

명세서

발명의 명칭: 스위치를 포함하는 FEM 및 이를 포함하는 전자 장치

기술분야

- [1] 본 발명의 다양한 실시예들은, 스위치를 포함하는 FEM 및 이를 포함하는 전자 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 전자 장치는, 다양한 주파수 범위를 지원하는 것이 요구되고 있다. 5G를 지원하는 전자 장치는, EN-DC(E-UTRA(evolved universal mobile telecommunications system terrestrial radio access) NR(new radio) dual connectivity)를 지원할 수 있다. 전자 장치는 이중 연결(dual connectivity)의 지원을 위해 FEM(front end module) 내의 PA(power amplifier)에 전압을 공급하는 복수의 전원 공급 회로들을 포함할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 일 실시예에 따른, 전자 장치는, 안테나의 자유도를 증가시키고, 전원 공급 회로의 개수 및 전원 공급 회로의 단순화를 위해, 동작 가능한 주파수 대역의 다양한 연결 가능한 전원 공급 회로의 구조를 제공할 수 있다.
- [4] 본 문서에서 이루고자 하는 기술적 과제는 상술한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [5] 일 실시예에 따르면, 전자 장치는, 제1 전원 공급 회로, 제2 전원 공급 회로를 포함하는 복수의 전원 공급 회로들과, 상기 프로세서와 전기적으로 연결되는 복수의 FEM(front end module)들을 포함할 수 있다. 상기 FEM들은, 상기 제1 전원 공급 회로와 연결되고, 제1 PA(power amplifier)를 포함하는 제1 FEM, 상기 제2 전원 공급 회로와 연결되고, 제2 PA를 포함하는 제2 FEM, 제3 PA를 포함하는 제3 FEM 및 제4 PA를 포함하는 제4 FEM을 포함할 수 있다. 상기 전자 장치는, 스위치를 더 포함할 수 있다. 상기 스위치는, 상기 제1 전원 공급 회로와 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 연결하도록 구성된 제1 경로와 상기 제2 전원 공급 회로와 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 연결하도록 구성된 제2 경로를 포함할 수 있다. 상기 스위치는, 상기 제1 전원 공급 회로로부터 제공되는 제1 전압에 기반하여 동작하는 상기 제1 PA를 이용하여 신호가 송신되는 동안, 상기 제2 전원 공급 회로로부터 제공되는 제2 전압에 기반하여 동작하는 상기 제3 PA, 또는 상기 제4 PA를 이용하여 신호가 송신되도록, 상기 제2 전원 공급 회로와 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 전기적으로 연결하도록 제어될 수 있다. 상기 스위치는, 상기 제2 전원 공급 회로로부터 제공되는 상기 제2 전압에 기반하여 동작하는 상기 제2 PA를 이

용하여 신호가 송신되는 동안, 상기 제1 전원 공급 회로로부터 제공되는 상기 제1 전압에 기반하여 동작하는 상기 제3 PA 또는 상기 제4 PA를 이용하여 신호가 송신되도록, 상기 제1 전원 공급 회로와 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 전기적으로 연결하도록 제어될 수 있다.

- [6] 일 실시예에 따른, FEM(front end module)는, 기판, 신호의 송신 전력을 설정하도록 구성된 PA(power amplifier), 상기 FEM의 외부의 제1 전원 공급 회로와 연결되는 제1 단자, 상기 FEM의 외부의 제2 전원 공급 회로와 연결되는 제2 단자, 상기 FEM의 외부의 다른 PA와 전기적으로 연결된 제3 단자와, 상기 제1 단자와 상기 FEM 내의 상기 PA 사이의 제1 연결 또는 상기 제2 단자와 상기 FEM 내의 상기 PA 사이의 제2 연결을 제공하도록 구성된 스위치를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른, 상기 제3 단자는, 상기 제1 전원공급 회로로부터의 전력이 상기 스위치를 이용하여 형성된 상기 제1 연결을 통해 상기 FEM 내의 상기 PA에 제공되는 동안, 상기 다른 PA에게 상기 제1 전원공급 회로로부터의 상기 전력을 제공하고, 상기 제2 전원 공급 회로로부터의 전력이 상기 스위치를 이용하여 형성된 제2 연결을 통해 상기 FEM 내의 상기 PA에게 제공되는 동안, 상기 다른 PA에게 상기 제2 전원공급 회로로부터의 상기 전력을 제공하도록, 상기 스위치와 상기 PA 사이의 노드에 연결될 수 있다.

발명의 효과

- [7] 일 실시예에 따른 전자 장치는, PA들로 공급되는 전압을 제공하는 전원 공급 회로의 연결 구조를 개선함으로써, 전자 장치 내의 컴포넌트를 소형화할 수 있고, 전자 장치 내의 컴포넌트의 부품을 줄일 수 있다.
- [8] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [9] 도 1은 일 실시예에 따른 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다.
- [10] 도 2는 일 실시예에 따른, 레거시 네트워크 통신 및 5G 네트워크 통신을 지원하기 위한 전자 장치의 블록도이다.
- [11] 도 3은 일 실시예에 따른 레거시 통신 및/또는 5G 통신의 네트워크를 제공하는 무선 통신 시스템을 도시하는 도면이다.
- [12] 도 4a는 일 실시예에 따른 예시적인 전자 장치의 간소화된 블록도이다.
- [13] 도 4b는 스위치를 포함하는 일 FEM을 포함하는 예시적인 전자 장치의 간소화된 블록도이다.
- [14] 도 5는 일 실시예에 따른 전자 장치 내의 일 FEM의 구조의 예를 나타낸다.
- [15] 도 6은 일 실시예에 따른 전자 장치 내의 다른 FEM의 구조의 예를 나타낸다.
- [16] 도 7 및 도 8은 일 실시예에 따른 전자 장치 내의 일 FEM의 PA와 일 FEM의 단자들 간의 연결 관계의 예를 나타낸다.

- [17] 도 9는 일 실시예에 따른 전자 장치 내의 FEM들과 전기적으로 연결되는 안테나 모듈들의 배치의 예를 나타낸다.
- [18] 도 10은 일 실시예에 따른 FEM 외부에 배치되는 PA를 포함하는 예시적인 전자 장치의 간소화된 블록도이다.
- [19] 도 11은 일 실시예에 따른, 추가 FEM을 포함하는 예시적인 전자 장치의 간소화된 블록도이다.
- [20] 도 12는 일 실시예에 따른, 전자 장치 내의 일 FEM의 스위칭 동작의 예를 나타내는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [21] 본 개시에서 사용되는 용어들은 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 다른 실시예의 범위를 한정하려는 의도가 아닐 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 용어들은 본 개시에 기재된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가질 수 있다. 본 개시에 사용된 용어들 중 일반적인 사전에 정의된 용어들은, 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 동일 또는 유사한 의미로 해석될 수 있으며, 본 개시에서 명백하게 정의되지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 경우에 따라서, 본 개시에서 정의된 용어일지라도 본 개시의 실시예들을 배제하도록 해석될 수 없다.
- [22] 이하에서 설명되는 본 개시의 일 실시예에서는 하드웨어적인 접근 방법을 예시로서 설명한다. 하지만, 본 개시의 일 실시예에서는 하드웨어와 소프트웨어를 모두 사용하는 기술을 포함하고 있으므로, 본 개시의 일 실시예가 소프트웨어 기반의 접근 방법을 제외하는 것은 아니다.
- [23] 이하 설명에서 사용되는 다중 연결(multiple connectivity)과 관련된 용어(예: DC(dual connectivity), MR(multi-RAT(radio technology))-DC, 셀 그룹(cell group), 마스터 셀 그룹(master cell group, MCG), 부 셀 그룹(secondary cell group, SCG)), 신호를 지칭하는 용어(예: 기준 신호, 시스템 정보, 제어 신호, 메시지, 데이터), 네트워크 객체(network entity)들을 지칭하는 용어(예: 통신 노드(communication node), 무선 노드(radio node), 무선 유닛(radio unit), 네트워크 노드(network node), 마스터 노드(master node, MN), 부 노드(secondary node, SN), 송수신 포인트(transmission/reception point, TRP), DU(digital unit), RU(radio unit), MMU(Massive MIMO unit)) 등은 설명의 편의를 위해 예시된 것이다. 따라서, 본 개시가 후술되는 용어들에 한정되는 것은 아니며, 동등한 기술적 의미를 가지는 다른 용어가 사용될 수 있다.
- [24] 또한, 본 개시에서, 특정 조건의 만족(satisfied), 충족(fulfilled) 여부를 판단하기 위해, 초과 또는 미만의 표현이 사용될 수 있으나, 이는 일 예를 표현하기 위한 기재일 뿐 이상 또는 이하의 기재를 배제하는 것이 아니다. '이상'으로 기재된 조건

은 '초과', '이하'로 기재된 조건은 '미만', '이상 및 미만'으로 기재된 조건은 '초과 및 이하'로 대체될 수 있다.

- [25] 본 개시에서 사용되는 용어들은 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 다른 실시예의 범위를 한정하려는 의도가 아닐 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 용어들은 본 개시에 기재된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가질 수 있다. 본 개시에 사용된 용어들 중 일반적인 사전에 정의된 용어들은, 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 동일 또는 유사한 의미로 해석될 수 있으며, 본 개시에서 명백하게 정의되지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 경우에 따라서, 본 개시에서 정의된 용어일지라도 본 개시의 실시예들을 배제하도록 해석될 수 없다.
- [26] 이하에서 설명되는 본 개시의 일 실시예에서는 하드웨어적인 접근 방법을 예시로서 설명한다. 하지만, 본 개시의 일 실시예에서는 하드웨어와 소프트웨어를 모두 사용하는 기술을 포함하고 있으므로, 본 개시의 일 실시예가 소프트웨어 기반의 접근 방법을 제외하는 것은 아니다.
- [27] 이하 설명에서 사용되는 다중 연결(multiple connectivity)과 관련된 용어(예: DC(dual connectivity), MR(multi-RAT(radio technology))-DC, 셀 그룹(cell group), 마스터 셀 그룹(master cell group, MCG), 부 셀 그룹(secondary cell group, SCG)), 신호를 지칭하는 용어(예: 기준 신호, 시스템 정보, 제어 신호, 메시지, 데이터), 네트워크 객체(network entity)들을 지칭하는 용어(예: 통신 노드(communication node), 무선 노드(radio node), 무선 유닛(radio unit), 네트워크 노드(network node), 마스터 노드(master node, MN), 부 노드(secondary node, SN), 송수신 포인트(transmission/reception point, TRP), DU(digital unit), RU(radio unit), MMU(Massive MIMO unit)) 등은 설명의 편의를 위해 예시된 것이다. 따라서, 본 개시가 후술되는 용어들에 한정되는 것은 아니며, 동등한 기술적 의미를 가지는 다른 용어가 사용될 수 있다.
- [28] 또한, 본 개시에서, 특정 조건의 만족(satisfied), 충족(fulfilled) 여부를 판단하기 위해, 초과 또는 미만의 표현이 사용될 수 있으나, 이는 일 예를 표현하기 위한 기재일 뿐 이상 또는 이하의 기재를 배제하는 것이 아니다. '이상'으로 기재된 조건은 '초과', '이하'로 기재된 조건은 '미만', '이상 및 미만'으로 기재된 조건은 '초과 및 이하'로 대체될 수 있다.
- [29] 도 1은, 일 실시예에 따른, 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다.
- [30] 도 1을 참조하면, 네트워크 환경(100)에서 전자 장치(101)는 제1 네트워크(198)(예: 근거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(102)와 통신하거나, 또는 제2 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, 전

자 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.

- [31] 프로세서(120)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(140))를 실행하여 프로세서(120)에 연결된 전자 장치(101)의 적어도 하나의 다른 구성요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소)를 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 데이터 처리 또는 연산의 적어도 일부로서, 프로세서(120)는 다른 구성요소(예: 센서 모듈(176) 또는 통신 모듈(190))로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리(132)에 저장하고, 휘발성 메모리(132)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(134)에 저장할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(120)는 메인 프로세서(121)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서) 또는 이와는 독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서(123)(예: 그래픽 처리 장치, 신경망 처리 장치(NPU: neural processing unit), 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)가 메인 프로세서(121) 및 보조 프로세서(123)를 포함하는 경우, 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)보다 저전력을 사용하거나, 지정된 기능에 특화되도록 설정될 수 있다. 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.
- [32] 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), 비지도

형 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.

- [33] 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.
- [34] 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.
- [35] 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.
- [36] 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.
- [37] 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.
- [38] 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.
- [39] 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, 그림 센서, 근접 센서, 컬러 센서, IR(infrared) 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 조도 센서를 포함할 수 있다.

- [40] 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.
- [41] 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.
- [42] 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.
- [43] 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.
- [44] 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.
- [45] 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.
- [46] 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 제2 네트워크(199)(예: 레저시 셀룰러 네트워크, 5G 네트워크, 차세대 통신 네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워

크(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 제1 네트워크(198) 또는 제2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크 내에서 전자 장치(101)를 확인 또는 인증할 수 있다.

- [47] 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 송신(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 송신률 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: 제2 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.

- [48] 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, 제1 네트워크(198) 또는 제2 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.

- [49] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 mmWave 안테나 모듈을 형성할 수 있다. 일 실시예에 따르면, mmWave 안테나 모듈은 인쇄 회로 기판, 상기 인쇄

회로 기관의 제1 면(예: 아래 면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 지정된 고주파 대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있는 RFIC, 및 상기 인쇄 회로 기관의 제2 면(예: 윗 면 또는 측 면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 상기 지정된 고주파 대역의 신호를 송신 또는 수신할 수 있는 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다.

- [50] 상기 구성요소들 중 적어도 일부는 주변 기기들간 통신 방식(예: 버스, GPIO(general purpose input and output), SPI(serial peripheral interface), 또는 MIPI(mobile industry processor interface))를 통해 서로 연결되고 신호(예: 명령 또는 데이터)를 상호간에 교환할 수 있다.
- [51] 일 실시예에 따르면, 명령 또는 데이터는 제2 네트워크(199)에 연결된 서버(108)를 통해서 전자 장치(101)와 외부의 전자 장치(104)간에 송신 또는 수신될 수 있다. 외부의 전자 장치(102, 또는 104) 각각은 전자 장치(101)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 외부의 전자 장치들(102, 104, 또는 108) 중 하나 이상의 외부의 전자 장치들에서 실행될 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(101)가 어떤 기능이나 서비스를 자동으로, 또는 사용자 또는 다른 장치로부터의 요청에 반응하여 수행해야 할 경우에, 전자 장치(101)는 기능 또는 서비스를 자체적으로 실행시키는 대신에 또는 추가적으로, 하나 이상의 외부의 전자 장치들에게 그 기능 또는 그 서비스의 적어도 일부를 수행하라고 요청할 수 있다. 상기 요청을 수신한 하나 이상의 외부의 전자 장치들은 요청된 기능 또는 서비스의 적어도 일부, 또는 상기 요청과 관련된 추가 기능 또는 서비스를 실행하고, 그 실행의 결과를 전자 장치(101)로 전달할 수 있다. 전자 장치(101)는 상기 결과를, 그대로 또는 추가적으로 처리하여, 상기 요청에 대한 응답의 적어도 일부로서 제공할 수 있다. 이를 위하여, 예를 들면, 클라우드 컴퓨팅, 분산 컴퓨팅, 모바일 에지 컴퓨팅(MEC: mobile edge computing), 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다. 전자 장치(101)는, 예를 들어, 분산 컴퓨팅 또는 모바일 에지 컴퓨팅을 이용하여 초저지연 서비스를 제공할 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 외부의 전자 장치(104)는 IoT(internet of things) 기기를 포함할 수 있다. 서버(108)는 기계 학습 및/또는 신경망을 이용한 지능형 서버일 수 있다. 일 실시예에 따르면, 외부의 전자 장치(104) 또는 서버(108)는 제2 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.
- [52] 도 2는 일 실시예에 따른, 레거시 네트워크 통신 및 5G 네트워크 통신을 지원하기 위한 전자 장치(101)의 블록도(200)이다.
- [53] 도 2를 참조하면, 전자 장치(101)는 제1 커뮤니케이션 프로세서(212), 제2 커뮤니케이션 프로세서(214), 제1 RFIC(radio frequency integrated circuit, 222), 제2 RFIC(224), 제3 RFIC(226), 제4 RFIC(228), 제1 RFFE(radio frequency front end, 232), 제2 RFFE(234), 제1 안테나 모듈(242), 제2 안테나 모듈(244), 및 안테나(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. 다른 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.

- [54] 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 실시예에 따르면, 제1 셀룰러 네트워크(292)는 2세대(2G), 3세대(3G), 4세대(4G), 및/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 실시예에 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. 일 실시예에 따르면, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212)와 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 단일(single) 칩 또는 단일 패키지 내에 구현될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 프로세서(120), 도 1의 보조 프로세서(123), 또는 통신 모듈(190)과 단일 칩 또는 단일 패키지 내에 형성될 수 있다.
- [55] 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 라디오 주파수(radio frequency, 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.
- [56] 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) 또는 NR의 주파수 대역 1(frequency range 1, FR1)(예: 410 MHz(megahertz)~7125MHz))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.

- [57] 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) 또는 NR의 주파수 대역 2(frequency range 2, FR2)(예: 24250 MHz ~ 52600 MHz)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. 예를 들어, 제3 RFFE(236)는 위상 변환기(238)를 이용하여 신호의 전처리를 수행할 수 있다. 제3 RFIC(226)는 전처리된 5G Above 6 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.
- [58] 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 (intermediate frequency) 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.
- [59] 일 실시예에 따르면, 제1 RFIC(222)와 제2 RFIC(224)는 단일 칩 또는 단일 패키지의 적어도 일부로 구현될 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.
- [60] 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. 일 실시예에 따르면, 안테나(248)는, 예를 들면, 빔포밍에 사용될 수 있는 안테나 어레이를 포함할 수 있다. 제3 RFIC(226)와 안테나(248)를 동일한 서브스트레이트에 배치함으로써 그 사이의 송신 선로의 길이를 줄이는 것이 가능하다. 이는, 예를 들면, 5G 네트워크 통신에 사용되는 고주파 대역(예: 약 6GHz ~ 약 60GHz)의 신호가 송신 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.

- [61] 제2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)는 제1 셀룰러 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 packet 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.
- [62] 도 3은 실시예들에 따른 레거시 통신 및/또는 5G 통신의 네트워크를 제공하는 무선 통신 시스템을 도시하는 도면이다. 도 3은 무선 통신 시스템에서 무선 채널을 이용하는 노드(node)들의 일부로서, 제1 기지국(310), 제2 기지국(330), 및 전자 장치(101)를 예시한다.
- [63] 도 3을 참고하면, 제1 기지국(310) 및 제2 기지국(330) 각각은 전자 장치(101)에게 무선 접속을 제공하는 네트워크 인프라스트럭처(infrastructure)일 수 있다. 제1 기지국(310) 및 제2 기지국(330) 각각은 신호를 송신할 수 있는 거리에 기초하여 정의되는 지리적 영역인 커버리지(coverage)를 가질 수 있다. 이하에서 기술되는, '커버리지'는, 기지국의 서비스를 이용할 수 있는 영역(service coverage area)을 가리킬 수 있다. 각 기지국은 하나의 셀(one cell)을 커버할 수도 있고, 다수의 셀들(multiple cells)을 커버할 수도 있다. 여기서, 다수의 셀들은, 기지국에 의해 지원되는 주파수(frequency) 또는 기지국에 의해 커버되는 섹터(sector)의 영역에 의해 구분될 수 있다.
- [64] 제1 기지국(310)은 기지국(base station) 외에 '액세스 포인트(access point, AP)', '이노드비(eNodeB, eNB)', '무선 포인트(wireless point)', '송수신 포인트(transmission/reception point, TRP)', '분산 유닛(distributed unit, DU)', '무선 유닛(radio unit, RU), 원격 무선 장비(remote radio head, RRH) 또는 이와 동등한 기술적 의미를 가지는 다른 용어로 지칭될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제1 기지

국(310)은 무선 접속 기술(radio access technology, RAT)로서, 제1 통신 기법(예: LTE)을 제공할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제1 기지국(310)은 EN-DC에서 E-UTRA(evolved universal terrestrial radio access) 캐리어를 지원하기 위한 eNB로 동작할 수 있다. 일 예에서, 전자 장치(101)는 제1 기지국(310)과 약 800MHz 내지 약 2.6GHz의 주파수 대역 내에서 무선 신호를 송수신할 수 있다.

