

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2024년 4월 11일 (11.04.2024)



(10) 국제공개번호

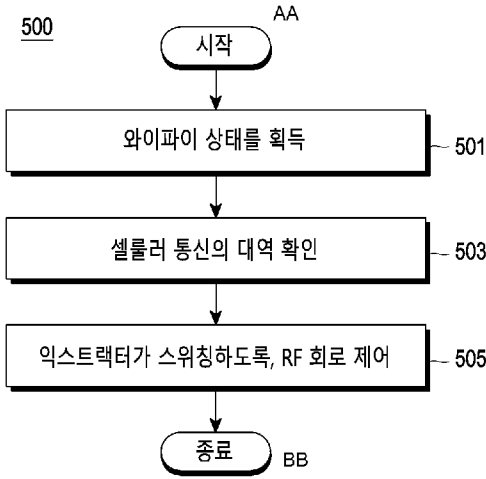
WO 2024/076178 A1

- (51) 국제특허분류:
H04B 1/401 (2015.01) H04B 1/50 (2006.01)
H04B 1/04 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2023/015351
- (22) 국제출원일: 2023년 10월 5일 (05.10.2023)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2022-0126748 2022년 10월 5일 (05.10.2022) KR
10-2022-0140818 2022년 10월 28일 (28.10.2022) KR
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김성수 (KIM, Sungsoo); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 박순 (PARK, Soon); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 오형주 (OH, Hyeongjoo); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

- 김병준 (KIM, Byungjoon); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 김용연 (KIM, Yongyoon); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 박성구 (PARK, Sungkoo); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 이견주 등 (LEE, Keon-Joo et al.); 03079 서울특별시 종로구 대학로9길 16 미화빌딩, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, 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, MU, 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,

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING OPERATION OF ANTENNA TO SUPPORT WI-FI AND CELLULAR BANDS AND ELECTRONIC DEVICES SUPPORTING SAME

(54) 발명의 명칭: 와이파이 및 셀룰러 대역을 지원하기 위한 안테나의 동작을 제어하는 방법 및 이를 지원하는 전자 장치



501 ... Obtain Wi-Fi status
503 ... Identify cellular communication band
505 ... Control RF circuit to cause extractor to switch
AA ... Start
BB ... End

(57) Abstract: According to one embodiment, provided is an electronic device comprising: one or more antennas; an RFFE including a multiplexer connected to each of the one or more antennas and an extractor connected to the multiplexer; an RFIC connected to the extractor; at least one communication processor operatively coupled to the RFIC; and an application processor operatively connected to the at least one communication processor, wherein the at least one communication processor is configured to: obtain a Wi-Fi status from the application processor; identify a cellular communication band for the one or more antennas; and control a first RFFE comprising a first extractor to cause the first extractor connected to a first antenna of the one or more antennas to switch, on the basis of the obtained Wi-Fi status and the identified cellular communication band. Other various embodiments are possible.

(57) 요약서: 일 실시예에 따르면, 전자 장치로서, 하나 이상의 안테나들; 상기 하나 이상의 안테나들 각각에 연결된 멀티플렉서 및 상기 멀티플렉서에 연결된 익스트랙터를 포함하는 RFFE; 상기 익스트랙터에 연결된 RFIC; 상기 RFIC와 작동적으로 연결된 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서와 작동적으로 연결된 어플리케이션 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서는, 상기 어플리케이션 프로세서로부터, 와이파이 상태(Wi-Fi status)를 획득하고, 상기 하나 이상의 안테나들에 대한 셀룰러 통신의 대역을 확인하고, 상기 획득한 와이파이 상태 및 상기 확인한 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 상기 하나 이상의 안테나들 중 제1 안테나에 연결된 제1 익스트랙터가 스위칭하도록, 상기 제1 익스트랙터를 포함하는 제1 RFFE를 제어하도록 설정된, 전자 장치가 제공될 수 있다. 그 밖의 다양한 실시예가 가능하다.

KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 와이파이 및 셀룰러 대역을 지원하기 위한 안테나의 동작을 제어하는 방법 및 이를 지원하는 전자 장치 기술분야

- [1] 본 개시의 다양한 실시예들은 와이파이 및 셀룰러 대역을 지원하기 위한 안테나를 제어하는 방법 및 이를 지원하는 전자 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 이동통신 기술의 발전으로 다양한 기능을 제공하는 휴대 단말기의 사용이 보편화됨에 따라, 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해 5G 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 5G 통신 시스템은 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 보다 빠른 데이터 전송 속도를 제공할 수 있도록, 3G 통신 시스템과 LTE(long term evolution) 통신 시스템에서 사용하던 주파수 대역에 추가하여, 더 높은 주파수 대역(예를 들어, 25~60GHz 대역)에서의 구현이 고려되고 있다.
- [3] 예를 들어, mmWave 대역에서 전파의 경로 손실 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.
- [4] 전자 장치에서 통신 네트워크(예컨대, 기지국)로 신호를 송신하기 위해, 전자 장치 내에서는 프로세서 또는 커뮤니케이션 프로세서로부터 생성된 데이터가 RFIC(radio frequency integrated circuit) 및 RFFE(radio frequency front end) 회로를 거쳐 신호 처리된 후 적어도 하나의 안테나를 통해 전자 장치의 외부로 전송될 수 있다. 전자 장치는, 적어도 하나의 안테나를 통해 와이파이(Wi-Fi: Wireless Fidelity) 또는 셀룰러(cellular) 대역의 신호를 송신할 수 있다.

발명의 상세한 설명

과제 해결 수단

- [5] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 전자 장치는, 하나 이상의 안테나들, 상기 하나 이상의 안테나들 각각에 연결된 멀티플렉서 및 상기 멀티플렉서에 연결된 익스트랙터를 포함하는 RFFE, 상기 익스트랙터에 연결된 RFIC, 상기 RFIC와 작동적으로 연결된 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서, 및 상기 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서와 작동적으로 연결된 어플리케이션 프로세서를 포함하도록 설정될 수 있다. 상기 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서는, 상기 어플리케이션 프로세서로부터, 와이파이 상태(Wi-Fi status)를 획득하도록 설정될 수 있다. 상기 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서는, 상기 하나 이상의 안테나들에 대한 셀룰러 통신의 대역을 확인하도록 설정될 수 있다. 상기 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서는, 상기 하나 이상의 안테나들에 대한 와이파이 통신의 대역을 확인하도록 설정될 수 있다.

니케이션 프로세서는, 상기 획득한 와이파이 상태 및 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 상기 하나 이상의 안테나들 중 제1 안테나에 연결된 제1 익스트랙터가 스위칭하도록, 상기 제1 익스트랙터를 포함하는 제1 RFFE를 제어하도록 설정될 수 있다.

- [6] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 전자 장치의 하나 이상의 안테나들을 제어하는 방법은, 어플리케이션 프로세서로부터, 와이파이 상태(Wi-Fi status)를 획득하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은, 상기 하나 이상의 안테나들에 대한 셀룰러 통신의 대역을 확인하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은, 상기 획득한 와이파이 상태 및 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 상기 하나 이상의 안테나들 중 제1 안테나에 연결된 제1 익스트랙터가 스위칭하도록, 상기 제1 익스트랙터를 포함하는 제1 RFFE를 제어하는 동작을 포함할 수 있다.
- [7] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 인스트럭션들을 저장하고 있는 비일시적 저장 매체에 있어서, 상기 인스트럭션들은 전자 장치의 적어도 하나의 회로에 의해서 실행될 때에 상기 전자 장치로 하여금 적어도 하나의 동작을 수행하도록 설정될 수 있다. 상기 적어도 하나의 동작은, 어플리케이션 프로세서로부터, 와이파이 상태(Wi-Fi status)를 획득하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 동작은, 상기 하나 이상의 안테나들에 대한 셀룰러 통신의 대역을 확인하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 동작은, 상기 획득한 와이파이 상태 및 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 상기 전자 장치에 포함된 하나 이상의 안테나들 중 제1 안테나에 연결된 제1 익스트랙터가 스위칭하도록, 상기 제1 익스트랙터를 포함하는 제1 RFFE를 제어하는 동작을 포함할 수 있다.
- [8] 본 개시의 일 실시예에 따른, 과제 해결 수단이 상술한 해결 수단들로 제한되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 해결 수단들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [9] 도 1은, 일 실시예들에 따른, 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다.
- [10] 도 2a는, 일 실시예들에 따른, 레거시 네트워크 통신 및 5G 네트워크 통신을 지원하기 위한 전자 장치의 블록도이다.
- [11] 도 2b는, 일 실시예들에 따른, 레거시 네트워크 통신 및 5G 네트워크 통신을 지원하기 위한 전자 장치의 블록도이다.
- [12] 도 3은, 본 개시의 일 실시예에 따른, 전자 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- [13] 도 4는, 본 개시의 일 실시예에 따른, 전자 장치의 하우징에 포함된 하나 이상의 안테나들의 예를 나타내는 도면이다.
- [14] 도 5는, 본 개시의 일 실시예에 따른, 전자 장치가 RFFE를 제어하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

- [15] 도 6a는, 본 개시의 일 실시예에 따른, 익스트랙터가 제1 모드로 동작하는 예를 나타내는 도면이다.
- [16] 도 6b는, 본 개시의 일 실시예에 따른, 익스트랙터가 제2 모드로 스위칭하는 예를 나타내는 도면이다.
- [17] 도 7은, 본 개시의 일 실시예에 따른, 전자 장치가 와이파이 상태를 결정하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [18] 도 8은, 본 개시의 일 실시예에 따른, 안테나 튜닝 회로를 설명하기 위한 블록도이다.
- [19] 도 9는, 본 개시의 일 실시예에 따른, 전자 장치가 튜 코드를 결정하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [20] 도 10은, 본 개시의 일 실시예에 따른, 전자 장치가 튜 코드를 결정하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [21] 도 1은, 본 개시의 일 실시예에 따른 네트워크 환경(100) 내의 전자 장치(101)의 블록도이다.
- [22] 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.
- [23] 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: 중

양 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.

- [24] 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 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.

- [25] 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.

- [26] 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.

- [27] 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.
- [28] 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.
- [29] 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 상기 터치에 의해 발생하는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 압력 센서를 포함할 수 있다.
- [30] 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.
- [31] 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.
- [32] 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.
- [33] 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.
- [34] 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.
- [35] 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.
- [36] 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.
- [37] 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.
- [38] 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(IMS))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.
- [39] 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. 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.

- [40] 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 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.
- [41] 일 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 mmWave 안테나 모듈을 형성할 수 있다. 일 실시예에 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.
- [42] 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.
- [43] 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 기

능이나 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.

- [44] 도 2a는, 일 실시예들에 따른, 레거시 네트워크 통신 및 5G 네트워크 통신을 지원하기 위한 전자 장치의 블록도이다. 도 2b는, 일 실시예들에 따른, 레거시 네트워크 통신 및 5G 네트워크 통신을 지원하기 위한 전자 장치의 블록도이다.
- [45] 도 2a를 참조하면, 전자 장치(101)는 제1 커뮤니케이션 프로세서(212), 제2 커뮤니케이션 프로세서(214), 제1 radio frequency integrated circuit(RFIC)(222), 제2 RFIC(224), 제3 RFIC(226), 제4 RFIC(228), 제1 radio frequency front end(RFFE)(232), 제2 RFFE(234), 제1 안테나 모듈(242), 제2 안테나 모듈(244), 제3 안테나 모듈(246) 및 안테나들(248)을 포함할 수 있다. 전자 장치(101)는 프로세서(120) 및 메모리(130)를 더 포함할 수 있다. 제2 네트워크(199)는 제1 셀룰러 네트워크(292)와 제2 셀룰러 네트워크(294)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 도 1에 기재된 부품들 중 적어도 하나의 부품을 더 포함할 수 있고, 제2 네트워크(199)는 적어도 하나의 다른 네트워크를 더 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212), 제2 커뮤니케이션 프로세서(214), 제1 RFIC(222), 제2 RFIC(224), 제4 RFIC(228), 제1 RFFE(232), 및 제2 RFFE(234)는 무선 통신 모듈(192)의 적어도 일부를 형성할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 제4 RFIC(228)는 생략되거나, 제3 RFIC(226)의 일부로서 포함될 수 있다.
- [46] 제1 커뮤니케이션 프로세서(212)는 제1 셀룰러 네트워크(292)와의 무선 통신에 사용될 대역의 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 레거시 네트워크 통신을 지원할 수 있다. 일 실시예들에 따르면, 제1 셀룰러 네트워크는 2세대(2G), 3G, 4G, 또는 long term evolution(LTE) 네트워크를 포함하는 레거시 네트워크일 수 있다. 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 제2 셀룰러 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 실시예들에 따르면, 제2 셀룰러 네트워크(294)는 3GPP에서 정의하는 5G 네트워크일 수 있다. 추가적으로, 일 실시예에 따르면, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 제2 셀룰러 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.

