

명세서

발명의 명칭: 안테나 및 그것을 포함하는 전자 장치

기술분야

- [1] 본 발명의 다양한 실시예들은 안테나 및 그것을 포함하는 전자 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 무선 통신 기술의 발전에 따라 전자 장치(예: 통신용 전자 장치)는 일상 생활에 보편적으로 사용되고 있으며, 이로 인한 콘텐츠 사용이 기하급수적으로 증가되고 있는 추세이다. 이러한 콘텐츠 사용의 급속한 증가에 의해 네트워크 용량은 점차 한계에 도달하고 있으며, 4G(4th generation) 통신 시스템의 상용화 이후, 증가하는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위하여 고주파 대역(예: mmWave, 약 3GHz ~ 약 300GHz 대역)의 주파수를 이용하여 신호를 송신 및/또는 수신하는 통신 시스템(예: 5G(5th generation), pre-5G 통신 시스템, 또는 new radio(NR))이 연구되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 전자 장치는 고주파 대역(예: mmWave, 약 3 GHz ~ 300 GHz 대역)의 주파수를 이용하여 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있는 안테나를 포함할 수 있다. 안테나(예: 안테나 모듈)는 고주파수 대역의 특성 상 자유 공간 손실을 극복하고, 이득을 높이기 위한 효율적인 실장 구조 및 이에 부응하는 다양한 형태로 개발되고 있다. 예를 들어, 안테나(예: 안테나 모듈)는 다양한 개수의 안테나 엘리먼트들(예: 도전성 패치들 및/또는 도전성 패턴들)이 유전체 구조물(예: 기판(substrate))에 일정 간격으로 배치되는 어레이 안테나(array antenna)를 포함할 수 있다.
- [4] 전자 장치는 어레이 안테나에 포함되는 복수의 안테나 엘리먼트들을 통해 신호를 실질적으로 동시에 송신 및/또는 수신하기 위한 무선 통신 회로(예: RFFE(radio frequency front end))를 포함할 수 있다. 무선 통신 회로는 각각의 안테나 엘리먼트를 통해 신호를 송신 및/또는 수신하기 위해 복수의 증폭회로들(예: PA(power amplifier) 및/또는 LNA(low noise amplifier)) 및/또는 복수의 주파수 변환 장치들(예: 믹서 및/또는 PLL(phase lock loop))을 포함할 수 있다. 무선 통신 회로(예: RFFE)는 구조가 상대적으로 복잡해질수록 상대적으로 더 큰 물리적 영역이 요구될 수 있다.
- [5] 전자 장치는 슬림(slim)화되어 감에 따라 전자 장치의 내부 공간의 크기가 줄어들어 어레이 안테나 및/또는 무선 통신 회로를 배치하기 위한 공간 확보가 어려울 수 있다.
- [6] 본 발명의 다양한 실시예는 전자 장치에서 안테나(예: 안테나 모듈) 및/또는

무선 통신 회로가 배치되는 공간(예: 물리적 영역)의 크기를 줄이기 위한 장치 및 방법에 대해 개시한다.

과제 해결 수단

- [7] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치는, 하우징과 상기 하우징의 내부 공간에 배치되고, 제 1 방향을 향하는 제 1 면과 상기 제 1 면과 반대 방향으로 향하는 제 2 면을 포함하고, 관통홀(through hole)을 포함하는 메인 기판과 상기 메인 기판에 배치된 안테나 모듈로써, 상기 관통홀에 적어도 부분적으로 배치되고, 복수의 안테나 엘리먼트들을 포함하는 기판과 상기 메인 기판의 제 2 면에서, 상기 복수의 안테나 엘리먼트들을 통해 지정된 주파수 대역에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 설정된 무선 통신 회로를 포함하는 안테나 모듈을 포함할 수 있다.
- [8] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치는, 하우징과 상기 하우징의 내부 공간에 배치되고, 제 1 방향을 향하는 제 1 면과 상기 제 1 면과 반대 방향으로 향하는 제 2 면을 포함하고, 관통홀(through hole)을 포함하는 메인 기판과 상기 메인 기판에 배치된 안테나 모듈로써, 복수의 안테나 엘리먼트들을 포함하는 기판과 상기 관통홀에 적어도 부분적으로 배치되고, 상기 기판과 전기적으로 연결되며, 상기 복수의 안테나 엘리먼트들을 통해 지정된 주파수 대역에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 설정된 무선 통신 회로를 포함하는 안테나 모듈을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [9] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치는 메인 기판에 형성된 관통홀에 복수의 안테나 엘리먼트들, 복수의 안테나 엘리먼트들이 포함되는 제 1 기판 및/또는 무선 통신 회로를 적어도 부분적으로 배치함으로써, 어레이 안테나 및/또는 무선 통신 회로가 배치되는 공간을 확보하고, 메인 기판에 의한 임피던스 정합 손실 및/또는 삽입 손실(insert loss)을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [10] 도 1은 다양한 실시예에 따른, 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다.
- [11] 도 2는 다양한 실시예에 따른 레거시 네트워크 통신 및 5G 네트워크 통신을 지원하기 위한 전자 장치의 블록도이다.
- [12] 도 3a는 다양한 실시예에 따른 모바일 전자 장치의 사시도이다.
- [13] 도 3b는 다양한 실시예에 따른 모바일 전자 장치의 후면 사시도이다.
- [14] 도 3c는 다양한 실시예에 따른 모바일 전자 장치의 전개 사시도이다.
- [15] 도 4a 및 도 4b는 다양한 실시예에 따른 안테나 모듈의 구조의 일예를 도시한다.
- [16] 도 4c는 다양한 실시예에 따른 도 4b의 라인 A-A에서 바라본 안테나 모듈의 단면도이다.
- [17] 도 4d는 다양한 실시예에 따른 도 4b의 -z축으로 바라본 안테나 모듈의 평면도이다.

