

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2023/149654 A1

2023년 8월 10일 (10.08.2023) WIPO | PCT

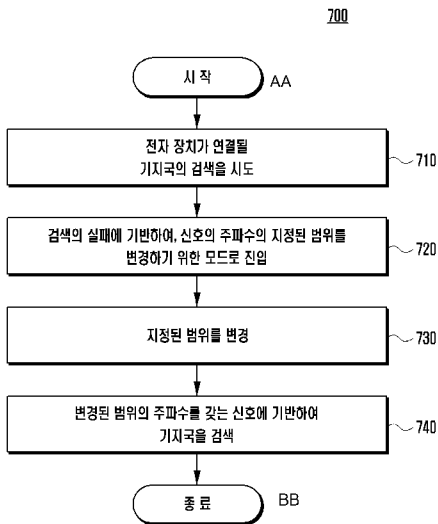
- (51) 국제특허분류:  
H04W 48/16 (2009.01) H04W 88/06 (2009.01)  
H04W 56/00 (2009.01) H04B 1/401 (2015.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2022/020478
- (22) 국제출원일: 2022년 12월 15일 (15.12.2022)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2022-0014278 2022년 2월 3일 (03.02.2022) KR  
10-2022-0020684 2022년 2월 17일 (17.02.2022) KR
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 이영권 (LEE, Youngkwon); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 유형준 (YU, Hyungjoon); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 이상현 (LEE, Sanghyun); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 윤앤리특허법인(유한) (YOON & LEE INTERNATIONAL PATENT & LAW FIRM); 08502 서울특별시

시 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE FOR SEARCHING FOR BASE STATION, AND ELECTRONIC DEVICE OPERATING METHOD

(54) 발명의 명칭: 기지국을 검색하는 전자 장치 및 전자 장치의 동작 방법



- 710 ... Attempt to search for base station to which electronic device is to be connected
- 720 ... Enter, on basis of failure of search, mode for changing designated range of frequency of signal
- 730 ... Change designated range
- 740 ... Search for base station on basis of signal having frequency of changed range
- AA ... Start
- BB ... End

(57) Abstract: In an electronic device and an electronic device operating method, according to various embodiments, the electronic device comprises: a communication processor; a digitally compensated crystal oscillator (DCXO) generating a reference clock for generating a signal having a reference frequency; and a transceiver for supporting auto frequency control (AFC) performed so that the signal has a frequency of designated range, wherein the communication processor can be configured to: change the frequency of the signal in the designated range so that the transceiver is controlled so as to search for a base station included in a network to which the electronic device is to be connected; enter, on the basis of a failure of the search for the base station, a mode for changing the designated range; change the size of the designated range; and search for the base station again on the basis of a signal having a frequency of the changed range. Other various embodiments are possible.

(57) 요약서: 다양한 실시예에 따른 전자 장치 및 전자 장치의 동작 방법에서, 전자 장치는 통신 프로세서; 기준 주파수를 갖는 신호를 생성하기 위한 기준 클록을 생성하는 DCXO(digitally compensated crystal oscillator); 및 상기 신호가 지정된 범위의 주파수를 갖도록 제어하는 AFC(auto frequency control)을 지원하는 트랜시버를 포함하고, 상기 통신 프로세서는 상기 신호의 주파수를 상기 지정된 범위 내에서 변경하는 방식으로, 상기 전자 장치가 연결될 네트워크에 포함된 기지국을 검색하도록 상기 트랜시버를 제어하고, 상기 기지국의 검색의 실패에 기반하여, 상기 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 진입하고, 상기 지정된 범위의 크기를 변경하고, 상기 변경된 범위의 주파수를 갖는 신호에 기반하여 상기 기지국을 다시 검색하도록 설정될 수 있다. 이 밖에 다양한 실시예들이 가능하다.

WO 2023/149654 A1

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

## 명세서

### 발명의 명칭: 기지국을 검색하는 전자 장치 및 전자 장치의 동작 방법

#### 기술분야

- [1] 본 발명의 다양한 실시예는, 전자 장치 및 전자 장치의 동작 방법에 관한 것으로, 전자 장치의 상태에 기반하여 연결된 셀룰러 통신 또는 셀룰러 통신의 동작 모드를 전환하는 전자 장치에 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) 이후의 시스템이라 불리어지고 있다. 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 LTE가 사용하던 대역(6기가(6GHz) 이하 대역) 외에 초고주파(mmWave) 대역 (예를 들어, 6기가(6GHz) 이상의 대역 같은)에서의 구현도 고려되고 있다. 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.
- [3] 전자 장치는, 무선 통신을 통해 데이터를 전송하거나, 수신하기 위해서, 기지국을 먼저 검색할 수 있다. 전자 장치는, 기지국이 브로드캐스팅하는 신호의 주파수 및 기지국이 브로드캐스팅하는 신호를 기저대역(baseband)의 신호로 변환하기 위해 이용하는 기준 신호의 주파수에 대한 주파수 동기화를 수행할 수 있다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [4] 전자 장치는 주파수 동기화를 위해서, 기지국이 브로드캐스팅하는 신호를 기저대역의 신호로 변경하는 동작에서, 이용되는 기준 신호의 주파수를 AFC(automatic frequency control)을 이용하여 미리 지정된 범위 내에서 변경하면서, 기지국이 브로드캐스팅하는 신호의 주파수를 확인할 수 있다.
- [5] 다만, DCXO(digitally compensated crystal oscillator)의 문제로 인해 기준 신호의 주파수가 의도하는 주파수와 다를 수 있다. 예를 들면, 통신 프로세서의 제어에 오류가 발생한 경우, DCXO는 기준 주파수를 생성하기 위한 기준 클럭과 다른 클럭을 발생시켜, DCXO의 기준 클럭에 기반하여 기준 신호를 생성하도록 설계된 트랜시버는 의도하는 주파수와 다른 주파수를 갖는 신호를 생성할 수 있다. 더 나아가, DCXO에 포함된 다양한 부품들(예: 크리스탈 또는 크리스탈과

연결된 소자들)의 노후화 현상으로 인해, 트랜시버에 전달되는 클록이 기준 클록과 상이한 상황이 발생할 수 있다.

- [6] 상기에 기재된 상황은, 전자 장치가 기지국의 검색을 성공하지 못하도록 큰 영향을 미칠 수 있다.

### 과제 해결 수단

- [7] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치는 통신 프로세서; 기준 주파수를 갖는 신호를 생성하기 위한 기준 클록을 생성하는 DCXO(digitally compensated crystal oscillator); 및 상기 신호가 지정된 범위의 주파수를 갖도록 제어하는 AFC(auto frequency control)을 지원하는 트랜시버를 포함하고, 상기 통신 프로세서는 상기 신호의 주파수를 상기 지정된 범위 내에서 변경하는 방식으로, 상기 전자 장치가 연결될 네트워크에 포함된 기지국을 검색하도록 상기 트랜시버를 제어하고, 상기 기지국의 검색의 실패함에 기반하여, 상기 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 진입하고, 상기 지정된 범위의 크기를 변경하고, 상기 변경된 범위의 주파수를 갖는 신호에 기반하여 상기 기지국을 다시 검색하도록 설정될 수 있다.

- [8] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 동작 방법은 상기 전자 장치가 연결될 네트워크에 포함된 기지국을 검색하기 위해서, 신호의 주파수를 지정된 범위 내에서 변경하는 AFC(auto frequency control)을 지원하는 트랜시버가 상기 신호의 주파수를 상기 지정된 범위 내에서 변경하는 방식으로, 상기 전자 장치가 연결될 네트워크에 포함된 기지국을 검색하도록 상기 트랜시버를 제어하는 동작; 상기 기지국의 검색의 실패함에 기반하여, 상기 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 진입하는 동작; 상기 지정된 범위의 크기를 변경하는 동작; 및 상기 변경된 범위의 주파수를 갖는 신호에 기반하여 상기 기지국을 다시 검색하는 동작을 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

- [9] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치 및 전자 장치의 동작 방법은, 기지국의 검색에 실패한 경우, 기준 신호의 주파수의 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 진입하고, 기준 신호의 주파수의 지정된 범위를 변경시키고, 변경된 범위 이내의 주파수를 갖는 기준 신호를 이용하여 기지국의 검색을 수행할 수 있다. 따라서, 전자 장치는, 상대적으로 더 넓은 범위의 주파수 대역을 이용한 기지국의 검색을 수행함으로써, DCXO의 불량으로 인해 발생하는 기지국의 검색의 실패를 방지할 수 있다.

- [10] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치 및 전자 장치의 동작 방법은, 기지국의 검색에 실패한 경우, 기준 신호의 주파수의 지정된 범위를 변경하기 위한 모드의 진입 횟수에 기반하여, 지정된 범위를 다르게 설정할 수 있다. 따라서, 전자 장치는, 진입 횟수가 작을수록, 지정된 범위를 상대적으로 작게 증가시킬 수 있고, DCXO의 불량으로 인해 발생하는 기지국의 검색에 소요되는

시간을 감소시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [11] 도 1은 본 발명의 다양한 실시예에 따른, 전자 장치의 블록도이다.
- [12] 도 2는 다양한 실시예들에 따른, 레거시 네트워크 통신 및 5G 네트워크 통신을 지원하기 위한 전자 장치의 블록도이다.
- [13] 도 3은 일 실시예에 따른 레거시(Legacy) 통신 및/또는 5G 통신의 네트워크(100)의 프로토콜 스택 구조를 도시한 도면이다.
- [14] 도 4a는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치 및 셀룰러 네트워크를 도시한 도면이다.
- [15] 도 4b는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 블록도이다.
- [16] 도 5는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 블록도이다.
- [17] 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서, 지정된 범위의 주파수를 갖는 신호를 이용하여 기지국을 검색하는 실시예를 도시한 도면이다.
- [18] 도 7은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 동작 방법을 도시한 동작 흐름도이다.
- [19] 도 8은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 동작 방법을 도시한 동작 흐름도이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [20] 도 1은, 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경(100) 내의 전자 장치(101)의 블록도이다. 도 1을 참조하면, 네트워크 환경(100)에서 전자 장치(101)는 제 1 네트워크(198)(예: 근거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(102)와 통신하거나, 또는 제 2 네트워크(199)(예: 원거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(104) 또는 서버(108) 중 적어도 하나와 통신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 서버(108)를 통하여 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 프로세서(120), 메모리(130), 입력 모듈(150), 음향 출력 모듈(155), 디스플레이 모듈(160), 오디오 모듈(170), 센서 모듈(176), 인터페이스(177), 연결 단자(178), 햅틱 모듈(179), 카메라 모듈(180), 전력 관리 모듈(188), 배터리(189), 통신 모듈(190), 가입자 식별 모듈(196), 또는 안테나 모듈(197)을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(101)에는, 이 구성요소들 중 적어도 하나(예: 연결 단자(178))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 이 구성요소들 중 일부들(예: 센서 모듈(176), 카메라 모듈(180), 또는 안테나 모듈(197))은 하나의 구성요소(예: 디스플레이 모듈(160))로 통합될 수 있다.
- [21] 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. 일실시예에 따르면, 데이터 처리 또는 연산의 적어도 일부로서, 프로세서(120)는 다른 구성요소(예: 센서 모듈(176) 또는 통신 모듈(190))로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리(132)에 저장하고, 휘발성 메모리(132)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(134)에 저장할 수 있다. 일실시예에 따르면, 프로세서(120)는 메인 프로세서(121)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서) 또는 이와는 독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서(123)(예: 그래픽 처리 장치, 신경망 처리 장치(NPU: neural processing unit), 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)가 메인 프로세서(121) 및 보조 프로세서(123)를 포함하는 경우, 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)보다 저전력을 사용하거나, 지정된 기능에 특화되도록 설정될 수 있다. 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.

- [22] 보조 프로세서(123)는, 예를 들면, 메인 프로세서(121)가 인액티브(예: 슬립) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)를 대신하여, 또는 메인 프로세서(121)가 액티브(예: 어플리케이션 실행) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)와 함께, 전자 장치(101)의 구성요소들 중 적어도 하나의 구성요소(예: 디스플레이 모듈(160), 센서 모듈(176), 또는 통신 모듈(190))와 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일실시예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 이미지 시그널 프로세서 또는 커뮤니케이션 프로세서)는 기능적으로 관련 있는 다른 구성요소(예: 카메라 모듈(180) 또는 통신 모듈(190))의 일부로서 구현될 수 있다. 일실시예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 신경망 처리 장치)는 인공지능 모델의 처리에 특화된 하드웨어 구조를 포함할 수 있다. 인공지능 모델은 기계 학습을 통해 생성될 수 있다. 이러한 학습은, 예를 들어, 인공지능 모델이 수행되는 전자 장치(101) 자체에서 수행될 수 있고, 별도의 서버(예: 서버(108))를 통해 수행될 수도 있다. 학습 알고리즘은, 예를 들어, 지도형 학습(supervised learning), 비지도형 학습(unsupervised learning), 준지도형 학습(semi-supervised learning) 또는 강화 학습(reinforcement learning)을 포함할 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 인공지능 모델은, 복수의 인공 신경망 레이어들을 포함할 수 있다. 인공 신경망은 심층 신경망(DNN: deep neural network), CNN(convolutional neural network), RNN(recurrent neural network), RBM(restricted boltzmann machine), DBN(deep belief network), BRDNN(bidirectional recurrent deep neural network), 심층 Q-네트워크(deep Q-networks) 또는 상기 중 둘 이상의 조합 중 하나일 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 인공지능 모델은 하드웨어 구조 이외에, 추가적으로 또는 대체적으로, 소프트웨어 구조를 포함할 수 있다.

- [23] 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.
- [24] 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.
- [25] 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.
- [26] 음향 출력 모듈(155)은 음향 신호를 전자 장치(101)의 외부로 출력할 수 있다. 음향 출력 모듈(155)은, 예를 들면, 스피커 또는 리시버를 포함할 수 있다. 스피커는 멀티미디어 재생 또는 녹음 재생과 같이 일반적인 용도로 사용될 수 있다. 리시버는 착신 전화를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 일실시예에 따르면, 리시버는 스피커와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.
- [27] 디스플레이 모듈(160)은 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 디스플레이 모듈(160)은, 예를 들면, 디스플레이, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 디스플레이 모듈(160)은 터치를 감지하도록 설정된 터치 센서, 또는 상기 터치에 의해 발생하는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 압력 센서를 포함할 수 있다.
- [28] 오디오 모듈(170)은 소리를 전기 신호로 변환시키거나, 반대로 전기 신호를 소리로 변환시킬 수 있다. 일실시예에 따르면, 오디오 모듈(170)은, 입력 모듈(150)을 통해 소리를 획득하거나, 음향 출력 모듈(155), 또는 전자 장치(101)와 직접 또는 무선으로 연결된 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))(예: 스피커 또는 헤드폰)를 통해 소리를 출력할 수 있다.
- [29] 센서 모듈(176)은 전자 장치(101)의 작동 상태(예: 전력 또는 온도), 또는 외부의 환경 상태(예: 사용자 상태)를 감지하고, 감지된 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 일실시예에 따르면, 센서 모듈(176)은, 예를 들면, 제스처 센서, 자이로 센서, 기압 센서, 마그네틱 센서, 가속도 센서, 그립 센서, 근접 센서, 컬러 센서, IR(infrared) 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 조도 센서를 포함할 수 있다.
- [30] 인터페이스(177)는 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 직접 또는 무선으로 연결되기 위해 사용될 수 있는 하나 이상의 지정된 프로토콜들을 지원할 수 있다. 일실시예에 따르면, 인터페이스(177)는, 예를 들면, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [31] 연결 단자(178)는, 그를 통해서 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 물리적으로 연결될 수 있는 커넥터를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 연결 단자(178)는, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드

- 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.
- [32] 햅틱 모듈(179)은 전기적 신호를 사용자가 촉각 또는 운동 감각을 통해서 인지할 수 있는 기계적인 자극(예: 진동 또는 움직임) 또는 전기적인 자극으로 변환할 수 있다. 일실시예에 따르면, 햅틱 모듈(179)은, 예를 들면, 모터, 압전 소자, 또는 전기 자극 장치를 포함할 수 있다.
- [33] 카메라 모듈(180)은 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있다. 일실시예에 따르면, 카메라 모듈(180)은 하나 이상의 렌즈들, 이미지 센서들, 이미지 시그널 프로세서들, 또는 플래시들을 포함할 수 있다.
- [34] 전력 관리 모듈(188)은 전자 장치(101)에 공급되는 전력을 관리할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전력 관리 모듈(188)은, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구현될 수 있다.
- [35] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소에 전력을 공급할 수 있다. 일실시예에 따르면, 배터리(189)는, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.
- [36] 통신 모듈(190)은 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102), 전자 장치(104), 또는 서버(108)) 간의 직접(예: 유선) 통신 채널 또는 무선 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 통신 수행을 지원할 수 있다. 통신 모듈(190)은 프로세서(120)(예: 어플리케이션 프로세서)와 독립적으로 운영되고, 직접(예: 유선) 통신 또는 무선 통신을 지원하는 하나 이상의 커뮤니케이션 프로세서를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 통신 모듈(190)은 무선 통신 모듈(192)(예: 셀룰러 통신 모듈, 근거리 무선 통신 모듈, 또는 GNSS(global navigation satellite system) 통신 모듈) 또는 유선 통신 모듈(194)(예: LAN(local area network) 통신 모듈, 또는 전력선 통신 모듈)을 포함할 수 있다. 이들 통신 모듈 중 해당하는 통신 모듈은 제 1 네트워크(198)(예: 블루투스, WiFi(wireless fidelity) direct 또는 IrDA(infrared data association)와 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제 2 네트워크(199)(예: 레거시 셀룰러 네트워크, 5G 네트워크, 차세대 통신 네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN)와 같은 원거리 통신 네트워크)를 통하여 외부의 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 이런 여러 종류의 통신 모듈들은 하나의 구성요소(예: 단일 칩)로 통합되거나, 또는 서로 별도의 복수의 구성요소들(예: 복수 칩들)로 구현될 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 가입자 식별 모듈(196)에 저장된 가입자 정보(예: 국제 모바일 가입자 식별자(IMSII))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.
- [37] 무선 통신 모듈(192)은 4G 네트워크 이후의 5G 네트워크 및 차세대 통신 기술, 예를 들어, NR 접속 기술(new radio access technology)을 지원할 수 있다. NR 접속 기술은 고용량 데이터의 고속 전송(eMBB(enhanced mobile broadband)), 단말 전력 최소화 및 다수 단말의 접속(mMTC(massive machine type communications)), 또는 고신뢰도와 저지연(URLLC(ultra-reliable and low-latency communications))을



지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은, 예를 들어, 높은 데이터 전송률 달성을 위해, 고주파 대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 고주파 대역에서의 성능 확보를 위한 다양한 기술들, 예를 들어, 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO(multiple-input and multiple-output)), 전차원 다중입출력(FD-MIMO: full dimensional MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 또는 대규모 안테나(large scale antenna)와 같은 기술들을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 전자 장치(101), 외부 전자 장치(예: 전자 장치(104)) 또는 네트워크 시스템(예: 제 2 네트워크(199))에 규정되는 다양한 요구사항을 지원할 수 있다. 일실시예에 따르면, 무선 통신 모듈(192)은 eMBB 실현을 위한 Peak data rate(예: 20Gbps 이상), mMTC 실현을 위한 손실 Coverage(예: 164dB 이하), 또는 URLLC 실현을 위한 U-plane latency(예: 다운링크(DL) 및 업링크(UL) 각각 0.5ms 이하, 또는 라운드 트립 1ms 이하)를 지원할 수 있다.

