

명세서

발명의 명칭: 수신 경로의 변경 방법 및 이를 위한 전자 장치

기술분야

- [1] 본 개시는 수신 경로의 변경 방법 및 이를 위한 전자 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 휴대폰과 같은 무선 전자 장치들의 증가와 함께, 무선 트래픽의 수요가 증가되고 있다. 증가된 무선 트래픽 수요를 만족시키기 위하여, 다양한 무선 통신 기술들이 이용되고 있다. 예를 들어, 5세대 이동통신은, 4세대 이동 통신의 일부 주파수 대역(예: 3GHz 내지 5GHz)과 mmWave를 이용하여 데이터 전송률의 증가를 도모하고 있다. 반송파의 주파수 대역의 상승과 함께, 예를 들어, 데이터 전송률의 증가를 위하여 MIMO(multiple-input and multiple-output)와 같은 기술이 이용될 수 있다. 예를 들어, 기지국의 다중 안테나를 통하여 송신된 데이터를 전자 장치가 다중 안테나를 이용하여 수신함으로써 데이터 전송률이 증가될 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] MIMO의 지원을 위하여, 전자 장치는 복수의 수신 포트들을 갖는 트랜시버를 포함할 수 있다. 복수의 수신 포트들 각각은 서로 다른 안테나에 연결될 수 있다. 또한, 트랜시버 내부에서, 복수의 수신 포트들은 서로 다른 수신 경로들에 연결될 수 있다. 각각의 수신 경로들은 신호의 증폭을 위한 증폭기(예: low noise amplifier, LNA)를 가질 수 있다. 전자 장치는 각각의 수신 경로를 통한 신호의 수신 전력에 기반하여 증폭기의 이득을 제어할 수 있다.
- [4] 트랜시버의 소형화와 주파수의 상승으로 인하여, 수신 경로 사이에 누설 신호의 영향이 증가될 수 있다. 예를 들어, 하나의 수신 경로는 이웃 수신 경로들로부터의 누설 신호의 영향을 받을 수 있다. 이웃 수신 경로들로부터의 누설 신호의 영향으로 인하여, 해당 수신 경로에 대한 증폭기의 제어가 영향을 받을 수 있다. 누설 신호로 인하여, 전자 장치가 특정 수신 경로를 통하여 실제 수신한 신호의 수신 전력보다, 해당 수신 경로에서 관찰되는 수신 전력이 높게 나타날 수 있다. 이 경우, 전자 장치는 해당 수신 경로에 대하여 관찰되는 수신 전력에 기반하여 해당 수신 경로의 증폭기의 이득 값을 설정할 수 있다. 예를 들어, 관찰되는 수신 전력이 감소함에 따라서, 전자 장치는 해당 수신 경로의 증폭기의 이득 값을 증가시킬 수 있다. 누설 신호에 의하여 수신 전력이 증가되는 경우, 실제 원하는 신호의 수신 전력은 관찰된 수신 전력보다 낮을 수 있다. 전자 장치가 수신 전력에 따라서 이득 값을 설정하는 경우, 누설 신호로 인하여 실제 원하는 수신 신호가 충분히 증폭되지 않을 수 있다. 원하는 수신 신호가 충분히 증폭되지 않음에 따라서, 해당 수신 경로에 연관된

SNR(signal-to-noise ratio)이 감소될 수 있다. 이는, 해당 수신 경로에 연관된 데이터 쓰루풋의 하락을 초래할 수 있다.

- [5] 본 문서에 개시된 실시 예들은, 상술한 문제들을 해결하기 위한 전자 장치 및 방법을 제공할 수 있다.

과제 해결 수단

- [6] 본 문서에 개시되는 일 실시 예에 따른 전자 장치는, 복수의 안테나들, 상기 복수의 안테나들 각각에 연결된 복수의 무선 주파수 회로들, 제1 트랜시버, 제2 트랜시버, 상기 복수의 무선 주파수 회로들을 상기 제1 트랜시버 및/또는 상기 제2 트랜시버에 연결하도록 설정된 스위칭 회로, 프로세서, 및 메모리를 포함하고, 상기 메모리는 상기 프로세서에 의하여 실행되었을 때 상기 전자 장치가, 상기 스위칭 회로를 이용하여 상기 복수의 무선 주파수 회로들을 상기 제1 트랜시버에 연결함으로써 적어도 하나의 송신 경로 및 복수의 제1 수신 경로들을 형성하고, 상기 복수의 제1 수신 경로들을 통하여 데이터를 수신하고, 상기 복수의 제1 수신 경로들에 연관된 수신 성능에 기반하여, 상기 스위칭 회로를 이용하여 상기 복수의 무선 주파수 회로들 중 적어도 하나를 상기 제2 트랜시버에 연결함으로써 상기 복수의 제1 수신 경로들 중 적어도 하나를 변경하도록 하는 인스트럭션들을 저장할 수 있다.
- [7] 본 문서에 개시되는 일 실시 예에 따른 복수의 안테나들을 포함하는 전자 장치의 데이터 수신을 위한 방법은, 상기 복수의 안테나들 각각에 연결된 복수의 무선 주파수 회로들을 상기 전자 장치의 제1 트랜시버에 연결함으로써 적어도 하나의 송신 경로 및 복수의 제1 수신 경로들을 형성하는 동작, 상기 복수의 제1 수신 경로들을 통하여 데이터를 수신하는 동작, 및 상기 복수의 제1 수신 경로들에 연관된 수신 성능에 기반하여, 상기 복수의 무선 주파수 회로들 중 적어도 하나를 상기 전자 장치의 제2 트랜시버에 연결함으로써 상기 복수의 제1 수신 경로들 중 적어도 하나를 변경하는 동작을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [8] 본 문서에 개시되는 다양한 실시 예들에 따른 전자 장치는 수신 성능을 향상시킬 수 있다.
- [9] 본 문서에 개시되는 다양한 실시 예들에 따른 전자 장치는 수신 성능에 기반하여 송신 경로 및/또는 수신 경로를 변경함으로써 누설 신호의 영향을 감소시킬 수 있다.
- [10] 이 외에, 본 문서를 통해 직접적 또는 간접적으로 파악되는 다양한 효과들이 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [11] 본 개시의 몇몇 실시예들의 상술되거나 다른 양상들, 특징들, 이점들이 첨부된 도면들과 함께, 후속하는 상세한 설명으로부터 명확하여 질 것이다:
- [12] 도 1은 다양한 실시 예들에 따른 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다;

- [13] 도 2는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 예시적 통신 환경을 도시하는 도면이다;
- [14] 도 3은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 예시적인 구성을 도시한다;
- [15] 도 4는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 스위칭의 제1 예시를 도시하는 도면이다;
- [16] 도 5는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 스위칭의 제2 예시를 도시하는 도면이다;
- [17] 도 6은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 스위칭의 제3 예시를 도시하는 도면이다;
- [18] 도 7은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 스위칭의 제4 예시를 도시하는 도면이다;
- [19] 도 8은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 예시적 데이터 수신 방법을 도시하는 흐름도이다;
- [20] 도 9는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 예시적 스위칭 방법을 도시하는 흐름도이다;
- [21] 도 10은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 예시적 데이터 수신 방법을 도시하는 흐름도이다.
- [22] 도면의 설명과 관련하여, 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일 또는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [23] 이하, 본 개시의 다양한 실시 예가 첨부된 도면을 참조하여 보다 구체적으로 설명된다. 그러나, 이는 본 개시를 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 개시의 실시 예의 다양한 변경(modification), 균등물(equivalent), 및/또는 대체물(alternative)을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [24] 도 1은, 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경(100) 내의 전자 장치(101)의 블록도이다. 도 1을 참조하면, 네트워크 환경(100)에서 전자 장치(101)는 제 1 네트워크(198)(예: 근거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(102)와 통신하거나, 또는 제 2 네트워크(199)(예: 원거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(104) 또는 서버(108)와 통신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 서버(108)를 통하여 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 프로세서(120), 메모리(130), 입력 모듈(150), 음향 출력 모듈(155), 디스플레이 모듈(160), 오디오 모듈(170), 센서 모듈(176), 인터페이스(177), 연결 단자(178), 햅틱 모듈(179), 카메라 모듈(180), 전력 관리 모듈(188), 배터리(189), 통신 모듈(190), 가입자 식별 모듈(196), 또는 안테나 모듈(197)을 포함할 수 있다. 다양한 실시예에서는, 전자 장치(101)에는, 이 구성요소들 중 적어도 하나(예: 연결 단자(178))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성요소가 추가될 수 있다. 다양한 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.

