의 '예'), 동작 901에서, 기준 신호와 관련된 다수 개의 경로 패턴들 중  $i$ 번째 경로 패턴을 기준 신호를 전송하기 위한 경로 패턴으로 설정할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 간섭으로 인한 제 1 네트워크를 통해 제 1 노드로부터 수신한 신호(또는 데이터)에서 에러가 검출된 경우, 기준 신호와 관련된 회피 알고리즘의 구동을 위해 메모리(520)에 저장된 다수 개의 경로 패턴들을 확인할 수 있다. 프로세서(500)는 다수 개의 경로 패턴들 중 우선 순위에 기반하여  $i$ 번째 경로 패턴을 선택할 수 있다. 일례로,  $i$ 는 경로 패턴들의 우선 순위에 기반하여 설정되는 경로 패턴의 인덱스를 포함할 수 있다. 일례로, 다수 개의 경로 패턴들의 우선 순위는 전자 장치(101)가 제 1 노드와 통신을 수행하는데 사용하는 제 1 네트워크의 주파수 대역에 기반하여 설정될 수 있다. 일례로, 경로 패턴은 전자 장치(101)가 기준 신호를 전송하기 위한 경로의 순서를 포함할 수 있다.

[160] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서(120 또는 500))는 동작 903에서,  $i$ 번째 경로 패턴에 기반하여 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하는 경우에 대한 제 1 네트워크의 제 1 노드로부터 수신하는 데이터의 에러 발생률을 확인할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 1번째 경로 패턴이 설정된 경우, 1번째 경로 패턴에 기반하여 제 1 시점 및 제 2 시점에 제 1 안테나(600a)(또는 제 1 RFFE(610a))를 통해 기준 신호를 전송하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 프로세서(500)는 1번째 경로 패턴에 기반하여 제 3 시점에 제 3 안테나(600c)(또는 제 3 RFFE(610c))를 통해 기준 신호를 전송하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 프로세서(500)는 1번째 경로 패턴에 기반하여 제 4 시점에 제 4 안테나(600d)(또는 제 4 RFFE(610d))를 통해 기준 신호를 전송하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 1번째 경로 패턴에 기반하여 제 2 안테나(600b)(또는 제 2 RFFE(610b))를 통한 기준 신호의 전송이 제한된 경우, 제 1 네트워크의 제 1 노드로부터 수신하는 데이터의 에러 발생률을 확인할 수 있다.

[161] 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 2번째 경로 패턴이 설정된 경우, 2번째 경로 패턴에 기반하여 제 1 시점 및 제 2 시점에 제 1 안테나(600a)(또는 제 1 RFFE(610a))를 통해 기준 신호를 전송하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 프로세서(500)는 2번째 경로 패턴에 기반하여 제 3 시점에 제 2 안테나(600b)(또는 제 2 RFFE(610b))를 통해 기준 신호를 전송하도록 무선 통신

회로(510)를 제어할 수 있다. 프로세서(500)는 2번째 경로 패턴에 기반하여 제 4 시점에 제 4 안테나(600d)(또는 제 4 RFFE(610d))를 통해 기준 신호를 전송하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 2번째 경로 패턴에 기반하여 제 3 안테나(600c)(또는 제 3 RFFE(610c))를 통한 기준 신호의 전송을 제한된 경우, 제 1 네트워크의 제 1 노드로부터 수신하는 데이터의 에러 발생률을 확인할 수 있다.

[162] 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 3번째 경로 패턴이 설정된 경우, 3번째 경로 패턴에 기반하여 제 1 시점 및 제 2 시점에 제 1 안테나(600a)(또는 제 1 RFFE(610a))를 통해 기준 신호를 전송하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 프로세서(500)는 3번째 경로 패턴에 기반하여 제 3 시점에 제 2 안테나(600b)(또는 제 2 RFFE(610b))를 통해 기준 신호를 전송하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 프로세서(500)는 3번째 경로 패턴에 기반하여 제 4 시점에 제 3 안테나(600c)(또는 제 3 RFFE(610c))를 통해 기준 신호를 전송하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 3번째 경로 패턴에 기반하여 제 4 안테나(600d)(또는 제 4 RFFE(610d))를 통한 기준 신호의 전송을 제한된 경우, 제 1 네트워크의 제 1 노드로부터 수신하는 데이터의 에러 발생률을 확인할 수 있다.

[163] 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 4번째 경로 패턴이 설정된 경우, 4번째 경로 패턴에 기반하여 제 1 시점, 제 2 시점, 제 3 시점 및 제 4 시점에 제 1 안테나(600a)(또는 제 1 RFFE(610a))를 통해 기준 신호를 전송하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 4번째 경로 패턴에 기반하여 제 2 안테나(600b)(또는 제 2 RFFE(610b)), 제 3 안테나(600c)(또는 제 3 RFFE(610c)) 및 제 4 안테나(600d)(또는 제 4 RFFE(610d))를 통한 기준 신호의 전송을 제한된 경우, 제 1 네트워크의 제 1 노드로부터 수신하는 데이터의 에러 발생률을 확인할 수 있다.

[164] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서(120 또는 500))는 동작 905에서, 모든 경로 패턴의 에러 발생률을 검출하였는지 확인할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는  $i$ 번째 경로 패턴에 기반하여 기준 신호를 전송하는 경우에 대한 제 1 노드로부터 수신한 데이터의 에러 발생률을 확인한 경우, 모든 경로 패턴의 에러 발생률을 검출하였는지 확인하기 위해 에러 발생률을 검출한 경로 패턴의 인덱스( $i$ )가 최대 값( $i_{MAX}$ )보다 크거나 같은지 확인할 수 있다(예:  $i \geq i_{MAX}$ ).

[165] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서(120 또는 500))는 모든 경로 패턴의 에러 발생률을 검출하지 않은 경우(예: 동작 905의 '아니오'), 동작 907에서, 경로 패턴의 인덱스( $i$ )를 갱신할 수 있다(예:  $i++$ ). 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 에러 발생률을 검출한 경로 패턴의 인덱스( $i$ )가 최대 값( $i_{MAX}$ )보다 작은 경우(예:  $i < i_{MAX}$ ), 에러 발생률을 검출하지 않은 경로 패턴이 존재하는 것으로 판단할 수 있다. 프로세서(500)는 에러 발생률이 검출되지 않은

경로 패턴의 에러 발생률을 검출하지 위해 경로 패턴의 인덱스(i)를 갱신할 수 있다(예:  $i++$ ). 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 갱신된 i번째 경로 패턴으로 기준 신호를 전송하기 위한 경로 패턴을 설정할 수 있다(예: 동작 901).

프로세서(500)는 갱신된 i번째 경로 패턴에 기반하여 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하는 경우에 대한 제 1 네트워크의 제 1 노드로부터 수신하는 데이터의 에러 발생률을 확인할 수 있다(예: 동작 903).

- [166] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서(120 또는 500))는 모든 경로 패턴들의 에러 발생률을 검출한 경우(예: 동작 905의 '예'), 동작 909에서, 경로 패턴들의 에러 발생률을 비교하여 제 2 네트워크로 기준 신호를 전송하기 위한 경로 패턴을 선택할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 간섭으로 인해 제 1 네트워크의 제 1 노드로부터 수신하는 데이터에 에러가 발생한 것으로 판단한 경우, 표 3과 같이, 경로 패턴에 기반하여 적어도 하나의 경로의 기준 신호 전송이 제한된 상태에서 에러 발생률을 확인할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 다수 개의 경로 패턴들 중 에러 발생률이 가장 낮은 경로 패턴을 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하기 위한 경로 패턴으로 선택할 수 있다.

- [167] [표3]

| 경로 패턴                          | DL(Mbps) |
|--------------------------------|----------|
| 기본 패턴 (RX0, RX1, RX2, RX3)     | 550      |
| 제 1 경로 패턴 (RX0, RX0, RX2, RX3) | 642      |
| 제 2 경로 패턴 (RX0, RX1, RX0, RX3) | 548      |
| 제 3 경로 패턴 (RX0, RX1, RX2, RX0) | 537      |
| 제 4 경로 패턴 (RX0, RX0, RX0, RX0) | 680      |

- [168] 예를 들어, 표 3에서 RX0는 제 1 안테나(600a)(또는 제 1 RFFE(610a))를 나타내고, RX1은 제 2 안테나(600b)(또는 제 2 RFFE(610b))를 나타내고, RX2는 제 3 안테나(600c)(또는 제 3 RFFE(610c))를 나타내고, RX3은 제 4 안테나(600d)(또는 제 4 RFFE(610d))를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 다수 개의 경로 패턴들(예: 제 1 경로 패턴 내지 제 4 경로 패턴) 중 전자 장치(101)의 처리율이 가장 높은 제 4 경로 패턴의 에러 발생률이 가장 낮은 것으로 판단할 수 있다. 이에 따라, 프로세서(500)는 제 4 경로 패턴을 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하기 위한 경로 패턴으로 선택할 수 있다.

- [169] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서(120 또는 500))는 동작 911에서, 제 2 네트워크로 기준 신호를 전송하기 위해 선택된 경로 패턴에 기반하여 제 2 네트워크를 통해 기준 신호를 전송할 수 있다.

- [170] 도 10은 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 기준 신호를 전송하기 위한 전력 증폭 레벨을 조절하기 위한 흐름도(1000)이다. 일 실시예에 따르면, 도 10의

동작들은 도 7의 동작 707의 상세한 동작일 수 있다. 이하 실시예에서 동작들은 순차적으로 수행될 수도 있으나, 반드시 순차적으로 수행되는 것은 아니다. 예를 들어, 동작들의 순서가 변경될 수도 있으며, 적어도 두 동작들이 병렬적으로 수행될 수도 있다. 일례로, 도 10의 전자 장치는 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5 또는 도 6의 전자 장치(101)일 수 있다.

[171] 도 10을 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 도 1의 프로세서(120) 또는 도 5의 프로세서(500))는 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 이벤트가 발생한 경우(예: 도 7의 동작 705의 '예'), 동작 1001에서, 기준 신호와 관련된 다수 개의 전력 증폭 레벨의 패턴들 중  $i$ 번째 패턴을 기준 신호를 전송하기 위한 각각의 경로의 전력 증폭 레벨로 설정할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 간섭으로 인한 제 1 네트워크를 통해 제 1 노드로부터 수신한 신호(또는 데이터)에서 에러가 검출된 경우, 기준 신호와 관련된 회피 알고리즘의 구동을 위해 메모리(520)에 저장된 다수 개의 전력 증폭 레벨의 패턴들을 확인할 수 있다. 프로세서(500)는 다수 개의 전력 증폭 레벨의 패턴들 중 우선 순위에 기반하여  $j$ 번째 경로 패턴을 선택할 수 있다. 일례로,  $j$ 는 전력 증폭 레벨의 패턴들의 우선 순위에 기반하여 설정되는 전력 증폭 레벨 패턴의 인덱스를 포함할 수 있다. 일례로, 다수 개의 전력 증폭 레벨의 패턴들의 우선 순위는 전자 장치(101)가 제 1 노드와 통신을 수행하는데 사용하는 제 1 네트워크의 주파수 대역에 기반하여 설정될 수 있다. 일례로, 전력 증폭 레벨의 패턴은 전자 장치(101)가 각각의 안테나(예: 도 6의 600a, 600b, 600c 또는 600d)(또는 도 6의 RFFE(610a, 610b, 610c 또는 610d))을 통해 기준 신호를 전송하기 위한 전력 증폭 레벨과 관련된 정보를 포함할 수 있다.

[172] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서(120 또는 500))는 동작 1003에서,  $j$ 번째 전력 증폭 레벨의 패턴에 기반하여 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하는 경우에 대한 제 1 네트워크의 제 1 노드로부터 수신하는 데이터의 에러 발생률을 확인할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 1번째 전력 증폭 레벨의 패턴이 설정된 경우, 1번째 전력 증폭 레벨의 패턴에 기반하여 제 1 시점에 제 1 안테나(600a)(또는 제 1 RFFE(610a))를 통해 전송하기 위한 기준 신호의 전력 증폭 레벨을 제 1 값(예: 약 0dB)으로 설정하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 프로세서(500)는 1번째 전력 증폭 레벨의 패턴에 기반하여 제 2 시점에 제 2 안테나(600b)(또는 제 2 RFFE(610b))를 통해 전송하기 위한 기준 신호의 전력 증폭 레벨을 제 2 값(예: 약 -5dB)으로 설정하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 프로세서(500)는 1번째 전력 증폭 레벨의 패턴에 기반하여 제 3 시점 및 제 4 시점에 제 3 안테나(600c)(또는 제 3 RFFE(610c)) 및 제 4 안테나(600d)(또는 제 4 RFFE(610d))를 통해 전송하기 위한 기준 신호의 전력 증폭 레벨을 제 3 값(예: 3dB)으로 설정하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다.