- [38] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부의 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 서브스트레이트(예: PCB) 위에 형성된 도전체 또는 도전성 패턴으로 이루어진 방사체를 포함하는 안테나를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다. 이런 경우, 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크에서 사용되는 통신 방식에 적합한 적어도 하나의 안테나가, 예를 들면, 통신 모듈(190)에 의하여 상기 복수의 안테나들로부터 선택될 수 있다. 신호 또는 전력은 상기 선택된 적어도 하나의 안테나를 통하여 통신 모듈(190)과 외부의 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다. 어떤 실시예에 따르면, 방사체 이외에 다른 부품(예: RFIC(radio frequency integrated circuit))이 추가로 안테나 모듈(197)의 일부로 형성될 수 있다.
- [39] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 mmWave 안테나 모듈을 형성할 수 있다. 일실시예에 따르면, mmWave 안테나 모듈은 인쇄 회로 기판, 상기 인쇄 회로 기판의 제 1 면(예: 아래 면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 지정된 고주파 대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있는 RFIC, 및 상기 인쇄 회로 기판의 제 2 면(예: 윗 면 또는 측면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 상기 지정된 고주파 대역의 신호를 송신 또는 수신할 수 있는 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다.
- [40] 상기 구성요소들 중 적어도 일부는 주변 기기들간 통신 방식(예: 버스, GPIO(general purpose input and output), SPI(serial peripheral interface), 또는 MIPI(mobile industry processor interface))을 통해 서로 연결되고 신호(예: 명령 또는 데이터)를 상호간에 교환할 수 있다.
- [41] 일실시예에 따르면, 명령 또는 데이터는 제 2 네트워크(199)에 연결된 서버(108)를 통해서 전자 장치(101)와 외부의 전자 장치(104)간에 송신 또는

수신될 수 있다. 외부의 전자 장치(102, 또는 104) 각각은 전자 장치(101)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(101)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 외부의 전자 장치들(102, 104, 또는 108) 중 하나 이상의 외부의 전자 장치들에서 실행될 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(101)가 어떤 기능이나 서비스를 자동으로, 또는 사용자 또는 다른 장치로부터의 요청에 반응하여 수행해야 할 경우에, 전자 장치(101)는 기능 또는 서비스를 자체적으로 실행시키는 대신에 또는 추가적으로, 하나 이상의 외부의 전자 장치들에게 그 기능 또는 그 서비스의 적어도 일부를 수행하라고 요청할 수 있다. 상기 요청을 수신한 하나 이상의 외부의 전자 장치들은 요청된 기능 또는 서비스의 적어도 일부, 또는 상기 요청과 관련된 추가 기능 또는 서비스를 실행하고, 그 실행의 결과를 전자 장치(101)로 전달할 수 있다. 전자 장치(101)는 상기 결과를, 그대로 또는 추가적으로 처리하여, 상기 요청에 대한 응답의 적어도 일부로서 제공할 수 있다. 이를 위하여, 예를 들면, 클라우드 컴퓨팅, 분산 컴퓨팅, 모바일 에지 컴퓨팅(MEC: mobile edge computing), 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다. 전자 장치(101)는, 예를 들어, 분산 컴퓨팅 또는 모바일 에지 컴퓨팅을 이용하여 초저지연 서비스를 제공할 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 외부의 전자 장치(104)는 IoT(internet of things) 기기를 포함할 수 있다. 서버(108)는 기계 학습 및/또는 신경망을 이용한 지능형 서버일 수 있다. 일실시예에 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.

[42] 도2는 다양한 실시예들에 따른, 레거시 네트워크 통신 및 5G 네트워크 통신을 지원하기 위한 전자 장치(101)의 블록도(200)이다. 도 2를 참조하면, 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 제2 네트워크(294)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 도1에 기재된 부품들 중 적어도 하나의 부품을 더 포함할 수 있고, 네트워크(199)는 적어도 하나의 다른 네트워크를 더 포함할 수 있다. 일실시예에 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.

[43] 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. 다양한 실시예들에 따르면, 제 1 네트워크는 2세대(2G), 3G, 4G, 또는 long term evolution(LTE) 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. 다양한 실시예들에 따르면, 제 2 네트워크(294)는 3GPP에서 정의하는 5G 네트워크일 수 있다. 추가적으로, 일실시예에 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. 일실시예에 따르면, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)와 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 단일(single) 칩 또는 단일 패키지 내에 구현될 수 있다. 다양한 실시예들에 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.

- [44] 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.
- [45] 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.
- [46] 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. 일실시에에 따르면, 제 3 RFFE(236)는 제 3 RFIC(226)의 일부로서 형성될 수 있다.

- [47] 전자 장치(101)는, 일실시에에 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.
- [48] 일시에에 따르면, 제 1 RFIC(222)와 제 2 RFIC(224)는 단일 칩 또는 단일 패키지의 적어도 일부로 구현될 수 있다. 일실시에에 따르면, 제 1 RFFE(232)와 제 2 RFFE(234)는 단일 칩 또는 단일 패키지의 적어도 일부로 구현될 수 있다. 일시에에 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.
- [49] 일실시에에 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.
- [50] 일 실시에에 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 상기 외부로부터 수신된 5G Above6 RF 신호의 위상을 동일한 또는 실질적으로 동일한 위상으로 변환할 수 있다. 이것은 전자 장치(101)와 상기 외부 간의 빔포밍을 통한 송신 또는 수신을 가능하게 한다.

- [51] 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(230)에 저장되어, 다른 부품(예: 프로세서(120), 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212), 또는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214))에 의해 액세스될 수 있다.
- [52] 도 3은 일 실시예에 따른 레거시(Legacy) 통신 및/또는 5G 통신의 네트워크(100)의 프로토콜 스택 구조를 도시한 도면이다.
- [53] 도 3을 참조하면, 도시된 실시예에 따른 네트워크(100)는, 전자 장치(101), 레거시 네트워크(392), 5G 네트워크(394) 및 서버(server)(108)를 포함할 수 있다.
- [54] 상기 전자 장치(101)는, 인터넷 프로토콜(312), 제 1 통신 프로토콜 스택(314) 및 제 2 통신 프로토콜 스택(316)을 포함할 수 있다. 상기 전자 장치(101)는 레거시 네트워크(392) 및/또는 5G 네트워크(394)를 통하여 서버(108)와 통신할 수 있다.
- [55] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 인터넷 프로토콜(312)(예를 들어, TCP, UDP, IP)을 이용하여 서버(108)와 연관된 인터넷 통신을 수행할 수 있다. 인터넷 프로토콜(312)은 예를 들어, 전자 장치(101)에 포함된 메인 프로세서(예: 도 1의 메인 프로세서(121))에서 실행될 수 있다.
- [56] 다른 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 제 1 통신 프로토콜 스택(314)을 이용하여 레거시 네트워크(392)와 무선 통신할 수 있다. 또다른 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 제 2 통신 프로토콜 스택(316)을 이용하여 5G 네트워크(394)와 무선 통신할 수 있다. 제 1 통신 프로토콜 스택(314) 및 제 2 통신 프로토콜 스택(316)은 예를 들어, 전자 장치(101)에 포함된 하나 이상의 통신 프로세서(예: 도 1의 무선 통신 모듈(192))에서 실행될 수 있다.
- [57] 상기 서버(108)는 인터넷 프로토콜(322)을 포함할 수 있다. 서버(108)는 레거시 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 레거시 네트워크(392) 또는 5G 네트워크(394) 외부에 존재하는 클라우드 컴퓨팅 서버를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서는, 서버(108)는 Legacy

- 네트워크 또는 5G 네트워크(394) 중 적어도 하나의 내부에 위치하는 에지 컴퓨팅 서버(또는, MEC(Mobile edge computing) 서버)를 포함할 수 있다.
- [58] 상기 레거시 네트워크(392)는 LTE 기지국(340) 및 EPC(342)를 포함할 수 있다. LTE 기지국(340)은 LTE 통신 프로토콜 스택(344)을 포함할 수 있다. EPC(342)는 레거시 NAS 프로토콜(346)을 포함할 수 있다. 레거시 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.
- [59] 상기 5G 네트워크(394)는 NR 기지국(350) 및 5GC(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.
- [60] 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. 제어 메시지는, 예를 들어, 보안 제어, 베어러(bearer)설정, 인증, 등록 또는 이동성 관리 중 적어도 하나와 관련된 메시지를 포함할 수 있다. 사용자 데이터는 예를 들어, 제어 메시지를 제외한 나머지 데이터를 포함할 수 있다.
- [61] 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. PHY 레이어는 예를 들어, 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. MAC 레이어는 예를 들어, 데이터를 송수신할 무선 채널에 논리적/물리적으로 매핑하고, 오류 정정을 위한 HARQ(hybrid automatic repeat request)를 수행할 수 있다. RLC 레이어는 예를 들어, 데이터를 접합(concatenation), 분할(segmentation), 또는 재조립(reassembly)하고, 데이터의 순서 확인, 재정렬, 또는 중복 확인을 수행할 수 있다. PDCP 레이어는 예를 들어, 제어 메시지 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. SDAP은 예를 들어, 사용자 데이터의 QoS(Quality of Service)에 기반한 무선 베어러할당을 관리할 수 있다.
- [62] 다양한 실시예에 따르면, 제어 평면 프로토콜은 RRC(radio resource control) 레이어 및 NAS(Non-Access Stratum) 레이어를 포함할 수 있다. RRC 레이어는

- 예를 들어, 무선 베어러 설정, 페이징(paging), 또는 이동성 관리와 관련된 제어 데이터를 처리할 수 있다. NAS는 예를 들어, 인증, 등록, 이동성 관리와 관련된 제어 메시지를 처리할 수 있다.
- [63] 도 4a는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치 및 셀룰러 네트워크를 도시한 도면이다.
- [64] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 셀룰러 네트워크(400)는 노드(예: 도 3의 NR 기지국(350))(410)를 포함할 수 있다.
- [65] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 기지국(410)은 제 1 셀룰러 통신을 지원하는 기지국일 수 있다. 제 1 셀룰러 통신은 전자 장치(420)가 지원 가능한 다양한 셀룰러 통신 방식 중 어느 하나의 통신 방식으로, 예를 들어, 도 2의 제 2 셀룰러 네트워크(294) 상의 통신 방식을 의미할 수 있다. 예를 들면, 제 1 셀룰러 통신은 5세대 이동 통신 방식(예: 6GHz 이하의 대역인 FR1을 이용하는 통신 방식, 6GHz 이상의 주파수 대역인 FR2를 이용하는 통신 방식) 중 어느 하나의 방식일 수 있다. 일 실시예에 따르면, 기지국(410)은, 제 1 주파수 대역(예: 6GHz 이상의 주파수 대역)의 신호를 출력하는 기지국일 수 있다.
- [66] 전자 장치(420)는, 셀룰러 네트워크(400) 상에 등록을 수행하고, 기지국(410)을 통해 외부 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(104))와 다양한 데이터를 전송 및/또는 수신할 수 있다.
- [67] 전자 장치(420)는, 셀룰러 네트워크(400)에 등록을 시도하기 위해서, 셀룰러 네트워크(400)에 포함된 기지국(410)을 검색하고, 기지국(410)의 검색이 완료됨에 따라서, 기지국(410)을 통해 셀룰러 네트워크(400)와 등록 절차를 수행할 수 있다.
- [68] 전자 장치(420)는, 셀룰러 네트워크(400)에 등록하기 이전, 기지국(410)가 브로드캐스팅하는 SS/PBCH 블록(synchronization signal/physical broadcast channel block)을 수신할 수 있다. SS/PBCH 블록은 전자 장치(420)가 연결될 기지국(410)을 검색할 때 필요한 데이터로써, SS/PBCH 블록은 지정된 주기(예: 20ms)마다 기지국(410)에 의해 브로드캐스팅될 수 있다.
- [69] 전자 장치(420)는 SS/PBCH 블록을 디코딩하고, 디코딩을 통해 획득한 신호에 기반하여 기지국(410)과 동기를 맞출 수 있다. 전자 장치(420)는 SS/PBCH 블록에 포함된 PBCH(physical broadcast channel)을 통해 마스터 정보 블록(master information block, MIB)을 획득할 수 있다. 전자 장치(420)는, 마스터 정보 블록을 통해 기지국(410)의 식별 정보(또는, 물리적 식별 정보), 페이징 메시지와 관련된 정보 및/또는 SS/PBCH 블록의 시스템 프레임 번호(system frame number)를 획득할 수 있다.
- [70] 전자 장치(420)는, 획득된 정보에 기반하여 기지국(410)에 접속할 수 있고, 기지국(410)과 다운링크의 동기화를 수행할 수 있다. 전자 장치(420)는, 기지국(410)과 업링크의 동기화를 수행하기 위해 랜덤 액세스(random access)를 수행하고, 랜덤 액세스 절차가 완료됨에 따라, 셀룰러 네트워크(400)에 등록

절차를 수행할 수 있다. 전자 장치(420)는 셀룰러 네트워크(400)에 등록된 후, 외부 전자 장치(104)로 데이터를 전송하거나, 수신할 수 있다.

- [71] 상기에 기재된 절차는, 전자 장치(420)는, 기지국(410)의 검색을 수행함을 전제로 구현되는 절차들일 수 있다. 전자 장치(420)는, 기지국(410)의 검색을 수행하기 위해서, 미리 지정된 주파수 대역에서 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호(예: SS/PBCH)를 발견하는 절차를 수행할 수 있다. 전자 장치(420)는, 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호의 특성(예: 신호의 주파수 대역, 캐리어 주파수)을 확인하고, 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호의 주파수와 전자 장치(420)의 통신 회로(예: 도 2의 제 1 RFIC(222), 제 2 RFIC(224) 및/또는 제 4 RFIC(228))에서 사용되는 기준 신호(reference signal)의 주파수를 일치시키는, 주파수 동기화를 수행할 수 있다. 주파수 동기화는, 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호를 베이스밴드 신호로 변환하는데 있어 필수적인 절차이다. 주파수 동기화에 대해서는 도 4b에서 자세히 서술한다.
- [72] 도 4b는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 블록도이다.
- [73] 도 4b를 참조하면, 전자 장치(예: 도 4a의 전자 장치(420))는 통신 프로세서(예: 도 2의 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 도 2의 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214))(420), TCXO(Temperature-compensated crystal oscillators)(440), 트랜시버(예: 도 2의 제 1 RFIC(222), 제 2 RFIC(224), 또는 제 4 RFIC(228))(450), 및/또는 안테나(예: 도 2의 제 1 안테나 모듈(242), 제 2 안테나 모듈(244), 또는 제 3 안테나 모듈(246))(460)를 포함할 수 있다.
- [74] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 통신 프로세서(420)는 셀룰러 무선 통신(예: 2세대 이동 통신, 3세대 이동 통신, 4세대 이동 통신 및/또는 5세대 이동 통신)을 통해 제어 데이터(control data) 또는 사용자 데이터(user data)를 수신하거나, 전송할 수 있다. 통신 프로세서(420)는 제어 데이터를 통해 기지국(예: 도 4a의 기지국(410))과 셀룰러 통신 연결을 수립하고, 수립된 셀룰러 통신을 통해 어플리케이션 프로세서(예: 도 1의 프로세서(120))로부터 수신한 데이터를 기지국으로 전송하거나, 기지국으로부터 수신한 데이터를 어플리케이션 프로세서(120)로 전송할 수 있다.
- [75] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 트랜시버(450)는 통신 프로세서(430)로부터 수신한 신호를 처리하는 다양한 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 트랜시버(450)는 통신 프로세서(430)로부터 수신한 신호에 대한 변조(modulation) 동작을 수행할 수 있다. 예를 들면, 트랜시버(450)는 기저 대역(baseband)의 신호를 셀룰러 통신에 이용되는 라디오 주파수(RF) 신호로 변환하는 주파수 변조 동작을 수행할 수 있다.
- [76] 트랜시버(450)는 안테나(460)를 통해 외부로부터 수신한 신호에 대한 복조(demodulation) 동작을 수행할 수도 있다. 예를 들면, 트랜시버(450)는 라디오 주파수(RF) 신호를 기저 대역(baseband)의 신호로 변환하는 주파수 복조 동작을 수행할 수 있다.