- [25] 프로세서(120)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(140))를 실행하여 프로세서(120)에 연결된 전자 장치(101)의 적어도 하나의 다른 구성요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소)를 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 일실시예에 따르면, 데이터 처리 또는 연산의 적어도 일부로서, 프로세서(120)는 다른 구성요소(예: 센서 모듈(176) 또는 통신 모듈(190))로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리(132)에 저장하고, 휘발성 메모리(132)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(134)에 저장할 수 있다. 일실시예에 따르면, 프로세서(120)는 메인 프로세서(121)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서) 또는 이와는 독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서(123)(예: 그래픽 처리 장치, 신경망 처리 장치(NPU: neural processing unit), 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)가 메인 프로세서(121) 및 보조 프로세서(123)를 포함하는 경우, 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)보다 저전력을 사용하거나, 지정된 기능에 특화되도록 설정될 수 있다. 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.
- [26] 보조 프로세서(123)는, 예를 들면, 메인 프로세서(121)가 인액티브(예: 슬립) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)를 대신하여, 또는 메인 프로세서(121)가 액티브(예: 어플리케이션 실행) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)와 함께, 전자 장치(101)의 구성요소들 중 적어도 하나의 구성요소(예: 디스플레이 모듈(160), 센서 모듈(176), 또는 통신 모듈(190))와 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일실시예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 이미지 시그널 프로세서 또는 커뮤니케이션 프로세서)는 기능적으로 관련 있는 다른 구성요소(예: 카메라 모듈(180) 또는 통신 모듈(190))의 일부로서 구현될 수 있다. 일실시예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 신경망 처리 장치)는 인공지능 모델의 처리에 특화된 하드웨어 구조를 포함할 수 있다. 인공지능 모델은 기계 학습을 통해 생성될 수 있다. 이러한 학습은, 예를 들어, 인공지능이 수행되는 전자 장치(101) 자체에서 수행될 수 있고, 별도의 서버(예: 서버(108))를 통해 수행될 수도 있다. 학습 알고리즘은, 예를 들어, 지도형 학습(supervised learning), 비지도형 학습(unsupervised learning), 준지도형 학습(semi-supervised learning) 또는 강화 학습(reinforcement learning)을 포함할 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 인공지능 모델은, 복수의 인공 신경망 레이어들을 포함할 수 있다. 인공 신경망은 심층 신경망(DNN: deep neural network), CNN(convolutional neural network), RNN(recurrent neural network), RBM(restricted boltzmann machine), DBN(deep belief network), BRDNN(bidirectional recurrent deep neural network), 심층 Q-네트워크(deep Q-networks) 또는 상기 중 둘 이상의 조합 중 하나일 수

있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 인공지능 모델은 하드웨어 구조 이외에, 추가적으로 또는 대체적으로, 소프트웨어 구조를 포함할 수 있다.

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

- 들면, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [35] 연결 단자(178)는, 그를 통해서 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 물리적으로 연결될 수 있는 커넥터를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 연결 단자(178)는, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.
- [36] 햅틱 모듈(179)은 전기적 신호를 사용자가 촉각 또는 운동 감각을 통해서 인지할 수 있는 기계적인 자극(예: 진동 또는 움직임) 또는 전기적인 자극으로 변환할 수 있다. 일실시예에 따르면, 햅틱 모듈(179)은, 예를 들면, 모터, 압전 소자, 또는 전기 자극 장치를 포함할 수 있다.
- [37] 카메라 모듈(180)은 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있다. 일실시예에 따르면, 카메라 모듈(180)은 하나 이상의 렌즈들, 이미지 센서들, 이미지 시그널 프로세서들, 또는 플래시들을 포함할 수 있다.
- [38] 전력 관리 모듈(188)은 전자 장치(101)에 공급되는 전력을 관리할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전력 관리 모듈(188)은, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구현될 수 있다.
- [39] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소에 전력을 공급할 수 있다. 일실시예에 따르면, 배터리(189)는, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.
- [40] 통신 모듈(190)은 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102), 전자 장치(104), 또는 서버(108)) 간의 직접(예: 유선) 통신 채널 또는 무선 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 통신 수행을 지원할 수 있다. 통신 모듈(190)은 프로세서(120)(예: 어플리케이션 프로세서)와 독립적으로 운영되고, 직접(예: 유선) 통신 또는 무선 통신을 지원하는 하나 이상의 커뮤니케이션 프로세서를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 통신 모듈(190)은 무선 통신 모듈(192)(예: 셀룰러 통신 모듈, 근거리 무선 통신 모듈, 또는 GNSS(global navigation satellite system) 통신 모듈) 또는 유선 통신 모듈(194)(예: LAN(local area network) 통신 모듈, 또는 전력선 통신 모듈)을 포함할 수 있다. 이들 통신 모듈 중 해당하는 통신 모듈은 제 1 네트워크(198)(예: 블루투스, WiFi(wireless fidelity) direct 또는 IrDA(infrared data association)와 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제 2 네트워크(199)(예: 레거시 셀룰러 네트워크, 5G 네트워크, 차세대 통신 네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN)와 같은 원거리 통신 네트워크)를 통하여 외부의 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 이런 여러 종류의 통신 모듈들은 하나의 구성요소(예: 단일 칩)로 통합되거나, 또는 서로 별도의 복수의 구성요소들(예: 복수 칩들)로 구현될 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 가입자 식별 모듈(196)에 저장된 가입자 정보(예: 국제 모바일 가입자 식별자(IMS))를 이용하여 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크 내에서 전자 장치(101)를 확인 또는 인증할 수 있다.

- [41] 무선 통신 모듈(192)은 4G 네트워크 이후의 5G 네트워크 및 차세대 통신 기술, 예를 들어, NR 접속 기술(new radio access technology)을 지원할 수 있다. NR 접속 기술은 고용량 데이터의 고속 전송(eMBB(enhanced mobile broadband)), 단말 전력 최소화 및 다수 단말의 접속(mMTC(massive machine type communications)), 또는 고신뢰도와 저지연(URLLC(ultra-reliable and low-latency communications))을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은, 예를 들어, 높은 데이터 전송률 달성을 위해, 고주파 대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 고주파 대역에서의 성능 확보를 위한 다양한 기술들, 예를 들어, 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO(multiple-input and multiple-output)), 전차원 다중입출력(FD-MIMO: full dimensional MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 또는 대규모 안테나(large scale antenna)와 같은 기술들을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 전자 장치(101), 외부 전자 장치(예: 전자 장치(104)) 또는 네트워크 시스템(예: 제 2 네트워크(199))에 규정되는 다양한 요구사항을 지원할 수 있다. 일실시예에 따르면, 무선 통신 모듈(192)은 eMBB 실현을 위한 Peak data rate(예: 20Gbps 이상), mMTC 실현을 위한 손실 Coverage(예: 164dB 이하), 또는 URLLC 실현을 위한 U-plane latency(예: 다운링크(DL) 및 업링크(UL) 각각 0.5ms 이하, 또는 라운드 트립 1ms 이하)를 지원할 수 있다.
- [42] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부의 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 서브스트레이트(예: PCB) 위에 형성된 도전체 또는 도전성 패턴으로 이루어진 방사체를 포함하는 안테나를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다. 이런 경우, 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크에서 사용되는 통신 방식에 적합한 적어도 하나의 안테나가, 예를 들면, 통신 모듈(190)에 의하여 상기 복수의 안테나들로부터 선택될 수 있다. 신호 또는 전력은 상기 선택된 적어도 하나의 안테나를 통하여 통신 모듈(190)과 외부의 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다. 어떤 실시예에 따르면, 방사체 이외에 다른 부품(예: RFIC(radio frequency integrated circuit))이 추가로 안테나 모듈(197)의 일부로 형성될 수 있다.
- [43] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 mmWave 안테나 모듈을 형성할 수 있다. 일실시예에 따르면, mmWave 안테나 모듈은 인쇄 회로 기판, 상기 인쇄 회로 기판의 제 1 면(예: 아래 면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 지정된 고주파 대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있는 RFIC, 및 상기 인쇄 회로 기판의 제 2 면(예: 윗 면 또는 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.
- [44] 상기 구성요소들 중 적어도 일부는 주변 기기들간 통신 방식(예: 버스,

GPIO(general purpose input and output), SPI(serial peripheral interface), 또는 MIPI(mobile industry processor interface))을 통해 서로 연결되고 신호(예: 명령 또는 데이터)를 상호간에 교환할 수 있다.

- [45] 일실시에에 따르면, 명령 또는 데이터는 제 2 네트워크(199)에 연결된 서버(108)를 통해서 전자 장치(101)와 외부의 전자 장치(104)간에 송신 또는 수신될 수 있다. 외부의 전자 장치(102, 또는 104) 각각은 전자 장치(101)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 일실시에에 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. 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. 일실시에에 따르면, 외부의 전자 장치(104) 또는 서버(108)는 제 2 네트워크(199) 내에 포함될 수 있다. 전자 장치(101)는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스(예: 스마트 홈, 스마트 시티, 스마트 카, 또는 헬스케어)에 적용될 수 있다.
- [46] 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는 다양한 형태의 장치가 될 수 있다. 전자 장치는, 예를 들면, 휴대용 통신 장치(예: 스마트폰), 컴퓨터 장치, 휴대용 멀티미디어 장치, 휴대용 의료 기기, 카메라, 웨어러블 장치, 또는 가전 장치를 포함할 수 있다. 본 문서의 실시예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다.
- [47] 본 문서의 다양한 실시예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시예들로 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시예의 다양한 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 또는 관련된 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 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. "제 1", "제 2", 또는 "첫째" 또는 "둘째"와 같은 용어들은 단순히 해당 구성요소를 다른 해당 구성요소와 구분하기 위해 사용될 수 있으며, 해당 구성요소들을 다른 측면(예: 중요성 또는 순서)에서 한정하지 않는다. 어떤(예: 제 1) 구성요소가 다른(예: 제 2) 구성요소에, "기능적으로" 또는 "통신적으로"라는 용어와 함께 또는 이런 용어 없이, "커플드" 또는 "커넥티드"라고 언급된 경우, 그것은 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로(예: 유선으로), 무선으로, 또는 제 3 구성요소를 통하여 연결될 수 있다.