- [47] 제1 커뮤니케이션 프로세서(212)는, 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)와 데이터를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 제2 셀룰러 네트워크(294)를 통하여 송신되기로 분류되었던 데이터가, 제1 셀룰러 네트워크(292)를 통하여 송신되는 것으로 변경될 수 있다. 이 경우, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212)는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)로부터 송신 데이터를 전달받을 수 있다. 예를 들어, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212)는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)와 프로세서간 인터페이스(213)를 통하여 데이터를 송수신할 수 있다. 상기 프로세서간 인터페이스(213)는, 예를 들어 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. 또는, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212)와 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)는, 예를 들어 공유 메모리(shared memory)를 이용하여 제어 정보와 패킷 데이터 정보를 교환할 수 있다. 제1 커뮤니케이션 프로세서(212)는, 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)와, 센싱 정보, 출력 세기에 대한 정보, RB(resource block) 할당 정보와 같은 다양한 정보를 송수신할 수 있다.
- [48] 구현에 따라, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212)는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)와 직접 연결되지 않을 수도 있다. 이 경우, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212)는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)와, 프로세서(120)(예: application processor)를 통하여 데이터를 송수신할 수도 있다. 예를 들어, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212) 및 제2 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. 또는, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212) 및 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)는, 프로세서(120)(예: application processor)와 공유 메모리(shared memory)를 이용하여 컨트롤 정보와 패킷 데이터 정보를 교환할 수 있다.
- [49] 일 실시예에 따르면, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212)와 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 단일(single) 칩 또는 단일 패키지 내에 구현될 수 있다. 일 실시예들에 따르면, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 프로세서(120), 보조 프로세서(123), 또는 통신 모듈(190)과 단일 칩 또는 단일 패키지 내에 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 2b에서와 같이, 커뮤니케이션 프

로세서(260)는, 제1 셀룰러 네트워크(292), 및 제2 셀룰러 네트워크(294)와의 통신을 위한 기능을 모두 지원할 수 있다.

- [50] 제1 RFIC(222)는, 송신 시에, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212)에 의해 생성된 기저대역(baseband) 신호를 제1 셀룰러 네트워크(292)(예: 레거시 네트워크)에 사용되는 약 700MHz 내지 약 3GHz의 무선 주파수(RF) 신호로 변환할 수 있다. 수신 시에는, RF 신호가 안테나(예: 제1 안테나 모듈(242))를 통해 제1 셀룰러 네트워크(292)(예: 레거시 네트워크)로부터 획득되고, RFFE(예: 제1 RFFE(232))를 통해 전처리(preprocess)될 수 있다. 제1 RFIC(222)는 전처리된 RF 신호를 제1 커뮤니케이션 프로세서(212)에 의해 처리될 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다.
- [51] 제2 RFIC(224)는, 송신 시에, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)에 의해 생성된 기저대역 신호를 제2 셀룰러 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: 제2 안테나 모듈(244))를 통해 제2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)로부터 획득되고, RFFE(예: 제2 RFFE(234))를 통해 전처리될 수 있다. 제2 RFIC(224)는 전처리된 5G Sub6 RF 신호를 제1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214) 중 대응하는 커뮤니케이션 프로세서에 의해 처리될 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다.
- [52] 제3 RFIC(226)는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)에 의해 생성된 기저대역 신호를 제2 셀룰러 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 제2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)로부터 획득되고 제3 RFFE(236)를 통해 전처리될 수 있다. 제3 RFIC(226)는 전처리된 5G Above6 RF 신호를 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)에 의해 처리될 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제3 RFFE(236)는 제3 RFIC(226)의 일부로서 형성될 수 있다.
- [53] 전자 장치(101)는, 일 실시예에 따르면, 제3 RFIC(226)와 별개로 또는 적어도 그 일부로서, 제4 RFIC(228)를 포함할 수 있다. 이런 경우, 제4 RFIC(228)는 제2 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 제3 RFIC(226)로 전달할 수 있다. 제3 RFIC(226)는 IF 신호를 5G Above6 RF 신호로 변환할 수 있다. 수신 시에, 5G Above6 RF 신호가 안테나(예: 안테나(248))를 통해 제2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)로부터 수신되고 제3 RFIC(226)에 의해 IF 신호로 변환될 수 있다. 제4 RFIC(228)는 IF 신호를 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)가 처리할 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다.
- [54] 일 실시예에 따르면, 제1 RFIC(222)와 제2 RFIC(224)는 단일 칩 또는 단일 패키지의 적어도 일부로 구현될 수 있다. 일 실시예에 따라, 도 2a 또는 도 2b에

서 제1 RFIC(222)와 제2 RFIC(224)가 단일 칩 또는 단일 패키지로 구현될 경우, 통합 RFIC로 구현될 수 있다. 이 경우 상기 통합 RFIC가 제1 RFFE(232)와 제2 RFFE(234)에 연결되어 기저대역 신호를 제1 RFFE(232) 및/또는 제2 RFFE(234)가 지원하는 대역의 신호로 변환하고, 상기 변환된 신호를 제1 RFFE(232) 및 제2 RFFE(234) 중 하나로 전송할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제1 RFFE(232)와 제2 RFFE(234)는 단일 칩 또는 단일 패키지의 적어도 일부로 구현될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제1 안테나 모듈(242) 또는 제2 안테나 모듈(244) 중 적어도 하나의 안테나 모듈은 생략되거나 다른 안테나 모듈과 결합되어 대응하는 복수의 대역들의 RF 신호들을 처리할 수 있다.

- [55] 일 실시예에 따르면, 제3 RFIC(226)와 안테나(248)는 동일한 서브스트레이트에 배치되어 제3 안테나 모듈(246)을 형성할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 모듈(192) 또는 프로세서(120)가 제1 서브스트레이트(예: main PCB)에 배치될 수 있다. 이런 경우, 제1 서브스트레이트와 별도의 제2 서브스트레이트(예: sub PCB)의 일부 영역(예: 하면)에 제3 RFIC(226)가, 다른 일부 영역(예: 상면)에 안테나(248)가 배치되어, 제3 안테나 모듈(246)이 형성될 수 있다. 제3 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 제2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)와의 통신의 품질 또는 속도를 향상시킬 수 있다.
- [56] 일 실시예에 따르면, 안테나(248)는 빔포밍에 사용될 수 있는 복수개의 안테나 엘리먼트들을 포함하는 안테나 어레이로 형성될 수 있다. 이런 경우, 제3 RFIC(226)는, 예를 들면, 제3 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.
- [57] 제2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)는 제1 셀룰러 네트워크(292)(예: 레거시 네트워크)와 독립적으로 운영되거나(예: SA(Stand-Alone)), 연결되어 운영될 수 있다(예: NSA(Non-Stand Alone)). 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), 제1 커뮤니케이션 프로세서(212), 또는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214))에 의해 액세스될 수 있다.

[58] 도 3은, 본 개시의 일 실시예에 따른, 전자 장치(101)(예: 도 1의 전자 장치(101))를 설명하기 위한 블록도이다.

[59] 도 3을 참조하면, 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 적어도 하나의 안테나(350), 안테나(350)에 연결된 RFFE(340), RFFE(340)에 연결된 RFIC(330), RFIC(330)와 작동적으로 연결된 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(320), 및 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(320)와 작동적으로 연결된 어플리케이션 프로세서(310)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 커뮤니케이션 프로세서(320), RFIC(330), 및 RFFE(340)는, 무선 통신 모듈(192)의 적어도 일부를 형성할 수 있다.

[60] 일 실시예에서, 어플리케이션 프로세서(310)는 도 1의 프로세서(12)에 포함될 수 있다. 어플리케이션 프로세서(310)는, 전자 장치(101)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인할 수 있다. 예를 들어, 어플리케이션 프로세서(310)는, 전자 장치(101)의 와이파이 모드(Wi-Fi mode)가 활성화되어 있는지 여부를 확인할 수 있다. 어플리케이션 프로세서(310)는, 와이파이 모드가 활성화되어 있는지 여부를 확인함에 기반하여, 전자 장치(101)의 와이파이 상태(Wi-Fi status)를 결정할 수 있다. 어플리케이션 프로세서(310)는, 결정된 와이파이 상태를 커뮤니케이션 프로세서(320)에 전송할 수 있다. 어플리케이션 프로세서(310)의 동작에 관하여는, 도 4 내지 도 10을 참조하여 보다 구체적으로 설명하도록 한다.

[61] 일 실시예에서, 커뮤니케이션 프로세서(310)는 도 1의 프로세서(12)에 포함될 수 있다. 커뮤니케이션 프로세서(310)는 안테나(350)의 동작을 전반적으로 제어할 수 있다. 예를 들어, 커뮤니케이션 프로세서(310)는, RFIC(330)를 통하여, RFFE(340)의 동작 상태를 변경함으로써, 안테나(350)의 동작을 제어할 수 있다. 커뮤니케이션 프로세서(310)의 동작에 관하여는 도 4 내지 도 10을 참조하여 보다 구체적으로 설명하도록 한다.

[62] 일 실시예에서, RFIC(330)는 도 2a의 제1 RFIC(222), 제2 RFIC(224), 제3 RFIC(226), 또는 제4 RFIC(228)에 포함될 수 있다. RFIC(330)는, 송신 시에, 커뮤니케이션 프로세서(320)에 의해 생성된 기저대역 신호를 제1 셀룰러 네트워크(예컨대, 도 2의 제1 셀룰러 네트워크(292))(예: 레거시 네트워크)에 사용되는 약 700MHz 내지 약 3GHz의 RF 신호로 변환할 수 있다. RFIC(330)는, 송신 시에, 커뮤니케이션 프로세서(320)에 의해 생성된 기저대역 신호를 와이파이 통신에 사용되는 약 2.4GHz 대역의 RF 신호로 변환할 수도 있다. 수신 시에는, RF 신호가 안테나(350)를 통해 제1 셀룰러 네트워크(292)(예: 레거시 네트워크) 또는 와이파이 네트워크로부터 획득되고, RFFE(340)를 통해 전처리될 수 있다. RFIC(330)는

전처리된 RF 신호를 제1 커뮤니케이션 프로세서(212)에 의해 처리될 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다.

- [63] 일 실시예에서, RFFE(340)는 도 2a의 제1 RFFE(232), 제2 RFFE(234), 또는 제3 RFFE(236)에 포함될 수 있다. 일 실시예에서, RFFE(340)는 와이파이 대역의 RF 신호를 전처리하기 위한 RFFE일 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따른, "제1 RFFE" 또는 "제2 RFFE"는, 셀룰러 네트워크(예: 도 2의 제1 셀룰러 네트워크(292) 또는 제2 셀룰러 네트워크(294))로부터 획득된 RF 신호를 전처리하기 위한 RFFE(예: 도 2a의 제1 RFFE(232) 또는 제2 RFFE(234))로 제한되지 않는다. RFFE(340)는, 안테나(350)에 연결된 멀티플렉서(343), 및 멀티플렉서(343)에 연결된 익스트랙터(341)를 포함할 수 있다. 익스트랙터(341)는, 스위칭을 수행함으로써, 특정 대역의 신호만을 RFIC(330)에 전송할 수 있다. 익스트랙터(341)의 스위칭 동작에 관하여는 도 5 내지 도 7을 참조하여 보다 구체적으로 설명하도록 한다. 멀티플렉서(343)는, 복수의 대역들을 포함하는 신호로부터 선택된 특정 대역의 신호를 익스트랙터(341)에 전송할 수 있다. 멀티플렉서(343)는 다이플렉서 또는 트라이플렉서로 구현될 수 있으며, 그 제한이 없다.
- [64] 안테나(350)는, 송신 시에, RF 회로(330)에 의하여 변환된 RF 신호에 기반하여, 특정 대역의 신호를 외부로 송신할 수 있다. 안테나(350)는, 수신 시에, 주변의 전자기장의 변경을 감지함에 기반하여, RF 신호를 출력할 수 있다. 도 3에서는 전자 장치(101)가 하나의 안테나(350)를 포함하는 것으로 도시되었으나, 전자 장치(101)는 복수의 안테나(350)들을 포함할 수 있다.
- [65] 도 4는, 본 개시의 일 실시예에 따른, 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))의 하우징(400)에 포함된 하나 이상의 안테나들(410, 411, 412, 413, 414, 420, 421, 422, 및 423)의 예를 나타내는 도면이다.
- [66] 일 실시예에서, 전자 장치(101)의 하우징(400)은 폴딩 라인 AA'을 기준으로 폴딩될 수 있다. 전자 장치(101)의 하우징(400)은 폴딩 라인 AA'을 기준으로 제1 하우징(401) 및 제2 하우징(403)로 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 제1 안테나(410), 제2 안테나(420), 제3 안테나(411), 제4 안테나(412), 제5 안테나(413), 제6 안테나(414), 제7 안테나(421), 제8 안테나(422), 또는 제9 안테나(423)는, 전자 장치(101)의 하우징(400) 상에 배치되거나, 또는 하우징(400) 내에 배치될 수 있으며, 그 배치 위치에는 제한이 없다. 예를 들어, 제1 안테나(410), 제2 안테나(420), 제3 안테나(411), 제4 안테나(412), 제5 안테나(413), 제6 안테나(414), 제7 안테나(421), 제8 안테나(422), 또는 제9 안테나(423)는, 제1 하우징(401) 상에 메탈 안테나(metal antenna)로 구현되거나, 제1 하우징(401) 내에 LDS(laser direct structuring) 안테나로 구현될 수 있다. 도 4에서는 전자 장치(101)의 하우징(400)이 폴딩 가능한 구조인 것으로 도시되었으나, 전자 장치(101)의 하우징(400)은 바 타입(bar type) 또는 슬라이더블(slidable) 하우징으로 구현될 수 있으며, 그 제한은 없다.