- [77] 트랜시버(450)는 안테나(460)를 통해 수신하는 신호와 국부 발진기(local oscillator)가 출력하는 기준 신호의 차이에 기반하여 라디오 주파수(RF)를 갖는 기지국(410)이 전송한 신호의 주파수를 기저 대역의 신호로 변환하는 믹서(451)를 포함할 수 있다.
- [78] 트랜시버(450)는, 믹서(451)에 기준 신호를 믹서(451)로 전송하는 국부 발진기(453) 및 국부 발진기(453)이 출력하는 기준 신호의 주파수를 일정 범위 내로 유지시키는 PLL(phase locked loop(455))를 포함할 수 있다.
- [79] TCXO(440)는, 통신 프로세서(430)가 인가하는 전압에 따라 전압에 대응하는 특정 주파수로 진동하는 크리스탈(crystal) 소자를 포함할 수 있다. 크리스탈 소자는 온도에 따라 크리스탈 소자의 진동에 대한 주파수 대역이 달라질 수 있다. 따라서, TCXO(440)는 온도 값에 따라 다른 임피던스를 갖는 소자를 이용하여 신호의 주파수 대역을 조절할 수 있다. TCXO(440)는 트랜시버(450)가 사용하는 신호가 지정된 주파수 대역을 갖도록 기준 클록(reference clock)의 역할을 수행할 수 있다. 트랜시버(450)는 기준 클록에 기반하여 요구되는 주파수 대역(예: 기준 주파수)의 신호를 생성하고, 안테나(460)를 통해 수신하는 신호를 기저대역의 신호로 변환할 수 있다.
- [80] 통신 프로세서(430)는, 기지국(430)의 검색을 위해, 기지국(430)이 브로드캐스팅하는 신호의 특성을 확인하는 일련의 동작을 수행할 수 있다. 통신 프로세서(430)는, 다양한 방식(예: 전자 장치(420) 상에 미리 저장된, 네트워크가 지원하는 채널들에 대응하는 캐리어 주파수 정보를 확인)으로 획득된 기준 주파수를 갖는 기준 클록을 생성하도록 TCXO(440)를 제어할 수 있다. 통신 프로세서(430)는, TCXO(440)가 생성한 기준 클록을 이용하여 기준 주파수를 갖는 신호를 생성하도록 트랜시버(450)를 제어할 수 있다. 예를 들면, 트랜시버(450)는, 기준 클록을 이용하여 기준 주파수를 갖는 신호를 생성하도록 PLL(455) 및 국부 발진기(453)를 제어할 수 있다. 통신 프로세서(430)는, 기준 주파수를 갖는 신호에 기반하여 안테나(460)를 통해 수신한 신호를 기저대역의 신호로 변환하도록 트랜시버(450)를 제어할 수 있다. 예를 들면, 트랜시버(450)는, 안테나(460)를 통해 수신한 신호를 국부 발진기(453)에서 출력하는 기준 주파수를 갖는 신호를 이용하여 다운 컨버팅(down converting)하는 방식으로 기저 대역의 신호를 생성할 수 있다.
- [81] 통신 프로세서(430)는, 트랜시버(450)가 전송한 기저대역의 신호를 수신하고, 수신한 신호의 디코딩(decoding)을 수행할 수 있다. 통신 프로세서(430)는 디코딩을 통해 획득한 정보가 기지국(410)과의 연결에 요구되는 정보(예: MIB 또는 SIB)임을 확인함에 따라, 기지국(430)의 검색을 성공했다고 판단할 수 있다. 또는, 통신 프로세서(430)는, 수신한 신호의 디코딩이 실패하거나, 디코딩을 통해 획득한 정보가 기지국(410)과의 연결에 요구되는 정보(예: MIB 또는 SIB)가 아님을 확인함에 따라, 기지국(430)의 검색을 실패했다고 판단할 수 있다.
- [82] 다만, 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호의 주파수와 트랜시버(450)에서

사용하는 신호의 주파수가 일치하지 못할 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(420)의 이동에 따라서, 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호의 주파수가 도플러 효과에 의해 변경될 수 있으며, 기지국(410)의 노후화로 인해서, 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호의 주파수가 미리 지정된 주파수와 상이할 수 있다. 전자 장치(420)는, 상기의 현상을 고려하여, AFC(automatic frequency control)을 지원할 수 있다. AFC는 트랜시버(450)에 의해 생성된 신호의 주파수(예: 2.6GHz)를 미리 지정된 범위(예: 5ppm; 2.599974GHz ~ 2.6000026GHz) 내에서 변경하는 기능을 의미할 수 있다. 통신 프로세서(430)는, 안테나(460)를 통해 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호를 기저대역의 신호로 변경하는 동작에서, 이용되는 기준 신호의 주파수를 미리 지정된 범위 내에서 변경하면서, 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호의 주파수를 확인할 수 있다. 예를 들면, 통신 프로세서(430)는, 지정된 범위 이내로 변경된 주파수를 갖는 기준 신호를 이용하여 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호를 기저대역의 신호로 변경하고, 디코딩이 성공한 경우, 변경된 주파수를 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호의 주파수로 결정할 수 있다.

- [83] 다만, TCXO(440)는 전자 장치(420) 상에 차지하는 공간의 크기가 커서, TCXO(440)보다 작으면서, 저렴한 DCXO(digitally compensated crystal oscillator)로 전환되는 추세이다. DCXO는, 통신 프로세서(430)의 제어에 기반하여 기준 주파수로 진동하는 크리스탈(crystal) 소자를 포함할 수 있다. 크리스탈 소자는 온도에 따라 크리스탈 소자의 진동에 대한 주파수 대역이 달라질 수 있다. DCXO는, DCXO의 내부의 온도 센서가 측정된 온도 값을 통신 프로세서(430)로 전송하고, 통신 프로세서(430)는 온도에 따라 달라지는 주파수를 보상하기 위한 별도의 소자를 제어하는 신호를 DCXO로 전송할 수 있다. DCXO는, 통신 프로세서(430)의 제어에 기반하여, 온도에 따라 다른 임피던스를 갖는 소자를 이용하여 신호의 주파수 대역을 보상할 수 있다. DCXO 또는 TCXO(440)는 트랜시버(450)가 사용하는 신호가 지정된 주파수 대역을 갖도록 기준 클럭(reference clock)의 역할을 수행할 수 있다. 트랜시버(450)는 기준 클럭에 기반하여 요구되는 주파수 대역(예: 기준 주파수)의 신호를 생성하고, 안테나(460)를 통해 수신하는 신호를 기저대역의 신호로 변환할 수 있다.
- [84] 다만, DCXO는 통신 프로세서(430)의 제어에 기반하여 기준 클럭을 생성하기 때문에, 통신 프로세서(430)의 제어에 오류가 발생한 경우, 트랜시버(450)가 생성하는 주파수 및 기준 주파수의 차이가 발생 또는 증가할 수 있다. 트랜시버(450)가 생성하는 주파수가 기준 주파수와 상대적으로 많은 차이가 있는 경우, AFC를 통해 트랜시버(450)가 생성하는 신호의 주파수를 조절하더라도, 기지국(410)의 검색에 실패하는 상황이 발생할 수 있다.
- [85] 더 나아가, DCXO 또는 TCXO에 포함된 다양한 부품들(예: 크리스탈 또는 크리스탈과 연결된 소자들)의 노후화 현상으로 인해, 트랜시버(450)에 전달되는

클록이 기준 클록과 상이한 상황이 발생할 수 있으며, 기지국(410)의 노후화 현상으로 인해, 기지국(410)이 전송하는 신호의 주파수가 기준 주파수와 상이한 상황이 발생할 수 있으며, 이러한 상황들은 기지국(410)의 검색의 실패에 큰 영향을 미칠 수 있다.

- [86] 이하에서는, 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호를 기저대역 신호로 변경하는데 이용되는 기준 신호의 주파수 대역을 변경함으로써, 상기에 기재된 상황에서도 기지국(410)의 검색을 성공할 수 있는 실시예에 대해서 서술한다.
- [87] 도 5는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 블록도이다.
- [88] 도 5를 참조하면, 전자 장치(예: 도 4a의 전자 장치(420))는 통신 프로세서(예: 도 2의 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 도 2의 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214))(510), DCXO(Digitally compensated crystal oscillators)(520), 트랜시버(예: 도 2의 제 1 RFIC(222), 제 2 RFIC(224), 또는 제 4 RFIC(228))(530)를 포함할 수 있다.
- [89] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 통신 프로세서(510)는 셀룰러 무선 통신(예: 2세대 이동 통신, 3세대 이동 통신, 4세대 이동 통신 및/또는 5세대 이동 통신)을 통해 제어 데이터(control data) 또는 사용자 데이터(user data)를 수신하거나, 전송할 수 있다. 통신 프로세서(510)는 제어 데이터를 통해 기지국(예: 도 4a의 기지국(410))과 셀룰러 통신 연결을 수립하고, 수립된 셀룰러 통신을 통해 어플리케이션 프로세서(예: 도 1의 프로세서(120))로부터 수신한 데이터를 기지국으로 전송하거나, 기지국으로부터 수신한 데이터를 어플리케이션 프로세서(120)로 전송할 수 있다.
- [90] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 트랜시버(530)는 통신 프로세서(510)로부터 수신한 신호를 처리하는 다양한 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 트랜시버(530)는 통신 프로세서(510)로부터 수신한 신호에 대한 변조(modulation) 동작을 수행할 수 있다. 예를 들면, 트랜시버(530)는 기저대역(baseband)의 신호를 셀룰러 통신에 이용되는 라디오 주파수(RF) 신호로 변환하는 주파수 변조 동작을 수행할 수 있다.
- [91] 트랜시버(530)는 안테나(예: 도 4b의 안테나(460))를 통해 외부로부터 수신한 신호에 대한 복조(demodulation) 동작을 수행할 수도 있다. 예를 들면, 트랜시버(530)는 라디오 주파수(RF) 신호를 기저대역(baseband)의 신호로 변환하는 주파수 복조 동작을 수행할 수 있다.
- [92] 트랜시버(530)는 안테나(460)를 통해 수신하는 신호와 국부 발진기(local oscillator)가 출력하는 기준 신호의 차이에 기반하여 라디오 주파수(RF)를 갖는 기지국(410)이 전송한 신호의 주파수를 기저대역의 신호로 변환하는 믹서(예: 도 4b의 믹서(451))를 포함할 수 있다.
- [93] 트랜시버(530)는, 믹서(451)에 기준 주파수를 갖는 기준 신호를 믹서(451)로 전송하는 국부 발진기(예: 도 4b의 국부 발진기(453)) 및 국부 발진기(453)이 출력하는 기준 신호의 기준 주파수를 일정 범위 내로 유지시키는 PLL(phase

locked loop(예: 도 4b의 PLL(455))를 포함할 수 있다.

- [94] DCXO(520)는, 통신 프로세서(510)의 제어에 기반하여 기준 클록을 생성할 수 있다. DCXO(520)가 생성한 기준 클록은, 트랜시버(530)(또는, PLL(455))가 기준 클록에 대응하는 기준 주파수를 갖는 신호를 생성하는데 이용될 수 있다. DCXO(520)는 통신 프로세서(510)의 제어에 기반하여 기준 주파수로 진동하는 크리스탈(crystal) 소자를 포함할 수 있다. 크리스탈 소자는 온도에 따라 크리스탈 소자의 진동에 대한 주파수 대역이 달라질 수 있다. DCXO는, DCXO의 내부의 온도 센서가 측정된 온도 값을 통신 프로세서(510)로 전송하고, 통신 프로세서(510)는 온도에 따라 달라지는 주파수를 보상하기 위한 별도의 소자(예: 캐패시터)를 제어하는 신호를 DCXO(520)로 전송할 수 있다. DCXO(520)는, 통신 프로세서(510)의 제어에 기반하여, 온도에 따라 다른 임피던스를 갖는 소자를 이용하여 신호의 주파수 대역을 보상할 수 있다. DCXO(520)는 트랜시버(530)가 사용하는 신호가 지정된 주파수 대역을 갖도록 기준 클록(reference clock)의 역할을 수행할 수 있다. 트랜시버(520)는 기준 클록에 기반하여 요구되는 주파수 대역(예: 기준 주파수)의 신호를 생성하고, 안테나(460)를 통해 수신하는 신호를 기저대역의 신호로 변환할 수 있다. 이하에서 기재된 기준 신호는, DCXO(520)가 생성한 기준 클록을 이용하여 생성된 기준 신호로써, 기지국(410)가 브로드캐스팅하는 신호를 검색하는데 이용되는 신호를 의미할 수 있다.
- [95] 통신 프로세서(510)는, 전자 장치(500)가 연결될 네트워크(예: 도 4b의 셀룰러 네트워크(400))에 포함된 기지국(410)을 검색하도록 트랜시버(530)를 제어할 수 있다. 통신 프로세서(510)는 기지국(410)을 검색함에 있어서, AFC(automatic frequency control)을 활성화하도록 트랜시버(530)를 제어할 수 있다. AFC는 트랜시버(530)에 의해 생성될 신호의 주파수(예: 2.6GHz)를 미리 지정된 범위(예: 5ppm; 2.599974GHz ~ 2.6000026GHz) 내에서 변경되는 기능을 의미할 수 있다. 통신 프로세서(510)는, AFC 기능을 통해 기준 신호를 지정된 범위 내에서 변경하면서, 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호의 주파수와 동일한 주파수가 지정된 범위 내에서 존재하는지 여부를 확인 및/또는 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호의 주파수와 기준 신호의 주파수를 일치시키는 주파수 드리프트 보정을 수행할 수 있다.
- [96] 통신 프로세서(510)는, 안테나(460)를 통해 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호를 기저대역의 신호로 변경하는 동작에서, 이용되는 기준 신호의 주파수를 미리 지정된 범위 내에서 변경하면서, 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호의 주파수를 확인할 수 있다. 예를 들면, 통신 프로세서(510)는, 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호를, 기준 신호의 주파수를 지정된 범위 이내로 변경하면서, 기저대역의 신호로 변경하고, 디코딩이 성공한 경우, 변경된 주파수를 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호의 주파수로 결정할 수 있다. 또는, 통신 프로세서(510)는, 수신한 신호의 디코딩이 실패하거나, 디코딩을 통해 획득한 정보가 기지국(410)과의 연결에 요구되는 정보(예: MIB 또는 SIB)가

- 아님을 확인함에 따라, 기지국(410)의 검색을 실패했다고 판단할 수 있다.
- [97] 기지국(410)의 검색의 실패는, DCXO(520)의 자체적인 노후화 및/또는 통신 프로세서(510)가 수행하는 DCXO(520)의 온도 보상 기능에 대한 오류에 의해 발생할 수도 있으나, 본 발명은 이에 제한되지 않는다.
- [98] 통신 프로세서(510)는, 기준 신호의 주파수를 지정된 범위 내에서 변경하는 방식으로 기지국(410)의 검색을 시도했으나, 기지국(410)의 검색이 실패함을 확인함에 기반하여, 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 진입할 수 있다. 또는, 통신 프로세서(510)는, 전자 장치(500)가 지원하는 모든 셀룰러 통신(예: NR, LTE, 3G 및/또는 2G)을 통한 기지국(410)의 검색을 실패함에 기반하여, 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 진입할 수도 있다.
- [99] 지정된 범위를 변경하기 위한 모드는, 변경(또는, 증가)된 지정된 범위 내에서 기준 신호의 주파수를 변경하는 방식으로 기지국(410)의 검색을 다시 시도하는 모드를 의미할 수 있다.
- [100] 통신 프로세서(510)는, 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 진입함에 따라, AFC 기능에서 설정된 지정된 범위를 변경할 수 있다. 예를 들면, 통신 프로세서(510)는 이전 지정된 범위(예: 2.6GHz의 기준 주파수 기준으로 5ppm 범위인 2.599974GHz ~ 2.6000026GHz)보다 큰 범위(예: 2.6GHz의 기준 주파수 기준으로 15ppm 범위인 2.599961GHz ~ 2.6000039GHz)로 지정된 범위를 변경할 수 있다.
- [101] 통신 프로세서(510)는 변경된 범위의 주파수를 갖는 기준 신호에 기반하여 기지국(410)을 다시 검색할 수 있다. 일 예시에 따르면, 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호의 주파수가 2.6000030GHz로 가정하면, 통신 프로세서(510)는 변경된 범위(예: 2.6GHz의 기준 주파수 기준으로 15ppm 범위인 2.599961GHz ~ 2.6000039GHz)의 주파수를 갖는 기준 신호에 기반하여 기지국(410)의 검색에 성공할 수 있다. 통신 프로세서(510)는, 변경된 범위 이내의 주파수를 갖는 기준 신호를 이용하여 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호를 기저대역의 신호로 변경하고, 디코딩이 성공한 경우, 기지국(410)의 검색을 성공했다고 판단하고, 변경된 주파수를 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호의 주파수로 결정할 수 있다. 통신 프로세서(510)는, 변경된 주파수를 갖는 기준 신호에 기반하여 기지국(410)이 전송하는 신호를 기저대역의 신호로 변경하고, 디코딩을 수행하는 방식으로, 데이터를 수신할 수 있다.
- [102] 통신 프로세서(510)는, 변경될 범위를 결정하는 동작의 일부로써, 트랜시버(530)가 생성한 기준 신호의 지정된 범위를 변경하기 위한 모드의 진입 횟수(또는, 지정된 범위를 변경하기 위한 동작의 수행 회수)에 기반하여 변경될 범위를 결정할 수 있다.
- [103] 통신 프로세서(510)는 지정된 범위를 변경하기 위한 모드의 진입 횟수(또는, 지정된 범위를 변경하기 위한 동작의 수행 회수)에 따라 변경된 범위의 크기가 다르도록 지정된 범위를 변경할 수 있다. 통신 프로세서(510)는, 지정된 범위를

변경하기 위한 모드의 진입 횟수가 증가할수록, 변경된 범위의 크기가 증가하도록 지정된 범위를 변경할 수 있다. 지정된 범위를 변경하기 위한 모드의 진입 횟수가 증가하는 것은 기지국(410)의 검색의 실패가 자주 발생하는 것으로, 통신 프로세서(510)는 변경될 범위의 크기를 증가시킴으로써, 기지국(410)의 검색을 수행할 수 있다. 통신 프로세서(510)는 모드의 진입 횟수가 지정된 횟수 이상(또는, 초과)인 경우, 변경된 범위의 크기를 최대 값으로 설정할 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(500)의 변경 가능한 주파수 대역의 범위가 28ppm임을 가정했을 때, 통신 프로세서(510)는 아래의 표 1과 같이, 지정된 범위를 설정할 수 있다.