[48] 본 문서의 다양한 실시예들에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현된 유닛 또는 이들의 임의의 조합을 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.

[49] 본 문서의 다양한 실시예들은 기기(machine)(예: 전자 장치(101)) 의해 읽을 수 있는 저장 매체(storage medium)(예: 내장 메모리(136) 또는 외장 메모리(138))에 저장된 하나 이상의 명령어들을 포함하는 소프트웨어(예: 프로그램(140))로서 구현될 수 있다. 예를 들면, 기기(예: 전자 장치(101))의 프로세서(예: 프로세서(120))는, 저장 매체로부터 저장된 하나 이상의 명령어들 중 적어도 하나의 명령어를 호출하고, 그것을 실행할 수 있다. 이것은 기기가 상기 호출된 적어도 하나의 명령어에 따라 적어도 하나의 기능을 수행하도록 운영되는 것을 가능하게 한다. 상기 하나 이상의 명령어들은 컴파일러에 의해 생성된 코드 또는 인터프리터에 의해 실행될 수 있는 코드를 포함할 수 있다. 기기로 읽을 수 있는 저장 매체는, 비일시적(non-transitory) 저장 매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적'은 저장 매체가 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.

[50] 일 실시예에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 상품으로서 판매자 및 구매자 간에 거래될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체(예: compact disc read only memory(CD-ROM))의 형태로 배포되거나, 또는 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어™)를 통해 또는 두 개의 사용자 장치들(예: 스마트폰들) 간에 직접,

온라인으로 배포(예: 다운로드 또는 업로드)될 수 있다. 온라인 배포의 경우에, 컴퓨터 프로그램 제품의 적어도 일부는 제조사의 서버, 어플리케이션 스토어의 서버, 또는 중계 서버의 메모리와 같은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 적어도 일시 저장되거나, 임시적으로 생성될 수 있다.

- [51] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 기술한 구성요소들의 각각의 구성요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있으며, 복수의 개체 중 일부는 다른 구성요소에 분리 배치될 수도 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 전술한 해당 구성요소들 중 하나 이상의 구성요소들 또는 동작들이 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 구성요소들 또는 동작들이 추가될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 복수의 구성요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 구성요소로 통합될 수 있다. 이런 경우, 통합된 구성요소는 상기 복수의 구성요소들 각각의 구성요소의 하나 이상의 기능들을 상기 통합 이전에 상기 복수의 구성요소들 중 해당 구성요소에 의해 수행되는 것과 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적으로, 병렬적으로, 반복적으로, 또는 휴리스틱하게 실행되거나, 상기 동작들 중 하나 이상이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 동작들이 추가될 수 있다.
- [52] 도 2는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 예시적 통신 환경을 도시하는 도면이다.
- [53] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(201)(예: 도 1의 전자 장치(101))는 다중 데이터 스트림을 수신하도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(201)는 MIMO(multiple input and multiple output), CA(carrier aggregation), CoMP(coordinated multi-point), 및/또는 MR-DC(multi-RAT(radio access technology) dual connectivity) 등을 지원할 수 있다. 전자 장치(201)는 복수의 안테나들 포함하고, 복수의 안테나들을 이용하여 복수의 데이터 스트림들을 수신할 수 있다. 제1 기지국(221) 및 제2 기지국(231) 각각은 3세대, 4세대, 및/또는 5세대 이동 통신을 지원할 수 있다.
- [54] 예를 들어, 전자 장치(201)는 제1 기지국(221)의 제1 셀(225)에 연관되고, 제1 기지국(221)으로부터 다중 데이터 스트림을 수신할 수 있다. 전자 장치(201)는 전자 장치(201)는 제1 데이터 스트림(241) 및 제2 데이터 스트림(242)을 수신할 수 있다. 전자 장치(201)는 동일한 주파수 대역을 통하여 제1 데이터 스트림(241) 및 제2 데이터 스트림(242)을 수신할 수 있다. 도 2에는 2개의 데이터 스트림들이 도시되어 있으나, 본 문서의 실시예들이 이에 제한되는 것은 아니다. 유사하게, 전자 장치(201)는 제2 기지국(231)으로부터 다중 데이터 스트림을 수신할 수 있다.
- [55] 예를 들어, 전자 장치(201)는 제1 기지국(221)의 제1 셀(225) 및 제2 기지국(231)의 제2 셀(235)에 연관될 수 있다. 전자 장치(201)는 제1 기지국(221)으로부터 적어도 하나의 데이터 스트림(예: 제1 데이터 스트림(241))

및/또는 제2 데이터 스트림(242))을 수신하고, 제2 기지국(231)으로부터 적어도 하나의 데이터 스트림(예: 제3 데이터 스트림(243) 및/또는 제4 데이터 스트림(244))을 수신할 수 있다. 일 예를 들어, 제1 데이터 스트림(241)에 연관된 주파수 대역과 제3 데이터 스트림(243)에 연관된 주파수 대역은 서로 상이할 수 있다.

- [56] 예를 들어, 전자 장치(201)는 MR-DC를 지원할 수 있다. 전자 장치(201)는 제1 기지국(221)으로부터 4세대 이동통신에 기반하여 제1 데이터 스트림(241)을 수신하고, 제2 기지국(231)으로부터 5세대 이동통신에 기반하여 제3 데이터 스트림(243)을 수신할 수 있다.
- [57] 도 2와 관련하여 상술된 다양한 예시들은 전자 장치(201)의 다중 데이터 스트림 수신에 예시로서, 본 문서의 실시예들이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [58] 도 3은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 예시적인 구성을 도시한다.
- [59] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(301)(예: 도 2의 전자 장치(201))는 프로세서(320)(예: 프로세싱 회로 포함)(예: 도 1의 프로세서(120)), 메모리(330)(예: 도 1의 메모리(130)), 디스플레이(360)(예: 도 1의 디스플레이 모듈(160)), 통신 회로(390)(예: 도 1의 통신 모듈(190)), 스위칭 회로(395), 및/또는 안테나 모듈(397)(예: 적어도 하나의 안테나 포함)(예: 도 1의 안테나 모듈(197))을 포함할 수 있다. 프로세서(320)는 메모리(330), 디스플레이(360), 통신 회로(390), 스위칭 회로(395), 및/또는 안테나 모듈(397)에 작동적으로(operatively) 연결될 수 있다. 메모리(330)는 실행 되었을 때, 프로세서(320)로 하여금 전자 장치(301)의 다양한 동작들을 수행하도록 하는 하나 이상의 인스트럭션들(instructions)을 저장할 수 있다.
- [60] 통신 회로(390)는 적어도 하나의 트랜시버를 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 회로(390)는 셀룰러 이동통신(예: 3세대, 4세대, 및/또는 5세대)을 지원하는 적어도 하나의 트랜시버를 포함할 수 있다. 통신 회로(390)는 적어도 하나의 송신 포트 및 복수의 수신 포트들을 포함할 수 있다.
- [61] 안테나 모듈(397)은 복수의 안테나들 및 복수의 RFFE(radio frequency front end) 회로들을 포함할 수 있다. 복수의 안테나들 각각은 적어도 하나의 방사체로 형성될 수 있다. 예를 들어, 복수의 안테나들 중 적어도 일부는 전자 장치(301)의 하우징의 일부(예: 측면 부재의 일부), 금속성 패턴, 금속성 방사체, 및/또는 도전성 부재를 포함할 수 있다. RFFE는 무선 주파수 회로(radio frequency circuitry)로 참조될 수 있다.
- [62] 도 3의 예시에서, 안테나 모듈(397)은 제1 안테나(461), 제2 안테나(462), 제3 안테나(463), 및 제4 안테나(464)를 포함할 수 있다. 도 3에 예시된 안테나의 수는 설명을 위한 것으로서, 본 문서의 실시예들이 이에 제한되는 것은 아니다. 제1 안테나(461)는 제1 RFFE(451)와 연결될 수 있다. 제2 안테나(462)는 제2 RFFE(452)와 연결될 수 있다. 제3 안테나(463)는 제3 RFFE(453)와 연결될 수 있다. 제4 안테나(464)는 제4 RFFE(454)와 연결될 수 있다. 복수의 RFFE들