- [173] 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 2번째 전력 증폭 레벨의 패턴이 설정된 경우, 2번째 전력 증폭 레벨의 패턴에 기반하여 제 1 시점에 제 1 안테나(600a)(또는 제 1 RFFE(610a))를 통해 전송하기 위한 기준 신호의 전력 증폭 레벨을 제 1 값(예: 약 0dB)으로 설정하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 프로세서(500)는 2번째 전력 증폭 레벨의 패턴에 기반하여 제 2 시점 및 제 4 시점에 제 2 안테나(600b)(또는 제 2 RFFE(610b)) 및 제 4 안테나(600d)(또는 제 4 RFFE(610d))를 통해 전송하기 위한 기준 신호의 전력 증폭 레벨을 제 3 값(예: 3dB)으로 설정하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 프로세서(500)는 2번째 전력 증폭 레벨의 패턴에 기반하여 제 3 시점에 제 3 안테나(600c)(또는 제 3 RFFE(610c))를 통해 전송하기 위한 기준 신호의 전력 증폭 레벨을 제 2 값(예: 약 -5dB)으로 설정하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다.
- [174] 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 3번째 전력 증폭 레벨의 패턴이 설정된 경우, 3번째 전력 증폭 레벨의 패턴에 기반하여 제 1 시점에 제 1 안테나(600a)(또는 제 1 RFFE(610a))를 통해 전송하기 위한 기준 신호의 전력 증폭 레벨을 제 1 값(예: 약 0dB)으로 설정하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 프로세서(500)는 3번째 전력 증폭 레벨의 패턴에 기반하여 제 2 시점 및 제 3 시점에 제 2 안테나(600b)(또는 제 2 RFFE(610b)) 및 제 3 안테나(600c)(또는 제 3 RFFE(610c))를 통해 전송하기 위한 기준 신호의 전력 증폭 레벨을 제 3 값(예: 3dB)으로 설정하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 프로세서(500)는 3번째 전력 증폭 레벨의 패턴에 기반하여 제 4 시점에 제 4 안테나(600d)(또는 제 4 RFFE(610d))를 통해 전송하기 위한 기준 신호의 전력 증폭 레벨을 제 2 값(예: 약 -5dB)으로 설정하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다.
- [175] 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 4번째 전력 증폭 레벨의 패턴이 설정된 경우, 4번째 전력 증폭 레벨의 패턴에 기반하여 제 1 시점에 제 1 안테나(600a)(또는 제 1 RFFE(610a))를 통해 전송하기 위한 기준 신호의 전력 증폭 레벨을 제 1 값(예: 약 0dB)으로 설정하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 프로세서(500)는 4번째 전력 증폭 레벨의 패턴에 기반하여 제 2 시점, 제 3 시점 및 제 4 시점에 제 2 안테나(600b)(또는 제 2 RFFE(610b)), 제 3 안테나(600c)(또는 제 3 RFFE(610c)) 및 제 4 안테나(600d)(또는 제 4 RFFE(610d))를 통해 전송하기 위한 기준 신호의 전력 증폭 레벨을 제 2 값(예: 약 -5dB)으로 설정하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다.
- [176] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서(120 또는 500))는 동작 1005에서, 모든 전력 증폭 레벨의 패턴들의 에러 발생률을 검출하였는지 확인할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는  $j$ 번째 전력 증폭 레벨의 패턴에 기반하여 기준 신호를 전송하는 경우에 대한 제 1 노드로부터 수신한 데이터의 에러 발생률을 확인한 경우, 모든 경로 패턴의 에러 발생률을 검출하였는지 확인하기 위해 에러 발생률을 검출한 전력 증폭 레벨의 패턴의 인덱스( $j$ )가 최대 값( $j_{MAX}$ )보다 크거나 같은지 확인할 수 있다(예:  $j \geq j_{MAX}$ ).

- [177] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서(120 또는 500))는 모든 전력 증폭 레벨의 패턴의 에러 발생률을 검출하지 않은 경우(예: 동작 1005의 '아니오'), 동작 1007에서, 전력 증폭 레벨의 패턴의 인덱스( $j$ )를 갱신할 수 있다(예:  $j++$ ). 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 에러 발생률을 검출한 전력 증폭 레벨의 패턴의 인덱스( $j$ )가 최대 값( $j_{MAX}$ )보다 작은 경우(예:  $j < j_{MAX}$ ), 에러 발생률을 검출하지 않은 전력 증폭 레벨의 패턴이 존재하는 것으로 판단할 수 있다. 프로세서(500)는 에러 발생률이 검출되지 않은 전력 증폭 레벨의 패턴의 에러 발생률을 검출하지 위해 전력 증폭 레벨의 패턴의 인덱스( $j$ )를 갱신할 수 있다(예:  $j++$ ). 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 갱신된  $j$ 번째 전력 증폭 레벨의 패턴으로 기준 신호를 전송하기 위한 전력 증폭 레벨의 패턴으로 설정할 수 있다(예: 동작 1001). 프로세서(500)는 갱신된  $j$ 번째 전력 증폭 레벨의 패턴에 기반하여 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하는 경우에 대한 제 1 네트워크의 제 1 노드로부터 수신하는 데이터의 에러 발생률을 확인할 수 있다(예: 동작 1003).
- [178] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서(120 또는 500))는 모든 전력 증폭 레벨의 패턴들의 에러 발생률을 검출한 경우(예: 동작 1005의 '예'), 동작 1009에서, 전력 증폭 레벨의 패턴들의 에러 발생률을 비교하여 제 2 네트워크로 기준 신호를 전송하기 위한 전력 증폭 레벨의 패턴을 선택할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 다수 개의 전력 증폭 레벨의 패턴들 중 에러 발생률이 가장 낮은 전력 증폭 레벨의 패턴을 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하기 위한 전력 증폭 레벨의 패턴으로 선택할 수 있다.
- [179] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서(120 또는 500))는 동작 1011에서, 제 2 네트워크로 기준 신호를 전송하기 위해 선택된 전력 증폭 레벨의 패턴에 기반하여 제 2 네트워크를 통해 기준 신호를 전송할 수 있다.
- [180] 도 11은 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 기준 신호의 전송 여부를 결정하기 위한 흐름도(1100)이다. 일 실시예에 따르면, 도 11의 동작들은 도 7의 동작 707의 상세한 동작일 수 있다. 이하 실시예에서 동작들은 순차적으로 수행될 수도 있으나, 반드시 순차적으로 수행되는 것은 아니다. 예를 들어, 동작들의 순서가 변경될 수도 있으며, 적어도 두 동작들이 병렬적으로 수행될 수도 있다. 일례로, 도 11의 전자 장치는 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5 또는 도 6의 전자 장치(101)일 수 있다.
- [181] 도 11을 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 도 1의 프로세서(120) 또는 도 5의 프로세서(500))는 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 이벤트가 발생한 경우(예: 도 7의 동작 705의 '예'), 동작 1101에서, 제 2 네트워크의 대역폭을 확인할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 간섭으로 인한 제 1 네트워크를 통해 제 1 노드로부터 수신한 신호(또는 데이터)에서 에러가 검출된 경우, 제 2 네트워크를 통해 데이터를 송신 및/또는 수신하기 위해 제 1 노드(또는 제 2 노드)로부터

할당받은 대역폭을 확인할 수 있다.

- [182] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서 (120 또는 500))는 동작 1103에서, 제 2 네트워크의 대역폭이 지정된 제 2 조건을 만족하는지 확인할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 전자 장치(101)의 전체 대역폭 대비 제 2 네트워크의 대역폭의 비율을 확인할 수 있다. 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 대역폭의 비율이 지정된 제 2 조건을 만족하는지 확인할 수 있다. 예를 들어, 지정된 제 2 조건을 만족하는 상태는 제 2 네트워크의 대역폭의 비율이 기준 비율(예: 약 40%) 이하인 상태를 포함할 수 있다. 예를 들어, 지정된 제 2 조건을 만족하지 않는 상태는 제 2 네트워크의 대역폭의 비율이 기준 비율(예: 약 40%)을 초과하는 상태를 포함할 수 있다. 일례로, 제 2 네트워크의 대역폭은 제 2 네트워크를 통해 데이터를 송신 및/또는 수신하기 위해 제 1 노드(또는 제 2 노드)로부터 할당받은 대역폭을 포함할 수 있다. 일례로, 전자 장치(101)의 전체 대역폭은 전자 장치(101)가 제 1 네트워크 및/또는 제 2 네트워크를 통해 데이터를 송신 및/또는 수신하는데 사용 가능한 대역폭으로, 제 1 네트워크를 통해 데이터를 송신 및/또는 수신하기 위해 제 1 노드로부터 할당받은 대역폭(예: 제 1 네트워크의 대역폭)과 제 2 네트워크의 대역폭의 합으로 결정될 수 있다.
- [183] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서 (120 또는 500))는 제 2 네트워크의 대역폭이 지정된 제 2 조건을 만족하는 경우(예: 동작 1103의 '예'), 동작 1105에서, 제 2 네트워크를 통해 기준 신호의 전송을 제한할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 대역폭의 비율이 지정된 제 2 조건을 만족하는 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하여 획득할 수 있는 제 2 네트워크의 이득보다 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 제 1 네트워크의 손실이 상대적으로 큰 것으로 판단할 수 있다. 이에 따라, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송을 제한하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송이 제한되도록 제 1 스위치(614) 및/또는 제 2 스위치(640)를 제어할 수 있다. 일례로, 제 1 스위치(614)는 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송이 제한된 경우, 다이플렉서(611)와 제 2 대역 통과 필터(615)의 연결을 유지할 수 있다. 일례로, 제 2 스위치(640)는 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송이 제한된 경우, 전력 증폭기(630)와 복수의 안테나들(600a, 600b, 600c 및 600d)(또는 복수의 RFFE들(610a, 610b, 610c 및 610d))의 연결을 차단할 수 있다.
- [184] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서 (120 또는 500))는 제 2 네트워크의 대역폭이 지정된 제 2 조건을 만족하지 않는 경우(예: 동작 1103의 '아니오'), 동작 1107에서, 제 2 네트워크를 통해 기준 신호를 전송할 수 있다.
- [185] 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 대역폭의 비율이 지정된 제 2 조건을 만족하지 않는 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하여 획득할 수 있는 제 2 네트워크의 이득이 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 제 1

네트워크의 손실 보다 상대적으로 큰 것으로 판단할 수 있다. 이에 따라, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다.

- [186] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 전자 장치(101)의 전체 시스템 대역폭 대비 제 2 네트워크의 대역폭의 비율에 기반하여 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송을 제한함으로써, 제 1 네트워크의 처리율을 개선할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 표 4와 같이, 전자 장치(101)의 전체 시스템 대역폭 대비 제 2 네트워크의 대역폭의 비율이 지정된 제 2 조건을 만족하는 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송을 제한함에 기반하여 전자 장치(101)의 처리율이 개선될 수 있다. 전자 장치(101)는 표 4와 같이, 전자 장치(101)의 전체 시스템 대역폭 대비 제 2 네트워크의 대역폭의 비율이 지정된 제 2 조건을 만족하지 않는 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송함에 기반하여 전자 장치(101)의 처리율이 개선될 수 있다.

- [187] [표4]

| Field information                                |              | DL(Mbps) |
|--------------------------------------------------|--------------|----------|
| 제 1 네트워크의 대역폭<br>(60%)<br>제 2 네트워크의 대역폭<br>(40%) | SRS 1T4R ON  | 592      |
|                                                  | SRS 1T4R OFF | 966      |
| 제 1 네트워크의 대역폭<br>(30%)<br>제 2 네트워크의 대역폭<br>(70%) | SRS 1T4R ON  | 621      |
|                                                  | SRS 1T4R OFF | 689      |

- [188] 도 12는 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 기준 신호의 전송 주기를 조절하기 위한 흐름도(1200)이다. 일 실시예에 따르면, 도 12의 동작들은 도 7의 동작 707의 상세한 동작일 수 있다. 이하 실시예에서 동작들은 순차적으로 수행될 수도 있으나, 반드시 순차적으로 수행되는 것은 아니다. 예를 들어, 동작들의 순서가 변경될 수도 있으며, 적어도 두 동작들이 병렬적으로 수행될 수도 있다. 일례로, 도 12의 전자 장치는 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5 또는 도 6의 전자 장치(101)일 수 있다. 도 12의 적어도 일부는 도 13a, 도 13b 및 도 13c를 참조할 수 있다. 도 13a는 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 기준 신호의 전송 주기를 도시하는 일례이다. 도 13b는 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 기준 신호의 전송 주기를 조절하기 위한 일례이다. 도 13c는 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 기준 신호의 전송 주기를 조절하기 위한 다른 일례이다.
- [189] 도 12를 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 도 1의 프로세서 (120) 또는 도 5의 프로세서(500))는 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된

이벤트가 발생한 경우(예: 도 7의 동작 705의 '예'), 동작 1201에서, 제 2 네트워크를 통해 기준 신호를 전송하기 위한 주기를 변경할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 도 13a와 같이, 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하기 위한 자원 할당 정보에 기반하여 주기적으로 기준 신호를 전송하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 회로(510)는 도 13a와 같이, 제 1 전송 구간(1300) 내에서 제 1 시점(1302)이 도래하는 경우, 제 1 안테나(600a)(또는 제 1 RFFE(610a))를 통해 기준 신호를 전송할 수 있다. 무선 통신 회로(510)는 제 1 전송 구간(1300) 내에서 제 2 시점(1304)이 도래하는 경우, 제 2 안테나(600b)(또는 제 2 RFFE(610b))를 통해 기준 신호를 전송할 수 있다. 무선 통신 회로(510)는 제 1 전송 구간(1300) 내에서 제 3 시점(1306)이 도래하는 경우, 제 3 안테나(600c)(또는 제 3 RFFE(610c))를 통해 기준 신호를 전송할 수 있다. 무선 통신 회로(510)는 제 1 전송 구간(1300) 내에서 제 4 시점(1308)이 도래하는 경우, 제 4 안테나(600d)(또는 제 4 RFFE(610d))를 통해 기준 신호를 전송할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호에 의한 간섭으로 인한 제 1 네트워크를 통해 제 1 노드로부터 수신한 신호(또는 데이터)에서 에러가 검출된 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하기 위한 주기를 변경하도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다.