[104] [표1]

진입 횟수	지정된 범위
0	5ppm(기존의 지정된 범위)
1	7ppm(지정된 범위의 최대값의 25%)
2	14ppm((지정된 범위의 최대값의 50%)
3	21(지정된 범위의 최대값의 75%)
4 이상	28(지정된 범위의 최대값의 100%)

[105] 통신 프로세서(510)는 기지국(410)의 검색에 성공한 경우, 기지국(410)의 검색에 이용된 기준 신호의 특징(예: 기준 주파수 및 주파수 대역)을 포함하는 이력 데이터를 메모리(예: 도 1의 메모리(130)) 상에 저장할 수 있다. 통신 프로세서(510)는, 지정된 범위를 변경하기 위한 모드에서, 변경된 범위의 크기를 결정함에 있어서, 이력 데이터를 이용할 수 있다. 통신 프로세서(510)는 이력 데이터에 기반하여 기지국(410)을 검색하는데 이용할 기준 신호의 주파수 대역을 지정된 범위로 설정함으로써, DCXO(520)의 오류를 보상할 수 있다.

[106] 통신 프로세서(510)는, 지정된 범위를 변경하기 위한 모드에서 지정된 범위를 결정함에 있어서, 모드의 진입 횟수에 기반하여 이력 데이터 중 주파수 대역을 선택하고, 선택된 주파수 대역을 지정된 범위로 설정할 수 있다. 통신 프로세서(510)는, 모드의 진입 횟수가 증가할수록, 상대적으로 더 이전에 사용된 주파수 대역을 지정된 범위로 설정하고, 기지국(410)을 검색할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 통신 프로세서(510)는, 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 처음 진입한 경우, 가장 최근에 기지국(410)의 성공한 검색에 이용된 주파수 대역의 범위를 지정된 범위로 설정할 수 있다. 통신 프로세서(510)는, 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 두번 진입한 경우, 두번째로 최근에 사용된 주파수 대역의 범위를 지정된 범위로 설정할 수 있다.

[107] 통신 프로세서(510)는, 기지국(410)이 검색되지 않은 상황 뿐만 아니라, 다른 네트워크의 다른 기지국이 검색된 상황에서도, 지정된 범위를 변경(또는, 증가)시킬 수 있다. 통신 프로세서(510)는, 다른 네트워크의 다른 기지국이

검색된 상황에서, 특정 서비스(예: 로밍(roaming) 서비스 또는 긴급 전화(emergency call) 서비스)의 수행을 위해 다른 기지국과 연결될 수 있다. 통신 프로세서(510)는 다른 기지국과 연결된 상태에서, 네트워크(400)가 제공하는 기지국(410)과의 연결을 위해서, 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 진입하고, 지정된 범위를 변경한 뒤, 변경된 범위를 갖는 기준 신호를 이용하여 기지국(410)의 검색을 시도할 수 있다.

- [108] 통신 프로세서(510)는, 기지국(410)의 검색을 성공하고, 기지국(410)과 연결된 상태에서, 네트워크(400)로부터 또 다른 기지국의 검색에 이용될 주파수 대역과 관련된 정보를 수신할 수 있다. 일 예시에 따르면, 네트워크(400)는 기지국(410) 및 전자 장치(500) 사이의 연결을 해제하고, 또 다른 기지국 및 전자 장치(500) 사이의 연결 동작(예: 핸드오버(handover), 리다이렉션(re-direction) 또는 리셀렉션(re-selection))의 절차 중 일부로 또 다른 기지국의 검색에 이용될 주파수 대역과 관련된 정보를 전자 장치(500)로 전송할 수 있다.
- [109] 통신 프로세서(510)는, 네트워크(400)가 전송한 또 다른 기지국의 검색에 이용될 주파수 대역과 관련된 정보를 수신하고, 주파수 대역과 관련된 정보에 포함된 주파수 대역을 이용하여 또 다른 기지국의 검색을 시도할 수 있다. 다만, 통신 프로세서(510)는, 또 다른 기지국의 검색에 실패할 수 있다. 이 경우, 통신 프로세서(510)는, 또 다른 기지국이 브로드캐스팅하는 신호의 품질을 측정하고, 신호의 품질이 지정된 조건(예: 신호의 품질이 지정된 값 이상(또는, 초과))을 만족하는지 여부를 확인할 수 있다. 통신 프로세서(510)는, 신호의 품질이 지정된 조건을 만족함에 기반하여, 또 다른 기지국의 검색에 이용된 주파수 대역의 범위보다 더 큰 범위를 갖는 주파수의 신호에 기반하여 또 다른 기지국을 다시 검색해볼 수 있다.
- [110] 상기에 기재된 실시예와 같이, 전자 장치(500)는, DCXO(520)의 오류(예: DCXO(520)의 노후화 또는 DCXO(520)의 온도 보상 기능의 오류)에 따라 발생하는 기지국(410)의 검색의 실패를 방지하기 위해서, 상대적으로 더 큰 범위의 주파수 대역을 이용한 AFC를 수행하도록 트랜시버(530)를 제어할 수 있다. 따라서, 전자 장치(500)는, 상대적으로 더 큰 범위의 주파수 대역을 갖는 기준 신호에 기반하여 기지국(410)의 검색을 시도 및 성공할 수 있다.
- [111] 도 5에서는, DCXO(520)가 하나로 도시되어 있으나, 전자 장치(500)는, 서로 다른 주파수 대역의 기준 클럭을 생성하기 위해서, 복수 개의 DCXO(520)를 더 포함할 수 있다. 복수 개의 DCXO(520)를 포함하는 전자 장치(500)는, 복수 개의 DCXO(520) 중 적어도 일부의 DCXO에 대해서 전술한 실시예를 적용할 수 있다.
- [112] 전자 장치(500)는, 도 5에 도시된 동작을 통해 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호의 검색을 시도하고, 브로드캐스팅하는 신호의 검색을 실패함을 확인할 수 있다. 전자 장치(500)는, 브로드캐스팅하는 신호의 검색을 실패함에 기반하여, DCXO(520) 내부에 포함된 부품(예: 캐패시터)의 특성을 변경하는 방식으로, 기준 신호의 주파수 대역을 변경할 수 있다. 부품의 특성을 변경하는 방식으로

- 변경되는 주파수 대역의 변경 크기는, AFC를 이용하여 변경되는 주파수 대역의 변경 크기보다 클 수 있다. 일 실시예에 따르면, DCXO(520) 내부에 포함된 캐패시터의 특성은, 통신 프로세서(510)의 제어 신호에 기반하여 변경할 수 있다.
- [113] 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서, 지정된 범위의 주파수를 갖는 신호를 이용하여 기지국을 검색하는 실시예를 도시한 도면이다.
- [114] 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 전자 장치(예: 도 5의 전자 장치(500))가 지정된 범위의 주파수를 갖는 기준 신호를 이용하여 기지국(예: 도 4a의 기지국(410))의 검색에 실패한 뒤, 변경된 범위의 주파수를 갖는 신호를 이용하여 기지국(410)의 검색을 순차적으로 시도하는 실시예를 도시한다.
- [115] 전자 장치(500)는, 메모리(예: 도 1의 메모리(130)) 상에 저장된 PLMN(public land mobile network) 정보에 기반하여 PLMN에 대응하는 기준 주파수를 설정하고, 기준 주파수를 포함하는 지정된 범위의 주파수를 갖는 기준 신호를 이용하여 기지국(410)을 검색할 수 있다(610).
- [116] 전자 장치(500)는 기지국(410)의 검색을 실패함(611)을 확인하고, 전자 장치(500)가 지원하는 모든 통신 방식(예: 제 1 통신, 제 2 통신, 제 3 통신 및/또는 제 4 통신)의 주파수 대역을 통해 기지국(410)을 검색할 수 있다(620).
- [117] 전자 장치(500)는, 기지국(410)을 검색함에 있어서, AFC(automatic frequency control)을 활성화하도록 트랜시버(예: 도 5의 트랜시버(530))를 제어할 수 있다. AFC는 트랜시버(530)에 의해 생성될 신호의 주파수(예: 2.6GHz)를 미리 지정된 범위(예: 5ppm; 2.599974GHz ~ 2.600026GHz) 내에서 변경되는 기능을 의미할 수 있다.
- [118] 전자 장치(500)는, 제 1 통신을 지원하는 기지국(410)을 검색하기 위해서, 제 1 통신을 수행하기 위한 제 1 기준 주파수 대역을 포함하고, 제 1 기준 주파수를 포함하는 지정된 제 1 범위의 주파수를 갖는 기준 신호를 이용하여 기지국(410)을 검색할 수 있다(621).
- [119] 전자 장치(500)는, 제 1 통신을 지원하는 기지국(410)의 검색에 실패함을 확인하고, 제 2 통신을 지원하는 기지국(410)을 검색하기 위해, 제 2 통신을 수행하기 위한 제 2 기준 주파수 대역을 포함하고, 제 2 기준 주파수를 포함하는 지정된 제 2 범위의 주파수를 갖는 기준 신호를 이용하여 기지국(410)을 검색할 수 있다(623).
- [120] 전자 장치(500)는, 제 2 통신을 지원하는 기지국(410)의 검색에 실패함을 확인하고, 제 3 통신을 지원하는 기지국(410)을 검색하기 위해, 제 3 통신을 수행하기 위한 제 3 기준 주파수 대역을 포함하고, 제 3 기준 주파수를 포함하는 지정된 제 3 범위의 주파수를 갖는 기준 신호를 이용하여 기지국(410)을 검색할 수 있다(625).
- [121] 전자 장치(500)는, 제 3 통신을 지원하는 기지국(410)의 검색에 실패함을 확인하고, 제 4 통신을 지원하는 기지국(410)을 검색하기 위해, 제 4 통신을



- 수행하기 위한 제 4 기준 주파수 대역을 포함하고, 제 4 기준 주파수를 포함하는 지정된 제 4 범위의 주파수를 갖는 기준 신호를 이용하여 기지국(410)을 검색할 수 있다(627).
- [122] 전자 장치(500)는, 전자 장치(500)가 지원하는 모든 무선 통신을 통한 기지국(410)의 검색에 실패함에 따라서, 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 진입할 수 있다.
- [123] 지정된 범위를 변경하기 위한 모드는, 변경(또는, 증가)된 지정된 범위 내에서 기준 신호의 주파수를 변경하는 방식으로 기지국(410)의 검색을 다시 시도하는 모드를 의미할 수 있다.
- [124] 전자 장치(500)는, 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 진입함에 따라, AFC 기능에서 설정된 지정된 범위를 변경할 수 있다. 예를 들면, 통신 프로세서(510)는 이전 지정된 범위(예: 2.6GHz의 기준 주파수 기준으로 5ppm 범위인 2.599974GHz ~ 2.6000026GHz)보다 큰 범위(예: 2.6GHz의 기준 주파수 기준으로 15ppm 범위인 2.599961GHz ~ 2.6000039GHz)로 지정된 범위를 변경할 수 있다.
- [125] 전자 장치(500)는, 전자 장치(500)가 지원하는 모든 무선 통신(예: 제 1 통신, 제 2 통신, 제 3 통신 및/또는 제 4 통신) 중 적어도 하나의 무선 통신을 통해 기지국(410)을 검색하는 과정에서, 지정된 범위를 변경할 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(500)는, 전자 장치(500)가 지원하는 모든 무선 통신(예: 제 1 통신, 제 2 통신, 제 3 통신 및/또는 제 4 통신) 중 하나의 무선 통신(예: 제 1 통신)을 통한 기지국(410)을 검색하는 과정에서 지정된 범위를 변경하고, 다른 무선 통신(예: 제 2 통신, 제 3 통신 및/또는 제 4 통신)을 통한 기지국(410)을 검색하는 과정에서 지정된 범위를 변경하지 않고 유지할 수 있다. 전자 장치(500)는, 변경된 범위를 이용한 기지국(410)의 검색을 실패함을 확인하고, 다른 통신 방식(예: 제 2 통신)을 통한 기지국(410)을 검색하는 과정에서 지정된 범위를 변경할 수 있다.
- [126] 도 6a를 참조하면, 전자 장치(500)는, 기지국(410)을 검색할 수 있다(630). 전자 장치(500)는 제 1 통신을 지원하는 기지국(410)을 검색하기 위해서, 제 1 통신을 수행하기 위한 제 1 기준 주파수 대역을 포함하고, 제 1 기준 주파수를 포함하는 지정된 제 1 범위보다 더 큰 범위의 주파수를 갖는 기준 신호를 이용하여 기지국(410)을 검색할 수 있다(631).
- [127] 전자 장치(500)는, 제 1 통신을 지원하는 기지국(410)의 검색에 실패함을 확인하고, 제 2 통신을 지원하는 기지국(410)을 검색하기 위해, 제 2 통신을 수행하기 위한 제 2 기준 주파수 대역을 포함하고, 제 2 기준 주파수를 포함하는 지정된 제 2 범위의 주파수를 갖는 기준 신호를 이용하여 기지국(410)을 검색할 수 있다(633).
- [128] 전자 장치(500)는, 제 2 통신을 지원하는 기지국(410)의 검색에 실패함을 확인하고, 제 3 통신을 지원하는 기지국(410)을 검색하기 위해, 제 3 통신을 수행하기 위한 제 3 기준 주파수 대역을 포함하고, 제 3 기준 주파수를 포함하는

지정된 제 3 범위의 주파수를 갖는 기준 신호를 이용하여 기지국(410)을 검색할 수 있다(635).

- [129] 전자 장치(500)는, 제 3 통신을 지원하는 기지국(410)의 검색에 실패함을 확인하고, 제 4 통신을 지원하는 기지국(410)을 검색하기 위해, 제 4 통신을 수행하기 위한 제 4 기준 주파수 대역을 포함하고, 제 4 기준 주파수를 포함하는 지정된 제 4 범위의 주파수를 갖는 기준 신호를 이용하여 기지국(410)을 검색할 수 있다(637).
- [130] 전자 장치(500)는, 변경된 범위를 이용한 기지국(410)의 검색을 실패함을 확인하고, 다른 통신 방식(예: 제 2 통신)을 통한 기지국(410)을 검색하는 과정에서 지정된 범위를 변경할 수 있다.
- [131] 도 6a를 참조하면, 전자 장치(500)는, 기지국(410)을 검색할 수 있다(640). 전자 장치(500)는 제 1 통신을 지원하는 기지국(410)을 검색하기 위해서, 제 1 통신을 수행하기 위한 제 1 기준 주파수 대역을 포함하고, 제 1 기준 주파수를 포함하는 지정된 제 1 범위를 갖고, DCXO(520)가 생성한 기준 클럭을 이용하여 생성된 기준 신호를 이용하여 기지국(410)을 검색할 수 있다(641).
- [132] 전자 장치(500)는, 제 1 통신을 지원하는 기지국(410)의 검색에 실패함을 확인하고, 제 2 통신을 지원하는 기지국(410)을 검색하기 위해, 제 2 통신을 수행하기 위한 제 2 기준 주파수 대역을 포함하고, 제 2 기준 주파수를 포함하는 지정된 제 2 범위보다 더 큰 범위의 주파수를 갖고, DCXO(520)가 생성한 기준 클럭을 이용하여 생성된 기준 신호를 이용하여 기지국(410)을 검색할 수 있다(643).
- [133] 전자 장치(500)는, 제 2 통신을 지원하는 기지국(410)의 검색에 실패함을 확인하고, 제 3 통신을 지원하는 기지국(410)을 검색하기 위해, 제 3 통신을 수행하기 위한 제 3 기준 주파수 대역을 포함하고, 제 3 기준 주파수를 포함하는 지정된 제 3 범위의 주파수를 갖고, DCXO(520)가 생성한 기준 클럭을 이용하여 생성된 기준 신호를 이용하여 기지국(410)을 검색할 수 있다(645).
- [134] 전자 장치(500)는, 제 3 통신을 지원하는 기지국(410)의 검색에 실패함을 확인하고, 제 4 통신을 지원하는 기지국(410)을 검색하기 위해, 제 4 통신을 수행하기 위한 제 4 기준 주파수 대역을 포함하고, 제 4 기준 주파수를 포함하는 지정된 제 4 범위의 주파수를 갖는 기준 신호를 이용하여 기지국(410)을 검색할 수 있다(647).
- [135] 전자 장치(500)는, 변경된 범위를 이용한 기지국(410)의 검색을 실패함을 확인하고, 다른 통신 방식(예: 제 3 통신)을 통한 기지국(410)을 검색하는 과정에서 DCXO(520)가 생성한 기준 클럭을 이용하여 생성된 기준 신호의 지정된 범위를 변경할 수 있다.
- [136] 도 6b를 참조하면, 전자 장치(500)는, 기지국(410)을 검색할 수 있다(650). 전자 장치(500)는 제 1 통신을 지원하는 기지국(410)을 검색하기 위해서, 제 1 통신을 수행하기 위한 제 1 기준 주파수 대역을 포함하고, 제 1 기준 주파수를 포함하는