- [18] 도 4e는 다양한 실시예에 따른 도 4b의 z축으로 바라본 안테나 모듈의 평면도이다.
- [19] 도 4f는 다양한 실시예에 따른 안테나 모듈에 배치되는 무선 통신 회로의 일예를 도시한다.
- [20] 도 5a 및 도 5b는 다양한 실시예에 따른 안테나 모듈의 제조 공정을 도시한 공정도이다.
- [21] 도 6은 다양한 실시예에 따른 인터포저를 이용한 안테나 모듈의 구조의 일예를 도시한다.
- [22] 도 7a, 도 7b 및 도 7c는 다양한 실시예에 따른 매칭 회로의 일예를 도시한다.
- [23] 도 8a 및 도 8b는 다양한 실시예에 따른 안테나 엘리먼트 별로 메인 기관의 관통홀에 배치되는 구조의 일예를 도시한다.
- [24] 도 9a 및 도 9b는 다양한 실시예에 따른 안테나 모듈의 구조의 다른 일예를 도시한다.
- [25] 도 9c는 다양한 실시예에 따른 도 9b의 라인 B-B에서 바라본 안테나 모듈의 단면도이다.
- [26] 도 9d는 다양한 실시예에 따른 도 9b의 -z축으로 바라본 안테나 모듈의 평면도이다.
- [27] 도 9e는 다양한 실시예에 따른 도 9b의 z축으로 바라본 안테나 모듈의 평면도이다.
- [28] 도 9f는 다양한 실시예에 따른 안테나 모듈에 배치되는 무선 통신 회로의 다른 일예를 도시한다.
- [29] 도 10은 다양한 실시예에 따른 인터포저를 이용한 안테나 모듈의 구조의 다른 일예를 도시한다.
- [30] 도 11a 및 도 11b는 다양한 실시예에 따른 복수의 어레이 안테나들을 포함하는 안테나 모듈의 구조의 일예를 도시한다.
- [31] 도 12a 및 도 12b는 다양한 실시예에 따른 메인 기관의 외곽의 일부 영역에 관통홀이 배치되는 구조를 도시한다.
- [32] 도 13은 다양한 실시예에 따른 복수의 어레이 안테나들을 포함하는 안테나 모듈의 구조의 다른 일예를 도시한다.
- [33] 도 14는 다양한 실시예에 따른 증폭 회로의 배치를 도시한다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [34] 이하 다양한 실시예들이 첨부된 도면을 참고하여 상세히 설명된다.
- [35] 도 1은, 다양한 실시예에 따른, 네트워크 환경(100) 내의 전자 장치(101)의 블록도이다. 도 1을 참조하면, 네트워크 환경(100)에서 전자 장치(101)는 제 1 네트워크(198)(예: 근거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(102)와 통신하거나, 또는 제 2 네트워크(199)(예: 원거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(104) 또는 서버(108) 중 적어도 하나와 통신할 수 있다. 일 실시예에

따르면, 전자 장치(101)는 서버(108)를 통하여 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 프로세서(120), 메모리(130), 입력 모듈(150), 음향 출력 모듈(155), 디스플레이 모듈(160), 오디오 모듈(170), 센서 모듈(176), 인터페이스(177), 연결 단자(178), 햅틱 모듈(179), 카메라 모듈(180), 전력 관리 모듈(188), 배터리(189), 통신 모듈(190), 가입자 식별 모듈(196), 또는 안테나 모듈(197)을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(101)에는, 이 구성요소들 중 적어도 하나(예: 연결 단자(178))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 이 구성요소들 중 일부들(예: 센서 모듈(176), 카메라 모듈(180), 또는 안테나 모듈(197))은 하나의 구성요소(예: 디스플레이 모듈(160))로 통합될 수 있다.