- [65] 제2 기지국(330)은 기지국(base station) 외에 '5G 노드(5th generation node)', '5G 노드비(5G NodeB, NB)', 'gNB(next generation node B)', '무선 포인트(wireless point)', '송수신 포인트(transmission/reception point, TRP)', 중앙 유닛(central unit, CU)', '분산 유닛(distributed unit, DU)', '무선 유닛(radio unit, RU), 원격 무선 장비(remote radio head, RRH) 또는 이와 동등한 기술적 의미를 가지는 다른 용어로 지칭될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제2 기지국(330)은, 하나 이상의 '송수신 포인트(transmission/reception point, TRP)'들과 연결될 수 있다. 제2 기지국(330)은 하나 이상의 TRP들을 통해, 전자 장치(101)에게 하향링크 신호를 송신하거나 전자 장치(101)로부터 상향링크 신호를 수신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제2 기지국(330)은 무선 접속 기술(RAT)로서, 제2 통신 기법(예: NR)을 제공할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제2 기지국(330)은 EN-DC에서 NR 캐리어를 지원하기 위한 gNB로 동작할 수 있다. 일 예에서, 전자 장치(101)는 제1 주파수 범위(frequency range)(예: NR의 FR1: 약 410 MHz(megahertz) ~ 약 7125MHz)) 또는 제2 주파수 범위(frequency range)(예: NR의 FR2: 약 24250 MHz ~ 약 52600 MHz, 혹은 약 24250 MHz ~ 약 100000 MHz)의 주파수 대역에서 무선 신호를 송수신할 수 있다.
- [66] 도 3 내에서 도시되지 않았으나, 5G 시스템에서, 네트워크 기능 가상화 또는 보다 효율적인 리소스 관리 및 스케줄링을 지원하기 위해, 기지국은 분산형 배치(distributed deployment)로 구현될 수 있다. 예를 들어, 5G 시스템에서 기지국(gNB)은 중앙 유닛(central unit, CU) 및 분산 유닛(distributed unit, DU)으로 더 분할될 수 있다. 예를 들면, CU는 적어도 RRC(radio resource control) 및 PDCP(packet data convergence protocol) 프로토콜 계층을 가질 수 있다. 일 실시예에 따르면, CU는 SDAP(service data adaptation protocol)를 더 포함할 수도 있다. 예를 들면, DU는 무선 링크 제어 프로토콜(radio link control, RLC), 매체 액세스 제어(media access control, MAC), 및 물리 계층을 가질 수 있다. 예를 들면, 표준화된 공용 인터페이스인 F1 인터페이스는 CU와 DU 사이에서 존재할 수 있다. F1 인터페이스는 제어 플레인 F1-C와 사용자 플레인 F1-U로 구분될 수 있다. F1-C의 송신 네트워크 계층은 IP 송신에 기반될 수 있다. 보다 안정적인 시그널링을 위해, SCTP(stream control transmission protocol) 프로토콜이 IP(internet protocol) 위에 추가될 수 있다. 응용 계층 프로토콜은 F1AP일 수 있다. SCTP는 안정적인 응용 계층 메시징을 제공할 수 있다. F1-U의 송신 계층은 UDP(user datagram Protocol)/IP일 수 있다. GTP(GPRS(general packet radio service) tunnelling protocol, GTP)-U는 사용자 플레인 프로토콜 데이터 유닛 PDU들을 수행하기 위해 UDP/IP 위에서 사용될 수 있다.

- [67] 전자 장치(101)는 사용자에게 의해 사용되는 장치로서, 제1 기지국(310) 및/또는 제2 기지국(330)과 무선 채널을 통해 통신을 수행할 수 있다. 경우에 따라, 전자 장치(101)는 사용자의 관여 없이 운영될 수 있다. 즉, 전자 장치(101) 중 적어도 하나는 기계 타입 통신(machine type communication, MTC)을 수행하는 장치로서, 사용자에게 의해 휴대되지 아니할 수 있다. 전자 장치(101)는 단말(terminal) 외 '사용자 장비(user equipment, UE)', '이동국(mobile station)', '가입자국(subscriber station)', '고객택내 장치(customer premises equipment, CPE)', '원격 단말(remote terminal)', '무선 단말(wireless terminal)', '전자 장치(electronic device)', 또는 '차량(vehicle)용 단말', '사용자 장치(user device)' 또는 이와 동등한 기술적 의미를 가지는 다른 용어로 지칭될 수 있다.
- [68] 일 실시예에 따라, 전자 장치(101)는 제1 기지국(310) 및 제2 기지국(330)과 듀얼 커넥티비티(dual connectivity, DC)(350)를 통해 연결될 수 있다. 제1 기지국(310) 및 제2 기지국(330) 중 하나의(a) 기지국은 MN(master node)으로 동작하고, 제1 기지국(310) 및 제2 기지국(330) 중 다른 기지국은 SN(secondary node)로 동작할 수 있다. MN과 SN은 네트워크 인터페이스(예: X2 인터페이스), XN 인터페이스)를 통해 연결될 수 있다.
- [69] 도 3 내에서 도시되지 않았으나, 제1 기지국(310) 또는 제2 기지국(330)은 4G 망의 코어인, EPC(evolved packet core) 망에 연결될 수 있다. 제1 기지국(310)이 주(primary) 셀 그룹(cell group)을 제공하고, 제2 기지국(330)이 부(secondary) 셀 그룹을 제공하는 경우, 두 기지국들 간의 연결은 EN-DC (evolved universal terrestrial radio access-new radio dual-connectivity)로 지칭될 수 있다. EN-DC를 통해, 단말은 LTE 기술을 이용하는 LTE 셀로 접속하고, NR 기술을 이용하는 NR 셀로 접속할 수 있다. 이하, LTE 기술을 이용하는 셀은 LTE 셀, E-UTRA 셀, 또는 4G 셀로 지칭되고, LTE 기술을 이용하는 셀의 주파수는 E-UTRA 캐리어, LTE 캐리어, 또는 4G 캐리어로 지칭(refer to)될 수 있다. 이하, NR 기술을 이용하는 셀은 NR 셀 또는 5G 셀로 지칭되고, NR 기술을 이용하는 셀의 주파수는 NR 캐리어 또는 5G 캐리어로 지칭될 수 있다.
- [70] 이하, 본 개시의 다양한 실시예에서는 LTE 캐리어와 NR 캐리어 모두를 제공하기 위한 기술로써, EN-DC가 예로 서술되나 본 개시의 실시예들은 이에 한정되지 않는다. 후술하는 실시예들의 동일한 원리가 다른 유형의 DC(예: NE-DC (new radio-Evolved universal terrestrial radio access dual-connectivity), NGEN-DC(NG-RAN(next generation-radio access network) evolved universal terrestrial radio access-new radio dual-connectivity))에도 적용될 수 있다.
- [71] 가능한 DC의 유형들이 하기와 같이 정의될 수 있다.
- [72] [표1]

EN-DC	eNB가 EPC(evolved packet core)에 연결되고, MN으로 동작하는 eNB와 SN으로 동작하는(act as) gNB에 단말이 연결되는 이
-------	---

	중 연결. 여기서, gNB는 en-gNB로 지칭될 수 있으며, en-gNB는 EPC에 연결되거나 연결되지 않을 수 있다.
NGEN-DC	eNB가 5GC(5G core)에 연결되고, MN으로 동작하는 eNB와 SN으로 동작하는 gNB에 단말이 연결되는 이중 연결. 여기서, eNB는 ng-eNB로 지칭될 수 있다.
NE-DC	gNB가 5GC에 연결되고, MN으로 동작하는 gNB와 SN으로 동작하는 eNB에 단말이 연결되는 이중 연결. 여기서, eNB는 ng-eNB로 지칭될 수 있다.
NR-DC:	gNB들이 5GC에 연결되고, MN으로 동작하는 gNB와 SN으로 동작하는 gNB에 단말이 연결되는 이중 연결. NR-DC는, UE가 단일 gNB에 연결되어 MN과 SN의 역할을 모두 수행하고 MC-G와 SCG를 모두 구성하는 경우에도, 사용될 수 있다.

- [73] 전자 장치(101)는 MR(multi-radio)-DC를 지원할 수 있다. 전자 장치(101)는 제1 기지국(310) 및 제2 기지국(320)과 연결될 수 있다. 제1 기지국(310)은 MN이고, 제2 기지국(320)은 SN으로서, 단말과 연결될 수 있다. 각 기지국에서 제공되는 CA(carrier aggregation)와 함께, 이중 연결은 더 높은 데이터 속도를 제공할 수 있다. 제1 기지국(310) 및 제2 기지국(320)은 각각 MN과 SN으로써, 전자 장치(101)에게 하향링크 트래픽을 전송하거나, 전자 장치(101)으로부터 상향링크 트래픽을 수신할 수 있다. 도 4a는 일 실시예에 따른 예시적인 전자 장치의 간소화된 블록도이다. 도 4b는 스위치를 포함하는 일 FEM을 포함하는 예시적인 전자 장치의 간소화된 블록도이다. 도 5는 일 실시예에 따른 전자 장치 내의 일 FEM의 구조의 예를 나타낸다. 도 6은 일 실시예에 따른 전자 장치 내의 다른 FEM의 구조의 예를 나타낸다. 도 7 및 도 8은 일 실시예에 따른 전자 장치 내의 일 FEM의 PA와 일 FEM의 단자들 간의 연결 관계의 예를 나타낸다.
- [74] 도 4a, 도 4b, 도 5, 도 6, 도 7 및 도 8을 참조하면, 전자 장치(101)는, 프로세서(400), 제1 전원 공급 회로(401), 제2 전원 공급 회로(402), 제1 FEM(410), 제2 FEM(420), 제3 FEM(430), 제4 FEM(440), 제5 FEM(450), 및/또는 제6 FEM(460)을 포함할 수 있다.
- [75] 일 실시예에서, 상기 프로세서(400)는, 도 1 내에서 도시된 프로세서(120)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 상기 프로세서(400)는, 도 2 내에서 도시된 상기 프로세서(120), 제1 커뮤니케이션 프로세서(212), 제2 커뮤니케이션 프로세서(214), 제1 RFIC(222), 제2 RFIC(224), 제3 RFIC(226), 제4 RFIC(228), 또는 트랜시버(transceiver) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [76] 상기 전자 장치(101) 내의 FEM들(410, 420, 430, 440, 450, 460)은, 각각의 FEM들(410, 420, 430, 440, 450, 460)에 연결되는 안테나들(A1, A2, A3, A4, A5, A6) 중 적어도 하나를 통해 송신되는 신호를 처리하기 위한 구성요소들을 포함할 수 있다. 각각의 FEM들(410, 420, 430, 440, 450, 460)은, 안테나들(A1, A2, A3, A4,

A5, A6) 중 하나와 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 안테나들(A1, A2, A3, A4, A5, A6) 중 일부는 하나 이상의 FEM들과 연결될 수 있다. 예를 들면, FEM들(410, 420, 430, 440, 450, 460) 각각은, 안테나들(A1, A2, A3, A4, A5, A6) 중 하나를 통해 송신되는 상기 신호를 처리하기 위한, 적어도 하나의 필터(예: 제1 필터(521), 제2 필터(531), 또는 제3 필터(541)), 적어도 하나의 PA(power amplifier)(예: 제1 PA(411), 제2 PA(421), 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및/또는 제6 PA(461)), 스위치(switch)(예: 스위치(550) 및/또는 스위치(580)) 또는 듀플렉서(duplexer)(예: 제1 듀플렉서(520), 제2 듀플렉서(530), 또는 제3 듀플렉서(540))를 포함할 수 있다. FEM들(410, 420, 430, 440, 450, 460) 각각은 서로 상이한 주파수를 가지는 신호들을 처리할 수 있다. 예를 들면, 제1 FEM(410)에 의해 처리되어 안테나(A)(예: 안테나들(A1, A2, A3, A4, A5, A6) 중 적어도 하나)를 통해 송신되는 제1 신호의 제1 주파수 대역은 제2 FEM(420)에 의해 처리되어 안테나를 통해 송신되는 제2 신호의 제2 주파수 대역과 이격될 수 있다. 제1 FEM(410)에 의해 처리되어 안테나를 통해 송신되는 제1 신호의 제1 주파수 대역은, 제3 FEM(430)에 의해 처리되어 안테나를 통해 송신되는 제3 신호의 제3 주파수 대역과 일부 중첩될 수 있다. 하지만, 이에 한정되지 않는다. PA들(411, 421, 431, 441, 451, 461)의 동작 범위를 위한 전압은, 프로세서(400)에 의해 설정될 수 있다. 일 실시예에 따라, 상기 전압은 프로세서(400)와 각각의 FEM와 연결된 적어도 하나의 RFIC(radio frequency integrated circuit)(미도시)에 의해 설정될 수도 있다. 한편 FEM는 RF 체인(radio frequency chain) 또는 RF 경로(path)로 참조될 수 있다.

- [77] 안테나(A)(예: 안테나들(A1, A2, A3, A4, A5, A6) 중 적어도 하나)는 도 1 내에서 도시된 안테나 모듈의 적어도 일부를 포함할 수 있다. 예를 들면, 안테나(A)는 복수의 안테나들 각각을 포함하는 적어도 하나의 어레이 안테나를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른, 안테나(A)는, 전자 장치(101)의 하우징의 측면의 적어도 일부를 따라 배치되는 도전성 부분을 이용하는 안테나를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 안테나(A)는 복수의 안테나들을 포함할 수 있으며, 복수의 안테나들은 각각의 FEM에 대응될 수 있다. 하지만 이에 한정되지 않고, 복수의 안테나들의 개수와 FEM들의 개수는 상이할 수 있다. 예를 들면, 제3 FEM(430) 및 제4 FEM(440)는 하나의 안테나와 연결될 수 있고, 제3 FEM(430) 및 제4 FEM(440)와 연결된 하나의 안테나는 제3 FEM(430) 및 제4 FEM(440)를 위하여 공유되는 안테나일 수 있다. 제5 FEM(450) 및 제6 FEM(460)는 다른 하나의 안테나와 연결될 수 있고, 제5 FEM(450) 및 제6 FEM(460)와 연결된 다른 하나의 안테나는, 제5 FEM(450) 및 제6 FEM(460)를 위하여 공유되는 안테나일 수 있다. 일 실시예에 따르면, FEM들이 6개 배치되는 것으로 기술하였으나, 이에 한정되지 않고, 6개보다 작은 FEM들을 포함하거나 6개보다 많은 FEM를 포함할 수 있다. 예를 들면, 복수의 FEM들은, 제1 FEM(410), 제2 FEM(420), 제3 FEM(430), 및/또는 제4 FEM(440)를 포함할 수 있다. 상기 FEM들은, 서로 다른 RF 신호들을 외부로 전송하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 제1 FEM(410)은, 제1 주파수의 제1 RF 신호

를 전송하도록 구성된 제1 PA(411)를 포함할 수 있다. 제1 PA(411)는, 제1 전원 공급 회로(401)의 전압(Vcc1)에 기반하여, 상기 제1 RF 신호를 증폭하도록 구성될 수 있다. 제2 FEM(420)은, 상기 제1 RF 신호와 구별되는 제2 주파수의 제2 RF 신호를 전송하도록 구성되는 제2 PA(421)를 포함할 수 있다. 제2 PA(421)는, 제2 전원 공급 회로(402)의 전압(Vcc2)에 기반하여, 상기 제2 RF 신호를 증폭하도록 구성될 수 있다. 제3 FEM(430)은, 상기 제1 RF 신호 및 상기 제2 RF 신호와 구별되는 제3 주파수의 제3 RF 신호를 전송하도록 구성되는 제3 PA(431)를 포함할 수 있다. 제3 PA(431)는, 스위치(490)를 통해 전달된 제1 전원 공급 회로(401)의 전압(Vcc1) 및/또는 제2 전원 공급 회로(402)의 전압(Vcc2)에 기반하여, 상기 제3 RF 신호를 증폭하도록 구성될 수 있다. 제4 FEM(440)은, 상기 제1 RF 신호, 상기 제2 RF 신호 및 상기 제3 RF 신호와 구별되는 제4 주파수의 제4 RF 신호를 전송하도록 구성되는 제4 PA(441)를 포함할 수 있다. 제4 PA(441)는, 스위치(490)를 통해 전달된 제1 전원 공급 회로(401)의 전압(Vcc1) 및/또는 제2 전원 공급 회로(402)의 전압(Vcc2)에 기반하여, 상기 제4 RF 신호를 증폭하도록 구성될 수 있다. 제5 FEM(450)은, 상기 제1 RF 신호, 상기 제2 RF 신호, 상기 제3 RF 신호, 상기 제4 RF 신호와 구별되는 제5 주파수의 제5 RF 신호를 전송하도록 구성되는 제5 PA(451)를 포함할 수 있다. 제5 PA(451)는, 스위치(490)를 통해 전달된 제1 전원 공급 회로(401)의 전압(Vcc1) 및/또는 제2 전원 공급 회로(402)의 전압(Vcc2)에 기반하여, 상기 제5 RF 신호를 증폭하도록 구성될 수 있다. 제6 FEM(460)은, 상기 제1 RF 신호, 상기 제2 RF 신호, 상기 제3 RF 신호, 상기 제4 RF 신호 및 상기 제5 RF 신호와 구별되는 제6 주파수의 제6 RF 신호를 전송하도록 구성되는 제6 PA(461)를 포함할 수 있다. 제6 PA(461)는, 스위치(490)를 통해 전달된 제1 전원 공급 회로(401)의 전압(Vcc1) 및/또는 제2 전원 공급 회로(402)의 전압(Vcc2)에 기반하여, 상기 제6 RF 신호를 증폭하도록 구성될 수 있다. 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451), 및/또는 제6 PA(461)는 스위치(490)에 연결될 수 있다.

- [78] 도 4a의 스위치(490)는 제3 FEM(430), 제4 FEM(440), 제5 FEM(450), 또는 제6 FEM(460)의 외부에 존재할 수 있다. 스위치(490)는, 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451), 및/또는 제6 PA(461)와 연결되어, 제1 전원 공급 회로(401)의 전압 및/또는 제2 전원 공급 회로(402)의 전압을 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451), 및/또는 제6 PA(461)으로 공급할 수 있다. 스위치(490)는, 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451), 및/또는 제6 PA(461)와 연결되어, 제1 전원 공급 회로(401)로부터의 전력 및/또는 제2 전원 공급 회로(402)로부터의 전력을 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451), 및/또는 제6 PA(461)으로 공급할 수 있다. 도 4b의 스위치(490)는, 제3 FEM(430), 제4 FEM(440), 제5 FEM(450), 또는 제6 FEM(460) 중 하나의 FEM(예: 도 4b에서 제3 FEM(430)) 내에 배치될 수 있다. 제3 FEM(430)은 스위치(490)를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 전원 공급 회로(예: 제1 전원 공급 회로(401) 또는, 제2 전원 공급 회로(402))는 프로세서(400) 및/또는 RFIC(radio frequency integrated circuit)(미도시)의 제어에 기반하여, 상기 전압

을 가변적으로 PA들로 공급할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 PA들(411, 421, 431, 441, 451, 461)의 동작 범위(dynamic range)를 위한 전압은, 프로세서(400)에 의해 설정될 수 있다. 상기 전압은, 프로세서(400)와 각각의 FEM들(410, 420, 430, 440, 450, 460)과 연결된, RFIC(radio frequency integrated circuit)(미도시)에 의해 설정될 수도 있다. 예를 들면, 상기 RFIC는, ET(envelope tracking)에 기반하여, 적어도 하나의 전원 공급 회로들(401, 402)를 통해, 상기 전압을 설정할 수 있다. 하지만, 이에 제한되지 않는다. 적어도 하나의 전원 공급 회로들(401, 402)은, 프로세서(400) 및/또는 상기 RFIC의 제어에 기반하여, 상기 전압을 가변적으로 상기 PA들(411, 421, 431, 441, 451, 461)에 공급할 수 있다. 예를 들면, 적어도 하나의 전원 공급 회로들(401, 402)은, ET에 기반하여 상기 전압을 설정하기 위하여 이용될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 적어도 하나의 전원 공급 회로들(401, 402)은, APT(average power tracking)에 기반하여, 상기 전압을 설정하기 위하여 이용될 수 있다. 적어도 하나의 전원 공급 회로들(401, 402)은, 전압을 공급하는 것으로 설명하였으나, 전원을 PA들(411, 421, 431, 441, 451, 461)로 공급할 수 있다. 상기 적어도 하나의 전원 공급 회로들(401, 402)은, 모듈레이터, ET 모듈레이터, 공급 모듈레이터, 전원 공급기, 전력 공급기 또는 전압 공급 회로로 참조될 수 있다.

- [79] 일 실시예에 따르면, 적어도 하나의 전원 공급 회로는, 제1 전원 공급 회로(401) 및/또는 제2 전원 공급 회로(402)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 FEM들 중 일부 FEM들(430, 440, 450, 460) 각각에 포함된 PA들(431, 441, 451, 461) 각각은 상기 제1 전원 공급 회로(401) 또는 상기 제2 전원 공급 회로(402)로부터 전압 또는 전원을 공급받을 수 있다. 예를 들어, 상기 FEM들 중 제1 FEM(410)에 포함된 제1 PA(411)는 상기 제1 전원 공급 회로(401)로부터 제1 전압(Vcc1) 또는 전원을 공급받을 수 있다. 예를 들어, 상기 FEM들 중 제2 FEM(420)에 포함된 제2 PA(421)는 상기 제2 전원 공급 회로(402)로부터 제2 전압(Vcc2) 또는 전원을 공급받을 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 전원 공급 회로(401)는, 제1 FEM(410), 제3 FEM(430), 제4 FEM(440), 제5 FEM(450) 및 제6 FEM(460) 각각에 포함된 PA들(411, 431, 441, 451, 461)로 제1 전압(Vcc1)을 공급하도록 구성될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 PA들(411, 431, 441, 451, 461)로 제1 전원 공급 회로(401)로부터 전달되는 제1 전압(Vcc1)은 동일하지 않을 수 있다. 예를 들어, 제1 전원 공급 회로(401)로부터 스위치(490) 또는 제3 FEM(430)을 통해, 제4 PA(441), 제5 PA(451) 또는 제6 PA(461)에 인가되는 전압은, 전압 강하에 의해, 제3 PA(431)에 인가되는 전압보다 작을 수 있다. 상기 제2 전원 공급 회로(402)는, 제2 FEM(420), 제3 FEM(430), 제4 FEM(440), 제5 FEM(450) 및 제6 FEM(460) 각각에 포함된 PA(421, 431, 441, 451, 461)로 제2 전압(Vcc2)을 공급하도록 구성될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 PA들(421, 431, 441, 451, 461)로 제2 전원 공급 회로(402)로부터 전달되는 제2 전압(Vcc2)은 동일하지 않을 수 있다. 예를 들어, 제2 전원 공급 회로로부터 제3 FEM(440) 또는 스위치(490)을 통해 제4 PA(441), 제5 PA(451) 또는 제6 PA(461)에 인가되는 전압은, 전압 강하에 의해, 제2 전원 공급

회로(402)로부터 전달되는 제3 PA(431)에 인가되는 전압보다 작을 수 있다. 제1 FEM(410)의 제1 PA(411)는, 제1 전원 공급 회로(401)를 통해서 제1 전압(Vcc1)을 공급받을 수 있다. 제1 PA(411)는, 제1 전원 공급 회로(401)로부터 전원을 수신할 수 있다. 제2 FEM(420)의 제2 PA(421)는, 제2 전원 공급 회로(402)를 통해서 제2 전압(Vcc2)을 공급받을 수 있다. 제2 PA(412)는, 제2 전원 공급 회로(401)로부터 전원을 수신할 수 있다. 제3 FEM(430), 제4 FEM(440), 제5 FEM(450) 및 제6 FEM(460) 각각의 PA들(431, 441, 451, 461) 각각은 제1 전원 공급 회로(401) 또는 제2 전원 공급 회로(402)를 통해서 제1 전압(Vcc1) 또는 제2 전압(Vcc2)을 공급받을 수 있다. PA들(431, 441, 451, 461) 각각은, 제1 전원 공급 회로(401)로부터 전원을 수신하거나, 제2 전원 공급 회로(402)로부터 전원을 수신할 수 있다.