- [190] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서 (120 또는 500))는 동작 1203에서, 변경된 전송 주기에 기반하여 제 2 네트워크를 통해 기준 신호를 전송할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 도 13b와 같이, 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송 주기를 제 1 기준 간격(예: 2배)만큼 늘리도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 회로(510)는 도 13b와 같이, 제 1 전송 구간(1300) 내에서 제 1 시점(1302)이 도래하는 경우, 제 1 안테나(600a)(또는 제 1 RFFE(610a))를 통해 기준 신호를 전송할 수 있다. 무선 통신 회로(510)는 기준 신호의 변경된 전송 주기에 기반하여 제 1 전송 구간(1300) 내에서 제 2 시점(1304), 제 3 시점(1306) 및 제 4 시점(1308)에서의 기준 신호의 전송을 제한할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 회로(510)는 도 13b와 같이, 제 2 전송 구간(1310) 내에서 제 1 시점이 도래하는 경우, 제 1 안테나(600a)(또는 제 1 RFFE(610a))를 통해 기준 신호를 전송할 수 있다. 무선 통신 회로(510)는 제 2 전송 구간(1310) 내에서 제 2 시점이 도래하는 경우, 제 2 안테나(600b)(또는 제 2 RFFE(610b))를 통해 기준 신호를 전송할 수 있다. 무선 통신 회로(510)는 제 2 전송 구간(1310) 내에서 제 3 시점이 도래하는 경우, 제 3 안테나(600c)(또는 제 3 RFFE(610c))를 통해 기준 신호를 전송할 수 있다. 무선 통신 회로(510)는 제 2 전송 구간(1310) 내에서 제 4 시점이 도래하는 경우, 제 4 안테나(600d)(또는 제 4 RFFE(610d))를 통해 기준 신호를 전송할 수 있다.

- [191] 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 도 13b와 같이, 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송 주기를 제 2 기준 간격(예: 3배)만큼 늘리도록 무선 통신 회로(510)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 회로(510)는 도 13c와 같이, 제 1 전송

구간(1300) 및 제 2 전송 구간(1310) 내에서 제 1 시점(1302)이 도래하는 경우, 제 1 안테나(600a)(또는 제 1 RFFE(610a))를 통해 기준 신호를 전송할 수 있다. 무선 통신 회로(510)는 기준 신호의 변경된 전송 주기에 기반하여 제 1 전송 구간(1300) 및 제 2 전송 구간(1310) 내에서 제 2 시점, 제 3 시점 및 제 4 시점에서의 기준 신호의 전송을 제한할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 회로(510)는 도 13c와 같이, 제 3 전송 구간(1320) 내에서 기준 신호의 전송 시점이 도래하는 경우, 각각의 안테나(예: 도 6의 600a, 600b, 600c 또는 600d)(또는 RFFE(610a, 610b, 610c 또는 610d))를 통해 기준 신호를 전송할 수 있다.

[192] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송 주기를 변경함으로써, 제 1 네트워크의 처리율을 개선할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 네트워크의 처리율은 표 5와 같이, 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송 주기를 변경에 기반하여 개선될 수 있다.

[193] [표5]

| SRS periodicity(ms) | 처리율 (%) |       |
|---------------------|---------|-------|
|                     | B3      | B7    |
| 10                  | 79.9    | 79.9  |
| 20                  | 89.9    | 89.9  |
| 40                  | 94.98   | 94.98 |
| 80                  | 97.5    | 97.5  |
| 160                 | 98.8    | 98.8  |
| 320                 | 97.4    | 97.4  |

[194] 예를 들어, 제 1 네트워크의 처리율은 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송 주기(예: 10ms)가 기준 간격만큼 늘어는 경우, 제 1 주파수 대역(예: B3) 및 제 2 주파수 대역(예: B7)에서 개선될 수 있다.

[195] 도 14는 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서 기준 신호의 회피 알고리즘을 적용하기 위한 흐름도(1400)이다. 이하 실시예에서 동작들은 순차적으로 수행될 수도 있으나, 반드시 순차적으로 수행되는 것은 아니다. 예를 들어, 동작들의 순서가 변경될 수도 있으며, 적어도 두 동작들이 병렬적으로 수행될 수도 있다. 일례로, 도 14의 전자 장치는 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5 또는 도 6의 전자 장치(101)일 수 있다.

[196] 도 14를 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 도 1의 프로세서(120) 또는 도 5의 프로세서(500))는 동작 1401에서, 제 2 네트워크의 제 2 노드(예: 도 4의 제 2 노드(420))와 통신을 연결할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 통신 회로(512)는 제 1 네트워크를 지원하는 제 1 노드(예: 도 4의 제 1 노드(410))와

RRC(radio resource control) 연결을 수행할 수 있다. 제 2 통신 회로(514)는 제 1 통신 회로(512)로부터 제공받은 제 2 네트워크의 연결과 관련된 제어 정보에 기반하여 제 2 네트워크를 지원하는 제 2 노드(예: 도 4의 제 2 노드(420))와 통신을 연결할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 2 통신 회로(514)는 제 2 네트워크를 지원하는 제 2 노드와 RRC(radio resource control) 연결을 수행할 수 있다. 제 2 통신 회로(514)는 제 2 노드와의 RRC 연결을 통해 획득한 제 2 네트워크의 연결과 관련된 제어 정보에 기반하여 제 2 네트워크를 지원하는 제 2 노드와 통신을 연결할 수 있다.

[197] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서(120 또는 500))는 동작 1403에서, 전자 장치의 동작 상태 정보에 기반하여 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 이벤트가 발생하는지 확인할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 전자 장치(101)에 포함되는 구성 요소들 중 무선 통신 회로(510)(또는 제 2 통신 회로(514))와 물리적으로 인접한 구성 요소가 구동되는 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 이벤트가 발생한 것으로 판단할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 전자 장치(101)가 무선 통신 회로(510)를 통해 제 2 네트워크의 제 2 노드에 접속된 상태에서 무선 통신 회로(510)(또는 제 2 통신 회로(514))와 물리적으로 인접한 카메라(미도시)가 구동되는 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 이벤트가 발생한 것으로 판단할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 전자 장치(101)가 무선 통신 회로(510)를 통해 제 2 네트워크의 제 2 노드에 접속된 상태에서 무선랜 통신을 수행하는 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 이벤트가 발생한 것으로 판단할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(500)는 제 2 통신 회로(514)를 통해 제 2 네트워크의 제 2 노드에 접속된 상태에서 제 2 통신 회로(514)와 물리적으로 인접한 제 1 통신 회로(512)를 통해 제 1 네트워크의 제 1 노드에 접속하는 경우, 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 이벤트가 발생한 것으로 판단할 수 있다. 일례로, 프로세서(500)는 도 8의 동작 801 내지 동작 809를 통해, 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 이벤트가 발생한 것으로 판단할 수 있다.

[198] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서(120 또는 500))는 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 이벤트가 발생하지 않는 것으로 판단한 경우(예: 동작 1403의 '아니오'), 기준 신호와 관련된 회피 알고리즘의 구동을 위한 일 실시예를 종료할 수 있다.

[199] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 프로세서(120 또는 500))는 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 이벤트가 발생한 것으로 판단한 경우(예: 동작 1403의 '예'), 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 회피 알고리즘을 구동할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 회피 알고리즘이 구동되는 경우, 도 9의 동작 901 내지 동작 911와 같이, 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하는 다수 개의 경로들 중 적어도 하나의 경로에 대한 기준 신호의 전송을 제한할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는

제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 회피 알고리즘이 구동되는 경우, 도 10의 동작 1001 내지 동작 1011와 같이, 제 2 네트워크의 기준 신호를 전송하는 다수 개의 경로들 중 적어도 하나의 경로에 대한 기준 신호의 전송과 관련된 전력 증폭 레벨을 조절할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(500)는 제 2 네트워크의 기준 신호와 관련된 회피 알고리즘이 구동되는 경우, 도 12의 동작 1201 내지 동작 1203과 같이, 제 2 네트워크의 기준 신호의 전송 주기를 조절할 수 있다.

- [200] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 도 5 또는 도 6의 전자 장치(101))의 동작 방법은, 제 1 노드와 제 1 네트워크의 통신을 수행하는 동작과 상기 전자 장치의 동작 상태 정보에 기반하여 상기 제 1 네트워크의 기준 신호의 전송 제어와 관련된 이벤트가 발생하는지 확인하는 동작과 상기 기준 신호의 전송 제어와 관련된 이벤트가 발생한 경우, 상기 전자 장치에 포함되는 다수 개의 안테나들에 대응하는 다수 개의 경로들 중 적어도 하나의 경로에 대한 상기 기준 신호의 전송을 제한하는 동작, 및 상기 다수 개의 경로들 중 상기 기준 신호의 전송이 제한된 적어도 하나의 경로를 제외한 나머지 적어도 하나의 경로를 통해 상기 제 1 네트워크의 기준 신호를 전송하는 동작을 포함할 수 있다.
- [201] 다양한 실시예에 따르면, 제 2 노드와 제 2 네트워크의 통신을 수행하는 동작을 더 포함하며, 상기 제 1 네트워크의 통신을 수행하는 동작은, 상기 제 2 네트워크의 통신을 통해 상기 제 2 노드로부터 수신한 제어 정보에 기반하여 상기 제 1 노드와 상기 제 1 네트워크의 통신을 수행하는 동작을 포함할 수 있다.
- [202] 다양한 실시예에 따르면, 상기 이벤트가 발생하는지 확인하는 동작은, 상기 제 1 노드와 상기 제 1 네트워크의 통신을 수행하고, 상기 제 2 노드와 상기 제 2 네트워크의 통신을 수행하는 경우, 상기 제 2 네트워크의 통신과 관련된 에러가 발생하는지 확인하는 동작, 및 상기 제 1 네트워크의 기준 신호에 의해 상기 제 2 네트워크의 통신과 관련된 에러가 발생하는 경우, 상기 기준 신호의 전송 제어와 관련된 이벤트가 발생한 것으로 판단하는 동작을 포함할 수 있다.
- [203] 다양한 실시예에 따르면, 상기 이벤트가 발생한 것으로 판단하는 동작은, 상기 제 2 네트워크의 통신과 관련된 에러를 검출한 경우, 에러 발생 주기를 확인하는 동작, 및 상기 제 2 네트워크의 통신과 에러의 발생 주기와 상기 제 1 네트워크의 기준 신호의 전송 주기가 적어도 일부 중첩되는 경우, 상기 기준 신호의 전송 제어와 관련된 이벤트가 발생한 것으로 판단하는 동작을 포함할 수 있다.
- [204] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 1 네트워크의 기준 신호의 전송 주기는, 상기 제 2 노드로부터 수신된 RRC(radio resource control) 제어 신호에 기반하여 확인될 수 있다.
- [205] 다양한 실시예에 따르면, 상기 기준 신호의 전송을 제한하는 동작은, 상기 기준 신호의 전송 제어와 관련된 이벤트가 발생한 경우, 기 정의된 다수 개의 경로 패턴들 각각의 에러 발생률을 확인하는 동작과 상기 다수 개의 경로 패턴들 중 에러 발생률에 기반하여 어느 하나의 경로 패턴을 선택하는 동작, 및 상기

선택된 경로 패턴에 기반하여 상기 다수 개의 경로들 중 상기 기준 신호의 전송이 제한되는 상기 적어도 하나의 경로를 확인하는 동작을 포함할 수 있다.

[206] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 1 네트워크의 기준 신호를 전송하는 동작은, 상기 다수 개의 경로들 중 상기 나머지 적어도 하나의 경로 각각에 대응하는 전송 시점이 도래하는 경우, 상기 전송 시점에 대응하는 경로를 통해 상기 기준 신호를 전송하는 동작을 포함할 수 있다.

[207] 다양한 실시예에 따르면, 상기 다수 개의 경로들 중 상기 기준 신호의 전송이 제한된 상기 적어도 하나의 경로에 대응하는 전송 시점이 도래하는 경우, 상기 다수 개의 경로들 중 기준 경로를 통해 상기 기준 신호를 전송하는 동작을 더 포함할 수 있다.

[208] 다양한 실시예에 따르면, 상기 이벤트가 발생하는지 확인하는 동작은, 상기 전자 장치의 구성 요소 중 상기 제 1 통신 회로와 물리적으로 인접한 적어도 하나의 구성 요소의 구동되는 경우, 상기 기준 신호의 전송 제어와 관련된 이벤트가 발생한 것으로 판단하는 동작을 포함할 수 있다.

[209] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 1 네트워크의 기준 신호는, SRS(sounding reference signal)를 포함할 수 있다.