- 지정된 제 1 범위를 갖는 기준 신호를 이용하여 기지국(410)을 검색할 수 있다(651).
- [137] 전자 장치(500)는, 제 1 통신을 지원하는 기지국(410)의 검색에 실패함을 확인하고, 제 2 통신을 지원하는 기지국(410)을 검색하기 위해, 제 2 통신을 수행하기 위한 제 2 기준 주파수 대역을 포함하고, 제 2 기준 주파수를 포함하는 지정된 제 2 범위의 주파수를 갖는 기준 신호를 이용하여 기지국(410)을 검색할 수 있다(653).
- [138] 전자 장치(500)는, 제 2 통신을 지원하는 기지국(410)의 검색에 실패함을 확인하고, 제 3 통신을 지원하는 기지국(410)을 검색하기 위해, 제 3 통신을 수행하기 위한 제 3 기준 주파수 대역을 포함하고, 제 3 기준 주파수를 포함하는 지정된 제 3 범위보다 더 큰 범위의 주파수를 갖는 기준 신호를 이용하여 기지국(410)을 검색할 수 있다(655).
- [139] 전자 장치(500)는, 제 3 통신을 지원하는 기지국(410)의 검색에 실패함을 확인하고, 제 4 통신을 지원하는 기지국(410)을 검색하기 위해, 제 4 통신을 수행하기 위한 제 4 기준 주파수 대역을 포함하고, 제 4 기준 주파수를 포함하는 지정된 제 4 범위의 주파수를 갖는 기준 신호를 이용하여 기지국(410)을 검색할 수 있다(657).
- [140] 전자 장치(500)는, 변경된 범위를 이용한 기지국(410)의 검색을 실패함을 확인하고, 다른 통신 방식(예: 제 4 통신)을 통한 기지국(410)을 검색하는 과정에서 지정된 범위를 변경할 수 있다.
- [141] 도 6b를 참조하면, 전자 장치(500)는, 기지국(410)을 검색할 수 있다(660). 전자 장치(500)는 제 1 통신을 지원하는 기지국(410)을 검색하기 위해서, 제 1 통신을 수행하기 위한 제 1 기준 주파수 대역을 포함하고, 제 1 기준 주파수를 포함하는 지정된 제 1 범위를 갖는 기준 신호를 이용하여 기지국(410)을 검색할 수 있다(661).
- [142] 전자 장치(500)는, 제 1 통신을 지원하는 기지국(410)의 검색에 실패함을 확인하고, 제 2 통신을 지원하는 기지국(410)을 검색하기 위해, 제 2 통신을 수행하기 위한 제 2 기준 주파수 대역을 포함하고, 제 2 기준 주파수를 포함하는 지정된 제 2 범위의 주파수를 갖는 기준 신호를 이용하여 기지국(410)을 검색할 수 있다(663).
- [143] 전자 장치(500)는, 제 2 통신을 지원하는 기지국(410)의 검색에 실패함을 확인하고, 제 3 통신을 지원하는 기지국(410)을 검색하기 위해, 제 3 통신을 수행하기 위한 제 3 기준 주파수 대역을 포함하고, 제 3 기준 주파수를 포함하는 지정된 제 3 범위의 주파수를 갖는 기준 신호를 이용하여 기지국(410)을 검색할 수 있다(665).
- [144] 전자 장치(500)는, 제 3 통신을 지원하는 기지국(410)의 검색에 실패함을 확인하고, 제 4 통신을 지원하는 기지국(410)을 검색하기 위해, 제 4 통신을 수행하기 위한 제 4 기준 주파수 대역을 포함하고, 제 4 기준 주파수를 포함하는

지정된 제 4 범위보다 더 큰 범위의 주파수를 갖는 기준 신호를 이용하여 기지국(410)을 검색할 수 있다(667).

- [145] 전자 장치(500)는, 제 4 통신을 지원하는 기지국(410)의 검색에 성공함에 기반하여, 제 4 통신을 지원하는 기지국(410)과 연결 절차를 수행하고, 제 4 통신을 지원하는 네트워크와 등록 절차를 수행할 수 있다. 전자 장치(500)는 네트워크와의 등록 절차가 완료된 후, 기지국(410)을 통해 데이터를 전송하거나, 수신할 수 있다.
- [146] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치는 통신 프로세서; 기준 주파수를 갖는 신호를 생성하기 위한 기준 클록을 생성하는 DCXO(digitally compensated crystal oscillator); 및 상기 신호가 지정된 범위의 주파수를 갖도록 제어하는 AFC(auto frequency control)을 지원하는 트랜시버를 포함하고, 상기 통신 프로세서는 상기 신호의 주파수를 상기 지정된 범위 내에서 변경하는 방식으로, 상기 전자 장치가 연결될 네트워크에 포함된 기지국을 검색하도록 상기 트랜시버를 제어하고, 상기 기지국의 검색의 실패함에 기반하여, 상기 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 진입하고, 상기 지정된 범위의 크기를 변경하고, 상기 변경된 범위의 주파수를 갖는 신호에 기반하여 상기 기지국을 다시 검색하도록 설정될 수 있다.
- [147] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서, 상기 통신 프로세서는 상기 모드의 진입 횟수에 따라 상기 변경된 범위의 크기가 다르도록 설정될 수 있다.
- [148] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서, 상기 통신 프로세서는 상기 모드의 진입 횟수가 증가할수록, 상기 변경된 범위의 크기가 증가하도록 설정될 수 있다.
- [149] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서, 상기 통신 프로세서는 상기 진입 횟수가 지정된 값 이상임에 기반하여, 상기 변경된 범위의 크기를 최대 값으로 설정할 수 있다.
- [150] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서, 상기 통신 프로세서는 상기 전자 장치가 지원하는 모든 무선 통신을 통해 상기 기지국의 검색이 실패한 경우, 상기 모드에 진입하도록 설정될 수 있다.
- [151] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서, 상기 전자 장치는 메모리 상에 저장된 상기 네트워크의 접속에 성공할 때 사용된 지정된 범위를 포함하는 이력 데이터를 저장한 메모리를 더 포함하고, 상기 통신 프로세서는 상기 모드의 진입 횟수에 기반하여, 상기 이력 데이터에 포함된 지정된 범위를 선택하고, 상기 선택된 지정된 범위의 주파수를 갖는 신호에 기반하여 상기 기지국을 검색하도록 설정될 수 있다.
- [152] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서, 상기 모드의 진입 횟수가 증가할수록, 상대적으로 더 이전에 사용된 지정된 범위의 주파수를 갖는 신호에 기반하여 상기 기지국을 검색하도록 설정될 수 있다.
- [153] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서, 상기 통신 프로세서는 상기

네트워크가 아닌 다른 네트워크의 기지국이 검색되거나, 상기 네트워크의 기지국을 검색하지 못함에 기반하여, 상기 지정된 범위를 증가시키도록 설정될 수 있다.

- [154] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서, 상기 통신 프로세서는 상기 모드의 진입 이전, 상기 기지국을 검색하는 과정에서, 다른 네트워크의 다른 기지국이 검색됨을 확인하고, 상기 검색된 다른 기지국과 연결되어 통신을 수행하는 상태에서, 상기 변경된 범위의 주파수를 갖는 신호에 기반하여 상기 기지국을 다시 검색하도록 설정될 수 있다.
- [155] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치에서, 상기 통신 프로세서는 상기 네트워크로부터 상기 기지국의 검색에 이용될 주파수 대역과 관련된 정보를 수신함에 기반하여, 상기 정보에 포함된 상기 주파수 대역을 갖는 신호에 기반하여 상기 기지국을 검색하고, 상기 기지국의 검색에 실패함에 기반하여, 상기 기지국이 브로드캐스팅하는 신호의 품질이 지정된 조건을 만족하는지 여부를 확인하고, 상기 기지국이 브로드캐스팅하는 신호의 품질이 상기 지정된 조건을 만족함에 기반하여, 상기 기지국의 검색에 이용될 주파수 대역의 범위보다 더 큰 범위를 갖는 대역폭을 갖는 신호에 기반하여 상기 기지국을 다시 검색하도록 설정될 수 있다.
- [156] 도 7은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 동작 방법을 도시한 동작 흐름도이다.
- [157] 도 7을 참조하면, 전자 장치(예: 도 5의 전자 장치(500))는, 동작 710에서, 전자 장치(500)와 연결될 기지국(예: 도 4a의 기지국(410))의 검색을 시도할 수 있다.
- [158] 전자 장치(500)는, 전자 장치(500)가 연결될 네트워크(예: 도 4b의 셀룰러 네트워크(400))에 포함된 기지국(410)을 검색하도록 트랜시버(예: 도 5의 트랜시버(530))를 제어할 수 있다. 전자 장치(500)는 기지국(410)을 검색함에 있어서, AFC(automatic frequency control)을 활성화하도록 트랜시버(530)를 제어할 수 있다. AFC는 트랜시버(530)에 의해 생성될 신호의 주파수(예: 2.6GHz)를 미리 지정된 범위(예: 5ppm; 2.599974GHz ~ 2.600026GHz) 내에서 변경되는 기능을 의미할 수 있다.
- [159] 전자 장치(500)는, 안테나(예: 도 4b의 안테나(460))를 통해 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호를 기저대역의 신호로 변경하는 동작에서, 이용되는 기준 신호의 주파수를 미리 지정된 범위 내에서 변경하면서, 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호의 주파수를 확인할 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(500)는, 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호를, 기준 신호의 주파수를 지정된 범위 이내로 변경하면서, 기저대역의 신호로 변경하고, 디코딩이 성공한 경우, 변경된 주파수를 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호의 주파수로 결정할 수 있다. 또는, 전자 장치(500)는, 수신한 신호의 디코딩이 실패하거나, 디코딩을 통해 획득한 정보가 기지국(410)과의 연결에 요구되는 정보(예: MIB 또는 SIB)가 아님을 확인함에 따라, 기지국(410)의 검색을 실패했다고 판단할 수

- 있다.
- [160] 기지국(410)의 검색의 실패는, DCXO(520)의 자체적인 노후화 및/또는 통신 프로세서(510)가 수행하는 DCXO(520)의 온도 보상 기능에 대한 오류에 의해 발생할 수도 있으나, 본 발명은 이에 제한되지 않는다.
- [161] 전자 장치(500)는, 동작 720에서, 기지국(410)의 검색의 실패에 기반하여, 신호의 주파수의 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 진입할 수 있다.
- [162] 전자 장치(500)는, 기준 신호의 주파수를 지정된 범위 내에서 변경하는 방식으로 기지국(410)의 검색을 시도했으나, 기지국(410)의 검색이 실패함을 확인함에 기반하여, 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 진입할 수 있다. 또는, 전자 장치(500)는, 전자 장치(500)가 지원하는 모든 셀룰러 통신(예: NR, LTE, 3G 및/또는 2G)을 통한 기지국(410)의 검색을 실패함에 기반하여, 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 진입(또는, 기준 신호의 주파수를 지정된 범위 내에서 변경하기 위한 동작을 수행)할 수도 있다.
- [163] 지정된 범위를 변경하기 위한 모드(또는, 동작)는, 변경(또는, 증가)된 지정된 범위 내에서 기준 신호의 주파수를 변경하는 방식으로 기지국(410)의 검색을 다시 시도하는 모드(또는)를 의미할 수 있다. 기준 신호는, DCXO(520)가 생성한 기준 클록을 이용하여 생성된 기준 신호로써, 기지국(410)가 브로드캐스팅하는 신호를 검색하는데 이용되는 신호를 의미할 수 있다.
- [164] 전자 장치(500)는, 동작 730에서, 지정된 범위를 변경할 수 있다.
- [165] 전자 장치(500)는, 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 진입함에 따라, AFC 기능에서 설정된 지정된 범위를 변경할 수 있다. 예를 들면, 통신 프로세서(510)는 이전 지정된 범위(예: 2.6GHz의 기준 주파수 기준으로 5ppm 범위인 2.599974GHz ~ 2.6000026GHz)보다 큰 범위(예: 2.6GHz의 기준 주파수 기준으로 15ppm 범위인 2.599961GHz ~ 2.6000039GHz)로 지정된 범위를 변경할 수 있다.
- [166] 전자 장치(500)는, 변경될 범위를 결정하는 동작의 일부로써, 지정된 범위를 변경하기 위한 모드의 진입 횟수(또는, 지정된 범위를 변경하기 위한 동작의 수행 횟수)에 기반하여 변경될 범위를 결정할 수 있다.
- [167] 전자 장치(500)는 지정된 범위를 변경하기 위한 모드의 진입 횟수(또는, 지정된 범위를 변경하기 위한 동작의 수행 횟수)에 따라 변경된 범위의 크기가 다르도록 지정된 범위를 변경할 수 있다. 전자 장치(500)는, 지정된 범위를 변경하기 위한 모드의 진입 횟수가 증가할수록, 변경된 범위의 크기가 증가하도록 지정된 범위를 변경할 수 있다. 지정된 범위를 변경하기 위한 모드의 진입 횟수가 증가하는 것은 기지국(410)의 검색의 실패가 자주 발생하는 것으로, 전자 장치(500)는 변경될 범위의 크기를 증가시킴으로써, 기지국(410)의 검색을 수행할 수 있다. 전자 장치(500)는 모드의 진입 횟수가 지정된 횟수 이상(또는, 초과)인 경우, 변경된 범위의 크기를 최대 값으로 설정할 수 있다.
- [168] 전자 장치(500)는 기지국(410)의 검색에 성공한 경우, 기지국(410)의 검색에

이용된 기준 주파수 및 주파수 대역을 포함하는 이력 데이터를 메모리(예: 도 1의 메모리(130)) 상에 저장할 수 있다. 전자 장치(500)는, 지정된 범위를 변경하기 위한 모드에서, 변경된 범위의 크기를 결정함에 있어서, 이력 데이터를 이용할 수 있다. 전자 장치(500)는 이력 데이터에 기반하여 기지국(410)을 검색하는데 이용할 기준 신호의 주파수 대역을 지정된 범위로 설정함으로써, DCXO(520)의 오류를 보상할 수 있다.

- [169] 전자 장치(500)는, 지정된 범위를 변경하기 위한 모드에서 지정된 범위를 결정함에 있어서, 모드의 진입 횟수에 기반하여 이력 데이터 중 주파수 대역을 선택하고, 선택된 주파수 대역을 지정된 범위로 설정할 수 있다. 전자 장치(500)는, 모드의 진입 횟수가 증가할수록, 상대적으로 더 이전에 사용된 주파수 대역을 지정된 범위로 설정하고, 기지국(410)을 검색할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(500)는, 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 처음 진입한 경우, 가장 최근에 기지국(410)의 성공한 검색에 이용된 주파수 대역의 범위를 지정된 범위로 설정할 수 있다. 전자 장치(500)는, 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 두 번 진입한 경우(또는, 지정된 범위를 변경하기 위한 동작을 두 번 수행한 경우), 두번째로 최근에 사용된 주파수 대역의 범위를 지정된 범위로 설정할 수 있다.
- [170] 전자 장치(500)는, 동작 740에서, 변경된 범위의 주파수를 갖는 신호에 기반하여 기지국(410)을 검색할 수 있다.
- [171] 전자 장치(500)는 변경된 범위의 주파수를 갖는 기준 신호에 기반하여 기지국(410)을 다시 검색할 수 있다. 일 예시에 따르면, 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호의 주파수가 2.6000030GHz로 가정하면, 통신 프로세서(510)는 변경된 범위(예: 2.6GHz의 기준 주파수 기준으로 15ppm 범위인 2.599961GHz ~ 2.6000039GHz)의 주파수를 갖는 기준 신호에 기반하여 기지국(410)의 검색에 성공할 수 있다. 전자 장치(500)는, 변경된 범위 이내의 주파수를 갖는 기준 신호를 이용하여 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호를 기저대역의 신호로 변경하고, 디코딩이 성공한 경우, 기지국(410)의 검색을 성공했다고 판단하고, 변경된 주파수를 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호의 주파수로 결정할 수 있다. 전자 장치(500)는, 변경된 주파수를 갖는 기준 신호에 기반하여 기지국(410)이 전송하는 신호를 기저대역의 신호로 변경하고, 디코딩을 수행하는 방식으로, 데이터를 수신할 수 있다.
- [172] 도 8은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 동작 방법을 도시한 동작 흐름도이다.
- [173] 도 8을 참조하면, 전자 장치(예: 도 5의 전자 장치(500))는, 동작 810에서, 전자 장치(500)와 연결될 기지국(예: 도 4a의 기지국(410))의 검색을 시도할 수 있다.
- [174] 전자 장치(500)는, 네트워크(예: 도 4a의 셀룰러 네트워크(400))에 접속하지 않은 상태에서, 네트워크(400)로 접속을 수행하기 위해 기지국(410)의 검색을 시도할 수 있다.