- [67] 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 제 1 하우징(401)에 배치된 제1 안테나(410), 제2 안테나(420), 제3 안테나(411), 제4 안테나(412), 제5 안테나(413), 제6 안테나(414), 제7 안테나(421), 제8 안테나(422), 또는 제9 안테나(423)를 통하여 와이파이 대역의 신호 및/또는 셀룰러 대역의 신호를 송신할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는, 제1 안테나(410)에 기반하여, MHB(mid-high band), UHB(ultra-high band), 또는 와이파이 대역의 신호를 송신할 수 있다. 전자 장치(101)는, 제 2 안테나(420)에 기반하여, N77, N78, 또는 N79에 대응하는 셀룰러 대역의 신호를 송신할 수 있다. 전자 장치(101)는, 제3 안테나(411)에 기반하여, UHB 또는 UWB(ultra-wide band) 대역의 신호를 송신할 수 있다. 전자 장치(101)는, 제4 안테나(412)에 기반하여, LB(low-band), MHB, N77 또는 N78에 대응하는 셀룰러 대역의 신호를 송신할 수 있다. 전자 장치(101)는, 제5 안테나(413)에 기반하여, UHB 또는 N79에 대응하는 셀룰러 대역의 신호를 송신할 수 있다. 전자 장치(101)는, 제6 안테나(414)에 기반하여, 와이파이 대역의 신호를 송신할 수 있다. 전자 장치(101)는, 제7 안테나(421)에 기반하여, LB, MB(mid-band), 또는 와이파이 대역의 신호를 송신할 수 있다. 전자 장치(101)는, 제8 안테나(422)에 기반하여, LB 또는 MB 대역의 셀룰러 신호를 송신할 수 있다. 전자 장치(101)는, 제9 안테나(423)에 기반하여, HB 또는 와이파이 대역의 신호를 송신할 수 있다. 전자 장치(101)는, 제 1 하우징(401)에 배치된 안테나만을 이용하여 와이파이 대역의 신호를 송신함으로써, 제 1 하우징(401)로부터 제 2 하우징(403)에 전송되는 CTC(convolutional turbo code) 신호를 감소시킬 수 있다. 전자 장치(101)는 CTC 신호를 감소시킴으로써, CTC 신호로 인한 노이즈를 감소시킬 수 있다. 전자 장치(101)는, 제 2 하우징(401)에 배치된 와이파이 모듈 및 FEM 부등 회로 없이도, 제 1 하우징(401)에 배치된 안테나만을 이용하여 와이파이 대역의 신호를 송신할 수 있다.
- [68] 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 제1 안테나(410), 제2 안테나(420), 제3 안테나(411), 제4 안테나(412), 제5 안테나(413), 제6 안테나(414), 제7 안테나(421), 제 8 안테나(422), 또는 제9 안테나(423)를 통하여, 와이파이 대역 및/또는 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 송신 시에, 송신 디바이스 호핑(Tx device hopping)에 기반하여, 제1 안테나(410)를 통하여 송신하기로 분류했던 신호가, 제2 안테나(420)를 통하여 송신되는 것으로 변경할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 전계에 따라, 제1 안테나(410), 제2 안테나(420), 제3 안테나(411), 제4 안테나(412), 제5 안테나(413), 제6 안테나(414), 제7 안테나(421), 제8 안테나(422), 또는 제9 안테나(423) 중에서, 신호의 송신 경로를 결정할 수 있다.
- [69] 도 5는, 본 개시의 일 실시예에 따른, 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))가 RFFE(예: 도 3의 RFFE(340))를 제어하는 동작을 설명하기 위한 흐름도(500)이다.
- [70] 도 5를 참조하면, 동작 501에서, 일 실시예에서, 전자 장치(101)(예를 들어, 도 3의 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(320))는, 어플리케이션 프로세서(310)로부터, 와이파이 상태를 획득할 수 있다. 일 실시예에서, 와이파이 상태는, 와이

파이 모드가 활성화되어 있는지 여부에 관한 정보를 포함할 수 있다. 전자 장치(101)는, 획득한 와이파이 상태에 기반하여, 와이파이 모드가 활성화되어 있는지 여부를 확인할 수 있다.

[71] 동작 503에서, 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 하나 이상의 안테나(350)들에 대한 셀룰러 통신의 대역을 확인할 수 있다. 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 확인한 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 제1 안테나(예: 도 4의 제1 안테나(410)) 및/또는 제2 안테나(예: 도 4의 제2 안테나(420))가 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 통신의 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인할 수 있다. 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 확인한 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 제1 안테나(410) 및/또는 제2 안테나(420)가 와이파이 대역과 연관되지 않은 셀룰러 통신의 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인할 수 있다. 예를 들어, 와이파이 대역은 약 2.4GHz 대역을 포함할 수 있다. 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 통신의 대역은, 약 2.3GHz 내지 약 2.4GHz 대역 또는 약 2.5GHz 내지 2.7GHz 대역을 포함할 수 있다. 와이파이 대역과 연관되지 않은 셀룰러 통신의 대역은, 약 1GHz 이하의 대역을 포함할 수 있다. 와이파이 대역 및 셀룰러 통신의 대역의 구체적인 값은 전술한 예시에 제한되지 않는다.

[72] 동작 505에서, 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 획득한 와이파이 상태 및 확인한 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 하나 이상의 안테나(350)들 중 어느 하나의 안테나에 연결된 익스트랙터(예: 도 3의 익스트랙터(341))가 스위칭하도록, RF 회로(예: 도 3의 RFFE(340))를 제어할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는, 획득한 와이파이 상태 및 확인한 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 제1 안테나(410)에 연결된 제1 익스트랙터(미도시)가 스위칭하도록, 제1 익스트랙터를 포함하는 제1 RFFE(예: 도 3의 RFFE(340))를 제어할 수 있다. 전자 장치(101)는, 획득한 와이파이 상태 및 확인한 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 제2 안테나(420)에 연결된 제2 익스트랙터(미도시)가 스위칭하도록, 제2 익스트랙터를 포함하는 제2 RFFE(예: 도 3의 RFFE(340))를 제어할 수도 있다. 일 실시예에서, 제2 익스트랙터는 "제1 익스트랙터"로 지칭될 수 있으며, 전술한 예시에 제한되지 않는다. 일 실시예에서, 제2 RFFE는 "제1 RFFE"로 지칭될 수 있으며, 전술한 예시에 제한되지 않는다. 전자 장치(101)는, 익스트랙터(341)의 스위칭에 기반하여, 동일한 안테나를 통하여 와이파이 대역의 신호 및/또는 셀룰러 대역의 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 전자 장치(101)는, 셀룰러 대역의 신호를 송신하는 안테나와 와이파이 대역의 신호를 송신하는 안테나를 통합함으로써, 간소화된 안테나의 구조를 포함하도록 구성될 수 있다.

[73] 도 6a는, 본 개시의 일 실시예에 따른, 익스트랙터(341)가 제1 모드로 동작하는 예를 나타내는 도면이다.

[74] 도 6a를 참조하면, 일 실시예에서, 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))는, 획득한 와이파이 상태에 기반하여, 안테나(예: 도 3의 안테나(350))가 와이파이 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인할 수 있다. 전자 장치(101)(예: 도 3의 커뮤니

케이선 프로세서(320))는, 안테나(350)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는 것을 확인함에 기반하여, 익스트랙터(341)가 제1 모드로 스위칭하도록, RFFE(예: 도 3의 RFFE(340))를 제어할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는, 획득한 와이파이 상태에 기반하여, 제1 안테나(예: 도 4의 제1 안테나(410))에 연결된 제1 익스트랙터가 제1 모드로 스위칭하도록, RFFE(340)를 제어할 수 있다. 전자 장치(101)는, 획득한 와이파이 상태에 기반하여, 제2 안테나(예: 도 4의 제2 안테나(420))에 연결된 제2 익스트랙터가 제1 모드로 스위칭하도록, RFFE(340)를 제어할 수도 있다. 일 실시예에서, 제1 모드는, "익스트랙터 모드(extractor mode)"로 지칭될 수 있다.

[75] 도 6a를 참조하면, 익스트랙터(341)가 제1 모드로 동작하는 경우, 제1 노드(640)를 통하여 입력된 신호는, 필터(610)를 통과하여, 제2 노드(650) 또는 제3 노드(660)로 전송될 수 있다. 일 실시예에서, 제1 노드(640)는 멀티플렉서(예: 도 3의 멀티플렉서(343))에 연결될 수 있다. 제2 노드(650) 및/또는 제3 노드(660)는 RF 회로(330)에 연결될 수 있다. 일 실시예에서, 와이파이 대역의 RF 신호는, 제1 스위치(620) 및 필터(610)를 통과하여, 제1 경로(651)를 통하여, 제2 노드(650)로 전송될 수 있다. 셀룰러 대역의 RF 신호는, 제1 스위치(620), 필터(610) 및 제2 경로(661)를 통하여 제2 스위치(630)를 통과하여 제3 노드(660)에 전송될 수 있다. 도 6a에서는, 제1 노드(640)를 통하여 입력된 신호가 제2 노드(650) 또는 제3 노드(660)로 전송되는 것으로 도시되었으나, 신호가 전송되는 방향은 도 6a에 도시된 바에 제한되지 않는다. 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 익스트랙터(341)가 제1 모드로 동작하도록 RFFE(340)를 제어함으로써, 와이파이 대역 및 셀룰러 대역의 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다.

[76] 도 6b는, 본 개시의 일 실시예에 따른, 익스트랙터(341)가 제2 모드로 스위칭하는 예를 나타내는 도면이다.

[77] 도 6b를 참조하면, 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 획득한 와이파이 상태에 기반하여, 안테나(350)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인할 수 있다. 전자 장치(101)는, 안테나(350)가 와이파이 대역의 신호를 송신하지 않는 것을 확인함에 기반하여, 익스트랙터(341)가 제2 모드로 스위칭하도록, RFFE(340)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는, 획득한 와이파이 상태에 기반하여, 제1 안테나(410)에 연결된 제1 익스트랙터가 제2 모드로 스위칭하도록, RFFE(340)를 제어할 수 있다. 전자 장치(101)는, 획득한 와이파이 상태에 기반하여, 제2 안테나(420)에 연결된 제2 익스트랙터가 제2 모드로 스위칭하도록, RFFE(340)를 제어할 수도 있다. 일 실시예에서, 제2 모드는, "바이패스 모드(bypass mode)"로 지칭될 수 있다.

[78] 도 6b를 참조하면, 익스트랙터(341)가 제2 모드로 동작하는 경우, 제1 노드(640)를 통하여 입력된 신호는, 제1 스위치(620) 및 제3 경로(663)를 통하여 제2 스위치(630)를 통과하여 제3 노드(660)로 전송될 수 있다. 예를 들어, 셀룰러 대역의 RF 신호는, 제1 스위치(620) 및 제3 경로(663)를 통하여 제2 스위치(630)를 통과하여

제3 노드(660)에 전송될 수 있다. 도 6b에서는, 제1 노드(640)를 통하여 입력된 신호가 제3 노드(660)로 전송되는 것으로 도시되었으나, 신호가 전송되는 방향은 도 6b에 도시된 바에 제한되지 않는다. 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 익스트랙터(341)가 제2 모드로 동작하도록 RFFE(340)를 제어함으로써, 셀룰러 대역의 신호만을 송신 및/또는 수신할 수 있다.