[210] 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예는 본 발명의 실시예에 따른 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 실시예의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 실시예의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 따라서 본 발명의 다양한 실시예의 범위는 여기에 개시된 실시예 이외에도 본 발명의 다양한 실시예의 기술적 사상을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 다양한 실시예의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

## 청구범위

- [청구항 1] 전자 장치에 있어서,  
다수 개의 안테나들;  
제 1 노드와 제 1 네트워크의 통신을 수행하는 제 1 통신 회로; 및  
상기 제 1 통신 회로와 작동적으로 연결되는 적어도 하나의 프로세서를  
포함하며,  
상기 프로세서는,  
상기 제 1 통신 회로를 통해 상기 제 1 노드와 상기 제 1 네트워크의  
통신을 수행하고,  
상기 전자 장치의 동작 상태 정보에 기반하여 상기 제 1 네트워크의 기준  
신호의 전송 제어와 관련된 이벤트가 발생하는지 확인하고,  
상기 기준 신호의 전송 제어와 관련된 이벤트가 발생한 경우, 상기 다수  
개의 안테나들에 대응하는 다수 개의 경로들 중 적어도 하나의 경로에  
대한 상기 기준 신호의 전송을 제한하고, 나머지 적어도 하나의 경로를  
통해 상기 제 1 네트워크의 기준 신호를 전송하는 전자 장치.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,  
제 2 노드와 제 2 네트워크의 통신을 수행하는 제 2 통신 회로를 더  
포함하며,  
상기 프로세서는,  
상기 제 2 통신 회로를 통해 상기 제 2 노드와 상기 제 2 네트워크의  
통신을 수행하고,  
상기 제 2 네트워크의 통신을 통해 상기 제 2 노드로부터 수신한 제어  
정보에 기반하여 상기 제 1 노드와 상기 제 1 네트워크의 통신을 수행하는  
전자 장치.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 제 1 노드와 상기 제 1 네트워크의 통신을 수행하고, 상기 제 2  
노드와 상기 제 2 네트워크의 통신을 수행하는 경우, 상기 제 2  
네트워크의 통신과 관련된 에러가 발생하는지 확인하고,  
상기 제 1 네트워크의 기준 신호에 의해 상기 제 2 네트워크의 통신과  
관련된 에러가 발생하는 경우, 상기 다수 개의 경로들 중 상기 적어도  
하나의 경로에 대한 상기 기준 신호의 전송을 제한하고, 상기 나머지  
적어도 하나의 경로를 통해 상기 제 1 네트워크의 기준 신호를 전송하는  
전자 장치.
- [청구항 4] 제 3항에 있어서,  
상기 프로세서는,  
상기 제 2 네트워크의 통신과 관련된 에러를 검출한 경우, 에러 발생

주기를 확인하고,

상기 제 2 네트워크의 통신과 에러의 발생 주기와 상기 제 1 네트워크의 기준 신호의 전송 주기가 적어도 일부 중첩되는 경우, 상기 제 1 네트워크의 기준 신호에 의해 상기 제 2 네트워크의 통신과 관련된 에러가 발생한 것으로 판단하는 전자 장치.

[청구항 5]

제 4항에 있어서,

상기 제 1 네트워크의 기준 신호의 전송 주기는, 상기 제 2 노드로부터 수신된 RRC(radio resource control) 제어 신호에 기반하여 확인되는 전자 장치.

[청구항 6]

제 1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 기준 신호의 전송 제어와 관련된 이벤트가 발생한 경우, 기 정의된 다수 개의 경로 패턴들 각각의 에러 발생률을 확인하고,

상기 다수 개의 경로 패턴들 중 에러 발생률에 기반하여 어느 하나의 경로 패턴을 선택하고,

상기 선택된 경로 패턴에 기반하여 상기 다수 개의 경로들 중 상기 기준 신호의 전송이 제한되는 상기 적어도 하나의 경로를 확인하고,

상기 다수 개의 경로들 중 상기 적어도 하나의 경로를 제외한 상기 나머지 적어도 하나의 경로를 통해 상기 제 1 네트워크의 기준 신호를 전송하는 전자 장치.

[청구항 7]

제 6항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 나머지 적어도 하나의 경로 각각에 대응하는 전송 시점이 도래하는 경우, 상기 전송 시점에 대응하는 경로를 통해 상기 기준 신호를 전송하는 전자 장치.

[청구항 8]

제 7항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 다수 개의 경로들 중 상기 기준 신호의 전송이 제한된 상기 적어도 하나의 경로에 대응하는 전송 시점이 도래하는 경우, 상기 다수 개의 경로들 중 기준 경로를 통해 상기 기준 신호를 전송하는 전자 장치.

[청구항 9]

제 1항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 전자 장치의 구성 요소 중 상기 제 1 통신 회로와 물리적으로 인접한 적어도 하나의 구성 요소의 구동되는 경우, 상기 기준 신호의 전송 제어와 관련된 이벤트가 발생한 것으로 판단하는 전자 장치.

[청구항 10]

전자 장치의 동작 방법에 있어서,

제 1 노드와 제 1 네트워크의 통신을 수행하는 동작,

상기 전자 장치의 동작 상태 정보에 기반하여 상기 제 1 네트워크의 기준 신호의 전송 제어와 관련된 이벤트가 발생하는지 확인하는 동작,

상기 기준 신호의 전송 제어와 관련된 이벤트가 발생한 경우, 상기 전자 장치에 포함되는 다수 개의 안테나들에 대응하는 다수 개의 경로들 중 적어도 하나의 경로에 대한 상기 기준 신호의 전송을 제한하는 동작, 및 상기 다수 개의 경로들 중 상기 기준 신호의 전송이 제한된 적어도 하나의 경로를 제외한 나머지 적어도 하나의 경로를 통해 상기 제 1 네트워크의 기준 신호를 전송하는 동작을 포함하는 방법.

[청구항 11] 제 10항에 있어서,  
제 2 노드와 제 2 네트워크의 통신을 수행하는 동작을 더 포함하며,  
상기 제 1 네트워크의 통신을 수행하는 동작은,  
상기 제 2 네트워크의 통신을 통해 상기 제 2 노드로부터 수신한 제어 정보에 기반하여 상기 제 1 노드와 상기 제 1 네트워크의 통신을 수행하는 동작을 포함하는 방법.

[청구항 12] 제 11항에 있어서,  
상기 이벤트가 발생하는지 확인하는 동작은,  
상기 제 1 노드와 상기 제 1 네트워크의 통신을 수행하고, 상기 제 2 노드와 상기 제 2 네트워크의 통신을 수행하는 경우, 상기 제 2 네트워크의 통신과 관련된 에러가 발생하는지 확인하는 동작, 및  
상기 제 1 네트워크의 기준 신호에 의해 상기 제 2 네트워크의 통신과 관련된 에러가 발생하는 경우, 상기 기준 신호의 전송 제어와 관련된 이벤트가 발생한 것으로 판단하는 동작을 포함하는 방법.

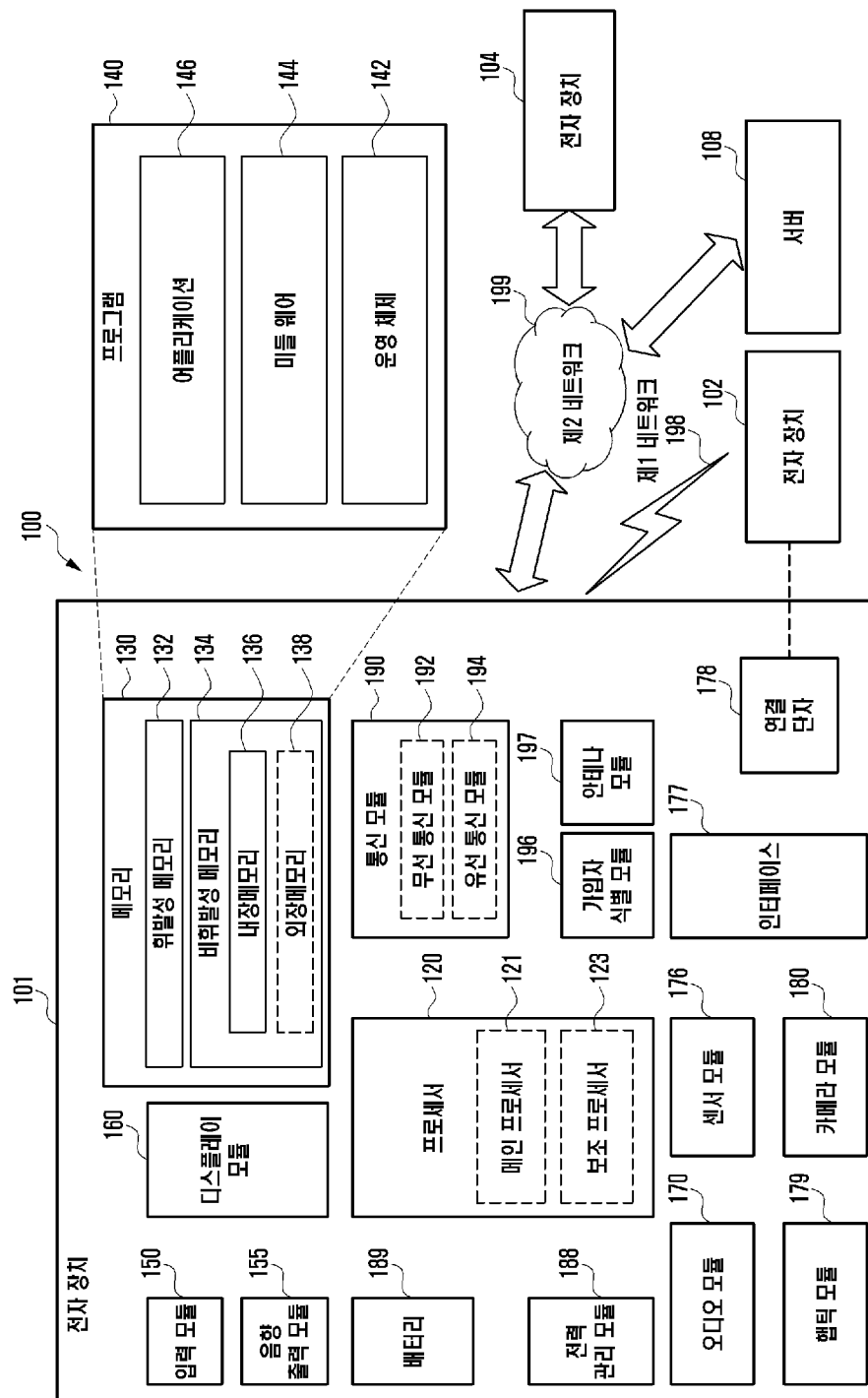
[청구항 13] 제 12항에 있어서,  
상기 이벤트가 발생한 것으로 판단하는 동작은,  
상기 제 2 네트워크의 통신과 관련된 에러를 검출한 경우, 에러 발생 주기를 확인하는 동작, 및  
상기 제 2 네트워크의 통신과 에러의 발생 주기와 상기 제 1 네트워크의 기준 신호의 전송 주기가 적어도 일부 중첩되는 경우, 상기 기준 신호의 전송 제어와 관련된 이벤트가 발생한 것으로 판단하는 동작을 포함하는 방법.

[청구항 14] 제 10항에 있어서,  
상기 기준 신호의 전송을 제한하는 동작은,  
상기 기준 신호의 전송 제어와 관련된 이벤트가 발생한 경우, 기 정의된 다수 개의 경로 패턴들 각각의 에러 발생률을 확인하는 동작,  
상기 다수 개의 경로 패턴들 중 에러 발생률에 기반하여 어느 하나의 경로 패턴을 선택하는 동작, 및  
상기 선택된 경로 패턴에 기반하여 상기 다수 개의 경로들 중 상기 기준 신호의 전송이 제한되는 상기 적어도 하나의 경로를 확인하는 동작을 포함하는 방법.