[36] 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.

[37] 보조 프로세서(123)는, 예를 들면, 메인 프로세서(121)가 인액티브(예: 슬립) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)를 대신하여, 또는 메인 프로세서(121)가 액티브(예: 어플리케이션 실행) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)와 함께, 전자 장치(101)의 구성요소들 중 적어도 하나의 구성요소(예: 디스플레이 모듈(160), 센서 모듈(176), 또는 통신 모듈(190))와 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 이미지 시그널 프로세서 또는 커뮤니케이션 프로세서)는 기능적으로 관련 있는 다른 구성요소(예: 카메라 모듈(180) 또는 통신 모듈(190))의 일부로서 구현될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 신경망 처리 장치)는 인공지능 모델의 처리에 특화된 하드웨어 구조를 포함할 수 있다. 인공지능 모델은 기계 학습을 통해 생성될 수 있다. 이러한 학습은, 예를 들어, 인공지능 모델이 수행되는 전자 장치(101) 자체에서 수행될 수 있고, 별도의 서버(예: 서버(108))를

통해 수행될 수도 있다. 학습 알고리즘은, 예를 들어, 지도형 학습(supervised learning), 비지도형 학습(unsupervised learning), 준지도형 학습(semi-supervised learning) 또는 강화 학습(reinforcement learning)을 포함할 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 인공지능 모델은, 복수의 인공 신경망 레이어들을 포함할 수 있다. 인공 신경망은 심층 신경망(DNN: deep neural network), CNN(convolutional neural network), RNN(recurrent neural network), RBM(restricted boltzmann machine), DBN(deep belief network), BRDNN(bidirectional recurrent deep neural network), 심층 Q-네트워크(deep Q-networks) 또는 둘 이상의 조합 중 하나일 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 인공지능 모델은 하드웨어 구조 이외에, 추가적으로 또는 대체적으로, 소프트웨어 구조를 포함할 수 있다.

- [38] 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.
- [39] 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.
- [40] 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.
- [41] 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.
- [42] 디스플레이 모듈(160)은 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 디스플레이 모듈(160)은, 예를 들면, 디스플레이, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 디스플레이 모듈(160)은 터치를 감지하도록 설정된 터치 센서, 또는 터치에 의해 발생하는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 압력 센서를 포함할 수 있다.
- [43] 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.
- [44] 센서 모듈(176)은 전자 장치(101)의 작동 상태(예: 전력 또는 온도), 또는 외부의

환경 상태(예: 사용자 상태)를 감지하고, 감지된 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 센서 모듈(176)은, 예를 들면, 제스처 센서, 자이로 센서, 기압 센서, 마그네틱 센서, 가속도 센서, 그립 센서, 근접 센서, 컬러 센서, IR(infrared) 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 조도 센서를 포함할 수 있다.

- [45] 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.
- [46] 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.
- [47] 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.
- [48] 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.
- [49] 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.
- [50] 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.
- [51] 통신 모듈(190)은 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102), 전자 장치(104), 또는 서버(108)) 간의 직접(예: 유선) 통신 채널 또는 무선 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 통신 수행을 지원할 수 있다. 통신 모듈(190)은 프로세서(120)(예: 어플리케이션 프로세서)와 독립적으로 운영되고, 직접(예: 유선) 통신 또는 무선 통신을 지원하는 하나 이상의 커뮤니케이션 프로세서를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 통신 모듈(190)은 무선 통신 모듈(192)(예: 셀룰러 통신 모듈, 근거리 무선 통신 모듈, 또는 GNSS(global navigation satellite system) 통신 모듈) 또는 유선 통신 모듈(194)(예: LAN(local area network) 통신 모듈, 또는 전력선 통신 모듈)을 포함할 수 있다. 이들 통신 모듈 중 해당하는 통신 모듈은 제 1 네트워크(198)(예: 블루투스, WiFi(wireless fidelity) direct 또는 IrDA(infrared data association)와 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제 2

네트워크(199)(예: 레거시 셀룰러 네트워크, 5G 네트워크, 차세대 통신 네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN)와 같은 원거리 통신 네트워크)를 통하여 외부의 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 이런 여러 종류의 통신 모듈들은 하나의 구성요소(예: 단일 칩)로 통합되거나, 또는 서로 별도의 복수의 구성요소들(예: 복수 칩들)로 구현될 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 가입자 식별 모듈(196)에 저장된 가입자 정보(예: 국제 모바일 가입자 식별자(IMSII))를 이용하여 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크 내에서 전자 장치(101)를 확인 또는 인증할 수 있다.