[80] 일 실시예에 따른 프로세서(400)는, 제1 전원 공급 회로(401)로부터 제1 전압(Vcc1)을 공급받는 FEM들(410, 430, 440, 450, 460) 내의 PA들(411, 431, 441, 451, 461)중에서 하나의 PA(예: 제1 PA(411))를 동작하고, 상기 제1 전압(Vcc1)을 공급받는 FEM들(410, 430, 440, 450, 460) 중에서 하나의 FEM(예: 제1 FEM(410)) 내의 PA(예: 제1 PA(411))와 상이하고 제2 전원 공급 회로(402)로부터 제2 전압(Vcc2)을 공급받는 FEM들(420, 430, 440, 450, 460) 중에서 하나의 FEM 내의 PA를 동작하도록 구성될 수 있다.

[81] 일 실시예에 따르면, 제1 전원 공급 회로(401)로부터 공급되는 제1 전압(Vcc1)과 제2 전원 공급 회로(402)로부터 공급되는 제2 전압(Vcc2)을 지정된 FEM로 공급하기 위하여, 스위치(490)는 프로세서(400)와 작동적으로 연결될 수 있다. 프로세서(400)는, 프로세서(120), 도 2에 도시된 제1 커뮤니케이션 프로세서(212), 제2 커뮤니케이션 프로세서(214), 제1 RFIC(222), 제2 RFIC(224), 제3 RFIC(226), 제4 RFIC(228) 또는 트랜시버 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 스위치(490)는, 프로세서(400)에 의해 제어될 수 있다. 스위치(490)는 제3 FEM(430), 제4 FEM(440), 제5 FEM(450), 및 제6 FEM(460)와 제1 전원 공급 회로(401) 또는 제2 전원 공급 회로(402)를 선택적으로 연결할 수 있다. 예를 들면, 스위치(490)는, 프로세서(400)의 제어에 따라 제1 전원 공급 회로(401)에 의해 출력되는 제1 전압(Vcc1)(또는 제어 신호) 및 제2 전원 공급 회로(402)에 의해 출력되는 제2 전압(Vcc2)(또는 제어 신호) 중 선택된 하나의 전압을 제3 FEM(430)에 제공하기 위한 신호 경로로 라우팅하도록 구성될 수 있다. 제1 전원 공급 회로(401)는 제1 FEM(410)와 항상 전기적으로 연결되고, 스위치(490)와 연결된 경로(491)와 스위치(490)를 통해 제3 FEM(430), 제4 FEM(440), 제5 FEM(450), 및 제6 FEM(460)와 선택적으로 연결될 수 있다. 제2 전원 공급 회로(402)는, 제2 FEM(420)와 항상 전기적으로 연결되고, 스위치(490)와 연결된 경로(492)와 스위치(490)를 통해 제3 FEM(430), 제4 FEM(440), 제5 FEM(450), 및 제6 FEM(460)와 선택적으로 연결될 수 있다.

[82] 스위치(490)는 제3 PA(431)과 제4 PA(441) 각각에 연결되는 제1 단자(490a), 제1 전원 공급 회로(401)에 연결되는 제2 단자(490b) 및 제2 전원 공급 회로(402)에 연결되는 제3 단자(490c)를 포함할 수 있다. 제2 PA(421)를 이용하여 신호를 전

송하는 동안, 스위치(490)는, 제1 전원 공급 회로(401)로부터의 전압에 기반하여 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및/또는 제6 PA(461)를 이용하여 신호를 전송하기 위하여, 제1 단자(490a)를 제2 단자(490b)에 연결할 수 있다. 제2 PA(421)은 제2 전원 공급 회로(402)로부터의 전압에 기반하여 동작할 수 있다. 제1 PA(411)를 이용하여 신호를 전송하는 동안, 스위치(490)는, 제2 전원 공급 회로(401)으로부터의 전압에 기반하여 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및/또는 제6 PA(461)를 이용하여 신호를 전송하기 위하여, 제1 단자(490a)를 제3 단자(490c)에 연결할 수 있다. 스위치(490)는 몇몇 경로들 중 하나의 경로를 설정하는 측면에서 라우팅 소자(routing component)로 참조될 수 있다.

- [83] 일 실시예에 따르면, 프로세서(400)는, 스위치(490)를 통해, 전원 공급 회로들(401, 402)과 PA들(411, 421, 431, 441, 451, 461)간의 제1 연결 상태 및 제2 연결 상태를 제공하도록 구성될 수 있다. 제1 연결 상태는, 제1 전원 공급 회로(401)로부터 제공되는 제1 전압(Vcc1)에 기반하여 동작하는 제1 PA(411)를 이용하여 신호를 송신하는 것에 기반하여, 상기 제2 전원 공급 회로(402)로부터 제공되는 제2 전압(Vcc2)에 기반하여 동작하는 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 또는 제6 PA(461)를 이용하여 신호를 송신하기 위해, 상기 스위치(490)를 통해 제2 전원 공급 회로(402)와 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및 제6 PA(461)를 전기적으로 연결되는 상태일 수 있다.
- [84] 제1 연결 상태내에서, 프로세서(400)는, 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및/또는 제6 PA(461)을 이용하여 신호를 송신하기 위하여, 스위치(490)가 제2 전원 공급 회로(402)와 제3 PA(431)의 연결을 제어하도록 구성될 수 있다. 프로세서(400)는, 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및/또는 제6 PA(461)을 이용하여 신호를 송신하기 위하여, 제3 FEM(430)으로 스위치(490)가 제2 전원 공급 회로(402)와 제3 PA(431)를 연결하도록 야기하는 제어 신호를 제공하도록 구성될 수 있다. 제3 PA(431)는 전기적 경로를 통해 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및/또는 제6 PA(461)와 연결될 수 있다. 제1 PA(411)를 이용하여 신호를 송신하기 위하여 제1 PA(411)가 제1 전원 공급 회로(401)로부터 제공되는 제1 전압(Vcc1)을 획득하는 동안, 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및/또는 제6 PA(461)는 제2 전원 공급 회로(402)로부터 제공되는 제2 전압(Vcc2)에 기반하여 동작할 수 있다.
- [85] 제2 연결 상태는, 제2 전원 공급 회로(402)로부터 제공되는 제2 전압(Vcc2)에 기반하여 동작하는 제2 PA(421)를 이용하여 신호를 송신하는 것에 기반하여, 제1 전원 공급 회로(401)로부터 제공되는 제1 전압(Vcc1)에 기반하여 동작하는 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 또는 제6 PA(461)를 이용하여 신호를 송신하기 위해, 상기 스위치(490)를 통해 제1 전원 공급 회로(401)와 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및 제6 PA(461)를 전기적으로 연결되는 상태일 수 있다.
- [86] 제2 연결 상태내에서, 프로세서(400)는, 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및/또는 제6 PA(461)를 이용하여 신호를 송신하기 위하여, 스위치(490)가 제1 전원 공급 회로(401)와 제3 PA(431)의 연결을 제어하도록 구성될 수 있다. 프로세서

(400)는, 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및/또는 제6 PA(461)를 이용하여 신호를 송신하기 위하여, 제3 FEM(430)으로 스위치(490)가 제1 전원 공급 회로(402)와 제3 PA(431)를 연결하도록 야기하는 제어 신호를 제공하도록 구성될 수 있다. 제2 PA(421)를 이용하여 신호를 송신하기 위하여 제2 PA(421)가 제2 전원 공급 회로(402)로부터 제공되는 제2 전압(Vcc2)을 획득하는 동안, 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및/또는 제6 PA(461)는 제1 전원 공급 회로(401)로부터 제공되는 제1 전압(Vcc1)에 기반하여 동작할 수 있다.

- [87] 프로세서(400)는, 제1 연결 상태에서 제3 RF 신호 내지 제6 RF 신호 중 선택된 하나와 제1 RF 신호를 동시에 전송하도록 구성될 수 있다. 프로세서(400)는, 제2 연결 상태에서, 제3 RF 신호 내지 제6 RF 신호 중 선택된 하나와 제2 RF 신호를 동시에 전송하도록 구성될 수 있다.
- [88] 일 실시예에 따르면, 프로세서(400)는, 제1 전원 공급 회로(401)를 통하여, 하나의 PA로 전압을 제공하는 동안, 상기 PA 이외의 다른 PA로 제2 전원 공급 회로(402)를 통하여 전압을 제공할 수 있다.
- [89] 일 실시예에 따르면, 프로세서(400)는, 제1 PA(411)를 이용하여 외부 전자 장치로 신호를 송신하고, 제2 PA(421), 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 또는 제6 PA(461) 중 하나의 PA를 이용하여 상기 외부 전자 장치와 구별되는 다른 외부 전자 장치로 신호를 송신할 수 있다. 하지만 이에 한정되지 않고, 프로세서(400)는, 제1 PA(411)를 이용하여 외부 전자 장치로 신호를 송신하고, 제2 PA(421), 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 또는 제6 PA(461) 중 복수의 PA를 이용하여, 상기 외부 전자 장치와 구별되는 다른 외부 전자 장치로 신호를 송신할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(400)는, 제1 전원 공급 회로(401)로부터 제공되는 제1 전압(Vcc1)에 기반하여 동작하는 제1 PA(411)를 이용하여, 안테나를 통하여 신호를 송신하는 동안, 스위치(490)를 통하여, 제2 전원 공급 회로(402)로부터 제공되는 제2 전압(Vcc2)은 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및/또는 제6 PA(461)로 공급할 수 있다. 예를 들면, 제1 PA(411)를 이용하여 제1 안테나(A1)를 통하여 신호를 외부로 송신하는 동안, 프로세서(400)는 스위치(490)가 제1 전원 공급 회로(401)와 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및 제6 PA(461)와 전기적으로 연결되는 것을 삼가하고, 스위치(490)가 제2 전원 공급 회로(402)와 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및 제6 PA(461)와 전기적으로 연결되도록 구성할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(400)는, 제2 전원 공급 회로(402)로부터 제2 전압(Vcc2)을 공급받은 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및 제6 PA(461)들 중 하나의 PA와 연결된 안테나(A3, A4, A5, 또는 A6)를 통하여, 외부 전자 장치와 통신할 수 있다.
- [90] 일 실시예에 따르면, 프로세서(400)는, 제2 전압(Vcc2)을 공급받은 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및 제6 PA(461)들 중 외부 전자 장치와 통신하는 하나의 PA를 제외한 나머지 PA를 비활성화할 수 있다. 예를 들면, 스위치(490)를 통해 전압을 공급받는 PA들(431, 441, 451, 461) 중 신호를 송신하지 않는 PA는 디

스에이블될 수 있다. 프로세서(400)는, 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및 제6 PA(461)들 중 외부 전자 장치와 통신하는 하나의 PA를 식별할 수 있다. 프로세서(400)는, 상기 하나의 PA가 제3 PA(431)임을 식별함에 기반하여, 상기 제4 PA(441), 상기 제5 PA(451) 및 제6 PA(461)로 비활성화를 요청하는 신호를 전송할 수 있다.

- [91] 일 실시예에 따르면, 상술한 동작들을 바탕으로, 프로세서(400)는, 제1 전원 공급 회로(401)로부터 제공되는 제1 전압(Vcc1)에 기반하여 동작하는 상기 제1 PA(411)를 이용하여 신호를 송신하는 것에 기반하여, 상기 제2 전원 공급 회로(402)로부터 제공되는 제2 전압(Vcc2)에 기반하여 동작하는 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 또는 제6 PA(461) 중 하나의 PA를 이용하여 신호를 송신하기 위해 상기 제2 전원 공급 회로(402)와 스위치(490)를 통해 상기 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451)와 제6 PA(461)를 전기적으로 연결할 수 있다. 다른 예를 들면, 프로세서(400)는, 상기 제2 전원 공급 회로(402)로부터 제공되는 전압에 기반하여 동작하는 상기 제2 PA(421)를 이용하여 신호를 송신하는 것에 기반하여, 상기 제1 전원 공급 회로(401)로부터 제공되는 제1 전압에 기반하여 동작하는 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 또는 제6 PA(461) 중 하나의 PA를 이용하여 신호를 송신하기 위해, 상기 제1 전원 공급 회로(401)와 상기 스위치(490)를 통해 상기 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 또는 제6 PA(461)를 전기적으로 연결하도록 구성될 수 있다.
- [92] 일 실시예에 따르면, 프로세서(400)는, 상기 제1 PA(411)를 이용하여 신호가 제1 외부 전자 장치(예: 도 3의 제1 기지국(310))에게 송신되는 동안, 상기 제1 외부 전자 장치로부터, 제어 메시지를 수신하도록 구성될 수 있다. 상기 제어 메시지는, RRC 메시지일 수 있다. 상기 제어 메시지는, 전자 장치(101)와 추가 연결 요청하는 제2 외부 전자 장치(예: 도 3의 제2 기지국(330)) 및/또는 연결을 위한 주파수 대역과 관련된 정보를 포함할 수 있다.
- [93] 일 실시예에 따르면, 프로세서(400)는, 상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 제1 PA(411)를 이용하여 상기 신호가 송신되는 동안 송신될 신호를 위한 PA를 상기 제2 PA(421), 상기 제3 PA(431), 상기 제4 PA(441), 상기 제5 PA(451) 및 상기 제6 PA(461) 중에서 식별하도록 구성될 수 있다. 프로세서(400)는 상기 제어 메시지 내의 정보를 바탕으로, 상기 제1 PA(411)를 이용하여 상기 신호가 송신되는 동안 송신될 신호의 주파수 대역을 식별하고, 상기 주파수 대역을 바탕으로, 송신될 신호를 위한 FEM, PA, 및/또는 안테나를 식별할 수 있다.
- [94] 일 실시예에 따르면, 프로세서(400)는, 상기 식별된 PA가 상기 제3 PA(431), 상기 제4 PA(441), 상기 제5 PA(451) 또는 상기 제6 PA(461)로 식별되는 조건 상에서, 상기 스위치(490)를 통해 상기 제2 전원 공급 회로(402)와 상기 제3 PA(431), 상기 제4 PA(441), 상기 제5 PA(451) 및 상기 제6 PA(461)를 전기적으로 연결하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 상기 식별된 PA가 제3 PA(431)인 경우, 프로세서(400)는, 상기 스위치(490)를 통하여 제2 전원 공급 회로(402)와 상기 제3 PA(431),

상기 제4 PA(441), 상기 제5 PA(451) 및 상기 제6 PA(461)를 전기적으로 연결하도록 구성될 수 있다. 스위치(490)는, 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및 제6 PA(461)와 제1 전원 공급 회로(401) 또는 제2 전원 공급 회로(402)를 전기적으로 연결시키도록 구성될 수 있다. 제1 전원 공급 회로(401)가 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및 제6 PA(461)와 전기적으로 연결되면, 제2 전원 공급 회로(402)는, 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및 제6 PA(461)와 전기적으로 단절될 수 있다.

[95] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 PA(411)를 이용하여 송신되는 상기 신호는, 상기 제1 외부 전자 장치(예: 도 3의 제1 기지국(310))에게 제1 통신 기법(예: LTE)에 따라 송신될 수 있다. 상기 제2 PA(421), 상기 제3 PA(431), 상기 제4 PA(441), 제5 PA(451), 및 제6 PA(461) 중 식별된 상기 PA를 이용하여 송신되는 상기 신호는, 상기 제1 외부 전자 장치(예: 도 3의 제1 기지국(310))와 구별되는 제2 외부 전자 장치(예: 도 3의 제2 기지국(330))에게, 상기 제1 통신 기법과 다른 제2 통신 기법(예: NR)에 따라 송신될 수 있다. 예를 들면, 상기 프로세서(400)는, 상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 제2 외부 전자 장치에게 상기 제2 통신 기법에 따라 송신될 신호를 위한 PA가 상기 제3 PA(431)임을 식별하는 것에 기반하여, 상기 제2 전원 공급 회로(402)와 상기 스위치(490)를 통해 상기 제3 PA(431), 상기 제4 PA(441), 상기 제5 PA(451), 및/또는 상기 제6 PA(461)를 전기적으로 연결하도록 구성될 수 있다. 상기 프로세서(400)는, 상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 제2 외부 전자 장치에게 상기 제2 통신 기법에 따라 송신될 상기 신호를 위한 상기 PA가 상기 제4 PA(441)임을 식별하는 것에 기반하여, 상기 제2 전원 공급 회로(402)와 상기 스위치(490)를 통해 상기 제3 PA(431), 상기 제4 PA(441), 상기 제5 PA(451), 및/또는 상기 제6 PA(461)를 전기적으로 연결하도록 구성될 수 있다. 또 다른 예로, 상기 프로세서(400)는, 상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 외부 전자 장치에게 상기 제2 통신 기법에 따라 송신될 상기 신호를 위한 상기 PA가 상기 제2 PA(421)임을 식별하는 것에 기반하여, 상기 제2 전원 공급 회로(402)와 상기 스위치(490)를 통해 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및 제6 PA(461)를 전기적으로 연결하는 것을 삼가하도록, 구성될 수 있다.

[96] 일 실시예에 따르면, 상기 프로세서(400)는, 상기 제2 PA(421)를 이용하여 신호가 제1 외부 전자 장치에게 송신되는 동안, 상기 제1 외부 전자 장치로부터, 제어 메시지를 수신하고, 상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 제2 PA(421)를 이용하여 상기 신호가 송신되는 동안 송신될 신호를 위한 PA를 상기 제1 PA(411), 상기 제3 PA(431), 상기 제4 PA(441), 상기 제5 PA(451) 및 상기 제6 PA(461) 중에서 식별하고, 상기 식별된 PA가 상기 제3 PA(431), 상기 제4 PA(441), 상기 제5 PA(451) 또는 상기 제6 PA(461)로 식별되는 조건 상에서, 상기 스위치를 통해 상기 제1 전원 공급 회로(401)와 상기 제3 PA(431), 상기 제4 PA(441), 상기 제5 PA(451) 및 상기 제6 PA(461)를 전기적으로 연결하도록 구성될 수 있다. 상기 제2 PA(421)를 이용하여 송신되는 상기 신호는, 상기 제1 외부 전자 장치에게 제1 통신 기법에 따

라 송신될 수 있다. 상기 제1 PA(411), 상기 제3 PA(431), 상기 제4 PA(441), 상기 제5 PA(451) 및 상기 제6 PA(461) 중 식별된 상기 PA를 이용하여 송신되는 상기 신호는, 상기 제1 외부 전자 장치와 구별되는 제2 외부 전자 장치에게, 상기 제1 통신 기법과 다른 제2 통신 기법에 따라 송신될 수 있다.

[97] 일 실시예에 따르면, 프로세서(400)는, 상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 제2 외부 전자 장치에게 상기 제2 통신 기법에 따라 송신될 신호를 위한 PA가 상기 제3 PA(431)임을 식별하는 것에 기반하여, 상기 제1 전원 공급 회로(401)와 상기 스위치(490)를 통해 상기 제3 PA(431), 상기 제4 PA(441), 상기 제5 PA(451) 및 상기 제6 PA(461)를 전기적으로 연결할 수 있다. 프로세서(400)는, 상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 외부 전자 장치에게 상기 제2 통신 기법에 따라 송신될 상기 신호를 위한 상기 PA가 상기 제4 PA(441)임을 식별하는 것에 기반하여, 상기 제1 전원 공급 회로(401)와 상기 스위치(490)를 통해 상기 제3 PA(431), 상기 제4 PA(441), 상기 제5 PA(451) 및 상기 제6 PA(461)를 전기적으로 연결할 수 있다. 프로세서(400)는, 상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 제1 외부 전자 장치에게 상기 제2 통신 기법에 따라 송신될 신호를 위한 PA가 상기 제5 PA(451)임을 식별하는 것에 기반하여, 상기 제1 전원 공급 회로(401)와 상기 스위치(490)를 통해 상기 제3 PA(431), 상기 제4 PA(441), 상기 제5 PA(451) 및 상기 제6 PA(461)를 전기적으로 연결할 수 있다. 프로세서(400)는, 상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 제2 외부 전자 장치에게 상기 제2 통신 기법에 따라 송신될 신호를 위한 PA가 상기 제6 PA(461)임을 식별하는 것에 기반하여, 상기 제1 전원 공급 회로(401)와 상기 스위치(490)를 통해 상기 제3 PA(431), 상기 제4 PA(441), 상기 제5 PA(451) 및 상기 제6 PA(461)를 전기적으로 연결할 수 있다. 프로세서(400)는, 상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 제2 외부 전자 장치에게 상기 제2 통신 기법에 따라 송신될 상기 신호를 위한 상기 PA가 상기 제1 PA(411)임을 식별하는 것에 기반하여, 상기 제1 전원 공급 회로(401)와 상기 스위치(490)를 통해 상기 제3 PA(431), 상기 제4 PA(441), 상기 제5 PA(451) 및 상기 제6 PA(461)를 전기적으로 연결하는 것을 삼가하도록, 구성될 수 있다.