- [79] 도 7은, 본 개시의 일 실시예에 따른, 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))가 와이파이 상태를 결정하는 동작을 설명하기 위한 흐름도(700)이다.
- [80] 도 7을 참조하면, 동작 701에서, 일 실시예에서, 전자 장치(101)(예를 들어, 도 3의 어플리케이션 프로세서(120))는, 와이파이 모드가 활성화되었는지 여부를 확인할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 연결 가능한 와이파이 네트워크를 확인함에 기반하여, 와이파이 모드를 활성화할 수 있다. 전자 장치(101)는 사용자 입력에 기반하여, 와이파이 네트워크와의 연결을 형성함으로써, 와이파이 모드를 활성화할 수도 있다. 일 실시예에서, 전자 장치(101)는 사용자 입력에 기반하여, 와이파이 네트워크와의 연결을 해제함으로써, 와이파이 모드를 비활성화할 수 있다.
- [81] 동작 703에서, 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 와이파이 모드가 활성화되었는지 여부를 확인함에 기반하여, 안테나(350)에 대한 와이파이 상태를 결정할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는, 와이파이 모드가 활성화된 것을 확인함에 기반하여, 익스트랙터(341)의 제1 모드를 활성화하도록 하는 GPIO 입력을 하이(high)로 결정할 수 있다. 전자 장치(101)는, 와이파이 모드가 활성화되지 않은 것을 확인함에 기반하여, 익스트랙터(341)의 제1 모드를 활성화하도록 하는 GPIO 입력을 로우(low)로 결정할 수 있다.
- [82] 동작 705에서, 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 결정된 와이파이 상태를 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(320)에 전송할 수 있다. 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 커뮤니케이션 프로세서(320)가 턴-온(turn-on) 상태인지 여부를 확인할 수 있다. 전자 장치(101)는, 커뮤니케이션 프로세서(320)가 턴-온(turn-on) 상태인 것을 확인함에 기반하여, 결정된 와이파이 상태를 커뮤니케이션 프로세서(320)에 전송할 수 있다.
- [83] 도 8은, 본 개시의 일 실시예에 따른, 안테나 튜닝 회로(800)를 설명하기 위한 블록도이다.
- [84] 도 8을 참조하면, 본 개시의 일 실시예에 따른 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))는, 안테나 튜닝 회로(800)를 더 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 안테나 튜닝 회로(800)는, 적어도 하나의 임피던스 튜닝 회로(810) 및/또는 적어도 하나의 어퍼처(aperture) 튜닝 회로(820)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 임피던스 튜닝 회로(810)는, 적어도 하나의 프로세서(예: 도 2a의 프로세서(120), 도 2a의 커뮤니케이션 프로세서(212, 214), 및/또는 도 2b의 통합 커뮤니케이션 프로세서(260))의 제어에 따라 네트워크와의 임피던스 매칭을 수행하도록 설정될 수 있

1	Wi-Fi	-	On	Wi-Fi	Extractor	Don't Care	2×2
2	-	MB/HB	Off	MHB	Bypass	4×4	Don't Care
3	Wi-Fi	LB	On	Wi-Fi	Extractor	Don't Care	2×2
4	Wi-Fi	MB/HB (no B40)	On	MHB & Wi-Fi	Extractor	4×4	2×2
5	Wi-Fi	B40	On	MHB & Wi-Fi	Extractor	4×4	2×2
6	Wi-Fi	B40 (Tx hopping)	Off	MHB	Bypass	4×4	1×1
7	Wi-Fi	B40 (idle/monitor)	On	Wi-Fi	Extractor	4×4	2×2
8	Wi-Fi	N40	Off	MHB	Bypass	4×4	1×1
9	Wi-Fi	N40 (Tx hopping)	On	MHB & Wi-Fi	Extractor	4×4	2×2
10	Wi-Fi	N40 (idle/monitor)	On	MHB & Wi-Fi	Extractor	4×4	2×2

[92] 일 실시예에서, 표 1을 참조하면, Wi-Fi(상단) 필드는 전자 장치(101)의 상단에 배치된 제1 안테나(410)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는지 여부에 관한 정보를 포함할 수 있다. Extractor(상단) 필드는 제1 안테나(410)에 연결된 제1 익스트랙터의 동작 상태에 관한 정보를 포함할 수 있다. 전자 장치(101)는 제1 안테나(410)가 와이파이 대역의 신호를 송신(예: On)하는 것을 확인함에 기반하여, 제1 안테나(410)에 연결된 제1 익스트랙터가 제1 모드(예: Extractor)로 스위칭하도록 RFFE(예: 도 3의 RFFE(340))를 제어할 수 있다. 전자 장치(101)는 제1 안테나(410)가 와이파이 대역의 신호를 송신하지 않는 것(예: Off)을 확인함에 기반하여, 제1 안테나(410)에 연결된 제1 익스트랙터가 제2 모드(예: Bypass)로 스위칭하도록 RFFE(340)를 제어할 수 있다.

[93] 일 실시예에서, 표 1을 참조하면, Wi-Fi Mode 필드는 제1 안테나(410) 및 제2 안테나(420) 중에서 와이파이 대역의 신호를 송신하는 안테나의 수에 관한 정보를

포함할 수 있다. 일 실시예에서, 2x2는, 제1 안테나(410) 및 제2 안테나(420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는 상태일 수 있다. 1x1은, 제1 안테나(410) 또는 제2 안테나(420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는 상태일 수 있다. Don't Care는, 제1 안테나(420) 및 제2 안테나(420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하지 않는 상태일 수 있다.

- [94] 일 실시예에서, 표 1을 참조하면, 시나리오(Scenario) 필드는, 전자 장치(101)가 송신 및/또는 수신하는 신호의 주파수 대역에 관한 정보를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 제1 시나리오에서, 셀룰러 대역의 신호를 송신하지 않을 수 있다. 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 제2 시나리오에서, 미드 밴드(mid-band) 및/또는 하이 밴드(high-band)의 신호를 송신할 수 있다. 미드 밴드는 약 1GHz 내지 약 3GHz 대역을 포함할 수 있다. 하이 밴드는 약 3 GHz 내지 약 6 GHz 대역을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 제3 시나리오에서, 로우 밴드(low-band)의 신호를 송신할 수 있다. 로우 밴드는 약 1GHz 이하의 대역을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 제4 시나리오에서, 하단의 제2 안테나(410)를 통하여, B40 밴드를 제외한 미드 밴드 및/또는 하이 밴드의 신호를 송신할 수 있다. B40 밴드는, 약 2.3GHz 내지 약 2.4GHz 대역을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 제5 시나리오에서, B40 밴드의 신호를 송신할 수 있다. 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 제6 시나리오에서, 송신 디바이스 호핑에 기반하여, B40 밴드의 신호를 송신할 수 있다. 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 제7 시나리오에서, 아이들(idle) 또는 모니터링(monitor) 상태로, B40 밴드의 신호를 송신하지 않을 수 있다. 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 제8 시나리오에서, N40 밴드의 신호를 송신할 수 있다. N40 밴드는, 약 2.3GHz 내지 약 2.4GHz 대역을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 제9 시나리오에서 송신 디바이스 호핑에 기반하여, 상단의 제1 안테나(410)를 통하여, N40 밴드의 신호를 송신할 수 있다. 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 제10 시나리오에서, 아이들 또는 모니터링 상태로, N40 밴드의 신호를 송신하지 않을 수 있다.
- [95] 일 실시예에서, 표 1을 참조하면, MHB Mode 필드는 제1 안테나(410) 및 제2 안테나(420) 중에서 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하는 안테나의 수에 관한 정보를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 4x4는, 제1 안테나(410) 및 제2 안테나(420)가 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신할 수 있는 상태일 수 있다. Don't Care는, 제1 안테나(420) 및 제2 안테나(420)가 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하지 않는 상태일 수 있다.
- [96] 일 실시예에서, 표 1을 참조하면, Tuner State(상단) 필드는, 제1 안테나(410)에 연결된 제1 임피던스 튜닝 회로의 튠 코드에 관한 정보를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 획득한 와이파이 상태에 기반하여, 적어도 하나의 안테나(350)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인할 수 있다. 전자 장치(101)는, 확인한 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 적어도 하나의 안테나(350)가 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인할 수

있다. 전자 장치(101)는, 튠 코드 테이블에 기반하여, 적어도 하나의 안테나(350)에 대한 시나리오를 확인할 수 있다. 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 적어도 하나의 안테나(350)를 통하여, 미드 밴드 또는 하이 밴드에 대응되는 와이파이 대역의 RF 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는, 제1 안테나(410) 또는 제2 안테나(420)를 통하여, 약 5GHz 내지 약 6 GHz에 대응되는 와이파이 대역의 RF 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 전자 장치(101)는, 제1 안테나(410) 또는 제2 안테나(420)가 N40 또는 B40 대역의 신호를 송신하는 것을 확인함에 기반하여, 제1 안테나(410) 또는 제2 안테나(420)의 셀룰러 통신에 우선 순위를 부여할 수 있다.

[97] 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 적어도 하나의 안테나(350)가 와이파이 대역 및 상기 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하는 것을 확인함에 기반하여, 임피던스 튜닝 회로(810)가 제1 상태로 스위칭하도록 하는 튠 코드를 결정할 수 있다. 예를 들어, 표 1의 제2 시나리오, 제6 시나리오, 및 제8 시나리오를 참조하면, 전자 장치(101)는, 상단의 제1 안테나(410)의 셀룰러 통신에 우선 순위를 부여하기 위하여, 제1 안테나(410)에 대하여 셀룰러 대역의 튠 코드(MHB)를 결정할 수 있다.

[98] 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 적어도 하나의 안테나(350)가 와이파이 대역의 신호를 송신하고, 상기 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하지 않는 것을 확인함에 기반하여, 임피던스 튜닝 회로(810)가 제2 상태로 스위칭하도록 하는 튠 코드를 결정할 수 있다. 예를 들어, 표 1의 제4 시나리오, 제5 시나리오, 및 제9 시나리오를 참조하면, 전자 장치(101)는, 상단의 제1 안테나(410)의 와이파이 대역의 통신과 하단의 제2 안테나(420)의 셀룰러 대역의 통신 간에 간섭이 발생하지 않으므로, 제1 안테나(410)에 대하여 셀룰러 및 와이파이 대역의 튠 코드(MHB & Wi-Fi)를 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 제10 시나리오에서, 셀룰러 대역의 신호에 대한 모니터링을 위하여, 셀룰러 및 와이파이 대역의 튠 코드(MHB & Wi-Fi)를 결정할 수 있다.

[99] 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 적어도 하나의 안테나(350)가 와이파이 대역의 신호를 송신하지 않고, 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하는 것을 확인함에 기반하여, 임피던스 튜닝 회로(810)가 제3 상태로 스위칭하도록 하는 튠 코드를 결정할 수 있다. 예를 들어, 표 1의 제1 시나리오, 제3 시나리오, 및 제7 시나리오를 참조하면, 전자 장치(101)는, 상단의 제1 안테나(410)의 와이파이 대역의 통신을 위하여, 제1 안테나(410)에 대하여 와이파이 대역의 튠 코드(Wi-Fi)를 결정할 수 있다.

[100] 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 표 2의 튠 코드 테이블에 기반하여, 전자 장치(101)의 상단에 배치된 제1 안테나(410)에 연결된 제1 임피던스 튜닝 회로 및 전자 장치(101)의 하단에 배치된 제2 안테나(420)에 연결된 제2 임피던스 튜닝 회로의 튠 코드 각각을 결정할 수 있다. 전자 장치(101)가 튠 코드를 결정하는 방식은

표 1에서와 적어도 일부가 동일 또는 유사한 바, 중복되는 설명은 생략한다. 표 2에 기재된 제어 파라미터들은 예시적인 것이며, 그 제한은 없다.

[101] [표2]

No.	Scenario		Wi-Fi (상단)	Tuner State (상단)	Extract or 1 (상단)	Wi-Fi 2 (하단)	Tuner S tate (하단)	Extract or 2 (하단)	MHB Mode	Wi-Fi Mode
	Wi-Fi	Cellular								
1	Wi-Fi	-	On	Wi-Fi 1	Extract or	On	Wi-Fi 2	Extract or	Don't C are	2×2
2	-	MB/HB	Off	MHB	Bypass	Off	MHB	Bypass	4×4	Don't Care
3	Wi-Fi	LB	On	Wi-Fi 1	Extract or	On	Wi-Fi 2	Extract or	Don't C are	2×2
4	Wi-Fi	MB/HB(no B40)	On	MHB & Wi -Fi 1	Extract or	On	MHB & Wi- Fi 2	Extract or	4×4	2×2
5	Wi-Fi	B40	On	MHB & Wi -Fi 1	Extract or	Off	MHB & Wi- Fi 2	Extract or	4×4	1×1
6	Wi-Fi	B40(Tx hopping)	Off	MHB	Bypass	On	MHB R x & Wi -Fi 2	Extract or	4×4	1×1
7	Wi-Fi	B40(idle /monitor)	On	Wi-Fi 1	Extract or	On	Wi-Fi 2	Extract or	2×2	2×2
8	Wi-Fi	N40	Off	MHB	Bypass	On	MHB & Wi- Fi 2	Extract or	4×4	1×1
9	Wi-Fi	N40(Tx hopping)	On	MHB & Wi -Fi 1	Extract or	Off	MHB & Wi- Fi 2	Extract or	4×4	1×1
10	Wi-Fi	N40(idle /monitor)	On	MHB & Wi -Fi 1	Extract or	On	MHB & Wi- Fi 2	Extract or	2×2	2×2