각각은 신호 처리를 위한 적어도 하나의 구성 요소들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 RFFE들 각각은 증폭기, LNA(low noise amplifier), 적어도 하나의 필터, 듀플렉서, 및/또는 스위치 등 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [63] 스위칭 회로(395)는 안테나 모듈(397)의 복수의 안테나들을 통신 회로(390)에 연결하는 적어도 하나의 스위치를 포함할 수 있다. 스위칭 회로(395)는 복수의 RFFE들을 통신 회로(390)의 송신 경로 및/또는 수신 경로에 선택적으로 연결할 수 있다. 전자 장치(301)는 스위칭 회로(395)를 이용하여 각각에 안테나에 연관된 송신 경로 및/또는 수신 경로를 변경할 수 있다. 송신 경로 및/또는 수신 경로의 변경은 안테나가 연결된 송신 포트 또는 수신 포트의 변경을 통하여 수행될 수 있다. 송신 포트 또는 수신 포트의 변경은 트랜시버의 변경을 포함할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(301)는 물리적으로 이격된 송신 포트 또는 수신 포트로부터 송신 경로 및/또는 수신 경로를 변경할 수 있다. 도 3의 예시에서, 스위칭 회로(395)는 별개의 구성으로 도시되어 있으나, 본 문서의 실시예들이 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 스위칭 회로(395)는 안테나 모듈(397)에 병합되거나, 통신 회로(390)에 병합될 수 있다.
- [64] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(301)는 스위칭 회로(395)를 이용하여 수신 경로를 변경할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(301)는 각각의 수신 경로에 연관된 수신 신호의 품질(예: 수신 성능)에 기반하여 수신 경로를 변경할 수 있다. 복수의 수신 경로들 중 수신 성능이 지정된 수신 성능 이하의 수신 성능을 갖는 수신 경로가 식별되면, 전자 장치(301)는 수신 경로를 변경할 수 있다. 복수의 수신 경로들 중 소수의 수신 경로가 낮은 수신 성능을 갖는 경우, 전자 장치(301)는 낮은 수신 성능을 갖는 소수의 수신 경로를 변경할 수 있다. 복수의 수신 경로들 중 다수의 수신 경로가 낮은 수신 성능을 갖는 경우, 전자 장치(301)는 높은 수신 성능을 갖는 소수의 수신 경로를 변경할 수 있다. 인접한 수신 경로에 영향을 주는 수신 경로를 물리적으로 이격시킴으로써, 전자 장치(301)는 수신 성능을 개선할 수 있다. 또한, 전자 장치(301)는 지정된 수신 성능 미만의 수신 성능을 갖는 수신 경로의 수가 지정된 수 이상이면 높은 수신 성능을 갖는 수신 경로를 변경할 수 있다. 지정된 수신 성능 미만의 수신 성능을 갖는 수신 경로의 수가 지정된 수 미만이면, 낮은 수신 성능을 갖는 수신 경로를 변경할 수 있다.
- [65] 본 문서에서, 용어 ‘수신 성능’은, 예를 들어, 쓰루풋(throughput), SNR(signal to noise ratio), 오류율, 수신 신호 세기(예: received signal strength indicator, RSSI), 또는 유사한 구성으로 참조될 수 있다. 수신 성능이 쓰루풋에 대응하는 경우, 지정된 수신 성능 미만의 수신 성능은 지정된 데이터 쓰루풋 미만의 데이터 쓰루풋을 의미할 수 있다. 수신 성능이 SNR에 대응하는 경우, 지정된 수신 성능 미만의 수신 성능은 지정된 SNR 미만의 SNR을 의미할 수 있다. 수신 성능이 수신 신호 세기에 대응하는 경우, 지정된 수신 성능 미만의 수신 성능은 지정된 수신 신호 세기 미만의 수신 신호 세기를 의미할 수 있다. 수신 성능이 오류율에 대응하는 경우, 지정된 수신 성능 미만의 수신 성능은 지정된 오류율 이상의

오류율을 의미할 수 있다.

- [66] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(301)는 스위칭 회로(395)를 이용하여 송신 경로를 변경할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(301)는 각각의 수신 경로에 연관된 수신 신호의 품질(예: 수신 성능)에 기반하여 송신 경로를 변경할 수 있다. 복수의 수신 경로들 중 수신 성능이 지정된 수신 성능 이하의 수신 성능을 갖는 수신 경로가 식별되면, 전자 장치(301)는 송신 경로를 변경할 수 있다. 인접한 수신 경로에 영향을 주는 송신 경로를 물리적으로 이격시킴으로써, 전자 장치(301)는 수신 성능을 개선할 수 있다.
- [67] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(301)는 스위칭 회로(395)를 이용하여 송신 경로 및 수신 경로를 변경할 수 있다. 복수의 수신 경로들 중 수신 성능이 지정된 수신 성능 이하의 수신 성능을 갖는 수신 경로가 식별되면, 전자 장치(301)는 송신 경로를 변경할 수 있다. 송신 경로의 변경 후에도 지정된 수신 성능 이하의 수신 경로가 존재하면, 전자 장치(301)는 수신 경로를 변경할 수 있다.
- [68] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(301)는 주파수 대역에 기반하여 송신 경로 및/또는 수신 경로를 변경할 수 있다. 예를 들어, 송신 신호의 누설 신호가 수신 경로에 간섭으로써 영향을 줄 수 있다. 송신 경로에 이용되는 주파수 대역의 고조파 성분 또는 IMD(intermodulation) 성분이 수신 경로에 이용되는 주파수 대역과 중첩되는 경우, 수신 경로의 수신 성능이 감소될 수 있다. 전자 장치(301)는 송신 주파수 대역과 수신 주파수 대역에 기반하여 수신 경로에 연관된 수신 성능의 감소가 예상되는 경우, 송신 경로 및/또는 수신 경로를 변경할 수 있다. 예를 들어, 메모리(330)에는 송신 경로 및/또는 수신 경로의 변경이 요구되는 주파수 대역의 조합에 대한 정보가 저장되어 있을 수 있다. 전자 장치(301)는 저장된 주파수 대역의 조합에 대응하는 주파수 대역을 이용하여 통신하는 경우, 송신 경로 및/또는 수신 경로를 변경할 수 있다. 송신 신호의 수는 1개로 제한되는 것은 아니다. 일 예를 들어, 전자 장치(301)가 EN-DC에 기반한 통신을 수행할 수 있다. 전자 장치(301)는 eNB에 대한 제1 송신 신호와 gNB에 대한 제2 송신 신호를 송신하도록 설정될 수 있다. 이 경우, 복수의 송신 신호들로부터의 누설 신호가 수신 경로에 영향을 줄 수 있다. 전자 장치(301)는 복수의 송신 신호들 각각의 주파수 대역과 수신 신호의 주파수 대역의 조합에 기반하여 송신 경로 및/또는 수신 경로를 변경할 수 있다.
- [69] 전자 장치(301)는 상술된 스위칭 회로(395)를 이용한 송신 경로 및/또는 수신 경로의 변경을 조합하여 수행할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(301)는 수신 성능 및/또는 주파수 대역의 조합에 기반하여 송신 경로 및/또는 수신 경로를 변경할 수 있다.
- [70] 전자 장치(301)는 송신 경로 및/또는 수신 경로의 변경 후에 각각의 수신 경로에 연관된 수신 성능을 식별할 수 있다. 송신 경로 및/또는 수신 경로의 변경 후에도 지정된 수신 성능 미만의 수신 성능을 갖는 수신 경로가 식별되는 경우, 전자 장치(301)는 낮은 수신 성능을 갖는 수신 경로의 RFFE의 LNA의 이득을

- 증가시키거나 통신 회로(390)(예: 트랜시버)의 구동 전력을 증가시킬 수 있다.
- [71] 이하에서, 도 4 내지 도 10과 관련하여 후술되는 전자 장치(301)의 예시적인 동작들은 도 3과 관련하여 상술된 전자 장치(301)의 동작들의 예시로서 참조될 수 있다.
- [72] 도 4는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 스위칭의 제1 예시를 도시하는 도면이다.
- [73] 제1 예시에서, 전자 장치(301)의 통신 회로(390)는 제1 트랜시버(401) 및 제2 트랜시버(402)를 포함할 수 있다. 제1 트랜시버(401)는 예를 들어, 송신 포트 1a(411a), 수신 포트 1a(421a), 수신 포트 2a(422a), 수신 포트 3a(423a), 및 수신 포트 4a(424a)를 포함할 수 있다. 제2 트랜시버(402)는 예를 들어, 수신 포트 1b(421b), 수신 포트 2b(422b), 수신 포트 3b(423b), 및 수신 포트 4b(424b)를 포함할 수 있다.
- [74] 스위칭 회로(395)는 제1 스위치(431), 제2 스위치(432), 제3 스위치(433), 및 제4 스위치(434)를 포함할 수 있다. 제1 스위치(431), 제2 스위치(432), 제3 스위치(433), 및 제4 스위치(434)는, 예를 들어, SPDT(single pole dual throw) 스위치일 수 있다. 제1 스위치(431)는 제1 안테나(461)에 연관된 수신 경로를 수신 포트 1a(421a) 또는 수신 포트 1b(421b)에 연결할 수 있다. 제2 스위치(432)는 제2 안테나(462)에 연관된 수신 경로를 수신 포트 2a(422a) 또는 수신 포트 2b(422b)에 연결할 수 있다. 제3 스위치(433)는 제3 안테나(463)에 연관된 수신 경로를 수신 포트 3a(423a) 또는 수신 포트 3b(423b)에 연결할 수 있다. 제4 스위치(434)는 제4 안테나(464)에 연관된 수신 경로를 수신 포트 4a(424a) 또는 수신 포트 4b(424b)에 연결할 수 있다.
- [75] 제1 RFFE(451)는 제1 안테나(461)에 연결된 송신 경로 및 수신 경로를 포함할 수 있다. 제1 RFFE(451)의 송신 경로에는 증폭기(451c) 및 필터(451d)가 위치될 수 있다. 제1 RFFE(451)의 송신 경로는 송신 포트 1a(411a)에 연결될 수 있다. 제1 RFFE(451)의 수신 경로에는 LNA(451a) 및 필터(451b)가 위치될 수 있다. 제1 RFFE(451)의 수신 경로는 스위칭 회로(395)를 통하여 수신 포트 1a(421a) 또는 수신 포트 1b(421b)에 연결될 수 있다. 듀플렉서(451e)는 제1 안테나(461)를 송신 경로 또는 수신 경로에 연결시킬 수 있다.
- [76] 제2 RFFE(452)는 제2 안테나(462)에 연결된 수신 경로를 포함할 수 있다. 제2 RFFE(452)의 수신 경로에는 필터(452b) 및 LNA(452a)가 위치될 수 있다. 제2 RFFE(452)의 수신 경로는 스위칭 회로(395)를 통하여 수신 포트 2a(422a) 또는 수신 포트 2b(422b)에 연결될 수 있다.
- [77] 제3 RFFE(453)는 제3 안테나(463)에 연결된 수신 경로를 포함할 수 있다. 제3 RFFE(453)의 수신 경로에는 필터(453b) 및 LNA(453a)가 위치될 수 있다. 제3 RFFE(453)의 수신 경로는 스위칭 회로(395)를 통하여 수신 포트 3a(423a) 또는 수신 포트 3b(423b)에 연결될 수 있다.
- [78] 제4 RFFE(454)는 제4 안테나(464)에 연결된 수신 경로를 포함할 수 있다. 제4