[98] 일 실시예에 따르면, 프로세서(400)는, 제1 전원 공급 회로(401)를 통하여, 제1 PA(411)로 전압을 제공하고, 제1 PA(411)를 통하여, 외부 전자 장치로 신호를 송신하는 동안, 상기 제어 메시지에 기반하여 식별된 PA가 제3 PA(431)임을 식별함에 기반하여, 제2 PA(421), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및 제6 PA(461)의 동작을 삼가하도록 제어할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(400)는, 제2 전원 공급 회로(401)를 통하여, 제2 PA(421)로 제2 전압을 제공하고, 제2 PA(421)를 통하여, 외부 전자 장치로 신호를 송신하는 동안, 상기 제어 메시지에 기반하여 식별된 PA가 제3 PA(431)임을 식별함에 기반하여, 제1 PA(411), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및 제6 PA(461)의 동작을 삼가하도록 제어할 수 있다.

[99] 상술한 실시예에 따른, 제1 전원 공급 회로(401) 및 제2 전원 공급 회로(402)로부터 전원을 공급 받아야하는 부품들(예: 제3 FEM(430), 제4 FEM(440), 제

5 FEM(450), 및/또는 제6 FEM(460)) 각각에 전원 스위치를 포함하는 대신, 제3 FEM(430), 제4 FEM(440), 제5 FEM(450), 및/또는 제6 FEM(460) 외부에 스위치(490)가 배치될 수 있다. 제3 FEM(430), 제4 FEM(440), 제5 FEM(450), 및/또는 제6 FEM(460) 외부에 배치되는 스위치(490)는, 제1 전원 공급 회로(401)와 제3 FEM(430), 제4 FEM(440), 제5 FEM(450) 또는 제6 FEM(460)를 전기적으로 연결하거나, 제2 전원 공급 회로(402)와 제3 FEM(430), 제4 FEM(440), 제5 FEM(450) 및/또는 제6 FEM(460)를 전기적으로 연결할 수 있다. 스위치(490)는, 상술한 바와 같이 제3 FEM(430), 제4 FEM(440), 제5 FEM(450) 및/또는 제6 FEM(460)와 제1 전원 공급 회로(401) 또는 제2 전원 공급 회로(402)의 전기적 연결을 통해, 다양한 주파수 대역을 지원하기 위한 안테나 자유도를 확보할 수 있다.

- [100] 도 5 및 도 6을 참조하면, 도 5의 FEM(500)은, 다중 대역을 지원하는 안테나를 위한 FEM일 수 있다. 도 6의 FEM(600)은, 단일 대역을 지원하는 안테나를 위한 FEM일 수 있다. FEM(500)은, 다중 대역을 지원하도록 구성되어, 복수의 필터 또는 복수의 듀플렉서(duplexer)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, FEM(500)은, LTE 주파수 영역 또는 EN-DC를 지원하는 FEM일 수 있다. 예를 들면, FEM(500)은, 도 4a 또는 도 4b에 도시된 제1 FEM(410), 제2 FEM(420), 제5 FEM(450), 또는 제6 FEM(460)일 수 있다. 일 실시예에 따르면, FEM(600)은, NR 주파수 영역의 초고주파 대역(UHB, ultra-high band)을 지원하는 안테나와 연결될 수 있다. 예를 들면, FEM(600)은, 도 4a에 도시된 제3 FEM(430) 또는 제4 FEM(440) 또는 도 4b에 도시된 제4 FEM(440)일 수 있다. 하지만 이에 한정되지 않고, 도 5의 FEM(500) 및 도 6의 FEM(600)은 전자 장치(101) 내에서 다양한 조합으로 제공될 수 있다.
- [101] 도 5를 참조하면, FEM(500)은, 안테나(590)(예: 도 4a의 안테나(A) 또는 도 4b의 안테나(A))와 작동적 및/또는 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에서, FEM(500)은, 안테나(590)와 작동적 및/또는 전기적으로 연결 가능한 제1 듀플렉서(duplexer)(520), 안테나(590)와 작동적 및/또는 전기적으로 연결 가능한 제2 듀플렉서(530) 및/또는 안테나(590)와 작동적 및/또는 전기적으로 연결 가능한 제3 듀플렉서(540)를 포함할 수 있다.
- [102] 제1 듀플렉서(520)는, 제1 주파수 대역의 업링크 주파수 범위 내의 제1 신호를 통과시키는 제1 필터(521)를 포함할 수 있다. 상기 제1 주파수 대역의 상기 업링크 주파수 범위는, 전자 장치(101)로부터 송신되는 신호의 주파수 범위라는 측면에서, 상기 제1 주파수 대역의 송신 주파수 범위로 참조될 수 있다.
- [103] 제1 듀플렉서(520)와 유사하게, 제2 듀플렉서(530)는, 제1 주파수 대역과 상이한 제2 주파수 대역의 업링크 주파수 범위내의 신호를 통과시키기 위한 제2 필터(531)를 포함할 수 있다. 제3 듀플렉서(540)는, 제1 주파수 대역 및 제2 주파수 대역과 상이한 제3 주파수 대역의 업링크 주파수 범위내의 신호를 통과시키기 위한 제3 필터(541)를 포함할 수 있다.

- [104] 일 실시예에 따르면, FEM(500)은, 스위치(550)를 더 포함할 수 있다. 예를 들면, 스위치(550)는 프로세서(400)에 의해 제어될 수 있다. 예를 들면, 프로세서(400)는, 스위치(550)를 통해, PA(510)와 제1 듀플렉서(520) 내의 제1 필터(521)를 작동적으로 연결하거나, PA(510)와 제2 듀플렉서(530) 내의 제2 필터(531)를 작동적으로 연결하거나, PA(510)와 제3 듀플렉서(540) 내의 제3 필터(541)를 작동적으로 연결하거나, PA(510)와 제1 필터(521), 제2 필터(531), 및 제3 필터(541) 모두를 작동적으로 단절할 수 있다. 예를 들면, 스위치(550)는, 프로세서(400)의 제어에 기반하여, PA(510)와 제1 듀플렉서(520) 내의 제1 필터(521) 사이의 제1 전기적 경로(551)를 형성하는(또는 제공하는) 제1 상태, PA(510)와 제2 듀플렉서(530) 내의 제2 필터(531)를 연결하는 제2 전기적 경로(552)를 형성하는 제2 상태, PA(510)와 제3 듀플렉서(540) 내의 제3 필터(541)를 연결하는 제3 전기적 경로(553)를 형성하는 제3 상태, 또는 제1 전기적 경로(551), 제2 전기적 경로(552) 및 제3 전기적 경로(553) 모두를 단절하는 제4 상태를 가질 수 있다.
- [105] 일 실시예에 따르면, FEM(500)은, 스위치(580)를 더 포함할 수 있다. 예를 들면, 스위치(580)는, 프로세서(400)에 의해 제어될 수 있다. 예를 들면, 프로세서(400)는, 스위치(580)를 통해, 제1 듀플렉서(520)와 안테나(590)를 작동적으로 연결하거나, 제2 듀플렉서(530)와 안테나(590)를 작동적으로 연결하거나, 제3 듀플렉서(540)와 안테나(590)를 작동적으로 연결하거나, 제1 듀플렉서(520), 제2 듀플렉서(530) 및 제3 듀플렉서(540) 중 두개의 듀플렉서들과 안테나(590)를 작동적으로 연결하거나, 제1 듀플렉서(520), 제2 듀플렉서(530), 및 제3 듀플렉서(540) 모두와 안테나(590)를 작동적으로 연결하거나, 제1 듀플렉서(520), 제2 듀플렉서(530), 및 제3 듀플렉서(540) 모두와 작동적으로 단절할(disconnect) 수 있다.
- [106] 도 6을 참조하면, FEM(600)은, 안테나(690)와 작동적으로 결합될 수 있다. 일 실시예에서, FEM(600)은, 안테나(690)와 연결 가능한 듀플렉서(duplexer)(620)를 포함할 수 있다.
- [107] 듀플렉서(620)는, 제3 주파수 대역의 NR 규격의 주파수 범위 내의 신호를 통과시키는 필터를 포함할 수 있다.
- [108] 도 7을 참조하면, FEM(700)은, PA(710), 제1 스위치(750), 제1 단자(720), 제2 단자(730), 및 제3 단자(740)를 포함할 수 있다.
- [109] 일 실시예에 따르면, FEM(700)은, 도 4b의 제3 FEM(430) 동작과 도 4b의 스위치(490)의 동작을 수행할 수 있다. 예를 들면, FEM(700)은, 도 4b의 스위치(490)를 포함하는 도 4b의 제3 FEM(430)일 수 있다. 예를 들면, FEM(700)은, 기판(substrate)(701), 기판(701) 상에 배치되는 PA(710), 기판(701)의 가장자리에 배치되는 제1 단자(720), 기판(701)의 가장자리에 배치되는 제2 단자(730), 기판(701)의 가장자리에 배치되는 제3 단자(740) 및/또는 PA(710)로 제1 전압(Vcc1) 또는 제2 전압(Vcc2)을 선택적으로 제공하도록 구성되고 상기 기판(701) 상에 배치된 제1 스위치(750)를 포함할 수 있다. 제1 전원 공급 회로(401)는, PA(710)에 제1 전

압(Vcc1)을 제공할 수 있고, PA(710)에 제1 전압(Vcc1)과 상이한 제2 전압(Vcc2)을 제공할 수 있다.

- [110] 제1 스위치(750)는 제1 단자(750a), 제2 단자(750b), 및 제3 단자(750c)를 포함할 수 있다. 제1 스위치(750)는, PA(710)와 제3 단자(740) 각각과 연결되는 제1 단자(750a), 제1 전원 공급 회로(402)와 연결되는 제2 단자(750b), 및 제2 전원 공급 회로(402)와 연결되는 제3 단자(750c)를 포함할 수 있다. 제2 PA(421)를 이용하여 신호를 송신하는 동안, 제1 스위치(750)는, 제1 전원 공급 회로(401)의 전압(Vcc1)을 바탕으로 동작하는 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및/또는 제6 PA(461)을 이용하여 신호를 송신하기 위하여, 제1 단자(750a)와 제2 단자(750b)를 연결할 수 있다. 제1 PA(411)를 이용하여 신호를 송신하는 동안, 제1 스위치(750)는 제2 전원 공급 회로(402)의 전압을 바탕으로 동작하는 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및/또는 제6 PA(461)을 이용하여 신호를 송신하기 위하여, 제1 단자(750a)와 제3 단자(750c)를 연결하도록 구성될 수 있다. 스위치(490)는 몇몇 경로들 중 하나의 경로를 설정하는 측면에서 라우팅 소자(routing component)로 참조될 수 있다.
- [111] 일 실시예에 따르면, 제1 단자(720)는, 제1 전원 공급 회로(401)로부터 제공되는 제1 전압(Vcc1)을 PA(710)(예: 도 4b의 제3 PA(431))로 제공하도록 구성될 수 있다. 제1 스위치(750)는, 제1 단자(720)로부터 PA(710)로 연결되는 전기적 연결(751)을 제공할 수 있다. 제1 단자(720)는, 동작 범위 내에서 상기 PA(710)를 동작하기 위한 제1 전압(Vcc1)을 제공하도록 구성된 상기 FEM(700)의 외부의 제1 전원 공급 회로(401)와 전기적으로 연결될 수 있다. 단자는 두개 이상의 회로 소자(예: 스위치, PA 또는 FEM)사이에 배치되는 점에서 노드로 참조될 수 있다. 예를 들면, 제1 단자(720)는 제1 PA(411)와 PA(710)(예: 도 4b의 제3 PA(431)) 사이에 배치되는 점에서 제1 노드로 참조될 수 있다. 제2 단자(730)는 제2 PA(421)와 PA(710) 사이에 배치되는 점에서 제2 노드로 참조될 수 있다. 제3 단자(740)는, 제1 스위치(750)(또는 PA(710))와 제4 PA(441) 사이에 배치되는 점에서 제3 노드로 참조될 수 있다. 단자는 다른 회로 소자를 연결하는 점에서 연결 소자, 또는 커넥터(예: 패드)로 참조될 수 있다. 제1 단자(720) 및 제2 단자(730)는 전압 또는 전원을 공급받는 측면에서, 입력 단자로 참조될 수 있다. 제3 단자(740)는 외부로 전압 또는 전원을 전달하는 측면에서, 출력 단자로 참조될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제2 단자(730)는 상기 제2 전원 공급 회로(402)로부터 제공되는 제2 전압(Vcc2)을 제공하도록 구성될 수 있다. 제1 스위치(750)는, 제2 단자(730)로부터 PA(710)로 연결되는 제2 전기적 연결(752)을 제공할 수 있다. 제2 단자(730)는, 동작 범위 내에서 상기 PA(710)를 동작하기 위한 제2 전압(Vcc2)을 제공하도록 구성된 상기 FEM(700)의 외부의 제2 전원 공급 회로(402)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [112] 일 실시예에 따르면, 제3 단자(740)는 FEM(700) 내부의 PA(710)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제3 단자(740)는, 상기 FEM(700)(예: 도 4b

의 제3 FEM(430)의 외부의 다른 FEM(예: 도 4b의 제4 FEM(440), 제5 FEM(450) 또는 제6 FEM(460)) 내의 PA(예: 도 4b의 제4 PA(441), 제5 PA(451), 또는 제6 PA(461))와 전기적으로 연결될 수 있다. 제3 단자(740)는, 제1 단자(720) 및 제2 단자(730)와 PA(710) 사이의 노드(N) 또는 제1 스위치(750)로부터 외부로 연결되는 제3 전기적 연결(753)을 제공할 수 있다. 상기 제3 전기적 연결(753)은, 상기 노드(N)로 공급된 전압(Vcc1 또는 Vcc2)을 다른 FEM 내의 PA로 공급하기 위한 경로일 수 있다. 제3 단자(740)는, 상기 제1 전압(Vcc1)이 상기 제1 전원 공급 회로(401)로부터 상기 제1 전기적 연결(751)을 통해 상기 FEM(700) 내의 상기 PA(710)에게 제공되는 동안, 상기 다른 FEM(예: 제4 FEM(440), 제5 FEM(450) 또는 제6 FEM(460)) 내의 상기 PA(예: 제4 PA(441), 제5 PA(451), 또는 제6 PA(461))에게 상기 제1 전압(Vcc1)을 제공할 수 있다. 상기 PA(710)로 상기 제1 전원 공급 회로(401)로부터의 제1 전압이 공급되는 동안, 상기 제1 단자(720)의 전압은, 상기 제3 단자(740)의 전압과 상이할 수 있다. 예를 들어, 입력 단자인 제1 단자(720)의 전압은, 스위치(750)에 의한 전압 강하로, 출력 단자인 제3 단자(740)의 전압과 상이할 수 있다. 제3 단자(740)의 전압은, 제1 단자(720)의 전압보다 낮을 수 있다.

- [113] 일 실시예에 따르면, 제3 단자(740)는, 상기 제2 전압(Vcc2)이 상기 제2 전원 공급 회로(402)로부터 상기 제2 전기적 연결(752)을 통해 상기 FEM(700) 내의 상기 PA(710)에게 제공되는 동안, 상기 다른 FEM(예: 제4 FEM(440), 제5 FEM(450) 또는 제6 FEM(460)) 내의 상기 PA(예: 제4 PA(441), 제5 PA(451), 또는 제6 PA(461))에게 상기 제2 전압(Vcc2)을 제공하도록, 구성될 수 있다. 상기 PA(710)로 상기 제2 전원 공급 회로(402)로부터의 제2 전압이 공급되는 동안, 상기 제2 단자(730)의 전압은 상기 제3 단자(740)의 전압과 상이할 수 있다. 예를 들어, 입력 단자인 제2 단자(730)의 전압은, 스위치(750)에 의한 전압 강하로, 출력 단자인 제3 단자(740)의 전압과 상이할 수 있다. 제3 단자(740)의 전압은, 제2 단자(730)의 전압보다 낮을 수 있다.
- [114] 일 실시예에 따르면, 제3 단자(740)는, 제1 전원 공급 회로(401)로부터의 전원이 스위치(750)를 이용하여 형성된 제1 연결을 통해 PA(710)에 제공되는 동안, 다른 PA(예: 제4 PA(441), 제5 PA(451), 또는 제6 PA(461))에게 제1 전원 공급 회로(401)로부터의 상기 전원을 제공할 수 있다. 제3 단자(740)는, 제2 전원 공급 회로(402)로부터의 전원이 스위치(750)를 이용하여 형성된 제2 연결을 통해 PA(710)에 제공되는 동안, 다른 PA(예: 제4 PA(441), 제5 PA(451), 또는 제6 PA(461))에게 제2 전원 공급 회로(402)로부터의 상기 전원을 제공할 수 있다.
- [115] 일 실시예에 따르면, 제1 스위치(750)는, FEM(700)내에 배치되고, 제1 단자(720) 및 PA(710) 사이의 제1 전기적 연결(751) 또는 제2 단자(730)와 PA(710) 사이의 제2 전기적 연결(752)을 제공하도록 구성될 수 있다. 제1 스위치(750)는, 제1 단자(720) 및 PA(710) 사이의 제1 전기적 연결(751)을 형성하는 제1 상태, 제2 단자(730) 및 PA(710) 사이의 제2 전기적 연결(752)을 형성하는 제2 상태 및 제1 전기적 연결(751) 및 제2 전기적 연결(752) 모두를 단절하는 제3 상태를 가질

수 있다. 일 실시예에 따르면, 제2 전원 공급 회로(402)의 전압(Vcc2)에 기반하여 동작하는 제2 PA(421)를 이용하여 신호를 전송하는 동안, 제1 단자(720)에서 획득된 전압(Vcc1)을 제1 전원 공급 회로(401)로부터 제4 FEM(예: 도 4b의 제4 FEM(440))의 단자로 전달하기 위하여, 제1 스위치(750)는 제4 PA(441)로부터의 경로를 제1 단자(720)에 연결할 수 있다. 제1 전원 공급 회로(401)의 전압(Vcc1)에 기반하여 동작하는 제1 PA(411)를 이용하여 신호를 전송하는 동안, 제2 단자(730)에서 획득된 전압(Vcc2)을 제2 전원 공급 회로(402)로부터 제4 FEM(440)의 단자로 전달하기 위하여, 제1 스위치(750)는 제4 PA(441)로부터의 경로를 제2 단자(730)에 연결할 수 있다.

- [116] 제1 스위치(750)는, 제1 상태, 제2 상태 및 제3 상태를 가지는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않는다. 제1 스위치(750)는, 상기 제1 전기적 연결(751) 및 제2 전기적 연결(752)을 동시에 형성하는 제4 상태를 가질 수 있다.
- [117] 일 실시예에 따르면, 제1 전원 공급 회로(401) 및 제2 전원 공급 회로(402)로부터 전원을 공급 받아야하는 부품들(예: 제3 FEM(430), 제4 FEM(440), 제5 FEM(450), 및/또는 제6 FEM(460)) 각각에 전원 스위치를 포함하는 대신, 하나의 FEM(700)(예: 제3 FEM(430))에 제1 스위치(750)가 배치될 수 있다. 하나의 FEM(700)에 배치되는 제1 스위치(750)는, 제1 전원 공급 회로(401)와 제3 FEM(430), 제4 FEM(440), 제5 FEM(450) 또는 제6 FEM(460)를 전기적으로 연결하거나, 제2 전원 공급 회로(402)와 제3 FEM(430), 제4 FEM(440), 제5 FEM(450) 및/또는 제6 FEM(460)를 전기적으로 연결하거나 또는 제3 FEM(430), 제4 FEM(440), 제5 FEM(450) 및/또는 제6 FEM(460)를 제1 전원 공급 회로(401) 및 제2 전원 공급 회로(402)와 전기적으로 단절되도록 할 수 있다. 제1 스위치(750)는, 상술한 바와 같이 제3 FEM(430), 제4 FEM(440), 제5 FEM(450) 및/또는 제6 FEM(460)와 제1 전원 공급 회로(401) 또는 제2 전원 공급 회로(402)의 전기적 연결을 통해, 다양한 주파수 대역을 지원하기 위한 안테나 자유도를 확보할 수 있다.
- [118] 일 실시예에 따르면, PA(710)는, 신호의 송신 전력을 설정하도록 구성될 수 있다. PA(710)는, 제1 전압(Vcc1) 또는 제2 전압(Vcc2)에 기반하여, 신호의 송신 전력을 설정할 수 있다. 예를 들면, PA(710)는 FEM(700) 외부의 전원 공급 회로(예: 제1 전원 공급 회로(401) 또는 제2 전원 공급 회로(402))로부터 전압(예: 제1 전압(Vcc1) 또는 제2 전압(Vcc2))을 수신할 수 있다. 전압의 수신에 응답하여, PA(710)는 신호의 송신 전력을 안테나(A)로 전달할 수 있다.
- [119] 도 8을 참조하면, FEM(800)은 도 7의 FEM(700)에 제2 스위치(760)를 더 포함할 수 있다. 제2 스위치(760)는 FEM(800)내에 배치되고, 제1 스위치(750)와 제3 단자(740) 사이의 제3 전기적 연결(753) 및 제1 스위치(750)와 PA(710) 사이의 제4 전기적 연결(754)을 제공하도록 구성될 수 있다. 제2 스위치(760)는, 제3 단자(740) 및 제1 스위치(750) 사이의 제3 전기적 연결(753)을 형성하는 제1 상태, 제1 스위치(750)와 PA 사이의 제4 전기적 연결(754)을 형성하는 제2 상태, 및 제3 전기적

연결(753) 및 제4 전기적 연결(754) 모두를 단절하는 제3 상태를 가질 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제2 스위치(760)는 제1 스위치(750)로부터 연장된 신호 경로에 연결된 입력 단자, 제3 FEM(430)에 연결된 제1 출력 단자, 및 제4 FEM(440)에 연결된 제2 출력 단자를 포함할 수 있다. 상기 제2 스위치(760)는 상기 입력 단자에서 수신된 신호가 상기 제1 출력 단자로 라우팅되는 제1 라우팅 상태 또는 상기 입력 단자에서 수신된 신호가 상기 제2 출력 단자로 라우팅되는 제2 라우팅 상태로 선택적으로 설정되도록 구성될 수 있다. 프로세서(400)는 입력 단자를 통해 전달된 전압을 제3 FEM(430) 제4 FEM(440) 중 하나로 라우팅하기 위해 제2 스위치(760)의 라우팅 상태를 제어하도록 구성될 수 있다.