- [102] 동작 905에서, 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 결정된 튠 코드에 기반하여, 임피던스 튠닝 회로(810)가 스위칭하도록, RFFE(340)를 제어할 수 있다. 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 적어도 하나의 안테나(350)가 와이파이 대역 및 상기 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하는 것을 확인함에 기반하여, 임피던스 튠닝 회로(810)가 제1 상태로 스위칭하도록, RFFE(340)를 제어할 수 있다. 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 적어도 하나의 안테나(350)가 와이파이 대역의 신호를 송신하고, 상기 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하지 않는 것을 확인함에 기반하여, 임피던스 튠닝 회로(810)가 제2 상태로 스위칭하도록, RFFE(340)를 제어할 수 있다. 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 적어도 하나의 안테나(350)가 와이파이 대역의 신호를 송신하지 않고, 상기 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하는 것을 확인함에 기반하여, 임피던스 튠닝 회로(810)가 제3 상태로 스위칭하도록, RFFE(340)를 제어할 수 있다. 전자 장치(101)는, RFFE(340)를 제어함으로써, 안테나(350)가 셀룰러 대역 및/또는 와이파이 대역의 신호를 송신하는 경우에, 안테나 성능을 유지할 수 있다.
- [103] 도 10은, 본 개시의 일 실시예에 따른, 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))가 튠 코드를 결정하는 동작을 설명하기 위한 흐름도(1000)이다.
- [104] 도 10을 참조하면, 동작 1001에서, 일 실시예에서, 전자 장치(101)(예를 들어, 도 3의 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(320))는, 에어플레인 모드의 활성화 요청을 획득함에 기반하여, 임피던스 튠닝 회로(810)의 튠 코드를 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 에어플레인 모드는, 전자 장치(101)와 셀룰러 네트워크(예: 제1 셀룰러 네트워크(292) 또는 제2 셀룰러 네트워크(294)) 간의 연결이 해제된 상태일 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 에어플레인 모드의 활성화 요청을 획득함에 기반하여, 와이파이 상태와 관계없이, 표 1의 제1 시나리오에 대응하는 튠 코드를 임피던스 튠닝 회로(810)의 튠 코드로 결정할 수 있다.
- [105] 동작 1003에서, 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, 결정된 튠 코드에 기반하여, 임피던스 튠닝 회로(810)가 제2 상태로 스위칭하도록, RFFE(340)를 제어할 수 있다. 일 실시예에서, 전자 장치(101)는, RFFE(340)를 제어함으로써, 제1 안테나(예: 도 4의 제1 안테나(410))가 와이파이 대역의 신호를 송신 및/또는 수신하는 성능을 향상시킬 수 있다.
- [106] 동작 1005에서, 일 실시예에서, 전자 장치(101)(예: 도 3의 어플리케이션 프로세서(120))는, 상기 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(320)가 턴-오프됨을 확인함에 기반하여, 에어플레인 모드를 활성화할 수 있다. 일 실시예에서, 커뮤니케이션 프로세서(320)는, 임피던스 튠닝 회로(810)가 제2 상태로 스위칭하도록 하는 제어 신호를 전송한 이후에, 턴-오프될 수 있다. 일 실시예에서, 어플리케이션 프로세서(120)는, 커뮤니케이션 프로세서(320)가 턴-오프 상태인 것을 확인함에 기반하여, 와이파이 상태를 커뮤니케이션 프로세서(320)에 전송하지 않을 수 있다. 어플리케이션 프로세서(120)는, 에어플레인 모드가 비활성화된 것을 확인함에 기반하여, 와이파이 상태를 커뮤니케이션 프로세서(320)에 전송할 수 있다. 전

자 장치(101)는, 커뮤니케이션 프로세서(320)가 턴-오프 됨을 확인함에 기반하여, 에어플레인 모드를 활성화시킴으로써, 제1 안테나(410)가 에어플레인 모드에서, 와이파이 대역의 신호를 송신 및/또는 수신하는 성능을 향상시킬 수 있다.

- [107] 본 개시의 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는, 하나 이상의 안테나들(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420), 상기 하나 이상의 안테나들(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420) 각각에 연결된 멀티플렉서 및 상기 멀티플렉서에 연결된 익스트랙터를 포함하는 RFFE(232; 234; 236; 340), 상기 익스트랙터에 연결된 RFIC(222; 224; 226; 228; 330), 상기 RFIC(222; 224; 226; 228; 330)와 작동적으로 연결된 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320), 및 상기 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320)와 작동적으로 연결된 어플리케이션 프로세서(120; 310)를 포함하도록 설정될 수 있다. 전자 장치(101)(예: 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320))는, 상기 어플리케이션 프로세서(120; 310)로부터, 와이파이 상태(Wi-Fi status)를 획득하도록 설정될 수 있다. 전자 장치(101)는, 상기 하나 이상의 안테나들(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)에 대한 셀룰러 통신의 대역을 확인하도록 설정될 수 있다. 전자 장치(101)는, 상기 획득한 와이파이 상태 및 상기 확인한 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 상기 하나 이상의 안테나들(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420) 중 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)에 연결된 제1 익스트랙터(341)가 스위칭하도록, 상기 제1 익스트랙터(341)를 포함하는 제1 RFFE(340)를 제어하도록 설정될 수 있다.
- [108] 일 실시예에서, 전자 장치(101)(예: 어플리케이션 프로세서(120; 310))는, 와이파이 모드가 활성화되었는지 여부를 확인하도록 설정될 수 있다. 전자 장치(101)는, 상기 와이파이 모드가 활성화된 것을 확인함에 기반하여, 상기 하나 이상의 안테나들(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)에 대한 와이파이 상태를 결정하도록 설정될 수 있다. 전자 장치(101)는, 상기 결정된 와이파이 상태를 상기 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320)에 전송하도록 설정될 수 있다.
- [109] 일 실시예에서, 전자 장치(101)(예: 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320))는, 상기 획득한 와이파이 상태에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하도록 설정될 수 있다. 전자 장치(101)는, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는 것을 확인함에 기반하여, 상기 제1 익스트랙터(341)가 제1 모드로 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하도록 설정될 수 있다.
- [110] 일 실시예에서, 전자 장치(101)(예: 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320))는, 상기 획득한 와이파이 상태에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하도록 설정될 수 있다. 전자 장치(101)는, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하지 않는 것을 확인함에 기반하

여, 상기 제1 익스트랙터(341)가 제2 모드로 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하도록 설정될 수 있다.

- [111] 일 실시예에서, 전자 장치(101)(예: 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320))는, 상기 획득한 와이파이 상태 및 상기 확인한 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 상기 하나 이상의 안테나들(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420) 각각에 연결된 하나 이상의 임피던스 튜닝 회로들의 튠 코드를 결정하도록 설정될 수 있다. 전자 장치(101)는, 상기 결정된 튠 코드에 기반하여, 상기 하나 이상의 임피던스 튜닝 회로들 중 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)에 연결된 제1 임피던스 튜닝 회로(810)가 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하도록 설정될 수 있다.
- [112] 일 실시예에서, 전자 장치(101)(예: 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320))는, 상기 획득한 와이파이 상태에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하도록 설정될 수 있다. 전자 장치(101)는, 상기 확인한 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 상기 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하도록 설정될 수 있다. 전자 장치(101)는, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역 및 상기 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하는 것을 확인함에 기반하여, 상기 제1 임피던스 튜닝 회로(810)가 제1 상태로 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하도록 설정될 수 있다.
- [113] 일 실시예에서, 전자 장치(101)(예: 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320))는, 상기 획득한 와이파이 상태에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하도록 설정될 수 있다. 전자 장치(101)는, 상기 확인한 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 상기 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하도록 설정될 수 있다. 전자 장치(101)는, 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하고, 상기 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하지 않는 것을 확인함에 기반하여, 상기 제1 임피던스 튜닝 회로(810)가 제2 상태로 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하도록 설정될 수 있다.
- [114] 일 실시예에서, 전자 장치(101)(예: 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320))는, 상기 획득한 와이파이 상태에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하도록 설정될 수 있다. 전자 장치(101)는, 상기 확인한 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 상기 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하도록 설정될 수 있다. 전자 장치(101)는, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하지 않고, 상기 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호

를 송신하는 것을 확인함에 기반하여, 상기 제1 임피던스 튜닝 회로(810)가 제3 상태로 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하도록 설정될 수 있다.

- [115] 일 실시예에서, 전자 장치(101)(예: 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320))는, 에어플레인 모드의 활성화 요청을 획득함에 기반하여, 임피던스 튜닝 회로(810)의 튠 코드를 결정하도록 설정될 수 있다. 전자 장치(101)는, 상기 결정된 튠 코드에 기반하여, 상기 임피던스 튜닝 회로(810)가 제2 상태로 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하도록 설정될 수 있다.
- [116] 일 실시예에서, 전자 장치(101)(예: 어플리케이션 프로세서(120; 310))는, 상기 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320)가 턴-오프 됨을 확인함에 기반하여, 에어플레인 모드를 활성화하도록 설정될 수 있다.
- [117] 본 개시의 일 실시예에 따른, 전자 장치(101)의 하나 이상의 안테나들(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)의 동작을 제어하는 방법은, 어플리케이션 프로세서(120; 310)로부터, 와이파이 상태(Wi-Fi status)를 획득하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은, 상기 하나 이상의 안테나들(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)에 대한 셀룰러 통신의 대역을 확인하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은, 상기 획득한 와이파이 상태 및 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 상기 하나 이상의 안테나들(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420) 중 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)에 연결된 제1 익스트랙터(341)가 스위칭하도록, 상기 제1 익스트랙터(341)를 포함하는 제1 RFFE(340)를 제어하는 동작을 포함할 수 있다.
- [118] 일 실시예에서, 상기 방법은, 와이파이 모드가 활성화되었는지 여부를 확인하는 동작을 더 포함할 수 있다. 상기 방법은, 상기 와이파이 모드가 활성화된 것을 확인함에 기반하여, 상기 하나 이상의 안테나들(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)에 대한 와이파이 상태를 결정하는 동작을 더 포함할 수 있다. 상기 방법은, 상기 결정된 와이파이 상태를 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320)에 전송하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [119] 일 실시예에서, 상기 제1 익스트랙터(341)가 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하는 동작은, 상기 획득한 와이파이 상태에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 제1 RFFE(340)를 제어하는 동작은, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는 것을 확인함에 기반하여, 상기 제1 익스트랙터(341)가 제1 모드로 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하는 동작을 포함할 수 있다.
- [120] 일 실시예에서, 상기 제1 익스트랙터(341)가 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하는 동작은, 상기 획득한 와이파이 상태에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 제1 RFFE(340)를 제어하는 동작은, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하

지 않는 것을 확인함에 기반하여, 상기 제1 익스트랙터(341)가 제2 모드로 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하는 동작을 포함할 수 있다.

- [121] 일 실시예에서, 상기 방법은, 상기 획득한 와이파이 상태 및 상기 확인한 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 상기 하나 이상의 안테나들(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420) 각각에 연결된 하나 이상의 임피던스 튜닝 회로들의 튠 코드를 결정하는 동작을 더 포함할 수 있다. 상기 방법은, 상기 결정된 튠 코드에 기반하여, 상기 하나 이상의 임피던스 튜닝 회로들 중 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)에 연결된 제1 임피던스 튜닝 회로(810)가 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [122] 일 실시예에서, 상기 임피던스 튜닝 회로들의 튠 코드를 결정하는 동작은, 상기 획득한 와이파이 상태에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 튠 코드를 결정하는 동작은, 상기 확인한 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 상기 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 제1 임피던스 튜닝 회로 (810)가 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하는 동작은, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역 및 상기 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하는 것을 확인함에 기반하여, 상기 제1 임피던스 튜닝 회로(810)가 제1 상태로 스위칭하도록, 상기 RFFE(340)를 제어하는 동작을 포함할 수 있다.
- [123] 일 실시예에서, 상기 임피던스 튜닝 회로들의 튠 코드를 결정하는 동작은, 상기 획득한 와이파이 상태에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 튠 코드를 결정하는 동작은, 상기 확인한 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 상기 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 제1 임피던스 튜닝 회로 (810)가 스위칭하도록, 상기 RFFE(340)를 제어하는 동작은, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하고, 상기 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하지 않는 것을 확인함에 기반하여, 상기 제1 임피던스 튜닝 회로(810)가 제2 상태로 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하는 동작을 포함할 수 있다.
- [124] 일 실시예에서, 상기 임피던스 튜닝 회로들의 튠 코드를 결정하는 동작은, 상기 획득한 와이파이 상태에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 튠 코드를 결정하는 동작은, 상기 확인한 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 상기 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 제1 임피던스 튜닝 회로 (810)가 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를

제어하는 동작은, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하지 않고, 상기 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하는 것을 확인함에 기반하여, 상기 제1 임피던스 튜닝 회로(810)가 제3 상태로 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하는 동작을 포함할 수 있다.