- [52] 무선 통신 모듈(192)은 4G 네트워크 이후의 5G 네트워크 및 차세대 통신 기술, 예를 들어, NR 접속 기술(new radio access technology)을 지원할 수 있다. NR 접속 기술은 고용량 데이터의 고속 전송(eMBB(enhanced mobile broadband)), 단말 전력 최소화 및 다수 단말의 접속(mMTC(massive machine type communications)), 또는 고신뢰도와 저지연(URLLC(ultra-reliable and low-latency communications))을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은, 예를 들어, 높은 데이터 전송률 달성을 위해, 고주파 대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 고주파 대역에서의 성능 확보를 위한 다양한 기술들, 예를 들어, 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO(multiple-input and multiple-output)), 전차원 다중입출력(FD-MIMO: full dimensional MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 또는 대규모 안테나(large scale antenna)와 같은 기술들을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 전자 장치(101), 외부 전자 장치(예: 전자 장치(104)) 또는 네트워크 시스템(예: 제 2 네트워크(199))에 규정되는 다양한 요구사항을 지원할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 무선 통신 모듈(192)은 eMBB 실현을 위한 peak data rate(예: 20Gbps 이상), mMTC 실현을 위한 손실 coverage(예: 164dB 이하), 또는 URLLC 실현을 위한 U-plane latency(예: 다운링크(DL) 및 업링크(UL) 각각 0.5ms 이하, 또는 라운드 트립 1ms 이하)를 지원할 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 가입자 식별 모듈(196)은 복수의 가입자 식별 모듈을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 가입자 식별 모듈은 서로 다른 가입자 정보를 저장할 수 있다.

- [53] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부의 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 서브스트레이트(예: PCB) 위에 형성된 도전체 또는 도전성 패턴으로 이루어진 방사체를 포함하는 안테나를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다. 이런 경우, 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크에서 사용되는 통신 방식에 적합한 적어도 하나의 안테나가, 예를 들면, 통신 모듈(190)에 의하여 복수의 안테나들로부터 선택될 수 있다. 신호 또는 전력은 선택된 적어도 하나의 안테나를 통하여 통신 모듈(190)과 외부의 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다. 어떤 실시예에 따르면, 방사체 이외에 다른 부품(예: RFIC(radio

- frequency integrated circuit))이 추가로 안테나 모듈(197)의 일부로 형성될 수 있다.
- [54] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 고주파(예: mmWave) 안테나 모듈을 형성할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 고주파(예: mmWave) 안테나 모듈은 인쇄 회로 기판, 인쇄 회로 기판의 제 1 면(예: 아래 면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 지정된 고주파 대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있는 RFIC, 및 인쇄 회로 기판의 제 2 면(예: 윗 면 또는 측 면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 지정된 고주파 대역의 신호를 송신 또는 수신할 수 있는 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 안테나들은 패치(patch) 어레이 안테나 및/또는 다이폴(dipole) 어레이 안테나를 포함할 수 있다.
- [55] 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.
- [56] 일 실시예에 따르면, 명령 또는 데이터는 제 2 네트워크(199)에 연결된 서버(108)를 통해서 전자 장치(101)와 외부의 전자 장치(104)간에 송신 또는 수신될 수 있다. 외부의 전자 장치(102, 또는 104) 각각은 전자 장치(101)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 외부의 전자 장치들(102, 104, 또는 108) 중 하나 이상의 외부의 전자 장치들에서 실행될 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(101)가 어떤 기능이나 서비스를 자동으로, 또는 사용자 또는 다른 장치로부터의 요청에 반응하여 수행해야 할 경우에, 전자 장치(101)는 기능 또는 서비스를 자체적으로 실행시키는 대신에 또는 추가적으로, 하나 이상의 외부의 전자 장치들에게 그 기능 또는 그 서비스의 적어도 일부를 수행하라고 요청할 수 있다. 상기 요청을 수신한 하나 이상의 외부의 전자 장치들은 요청된 기능 또는 서비스의 적어도 일부, 또는 상기 요청과 관련된 추가 기능 또는 서비스를 실행하고, 그 실행의 결과를 전자 장치(101)로 전달할 수 있다. 전자 장치(101)는 상기 결과를, 그대로 또는 추가적으로 처리하여, 상기 요청에 대한 응답의 적어도 일부로서 제공할 수 있다. 이를 위하여, 예를 들면, 클라우드 컴퓨팅, 분산 컴퓨팅, 모바일 에지 컴퓨팅(MEC: mobile edge computing), 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다. 전자 장치(101)는, 예를 들어, 분산 컴퓨팅 또는 모바일 에지 컴퓨팅을 이용하여 초저지연 서비스를 제공할 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 외부의 전자 장치(104)는 IoT(internet of things) 기기를 포함할 수 있다. 서버(108)는 기계 학습 및/또는 신경망을 이용한 지능형 서버일 수 있다. 일 실시예에 따르면, 외부의 전자 장치(104) 또는 서버(108)는 제 2 네트워크(199) 내에 포함될 수 있다. 전자 장치(101)는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스(예: 스마트 홈, 스마트 시티, 스마트 카, 또는 헬스케어)에 적용될 수 있다.
- [57] 본 문서에 개시된 다양한 실시예에 따른 전자 장치는 다양한 형태의 장치가 될