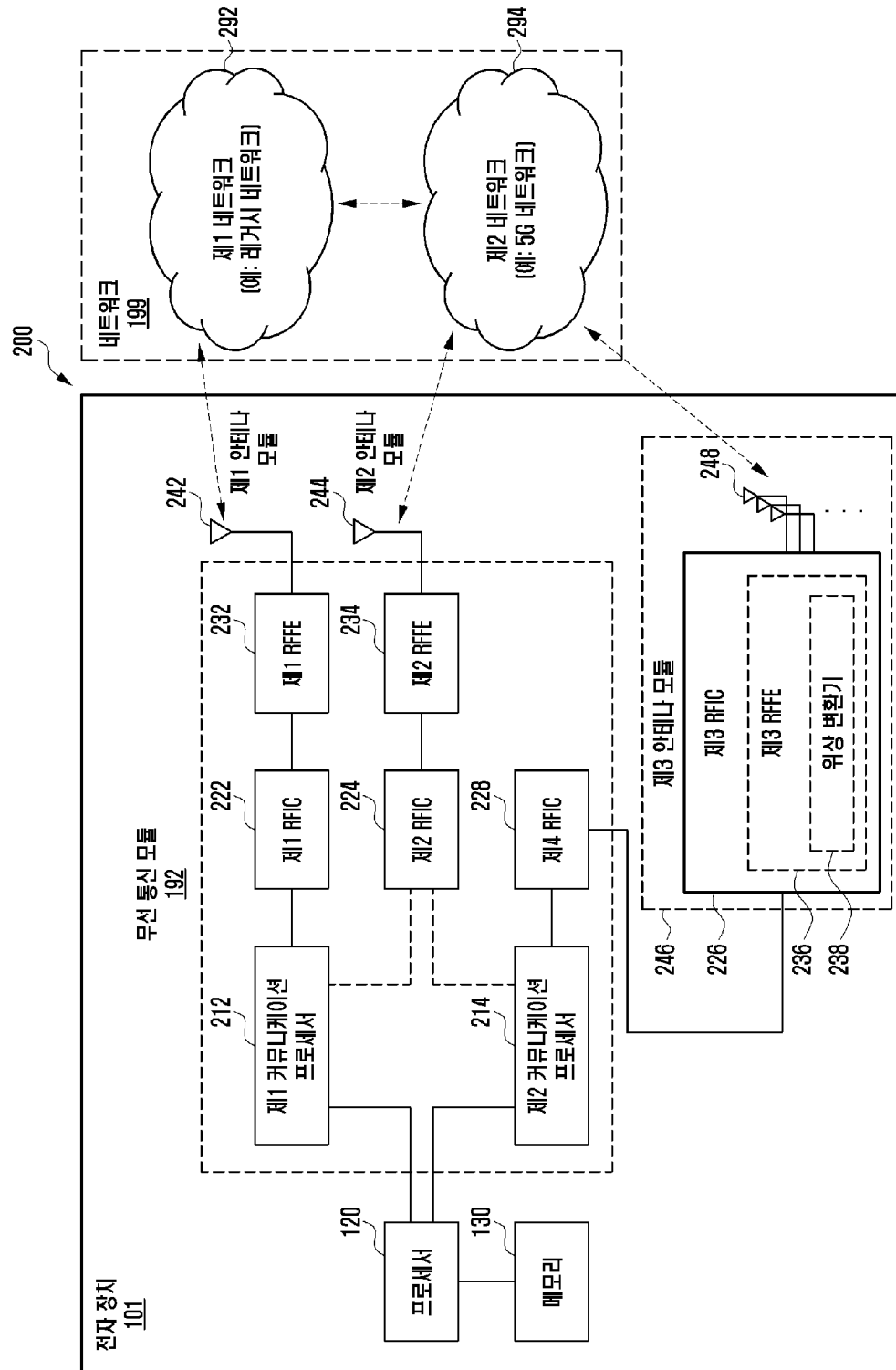
[청구항 15] 제 14항에 있어서,

상기 제 1 네트워크의 기준 신호를 전송하는 동작은,  
상기 다수 개의 경로들 중 상기 나머지 적어도 하나의 경로 각각에  
대응하는 전송 시점이 도래하는 경우, 상기 전송 시점에 대응하는 경로를  
통해 상기 기준 신호를 전송하는 동작, 또는  
상기 다수 개의 경로들 중 상기 기준 신호의 전송이 제한된 상기 적어도  
하나의 경로에 대응하는 전송 시점이 도래하는 경우, 상기 다수 개의  
경로들 중 기준 경로를 통해 상기 기준 신호를 전송하는 동작을 포함하는  
방법.

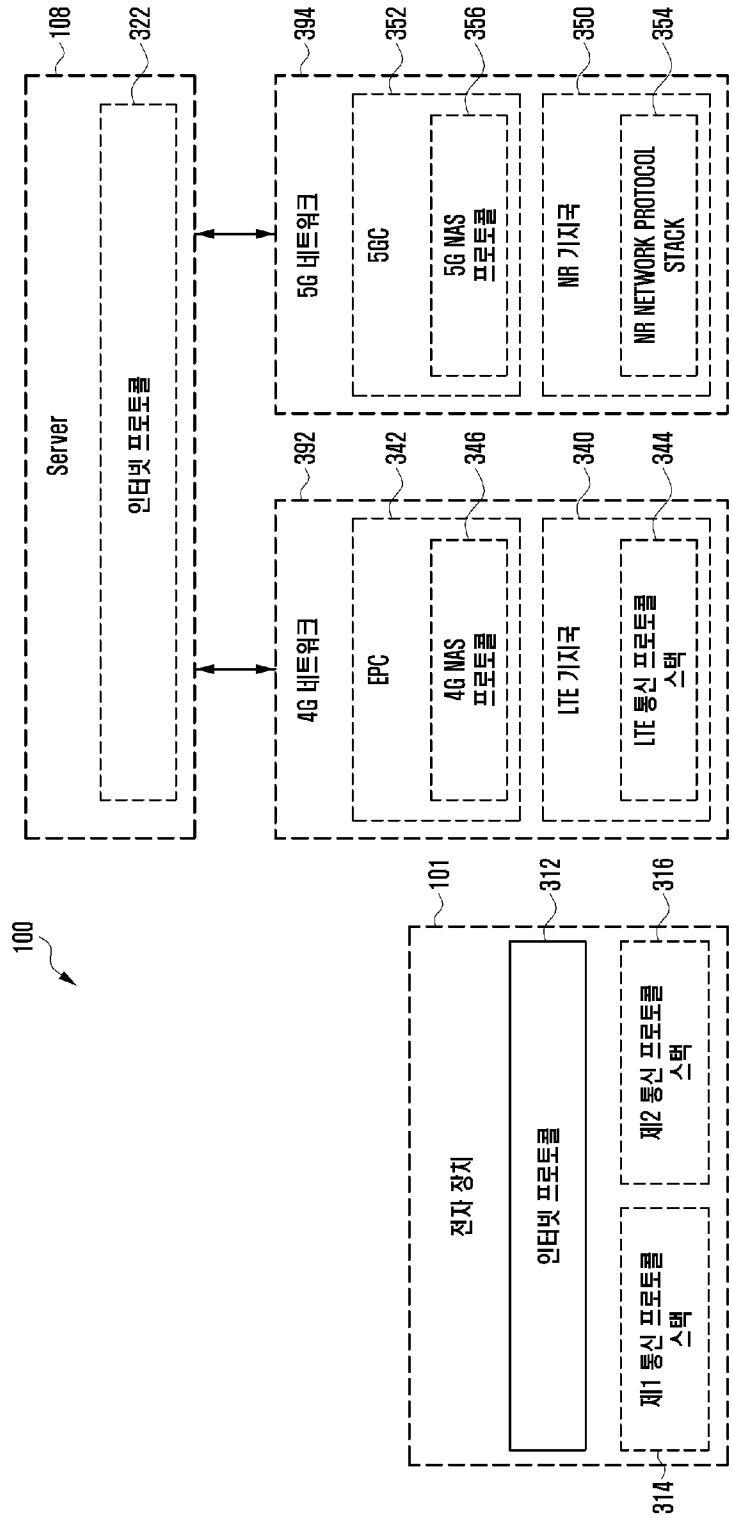
[도1]



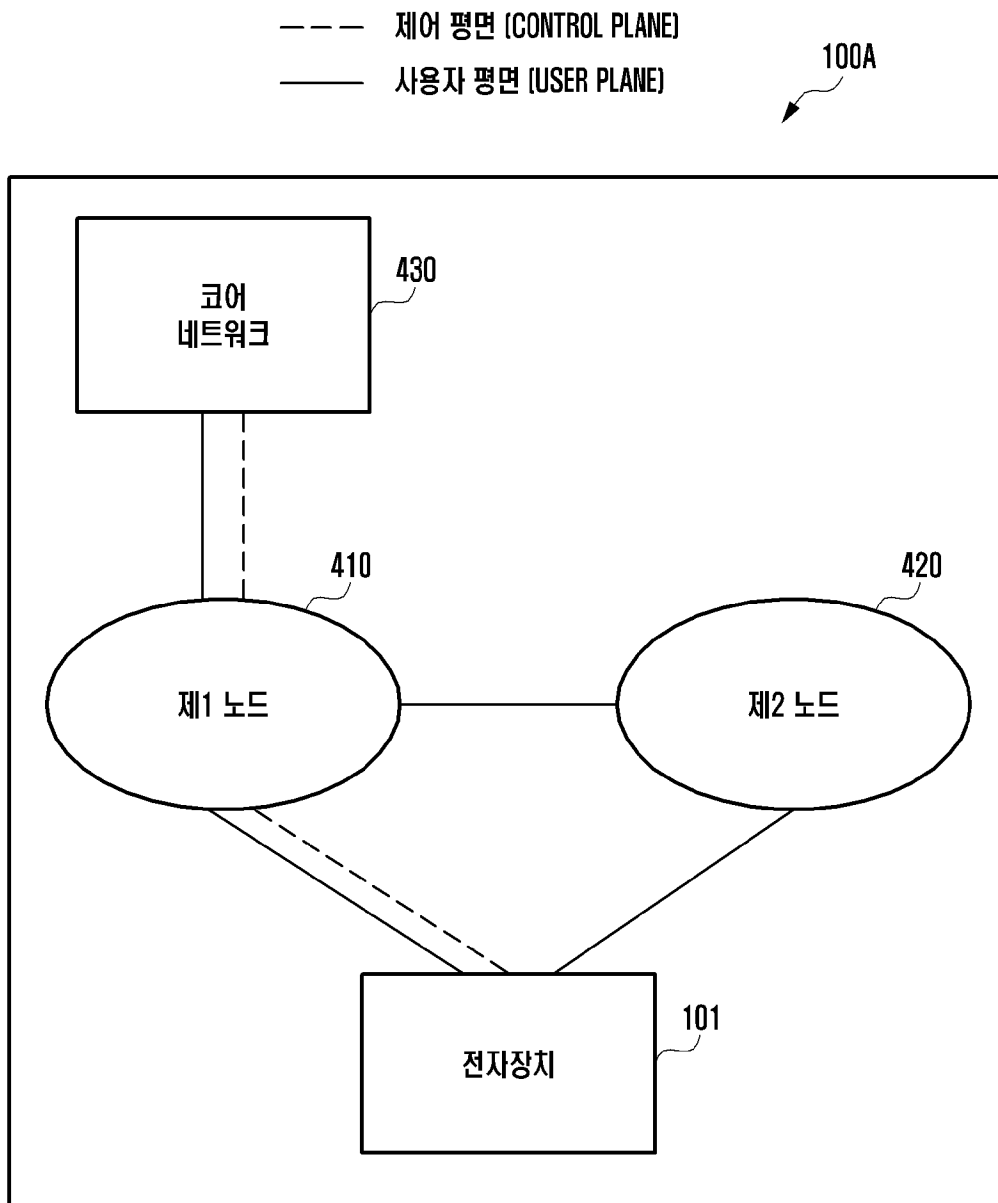
[도2]



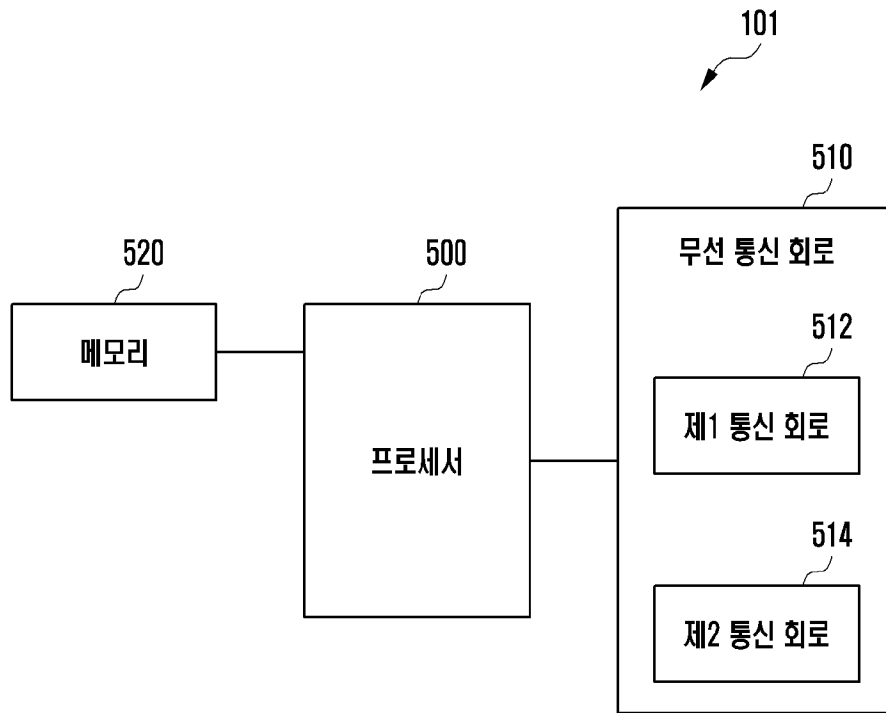
[도3]