RFPE(454)의 수신 경로에는 필터(454b) 및 LNA(454a)가 위치될 수 있다. 제4 RFPE(454)의 수신 경로는 스위칭 회로(395)를 통하여 수신 포트 4a(424a) 또는 수신 포트 4b(424b)에 연결될 수 있다.

- [79] 도 4의 예시에서, 초기 상태에서, 전자 장치(301)는 제1 트랜시버(401)만을 이용하여 데이터를 송수신하도록 설정될 수 있다. 이 경우, 제2 트랜시버(402)는 비활성화 상태(예: 저전력 상태 또는 유휴 상태)일 수 있다. 일 예시에서, 수신 포트 3a(423a)에 연관된 수신 성능이 낮게 나타날 수 있다. 수신 포트 3a(423a)의 수신 성능 열화는 인접 수신 포트들로부터의 누설 신호로 인한 것일 수 있다. 인접 수신 포트(421a, 422a, 및/또는 424a)로부터의 누설 신호로 인하여 수신 포트 3a(423a)를 통하여 수신된 신호의 SNR이 감소될 수 있다. 이 경우, 전자 장치(301)는 제3 스위치(433)를 이용하여 제3 안테나(463)에 연관된 수신 경로를 변경할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(301)는 제3 안테나(463)를 수신 포트 3b(423b)에 연결시킬 수 있다. 수신 경로의 변경에 따라서 제3 안테나(463)에 연관된 수신 경로가 나머지 수신 경로들로부터 물리적으로 이격되기 때문에, 제3 안테나(463)에 연관된 수신 경로에 대한 누설 신호의 영향이 감소될 수 있다.
- [80] 제3 안테나(463)에 연관된 수신 경로의 변경 후, 전자 장치(301)는 변경된 수신 경로에 대한 수신 성능을 식별할 수 있다. 수신 경로의 변경에도 수신 성능이 개선되지 않은 경우, 전자 장치(301)는 개인 증가 및/또는 구동 전력 증가를 수행할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(301)는 수신 성능이 낮은 제3 RFPE(453)의 LNA(453a)의 증폭량을 증가시킬 수 있다. 전자 장치(301)는 수신 성능이 낮은 수신 경로에 연관된 제2 트랜시버(402)의 구동 전력을 증가시킬 수 있다.
- [81] 도 4의 예시에서, 전자 장치(301)가 수신 성능이 낮은 수신 경로를 변경하는 것으로 설명되었으나, 본 문서의 실시예들이 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 지정된 수(예: 3)의 수신 경로가 지정된 수신 성능 미만의 수신 성능을 가질 수 있다. 일 예로, 제1 안테나(461), 제2 안테나(462), 및 제4 안테나(463)에 연관된 수신 성능이 지정된 수신 성능 미만일 수 있다. 이 경우, 전자 장치(301)는 지정된 수신 성능 이상을 갖는 제3 안테나(463)의 수신 경로를 변경할 수 있다. 제3 안테나(463)에 연관된 수신 경로의 누설 신호로 인하여 인접한 다른 수신 경로들의 수신 성능이 감소될 수 있기 때문이다. 다른 예를 들어, 모든 수신 경로의 수신 성능이 지정된 수신 성능 미만인 경우, 전자 장치(301)는 수신 경로를 변경하지 않을 수 있다.
- [82] 도 5는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 스위칭의 제2 예시를 도시하는 도면이다.
- [83] 도 5를 참조하여, 다르게 설명되지 않으면, 도 4와 동일한 참조번호를 갖는 구성에 대한 설명은 도 4의 설명에 의하여 참조될 수 있다. 통신 회로(390)는 하나의 트랜시버(501)를 포함할 수 있다. 트랜시버(501)는 송신 포트 1a(411a), 수신 포트 1a(421a), 수신 포트 2a(422a), 수신 포트 3a(423a), 수신 포트 4a(424a), 수신 포트 1b(421b), 수신 포트 2b(422b), 수신 포트 3b(423b), 및 수신 포트

4b(424b)를 포함할 수 있다.

- [84] 하나의 트랜시버를 이용하는 경우에도, 전자 장치(301)는 수신 경로를 변경함으로써 누설 전류의 영향을 감소시킬 수 있다. 도 5의 예시에서, 초기 상태에서, 전자 장치(301)는 송신 포트 1a(411a), 수신 포트 1a(421a), 수신 포트 2a(422a), 수신 포트 3a(423a), 및 수신 포트 4a(424a)를 통하여 데이터를 송수신하도록 설정될 수 있다. 전자 장치(301)는 수신 포트 3a(423a)에 연관된 수신 성능이 낮게 나타날 수 있다. 수신 포트 3a(423a)에 연관된 수신 성능은 지정된 수신 성능 미만일 수 있다. 예를 들어, 수신 포트 3a(423a)의 수신 성능 열화는 인접 수신 포트들로부터의 누설 신호로 인한 것일 수 있다. 이 경우, 전자 장치(301)는 제3 스위치(433)를 이용하여 제3 안테나(463)에 연관된 수신 경로를 변경할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(301)는 제3 안테나(463)를 수신 포트 3b(423b)에 연결시킬 수 있다. 수신 경로의 변경에 따라서 제3 안테나(463)에 연관된 수신 경로가 나머지 수신 경로들로부터 물리적으로 이격되기 때문에, 제3 안테나(463)에 연관된 수신 경로에 대한 누설 신호의 영향이 감소될 수 있다.
- [85] 제3 안테나(463)에 연관된 수신 경로의 변경 후, 전자 장치(301)가 증폭량을 증가시키거나 구동 전력을 증가시킬 수 있음은 도 4와 관련하여 상술한 바와 같다. 또한, 도 4와 관련하여 상술된 바와 같이, 전자 장치(301)는 낮은 수신 성능을 갖는 수신 경로의 수에 기반하여 수신 경로를 변경할 수 있다.
- [86] 도 6은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 스위칭의 제3 예시를 도시하는 도면이다.
- [87] 도 6을 참조하여, 다르게 설명되지 않으면, 도 4와 동일한 참조번호를 갖는 구성에 대한 설명은 도 4의 설명에 의하여 참조될 수 있다. 도 6의 예시에서, 제1 트랜시버(401)는 수신 포트 5a(425a) 및 송신 포트 2a(412a)를 더 포함할 수 있다. 제2 트랜시버(402)는 수신 포트 5b(425b) 및 송신 포트 2b(412b)를 더 포함할 수 있다. 안테나 모듈(397)은 제5 RFFE(455) 및 제5 RFFE(455)에 연결된 제5 안테나(465)를 더 포함할 수 있다.
- [88] 제5 RFFE(455)는 제5 안테나(465)에 연결된 송신 경로 및 수신 경로를 포함할 수 있다. 제5 RFFE(455)의 송신 경로에는 증폭기(455c) 및 필터(455d)가 위치될 수 있다. 제5 RFFE(455)의 송신 경로는 송신 포트 2a(412a) 또는 송신 포트 2b(412b)에 연결될 수 있다. 제5 RFFE(455)의 수신 경로에는 LNA(455a) 및 필터(455b)가 위치될 수 있다. 제5 RFFE(455)의 수신 경로는 스위칭 회로(395)를 통하여 수신 포트 5a(425a) 또는 수신 포트 5b(425b)에 연결될 수 있다. 듀플렉서(455e)는 제5 안테나(465)를 송신 경로 또는 수신 경로에 연결시킬 수 있다.
- [89] 스위칭 회로(395)는 제5 스위치(435) 및 제6 스위치(436)을 더 포함할 수 있다. 도 6의 예시에서, 제5 스위치(435)는 제5 안테나(465)에 연관된 송신 경로를 송신 포트 2a(412a) 또는 송신 포트 2b(412b)에 연결할 수 있다. 제6 스위치(436)는 제5 안테나(465)에 연관된 수신 경로를 수신 포트 5a(425a) 또는 수신 포트 5b(425b)에

연결할 수 있다. 예를 들어, 제5 스위치(435) 및 제6 스위치(436)는 SPDT 스위치일 수 있다.