- [175] 전자 장치(500)는, 동작 820에서, 신호의 주파수의 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 진입할지 여부를 결정할 수 있다. 지정된 범위의 변경의 대상이 되는 신호는 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호를 검색하기 위해 이용하는 신호로써, DCXO(520)에 의해 생성된 기준 클럭에 기반하여 생성된 기준 신호를 의미할 수 있다.
- [176] 지정된 범위를 변경하기 위한 모드는, 변경(또는, 증가)된 지정된 범위 내에서 기준 신호의 주파수를 변경하는 방식으로 기지국(410)의 검색을 다시 시도하는 모드를 의미할 수 있다.
- [177] 전자 장치(500)는, 동작 830에서, 신호의 주파수의 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 진입하지 않음(동작 820-N)에 대응하여, 기준 신호의 주파수를 지정된 범위 내에서 변경하면서, 기지국(410)의 검색을 수행할 수 있다.
- [178] 전자 장치(500)는, 전자 장치(500)가 연결될 네트워크(400)에 포함된 기지국(410)을 검색하도록 트랜시버(예: 도 5의 트랜시버(530))를 제어할 수 있다. 전자 장치(500)는 기지국(410)을 검색함에 있어서, AFC(automatic frequency control)을 활성화하도록 트랜시버(530)를 제어할 수 있다. AFC는 트랜시버(530)에 의해 생성될 신호의 주파수(예: 2.6GHz)를 미리 지정된 범위(예: 5ppm; 2.599974GHz ~ 2.6000026GHz) 내에서 변경되는 기능을 의미할 수 있다.
- [179] 전자 장치(500)는, 안테나(예: 도 4b의 안테나(460))를 통해 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호를 기저대역의 신호로 변경하는 동작에서, 이용되는 기준 신호의 주파수를 미리 지정된 범위 내에서 변경하면서, 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호의 주파수를 확인할 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(500)는, 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호를, 기준 신호의 주파수를 지정된 범위 이내로 변경하면서, 기저대역의 신호로 변경하고, 디코딩이 성공한 경우, 변경된 주파수를 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호의 주파수로 결정할 수 있다. 또는, 전자 장치(500)는, 수신한 신호의 디코딩이 실패하거나, 디코딩을 통해 획득한 정보가 기지국(410)과의 연결에 요구되는 정보(예: MIB 또는 SIB)가 아님을 확인함에 따라, 기지국(410)의 검색을 실패했다고 판단할 수 있다.
- [180] 전자 장치(500)는, 동작 840에서, 기준 신호의 주파수의 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 진입함(동작 820-y)에 대응하여, 지정된 범위를 변경할 수 있다.
- [181] 전자 장치(500)는, 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 진입함에 따라, AFC 기능에서 설정된 지정된 범위를 변경할 수 있다. 예를 들면, 통신 프로세서(510)는 이전 지정된 범위(예: 2.6GHz의 기준 주파수 기준으로 5ppm 범위인 2.599974GHz ~ 2.6000026GHz)보다 큰 범위(예: 2.6GHz의 기준 주파수 기준으로 15ppm 범위인 2.599961GHz ~ 2.6000039GHz)로 지정된 범위를 변경할 수 있다.
- [182] 전자 장치(500)는, 변경될 범위를 결정하는 동작의 일부로써, 지정된 범위를



- 변경하기 위한 모드의 진입 횟수에 기반하여 변경될 범위를 결정할 수 있다.
- [183] 전자 장치(500)는 지정된 범위를 변경하기 위한 모드의 진입 횟수에 따라 변경된 범위의 크기가 다르도록 지정된 범위를 변경할 수 있다. 전자 장치(500)는, 지정된 범위를 변경하기 위한 모드의 진입 횟수가 증가할수록, 변경된 범위의 크기가 증가하도록 지정된 범위를 변경할 수 있다. 지정된 범위를 변경하기 위한 모드의 진입 횟수가 증가하는 것은 기지국(410)의 검색의 실패가 자주 발생하는 것으로, 전자 장치(500)는 변경될 범위의 크기를 증가시킴으로써, 기지국(410)의 검색을 수행할 수 있다. 전자 장치(500)는 모드의 진입 횟수가 지정된 횟수 이상(또는, 초과)인 경우, 변경된 범위의 크기를 최대 값으로 설정할 수 있다.
- [184] 전자 장치(500)는 기지국(410)의 검색에 성공한 경우, 기지국(410)의 검색에 이용된 기준 주파수 및 주파수 대역을 포함하는 이력 데이터를 메모리(예: 도 1의 메모리(130)) 상에 저장할 수 있다. 전자 장치(500)는, 지정된 범위를 변경하기 위한 모드에서, 변경된 범위의 크기를 결정함에 있어서, 이력 데이터를 이용할 수 있다. 전자 장치(500)는 이력 데이터에 기반하여 기지국(410)을 검색하는데 이용할 기준 신호의 주파수 대역을 지정된 범위로 설정함으로써, DCXO(520)의 오류를 보상할 수 있다.
- [185] 전자 장치(500)는, 지정된 범위를 변경하기 위한 모드에서 지정된 범위를 결정함에 있어서, 모드의 진입 횟수에 기반하여 이력 데이터 중 주파수 대역을 선택하고, 선택된 주파수 대역을 지정된 범위로 설정할 수 있다. 전자 장치(500)는, 모드의 진입 횟수가 증가할수록, 상대적으로 더 이전에 사용된 주파수 대역을 지정된 범위로 설정하고, 기지국(410)을 검색할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(500)는, 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 처음 진입한 경우, 가장 최근에 기지국(410)의 성공한 검색에 이용된 주파수 대역의 범위를 지정된 범위로 설정할 수 있다. 전자 장치(500)는, 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 두번 진입한 경우, 두번째로 최근에 사용된 주파수 대역의 범위를 지정된 범위로 설정할 수 있다.
- [186] 전자 장치(500)는, 동작 850에서, 변경된 범위의 주파수를 갖는 신호에 기반하여 기지국(410)을 검색할 수 있다.
- [187] 전자 장치(500)는 변경된 범위의 주파수를 갖는 기준 신호에 기반하여 기지국(410)을 다시 검색할 수 있다. 일 예시에 따르면, 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호의 주파수가 2.6000030GHz로 가정하면, 통신 프로세서(510)는 변경된 범위(예: 2.6GHz의 기준 주파수 기준으로 15ppm 범위인 2.599961GHz ~ 2.6000039GHz)의 주파수를 갖는 기준 신호에 기반하여 기지국(410)의 검색을 시도할 수 있다.
- [188] 전자 장치(500)는, 동작 860에서, 기지국(410)의 검색에 성공했는지 여부를 판단할 수 있다.
- [189] 전자 장치(500)는, 변경된 범위(또는, 지정된 범위) 이내의 주파수를 갖는 기준

신호를 이용하여 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호를 기저대역의 신호로 변경하고, 디코딩이 성공한 경우, 기지국(410)의 검색을 성공했다고 판단하고, 변경된 주파수(또는, 기준 주파수)를 기지국(410)이 브로드캐스팅하는 신호의 주파수로 결정할 수 있다.

- [190] 전자 장치(500)는, 기지국(410)의 검색이 실패함(동작 860-N)에 대응하여, 신호의 주파수의 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 진입(동작 820)하고, 지정된 범위를 더 변경하고, 변경된 범위 이내의 주파수를 갖는 기준 신호를 이용하여 기지국(410)의 검색을 다시 시도할 수 있다.
- [191] 전자 장치(500)는, 동작 870에서, 기지국(410)의 검색이 성공함(동작 860-Y)에 대응하여, 검색된 기지국(410)과 연결을 수행할 수 있다.
- [192] 전자 장치(500)는, 변경된 주파수를 갖는 기준 신호에 기반하여 기지국(410)이 전송하는 신호를 기저대역의 신호로 변경하고, 디코딩을 수행하는 방식으로, 데이터를 수신할 수 있다.
- [193] 전자 장치(500)는 기지국(410)이 전송하는 신호에서 SS/PBCH 블록을 디코딩하고, 디코딩을 통해 획득한 기준 신호에 기반하여 기지국(410)와 동기를 맞출 수 있다. 전자 장치(500)는 SS/PBCH 블록에 포함된 PBCH(physical broadcast channel)을 통해 마스터 정보 블록(master information block, MIB)을 획득할 수 있다. 전자 장치(500)는, 마스터 정보 블록을 통해 기지국(410)의 식별 정보(또는, 물리적 식별 정보), 페이징 메시지와 관련된 정보 및/또는 SS/PBCH 블록의 시스템 프레임 넘버(system frame number)를 획득할 수 있다.
- [194] 전자 장치(500)는, 획득된 정보에 기반하여 기지국(410)에 접속할 수 있고, 기지국(410)과 다운링크의 동기화를 수행할 수 있다. 전자 장치(420)는, 기지국(410)과 업링크의 동기화를 수행하기 위해 랜덤 액세스(random access)를 수행하고, 랜덤 액세스 절차가 완료됨에 따라, 셀룰러 네트워크(400)에 등록 절차를 수행할 수 있다. 전자 장치(500)는 셀룰러 네트워크(400)에 등록된 후, 외부 전자 장치(104)로 데이터를 전송하거나, 수신할 수 있다.
- [195] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 동작 방법은 상기 전자 장치가 연결될 네트워크에 포함된 기지국을 검색하기 위해서, 신호의 주파수를 지정된 범위 내에서 변경하는 AFC(auto frequency control)을 지원하는 트랜시버가 상기 신호의 주파수를 상기 지정된 범위 내에서 변경하는 방식으로, 상기 전자 장치가 연결될 네트워크에 포함된 기지국을 검색하도록 상기 트랜시버를 제어하는 동작; 상기 기지국의 검색의 실패함에 기반하여, 상기 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 진입하는 동작; 상기 지정된 범위의 크기를 변경하는 동작; 및 상기 변경된 범위의 주파수를 갖는 신호에 기반하여 상기 기지국을 다시 검색하는 동작을 포함할 수 있다.
- [196] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 동작 방법에서, 상기 지정된 범위의 크기를 변경하는 동작은 상기 모드의 진입 횟수에 따라, 상기 지정된 범위의 크기를 다르게 변경하는 동작을 포함할 수 있다.

- [197] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 동작 방법에서, 상기 지정된 범위의 크기를 변경하는 동작은 상기 모드의 진입 횟수가 증가할수록, 상기 지정된 범위의 크기가 증가하도록 상기 지정된 범위의 크기를 변경하는 동작을 포함할 수 있다.
- [198] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 동작 방법에서, 상기 지정된 범위의 크기를 변경하는 동작은 상기 진입 횟수가 지정된 값 이상임에 기반하여, 상기 변경된 범위의 크기를 최대 값으로 변경하는 동작을 포함할 수 있다.
- [199] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 동작 방법에서, 상기 지정된 범위의 크기를 변경하기 위한 모드로 진입하는 동작은 상기 전자 장치가 지원하는 모든 무선 통신을 통해 상기 기지국의 검색이 실패한 경우, 상기 모드에 진입하는 동작을 포함할 수 있다.
- [200] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 동작 방법에서, 상기 지정된 범위의 크기를 변경하는 동작은 상기 모드의 진입 횟수에 기반하여, 상기 네트워크의 접속에 성공할 때 사용된 지정된 범위를 포함하는 이력 데이터에 포함된 지정된 범위를 선택하는 동작을 포함할 수 있다.
- [201] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 동작 방법에서, 상기 지정된 범위의 크기를 변경하는 동작은 상기 모드의 진입 횟수가 증가할수록, 상대적으로 더 이전에 사용된 지정된 범위를 선택하는 동작; 및 상기 선택된 범위로 변경하는 동작을 포함할 수 있다.
- [202] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 동작 방법에서, 상기 지정된 범위의 크기를 변경하는 동작은 상기 네트워크가 아닌 다른 네트워크의 기지국이 검색되거나, 상기 네트워크의 기지국을 검색하지 못함에 기반하여, 상기 지정된 범위를 증가시키는 동작을 포함할 수 있다.
- [203] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 동작 방법은 상기 모드의 진입 이전, 상기 기지국을 검색하는 과정에서, 다른 네트워크의 다른 기지국이 검색됨을 확인하는 동작; 상기 검색된 다른 기지국과 연결되어 통신을 수행하는 상태에서, 상기 변경된 범위의 주파수를 갖는 신호에 기반하여 상기 기지국을 다시 검색하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [204] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 동작 방법은 상기 네트워크로부터 상기 기지국의 검색에 이용될 주파수 대역과 관련된 정보를 수신함에 기반하여, 상기 정보에 포함된 상기 주파수 대역을 갖는 신호에 기반하여 상기 기지국을 검색하는 동작; 상기 기지국의 검색에 실패함에 기반하여, 상기 기지국이 브로드캐스팅하는 신호의 품질이 지정된 조건을 만족하는지 여부를 확인하는 동작; 및 상기 기지국이 브로드캐스팅하는 신호의 품질이 상기 지정된 조건을 만족함에 기반하여, 상기 기지국의 검색에 이용된 주파수 대역의 범위보다 더 큰 범위를 갖는 대역폭을 갖는 신호에 기반하여 상기 기지국을 다시 검색하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [205] 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는 다양한 형태의 장치가

될 수 있다. 전자 장치는, 예를 들면, 휴대용 통신 장치(예: 스마트폰), 컴퓨터 장치, 휴대용 멀티미디어 장치, 휴대용 의료 기기, 카메라, 웨어러블 장치, 또는 가전 장치를 포함할 수 있다. 본 문서의 실시예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다.

[206] 본 문서의 다양한 실시예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시예들로 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시예의 다양한 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 또는 관련된 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 아이টে에 대응하는 명사의 단수 형은 관련된 문맥상 명백하게 다르게 지시하지 않는 한, 상기 아이টে 한 개 또는 복수 개를 포함할 수 있다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", "A 또는 B 중 적어도 하나", "A, B 또는 C", "A, B 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"와 같은 문구들 각각은 그 문구들 중 해당하는 문구에 함께 나열된 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.

[207] 본 문서의 다양한 실시예들에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현된 유닛을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로와 같은 용어와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. 모듈은, 일체로 구성된 부품 또는 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는, 상기 부품의 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. 예를 들면, 일 실시예에 따르면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)의 형태로 구현될 수 있다.

[208] 본 문서의 다양한 실시예들은 기기(machine)(예: 전자 장치(101)) 의해 읽을 수 있는 저장 매체(storage medium)(예: 내장 메모리(136) 또는 외장 메모리(138))에 저장된 하나 이상의 명령어들을 포함하는 소프트웨어(예: 프로그램(140))로서 구현될 수 있다. 예를 들면, 기기(예: 전자 장치(101))의 프로세서(예: 프로세서(120))는, 저장 매체로부터 저장된 하나 이상의 명령어들 중 적어도 하나의 명령어를 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 실제(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.

- [209] 일실시에에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 상품으로서 판매자 및 구매자 간에 거래될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체(예: compact disc read only memory(CD-ROM))의 형태로 배포되거나, 또는 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어™)를 통해 또는 두 개의 사용자 장치들(예: 스마트폰들) 간에 직접, 온라인으로 배포(예: 다운로드 또는 업로드)될 수 있다. 온라인 배포의 경우에, 컴퓨터 프로그램 제품의 적어도 일부는 제조사의 서버, 어플리케이션 스토어의 서버, 또는 중계 서버의 메모리와 같은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 적어도 일시 저장되거나, 임시적으로 생성될 수 있다.
- [210] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 기술한 구성요소들의 각각의 구성요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있으며, 복수의 개체 중 일부는 다른 구성요소에 분리 배치될 수도 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 전술한 해당 구성요소들 중 하나 이상의 구성요소들 또는 동작들이 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 구성요소들 또는 동작들이 추가될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 복수의 구성요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 구성요소로 통합될 수 있다. 이런 경우, 통합된 구성요소는 상기 복수의 구성요소들 각각의 구성요소의 하나 이상의 기능들을 상기 통합 이전에 상기 복수의 구성요소들 중 해당 구성요소에 의해 수행되는 것과 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적으로, 병렬적으로, 반복적으로, 또는 휴리스틱하게 실행되거나, 상기 동작들 중 하나 이상이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 동작들이 추가될 수 있다.