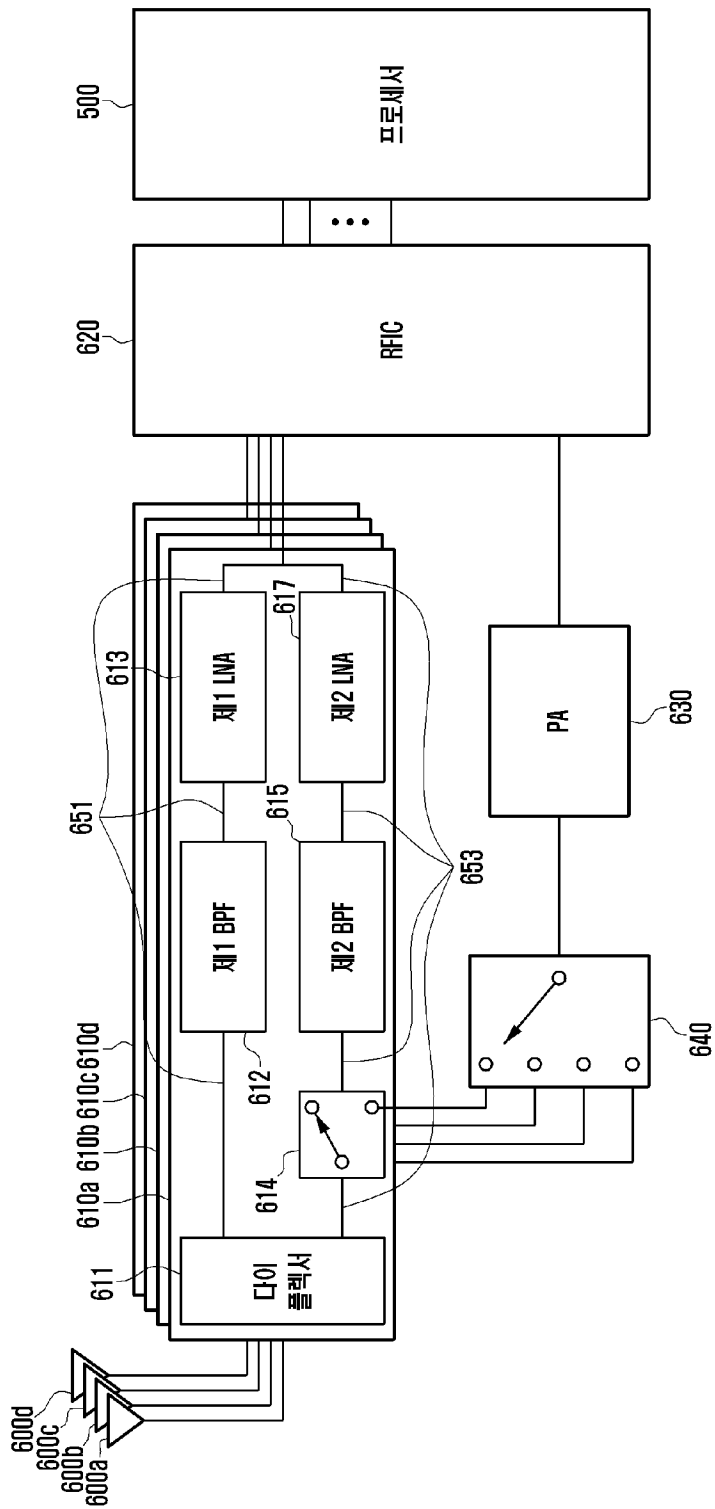
[도4]



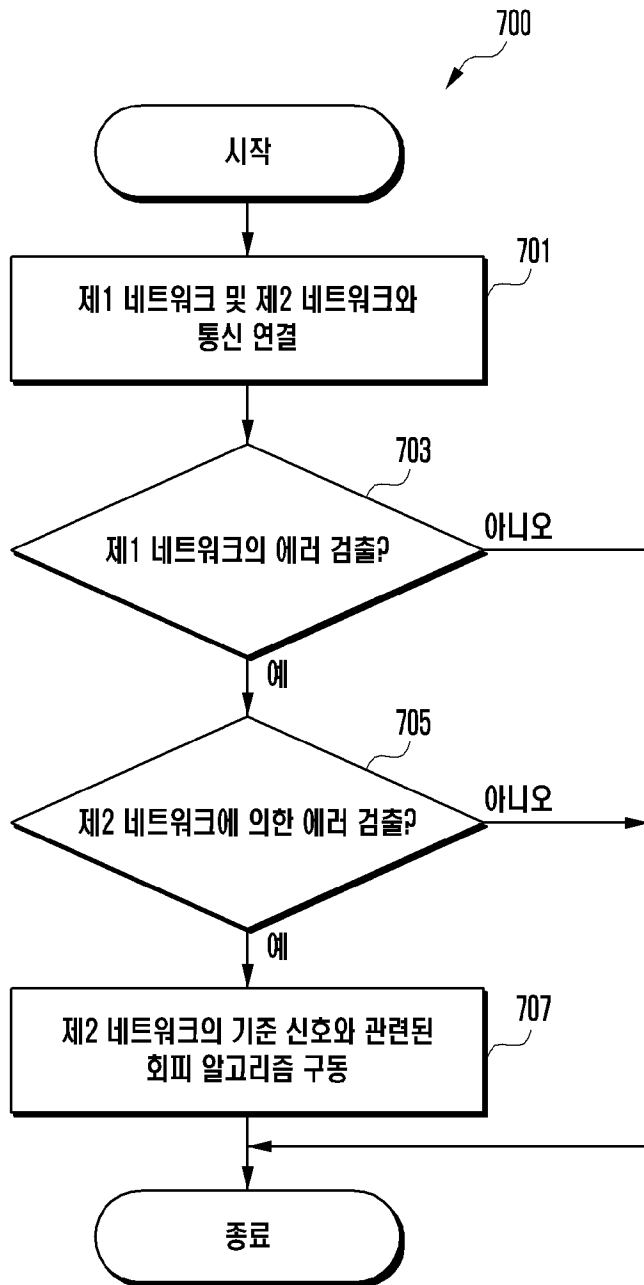
[도5]



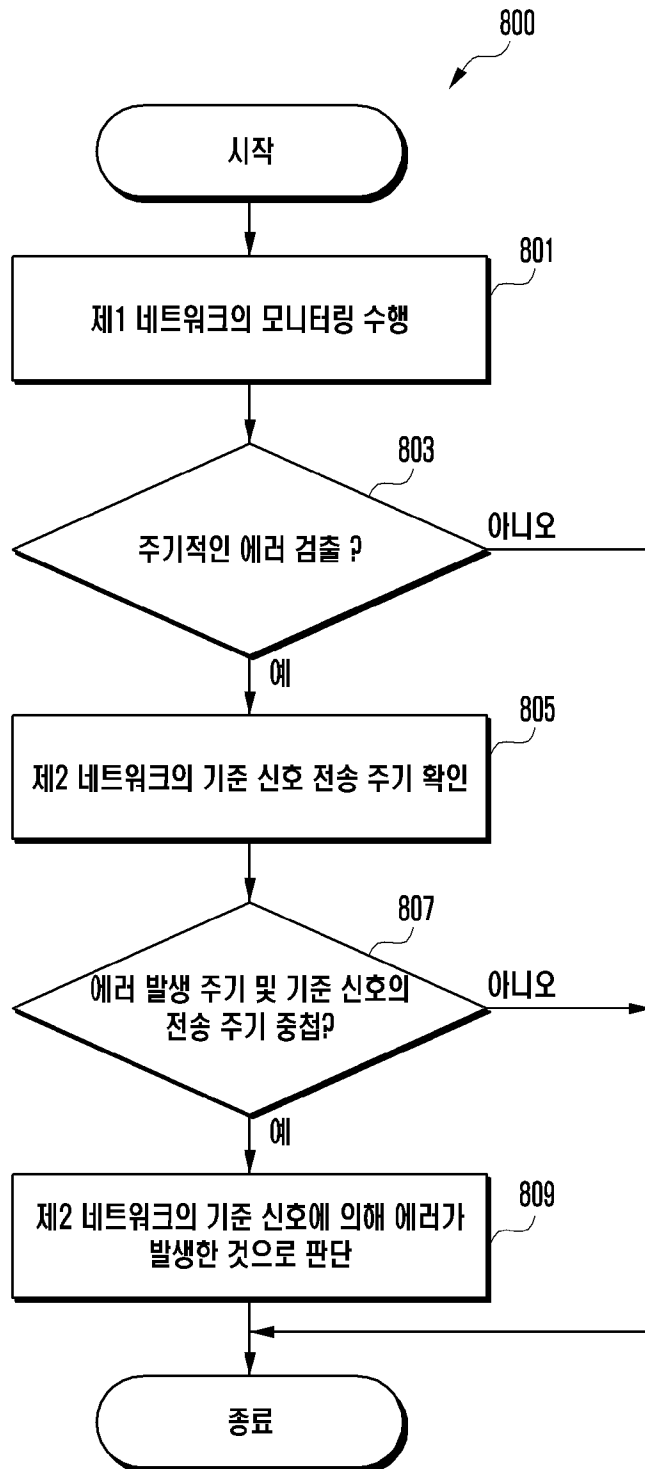
[56]



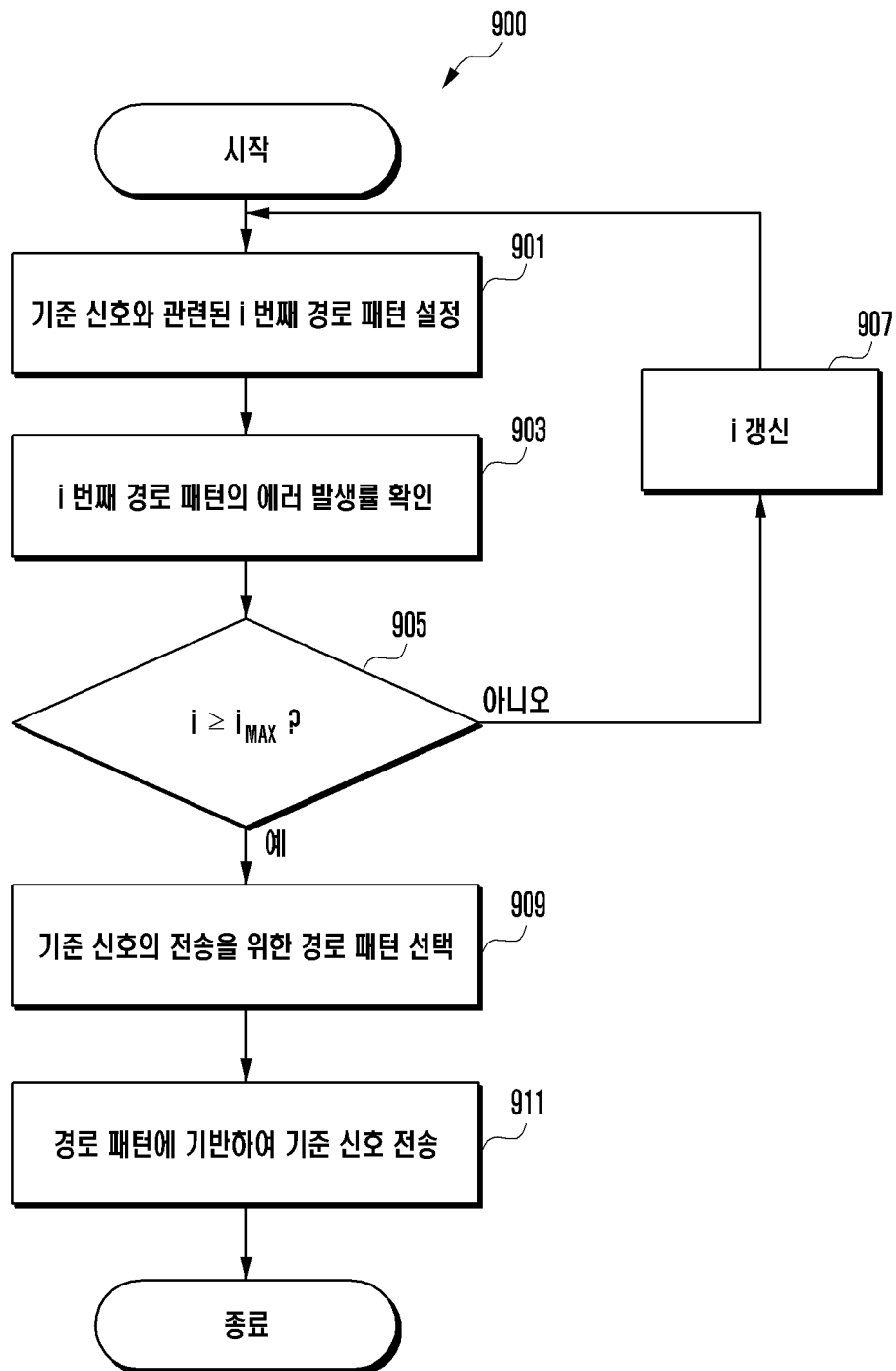
[도7]