- [90] 도 6의 예시에서, 전자 장치(301)는 EN-DC(E-UTRAN NewRadio Dual connectivity)를 지원할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(301)는 LTE B71 대역 및 NR(new radio) n71 대역과 같이 동일한 주파수 대역을 이용하여 EN-DC의 통신을 수행할 수 있다. 제1 RFFE(451)의 송신 경로에 연관된 RAT과 제5 RFFE(455)의 송신 경로에 연관된 RAT이 서로 상이할 수 있다.
- [91] 초기 상태에서, 전자 장치(301)는 제1 트랜시버(401)를 이용하여 데이터를 송수신하도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 제1 RFFE(451)의 송신 경로는 송신 포트 1a(411a)에 연결되고, 수신 경로는 제1 스위치(431)를 통하여 수신 포트 1a(421a)에 연결될 수 있다. 제2 RFFE(452)의 수신 경로는 제2 스위치(432)를 통하여 수신 포트 2a(422a)에 연결될 수 있다. 제3 RFFE(453)의 수신 경로는 제3 스위치(433)를 통하여 수신 포트 3a(423a)에 연결될 수 있다. 제4 RFFE(454)의 수신 경로는 제4 스위치(434)를 통하여 수신 포트 4a(424a)에 연결될 수 있다. 제5 RFFE(455)의 송신 경로는 제5 스위치(435)를 통하여 송신 포트 2a(412a)에 연결되고, 수신 경로는 제6 스위치(436)를 통하여 수신 포트 5a(425a)에 연결될 수 있다.
- [92] 전자 장치(301)는 제1 트랜시버(401)를 이용한 통신 중에, 적어도 하나의 수신 포트에 연관된 수신 성능이 지정된 수신 성능 이하로 나타나는 것을 식별할 수 있다. 예를 들어, 제1 RFFE(451)와 제5 RFFE(455)의 송신 경로들 사이의 IMD 성분으로 인하여, 수신 성능이 감소될 수 있다.
- [93] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(301)는 수신 경로에 연관된 수신 성능의 감소에 기반하여 송신 경로를 변경할 수 있다. 도 6의 예시에서, 전자 장치(301)는 제5 스위치(435)를 이용하여 제5 RFFE(455)의 송신 경로를 제2 트랜시버(402)의 송신 포트 2b(412b)에 연결시킬 수 있다. 이 경우, 제1 RFFE(451)의 송신 경로와 제5 RFFE(455)의 송신 경로가 물리적으로 이격됨으로써, IMD 성분이 방지 및/또는 감소될 수 있다. 송신 경로의 변경 후에, 전자 장치(301)는 각각의 수신 경로에 연관된 수신 성능을 식별할 수 있다. 송신 경로의 변경 후에도 지정된 수신 성능 미만의 수신 성능을 갖는 수신 경로가 존재하는 경우, 전자 장치(301)는 적어도 하나의 수신 경로를 변경할 수 있다. 예를 들어, 도 4와 관련하여 상술된 바와 같이, 전자 장치(301)는 수신 경로를 변경할 수 있다. 수신 경로의 변경 후에 LNA의 증폭값을 증가시키거나 트랜시버의 구동 전력을 증가시킬 수 있음은 도 4와 관련하여 상술된 바와 같다.
- [94] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(301)는 수신 경로에 연관된 수신 성능의 감소 및 동작 모드에 기반하여 송신 경로를 변경할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(301)는 전자 장치(301)의 동작 모드가 절전 모드(power saving mode)인 경우에는 송신 경로를 변경하지 않을 수 있다. 제2 트랜시버(402)를 비활성 상태(예: 유휴 상태)로 유지함으로써 전자 장치(301)의 소모 전력을 감소시킬 수 있다. 절전

모드는 전자 장치(301)의 사용자에게 의하여 설정될 수 있다. 전자 장치(301)의 배터리의 충전 상태가 지정된 값 미만일 때에 전자 장치(301)가 절전 모드로 동작할 수 있다. 절전 모드가 아닌 경우, 전자 장치(301)는 상술된 바와 같이 송신 경로 및/또는 수신 경로를 변경할 수 있다.

- [95] 도 7은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 스위칭의 제4 예시를 도시하는 도면이다.
- [96] 도 7을 참조하여, 다르게 설명되지 않으면, 도 4 및 도 6과 동일한 참조번호를 갖는 구성에 대한 설명은 도 4 및 도 6의 설명에 의하여 참조될 수 있다.
- [97] 도 7의 예시에서, 제2 RFFE(452)는 LNA(452c) 및 필터(452d)를 포함하는 수신 경로와 LNA(452a) 및 필터(452b)를 포함하는 수신 경로를 포함할 수 있다. 듀플렉서(452e)는 두 개의 수신 경로를 선택적으로 제2 안테나(462)에 연결할 수 있다. 제2 스위치(432)는 LNA(452a)를 수신 포트 2a(422a) 또는 수신 포트 2b(422b)에 연결할 수 있다. 제2 스위치(432)는 LNA(452c)를 수신 포트 2a(422a) 또는 수신 포트 2b(422b)에 연결할 수 있다. 제2 스위치(432)는 DPDT(dual pole dual throw) 스위치일 수 있다. 필터(452b)와 필터(452d)는 서로 상이한 대역의 신호를 통과시키도록 설정될 수 있다.
- [98] 제3 RFFE(453)는 LNA(453c) 및 필터(453d)를 포함하는 수신 경로와 LNA(453a) 및 필터(453b)를 포함하는 수신 경로를 포함할 수 있다. 듀플렉서(453e)는 두 개의 수신 경로를 선택적으로 제3 안테나(463)에 연결할 수 있다. 제3 스위치(433)는 LNA(453a)를 수신 포트 3a(423a) 또는 수신 포트 3b(423b)에 연결할 수 있다. 제3 스위치(433)는 LNA(453c)를 수신 포트 3a(423a) 또는 수신 포트 3b(423b)에 연결할 수 있다. 제3 스위치(433)는 DPDT 스위치일 수 있다. 필터(453b)와 필터(453d)는 서로 상이한 대역의 신호를 통과시키도록 설정될 수 있다.
- [99] 제4 RFFE(454)는 LNA(454c) 및 필터(454d)를 포함하는 수신 경로와 LNA(454a) 및 필터(454b)를 포함하는 수신 경로를 포함할 수 있다. 듀플렉서(454e)는 두 개의 수신 경로를 선택적으로 제4 안테나(464)에 연결할 수 있다. 제4 스위치(434)는 LNA(454a)를 수신 포트 4a(424a) 또는 수신 포트 4b(424b)에 연결할 수 있다. 제4 스위치(434)는 LNA(454c)를 수신 포트 4a(424a) 또는 수신 포트 4b(424b)에 연결할 수 있다. 제4 스위치(434)는 DPDT 스위치일 수 있다. 필터(454b)와 필터(454d)는 서로 상이한 대역의 신호를 통과시키도록 설정될 수 있다.
- [100] 도 7의 예시에서, 전자 장치(301)는 EN-DC(E-UTRAN NewRadio Dual connectivity)를 지원할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(301)는 LTE B3 대역 및 NR n78 대역과 같이 상이한 주파수 대역들을 이용하여 EN-DC 통신을 수행할 수 있다. 제1 RFFE(451)의 송신 경로에 연관된 RAT과 제5 RFFE(455)의 송신 경로에 연관된 RAT이 서로 상이할 수 있다.
- [101] 도 6과 상술한 바와 같이, 초기 상태에서, 전자 장치(301)는 제1

트랜시버(401)를 이용하여 데이터를 송수신하도록 설정될 수 있다. 전자 장치(301)는 제1 트랜시버(401)를 이용한 통신 중에, 적어도 하나의 수신 포트에 연관된 수신 성능이 지정된 수신 성능 이하로 나타나는 것을 식별할 수 있다. 예를 들어, 제1 RFFE(451)와 제5 RFFE(455)의 송신 경로들 사이의 IMD 성분으로 인하여, 수신 성능이 감소될 수 있다. 예를 들어, LTE B3 대역의 신호의 고조파 성분이 NR n78 대역의 수신 신호에 간섭으로 작용할 수 있다. IMD 성분 및 고조파 성분으로 인하여, 수신 경로의 수신 성능이 감소될 수 있다.