- [125] 일 실시예에서, 상기 방법은, 에어플레인 모드의 활성화 요청을 획득함에 기반하여, 상기 하나 이상의 안테나들(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420) 각각에 연결된 하나 이상의 임피던스 튜닝 회로들의 튠 코드를 결정하는 동작을 더 포함할 수 있다. 상기 방법은, 상기 결정된 튠 코드에 기반하여, 상기 하나 이상의 임피던스 튜닝 회로들 중 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)에 연결된 제1 임피던스 튜닝 회로(810)가 제2 상태로 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [126] 일 실시예에서, 상기 방법은, 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320)가 턴-오프 됨을 확인함에 기반하여, 에어플레인 모드를 활성화하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [127] 본 문서에 개시된 일 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.
- [128] 본 문서의 일 실시예 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.
- [129] 본 문서의 일 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.

- [130] 본 문서의 일 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 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 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.
- [131] 일 실시예에 따르면, 본 문서에 개시된 일 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.
- [132] 일 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. 일 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. 일 실시예에 따르면, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적으로, 병렬적으로, 반복적으로, 또는 휴리스틱하게 실행되거나, 상기 동작들 중 하

나 이상이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 동작들이 추가될 수 있다.

[133] 또한, 상술한 본 발명의 실시예에서 사용된 데이터의 구조는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 여러 수단을 통하여 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드 디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, CD-ROM, DVD 등)와 같은 저장매체를 포함한다.

[134] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구 범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 전자 장치(101)에 있어서,
 하나 이상의 안테나들(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420);
 상기 하나 이상의 안테나들(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420) 각각에 연결된 멀티플렉서 및 상기 멀티플렉서에 연결된 익스트랙터를 포함하는 RFFE(232; 234; 236; 340);
 상기 익스트랙터에 연결된 RFIC(222; 224; 226; 228; 330);
 상기 RFIC(222; 224; 226; 228; 330)와 작동적으로 연결된 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320); 및
 상기 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320)와 작동적으로 연결된 어플리케이션 프로세서(120; 310)를 포함하고,
 상기 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320)는,
 상기 어플리케이션 프로세서(120; 310)로부터, 와이파이 상태(Wi-Fi status)를 획득하고,
 상기 하나 이상의 안테나들(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)에 대한 셀룰러 통신의 대역을 확인하고,
 상기 획득한 와이파이 상태 및 상기 확인한 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 상기 하나 이상의 안테나들(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420) 중 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)에 연결된 제1 익스트랙터(341)가 스윙칭하도록, 상기 제1 익스트랙터(341)를 포함하는 제1 RFFE(340)를 제어하도록 설정된, 전자 장치(101).
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
 상기 어플리케이션 프로세서(120; 310)는,
 와이파이 모드가 활성화되었는지 여부를 확인하고,
 상기 와이파이 모드가 활성화된 것을 확인함에 기반하여, 상기 하나 이상의 안테나들(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)에 대한 와이파이 상태를 결정하고,
 상기 결정된 와이파이 상태를 상기 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320)에 전송하도록 설정된, 전자 장치(101).
- [청구항 3] 제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320)는,
 상기 획득한 와이파이 상태에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하고,
 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는 것을 확인함에 기반하여, 상기 제1 익스트랙터(341)가 제1

- 모드로 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하도록 설정된, 전자 장치(101).
- [청구항 4] 제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320)는, 상기 획득한 와이파이 상태에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하고, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하지 않는 것을 확인함에 기반하여, 상기 제1 익스트랙터(341)가 제2 모드로 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하도록 설정된, 전자 장치(101).
- [청구항 5] 제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320)는, 상기 획득한 와이파이 상태 및 상기 확인한 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 상기 하나 이상의 안테나들(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420) 각각에 연결된 하나 이상의 임피던스 튜닝 회로들의 튠 코드를 결정하고, 상기 결정된 튠 코드에 기반하여, 상기 하나 이상의 임피던스 튜닝 회로들 중 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)에 연결된 제1 임피던스 튜닝 회로(810)가 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하도록 설정된, 전자 장치(101).
- [청구항 6] 제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320)는, 상기 획득한 와이파이 상태에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하고, 상기 확인한 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 상기 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하고, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역 및 상기 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하는 것을 확인함에 기반하여, 상기 제1 임피던스 튜닝 회로(810)가 제1 상태로 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하도록 설정된, 전자 장치(101).
- [청구항 7] 제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320)는, 상기 획득한 와이파이 상태에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하고,

상기 확인한 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 상기 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하고,

상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하고, 상기 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하지 않는 것을 확인함에 기반하여, 상기 제1 임피던스 튜닝 회로(810)가 제2 상태로 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하도록 설정된, 전자 장치(101).

[청구항 8] 제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320)는, 상기 획득한 와이파이 상태에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하고, 상기 확인한 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 상기 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하고, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하지 않고, 상기 와이파이 대역과 연관된 셀룰러 대역의 신호를 송신하는 것을 확인함에 기반하여, 상기 제1 임피던스 튜닝 회로(810)가 제3 상태로 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하도록 설정된, 전자 장치(101).

[청구항 9] 제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320)는, 에어플레인 모드의 활성화 요청을 획득함에 기반하여, 임피던스 튜닝 회로(810)의 튠 코드를 결정하고, 상기 결정된 튠 코드에 기반하여, 상기 임피던스 튜닝 회로(810)가 제2 상태로 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하도록 설정된, 전자 장치(101).

[청구항 10] 제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 어플리케이션 프로세서(120; 310)는, 상기 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320)가 턴-오프됨을 확인함에 기반하여, 에어플레인 모드를 활성화하도록 설정된, 전자 장치(101).

[청구항 11] 전자 장치(101)의 하나 이상의 안테나들(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)의 동작을 제어하는 방법에 있어서, 어플리케이션 프로세서(120; 310)로부터, 와이파이 상태(Wi-Fi status)를 획득하는 동작;

상기 하나 이상의 안테나들(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)에 대한 셀룰러 통신의 대역을 확인하는 동작; 및
 상기 획득한 와이파이 상태 및 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 상기 하나 이상의 안테나들(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420) 중 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)에 연결된 제1 익스트랙터(341)가 스위칭하도록, 상기 제1 익스트랙터(341)를 포함하는 제1 RFFE(340)를 제어하는 동작을 포함하는, 방법.

[청구항 12] 제 11 항에 있어서,
 와이파이 모드가 활성화되었는지 여부를 확인하는 동작;
 상기 와이파이 모드가 활성화된 것을 확인함에 기반하여, 상기 하나 이상의 안테나들(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)에 대한 와이파이 상태를 결정하는 동작; 및
 상기 결정된 와이파이 상태를 적어도 하나의 커뮤니케이션 프로세서(212; 214; 260; 320)에 전송하는 동작을 더 포함하는, 방법.

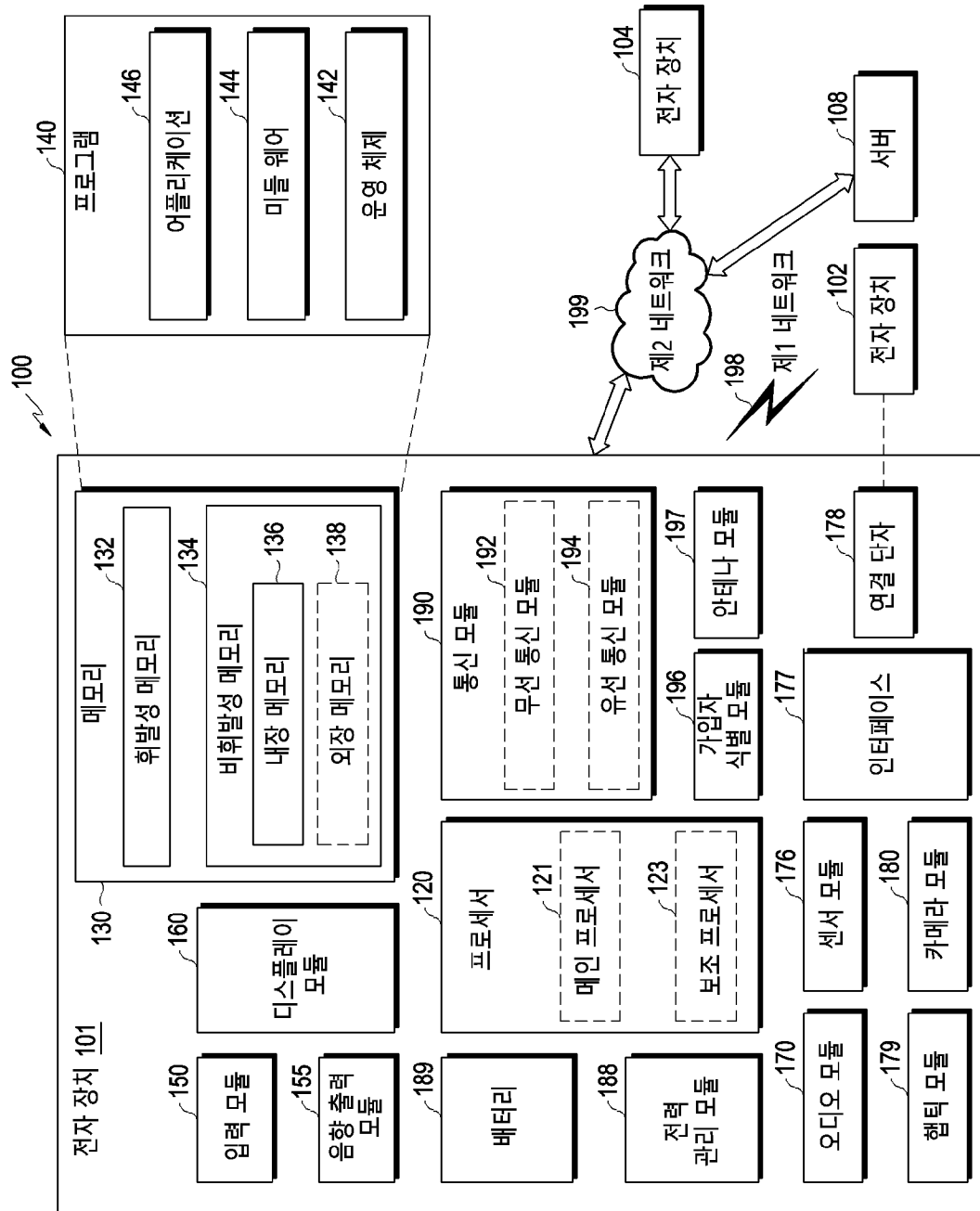
[청구항 13] 제 11 항 또는 제 12 항에 있어서,
 상기 제1 익스트랙터(341)가 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하는 동작은,
 상기 획득한 와이파이 상태에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하는 동작; 및
 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는 것을 확인함에 기반하여, 상기 제1 익스트랙터(341)가 제1 모드로 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하는 동작을 포함하는, 방법.

[청구항 14] 제 11 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 제1 익스트랙터(341)가 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하는 동작은,
 상기 획득한 와이파이 상태에 기반하여, 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하는지 여부를 확인하는 동작; 및
 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)가 와이파이 대역의 신호를 송신하지 않는 것을 확인함에 기반하여, 상기 제1 익스트랙터(341)가 제2 모드로 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하는 동작을 포함하는, 방법.