- [120] 일 실시예에 따르면, 제2 스위치(760)는, FEM(700)의 외부의 다른 FEM(예: 제4 FEM(440), 제5 FEM(450) 또는 제6 FEM(460))에 포함되는 PA(예: 도 4b의 제4 PA(441), 제5 PA(451), 또는 제6 PA(461))로 전압을 제공하도록 설정될 때, PA(710)로 전압을 제공하지 않도록 설정되어, 안정성을 높일 수 있다. 제2 스위치(760)는, FEM(700)의 내부 PA(710)로 전압이 제공되는 동안, FEM(700)의 외부 PA로 전압을 제공하지 않도록 설정될 수 있어, PA(710)로부터 연장되는 선로에 의한 영향이 적을 수 있다.
- [121] 도 9는 일 실시예에 따른 전자 장치 내의 FEM들과 전기적으로 연결되는 안테나 모듈들의 배치의 예를 나타낸다.
- [122] 도 9를 참조하면, 전자 장치(101)는 제1 측면(901), 제1 측면(901)과 실질적으로 나란한 제2 측면(902), 상기 제1 측면(901)과 실질적으로 수직이고, 상기 제1 측면(901)의 일 단으로부터 상기 제2 측면(902)의 일단으로 연장되는 제3 측면(903), 및 상기 제1 측면(901)과 실질적으로 수직이고, 상기 제1 측면(901)의 다른 단으로부터 상기 제2 측면(902)의 다른 단으로 연장되는 제4 측면(904)을 포함할 수 있다. 제1 측면(901) 및 제2 측면(902)의 길이는 제3 측면(903) 및 제4 측면(904)의 길이보다 짧을 수 있다. 짧은 길이를 가지는 제1 측면(901) 및 제2 측면(902) 중 제1 측면(901)에 제1 안테나(A1) 및/또는 제2 안테나(A2)가 배치될 수 있다. 예를 들어, 제1 안테나(A1) 및/또는 제2 안테나(A2)는 전자 장치(101)의 사용자의 파지 시, 사용자의 손에 의한 영향이 적은 위치에 배치될 수 있다. 제1 안테나(A1) 및/또는 제2 안테나(A2)는, 제1 영역(900A)에 배치될 수 있다. 제1 영역(900A)은, 사용자가 통화를 위해 전자 장치(101)를 사용할 때, 사용자의 턱(또는 입)에 가까이 위치하는 영역일 수 있다. 제3 안테나(A3) 및/또는 제4 안테나(A4)는, 제2 영역(900B)에 배치될 수 있다. 제2 영역(900B)은, 사용자가 통화를 위해 전자 장치(101)를 사용할 때, 사용자의 귀에 가까이 위치하는 영역일 수 있다. 전자 장치(101)는, 측면을 형성하는 측벽을 포함하는 하우징을 더 포함할 수 있다. 상기 제2 영역(900B)에 배치되는 측벽 중 도전성 부분은 제3 안테나(A3) 및 제4 안테나(A4) 중 적어도 일부로 동작하도록 구성될 수 있다.
- [123] 일 실시예에 따르면, 제1 안테나(A1) 및 제2 안테나(A2) 중 하나의 안테나는, 외부 전자 장치와의 통신을 위해 동작되고, 동작된 안테나를 제외한 나머지 안테나

들 중 하나의 안테나가 동작될 수 있다. 예를 들면, 제1 안테나(A1)가 동작하는 경우, 제2 안테나(A2), 제3 안테나(A3) 및 제4 안테나(A4) 중 하나의 안테나가 제1 안테나(A1)와 함께 동작할 수 있다. 다른 예를 들면, 제2 안테나(A2)가 동작하는 경우, 제1 안테나(A1), 제3 안테나(A3) 및 제4 안테나(A4) 중 하나의 안테나가 제2 안테나(A2)와 함께 동작할 수 있다.

- [124] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는, 복수의 안테나들(A1, A2, A3, A4)을 포함할 수 있다. 복수의 안테나들(A1, A2, A3, A4) 각각의 지원하는 주파수 범위는 서로 상이할 수 있다. 예를 들어, 제1 안테나(A1)는, 제1 주파수 범위 내의 신호를 지원하는 제1 FEM(예: 도 4a 또는 도 4b의 제1 FEM(410))과 전기적으로 연결될 수 있다. 제2 안테나(A2)는 제2 주파수 범위를 지원하는 제2 FEM(예: 도 4a 또는 도 4b의 제2 FEM(420))과 연결될 수 있다. 제3 안테나(A3) 및/또는 제4 안테나(A4)는, 복수의 FEM들(예: 도 4a 또는 도 4b의 제3 FEM(430) 및 제4 FEM(440)) 중 하나와 선택적으로 연결될 수 있다. 제3 안테나(A3)는, 제3 FEM(예: 도 4a 또는 도 4b의 제3 FEM(430)) 또는 제4 FEM(예: 도 4a 또는 도 4b의 제4 FEM(440))와 연결될 수 있다. 제3 안테나(A3)는 제3 FEM(430)와 연결에 기반하여, 제3 주파수 범위의 신호를 송신할 수 있고, 제3 안테나는 제4 FEM(440)와 연결에 기반하여, 제4 주파수 범위의 신호를 송신할 수 있다. 예를 들면, 제4 안테나(A4)는, 제5 FEM(예: 도 4a 또는 도 4b의 제5 FEM(450)) 또는 제6 FEM(예: 도 4a 또는 도 4b의 제6 FEM(460))와 연결될 수 있다. 제4 안테나(A4)는 제5 FEM(450)와 연결에 기반하여, 제5 주파수 범위의 신호(예: NR 규격의 n77 또는 n79)를 송신할 수 있고, 제4 안테나(A4)는 제6 FEM(460)와 연결에 기반하여, 제6 주파수 범위의 신호(예: NR 규격의 n77 또는 n79)를 송신할 수 있다.

- [125] 일 실시예에 따르면, 프로세서(예: 도 4a 또는 도 4b의 프로세서(400))는, 제1 PA(예: 도 4a 또는 도 4b의 제1 PA(411))와 연결되는 제1 안테나를 이용하여 신호가 제1 외부 전자 장치에게 송신되고 제3 PA(예: 도 4a 또는 도 4b의 제3 PA(431))와 연결되는 제3 안테나(A3)를 이용하여 신호가 제2 외부 전자 장치에게 송신되는 동안, 상기 전자 장치(101)의 상태 변화를 식별함에 기반하여, 상기 제2 PA를 통해 제2 안테나(A2)를 이용하여 신호가 제2 외부 전자 장치로 송신하도록 구성될 수 있다. 상기 전자 장치(101)의 상태 변화는, 사용자의 파지에 의해서, 안테나 방사 성능에 영향을 미치는 상태 변화를 의미할 수 있다. 상기 전자 장치(101)의 상태 변화는, 상기 전자 장치(101)가 폴더블 전자 장치인 경우, 폴더블 전자 장치의 폴딩 또는 언폴딩 상태 변화를 의미할 수 있다.

- [126] 예를 들면, 도 4a 또는 도 4b의 FEM들의 구조 및 도 9의 안테나 배치 구조에 따른 이중 연결의 예시는 아래의 표와 같을 수 있다.

- [127] [표2]

제1 통신 기법(예: LTE)	제2 통신 기법(예: NR)
------------------	-----------------

주 파수 대역	PA	전원 공 급 회로	안 테나 위치	주 파수 대역	PA	전원 공 급 회로	안테나 위치
Low	제1 P A(411)	제1 전원 공급 회 로(401)	하단	Low	제5 P A(451)	제2 전원 공급 회 로(402)	상단
Low	제1 P A(411)	제1 전원 공급 회 로(401)	하단	Mid	제2 P A(421)	제2 전원 공급 회 로(402)	하단
					제6 P A(461)	제2 전원 공급 회 로(402)	상단
Low	제1 P A(411)	제1 전원 공급 회 로(401)	하단	High	제2 P A(421)	제2 전원 공급 회 로(402)	하단
					제6 P A(461)	제2 전원 공급 회 로(402)	상단
Mid	제2 P A(421)	제2 전원 공급 회 로(402)	하단	Low	제1 P A(411)	제1 전원 공급 회 로(401)	하단
					제5 P A(451)	제1 전원 공급 회 로(401)	상단
Mid	제2 P A(421)	제2 전원 공급 회 로(402)	하단	Mid	제6 P A(461)	제1 전원 공급 회 로(401)	상단
Mid	제2 P A(421)	제2 전원 공급 회 로(402)	하단	High	제6 P A(461)	제1 전원 공급 회 로(401)	상단
High	제2 P A(421)	제2 전원 공급 회 로(402)	하단	Low	제1 P A(411)	제1 전원 공급 회 로(401)	하단

					제5 P A(451)	제1 전원 공급 회 로(401)	상단
High	제2 P A(421)	제2 전원 공급 회 로(402)	하단	Mid	제6 P A(461)	제1 전원 공급 회 로(401)	상단
High	제2 P A(421)	제2 전원 공급 회 로(402)	하단	High	제6 P A(461)	제1 전원 공급 회 로(401)	상단
Low	제1 P A(411)	제1 전원 공급 회 로(401)	하단	UHB	제3 PA(431) / 제4 PA(44 1)	제2 전원 공급 회 로(402)	상단
Mid	제2 P A(421)	제2 전원 공급 회 로(402)	하단	UHB	제3 PA(4 31)/ 제4 PA(441)	제1 전원 공급 회 로(401)	상단
High	제2 P A(421)	제2 전원 공급 회 로(402)	하단	UHB	제3 PA(4 31)/ 제4 PA(441)	제1 전원 공급 회 로(401)	상단

- [128] 상기 표, 도 4a, 도 4b 및 도 9를 참조하면, 전자 장치(101)는, 스위치(예: 도 4a 또는 도 4b의 스위치(490), 또는 도 7의 제1 스위치(750))를 통하여, 제3 FEM(430)의 제3 PA(431), 제4 FEM(440)의 제4 PA(441), 제5 FEM(450)의 제5 PA(451), 또는 제6 FEM(460)의 제6 PA(461)와 제1 전원 공급 회로(401) 사이의 전기적 연결을 제공하거나, 제3 FEM(430)의 제3 PA(431), 제4 FEM(440)의 제4 PA(441), 제5 FEM(450)의 제5 PA(451), 또는 제6 FEM(460)의 제6 PA(461)와 제2 전원 공급 회로(402) 사이의 전기적 연결을 제공할 수 있다. 프로세서(예: 도 4a 또는 도 4b의 프로세서(400))는, 제1 전원 공급 회로(401)를 통하여, 제1 영역(900A)에 위치하는 제1 안테나(A1)와 연결된 제1 PA(411)로 제1 전압을 제공하는 경우, 제2 전원 공급 회로(402)를 통하여, 제2 영역(900B)에 위치하는 제3 안테나(A3) 또는 제4 안테나(A4)와 연결된 제3 FEM(430)의 제3 PA(431), 제4 FEM(440)의 제4 PA(441), 제5 FEM(450)의 제5 PA(451), 또는 제6 FEM(460)의 제6 PA(461)로 제2 전압을 제공하도록 구성될 수 있다. 프로세서(400)는, 제2 전원 공급 회로(402)를 통하여, 하단에 위치하는 제2 안테나(A2)와 연결된 제2 PA(412)로 제2 전압을 제공하는 경우, 제1 전원 공급 회로(401)를 통하여, 상단에 위치하는 제3 안테나(A3) 또는 제4 안테나(A4)와 연결된 제3 FEM(430)의 제3 PA(431), 제4 FEM(440)의 제4 PA(441), 제5 FEM(450)의 제5 PA(451), 또는 제6 FEM(460)의 제6 PA(461)로 제1 전압을 제공하도록 구성될 수 있다. 일 실시예에 따르면, LTE를 지원하는 제1 안

테나(A1) 및 제2 안테나(A2)는 제1 측면(901)이 위치하는 전자 장치(101)의 하단에 배치할 수 있다. 전자 장치(101)가 EN-DC로 동작하는 동안, LTE의 연결이 불안정하면, NR을 활용한 통신에도 영향을 미치므로, LTE를 지원하는 안테나들(A1, A2)을 하단으로 배치할 수 있다. 일 실시예에서, 하단에 배치되는 안테나들(A1, A2) 각각은 전원 공급 회로(예: 제1 전원 공급 회로(401) 또는 제2 전원 공급 회로(402)) 각각에 연결될 수 있다. 예를 들어, 제1 안테나(A1)에 연결되는 제1 전원 공급 회로(401)는 제3 안테나(A3) 및 제4 안테나(A4)와 연결될 수 있다. 제2 안테나(A2)에 연결되는 제2 전원 공급 회로(402)는 제3 안테나(A3) 및 제4 안테나(A4)와 연결될 수 있다. 제3 안테나(A3) 및 제4 안테나(A4)는 제1 안테나(A1) 또는 제2 안테나(A2)의 동작에 따라 제1 전원 공급 회로(401) 또는 제2 전원 공급 회로(402)와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들면, 제1 전원 공급 회로(401)가 제1 안테나(A1)와 연결되는 동안, 제2 전원 공급 회로(402)는, 스위치(예: 도 4a 또는 도 4b의 스위치(490))를 통해, 제3 안테나(A3) 및 제4 안테나(A4)와 연결될 수 있다. 제2 전원 공급 회로(402)가 제2 안테나(A2)와 연결되는 동안, 제1 전원 공급 회로(401)는, 스위치(490)를 통해, 제3 안테나(A3) 및 제4 안테나(A4)와 연결될 수 있다.

- [129] 상술한 실시예에 따른, 전자 장치(101)는, FEM의 외부에 배치되는 스위치(490) 또는 복수의 FEM들 중 하나의 FEM 내부에 배치되는 제1 스위치(750)를 통해, 복수의 전원 공급 회로들(401, 402)과 연결이 필요한 FEM들을 연결하여 안테나의 자유도를 높일 수 있다. 전자 장치(101)는, 복수의 FEM들 각각에 스위치를 포함하지 않고, 하나의 FEM에 스위치를 배치하거나, FEM의 외부에 스위치를 배치함으로써, FEM의 크기를 줄일 수 있고, 스위치의 개수를 줄임으로써, 비용을 절감할 수 있다.
- [130] 도 10은 일 실시예에 따른 FEM 외부에 배치되는 PA를 포함하는 예시적인 전자 장치의 간소화된 블록도이다.
- [131] 도 10을 참조하면, 전자 장치(101)(예: 도 1의 전자 장치(101))는, 프로세서(1000), 제1 전원 공급 회로(1001), 제2 전원 공급 회로(1002), 제1 FEM(1010), 제2 FEM(1020), 제3 FEM(1030), 제4 FEM(1040), 제5 FEM(1050), 제6 FEM(1060), 제1 PA(1011), 제2 PA(1021), 제3 PA(1031), 제4 PA(1041), 제5 PA(1051) 또는 제6 PA(1061)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 상기 프로세서(1000)는, 도 1 내에서 도시된 프로세서(120)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 상기 프로세서(1000)는, 도 2 내에서 도시된 상기 프로세서(120), 제1 커뮤니케이션 프로세서(212), 제2 커뮤니케이션 프로세서(214), 제1 RFIC(222), 제2 RFIC(224), 제3 RFIC(226), 제4 RFIC(228), 또는 트랜시버(transceiver) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [132] 상기 전자 장치(101) 내의 FEM들(1010, 1020, 1030, 1040, 1050, 1060)은, 각각의 FEM들(1010, 1020, 1030, 1040, 1050, 1060)에 연결되는 안테나들(A1, A2, A3, A4, A5, A6) 중 적어도 하나를 통해 송신되는 신호를 처리하기 위한 구성요소들을 포함할 수 있다. 각각의 FEM들(1010, 1020, 1030, 1040, 1050, 1060)은, 안테나

들(A1, A2, A3, A4, A5, A6) 중 하나와 연결될 수 있다. FEM들(1010, 1020, 1030, 1040, 1050, 1060)) 각각은, 안테나들(A1, A2, A3, A4, A5, A6) 중 하나를 통해 송신되는 상기 신호를 처리하기 위한, 적어도 하나의 필터(예: 도 5의 제1 필터(521), 제2 필터(531), 또는 제3 필터(541)), 또는 듀플렉서(duplexer)(예: 도 5의 제1 듀플렉서(520), 제2 듀플렉서(530), 또는 제3 듀플렉서(540)) 및/또는 스위치(예: 도 5의 스위치(580))를 포함할 수 있다.

- [133] PA(power amplifier)(예: 제1 PA(411), 제2 PA(421), 제3 PA(431), 제4 PA(441), 제5 PA(451) 및/또는 제6 PA(461)) 및 또는 스위치(switch)(1190)는, FEM 외부에 배치될 수 있다.
- [134] 적어도 하나의 전원 공급 회로(예: 제1 전원 공급 회로(1001) 또는, 제2 전원 공급 회로(1002))는 프로세서(1000) 및/또는 RFIC(radio frequency integrated circuit)(미도시)의 제어에 기반하여, 상기 전압을 가변적으로 PA들로 공급할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 PA들(1011, 1021, 1031, 1041, 1051, 1061)의 동작 범위(dynamic range)를 위한 전압은, 프로세서(1000)에 의해 설정될 수 있다. 상기 전압은, 프로세서(1000)와 각각의 FEM들(1010, 1020, 1030, 1040, 1050, 1060)과 연결된, RFIC(radio frequency integrated circuit)(미도시)에 의해 설정될 수도 있다.
- [135] 일 실시예에 따르면, 적어도 하나의 전원 공급 회로는, 제1 전원 공급 회로(1001) 및/또는 제2 전원 공급 회로(1002)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 FEM들 중 일부 FEM들(1030, 1040, 1050, 1060) 각각과 연결된 PA들(1031, 1041, 1051, 1061) 각각은 상기 제1 전원 공급 회로(1001) 또는 상기 제2 전원 공급 회로(1002)로부터 상기 전압을 공급받을 수 있다. 예를 들어, 상기 FEM들 중 제1 FEM(1010)에 연결된 제1 FEM(1010) 외부의 제1 PA(1011)는 상기 제1 전원 공급 회로(1001)로부터 제1 전압(Vcc1)을 공급받을 수 있다. 예를 들어, 상기 FEM들 중 제2 FEM(1020)에 연결된 제2 FEM(1020) 외부의 제2 PA(421)는 상기 제2 전원 공급 회로(1002)로부터 제2 전압(Vcc2)을 공급받을 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 전원 공급 회로(1001)는, 제1 FEM(1010), 제3 FEM(1030), 제4 FEM(1040), 제5 FEM(1050) 및 제6 FEM(1060) 각각에 각각 연결된 PA들(1011, 1031, 1041, 1051, 1061)로 제1 전압(Vcc1)을 공급하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 상기 제2 전원 공급 회로(1002)는, 제2 FEM(1020), 제3 FEM(1030), 제4 FEM(1040), 제5 FEM(1050) 및 제6 FEM(1060) 각각에 각각 연결된 PA들(1021, 1031, 1041, 1051, 1061)로 제2 전압(Vcc2)을 공급하도록 구성될 수 있다. 제1 PA(1011)는, 제1 전원 공급 회로(1001)를 통해서 제1 전압(Vcc1)을 공급받을 수 있다. 제2 PA(1021)는, 제2 전원 공급 회로(1002)를 통해서 제2 전압(Vcc2)을 공급받을 수 있다. 제3 PA(1031), 제4 PA(1041), 제5 PA(1051), 및 제6 PA(1061) 각각은 제1 전원 공급 회로(1001) 또는 제2 전원 공급 회로(1002)를 통해서 제1 전압(Vcc1) 또는 제2 전압(Vcc2)을 공급받을 수 있다.
- [136] 일 실시예에 따른 프로세서(1000)는, 제1 전원 공급 회로(1001)로부터 제1 전압(Vcc1)을 공급받는 PA들(1011, 1031, 1041, 1051, 1061)중에서 하나의 PA(예: 제3

PA(1031))를 동작 시키고, 제2 전원 공급 회로(1002)로부터 제2 전압(Vcc2)을 공급받는 제2 PA(1021)를 동작하도록 구성될 수 있다.