## 청구범위

- [청구항 1] 전자 장치에 있어서,  
 통신 프로세서;  
 기준 주파수를 갖는 신호를 생성하기 위한 기준 클록을 생성하는 DCXO(digitally compensated crystal oscillator); 및  
 상기 신호가 지정된 범위의 주파수를 갖도록 제어하는 AFC(auto frequency control)을 지원하는 트랜시버를 포함하고,  
 상기 통신 프로세서는  
 상기 신호의 주파수를 상기 지정된 범위 내에서 변경하는 방식으로, 상기 전자 장치가 연결될 네트워크에 포함된 기지국을 검색하도록 상기 트랜시버를 제어하고,  
 상기 기지국의 검색의 실패함에 기반하여, 상기 지정된 범위를 변경하기 위한 모드로 진입하고,  
 상기 지정된 범위의 크기를 변경하고,  
 상기 변경된 범위의 주파수를 갖는 신호에 기반하여 상기 기지국을 다시 검색하도록 설정된 전자 장치.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,  
 상기 통신 프로세서는  
 상기 모드의 진입 횟수에 따라 상기 변경된 범위의 크기가 다르도록 설정된 전자 장치.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서,  
 상기 통신 프로세서는  
 상기 모드의 진입 횟수가 증가할수록, 상기 변경된 범위의 크기가 증가하도록 설정된 전자 장치.
- [청구항 4] 제 2항에 있어서,  
 상기 통신 프로세서는  
 상기 진입 횟수가 지정된 값 이상임에 기반하여, 상기 변경된 범위의 크기를 최대 값으로 설정하는 전자 장치.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,  
 상기 통신 프로세서는  
 상기 전자 장치가 지원하는 모든 무선 통신을 통해 상기 기지국의 검색이 실패한 경우, 상기 모드에 진입하도록 설정된 전자 장치.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,  
 상기 전자 장치는  
 메모리 상에 저장된 상기 네트워크의 접속에 성공할 때 사용된 지정된 범위를 포함하는 이력 데이터를 저장한 메모리를 더 포함하고,  
 상기 통신 프로세서는

- 상기 모드의 진입 횟수에 기반하여, 상기 이력 데이터에 포함된 지정된 범위를 선택하고,  
상기 선택된 지정된 범위의 주파수를 갖는 신호에 기반하여 상기 기지국을 검색하도록 설정된 전자 장치.
- [청구항 7] 제 6항에 있어서,  
상기 통신 프로세서는  
상기 모드의 진입 횟수가 증가할수록, 상대적으로 더 이전에 사용된 지정된 범위의 주파수를 갖는 신호에 기반하여 상기 기지국을 검색하도록 설정된 전자 장치.
- [청구항 8] 제 1항에 있어서,  
상기 통신 프로세서는  
상기 네트워크가 아닌 다른 네트워크의 기지국이 검색되거나, 상기 네트워크의 기지국을 검색하지 못함에 기반하여, 상기 지정된 범위를 증가시키도록 설정된 전자 장치.
- [청구항 9] 제 1항에 있어서,  
상기 통신 프로세서는  
상기 모드의 진입 이전, 상기 기지국을 검색하는 과정에서, 다른 네트워크의 다른 기지국이 검색됨을 확인하고,  
상기 검색된 다른 기지국과 연결되어 통신을 수행하는 상태에서, 상기 변경된 범위의 주파수를 갖는 신호에 기반하여 상기 기지국을 다시 검색하도록 설정된 전자 장치.
- [청구항 10] 제 1항에 있어서,  
상기 통신 프로세서는  
상기 네트워크로부터 상기 기지국의 검색에 이용될 주파수 대역과 관련된 정보를 수신함에 기반하여, 상기 정보에 포함된 상기 주파수 대역을 갖는 신호에 기반하여 상기 기지국을 검색하고,  
상기 기지국의 검색에 실패함에 기반하여, 상기 기지국이 브로드캐스팅하는 신호의 품질이 지정된 조건을 만족하는지 여부를 확인하고,  
상기 기지국이 브로드캐스팅하는 신호의 품질이 상기 지정된 조건을 만족함에 기반하여, 상기 기지국의 검색에 이용된 주파수 대역의 범위보다 더 큰 범위를 갖는 대역폭을 갖는 신호에 기반하여 상기 기지국을 다시 검색하도록 설정된 전자 장치.
- [청구항 11] 전자 장치의 동작 방법에 있어서,  
상기 전자 장치가 연결될 네트워크에 포함된 기지국을 검색하기 위해서, 신호의 주파수를 지정된 범위 내에서 변경하는 AFC(auto frequency control)을 지원하는 트랜시버가 상기 신호의 주파수를 상기 지정된 범위 내에서 변경하는 방식으로, 상기 전자 장치가 연결될 네트워크에 포함된

기지국을 검색하도록 상기 트랜시버를 제어하는 동작;  
 상기 기지국의 검색의 실패함에 기반하여, 상기 지정된 범위를 변경하기  
 위한 모드로 진입하는 동작;  
 상기 지정된 범위의 크기를 변경하는 동작; 및  
 상기 변경된 범위의 주파수를 갖는 신호에 기반하여 상기 기지국을 다시  
 검색하는 동작을 포함하는 전자 장치의 동작 방법.

[청구항 12]

제 11항에 있어서,  
 상기 지정된 범위의 크기를 변경하는 동작은  
 상기 모드의 진입 횟수에 따라, 상기 지정된 범위의 크기를 다르게  
 변경하는 동작을 포함하는 전자 장치의 동작 방법.

[청구항 13]

제 12항에 있어서,  
 상기 지정된 범위의 크기를 변경하는 동작은  
 상기 모드의 진입 횟수가 증가할수록, 상기 지정된 범위의 크기가  
 증가하도록 상기 지정된 범위의 크기를 변경하는 동작을 포함하는 전자  
 장치의 동작 방법.

[청구항 14]

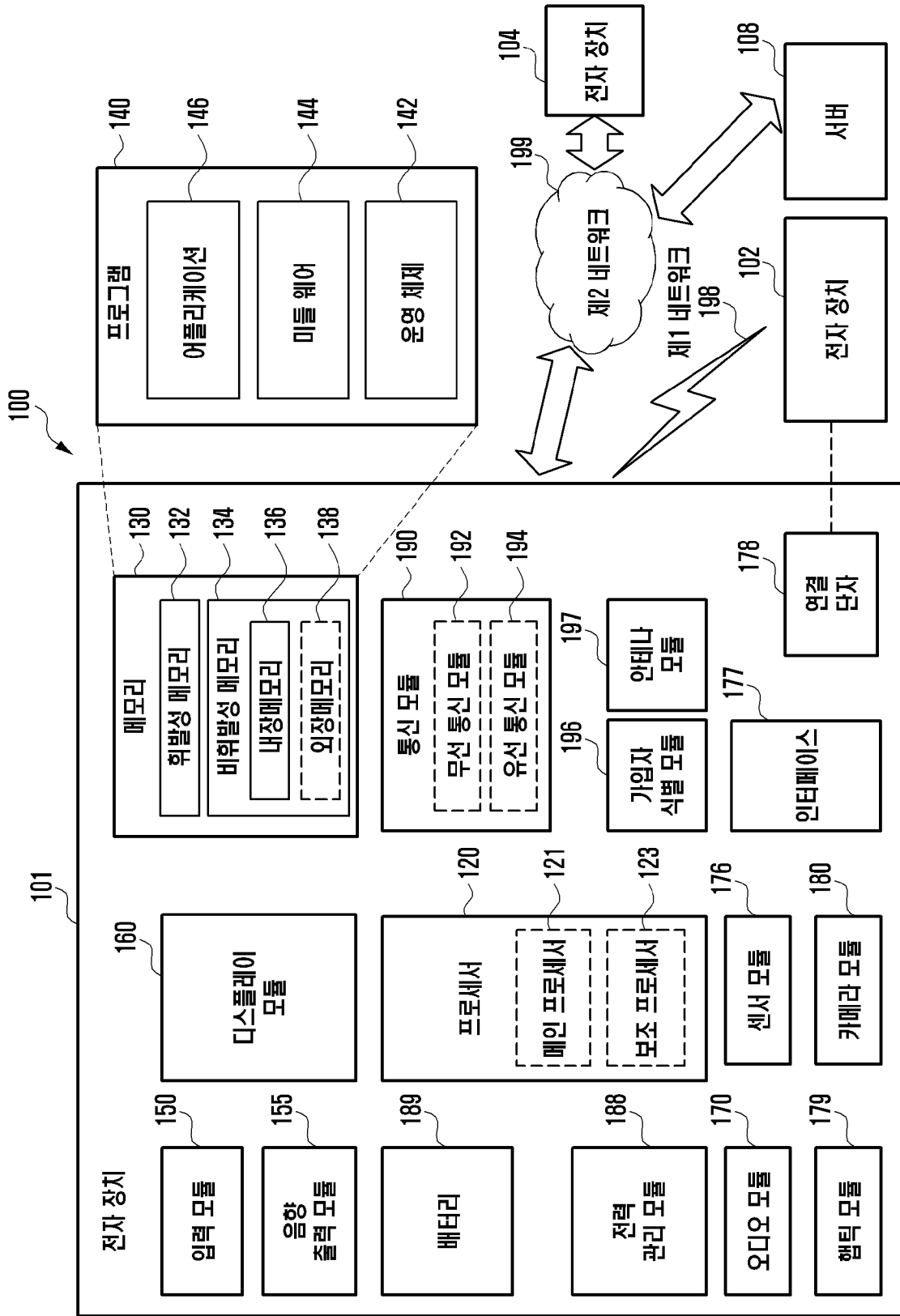
제 12항에 있어서,  
 상기 지정된 범위의 크기를 변경하는 동작은  
 상기 진입 횟수가 지정된 값 이상임에 기반하여, 상기 변경된 범위의  
 크기를 최대 값으로 변경하는 동작을 포함하는 전자 장치의 동작 방법.

[청구항 15]

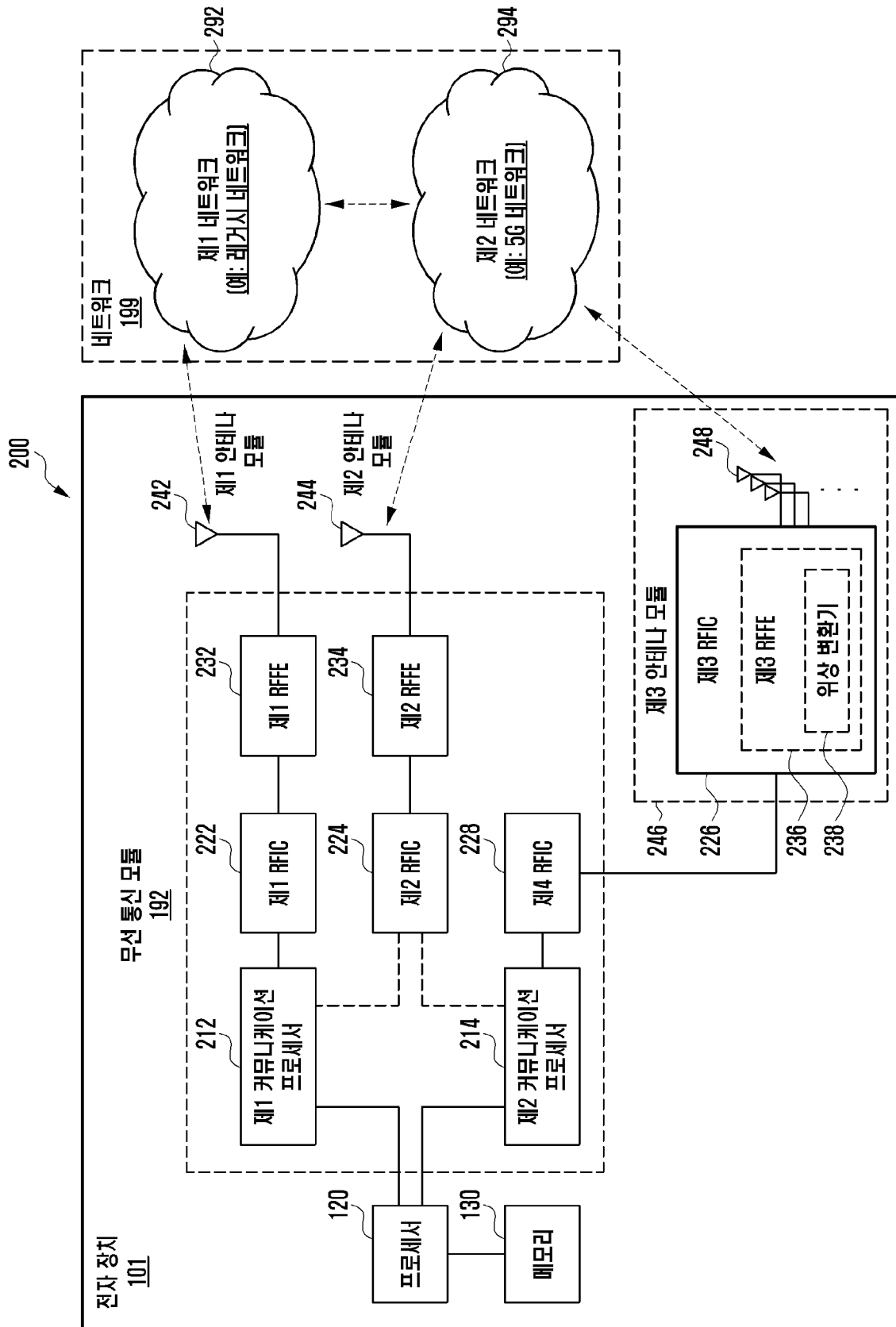
제 11항에 있어서,  
 상기 지정된 범위의 크기를 변경하기 위한 모드로 진입하는 동작은  
 상기 전자 장치가 지원하는 모든 무선 통신을 통해 상기 기지국의 검색이  
 실패한 경우, 상기 모드에 진입하는 동작을 포함하는 전자 장치의 동작  
 방법.



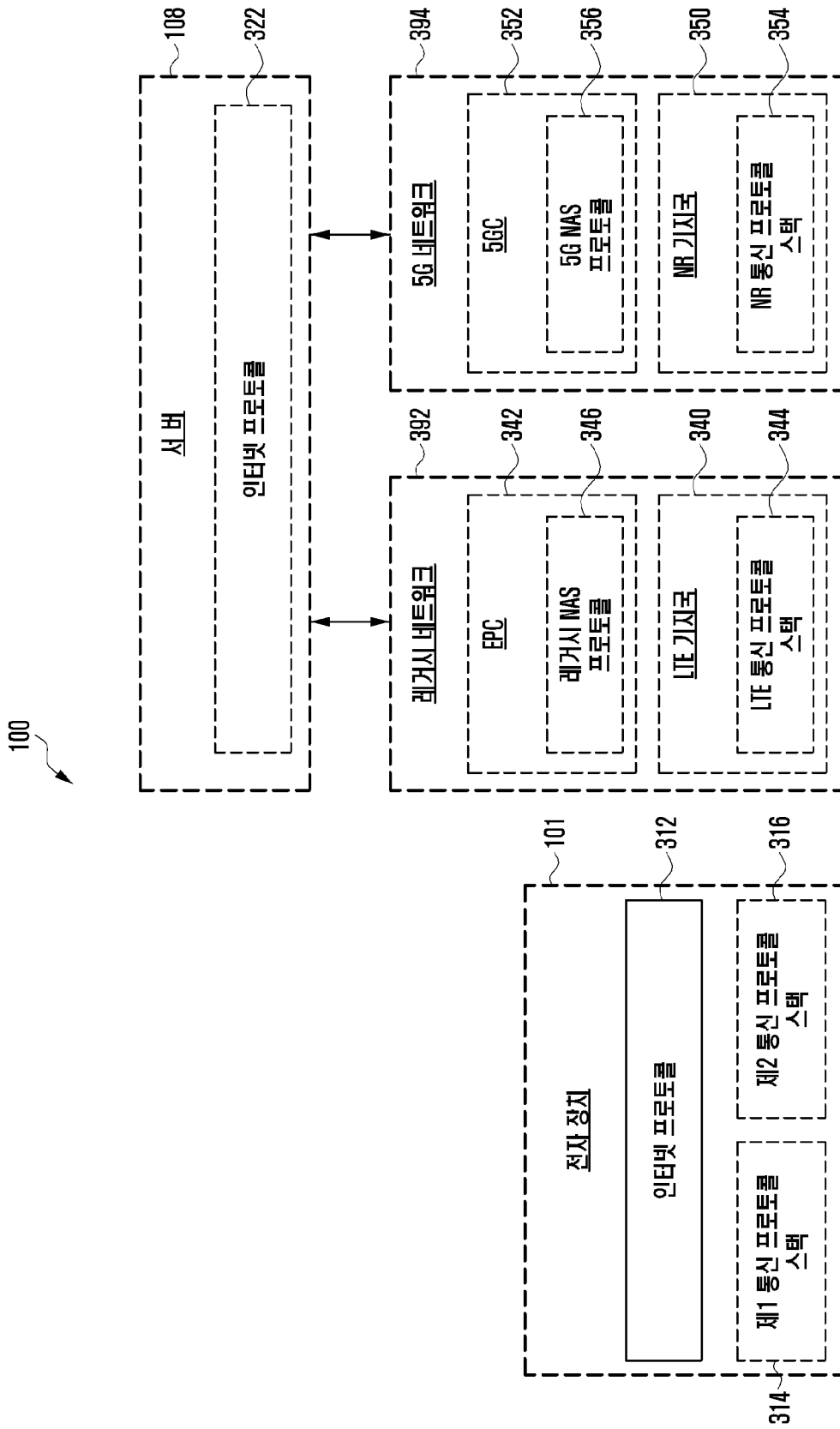
[도 1]



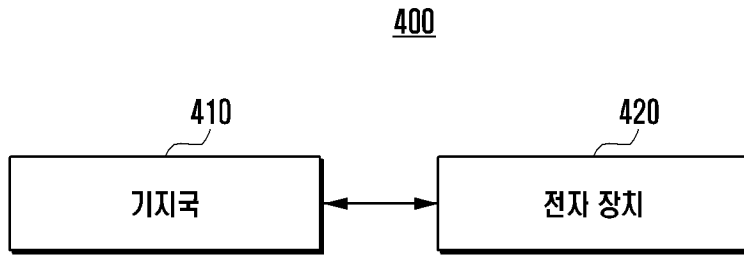
[도2]



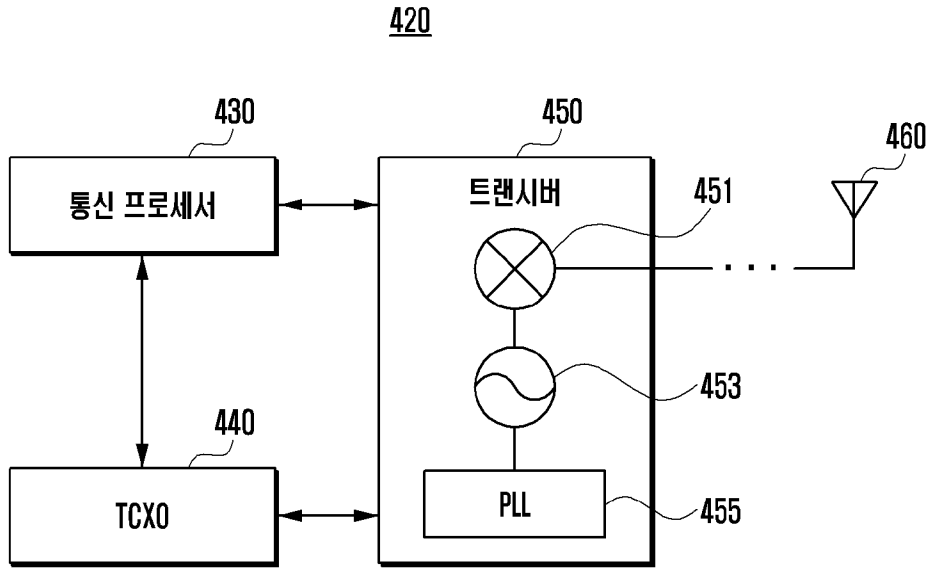
[도3]