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

- [58] 본 문서의 다양한 실시예 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시예로 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시예의 다양한 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 별도의 실시예와 관련하여 설명된 특징 또는 별도의 청구 범위에 인용된 특징은 조합이 배제되는 것으로 명시적으로 지정되거나 특징이 양립할 수 없는 경우가 아니면 조합될 수 있습니다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 또는 관련된 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 아이টে에 대응하는 명사의 단수 형은 관련된 문맥상 명백하게 다르게 지시하지 않는 한, 상기 아이টে 한 개 또는 복수 개를 포함할 수 있다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", "A 또는 B 중 적어도 하나", "A, B 또는 C", "A, B 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"와 같은 문구들 각각은 그 문구들 중 해당하는 문구에 함께 나열된 항목들 중 어느 하나, 또는 그들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제 1", "제 2", 또는 "첫째" 또는 "둘째"와 같은 용어들은 단순히 해당 구성요소를 다른 해당 구성요소와 구분하기 위해 사용될 수 있으며, 해당 구성요소들을 다른 측면(예: 중요성 또는 순서)에서 한정하지 않는다. 어떤(예: 제 1) 구성요소가 다른(예: 제 2) 구성요소에, "기능적으로" 또는 "통신적으로"라는 용어와 함께 또는 이런 용어 없이, "커플드" 또는 "커넥티드"라고 언급된 경우, 그것은 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로(예: 유선으로), 무선으로, 또는 제 3 구성요소를 통하여 연결될 수 있다는 것을 의미한다.
- [59] 본 문서의 다양한 실시예에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현된 유닛을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로와 같은 용어와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. 모듈은, 일체로 구성된 부품 또는 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는, 상기 부품의 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. 예를 들면, 일 실시예에 따르면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)의 형태로 구현될 수 있다.
- [60] 본 문서의 다양한 실시예는 기기(machine)(예: 전자 장치(101)) 의해 읽을 수 있는 저장 매체(storage medium)(예: 내장 메모리(136) 또는 외장 메모리(138))에 저장된 하나 이상의 명령어들을 포함하는 소프트웨어(예: 프로그램(140))로서 구현될 수 있다. 예를 들면, 기기(예: 전자 장치(101))의 프로세서(예: 프로세서(120))는, 저장 매체로부터 저장된 하나 이상의 명령어들 중 적어도 하나의 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 실체(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.

- [61] 일 실시예에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시예에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 상품으로서 판매자 및 구매자 간에 거래될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체(예: compact disc read only memory(CD-ROM))의 형태로 배포되거나, 또는 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어™)를 통해 또는 두 개의 사용자 장치들(예: 스마트폰들) 간에 직접, 온라인으로 배포(예: 다운로드 또는 업로드)될 수 있다. 온라인 배포의 경우에, 컴퓨터 프로그램 제품의 적어도 일부는 제조사의 서버, 어플리케이션 스토어의 서버, 또는 중계 서버의 메모리와 같은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 적어도 일시 저장되거나, 임시적으로 생성될 수 있다.
- [62] 다양한 실시예에 따르면, 상기 기술한 구성요소들의 각각의 구성요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있으며, 복수의 개체 중 일부는 다른 구성요소에 분리 배치될 수도 있다. 다양한 실시예에 따르면, 전술한 해당 구성요소들 중 하나 이상의 구성요소들 또는 동작들이 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 구성요소들 또는 동작들이 추가될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 복수의 구성요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 구성요소로 통합될 수 있다. 이런 경우, 통합된 구성요소는 상기 복수의 구성요소들 각각의 구성요소의 하나 이상의 기능들을 상기 통합 이전에 상기 복수의 구성요소들 중 해당 구성요소에 의해 수행되는 것과 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적으로, 병렬적으로, 반복적으로, 또는 휴리스틱하게 실행되거나, 상기 동작들 중 하나 이상이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 동작들이 추가될 수 있다.
- [63] 도 2는 다양한 실시예에 따른, 레거시 네트워크 통신 및 5G 네트워크 통신을 지원하기 위한 전자 장치(101)의 블록도(200)이다.
- [64] 도 2를 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)(예: 프로세싱 회로 포함), 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)(예: 프로세싱 회로 포함), 제 1 radio frequency integrated circuit(RFIC)(222), 제 2 RFIC(224), 제 3 RFIC(226), 제 4 RFIC(228), 제 1 radio frequency front end(RFFE)(232), 제 2 RFFE(234), 제 1 안테나 모듈(242), 제 2 안테나 모듈(244), 및 안테나(248)를 포함할 수 있다. 전자 장치(101)는 프로세서(120) 및 메모리(130)를 더 포함할 수 있다. 네트워크(199)는 제 1 네트워크(292)와 제 2 네트워크(294)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 도 1에