- [137] 일 실시예에 따르면, 제1 전원 공급 회로(1001)로부터 공급되는 제1 전압(Vcc1)과 제2 전원 공급 회로(1002)로부터 공급되는 제2 전압(Vcc2)을 지정된 FEM로 공급하기 위하여, 스위치(1090)는 프로세서(1000)와 작동적으로 연결될 수 있다. 프로세서(1000)는, 프로세서(도 1의 프로세서(120)), 도 2에 도시된 제1 커뮤니케이션 프로세서(212), 제2 커뮤니케이션 프로세서(214), 제1 RFIC(222), 제2 RFIC(224), 제3 RFIC(226), 제4 RFIC(228) 또는 트랜시버를 포함할 수 있다. 스위치(1090)는, 프로세서(1000)에 의해 제어될 수 있다. 스위치(1090)는, 제3 PA(1031), 제4 PA(1041), 제5 PA(1051), 및 제6 PA(1061)와 제1 전원 공급 회로(1001) 또는 제2 전원 공급 회로(1002)를 선택적으로 연결할 수 있다. 제1 전원 공급 회로(1001)는 제1 PA(1011)와 항상 전기적으로 연결되고, 스위치(1090)와 연결된 경로(1091)와 스위치(1090)를 통해 제3 PA(1031), 제4 PA(1041), 제5 PA(1051), 및 제6 PA(1061)와 선택적으로 연결될 수 있다. 제2 전원 공급 회로(1002)는, 제2 PA(1021)와 항상 전기적으로 연결되고, 스위치(1090)와 연결된 경로(1092)와 스위치(1090)를 통해 제3 PA(1031), 제4 PA(1041), 제5 PA(1051), 및 제6 PA(1061)와 선택적으로 연결될 수 있다. 제3 PA(1031)와 스위치(1090)는 하나의 부품으로 구성될 수 있다. 스위치(1090)는 제3 PA(1031)가 배치되는 기판의 내부에 배치될 수 있다. 스위치(1090)의 제1 단자(1090a) 또는 제1 패드는 제3 PA(1031)와 연결될 수 있다. 스위치(1090)의 제2 단자(1090b) 또는 제2 패드는 경로(1091)와 연결되고, 스위치(1090)의 제3 단자(1090c) 또는 제3 패드는 경로(1092)와 연결될 수 있다. 하지만 이에 한정되지 않고, 스위치(1090)는 제3 PA(1031)와 별도의 부품으로 형성될 수 있다.
- [138] 일 실시예에 따르면, 제1 전원 공급 회로(1001)를 통하여 전압(Vcc1)을 제1 PA(1011)로 공급하는 동안, 프로세서(1000)는, 스위치(1090)를 이용하여, 제2 전원 공급 회로(1002)로부터 제1 PA(1011)를 제외한 나머지 PA들(1021, 1031, 1041, 1051, 1061)로 전압을 제공할 수 있다. 제2 전원 공급 회로(1002)를 통하여 전압(Vcc2)을 제2 PA(1021)로 공급하는 동안, 프로세서(1000)는, 스위치(1090)를 이용하여, 제1 전원 공급 회로(1001)로부터 제2 PA(1021)를 제외한 나머지 PA들(1011, 1031, 1041, 1051, 1061)로 전압을 제공할 수 있다.
- [139] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는, FEM들(1010, 1020, 1030, 1040, 1050, 1060) 외부에 배치되는 PA들(1011, 1021, 1031, 1041, 1051, 1061)을 포함할 수 있다. FEM들(1010, 1020, 1030, 1040, 1050, 1060) 외부에 모든 PA들이 배치되는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않는다. FEM들(1010, 1020, 1030, 1040, 1050, 1060) 중 일부 FEM은 상기 일부 FEM내에 PA를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 FEM(1010)과 제2 FEM(1020)은 도 4a 또는 도 4b의 제1 FEM(410)과 제2 FEM(420)과 같이 PA를 포함할 수 있다. 전자 장치(101)는, PA가 FEM 외부에 배치되는 것을 제외하고는 도 4b의 전자 장치(101)와 동일 또는 유사할 수 있다. 프

로세서(1000)의 동작은 도 4a 또는 도 4b의 프로세서(400)와 동일 또는 유사할 수 있다.

- [140] 도 11은 일 실시예에 따른, 추가 FEM을 포함하는 예시적인 전자 장치의 간소화된 블록도이다. 도 12는 일 실시예에 따른, 전자 장치 내의 일 FEM의 스위칭 동작의 예를 나타내는 도면이다.
- [141] 도 11 및 도 12를 참조하면, 전자 장치(101)(예: 도 1의 전자 장치(101)는, 프로세서(1100), 제1 전원 공급 회로(1101), 제2 전원 공급 회로(1102), 제1 FEM(1110), 제2 FEM(1120), 제3 FEM(1130), 제4 FEM(1140), 제5 FEM(1150), 제6 FEM(1160), 제7 FEM(1170), 제1 PA(1111), 제2 PA(1121), 제3 PA(1131), 제4 PA(1141), 제5 PA(1151), 제6 PA(1161), 또는 제7 PA(1171)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 상기 프로세서(1100)는, 도 1 내에서 도시된 프로세서(120)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 상기 프로세서(1100)는, 도 2 내에서 도시된 상기 프로세서(120), 제1 커뮤니케이션 프로세서(212), 제2 커뮤니케이션 프로세서(214), 제1 RFIC(222), 제2 RFIC(224), 제3 RFIC(226), 제4 RFIC(228), 또는 트랜시버(transceiver) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 전자 장치(101) 내의 FEM들(1110, 1120, 1130, 1140, 1150, 1160, 1170)은, 각각의 FEM들(1110, 1120, 1130, 1140, 1150, 1160, 1170)에 연결되는 안테나들(A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7) 중 적어도 하나를 통해 송신되는 신호를 처리하기 위한 구성요소들을 포함할 수 있다. 각각의 FEM들(1110, 1120, 1130, 1140, 1150, 1160, 1170)은, 안테나들(A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7) 중 하나와 연결될 수 있다.
- [142] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는, 도 4b의 전자 장치에서, 제7 FEM(1170) 및 제7 안테나(A7)가 추가될 수 있다. 도 4b의 구성요소와 중복되는 제1 전원 공급 회로(1101), 제2 전원 공급 회로(1102), 제1 FEM(1110), 제2 FEM(1120), 제3 FEM(1130), 제4 FEM(1140), 제5 FEM(1150), 제6 FEM(1160), 제1 PA(1011), 제2 PA(1021), 제3 PA(1031), 제4 PA(1041), 제5 PA(1051), 또는 제6 PA(1061)의 설명은 생략한다.
- [143] 일 실시예에 따르면, 제7 FEM(1170)과 제7 안테나(A7)는 고출력을 요구하는 위성 통신용 FEM 및 위성 통신용 안테나일 수 있다. 예를 들면, 제7 안테나(A7)를 통해 송신되는 신호는 SOS(save our ship) 서비스(또는 응급 서비스(emergency service))를 위해 이용될 수 있다. 상기 신호의 넓은 커버리지를 위하여, 제7 PA(1171)를 이용하여 획득되는 송신 전력의 범위는 상기 다른 PA(예: 제1 PA(1111), 제2 PA(1121), 제3 PA(1131), 제4 PA(1141), 제5 PA(1151), 또는 제6 PA(1161))를 이용하여 획득되는 송신 전력의 범위보다 높을 수 있다. 제7 PA(1171)를 이용하여 안테나(A7)를 통해 송신되는 신호의 송신 전력을 획득하기 위해 이용되는 전류의 크기(intensity)는, 제1 전원 공급 회로(1101) 및 제2 전원 공급 회로(1102) 중 하나의 전원 공급 회로로부터 획득할 수 있는 전류의 최대 크기보다 높기 때문에, 제1 전원 공급 회로(1101) 및 제2 전원 공급 회로(1102)는 안테나(A7)를 통해 송신되는 신호의 상기 송신 전력을 위해 제7 PA(1171)와 연결된

제3 FEM(1130)에 병렬로 연결될 수 있다. 예를 들면, 제1 전원 공급 회로(1101)로부터의 상기 전압 및 제2 전원 공급 회로(1102)로부터의 상기 전압이 안테나(A7)를 통해 송신되는 신호의 상기 송신 전력을 획득하기 위해 제공될 수 있다.

- [144] 일 실시예에 따르면, 전자 장치는, 상기 제 7 PA(1171)만 이용하여, 신호를 전송할 수 있다. 다른 예를 들면, 상기 제7 PA(1171)는, 상기 제1 PA(1111) 또는 상기 제2 PA(1121)을 통해 신호를 전송하는 동안, 제1 전원 공급 회로(1101)로부터 공급되는 제1 전압과 제2 전원 공급 회로(1102)로부터 공급되는 제2 전압에 기반하여, 신호를 전송할 수 있다.
- [145] 제7 FEM(1170) 내부의 제7 PA(1171)는, 제1 PA(1111), 제2 PA(1121), 제3 PA(1131), 제4 PA(1141), 제5 PA(1151), 및 제6 PA(1161) 보다 높은 전력을 요구할 수 있다. 제7 PA(1171)에 요구되는 전력을 공급하기 위해서, 스위치(1190)는, 제1 전원 공급 회로(1101)로부터 공급되는 전원 및 제2 전원 공급 회로(1102)로부터 공급되는 전원을 제7 PA(1171)로 공급하도록 제어될 수 있다. 제7PA(1171)에 요구되는 전력을 공급하도록, 스위치(1190)가 제1 전원 공급 회로(1101)에 연결되는 동안, 스위치(1190)는, 제2 전원 공급 회로(1102)에 연결될 수 있다. 스위치(1190)는, 제1 전원 공급 회로(1101)로부터 연장된 경로(1191)와 제2 전원 공급 회로(1102)로부터 연장된 경로(1192)를 제3 PA(1131), 제4 PA(1141), 제5 PA(1151), 제6 PA(1161) 및/또는 제7 PA(1171)와 연결된 경로와 연결할 수 있다.
- [146] 일 실시예에 따르면, 제7 FEM(1170) 내부의 제7 PA(1171)는, 제1 PA(1111), 제2 PA(1121), 제3 PA(1131), 제4 PA(1141), 제5 PA(1151), 및 제6 PA(1161)보다 높은 전류 용량을 요구할 수 있다. 스위치(1190)는 제1 전원 공급 회로(1101)로부터 공급되는 전류, 제2 전원 공급 회로(1102)로부터 공급되는 전류, 또는 제1 전원 공급 회로(1101)로부터 공급되는 전류와 제2 전원 공급 회로(1102)로부터 공급되는 전류의 합 중 하나를 제3 FEM(1130)으로 공급하도록 제어될 수 있다. 제3 FEM(1130)으로 공급된 전류는 제7 FEM(1170) 내의 제7 PA(1171)로 전달될 수 있다.
- [147] 일 실시예에 따르면, 스위치(1190)는, 제3 FEM(1130)과 동일한 부품일 수 있다. 스위치(1190)는, 제3 FEM(1130)의 외부에 배치되어 별도의 부품으로 구성될 수 있다. 스위치(1190)는, 제7 PA(1171)에 요구되는 전류 용량을 공급하기 위하여, 제1 전원 공급 회로(1101)로부터 공급되는 전류 및 제2 전원 공급 회로(1102)로부터 공급되는 전류를 제7 PA(1171)로 공급하도록 제어될 수 있다.
- [148] 도 12를 참조하면, FEM(1200)은 도 11의 제3 FEM(1130)일 수 있다. FEM(1200)은, 기관(1201), 기관(1201) 상에 배치되는 PA(1210), 제1 단자(1220), 제2 단자(1230), 제3 단자(1240) 및/또는 기관(1201) 상에 배치되는 스위치(1250)를 포함할 수 있다. 스위치(1250)는, PA(1210)로 제1 전압(Vcc1) 및/또는 제2 전압(Vcc2)을 제공하도록 구성될 수 있다.
- [149] 일 실시예에 따르면, 제1 전원 공급 회로(1101)의 제1 전압(Vcc1)은 제1 단자(1220)로 공급되고, 제2 전원 공급 회로(1102)의 제2 전압(Vcc2)은 제2 단자(1230)

로 공급될 수 있다. 스위치(1250)는, PA(1210) 및 제3 단자(1240)와 연결되는 제1 단자(1250a), 제1 단자(1220)와 연결되는 제2 단자(1250b), 제2 단자(1230)와 연결되는 제3 단자(1250c)를 포함할 수 있다. 스위치(1250)는 제1 단자(1220)로부터 PA(1210)로 연결되는 전기적 연결(1251)을 제공할 수 있다. 예를 들어, 스위치(1250)는 제1 단자(1250a)와 제2 단자(1250b)를 연결함으로써, FEM(1200)의 외부의 제1 전원 공급 회로(1101)와 PA(1210)를 연결하는 제1 전기적 연결(1251)을 제공할 수 있다. 스위치(1250)는 제2 단자(1230)로부터 PA(1210)로 연결되는 전기적 연결(1252)을 제공할 수 있다. 예를 들어, 스위치(1250)는, 제1 단자(1250a)와 제3 단자(1250c)를 연결함으로써, FEM(1200)의 외부의 제2 전원 공급 회로(1201)와 PA(1210)를 연결하는 제2 전기적 연결(1252)을 제공할 수 있다.

- [150] 일 실시예에 따르면, 제3 단자(1240)는 FEM(1200) 내부의 PA(1210)와 FEM(1200)의 외부의 다른 FEM(예: 제4 FEM(1140), 제5 FEM(1150), 제6 FEM(1160), 및/또는 제7 FEM(1170)) 내의(또는 연결된) PA(예: 제4 PA(1141), 제5 PA(1151), 제6 PA(1161), 및/또는 제7 PA(1171))와 전기적으로 연결될 수 있다. 제3 단자(1240)는, 스위치(1250)와 PA(1210) 사이의 노드(N) 또는 스위치(1250)로부터 외부로 연결되는 제3 전기적 연결(1253)을 제공할 수 있다. 상기 제3 전기적 연결(1253)은, 상기 노드(N)로 공급된 전압(Vcc1 및/또는 Vcc2)을 다른 PA로 공급하기 위한 경로일 수 있다.
- [151] 일 실시예에 따르면, 제3 단자(1240)는, 상기 제1 전압(Vcc1)이 상기 제1 전원 공급 회로(1101)로부터 상기 제1 전기적 연결(1251)을 통해 상기 FEM(1200) 내의 상기 PA(1210)에게 제공되는 동안, 상기 다른 FEM(예: 제4 FEM(1140), 제5 FEM(1150), 제6 FEM(1160), 또는 제7 FEM(1170)) 내의(또는 연결된) 상기 PA(예: 제4 PA(1141), 제5 PA(1151), 제6 PA(1161) 또는 제7 PA(1171))에게 상기 제1 전압(Vcc1)을 제공할 수 있다. 제3 단자(1240)는, 상기 제2 전압(Vcc2)이 상기 제2 전원 공급 회로(1102)로부터 상기 제2 전기적 연결(1252)을 통해 상기 FEM(1200) 내의 상기 PA(1210)에게 제공되는 동안, 상기 다른 FEM(예: 제4 FEM(1140), 제5 FEM(1150), 제6 FEM(1160) 또는 제7 FEM(1170)) 내의 상기 PA(예: 제4 PA(1141), 제5 PA(1151), 제6 PA(1161) 또는 제7 PA(1171))에게 상기 제2 전압(Vcc2)을 제공하도록, 구성될 수 있다.
- [152] 일 실시예에 따르면, 스위치(1250)는, FEM(1200)내에 배치되고, 제1 단자(1220) 및 PA(1210) 사이의 제1 전기적 연결(1251) 또는 제2 단자(1230)와 PA(1210) 사이의 제2 전기적 연결(1252)을 제공하도록 구성될 수 있다. 스위치(1250)는 프로세서(1100)에 의해 제어될 수 있다. 제1 스위치(1250)는, 제1 단자(1220) 및 PA(1210) 사이의 제1 전기적 연결(1251)을 형성하는 제1 상태, 제2 단자(1230) 및 PA(1210) 사이의 제2 전기적 연결(1252)을 형성하는 제2 상태, 제1 전기적 연결(1251) 및 제2 전기적 연결(1252) 모두를 단절하는 제3 상태, 및 제1 전기적 연결(1251) 및 제2 전기적 연결(1252)을 모두 형성하는 제4 상태를 제공할 수 있다. 스위치(1250)는

FEM(1200) 내에 배치되는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않고, FEM(1200)의 외부에 배치될 수 있다.

- [153] 일 실시예에 따르면, 제2 전원 공급 회로(1102)의 전압(Vcc2)에 기반하여 동작하는 제2 PA(1121)를 이용하여 신호를 전송하는 동안, 제1 단자(1220)에서 획득된 전압(Vcc1)을 제1 전원 공급 회로(1101)로부터 제4 FEM(예: 도 11의 제4 FEM(1140))의 단자로 전달하기 위하여, 스위치(1250)는 제4 PA(1141)로부터의 경로(예: 제3 단자(1240)로부터 노드(N)를 향하는 경로)를 제1 단자(1220)(또는 제1 패드)에 연결할 수 있다. 제1 전원 공급 회로(1101)의 전압(Vcc1)에 기반하여 동작하는 제1 PA(1111)를 이용하여 신호를 전송하는 동안, 제2 단자(1210)에서 획득된 전압(Vcc2)을 제4 FEM(1140)의 단자로 전달하기 위하여, 스위치(1250)는 제4 PA(1141)로부터의 경로(예: 제3 단자(1240)로부터 노드(N)를 향하는 경로)를 제2 단자(1230)에 연결할 수 있다.
- [154] 제1 전기적 연결(1251) 및 제2 전기적 연결(1252)을 모두 형성하는 제4 상태 내에서, 제1 단자(1220)를 통해 제4 FEM(예: 도 11의 제4 FEM(1140))의 단자로 제1 전원 공급 회로(1101)의 전력 또는 전류를 전달하고 제2 단자(1210)를 통해 제4 FEM(1140)의 단자로 제2 전원 공급 회로(1102)의 전력 또는 전류를 전달하기 위하여, 제1 스위치(1250)는 제4 PA(1141)로부터의 경로(예: 제3 단자(1240)로부터 노드(N)를 향하는 경로)를 제1 단자(1220)(또는 제1 패드)와 연결하고, 제4 PA(1141)로부터의 상기 경로를 제2 단자(1230)와 연결할 수 있다. 예를 들면, 스위치(1250)의 제1 단자(1250a)는 제2 단자(1250b)와 연결되고, 동시에 제3 단자(1250c)와 연결될 수 있다. 상기 제4 상태 내에서, 스위치(1250)는, 제3 PA(1131)(예: 도 12의 PA(1210)), 제4 PA(1141), 제5 PA(1151), 제6 PA(1161), 및/또는 제7 PA(1171)로 제1 전원 공급 회로(1101)로부터의 전력과 제2 전원 공급 회로(1102)로부터의 전력을 전달하도록 제어될 수 있다. 예를 들면, 상기 제4 상태 내에서, 스위치(1250)는 제3 PA(1131)(예: 도 12의 PA(1210)), 제4 PA(1141), 제5 PA(1151), 제6 PA(1161), 및/또는 제7 PA(1171)로 제1 전원 공급 회로(1101)로부터 전달되는 전류와 제2 전원 공급 회로(1102)로부터 전달되는 전류를 함께 제공할 수 있다. 예를 들면, 제4 상태 내에서, 스위치(1250)는, 제1 전원 공급 회로(1101)로부터 전달되는 전류 또는 제2 전원 공급 회로(1102)로부터 전달되는 전류보다 큰 전류를 제7 PA(1171)로 전달할 수 있다.
- [155] 다시 도 11을 참조하면, 스위치(1190)는 제1 단자(1250a)와 제2 단자(1250b) 및 제1 단자(1250a)와 제3 단자(1250c)를 동시에 연결하는 멀티 온(multi on)을 지원할 수 있다. 프로세서(1100)는, 고출력을 요구하는 안테나(A7)를 이용하기 위하여, 제1 전원 공급 회로(1101)의 전력과 제2 전원 공급 회로(1102)의 전력을 제7 PA(1171)로 공급하도록 스위치(1190)를 제어하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 프로세서(1100)는 제7 안테나(A7)를 통하여 위성 통신 채널을 개설하기 위하여, 스위치(1250)를 이용하여 제7 PA(1171)로 제1 전원 공급 회로(1101)의 전력과 제2 전원 공급 회로(1102)의 전력을 제공할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(1100)는,

스위치(1190 또는 1250)의 제1 단자(1250a)와 제2 단자(1250b)를 연결하고, 제1 단자(1250a)와 제3 단자(1250c)를 동시에 연결하도록 제어할 수 있다. 제7 안테나(A7)가 위성 통신을 위한 안테나인 것으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않고, 고출력을 요구하는 다른 주파수 대역을 지원하는 안테나일 수 있다. 예를 들면, 프로세서(1100)는, 적어도 하나의 외부 전자 장치(예: 도 3의 제1 기지국(310) 또는 제2 기지국(330))에게 신호가 송신되는 동안, 상기 적어도 하나의 외부 전자 장치로부터 제어 메시지를 수신하도록 구성될 수 있다. 프로세서(1100)는, 상기 제어 메시지에 기반하여, 송신될 신호를 위한 PA를 식별할 수 있다. 프로세서(1100)는, 상기 식별된 PA가 제7 PA(1171)임을 바탕으로, 상기 스위치(1190)를 제어하여, 상기 제7 PA(1171)와 상기 제1 전원 공급 회로(1101) 및 상기 제2 전원 공급 회로(1102)를 연결하도록 구성될 수 있다.