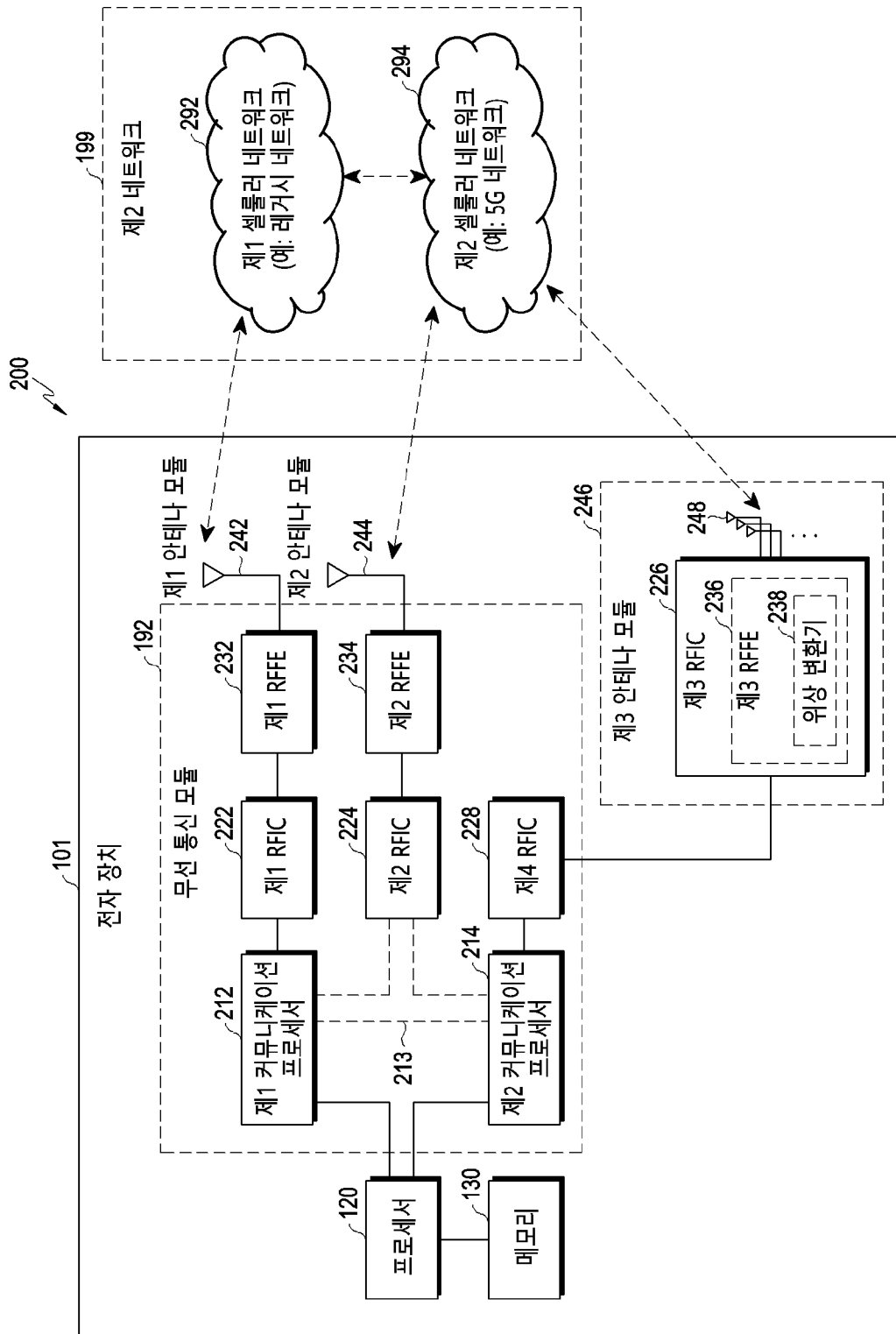
[청구항 15] 제 11 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 획득한 와이파이 상태 및 상기 확인한 셀룰러 통신의 대역에 기반하여, 상기 하나 이상의 안테나들(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420) 각각에 연결된 하나 이상의 임피던스 튜닝 회로들의 튜닝 코드를 결정하는 동작; 및

상기 결정된 튠 코드에 기반하여, 상기 하나 이상의 임피던스 튠닝 회로들 중 상기 제1 안테나(197; 242; 244; 248; 350; 410; 420)에 연결된 제1 임피던스 튠닝 회로(810)가 스위칭하도록, 상기 제1 RFFE(340)를 제어하는 동작을 더 포함하는, 방법.

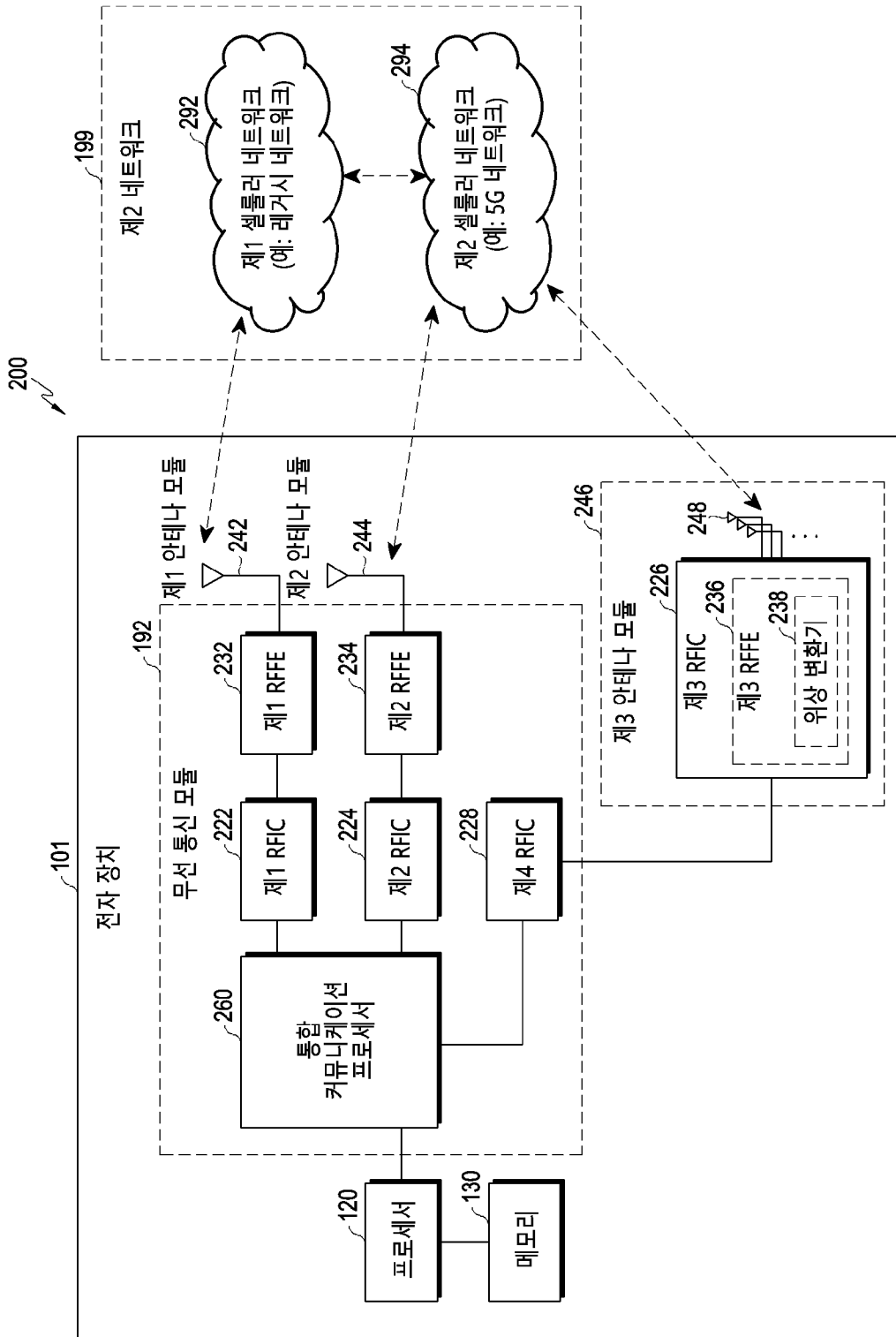
[도 1]



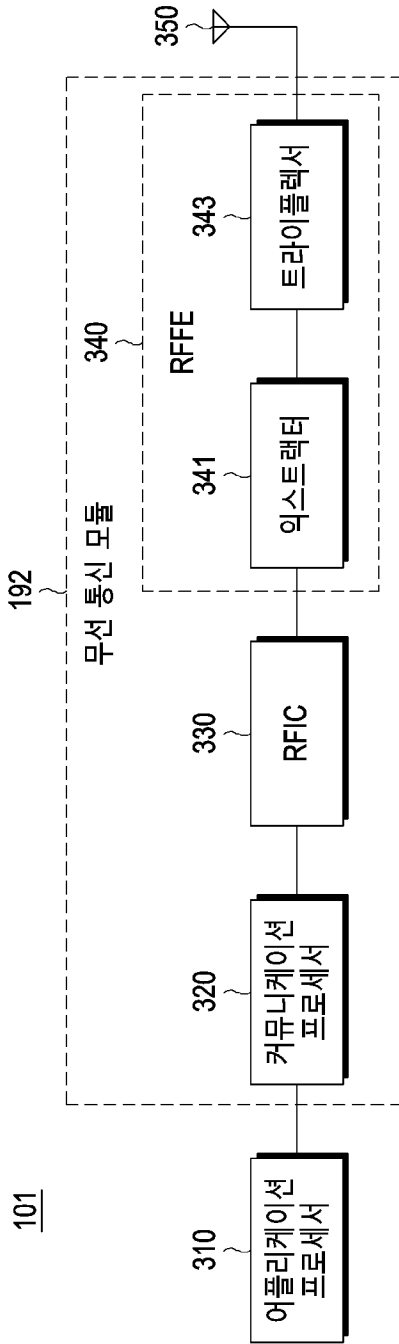
[도2a]



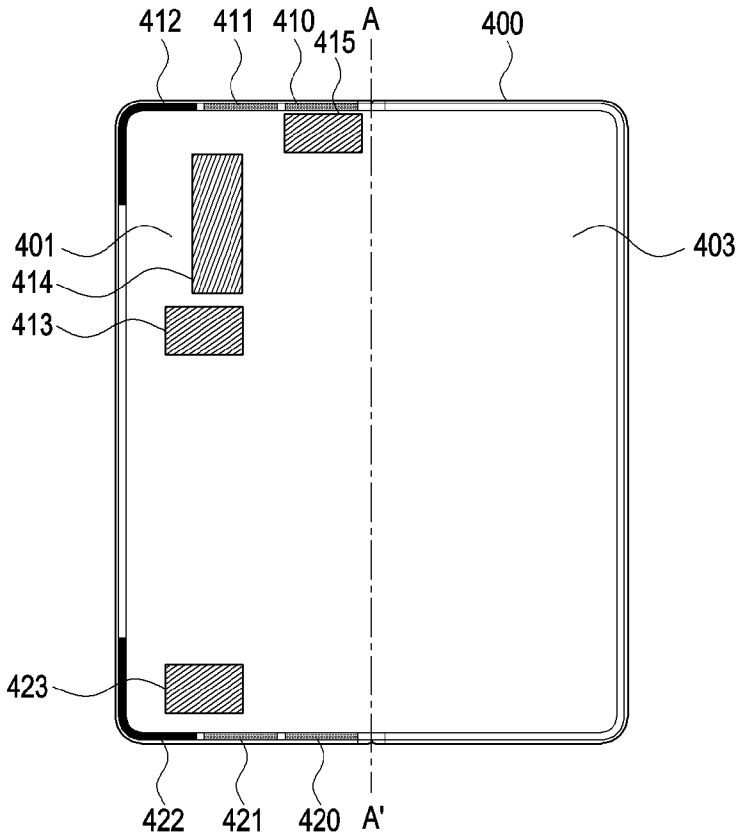
[도2b]



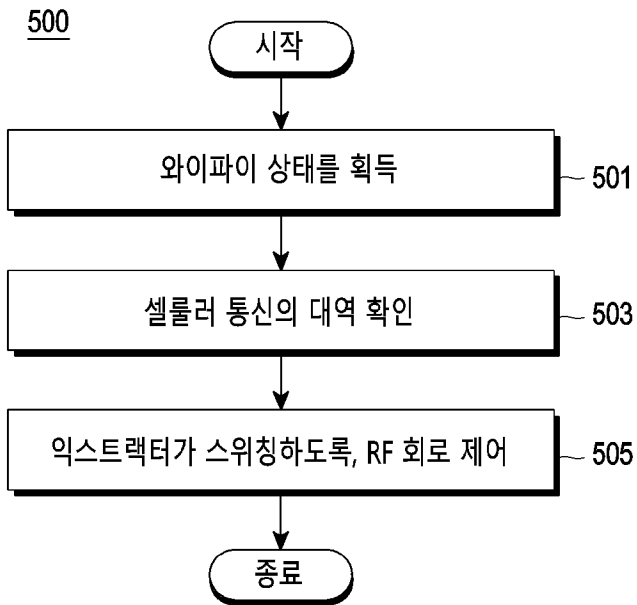
[도3]



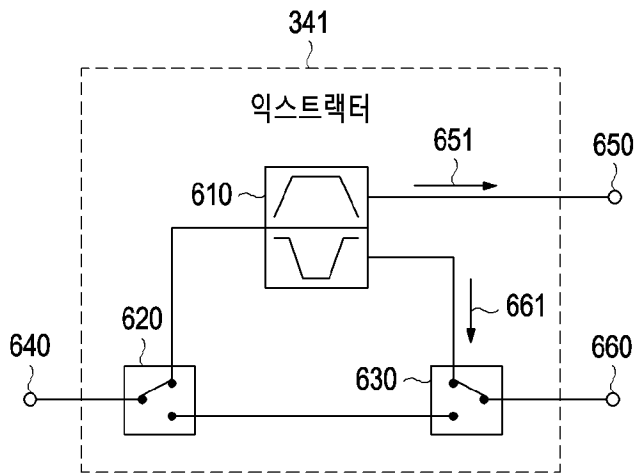
[도4]



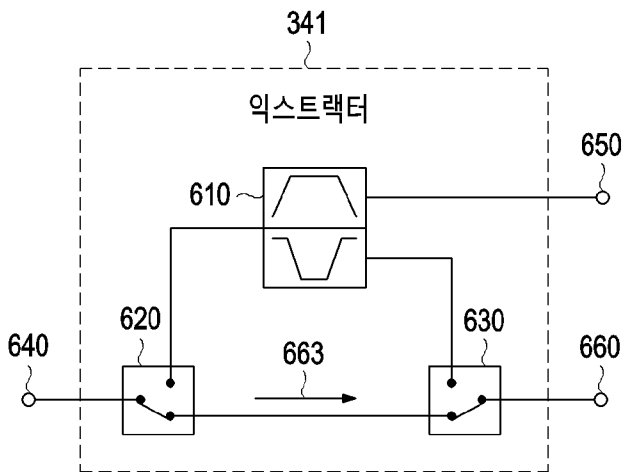
[도5]