기재된 부품들 중 적어도 하나의 부품을 더 포함할 수 있고, 네트워크(199)는 적어도 하나의 다른 네트워크를 더 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212), 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214), 제 1 RFIC(222), 제 2 RFIC(224), 제 4 RFIC(228), 제 1 RFFE(232), 및 제 2 RFFE(234)는 무선 통신 모듈(192)의 적어도 일부를 형성할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 제 4 RFIC(228)는 생략되거나, 제 3 RFIC(226)의 일부로서 포함될 수 있다.

- [65] 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)는 제 1 네트워크(292)와의 무선 통신에 사용될 대역의 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 레거시 네트워크 통신을 지원할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 네트워크는 2세대(2G), 3G, 4G, 또는 LTE(long term evolution) 네트워크를 포함하는 레거시 네트워크일 수 있다. 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 제 2 네트워크(294)와의 무선 통신에 사용될 대역 중 지정된 대역(예: 약 6GHz ~ 약 60GHz)에 대응하는 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 5G 네트워크 통신을 지원할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 2 네트워크(294)는 3GPP에서 정의하는 5G 네트워크(예: NR(new radio))일 수 있다. 추가적으로, 일 실시예에 따르면, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 제 2 네트워크(294)와의 무선 통신에 사용될 대역 중 다른 지정된 대역(예: 약 6GHz 이하)에 대응하는 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 5G 네트워크 통신을 지원할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)와 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 단일(single) 칩 또는 단일 패키지 내에 구현될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 프로세서(120), 보조 프로세서(123), 또는 통신 모듈(190)과 단일 칩 또는 단일 패키지 내에 형성될 수 있다.
- [66] 일 실시예에 따르면, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)와 데이터를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 제 2 네트워크(294)를 통하여 송신되기로 분류되었던 데이터가, 제 1 네트워크(292)를 통하여 송신되는 것으로 변경될 수 있다.
- [67] 이 경우, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)로부터 송신 데이터를 전달받을 수 있다. 예를 들어, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)와 프로세서간 인터페이스를 통하여 데이터를 송수신할 수 있다. 일례로, 프로세서간 인터페이스는 UART(universal asynchronous receiver/transmitter)(예: HS-UART(high speed-UART)) 또는 PCIe(peripheral component interconnect bus express) 인터페이스로 구현될 수 있으나, 그 종류에는 제한이 없다. 예를 들어, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)와 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 공유 메모리(shared memory)를 이용하여 컨트롤 정보와 패킷 데이터 정보를 교환할 수 있다. 일례로, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)는, 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)와, 센싱 정보, 출력 세기에 대한 정보, RB(resource block) 할당

정보와 같은 다양한 정보를 송수신할 수 있다.