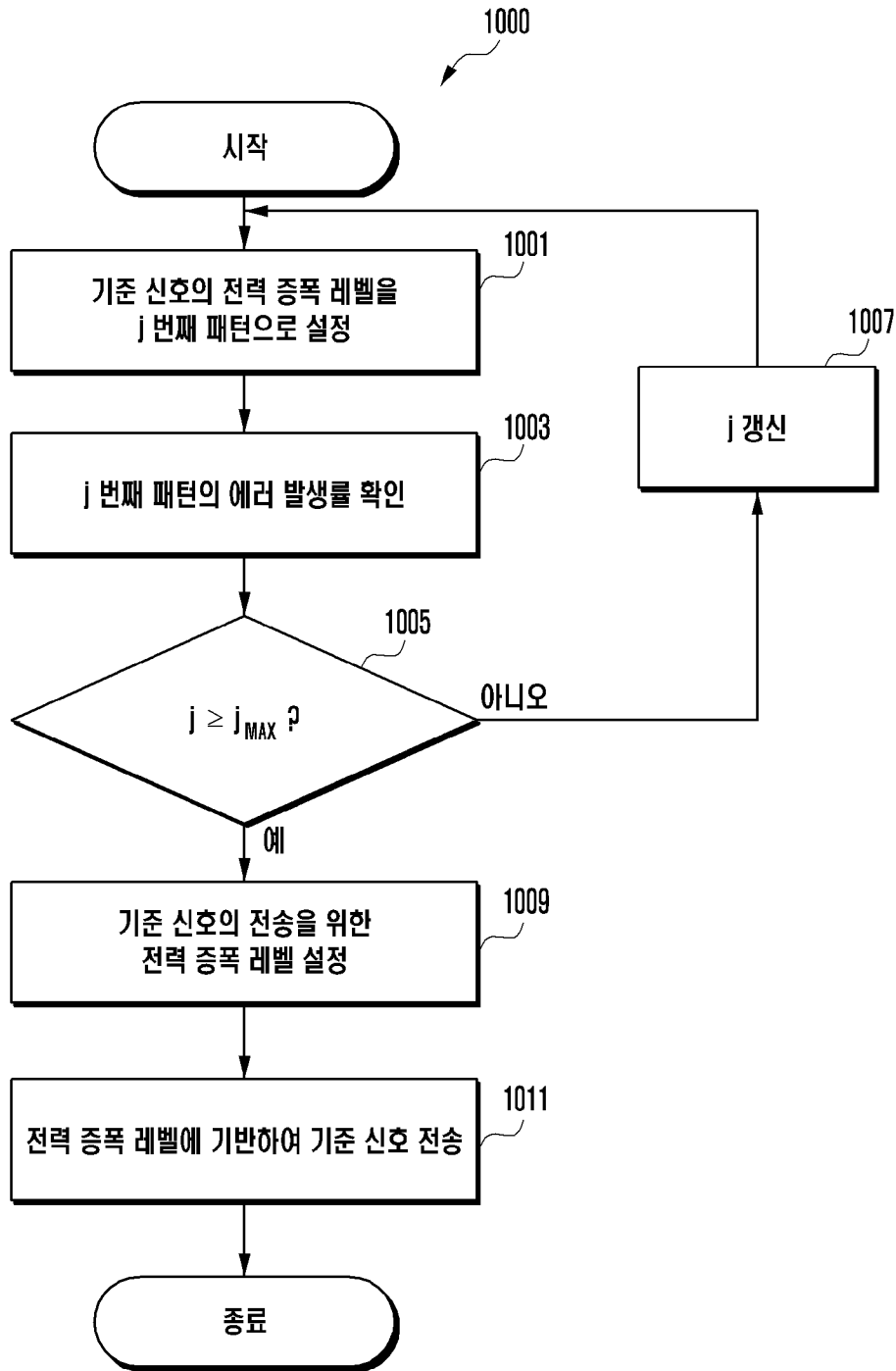
[도8]



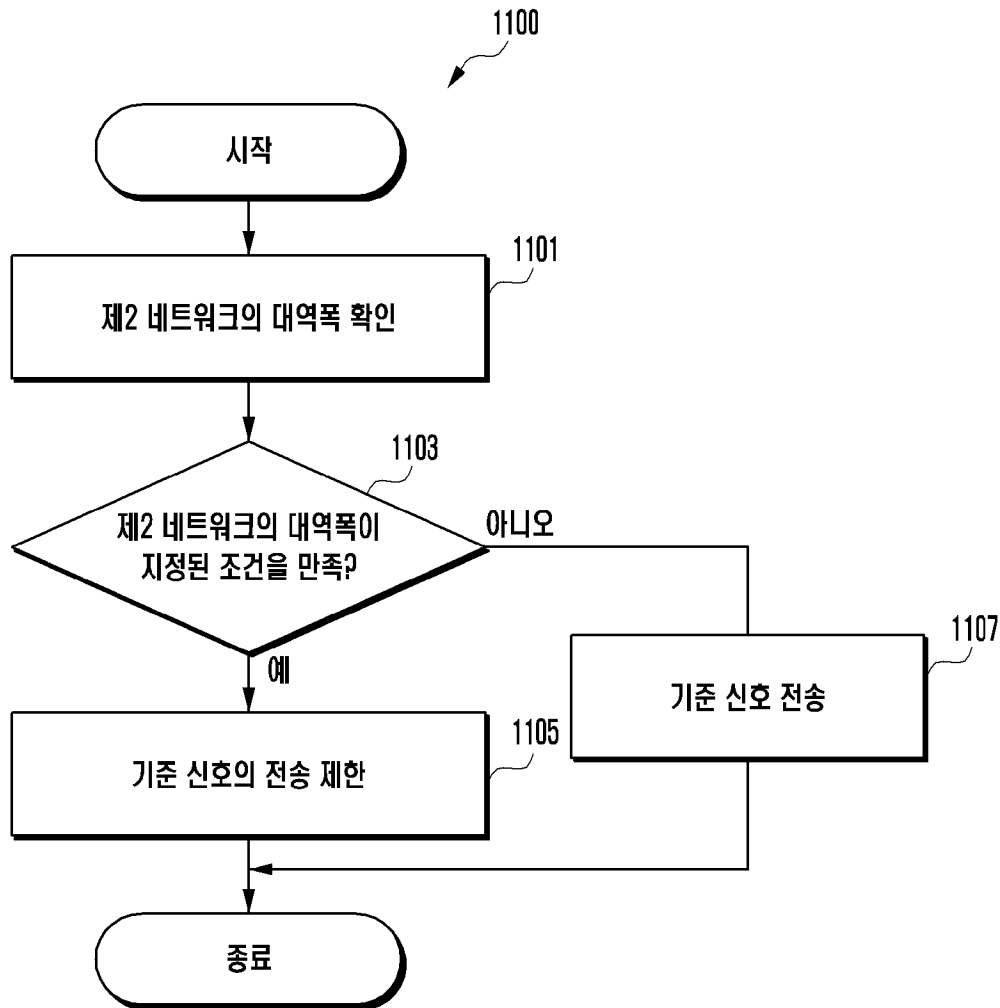
[도9]



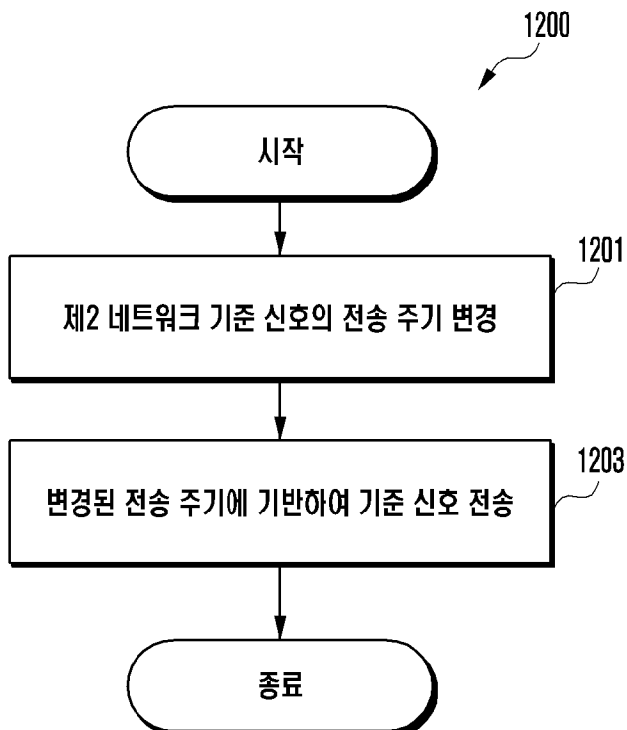
[도10]



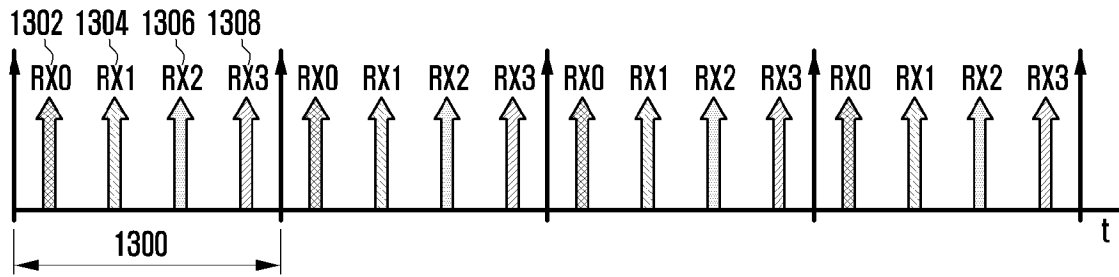
[도11]



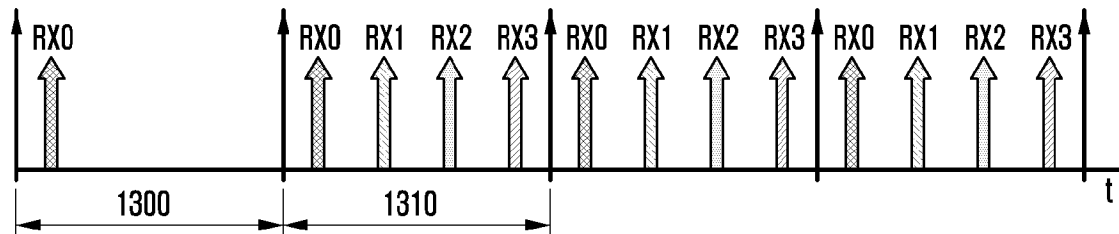
[도12]



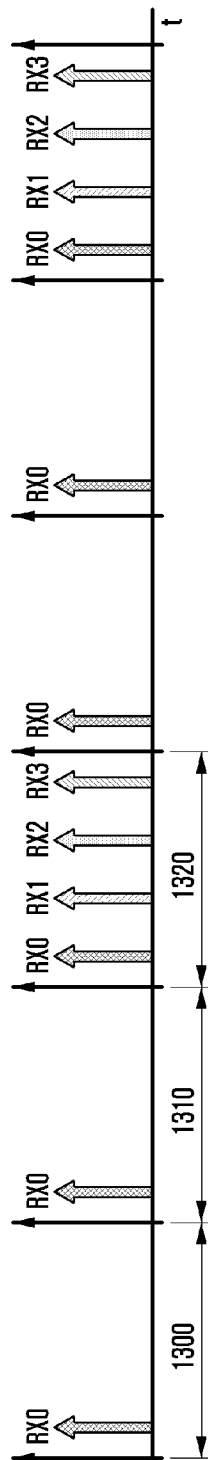
[도 13a]



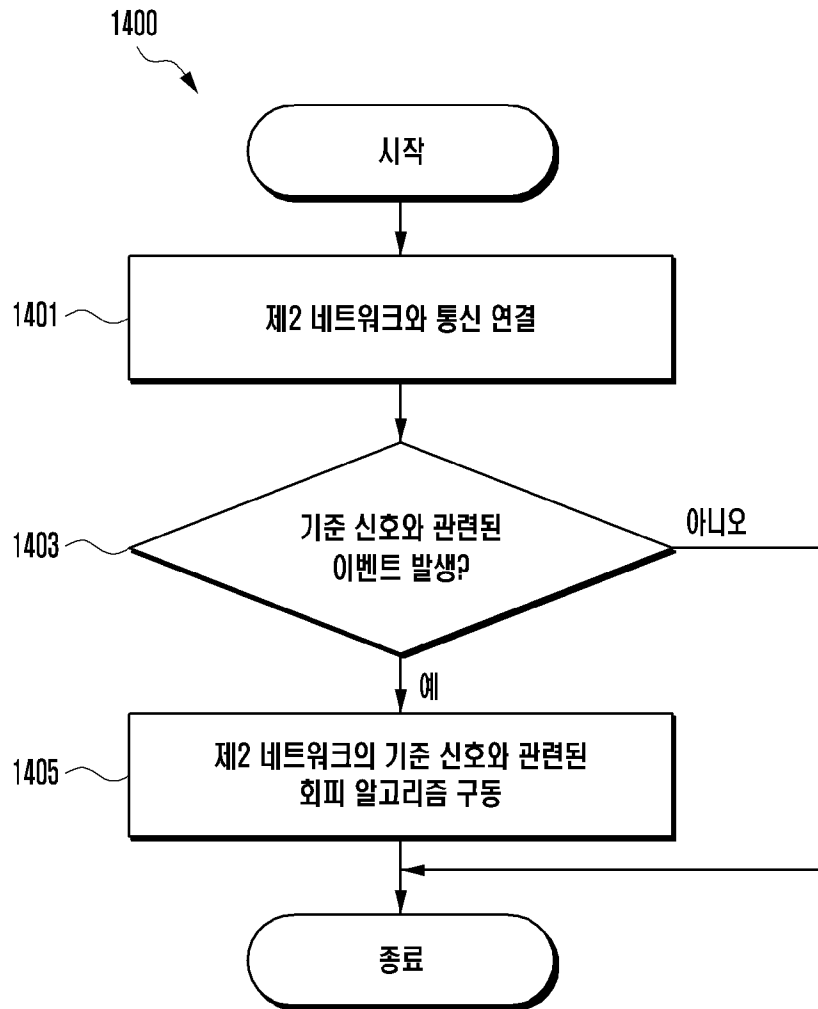
[도 13b]



[도 13c]



[도 14]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/001306

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04J 11/00**(2006.01)i; **H04L 5/00**(2006.01)i; **H04W 72/04**(2009.01)i; **H04W 76/15**(2018.01)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)

H04J 11/00(2006.01); H01Q 21/00(2006.01); H01Q 23/00(2006.01); H04B 1/525(2014.01); H04B 7/04(2006.01);  
H04B 7/06(2006.01); H04L 5/00(2006.01); H04W 24/08(2009.01); H04W 36/00(2009.01); H04W 72/08(2009.01)