- [102] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(301)는 수신 경로에 연관된 수신 성능의 감소에 기반하여 송신 경로를 변경할 수 있다. 도 7의 예시에서, 전자 장치(301)는 제5 스위치(435)를 이용하여 제5 RFFE(455)의 송신 경로를 제2 트랜시버(402)의 송신 포트 2b(412b)에 연결시킬 수 있다. 이 경우, 제1 RFFE(451)의 송신 경로와 제5 RFFE(455)의 송신 경로가 물리적으로 이격됨으로써, IMD 성분이 방지 및/또는 감소될 수 있다. 송신 경로의 변경 후에, 전자 장치(301)가 수신 경로를 변경할 수 있음을 도 6과 관련하여 상술된 바와 같다. 또한, 도 6과 관련하여 상술된 바와 같이, 전자 장치(301)는 수신 경로에 연관된 수신 성능의 감소 및 동작 모드에 기반하여 송신 경로를 변경할 수 있다.
- [103] 도 8은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 예시적 데이터 수신 방법을 도시하는 흐름도이다.
- [104] 도 3 및 도 8을 참조하여, 동작 805에서, 전자 장치(301)는 복수의 수신 경로들을 통하여 데이터를 수신할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(301)는 복수의 안테나들에 연관된 복수의 수신 경로들을 통하여 적어도 하나의 기지국으로부터 다중 데이터 스트림을 수신할 수 있다.
- [105] 동작 810에서, 전자 장치(301)는 복수의 수신 경로들 중 적어도 하나에 연관된 수신 성능이 임계값 미만인지 결정할 수 있다. 전자 장치(301)는 복수의 수신 경로들 각각에 연결된 복수의 수신 포트들을 이용하여 수신된 신호의 수신 성능을 식별하고, 식별된 수신 성능과 임계값을 비교할 수 있다. 수신 성능은 예시적인 것으로서, 본 문서의 실시예들이 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 전자 장치(301)는 오류율(예: BLER)에 기반하여 수신 성능이 낮은 수신 경로를 식별할 수 있다. 모든 수신 경로의 수신 성능이 임계값 이상인 경우(예: 동작 810-NO), 전자 장치(301)는 계속하여 복수의 수신 경로들을 통하여 데이터를 수신할 수 있다.
- [106] 적어도 하나의 수신 경로의 수신 성능이 임계값 미만인 경우(예: 동작 810-YES), 동작 815에서, 전자 장치(301)는 적어도 하나의 수신 경로를 변경할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(301)는 하나의 트랜시버 내에서 수신 포트를 변경하거나, 수신 포트를 다른 트랜시버에 연결할 수 있다. 전자 장치(301)는 스위칭 회로(395)를 이용하여 RFFE가 연결된 통신 회로(390)의 수신 포트를 변경함으로써 수신 경로를 변경할 수 있다. 수신 경로의 변경 방법은 도 9와 관련하여 보다 구체적으로 설명될 수 있다.

- [107] 동작 820에서, 전자 장치(301)는 복수의 수신 경로들 중 적어도 하나에 연관된 수신 성능이 임계값 미만인지 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(301)는 수신 경로의 변경 후에, 동작 810과 유사한 방식으로 수신 성능이 임계값 미만인지 식별할 수 있다. 모든 수신 경로의 수신 성능이 임계값 이상인 경우(예: 동작 820-NO), 전자 장치(301)는 계속하여 복수의 수신 경로들을 통하여 데이터를 수신할 수 있다.
- [108] 적어도 하나의 수신 경로의 수신 성능이 임계값 미만인 경우(예: 동작 820-YES), 동작 825에서, 전자 장치(301)는 수신 경로의 LNA의 게인 증가 및/또는 트랜시버 구동 전력의 증가를 수행할 수 있다.
- [109] 도 9는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 예시적 스위칭 방법을 도시하는 흐름도이다.
- [110] 도 9의 동작들은 도 8의 동작 815에 대응할 수 있다. 동작 905에서, 전자 장치(301)는 임계값 미만의 수신 성능을 갖는 수신 경로의 수가 지정된 수 이상인지 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(301)가 MIMO를 지원하는 경우, 지정된 수는 3일 수 있다.
- [111] 임계값 미만의 수신 성능을 갖는 수신 경로의 수가 지정된 수 이상인 경우(예: 동작 905-YES), 동작 910에서, 전자 장치(301)는 임계값 이상의 수신 성능을 갖는 수신 경로를 변경할 수 있다. 예를 들어, 4개의 수신 경로들 중 3개의 수신 경로의 수신 성능이 임계값 미만인 경우, 전자 장치(301)는 임계값 이상의 수신 성능을 갖는 나머지 수신 경로를 변경할 수 있다. 모든 수신 경로가 임계값 미만의 수신 성능을 가지는 경우, 전자 장치(301)는 수신 경로를 변경하지 않을 수 있다.
- [112] 임계값 미만의 수신 성능을 갖는 수신 경로의 수가 지정된 수 미만인 경우(예: 동작 905-NO), 동작 915에서, 전자 장치(301)는 임계값 미만의 수신 성능을 갖는 수신 경로를 변경할 수 있다. 예를 들어, 4개의 수신 경로들 중 하나 또는 두 개의 수신 경로의 수신 성능이 임계값 미만인 경우, 전자 장치(301)는 임계값 미만의 수신 성능을 갖는 하나 또는 두 개의 수신 경로를 변경할 수 있다.
- [113] 도 10은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 예시적 데이터 수신 방법을 도시하는 흐름도이다.
- [114] 도 3 및 도 10을 참조하여, 동작 1005에서, 전자 장치(301)는 복수의 수신 경로들을 통하여 데이터를 수신할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(301)는 복수의 안테나들에 연관된 복수의 수신 경로들을 통하여 적어도 하나의 기지국으로부터 다중 데이터 스트림을 수신할 수 있다.
- [115] 동작 1010에서, 전자 장치(301)는 복수의 수신 경로들 중 적어도 하나에 연관된 수신 성능이 임계값 미만인지 결정할 수 있다. 전자 장치(301)는 복수의 수신 경로들 각각에 연결된 복수의 수신 포트들을 이용하여 수신된 수신 성능을 식별하고, 식별된 수신 성능과 임계값을 비교할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(301)는 도 8의 동작 810을 수행함으로써 동작 1010을 수행할 수 있다. 모든 수신 경로의 수신 성능이 임계값 이상인 경우(예: 동작 1010-NO), 전자

- 장치(301)는 계속하여 복수의 수신 경로들을 통하여 데이터를 수신할 수 있다.
- [116] 적어도 하나의 수신 경로의 수신 성능이 임계값 미만인 경우(예: 동작 1010-YES), 동작 1015에서, 전자 장치(301)는 송신 경로를 변경할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(301)는 송신 경로를 다른 트랜시버의 송신 포트에 연결함으로써 송신 경로를 변경할 수 있다. 전자 장치(301)는 스위칭 회로(395)를 이용하여 RFFE가 연결된 통신 회로(390)의 송신 포트를 변경함으로써 송신 경로를 변경할 수 있다.
- [117] 동작 1020에서, 전자 장치(301)는 복수의 수신 경로들 중 적어도 하나에 연관된 수신 성능이 임계값 미만인지 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(301)는 동작 1010과 동일한 방식으로 동작 1020을 수행할 수 있다. 모든 수신 경로의 수신 성능이 임계값 이상인 경우(예: 동작 1020-NO), 전자 장치(301)는 계속하여 복수의 수신 경로들을 통하여 데이터를 수신할 수 있다.
- [118] 적어도 하나의 수신 경로의 수신 성능이 임계값 미만인 경우(예: 동작 1020-YES), 동작 1025에서, 전자 장치(301)는 임계값 미만의 수신 성능을 갖는 수신 경로의 수가 지정된 수 이상인지 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(301)가 MIMO를 지원하는 경우, 지정된 수는 3일 수 있다.
- [119] 임계값 미만의 수신 성능을 갖는 수신 경로의 수가 지정된 수 이상인 경우(예: 동작 1025-YES), 동작 1030에서, 전자 장치(301)는 임계값 이상의 수신 성능을 갖는 수신 경로를 변경할 수 있다. 예를 들어, 4개의 수신 경로들 중 3개의 수신 경로의 수신 성능이 임계값 미만인 경우, 전자 장치(301)는 임계값 이상의 수신 성능을 갖는 나머지 수신 경로를 변경할 수 있다. 모든 수신 경로가 임계값 미만의 수신 성능을 가지는 경우, 전자 장치(301)는 수신 경로를 변경하지 않을 수 있다.
- [120] 임계값 미만의 수신 성능을 갖는 수신 경로의 수가 지정된 수 미만인 경우(예: 동작 1025-NO), 동작 1035에서, 전자 장치(301)는 임계값 미만의 수신 성능을 갖는 수신 경로를 변경할 수 있다. 예를 들어, 4개의 수신 경로들 중 하나 또는 두 개의 수신 경로의 수신 성능이 임계값 미만인 경우, 전자 장치(301)는 임계값 미만의 수신 성능을 갖는 하나 또는 두 개의 수신 경로를 변경할 수 있다.
- [121] 수신 경로의 변경 후, 동작 1040에서, 전자 장치(301)는 복수의 수신 경로들 중 적어도 하나에 연관된 수신 성능이 임계값 미만인지 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(301)는 수신 경로의 변경 후에, 동작 1010과 유사한 방식으로 수신 성능이 임계값 미만인지 식별할 수 있다. 모든 수신 경로의 수신 성능이 임계값 이상인 경우(예: 동작 1040-NO), 전자 장치(301)는 계속하여 복수의 수신 경로들을 통하여 데이터를 수신할 수 있다.
- [122] 적어도 하나의 수신 경로의 수신 성능이 임계값 미만인 경우(예: 동작 1040-YES), 동작 1045에서, 전자 장치(301)는 수신 경로의 LNA의 게인 증가 및/또는 트랜시버 구동 전력의 증가를 수행할 수 있다.
- [123] 다양한 예시적인 실시예를 참조하여 본 개시내용이 예시되고 설명되었지만,