- [68] 구현에 따라, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)와 직접 연결되지 않을 수도 있다. 이 경우, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)와, 프로세서(120)(예: application processor)를 통하여 데이터를 송수신할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212) 및 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)는, 프로세서(120)(예: application processor)와 HS-UART 인터페이스 또는 PCIe 인터페이스를 통하여 데이터를 송수신할 수 있으나, 인터페이스의 종류에는 제한이 없다. 예를 들어, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212) 및 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)는, 프로세서(120)(예: application processor)와 공유 메모리(shared memory)를 이용하여 컨트롤 정보와 패킷 데이터 정보를 교환할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)와 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 단일(single) 칩 또는 단일 패키지 내에 구현될 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 프로세서(120), 보조 프로세서(123), 또는 통신 모듈(190)과 단일 칩 또는 단일 패키지 내에 형성될 수 있다.
- [69] 제 1 RFIC(222)는, 송신 시에, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)에 의해 생성된 기저대역(baseband) 신호를 제 1 네트워크(292)(예: 레거시 네트워크)에 사용되는 약 700MHz 내지 약 3GHz의 라디오 주파수(RF) 신호로 변환할 수 있다. 수신 시에는, RF 신호가 안테나(예: 제 1 안테나 모듈(242))를 통해 제 1 네트워크(292)(예: 레거시 네트워크)로부터 획득되고, RFFE(예: 제 1 RFFE(232))를 통해 전처리(preprocess)될 수 있다. 제 1 RFIC(222)는 전처리된 RF 신호를 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)에 의해 처리될 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다.
- [70] 제 2 RFIC(224)는, 송신 시에, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)에 의해 생성된 기저대역 신호를 제 2 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)에 사용되는 Sub6 대역(예: 약 6GHz 이하)의 RF 신호(이하, 5G Sub6 RF 신호)로 변환할 수 있다. 수신 시에는, 5G Sub6 RF 신호가 안테나(예: 제 2 안테나 모듈(244))를 통해 제 2 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)로부터 획득되고, RFFE(예: 제 2 RFFE(234))를 통해 전처리될 수 있다. 제 2 RFIC(224)는 전처리된 5G Sub6 RF 신호를 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214) 중 대응하는 커뮤니케이션 프로세서에 의해 처리될 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다.
- [71] 제 3 RFIC(226)는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)에 의해 생성된 기저대역 신호를 제 2 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)에서 사용될 5G Above6 대역(예: 약 6GHz ~ 약 60GHz)의 RF 신호(이하, 5G Above6 RF 신호)로 변환할 수 있다. 수신 시에는, 5G Above6 RF 신호가 안테나(예: 안테나(248))를 통해 제 2 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)로부터 획득되고 제 3 RFFE(236)를 통해

전처리될 수 있다. 제 3 RFIC(226)는 전처리된 5G Above6 RF 신호를 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)에 의해 처리될 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 3 RFFE(236)는 제 3 RFIC(226)의 일부로서 형성될 수 있다.

- [72] 전자 장치(101)는, 일 실시예에 따르면, 제 3 RFIC(226)와 별개로 또는 적어도 그 일부로서, 제 4 RFIC(228)를 포함할 수 있다. 이런 경우, 제 4 RFIC(228)는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)에 의해 생성된 기저대역 신호를 중간(intermediate) 주파수 대역(예: 약 9GHz ~ 약 11GHz)의 RF 신호(이하, IF 신호)로 변환한 뒤, 상기 IF 신호를 제 3 RFIC(226)로 전달할 수 있다. 제 3 RFIC(226)는 IF 신호를 5G Above6 RF 신호로 변환할 수 있다. 수신 시에, 5G Above6 RF 신호가 안테나(예: 안테나(248))를 통해 제 2 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)로부터 수신되고 제 3 RFIC(226)에 의해 IF 신호로 변환될 수 있다. 제 4 RFIC(228)는 IF 신호를 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)가 처리할 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다.
- [73] 일 실시예에 따르면, 제 1 RFIC(222)와 제 2 RFIC(224)는 단일 칩 또는 단일 패키지의 적어도 일부로 구현될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 RFFE(232)와 제 2 RFFE(234)는 단일 칩 또는 단일 패키지의 적어도 일부로 구현될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 안테나 모듈(242) 또는 제 2 안테나 모듈(244) 중 적어도 하나의 안테나 모듈은 생략되거나 다른 안테나 모듈과 결합되어 대응하는 복수의 대역들의 RF 신호들을 처리할 수 있다.
- [74] 일 실시예에 따르면, 제 3 RFIC(226)와 안테나(248)는 동일한 서브스트레이트에 배치되어 제 3 안테나 모듈(246)을 형성할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 모듈(192) 또는 프로세서(120)가 제 1 서브스트레이트(예: main PCB)에 배치될 수 있다. 이런 경우, 제 1 서브스트레이트와 별도의 제 2 서브스트레이트(예: sub PCB)의 일부 영역(예: 하면)에 제 3 RFIC(226)가, 다른 일부 영역(예: 상면)에 안테나(248)가 배치되어, 제 3 안테나 모듈(246)이 형성될 수 있다. 제 3 RFIC(226)와 안테나(248)를 동일한 서브스트레이트에 배치함으로써 그 사이의 전송 선로의 길이를 줄이는 것이 가능하다. 이는, 예를 들면, 5G 네트워크 통신에 사용되는 고주파 대역(예: 약 6GHz ~ 약 60GHz)의 신호가 전송 선로에 의해 손실(예: 감쇄)되는 것을 줄일 수 있다. 이로 인해, 전자 장치(101)는 제 2 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)와의 통신의 품질 또는 속도를 향상시킬 수 있다.
- [75] 일 실시예에 따르면, 안테나(248)는 빔포밍에 사용될 수 있는 복수개의 안테나 엘리먼트들을 포함하는 안테나 어레이로 형성될 수 있다. 이런 경우, 제 3 RFIC(226)는, 예를 들면, 제 3 RFFE(236)의 일부로서, 복수개의 안테나 엘리먼트들에 대응하는 복수개의 위상 변환기(phase shifter)(238)들을 포함할 수 있다. 송신 시에, 복수개의 위상 변환기(238)들 각각은 대응하는 안테나 엘리먼트를 통해 전자 장치(101)의 외부(예: 5G 네트워크의 베이스 스테이션)로