- [156] 일 실시예에 따르면, 도 4a 또는 도 4b의 스위치(490), 도 7 또는 도 8의 제1 스위치(750), 및/또는 도 10의 스위치(1090)도 도 11의 스위치(1190) 또는 도 12의 스위치(1250)와 같이 멀티 온을 지원할 수 있다.
- [157] 상술한 실시예에 따른, 전자 장치(101)는 스위치(1190 또는 1250)를 통하여, 제1 전원 공급 회로(1101)의 전력과 제2 전원 공급 회로(1102)의 전력을 동시에 제3 PA(1131), 제4 PA(1141), 제5 PA(1151), 제6 PA(1161), 또는 제7 PA(1171)로 제공함으로써, 고출력 파워를 요구하는 주파수 대역을 지원할 수 있다. 기지국과 전자 장치(101)의 통신 채널 개설이 어려운 음영지역에서, PA로 복수의 공급 전압을 동시에 제공함으로써, 전자 장치(1100)는 위성 통신과 통신채널을 개설할 수 있다.
- [158] 상술한 실시예에 따른, 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))는, 프로세서(예: 도 1의 프로세서(120)), 제1 전원 공급 회로(예: 도 4a 또는 도 4b의 제1 전원 공급 회로(401)) 및 제2 전원 공급 회로(예: 도 4a 또는 도 4b의 제2 전원 공급 회로(402))를 포함하는 복수의 전원 공급 회로들 및, 상기 프로세서와 전기적으로 연결되는 복수의 FEM들(410, 420, 430, 440, 450, 460)을 포함할 수 있다. 상기 FEM들은, 상기 제1 전원 공급 회로와 전기적으로 연결되고, 제1 RF 신호를 전송하도록 구성되는 제1 PA(power amplifier)(예: 도 4a 또는 도 4b의 제1 PA(411))를 포함하는 제1 FEM(radio frequency front end)(예: 도 4a 또는 도 4b의 제1 FEM(410)), 상기 제2 전원 공급 회로와 전기적으로 연결되고, 상기 제1 RF 신호와 상이한 제2 RF 신호를 전송하도록 구성되는 제2 PA(예: 도 4a 또는 도 4b의 제2 PA(421))를 포함하는 제2 FEM(420)(예: 도 4a 또는 도 4b의 제2 FEM(420)), 상기 제1 RF 신호, 상기 제2 RF 신호와 상이한 제3 RF 신호를 전송하도록 구성되는 제3 PA 및 상기 제1 전원 공급 회로 및 상기 제2 전원 공급 회로 중 선택된 하나의 전원 공급 회로와 상기 제3 PA를 전기적으로 연결하도록 구성되는 스위치를 포함하고, 상기 선택된 하나의 전원 공급 회로를 상기 제3 PA와 상기 스위치 사이의 노드로부터 연장되는 전기적 경로를 통하여 다른 FEM과 전기적으로 연결하도록 구성된, 제3 FEM(예: 도 4a 또는 도 4b의 제3 FEM(430)), 및 상기 제1 RF 신호, 상기 제2 RF 신호, 상기

제3 RF 신호와 구별되는 제4 RF 신호를 전송하는 제4 PA를 포함하고, 상기 전기적 경로와 전기적으로 연결되는 제4 FEM(예: 도 4a 또는 도 4b의 제4 FEM(440))을 포함할 수 있다.

- [159] 일 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 스위치를 통하여 상기 제1 전원 공급 회로로부터 제공되는 제1 전압에 기반하여 동작하는 상기 제1 PA를 이용하여 신호를 송신하는 것에 기반하여, 상기 제2 전원 공급 회로로부터 제공되는 제2 전압에 기반하여 동작하는 상기 제3 PA, 또는 상기 제4 PA를 이용하여 신호를 송신하기 위해, 상기 스위치를 통해, 상기 제2 전원 공급 회로와 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 전기적으로 연결하는 제1 연결 상태, 및 상기 제2 전원 공급 회로로부터 제공되는 상기 제2 전압에 기반하여 동작하는 상기 제2 PA를 이용하여 신호를 송신하는 것에 기반하여, 상기 제1 전원 공급 회로로부터 제공되는 상기 제1 전압에 기반하여 동작하는 상기 제3 PA 또는 상기 제4 PA를 이용하여 신호를 송신하기 위해, 상기 스위치를 통해, 상기 제1 전원 공급 회로와 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 전기적으로 연결하는 제2 연결 상태를 제공하도록 구성될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 제1 연결 상태에서 상기 제3 RF 신호 또는 상기 제4 RF 신호 중 선택된 하나와 상기 제1 RF 신호를 동시에 전송하거나, 상기 제2 연결 상태에서 상기 제3 RF 신호 또는 상기 제4 RF 신호 중 선택된 하나와 상기 제2 RF 신호를 동시에 전송하도록 구성될 수 있다.
- [160] 일 실시예에 따르면, 상기 전자 장치는, 상기 제1 PA와 전기적으로 연결된 제1 안테나, 상기 제2 PA와 전기적으로 연결된 제2 안테나, 상기 제3 PA와 전기적으로 연결된 제3 안테나 및 상기 제4 PA와 연결된 제4 안테나를 포함하는 복수의 안테나들(예: 도 4a 또는 도 4b의 제1 안테나(A1), 제2 안테나(A2), 제3 안테나(A3), 제4 안테나(A4), 제5 안테나(A5), 제6 안테나(A6))을 더 포함할 수 있다.
- [161] 일 실시예에 따르면, 상기 제3 안테나 또는 상기 제4 안테나는, 상기 전자 장치의 일 측에 배치될 수 있다.
- [162] 일 실시예에 따르면, 상기 전자 장치는, 상기 전자 장치의 측면을 형성하는 측벽을 더 포함할 수 있다.
- [163] 일 실시예에 따르면, 상기 일 측에 배치되는 측벽 중 도전성 부분은, 상기 제3 안테나 또는 상기 제4 안테나 중 하나의 적어도 일부로 동작하도록 구성될 수 있다.
- [164] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 안테나 또는 상기 제2 안테나는, 상기 전자 장치의 상기 일 측에 반대인 다른 측에 배치될 수 있다.
- [165] 일 실시예에 따르면, 프로세서는, 상기 제1 연결 상태에서, 상기 제3 RF 신호 또는 상기 제4 RF 신호 중 선택된 하나와 상기 제1 RF 신호를 동시에 전송하거나, 상기 제2 연결 상태에서, 상기 제3 RF 신호 또는 상기 제4 RF 신호 중 선택된 하나와 상기 제2 RF 신호가 동시에 전송됨으로써, 이중 연결(dual connectivity) 또는 반송파 결합(carrier aggregation)을 지원하도록 구성될 수 있다.

- [166] 일 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 제1 전원 공급 회로로부터 제공되는 제1 전압에 기반하여 동작하는 상기 제1 PA를 이용하여 신호를 외부로 전달하는 것에 기반하여, 상기 제2 전원 공급 회로로부터 제공되는 제2 전압에 기반하여 동작하는 상기 제3 PA, 또는 상기 제4 PA를 이용하여 신호를 외부로 전달하기 위해 상기 제2 전원 공급 회로와 상기 스위치를 통해 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 전기적으로 연결하도록 구성될 수 있다.
- [167] 일 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 제2 전원 공급 회로로부터 제공되는 제2 전압에 기반하여 동작하는 상기 제2 PA를 이용하여 외부로 신호를 송신하는 것에 기반하여, 상기 제1 전원 공급 회로로부터 제공되는 제1 전압에 기반하여 동작하는 상기 제3 PA 또는 상기 제4 PA를 이용하여 외부로 신호를 송신하기 위해 상기 제1 전원 공급 회로와 상기 스위치를 통해 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 전기적으로 연결하도록 구성될 수 있다.
- [168] 일 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제1 PA를 이용하여 안테나를 통해 신호를 제1 외부 전자 장치로 전달하는 동안, 상기 제1 외부 전자 장치로부터, 제어 메시지를 수신하도록 구성될 수 있다.
- [169] 일 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 제1 PA를 이용하여 상기 신호가 송신되는 동안 상기 신호와 구별되는 다른 신호를 송신하기 위한 PA를 상기 제2 PA, 상기 제3 PA, 및 상기 제4 PA 중에서 식별하도록 구성될 수 있다.
- [170] 일 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 식별된 PA가 상기 제3 PA 또는 상기 제4 PA로 식별되면, 상기 스위치를 통해 상기 제2 전원 공급 회로와 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 전기적으로 연결하도록 구성될 수 있다.
- [171] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 PA를 이용하여 송신되는 상기 신호는, 제1 통신 기법을 지원하는 상기 제1 외부 전자 장치에게 상기 제1 통신 기법에 따라 송신되고, 상기 제2 PA, 상기 제3 PA, 또는 상기 제4 PA 중 식별된 상기 PA를 이용하여 송신되는 상기 신호는, 상기 제1 외부 전자 장치와 구별되고 상기 제1 통신 기법과 다른 제2 통신 기법을 지원하는 제2 외부 전자 장치에게, 상기 제2 통신 기법에 따라 송신될 수 있다.
- [172] 일 실시예에 따르면, 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 제2 외부 전자 장치에게 상기 제2 통신 기법에 따라 송신될 신호를 위한 PA가 상기 제3 PA임을 식별하는 것에 기반하여, 상기 제2 전원 공급 회로와 상기 스위치를 통해 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 전기적으로 연결하고, 상기 제4 PA를 비활성화하도록 구성될 수 있다.
- [173] 일 실시예에 따르면, 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 제2 외부 전자 장치에게 상기 제2 통신 기법에 따라 송신될 상기 신호를 위한 상기 PA가 상기 제4 PA임을 식별하는 것에 기반하여, 상기 제2 전원 공급 회로와 상기 스위치를 통해 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 전기적으로 연결하고, 상기 제3 PA를 비활성화하도록 구성될 수 있다.

- [174] 일 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 제2 외부 전자 장치에게 상기 제2 통신 기법에 따라 송신될 상기 신호를 위한 상기 PA가 상기 제2 PA임을 식별하는 것에 기반하여, 상기 제2 전원 공급 회로와 상기 스위치를 통해 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 전기적으로 연결하는 것을 삼가하도록, 구성될 수 있다.
- [175] 일 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제2 PA를 이용하여 신호가 제1 외부 전자 장치에게 송신되는 동안, 상기 제1 외부 전자 장치로부터, 송신될 신호와 관련된 제어 메시지를 수신하고, 상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 제2 PA를 이용하여 상기 신호가 송신되는 동안 송신될 신호를 위한 PA를 상기 제1 PA, 상기 제3 PA, 및 상기 제4 PA 중에서 식별하도록 구성될 수 있다.
- [176] 일 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 식별된 PA가 상기 제3 PA 또는 상기 제4 PA로 식별되는 조건 상에서, 상기 스위치를 통해 상기 제1 전원 공급 회로와 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 전기적으로 연결하도록 구성될 수 있다.
- [177] 일 실시예에 따르면, 상기 제2 전원 공급 회로로부터 전압을 공급받는 상기 제2 PA를 이용하여 송신되는 상기 신호는, 상기 제1 외부 전자 장치에게 제1 통신 기법에 따라 송신되도록 구성될 수 있다.
- [178] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 PA, 상기 제3 PA, 또는 상기 제4 PA 중 식별된 상기 PA를 이용하여 송신되는 상기 신호는, 상기 제1 외부 전자 장치와 구별되는 제2 외부 전자 장치에게, 상기 제1 통신 기법과 다른 제2 통신 기법에 따라 송신되도록 구성될 수 있다.
- [179] 일 실시예에 따르면, 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 제2 외부 전자 장치에게 상기 제2 통신 기법에 따라 송신될 신호를 위한 PA가 상기 제3 PA임을 식별하는 것에 기반하여, 상기 스위치를 통해 상기 제2 전원 공급 회로로부터 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA로 전압을 공급하도록 구성될 수 있다.
- [180] 일 실시예에 따르면, 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 제2 외부 전자 장치에게 상기 제2 통신 기법에 따라 송신될 상기 신호를 위한 상기 PA가 상기 제4 PA임을 식별하는 것에 기반하여, 상기 스위치를 통해 상기 제2 전원 공급 회로로부터 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA로 전압을 공급하도록 구성될 수 있다.
- [181] 일 실시예에 따르면, 상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 제2 외부 전자 장치에게 상기 제2 통신 기법에 따라 송신될 상기 신호를 위한 상기 PA가 상기 제2 PA임을 식별하는 것에 기반하여, 상기 스위치를 통해 상기 제2 전원 공급 회로로부터, 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA로 전압을 공급하는 것을 삼가하도록, 구성될 수 있다.
- [182] 일 실시예에 따르면, 상기 제3 FEM는, 상기 제1 전원 공급 회로로부터 제공되는 제1 전압을 제공하도록 구성된 제1 단자(예: 도 7의 제1 단자(720)), 상기 제2

전원 공급 회로로부터 제공되는 제2 전압을 제공하도록 구성된 제2 단자(예: 도 7의 제2 단자(730)), 및 상기 제3 PA와 연결되는 제3 단자(예: 도 7의 제3 단자(740))를 포함할 수 있다.

- [183] 일 실시예에 따르면, 상기 제3 FEM 내의 상기 스위치는, 상기 제1 단자와 상기 제3 PA 사이의 제1 전기적 연결 또는 상기 제2 단자와 상기 제3 PA 사이의 제2 전기적 연결을 제공하도록 구성될 수 있다.
- [184] 일 실시예에 따르면, 상기 제3 단자는, 상기 제1 전원 공급 회로로부터 제공되는 제1 전압이 상기 제1 전기적 연결을 통해 상기 제3 PA에게 제공되는 동안, 상기 제4 PA에게 상기 제1 전원 공급 회로로부터 제공되는 상기 제1 전압을 제공하도록 구성될 수 있다.
- [185] 일 실시예에 따르면, 상기 제2 전원 공급 회로로부터 제공되는 제2 전압이 상기 제2 전기적 연결을 통해 상기 제3 PA에게 제공되는 동안, 상기 제4 PA에게 상기 제2 전원 공급 회로로부터 제공되는 상기 제2 전압을 제공하도록, 구성될 수 있다.
- [186] 일 실시예에 따르면, 상기 제3 FEM는, 상기 스위치와 구별되고, 상기 제1 전원 공급 회로로부터 제공되는 제1 전압 또는 상기 제2 전원 공급 회로로부터 제공되는 제2 전압이 인가되는 상기 제3 PA의 노드와 상기 제3 단자를 전기적으로 연결하도록 구성되는 다른 스위치를 더 포함할 수 있다.
- [187] 일 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제2 PA를 이용하여 신호가 제1 외부 전자 장치에게 송신되는 동안, 상기 제1 외부 전자 장치로부터, 제어 메시지를 수신하고, 상기 제어 메시지에 기반하여 상기 제1 PA를 이용하여 상기 신호가 송신되는 동안 송신될 신호를 위한 PA를 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA 중에서 식별하고, 상기 식별된 PA가 상기 제3 PA임에 기반하여 상기 스위치를 통해, 상기 다른 스위치와 상기 제1 단자를 전기적으로 연결하는 동안, 상기 다른 스위치를 통해 상기 제3 PA와 상기 제1 단자를 전기적으로 연결하고, 상기 제3 PA의 상기 노드와 상기 제3 단자를 전기적으로 연결하는 것을 삼가하도록, 구성될 수 있다.
- [188] 일 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 식별된 PA가 상기 제4 PA임에 기반하여 상기 스위치를 통해, 상기 다른 스위치와 상기 제1 단자를 전기적으로 연결하는 동안, 상기 다른 스위치를 통해 상기 제3 PA의 상기 노드와 상기 제3 단자를 전기적으로 연결하고, 상기 제3 PA와 상기 제1 단자를 전기적으로 연결하는 것을 삼가하도록, 구성될 수 있다.
- [189] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 PA는, 제1 주파수 대역을 가지는 제1 송신 전력을 설정하도록 구성되고, 상기 제2 PA는, 제2 주파수 대역을 가지는 제2 송신 전력을 설정하도록 구성되고, 상기 제3 PA는, 제3 주파수 대역을 가지는 제3 송신 전력을 설정하도록 구성되고, 상기 제4 PA는, 제4 주파수 대역을 가지는 제4 송신 전력을 설정하도록 구성될 수 있다.

- [190] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 주파수 대역은 상기 제2 주파수 대역으로부터 이격되고, 상기 제3 주파수 대역은, 상기 제4 주파수 대역으로부터 이격될 수 있다.
- [191] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 주파수 대역 또는 상기 제2 주파수 대역은, 상기 제3 주파수 대역 또는 상기 제4 주파수 대역보다 낮을 수 있다.
- [192] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 주파수 대역은 상기 제3 주파수 대역의 적어도 일부를 포함할 수 있다.
- [193] 일 실시예에 따르면, 상기 제2 주파수 대역은 상기 제4 주파수 대역의 적어도 일부를 포함할 수 있다.
- [194] 일 실시예에 따르면, 상기 전자 장치는, 제1 측면(예: 도 9의 제1 측면(901), 상기 제1 측면에 나란한 제2 측면(예: 도 9의 제2 측면(902)), 상기 제1 측면에 수직인 방향으로 상기 제1 측면의 일 단으로부터 상기 제2 측면의 일 단까지 연장되는 제3 측면(예: 도 9의 제3 측면(903)), 및 상기 제1 측면에 수직인 방향으로 상기 제1 측면의 다른 단으로부터 상기 제2 측면의 다른 단까지 연장되는 제4 측면(예: 도 9의 제4 측면(904))에 의해 상기 전자 장치의 내부 공간을 형성하는 하우징을 더 포함할 수 있다.
- [195] 일 실시예에 따르면, 상기 전자 장치는, 상기 제1 측면에 배치되는 적어도 하나의 도전성 부분에 의해 형성되는 적어도 하나의 제1 안테나(예: 도 9의 제1 안테나(A1) 및/또는 제2 안테나(A2))와, 상기 제2 측면에 배치되는 적어도 하나의 도전성 부분에 의해 형성되는 적어도 하나의 제2 안테나(예: 도 9의 제3 안테나(A3) 및/또는 제4 안테나(A4))를 더 포함할 수 있다.
- [196] 일 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 제1 안테나는, 상기 제1 FEM 또는 상기 제2 FEM로부터 전달받은 신호를 외부 전자 장치에게 송신하도록 구성될 수 있다.
- [197] 일 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 제2 안테나는, 상기 제3 FEM 또는 상기 제4 FEM로부터 전달받은 신호를 외부 전자 장치에게 송신하도록 구성될 수 있다.
- [198] 일 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제1 PA 및 상기 적어도 하나의 제1 안테나를 이용하여 신호가 제1 외부 전자 장치에게 송신되고 상기 제3 PA를 통해 상기 적어도 하나의 제2 안테나를 이용하여 신호가 제2 외부 전자 장치에게 송신되는 동안, 상기 전자 장치의 상태를 식별함에 기반하여, 상기 제2 PA를 통해 상기 적어도 하나의 제1 안테나를 이용하여 신호가 제2 외부 전자 장치로 송신하도록 구성될 수 있다.
- [199] 일 실시예에 따르면, 상기 FEM들은, 상기 스위치의 제1 경로 및 제2 경로에 연결되는 제5 PA를 포함하는 제5 FEM을 더 포함하고, 상기 스위치는, 상기 제1 전원 공급 회로로부터 제공되는 제1 전압 및 상기 제2 전원 공급 회로로부터 제공되는 제2 전압에 기반하여 동작하는 상기 제5 PA를 이용하여 신호를 송신하기 위하여, 상기 제1 전원 공급 회로와 상기 제3 PA, 상기 제4 PA 및 상기 제5 PA를

전기적으로 연결하고, 상기 제2 전원 공급 회로와 상기 제3 PA, 상기 제4 PA 및 상기 제5 PA를 전기적으로 연결하도록 제어될 수 있다.