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) &amp; keywords: 기준 신호(reference signal), 전송 제어(transmission control), 이벤트(event), 전송 제한(transmission restriction), 전송 경로(transmission path)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                            | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | KR 10-2015-0080523 A (QUALCOMM INCORPORATED) 09 July 2015 (2015-07-09)<br>See paragraph [0100]; claim 88; and figure 7.       | 1-2,9-11              |
| A         |                                                                                                                               | 3-8,12-15             |
| Y         | KR 10-0495962 B1 (MOTOROLA, LTD.) 30 September 2005 (2005-09-30)<br>See claim 5.                                              | 1-2,9-11              |
| Y         | KR 10-2012-0003114 A (LG ELECTRONICS INC.) 10 January 2012 (2012-01-10)<br>See claim 1.                                       | 2,11                  |
| A         | US 2019-0166514 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 30 May 2019 (2019-05-30)<br>See paragraphs [0132]-[0142]; and figure 4.    | 1-15                  |
| A         | KR 10-1792626 B1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 02 November 2017 (2017-11-02)<br>See paragraphs [0071]-[0076]; and figure 2. | 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

10 May 2022

Date of mailing of the international search report

10 May 2022

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/KR2022/001306**

| Patent document<br>cited in search report |                 |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |                 |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-----------------|----|--------------------------------------|-------------------------|-----------------|----|--------------------------------------|
| KR                                        | 10-2015-0080523 | A  | 09 July 2015                         | CN                      | 104737489       | A  | 24 June 2015                         |
|                                           |                 |    |                                      | CN                      | 104737489       | B  | 19 January 2018                      |
|                                           |                 |    |                                      | EP                      | 2912797         | A1 | 02 September 2015                    |
|                                           |                 |    |                                      | EP                      | 2912797         | B1 | 16 November 2016                     |
|                                           |                 |    |                                      | EP                      | 3154214         | A1 | 12 April 2017                        |
|                                           |                 |    |                                      | EP                      | 3154214         | B1 | 29 January 2020                      |
|                                           |                 |    |                                      | EP                      | 3591886         | A1 | 08 January 2020                      |
|                                           |                 |    |                                      | JP                      | 2016-500982     | A  | 14 January 2016                      |
|                                           |                 |    |                                      | JP                      | 6092408         | B2 | 08 March 2017                        |
|                                           |                 |    |                                      | KR                      | 10-2020-0084929 | A  | 13 July 2020                         |
|                                           |                 |    |                                      | KR                      | 10-2021-0007055 | A  | 19 January 2021                      |
|                                           |                 |    |                                      | KR                      | 10-2133366      | B1 | 13 July 2020                         |
|                                           |                 |    |                                      | KR                      | 10-2205413      | B1 | 19 January 2021                      |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 10779266        | B2 | 15 September 2020                    |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 2014-0112168    | A1 | 24 April 2014                        |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 2017-0150482    | A1 | 25 May 2017                          |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 9596065         | B2 | 14 March 2017                        |
|                                           |                 |    |                                      | WO                      | 2014-065850     | A1 | 01 May 2014                          |
| KR                                        | 10-0495962      | B1 | 30 September 2005                    | AU                      | 1782897         | A  | 20 November 1997                     |
|                                           |                 |    |                                      | BR                      | 9703357         | A  | 15 September 1998                    |
|                                           |                 |    |                                      | CA                      | 2202829         | A1 | 17 November 1997                     |
|                                           |                 |    |                                      | CA                      | 2202829         | C  | 18 October 2005                      |
|                                           |                 |    |                                      | CN                      | 1170282         | A  | 14 January 1998                      |
|                                           |                 |    |                                      | DE                      | 69705356        | T2 | 02 May 2002                          |
|                                           |                 |    |                                      | EP                      | 807989          | A1 | 19 November 1997                     |
|                                           |                 |    |                                      | EP                      | 807989          | B1 | 27 June 2001                         |
|                                           |                 |    |                                      | GB                      | 2313237         | A  | 19 November 1997                     |
|                                           |                 |    |                                      | GB                      | 2313237         | B  | 02 August 2000                       |
|                                           |                 |    |                                      | GB                      | 2313261         | A  | 19 November 1997                     |
|                                           |                 |    |                                      | GB                      | 2313261         | B  | 30 August 2000                       |
|                                           |                 |    |                                      | HU                      | 218636          | B  | 28 October 2000                      |
|                                           |                 |    |                                      | HU                      | 9700908         | A2 | 28 April 1998                        |
|                                           |                 |    |                                      | HU                      | 9700908         | A3 | 28 May 1998                          |
|                                           |                 |    |                                      | IL                      | 120574          | A  | 12 September 2002                    |
|                                           |                 |    |                                      | JP                      | 10-117162       | A  | 06 May 1998                          |
|                                           |                 |    |                                      | JP                      | 4105254         | B2 | 25 June 2008                         |
|                                           |                 |    |                                      | KR                      | 10-1997-0077825 | A  | 12 December 1997                     |
|                                           |                 |    |                                      | RU                      | 2141168         | C1 | 10 November 1999                     |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 5999826         | A  | 07 December 1999                     |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 6192256         | B1 | 20 February 2001                     |
| KR                                        | 10-2012-0003114 | A  | 10 January 2012                      | KR                      | 10-1709505      | B1 | 23 February 2017                     |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 2013-0095845    | A1 | 18 April 2013                        |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 9037148         | B2 | 19 May 2015                          |
|                                           |                 |    |                                      | WO                      | 2012-002771     | A2 | 05 January 2012                      |
|                                           |                 |    |                                      | WO                      | 2012-002771     | A3 | 26 April 2012                        |
| US                                        | 2019-0166514    | A1 | 30 May 2019                          | CN                      | 107733549       | A  | 23 February 2018                     |
|                                           |                 |    |                                      | CN                      | 107733549       | B  | 25 September 2020                    |
|                                           |                 |    |                                      | EP                      | 3493438         | A1 | 05 June 2019                         |
|                                           |                 |    |                                      | EP                      | 3493438         | A4 | 11 March 2020                        |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 10893426        | B2 | 12 January 2021                      |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/KR2022/001306**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |                 |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|-----------------|----|--------------------------------------|
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2018-028540     | A1 | 15 February 2018                     |
|                                           |            |    |                                      |                         |                 |    |                                      |
| KR                                        | 10-1792626 | B1 | 02 November 2017                     | CN                      | 105594131       | A  | 18 May 2016                          |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 3068055         | A1 | 14 September 2016                    |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 3068055         | A4 | 30 November 2016                     |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 3068055         | B1 | 08 May 2019                          |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 10-2016-0090372 | A  | 29 July 2016                         |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 10033428        | B2 | 24 July 2018                         |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2016-0277063    | A1 | 22 September 2016                    |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2015-078009     | A1 | 04 June 2015                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                           |                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b><br><b>H04J 11/00(2006.01)i; H04L 5/00(2006.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04W 76/15(2018.01)i</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                           |                                               |
| <b>B. 조사된 분야</b><br>조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)<br>H04J 11/00(2006.01); H01Q 21/00(2006.01); H01Q 23/00(2006.01); H04B 1/525(2014.01); H04B 7/04(2006.01);<br>H04B 7/06(2006.01); H04L 5/00(2006.01); H04W 24/08(2009.01); H04W 36/00(2009.01); H04W 72/08(2009.01)<br>조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌<br>한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br>일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br>국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))<br>eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 기준 신호(reference signal), 전송 제어(transmission control), 이벤트(event), 전송 제한(transmission restriction), 전송 경로(transmission path) |                                                                                           |                                               |
| <b>C. 관련 문헌</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                           |                                               |
| 카테고리*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                                | 관련 청구항                                        |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | KR 10-2015-0080523 A (웹컴 인코포레이티드) 2015.07.09<br>단락 [0100]; 청구항 88; 및 도면 7                 | 1-2,9-11                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                           | 3-8,12-15                                     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | KR 10-0495962 B1 (모토로라 리미티드) 2005.09.30<br>청구항 5                                          | 1-2,9-11                                      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | KR 10-2012-0003114 A (엔지전자 주식회사) 2012.01.10<br>청구항 1                                      | 2,11                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | US 2019-0166514 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2019.05.30<br>단락 [0132]-[0142]; 및 도면 4 | 1-15                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | KR 10-1792626 B1 (후아웨이 테크놀러지 컴퍼니 리미티드) 2017.11.02<br>단락 [0071]-[0076]; 및 도면 2             | 1-15                                          |
| <input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                                               |
| * 인용된 문헌의 특별 카테고리:<br>“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌<br>“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌<br>“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌<br>“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌<br>“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌<br>“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌<br>“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌<br>“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌     |                                                                                           |                                               |
| 국제조사의 실제 완료일<br><b>2022년05월10일(10.05.2022)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                           | 국제조사보고서 발송일<br><b>2022년05월10일(10.05.2022)</b> |
| ISA/KR의 명칭 및 우편주소<br>대한민국 특허청<br>(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)<br>팩스 번호 +82-42-481-8578                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                           | 심사관<br>변성철<br>전화번호 +82-42-481-8262            |

| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌               | 공개일        |
|-----------------------|------------|----------------------|------------|
| KR 10-2015-0080523 A  | 2015/07/09 | CN 104737489 A       | 2015/06/24 |
|                       |            | CN 104737489 B       | 2018/01/19 |
|                       |            | EP 2912797 A1        | 2015/09/02 |
|                       |            | EP 2912797 B1        | 2016/11/16 |
|                       |            | EP 3154214 A1        | 2017/04/12 |
|                       |            | EP 3154214 B1        | 2020/01/29 |
|                       |            | EP 3591886 A1        | 2020/01/08 |
|                       |            | JP 2016-500982 A     | 2016/01/14 |
|                       |            | JP 6092408 B2        | 2017/03/08 |
|                       |            | KR 10-2020-0084929 A | 2020/07/13 |
|                       |            | KR 10-2021-0007055 A | 2021/01/19 |
|                       |            | KR 10-2133366 B1     | 2020/07/13 |
|                       |            | KR 10-2205413 B1     | 2021/01/19 |
|                       |            | US 10779266 B2       | 2020/09/15 |
|                       |            | US 2014-0112168 A1   | 2014/04/24 |
|                       |            | US 2017-0150482 A1   | 2017/05/25 |
|                       |            | US 9596065 B2        | 2017/03/14 |
|                       |            | WO 2014-065850 A1    | 2014/05/01 |
| KR 10-0495962 B1      | 2005/09/30 | AU 1782897 A         | 1997/11/20 |
|                       |            | BR 9703357 A         | 1998/09/15 |
|                       |            | CA 2202829 A1        | 1997/11/17 |
|                       |            | CA 2202829 C         | 2005/10/18 |
|                       |            | CN 1170282 A         | 1998/01/14 |
|                       |            | DE 69705356 T2       | 2002/05/02 |
|                       |            | EP 807989 A1         | 1997/11/19 |
|                       |            | EP 807989 B1         | 2001/06/27 |
|                       |            | GB 2313237 A         | 1997/11/19 |
|                       |            | GB 2313237 B         | 2000/08/02 |
|                       |            | GB 2313261 A         | 1997/11/19 |
|                       |            | GB 2313261 B         | 2000/08/30 |
|                       |            | HU 218636 B          | 2000/10/28 |
|                       |            | HU 9700908 A2        | 1998/04/28 |
|                       |            | HU 9700908 A3        | 1998/05/28 |
|                       |            | IL 120574 A          | 2002/09/12 |
|                       |            | JP 10-117162 A       | 1998/05/06 |
|                       |            | JP 4105254 B2        | 2008/06/25 |
|                       |            | KR 10-1997-0077825 A | 1997/12/12 |
| KR 10-2012-0003114 A  | 2012/01/10 | RU 2141168 C1        | 1999/11/10 |
|                       |            | US 5999826 A         | 1999/12/07 |
|                       |            | US 6192256 B1        | 2001/02/20 |
|                       |            | KR 10-1709505 B1     | 2017/02/23 |
|                       |            | US 2013-0095845 A1   | 2013/04/18 |
| KR 10-2012-0003114 A  | 2012/01/10 | US 9037148 B2        | 2015/05/19 |
|                       |            | WO 2012-002771 A2    | 2012/01/05 |
|                       |            | WO 2012-002771 A3    | 2012/04/26 |
| US 2019-0166514 A1    | 2019/05/30 | CN 107733549 A       | 2018/02/23 |
|                       |            | CN 107733549 B       | 2020/09/25 |
|                       |            | EP 3493438 A1        | 2019/06/05 |
|                       |            | EP 3493438 A4        | 2020/03/11 |
|                       |            | US 10893426 B2       | 2021/01/12 |

| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌               | 공개일        |
|-----------------------|------------|----------------------|------------|
|                       |            | WO 2018-028540 A1    | 2018/02/15 |
| KR 10-1792626 B1      | 2017/11/02 | CN 105594131 A       | 2016/05/18 |
|                       |            | EP 3068055 A1        | 2016/09/14 |
|                       |            | EP 3068055 A4        | 2016/11/30 |
|                       |            | EP 3068055 B1        | 2019/05/08 |
|                       |            | KR 10-2016-0090372 A | 2016/07/29 |
|                       |            | US 10033428 B2       | 2018/07/24 |
|                       |            | US 2016-0277063 A1   | 2016/09/22 |
|                       |            | WO 2015-078009 A1    | 2015/06/04 |