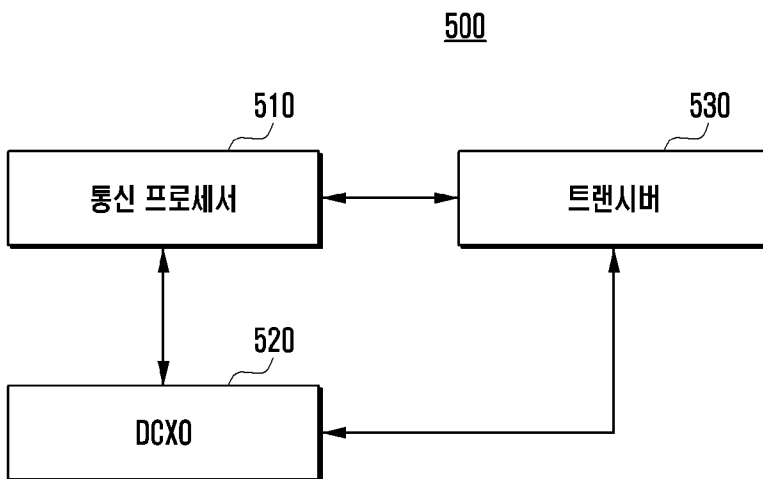
[도4a]



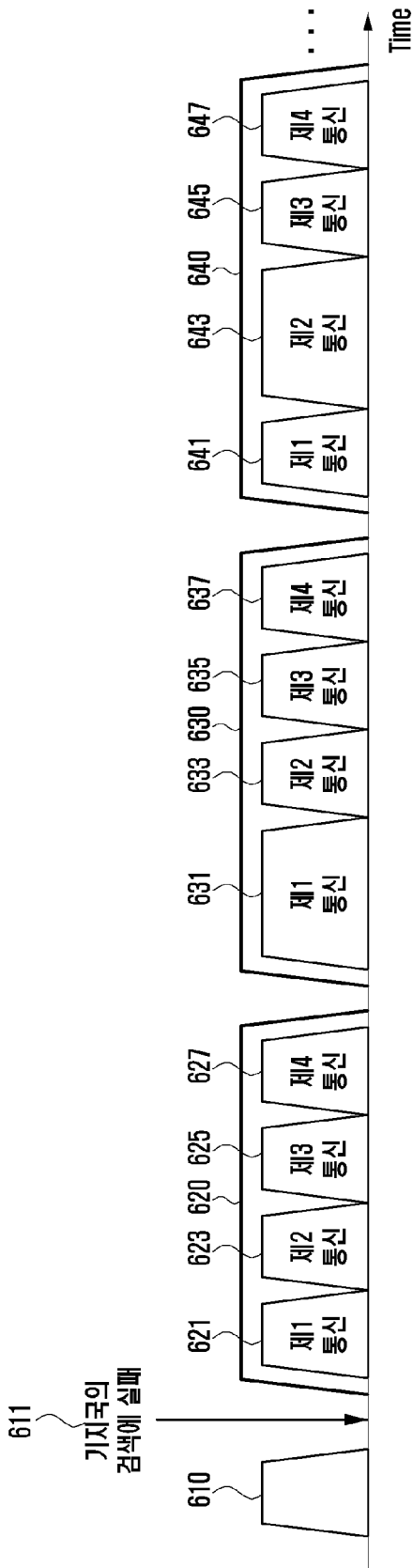
[도4b]



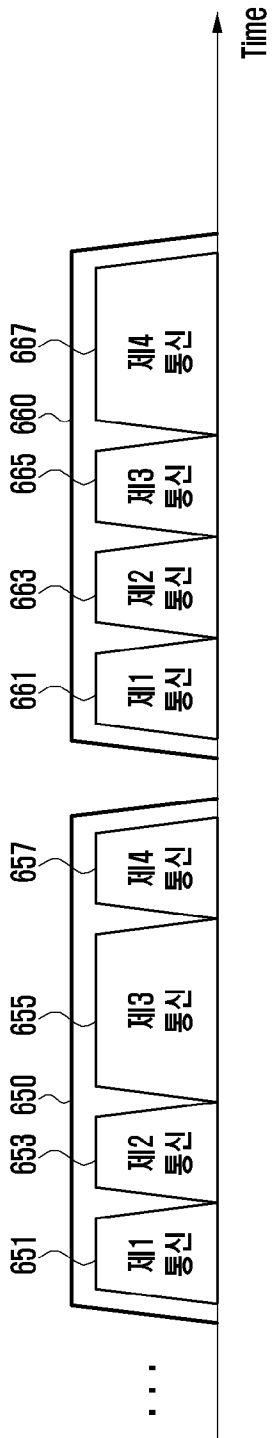
[도5]



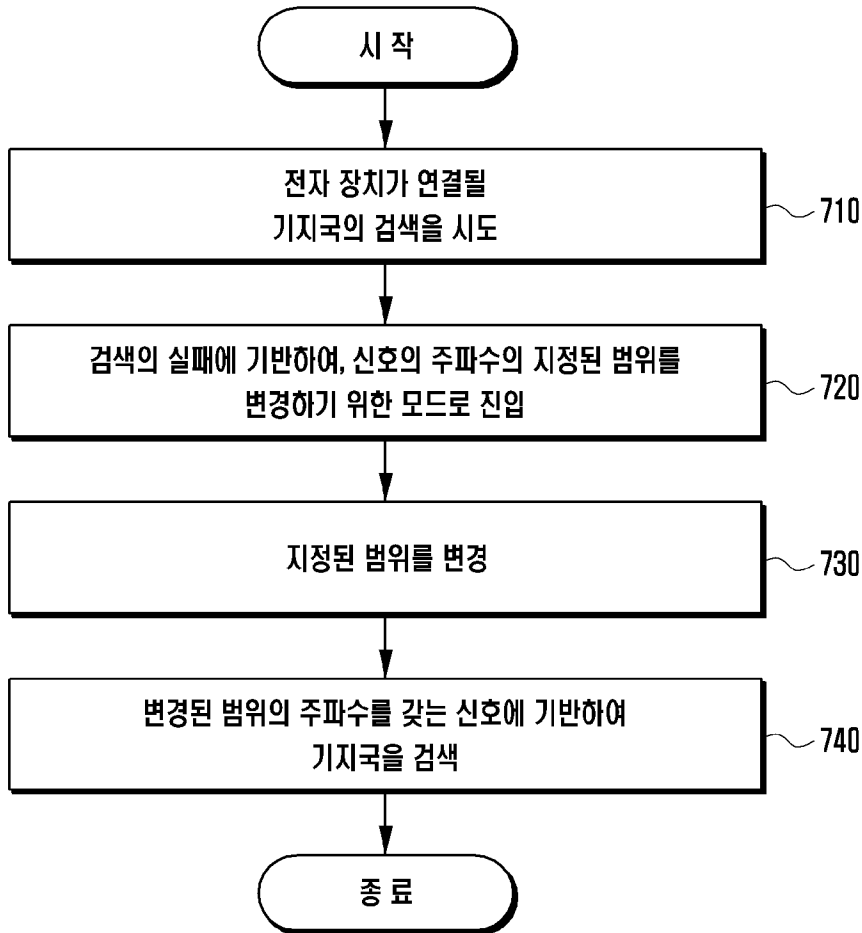
[도 6a]



[도6b]

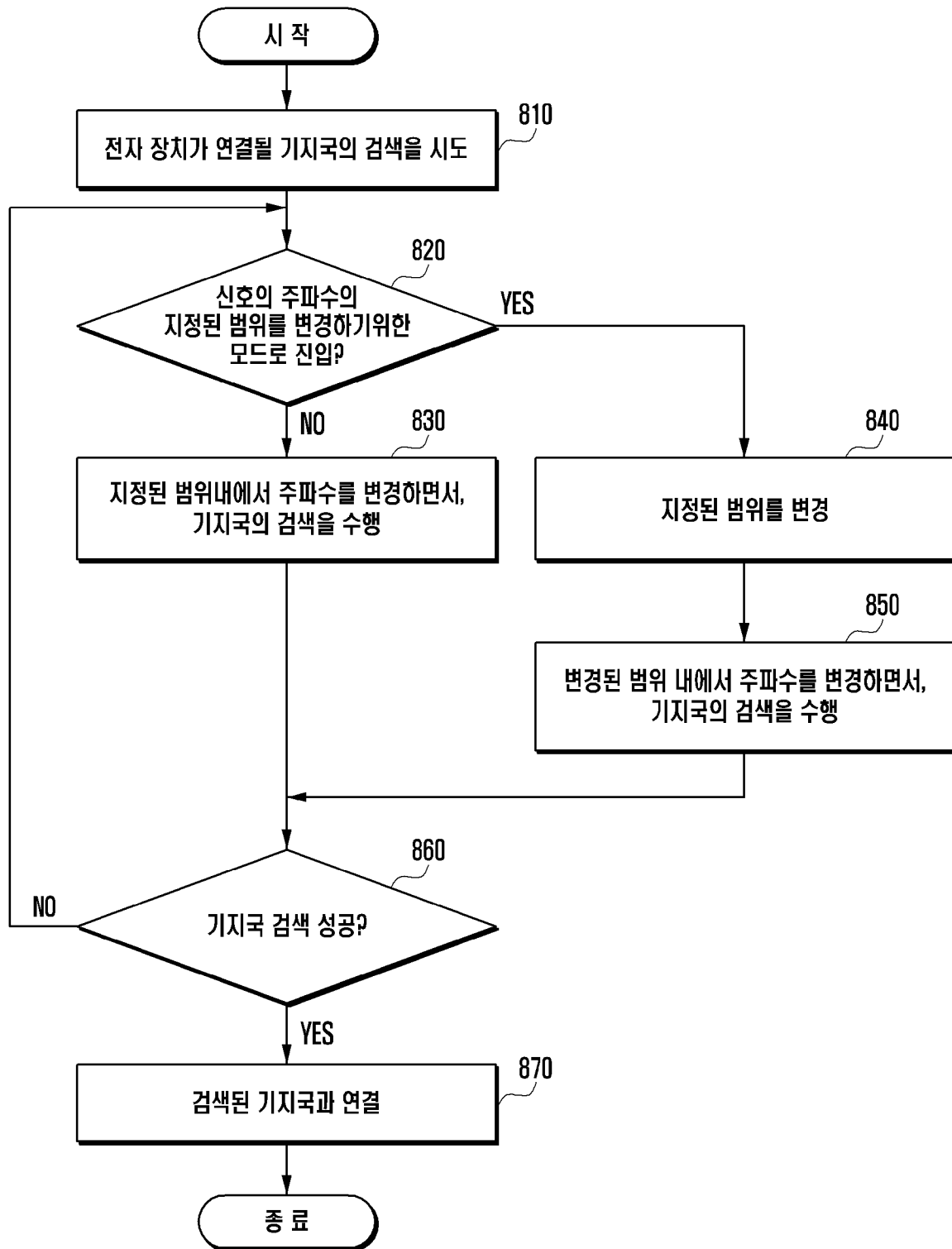


[도7]

700

[도8]

800





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/020478

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H04W 48/16(2009.01)i; H04W 56/00(2009.01)i; H04W 88/06(2009.01)i; H04B 1/401(2015.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W 48/16(2009.01); H03L 7/08(2006.01); H04B 1/06(2006.01); H04B 1/40(2006.01); H04B 1/707(2011.01); H04B 7/26(2006.01); H04L 25/06(2006.01); H04W 88/02(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) & keywords: 기지국 검색(base station search), 기준 주파수(reference frequency), 검색 실패 (search failure), 범위 변경(range change), DCXO(digitally compensated crystal oscillator), AFC(auto frequency control)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-0255536 B1 (NEC CORPORATION) 01 May 2000 (2000-05-01) See paragraphs [0002]-[0036]; claim 1; and figures 1-4.	1-15
Y	JP 2005-086585 A (NEC CORP.) 31 March 2005 (2005-03-31) See paragraphs [0002]-[0030]; and figure 4.	1-15
Y	KR 10-2010-0058171 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 03 June 2010 (2010-06-03) See paragraph [0024]; and figure 3.	10
A	KR 10-2014-0042643 A (BROADCOM CORPORATION) 07 April 2014 (2014-04-07) See paragraphs [0042]-[0057]; and figures 2-4.	1-15
A	US 2006-0160512 A1 (LIM, Lysander et al.) 20 July 2006 (2006-07-20) See paragraphs [0360]-[0383]; and figure 39.	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>10 March 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>13 March 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/KR <b>Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208</b> Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer  Telephone No.

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

International application No.

**PCT/KR2022/020478**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-0255536	B1	01 May 2000	CA	2220817	A1	28 May 1998
				CN	1184389	A	10 June 1998
				EP	0845860	A1	03 June 1998
				EP	0845860	B1	27 February 2002
				JP	10-164658	A	19 June 1998
				JP	2865086	B2	08 March 1999
				KR	10-1998-0042852	A	17 August 1998
				US	6275699	B1	14 August 2001
				-----			
JP	2005-086585	A	31 March 2005	CN	1607854	A	20 April 2005
				EP	1515572	A2	16 March 2005
				EP	1515572	A3	25 July 2007
				US	2005-0054340	A1	10 March 2005
-----							
KR	10-2010-0058171	A	03 June 2010	None			
-----							
KR	10-2014-0042643	A	07 April 2014	CN	103716044	A	09 April 2014
				CN	103716044	B	28 December 2016
				EP	2713510	A1	02 April 2014
				EP	2713510	B1	27 December 2017
				KR	10-1502609	B1	24 March 2015
				US	2014-0091842	A1	03 April 2014
				US	8873682	B2	28 October 2014
-----							
US	2006-0160512	A1	20 July 2006	CN	1507698	A	23 June 2004
				CN	1531783	A	22 September 2004
				EP	1350331	A2	08 October 2003
				US	2002-0132648	A1	19 September 2002
				US	2002-0141511	A1	03 October 2002
				US	2003-0017809	A1	23 January 2003
				US	2003-0063690	A1	03 April 2003
				US	2003-0232613	A1	18 December 2003
				US	6741846	B1	25 May 2004
				US	6903617	B2	07 June 2005
				US	7092675	B2	15 August 2006
				US	7138858	B2	21 November 2006
				-----			

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> <b>H04W 48/16(2009.01)i; H04W 56/00(2009.01)i; H04W 88/06(2009.01)i; H04B 1/401(2015.01)i</b>		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 48/16(2009.01); H03L 7/08(2006.01); H04B 1/06(2006.01); H04B 1/40(2006.01); H04B 1/707(2011.01); H04B 7/26(2006.01); H04L 25/06(2006.01); H04W 88/02(2009.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 기지국 검색(base station search), 기준 주파수(reference frequency), 검색 실패(search failure), 범위 변경(range change), DCXO(digitally compensated crystal oscillator), AFC(auto frequency control)		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-0255536 B1 (닛본 덴기 가부시키키가이샤) 2000.05.01 단락 [0002]-[0036]; 청구항 1; 및 도면 1-4	1-15
Y	JP 2005-086585 A (NEC CORP.) 2005.03.31 단락 [0002]-[0030]; 및 도면 4	1-15
Y	KR 10-2010-0058171 A (삼성전자주식회사) 2010.06.03 단락 [0024]; 및 도면 3	10
A	KR 10-2014-0042643 A (브로드콤 코퍼레이션) 2014.04.07 단락 [0042]-[0057]; 및 도면 2-4	1-15
A	US 2006-0160512 A1 (LYSANDER LIM 등) 2006.07.20 단락 [0360]-[0383]; 및 도면 39	1-15
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일	
2023년03월10일(10.03.2023)	2023년03월13일(13.03.2023)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관	
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)	양정록	
팩스 번호 +82-42-481-8578	전화번호 +82-42-481-5709	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-0255536 B1	2000/05/01	CA 2220817 A1	1998/05/28
		CN 1184389 A	1998/06/10
		EP 0845860 A1	1998/06/03
		EP 0845860 B1	2002/02/27
		JP 10-164658 A	1998/06/19
		JP 2865086 B2	1999/03/08
		KR 10-1998-0042852 A	1998/08/17
		US 6275699 B1	2001/08/14
JP 2005-086585 A	2005/03/31	CN 1607854 A	2005/04/20
		EP 1515572 A2	2005/03/16
		EP 1515572 A3	2007/07/25
		US 2005-0054340 A1	2005/03/10
KR 10-2010-0058171 A	2010/06/03	없음	
KR 10-2014-0042643 A	2014/04/07	CN 103716044 A	2014/04/09
		CN 103716044 B	2016/12/28
		EP 2713510 A1	2014/04/02
		EP 2713510 B1	2017/12/27
		KR 10-1502609 B1	2015/03/24
		US 2014-0091842 A1	2014/04/03
		US 8873682 B2	2014/10/28
US 2006-0160512 A1	2006/07/20	CN 1507698 A	2004/06/23
		CN 1531783 A	2004/09/22
		EP 1350331 A2	2003/10/08
		US 2002-0132648 A1	2002/09/19
		US 2002-0141511 A1	2002/10/03
		US 2003-0017809 A1	2003/01/23
		US 2003-0063690 A1	2003/04/03
		US 2003-0232613 A1	2003/12/18
		US 6741846 B1	2004/05/25
		US 6903617 B2	2005/06/07
		US 7092675 B2	2006/08/15
		US 7138858 B2	2006/11/21