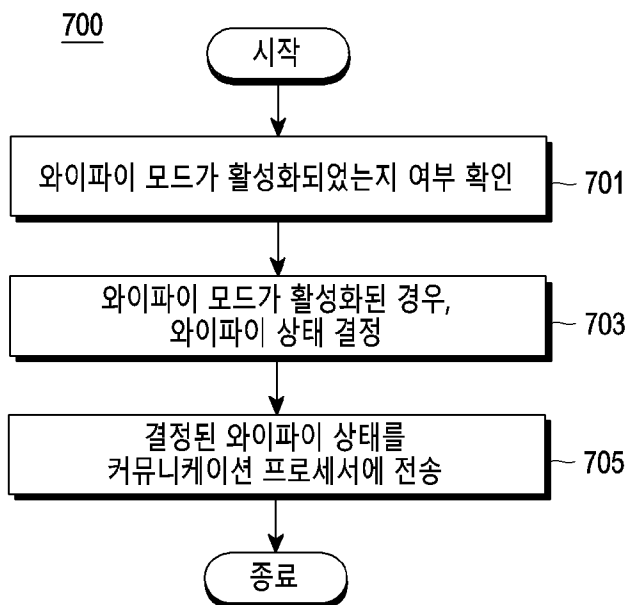
[도6a]



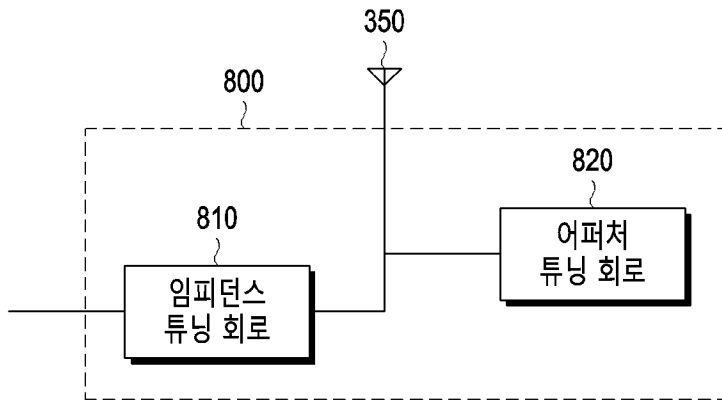
[도6b]



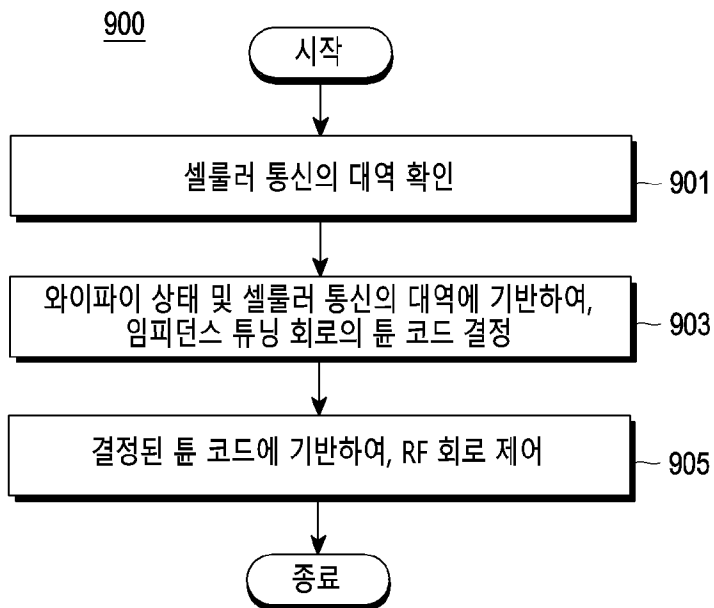
[도7]



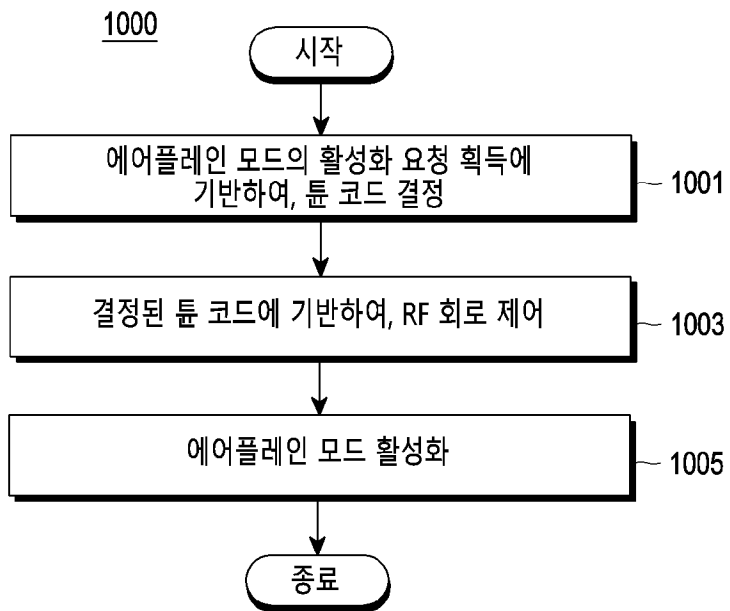
[도8]



[도9]



[도 10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/015351

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04B 1/401 (2015.01)i; H04B 1/04 (2006.01)i; H04B 1/50 (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04B 1/401(2015.01); H01P 1/213(2006.01); H03H 7/46(2006.01); H04B 1/44(2006.01); H04B 1/50(2006.01); H04M 3/42(2006.01); H04W 88/02(2009.01); H04W 88/06(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: cellular, Wi-Fi, antenna, multiplexer, extractor, RFIC(radio frequency integrated circuit), RFFE(radio frequency front end), communication processor, application processor, band, switching		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1741968 B1 (APPLE INC.) 30 May 2017 (2017-05-30) See paragraphs [0034]-[0052]; and figures 3-6.	1-15
Y	KR 10-1978086 B1 (QUALCOMM INCORPORATED) 13 May 2019 (2019-05-13) See paragraphs [0045]-[0060]; and figure 5a.	1-15
A	US 2013-0157717 A1 (APPLE INC.) 20 June 2013 (2013-06-20) See paragraphs [0020]-[0063]; and figures 1-6B.	1-15
A	JP 2020-167498 A (NEC PLATFORMS LTD.) 08 October 2020 (2020-10-08) See paragraphs [0020]-[0069]; and figures 1-6.	1-15
A	KR 10-2020-0117810 A (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 14 October 2020 (2020-10-14) See paragraphs [0018]-[0098]; and figures 1-8.	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 10 January 2024		Date of mailing of the international search report 10 January 2024
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/KR2023/015351

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)				
KR	10-1741968	B1	30 May 2017	CN	103166667	A	19 June 2013				
				CN	103166667	B	30 March 2016				
				CN	203071979	U	17 July 2013				
				EP	2777165	A1	17 September 2014				
				EP	2777165	B1	11 April 2018				
				HK	1186011	A1	28 February 2014				
				JP	2015-506142	A	26 February 2015				
				JP	5963221	B2	03 August 2016				
				KR	10-2014-0094630	A	30 July 2014				
				TW	201328027	A	01 July 2013				
				TW	1545839	B	11 August 2016				
				US	2013-0148636	A1	13 June 2013				
				US	9484961	B2	01 November 2016				
				WO	2013-089891	A1	20 June 2013				

				KR	10-1978086	B1	13 May 2019	BR	112017028222	A2	28 August 2018
CN	107710863	A	16 February 2018								
CN	107710863	B	26 March 2021								
EP	3314979	A2	02 May 2018								
EP	3314979	B1	09 September 2020								
JP	2018-529243	A	04 October 2018								
JP	6563529	B2	21 August 2019								
US	10122406	B2	06 November 2018								
US	10615840	B2	07 April 2020								
US	2016-0380665	A1	29 December 2016								
US	2019-0052302	A1	14 February 2019								
WO	2017-004180	A2	05 January 2017								
WO	2017-004180	A3	23 February 2017								

US	2013-0157717	A1	20 June 2013	CN	103166668	A	19 June 2013				
				CN	103166668	B	02 September 2015				
				EP	2777166	A1	17 September 2014				
				EP	2777166	B1	20 December 2017				
				HK	1186012	A1	28 February 2014				
				KR	10-1570016	B1	17 November 2015				
				KR	10-2014-0091601	A	21 July 2014				
				TW	201330520	A	16 July 2013				
				TW	I493892	B	21 July 2015				
				US	8995934	B2	31 March 2015				
				WO	2013-089997	A1	20 June 2013				

JP	2020-167498	A	08 October 2020	JP	2023-123866	A	05 September 2023				
				JP	7319009	B2	01 August 2023				

KR	10-2020-0117810	A	14 October 2020	CN	111865350	A	30 October 2020				
				CN	111865350	B	17 December 2021				
				KR	10-2020-0127953	A	11 November 2020				
				KR	10-2428338	B1	02 August 2022				
				US	11387556	B2	12 July 2022				
				US	2020-0321698	A1	08 October 2020				

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04B 1/401(2015.01)i; H04B 1/04(2006.01)i; H04B 1/50(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04B 1/401(2015.01); H01P 1/213(2006.01); H03H 7/46(2006.01); H04B 1/44(2006.01); H04B 1/50(2006.01); H04M 3/42(2006.01); H04W 88/02(2009.01); H04W 88/06(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: cellular, Wi-Fi, antenna, multiplexer, extractor, RFIC(radio frequency integrated circuit), RFFE(radio frequency front end), communication processor, application processor, band, switching		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-1741968 B1 (애플 인크.) 2017.05.30 단락 [0034]-[0052]; 및 도면 3-6	1-15
Y	KR 10-1978086 B1 (켈컴 인코퍼레이티드) 2019.05.13 단락 [0045]-[0060]; 및 도면 5a	1-15
A	US 2013-0157717 A1 (APPLE INC.) 2013.06.20 단락 [0020]-[0063]; 및 도면 1-6B	1-15
A	JP 2020-167498 A (NEC PLATFORMS LTD.) 2020.10.08 단락 [0020]-[0069]; 및 도면 1-6	1-15
A	KR 10-2020-0117810 A (삼성전기주식회사) 2020.10.14 단락 [0018]-[0098]; 및 도면 1-8	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	
2024년01월10일(10.01.2024)	2024년01월10일(10.01.2024)	
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 10-1741968 B1	2017/05/30	CN 103166667 A	2013/06/19
		CN 103166667 B	2016/03/30
		CN 203071979 U	2013/07/17
		EP 2777165 A1	2014/09/17
		EP 2777165 B1	2018/04/11
		HK 1186011 A1	2014/02/28
		JP 2015-506142 A	2015/02/26
		JP 5963221 B2	2016/08/03
		KR 10-2014-0094630 A	2014/07/30
		TW 201328027 A	2013/07/01
		TW I545839 B	2016/08/11
		US 2013-0148636 A1	2013/06/13
		US 9484961 B2	2016/11/01
		WO 2013-089891 A1	2013/06/20
		KR 10-1978086 B1	2019/05/13
CN 107710863 A	2018/02/16		
CN 107710863 B	2021/03/26		
EP 3314979 A2	2018/05/02		
EP 3314979 B1	2020/09/09		
JP 2018-529243 A	2018/10/04		
JP 6563529 B2	2019/08/21		
US 10122406 B2	2018/11/06		
US 10615840 B2	2020/04/07		
US 2016-0380665 A1	2016/12/29		
US 2019-0052302 A1	2019/02/14		
WO 2017-004180 A2	2017/01/05		
WO 2017-004180 A3	2017/02/23		
US 2013-0157717 A1	2013/06/20	CN 103166668 A	2013/06/19
		CN 103166668 B	2015/09/02
		EP 2777166 A1	2014/09/17
		EP 2777166 B1	2017/12/20
		HK 1186012 A1	2014/02/28
		KR 10-1570016 B1	2015/11/17
		KR 10-2014-0091601 A	2014/07/21
		TW 201330520 A	2013/07/16
		TW I493892 B	2015/07/21
		US 8995934 B2	2015/03/31
		WO 2013-089997 A1	2013/06/20
		JP 2020-167498 A	2020/10/08
JP 7319009 B2	2023/08/01		
KR 10-2020-0117810 A	2020/10/14	CN 111865350 A	2020/10/30
		CN 111865350 B	2021/12/17
		KR 10-2020-0127953 A	2020/11/11
		KR 10-2428338 B1	2022/08/02
		US 11387556 B2	2022/07/12
		US 2020-0321698 A1	2020/10/08