다양한 예시적인 실시예는 제한이 아니라 예시적인 것으로 의도된 것으로 이해될 것이다. 첨부된 청구범위 및 그 균등물을 포함하는 본 개시내용의 진정한 사상 및 전체 범위를 벗어나지 않고 형태 및 세부사항의 다양한 변경이 이루어질 수 있다는 것이 통상의 기술자에 의해 추가로 이해될 것이다. 여기에 설명된 임의의 실시예(들)는 여기에 설명된 임의의 다른 실시예(들)와 함께 사용될 수 있음이 또한 이해될 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 전자 장치에 있어서,
복수의 안테나들;
상기 복수의 안테나들 각각에 연결된 복수의 무선 주파수 회로들;
제1 트랜시버;
제2 트랜시버;
상기 복수의 무선 주파수 회로들을 상기 제1 트랜시버 및/또는 상기 제2 트랜시버에 연결하도록 설정된 스위칭 회로;
프로세서; 및
메모리를 포함하고, 상기 메모리는 상기 프로세서에 의하여 실행되었을 때 상기 전자 장치가:
상기 스위칭 회로를 이용하여 상기 복수의 무선 주파수 회로들을 상기 제1 트랜시버에 연결함으로써 적어도 하나의 송신 경로 및 복수의 제1 수신 경로들을 형성하고,
상기 복수의 제1 수신 경로들을 통하여 데이터를 수신하고,
상기 복수의 제1 수신 경로들에 연관된 수신 성능에 기반하여, 상기 스위칭 회로를 이용하여 상기 복수의 무선 주파수 회로들 중 적어도 하나를 상기 제2 트랜시버에 연결함으로써 상기 복수의 제1 수신 경로들 중 적어도 하나를 변경하도록 하는 인스트럭션들을 저장하는, 전자 장치.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 인스트럭션들은 상기 프로세서에 의하여 실행 되었을 때에 상기 전자 장치가:
상기 복수의 제1 수신 경로들 중 지정된 수신 성능 미만의 수신 성능을 갖는 적어도 하나의 제1 수신 경로를 식별하고,
상기 적어도 하나의 제1 수신 경로의 수에 기반하여 상기 복수의 제1 수신 경로들 중 적어도 하나를 변경하도록 하는, 전자 장치.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 인스트럭션들은 상기 프로세서에 의하여 실행 되었을 때에 상기 전자 장치가, 상기 적어도 하나의 제1 수신 경로의 수가 지정된 수 이상인 것에 기반하여, 상기 복수의 제1 수신 경로들 중 상기 지정된 수신 성능 이상의 수신 성능을 갖는 제1 수신 경로를 상기 제2 트랜시버로 연결하도록 하는, 전자 장치.
- [청구항 4] 제 2 항에 있어서,
상기 인스트럭션들은 상기 프로세서에 의하여 실행 되었을 때에 상기 전자 장치가, 상기 적어도 하나의 제1 수신 경로의 수가 지정된 수 미만인 것에 기반하여, 상기 복수의 제1 수신 경로들 중 상기 지정된 수신 성능 미만의 수신 성능을 갖는 적어도 하나의 제1 수신 경로를 상기 제2

- 트랜시버로 연결하도록 하는, 전자 장치.
- [청구항 5] 제 2 항에 있어서,
 상기 인스트럭션들은 상기 프로세서에 의하여 실행 되었을 때에 상기 전자 장치가:
 상기 복수의 제1 수신 경로들 중 적어도 하나를 변경한 뒤, 상기 복수의 제1 수신 경로들에 연관된 수신 성능을 식별하고,
 상기 복수의 제1 수신 경로들 중 상기 지정된 수신 성능 미만의 수신 성능을 갖는 적어도 하나의 제1 수신 경로가 존재함에 기반하여, 상기 지정된 수신 성능 미만의 수신 성능을 갖는 적어도 하나의 제1 수신 경로에 연결된 무선 주파수 회로의 LNA(low noise amplifier)의 증폭량을 증가시키도록 하는, 전자 장치.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
 상기 인스트럭션들은 상기 프로세서에 의하여 실행 되었을 때에 상기 전자 장치가:
 상기 적어도 하나의 송신 경로는 제1 송신 경로 및 제2 송신 경로를 포함하고,
 상기 복수의 제1 수신 경로들 중 적어도 하나에 연관된 수신 성능이 지정된 수신 성능 미만임에 기반하여, 상기 스위칭 회로를 이용하여 상기 제2 송신 경로를 상기 제2 트랜시버에 연결하도록 하는, 전자 장치.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,
 상기 인스트럭션들은 상기 프로세서에 의하여 실행 되었을 때에 상기 전자 장치가:
 상기 제2 송신 경로를 상기 제2 트랜시버에 연결한 뒤, 상기 복수의 제1 수신 경로들 중 상기 지정된 수신 성능 미만의 수신 성능을 갖는 적어도 하나의 제1 수신 경로가 존재함에 기반하여, 상기 복수의 제1 수신 경로들 중 적어도 하나를 변경하도록 하는, 전자 장치.
- [청구항 8] 제 1 항에 있어서,
 상기 인스트럭션들은 상기 프로세서에 의하여 실행 되었을 때에 상기 전자 장치가, 상기 복수의 제1 수신 경로들에 연관된 수신 성능 및 상기 전자 장치의 동작 모드에 더 기반하여, 상기 스위칭 회로를 이용하여 상기 복수의 무선 주파수 회로들 중 적어도 하나를 상기 제2 트랜시버에 연결함으로써 상기 복수의 제1 수신 경로들 중 적어도 하나를 변경하도록 하고,
 상기 동작 모드는 절전 모드(power saving mode)를 포함하는, 전자 장치.
- [청구항 9] 제 8 항에 있어서,
 상기 인스트럭션들은 상기 프로세서에 의하여 실행 되었을 때에 상기 전자 장치가:
 상기 전자 장치의 동작 모드가 상기 절전 모드인 것에 기반하여, 상기

복수의 제1 수신 경로들을 유지하고, 상기 제2 트랜시버를 비활성화 상태로 유지하고,
 상기 전자 장치의 동작 모드가 상기 절전 모드가 아닌 것에 기반하여, 상기 복수의 제1 수신 경로들에 연관된 수신 성능에 기반하여, 상기 스위칭 회로를 이용하여 상기 복수의 무선 주파수 회로들 중 적어도 하나를 상기 제2 트랜시버에 연결함으로써 상기 복수의 제1 수신 경로들 중 적어도 하나를 변경하도록 하는, 전자 장치.

- [청구항 10] 제 1 항에 있어서,
 상기 수신 성능은 쓰루풋(throughput), 수신 신호 강도, 또는 SNR(signal to noise ratio) 중 적어도 하나를 포함하는, 전자 장치.
- [청구항 11] 복수의 안테나들을 포함하는 전자 장치의 데이터 수신을 위한 방법에 있어서,
 상기 복수의 안테나들 각각에 연결된 복수의 무선 주파수 회로들을 상기 전자 장치의 제1 트랜시버에 연결함으로써 적어도 하나의 송신 경로 및 복수의 제1 수신 경로들을 형성하는 동작;
 상기 복수의 제1 수신 경로들을 통하여 데이터를 수신하는 동작; 및
 상기 복수의 제1 수신 경로들에 연관된 수신 성능에 기반하여, 상기 복수의 무선 주파수 회로들 중 적어도 하나를 상기 전자 장치의 제2 트랜시버에 연결함으로써 상기 복수의 제1 수신 경로들 중 적어도 하나를 변경하는 동작을 포함하는, 방법.
- [청구항 12] 제 11 항에 있어서,
 상기 복수의 제1 수신 경로들 중 적어도 하나를 변경하는 동작은,
 상기 복수의 제1 수신 경로들 중 지정된 수신 성능 미만의 수신 성능을 갖는 적어도 하나의 제1 수신 경로를 식별하는 동작; 및
 상기 적어도 하나의 제1 수신 경로의 수에 기반하여 상기 복수의 제1 수신 경로들 중 적어도 하나를 변경하는 동작을 포함하는, 방법.
- [청구항 13] 제 12 항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 제1 수신 경로의 수에 기반하여 상기 복수의 제1 수신 경로들 중 적어도 하나를 변경하는 동작은, 상기 적어도 하나의 제1 수신 경로의 수가 지정된 수 이상인 것에 기반하여, 상기 복수의 제1 수신 경로들 중 상기 지정된 수신 성능 이상의 수신 성능을 갖는 제1 수신 경로를 상기 제2 트랜시버로 연결하는 동작을 포함하는, 방법.
- [청구항 14] 제 12 항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 제1 수신 경로의 수에 기반하여 상기 복수의 제1 수신 경로들 중 적어도 하나를 변경하는 동작은, 상기 적어도 하나의 제1 수신 경로의 수가 지정된 수 미만인 것에 기반하여, 상기 복수의 제1 수신 경로들 중 상기 지정된 수신 성능 미만의 수신 성능을 갖는 적어도 하나의 제1 수신 경로를 상기 제2 트랜시버로 연결하는 동작을 포함하는, 방법.

- [청구항 15] 제 12 항에 있어서,
상기 복수의 제1 수신 경로들 중 적어도 하나를 변경한 뒤, 상기 복수의 제1 수신 경로들에 연관된 수신 성능을 식별하는 동작; 및
상기 복수의 제1 수신 경로들 중 상기 지정된 수신 성능 미만의 수신 성능을 갖는 적어도 하나의 제1 수신 경로가 존재함에 기반하여, 상기 지정된 수신 성능 미만의 수신 성능을 갖는 적어도 하나의 제1 수신 경로에 연결된 무선 주파수 회로의 LNA(low noise amplifier)의 증폭량을 증가시키는 동작을 더 포함하는, 방법.