- [200] 일 실시예에 따른 FEM(예: 도 7의 FEM(700))는, 신호의 송신 전력을 설정하도록 구성된 PA(power amplifier), 동작 범위 내에서 상기 PA를 동작하기 위한 제1 전압을 제공하도록 구성된 상기 FEM의 외부의 제1 전원 공급 회로와 전기적으로 연결되는 제1 단자(예: 도 7의 제1 단자(720)), 동작 범위 내에서 상기 PA를 동작하기 위한 제2 전압을 제공하도록 구성된 상기 FEM의 외부의 제2 전원 공급 회로와 전기적으로 연결되는 제2 단자(예: 도 7의 제2 단자(730)), 상기 FEM의 외부의 다른 FEM 내의 다른 PA와 전기적으로 연결된 제3 단자(예: 도 7의 제3 단자(740))와, 상기 제1 단자와 상기 FEM 내의 상기 PA 사이의 제1 전기적 연결 또는 상기 제2 단자와 상기 FEM 내의 상기 PA 사이의 제2 전기적 연결을 제공하도록 구성된 스위치(예: 도 7의 제1 스위치(750))를 포함할 수 있다.
- [201] 일 실시예에 따르면, 상기 제3 단자는, 상기 제1 전압이 상기 제1 전원 공급 회로로부터 상기 제1 전기적 연결을 통해 상기 FEM 내의 상기 PA에게 제공되는 동안, 상기 다른 FEM 내의 상기 다른 PA와 전기적으로 연결되도록 구성될 수 있다.
- [202] 일 실시예에 따르면, 상기 제3 단자는, 상기 제2 전압이 상기 제2 전원 공급 회로로부터 상기 제2 전기적 연결을 통해 상기 FEM 내의 상기 PA에게 제공되는 동안, 상기 다른 FEM 내의 상기 다른 PA와 전기적으로 연결되도록 구성될 수 있다.
- [203] 일 실시예에 따르면, 상기 제3 단자는, 상기 제1 전압 또는 상기 제2 전압이 인가되는 상기 FEM 내의 상기 PA의 노드와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [204] 일 실시예에 따르면, 상기 FEM는, 상기 스위치와 구별되고, 상기 FEM 내의 상기 PA와 상기 스위치 사이의 제3 전기적 연결 또는 상기 스위치와 상기 제3 단자 사이의 제4 전기적 연결을 제공하도록 구성된 다른 스위치를 더 포함할 수 있다.
- [205] 일 실시예에 따르면, 상기 다른 스위치는, 상기 제1 전압이 상기 제1 전원 공급 회로로부터 상기 제3 전기적 연결을 통해 상기 FEM 내의 상기 PA에게 제공되는 동안, 상기 제4 전기적 연결을 통해 상기 다른 FEM 내의 상기 다른 PA에게 상기 제1 전압을 제공하는 것을 삼가하도록 구성될 수 있다.
- [206] 일 실시예에 따르면, 상기 다른 스위치는, 상기 제1 전압이 상기 제1 전원 공급 회로로부터 상기 제4 전기적 연결을 통해 상기 다른 FEM 내의 상기 다른 PA에게 제공되는 동안, 상기 제3 전기적 연결을 통해 상기 FEM 내의 상기 PA에게 상기 제1 전압을 제공하는 것을 삼가하도록, 구성될 수 있다.
- [207] 일 실시예에 따르면, 상기 다른 스위치는, 상기 제2 전압이 상기 제2 전원 공급 회로로부터 상기 제3 전기적 연결을 통해 상기 FEM 내의 상기 PA에게 제공되는 동안, 상기 제4 전기적 연결을 통해 상기 다른 FEM 내의 상기 다른 PA에게 상기 제2 전압을 제공하는 것을 삼가하도록 구성될 수 있다.
- [208] 일 실시예에 따르면, 상기 제2 전압이 상기 제2 전원 공급 회로로부터 상기 제4 전기적 연결을 통해 상기 다른 FEM 내의 상기 다른 PA에게 제공되는 동안, 상기

제3 전기적 연결을 통해 상기 FEM 내의 상기 PA에게 상기 제2 전압을 제공하는 것을 삼가하도록, 구성될 수 있다.

- [209] 일 실시예에 따르면, 전자 장치는, 제1 전원 공급 회로 및 제2 전원 공급 회로를 포함하는 복수의 전원 공급 회로들, 상기 제1 전원 공급 회로와 전기적으로 연결되는 제1 PA(power amplifier), 상기 제2 전원 공급 회로와 전기적으로 연결되는 제2 PA, 제3 PA, 및 제4 PA를 포함하는 PA들, 제1 PA와 연결되는 제1 FEM, 제2 PA와 연결되는 제2 FEM, 제3 PA와 연결되는 제3 FEM, 및 제4 PA와 연결되는 제4 FEM을 포함하는 FEM들과, 제1 전원 공급 회로와 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 연결하도록 구성된 제1 경로와 제2 전원 공급 회로와 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 연결하도록 구성된 제2 경로를 포함하는 스위치를 포함할 수 있다. 상기 스위치는, 상기 제1 전원 공급 회로로부터 제공되는 제1 전압에 기반하여 동작하는 상기 제1 PA를 이용하여 신호를 송신하는 동안, 상기 제2 전원 공급 회로로부터 제공되는 제2 전압에 기반하여 동작하는 상기 제3 PA, 또는 상기 제4 PA를 이용하여 신호를 송신하기 위해, 상기 제2 전원 공급 회로와 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 전기적으로 연결하도록 제어되고, 상기 스위치는, 상기 제2 전원 공급 회로로부터 제공되는 상기 제2 전압에 기반하여 동작하는 상기 제2 PA를 이용하여 신호를 송신하는 동안, 상기 제1 전원 공급 회로로부터 제공되는 상기 제1 전압에 기반하여 동작하는 상기 제3 PA 또는 상기 제4 PA를 이용하여 신호를 송신하기 위해, 상기 제1 전원 공급 회로와 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 전기적으로 연결하도록 제어될 수 있다.
- [210] 본 개시내용의 다양한 예는 다음 번호가 매겨진 예 중 하나 이상에 따른 하나 이상의 전자 장치를 포함한다. 당업자는 하기 실시예 및 그의 특징이 본 명세서 및 그의 특징에 개시된 임의의 다른 적합한 예, 양태, 구현 예 및/또는 청구의 범위와 조합될 수 있음을 이해할 것이다.
- [211] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 프로세서(400), 제1 전원 공급 장치(PS, power supply)(401) 및 제2 전원 공급 회로(402), 제3 FEM(430) 제어 신호에 기초하여 제3 RF 신호를 증폭하기 위한 제3 전력 증폭기(PA, power amplifier)(431), 및 프로세서(400)의 제어에 따라 제1 전원 공급 회로(401)에 의해 출력되는 제1 제어 신호 및 제2 전원 공급 회로(402)에 의해 출력되는 제2 제어 신호 중 선택된 하나를 제어 신호를 제3 FEM(430)에 제공하기 위한 신호 경로로 라우팅하도록 구성된 제1 스위치(490, 750)를 포함할 수 있다.
- [212] 일 실시예에 따르면 전자 장치는 제1 전원 공급 회로(401)에 의해 출력된 제어 신호에 기초하여 제1 RF 신호를 증폭하기 위한 제1 PA(411)를 포함하는 제1 FEM(410)과 제2 전원 공급 회로(402)에 의해 출력된 제어 신호에 기초하여 제2 RF 신호를 증폭하기 위한 제2 PA(421)를 포함하는 제2 FEM(420)을 포함할 수 있다.
- [213] 일 실시예에 따르면, 제3 FEM(430)은 신호 경로를 통해 스위치(490)에 직접 연결될 수 있다.

- [214] 일 실시예에 따르면, 전자 장치는 신호 경로를 통해 전송된 제어 신호에 기초하여 제4 RF 신호를 증폭하기 위한 제4 PA(441)를 포함하는 제4 FEM(440)을 더 포함할 수 있다.
- [215] 일 실시예에 따르면, 제4 FEM(440)은 신호 경로를 통해 스위치(490)에 직접 연결될 수 있다.
- [216] 일 실시예에 따르면, 전자 장치는 프로세서(400)의 제어에 따라 신호 경로를 통해 수신된 신호를 제3 FEM(430)과 제4 FEM(440) 중 선택된 하나로 라우팅하도록 구성된 제2 스위치(760)를 더 포함할 수 있다.
- [217] 일 실시예에 따르면, 제2 스위치(760)는 프로세서의 제어에 따라 제3 FEM(430) 및 제4 FEM(440)으로부터 신호 경로를 통해 수신된 신호를 선택적으로 분리하도록 구성될 수 있다.
- [218] 일 실시예에 따르면, 제2 스위치(760)는 스위치를 포함할 수 있다.
- [219] 일 실시예에 따르면, 제2 스위치(760)는 신호 경로에 연결된 입력 노드, 제3 FEM(430)에 연결된 제1 출력 노드, 및 제4 FEM(440)에 연결된 제2 출력 노드를 포함한다. 상기 제2 스위치(760)는 상기 입력 노드에서 수신된 신호가 상기 제1 출력 노드로 라우팅되는 제1 라우팅 상태 또는 상기 입력 노드에서 수신된 신호가 상기 제2 출력 노드로 라우팅되는 제2 라우팅 상태로 선택적으로 설정되도록 구성된다. 입력 노드는 제2 출력 노드로 라우팅되고, 프로세서(400)는 신호 경로를 통해 전송된 제어 신호를 제3 FEM(430) 제4 FEM(440) 중 하나로 라우팅하기 위해 제2 스위치(760)의 라우팅 상태를 제어하도록 구성될 수 있다.
- [220] 일 실시예에 따르면, 제2 스위치(760)는 FEM 중 하나(예를 들어, 제3 FEM(430)) 내에 배치될 수 있다.
- [221] 일 실시예에 따르면, 제1 스위치(490, 750)는 제1 전원 공급 회로(401)에 연결된 제1 입력 노드, 제2 전원 공급 회로(402)에 연결된 제2 입력 노드, 및 제1 전원 공급 회로(401)에 연결된 출력 노드를 포함한다. 상기 제1 스위치(490, 750)는 상기 제1 입력 노드에서 수신된 신호가 상기 출력 노드로 라우팅되는 제1 라우팅 상태 또는 제2 입력 노드에서 수신된 신호는 출력 노드로 라우팅되는 제2 라우팅 상태 중 하나를 선택하도록 구성될 수 있다. 프로세서(400)는 제1 전원 공급 회로(401) 및 제2 전원 공급 회로(402) 중 하나에 의해 제어 신호 출력을 라우팅하기 위해 제1 스위치(490, 750)의 라우팅 상태를 제어하도록 구성될 수 있다.
- [222] 일 실시예에 따르면, 제1 스위치(490, 750)는 FEM 중 하나(예를 들어, 제3 FEM(430)) 내에 배치될 수 있다.
- [223] 일 실시예에 따르면, 전자 장치는 하나 이상의 안테나를 포함할 수 있고, 각 안테나들(A1, A2, A3, A4)은 적어도 하나의 PA(411, 421, 431, 441)의 출력에 연결되거나 선택적으로 연결 가능하도록 구성될 수 있다.
- [224] 일 실시예에 따르면, 하나 이상의 안테나는 제1 내지 제4 PA(411, 421, 431, 441)의 출력 단에 각각 연결된 제1 내지 제4 안테나(A1, A2, A3, A4)를 포함한다. 제1

내지 제4 안테나(A1, A2, A3, A4) 각각은 제1 내지 제4 RF 신호를 각각 송신하도록 구성될 수 있다.

- [225] 일 실시예에 따르면, 안테나들(A1, A2, A3, A4) 중 적어도 하나는 전자 장치(101)의 케이스 또는 하우징의 측면(901, 902, 903, 904)에 배치되거나 도전성 부분으로 형성될 수 있다.
- [226] 일 실시예에 따르면, 안테나들(A1, A2, A3, A4) 중 적어도 일부는 전자 장치(101)의 케이스 또는 하우징의 다른 측면(901, 902, 903, 904)에 배치될 수 있다.
- [227] 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.
- [228] 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. 아이템에 대응하는 명사의 단수 형은 관련된 문맥상 명백하게 다르게 지시하지 않는 한, 상기 아이템 한 개 또는 복수 개를 포함할 수 있다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", "A 또는 B 중 적어도 하나", "A, B 또는 C", "A, B 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"와 같은 문구들 각각은 그 문구들 중 해당하는 문구에 함께 나열된 항목들 중 어느 하나, 또는 그들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제1", "제2", 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: 제1) 구성요소가 다른(예: 제2) 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 제3 구성요소를 통하여 연결될 수 있다는 것을 의미한다.
- [229] 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.
- [230] 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 명령을 호출하고, 그것을 실행할 수 있다. 이것은 기기가 상기 호출된 적어도 하나의 명령어에 따라 적어도 하나의 기능을 수행하도록 운영되는 것을 가능하게 한다. 상기 하나 이상의 명령어들은 컴파일러에 의해 생성된 코드 또는 인터프리터에 의해 실행될 수 있는 코드를 포함할 수 있다. 기기로 읽을 수 있는 저장 매체는, 비일시적(non-transitory) 저장 매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적'은 저장 매체가 실재(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장 매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.

- [231] 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: CD-ROM(compact disc read only memory))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.
- [232] 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 하나 이상이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 동작들이 추가될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 전자 장치에 있어서,
제1 전원 공급 회로 및 제2 전원 공급 회로를 포함하는 복수의 전원 공급 회로들;
상기 제1 전원 공급 회로와 연결되고 제1 PA(power amplifier)를 포함하는 제1 FEM, 상기 제2 전원 공급 회로와 연결되고 제2 PA를 포함하는 제2 FEM, 제3 PA를 포함하는 제3 FEM, 및 제4 PA를 포함하는 제4 FEM을 포함하는 FEM들; 및
상기 제1 전원 공급 회로와 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 연결하도록 구성된 제1 경로와 상기 제2 전원 공급 회로와 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 연결하도록 구성된 제2 경로를 포함하는 스위치; 를 포함하고,
상기 스위치는, 상기 제1 전원 공급 회로로부터 제공되는 제1 전압에 기반하여 동작하는 상기 제1 PA를 이용하여 신호가 송신되는 동안, 상기 제2 전원 공급 회로로부터 제공되는 제2 전압에 기반하여 동작하는 상기 제3 PA, 또는 상기 제4 PA를 이용하여 신호가 송신되도록, 상기 제2 전원 공급 회로와 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 전기적으로 연결하도록 제어되고,
상기 스위치는, 상기 제2 전원 공급 회로로부터 제공되는 상기 제2 전압에 기반하여 동작하는 상기 제2 PA를 이용하여 신호가 송신되는 동안, 상기 제1 전원 공급 회로로부터 제공되는 상기 제1 전압에 기반하여 동작하는 상기 제3 PA 또는 상기 제4 PA를 이용하여 신호가 송신되도록, 상기 제1 전원 공급 회로와 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 전기적으로 연결하도록 제어되는,
전자 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 제1 PA와 연결된 제1 안테나, 상기 제2 PA와 연결된 제2 안테나, 상기 제3 PA와 연결된 제3 안테나 및 상기 제4 PA와 연결된 제4 안테나를 포함하는 복수의 안테나들을 더 포함하는,
전자 장치.
- [청구항 3] 제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 제3 안테나 또는 상기 제4 안테나는,
상기 전자 장치의 일 측에 배치되는,
전자 장치.
- [청구항 4] 전술한 항들 중 어느 한 항에 있어서,
상기 전자 장치의 측면을 형성하는 측벽; 을 더 포함하고,
상기 일 측에 배치되는 측벽 중 도전성 부분은,
상기 제3 안테나 또는 상기 제4 안테나 중 하나의 적어도 일부로 동작하도록 구성되는,

- 전자 장치.
- [청구항 5] 전술한 항들 중 어느 한 항에 있어서,
적어도 하나의 프로세서를 더 포함하고,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 스위치의 상기 제2 경로에 의해 상기 제1 전원 공급 회로와 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA가 연결된 상태에서, 상기 제3 PA를 통한 신호 또는 상기 제4 PA를 통한 신호 중 선택된 하나와 상기 제1 PA를 통한 신호를 동시에 전송하거나, 상기 스위치의 상기 제1 경로에 의해 상기 제2 전원 공급 회로와 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA가 연결된 상태에서, 상기 제3 PA를 통한 신호 또는 상기 제4 PA를 통한 신호 중 선택된 하나와 상기 제2 PA를 통한 신호가 동시에 전송됨으로써, 이중 연결(dual connectivity) 또는 반송파 결합(carrier aggregation)을 지원하도록 구성되는,
전자 장치.
- [청구항 6] 전술한 항들 중 어느 한 항에 있어서,
적어도 하나의 프로세서를 더 포함하고,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 제1 PA를 이용하여 신호가 제1 외부 전자 장치에게 송신되는 동안, 상기 제1 외부 전자 장치로부터, 제어 메시지를 수신하고,
상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 제1 PA를 이용하여 상기 신호가 송신되는 동안 송신될 신호를 위한 PA를 상기 제2 PA, 상기 제3 PA, 및 상기 제4 PA 중에서 식별하고,
상기 식별된 PA가 상기 제3 PA 또는 상기 제4 PA로 식별되는 조건 상에서, 상기 스위치를 통해 상기 제2 전원 공급 회로와 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 연결하도록 구성되는,
전자 장치.
- [청구항 7] 전술한 항들 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제1 PA를 이용하여 송신되는 상기 신호는,
상기 제1 외부 전자 장치에게 제1 통신 기법에 따라 송신되고,
상기 제2 PA, 상기 제3 PA, 또는 상기 제4 PA 중 식별된 상기 PA를 이용하여 송신되는 상기 신호는,
상기 제1 외부 전자 장치와 구별되는 제2 외부 전자 장치에게, 상기 제1 통신 기법과 다른 제2 통신 기법에 따라 송신되는,
전자 장치.
- [청구항 8] 전술한 항들 중 한 항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 제2 외부 전자 장치에게 상기 제2 통신 기법에 따라 송신될 신호를 위한 PA가 상기 제3 PA임을 식별하는 것에

기반하여, 상기 제2 전원 공급 회로와 상기 스위치를 통해 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 전기적으로 연결하고, 상기 제4 PA를 비활성화하고, 상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 제2 외부 전자 장치에게 상기 제2 통신 기법에 따라 송신될 상기 신호를 위한 상기 PA가 상기 제4 PA임을 식별하는 것에 기반하여, 상기 제2 전원 공급 회로와 상기 스위치를 통해 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 전기적으로 연결하고, 상기 제3 PA를 비활성화하도록 구성되는, 전자 장치.

[청구항 9] 전술한 항들 중 한 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 제2 외부 전자 장치에게 상기 제2 통신 기법에 따라 송신될 상기 신호를 위한 상기 PA가 상기 제2 PA임을 식별하는 것에 기반하여, 상기 제2 전원 공급 회로와 상기 스위치를 통해 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 전기적으로 연결하는 것을 삼가하도록, 구성되는, 전자 장치.

[청구항 10] 전술한 항들 중 한 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제2 PA를 이용하여 신호가 제1 외부 전자 장치에게 송신되는 동안, 상기 제1 외부 전자 장치로부터, 제어 메시지를 수신하고, 상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 제2 PA를 이용하여 상기 신호가 송신되는 동안 송신될 신호를 위한 PA를 상기 제1 PA, 상기 제3 PA, 및 상기 제4 PA 중에서 식별하고, 상기 식별된 PA가 상기 제3 PA 또는 상기 제4 PA로 식별되는 조건 상에서, 상기 스위치를 통해 상기 제1 전원 공급 회로와 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 전기적으로 연결하도록 구성되는, 전자 장치.

[청구항 11] 전술한 항들 중 한 항에 있어서, 상기 제2 PA를 이용하여 송신되는 상기 신호는, 상기 제1 외부 전자 장치에게 제1 통신 기법에 따라 송신되고, 상기 제1 PA, 상기 제3 PA, 또는 상기 제4 PA 중 식별된 상기 PA를 이용하여 송신되는 상기 신호는, 상기 제1 외부 전자 장치와 구별되는 제2 외부 전자 장치에게, 상기 제1 통신 기법과 다른 제2 통신 기법에 따라 송신되는, 전자 장치.

[청구항 12] 전술한 항들 중 한 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 제2 외부 전자 장치에게 상기 제2 통신 기법에 따라 송신될 신호를 위한 PA가 상기 제3 PA임을 식별하는 것에 기반하여, 상기 제2 전원 공급 회로와 상기 스위치를 통해 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 전기적으로 연결하고,
 상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 제2 외부 전자 장치에게 상기 제2 통신 기법에 따라 송신될 상기 신호를 위한 상기 PA가 상기 제4 PA임을 식별하는 것에 기반하여, 상기 제2 전원 공급 회로와 상기 스위치를 통해 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 전기적으로 연결하고,
 상기 제어 메시지에 기반하여, 상기 제2 외부 전자 장치에게 상기 제2 통신 기법에 따라 송신될 상기 신호를 위한 상기 PA가 상기 제2 PA임을 식별하는 것에 기반하여, 상기 제2 전원 공급 회로와 상기 스위치를 통해 상기 제3 PA 및 상기 제4 PA를 전기적으로 연결하는 것을 삼가하도록, 구성되는,
 전자 장치.

[청구항 13] 전술한 항들 중 한 항에 있어서,
 상기 FEM들은 상기 스위치를 통하여 상기 제1 경로 및 상기 제2 경로에 연결되는 제5 PA를 포함하는 제5 FEM을 더 포함하고,
 상기 스위치는 상기 제1 전압과 상기 제2 전압에 기반하여 동작하는 제5 PA를 이용하여 신호를 송신하기 위하여, 상기 제1 전원 공급 회로와 상기 제2 전원 공급 회로 모두와 상기 제5 PA를 연결하도록 제어되는, 전자 장치.

[청구항 14] FEM(front end module)에 있어서,
 기판(substrate);
 신호의 송신 전력을 설정하도록 구성되고, 상기 기판 상에 배치된 PA(power amplifier);
 상기 FEM의 외부의 제1 전원 공급 회로와 연결되는 제1 단자;
 상기 FEM의 외부의 제2 전원 공급 회로와 연결되는 제2 단자;
 상기 FEM의 외부의 다른 PA와 연결된 제3 단자; 및
 상기 제1 단자와 상기 FEM 내의 상기 PA 사이의 제1 연결 또는 상기 제2 단자와 상기 FEM 내의 상기 PA 사이의 제2 연결을 제공하도록 구성되고, 상기 기판 상에 배치된 스위치를 포함하고,
 상기 제3 단자는,
 상기 제1 전원 공급 회로로부터의 전원이 상기 스위치를 이용하여 형성된 상기 제1 연결을 통해 상기 FEM 내의 상기 PA에 제공되는 동안, 상기 다른 PA에게 상기 제1 전원 공급 회로로부터의 상기 전원을 제공하고, 상기 제2 전원 공급 회로로부터의 전원이 상기 스위치를 이용하여 형성된 제2 연결을 통해 상기 FEM 내의 상기 PA에게 제공되는 동안, 상기 다른 PA에

게 상기 제2 전원 공급 회로로부터의 상기 전원을 제공하도록, 상기 스위치와 상기 PA 사이의 노드에 연결되는,

FEM.

- [청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 스위치는 상기 제1 단자와 상기 제2 단자 모두를 상기 제3 단자에 연결하도록 더 구성되는,
FEM.