송신될 5G Above6 RF 신호의 위상을 변환할 수 있다. 수신 시에, 복수개의 위상 변환기(238)들 각각은 대응하는 안테나 엘리먼트를 통해 외부로부터 수신된 5G Above6 RF 신호의 위상을 동일한 또는 실질적으로 동일한 위상으로 변환할 수 있다. 이것은 전자 장치(101)와 외부 간의 빔포밍을 통한 송신 또는 수신을 가능하게 한다.

- [76] 제 2 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)는 제 1 네트워크(292)(예: 레거시 네트워크)와 독립적으로 운영되거나(예: stand-alone(SA)), 연결되어 운영될 수 있다(예: non-stand alone(NSA)). 예를 들면, 5G 네트워크에는 액세스 네트워크(예: 5G radio access network(RAN) 또는 next generation RAN(NG RAN))만 있고, 코어 네트워크(예: next generation core(NGC))는 없을 수 있다. 이런 경우, 전자 장치(101)는 5G 네트워크의 액세스 네트워크에 액세스한 후, 레거시 네트워크의 코어 네트워크(예: evolved packed core(EPC))의 제어 하에 외부 네트워크(예: 인터넷)에 액세스할 수 있다. 레거시 네트워크와 통신을 위한 프로토콜 정보(예: LTE 프로토콜 정보) 또는 5G 네트워크와 통신을 위한 프로토콜 정보(예: new radio(NR) 프로토콜 정보)는 메모리(130)에 저장되어, 다른 부품(예: 프로세서(120), 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212), 또는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214))에 의해 액세스될 수 있다.
- [77] 도 3a는 다양한 실시예에 따른 전자 장치(300)의 전면의 사시도이다. 도 3b는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치(300)의 후면 사시도이다. 도 3a 및 도 3b의 전자 장치(300)는 도 1 또는 도 2의 전자 장치(101)와 적어도 일부 유사하거나, 전자 장치의 다른 실시예들을 포함할 수 있다.
- [78] 도 3a 및 도 3b를 참조하는 다양한 실시예에 따른 전자 장치(300)(예: 도 1의 전자 장치(101))는, 제 1 면(또는 전면)(310A), 제 2 면(또는 후면)(310B), 및 제 1 면(310A) 및 제 2 면(310B) 사이의 공간(또는, 내부 공간)을 둘러싸는 측면(310C)을 포함하는 하우징(310)을 포함할 수 있다. 일 실시예(미도시)에서는, 하우징(310)은 제 1 면(310A), 제 2 면(310B) 및 측면(310C)들 중 일부를 형성하는 구조를 지칭할 수도 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 면(310A)은 적어도 일부분이 실질적으로 투명한 전면 플레이트(302)(예: 다양한 코팅 레이어들을 포함하는 글라스 플레이트, 또는 폴리머 플레이트)에 의하여 형성될 수 있다. 제 2 면(310B)은 실질적으로 불투명한 후면 플레이트(311)에 의하여 형성될 수 있다. 후면 플레이트(311)는, 예를 들어, 코팅 또는 착색된 유리, 세라믹, 폴리머, 금속(예: 알루미늄, 스테인레스 스틸(STS), 또는 마그네슘), 또는 상술한 물질들 중 적어도 둘의 조합에 의하여 형성될 수 있다. 측면(310C)은, 전면 플레이트(302) 및 후면 플레이트(311)와 결합하며, 금속 및/또는 폴리머를 포함하는 측면 베젤 구조(또는 "측면 부재")(318)에 의하여 형성될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 후면 플레이트(311) 및 측면 베젤 구조(318)는 일체로 형성되고 동일한 물질(예: 알루미늄과 같은 금속 물질)을 포함할 수 있다.
- [79] 다양한 실시예에 따르면, 전면 플레이트(302)는, 제 1 면(310A)으로부터 후면

플레이트(311) 쪽으로 휘어져 심리스하게(seamless) 연장된 제 1 영역(310D)들을, 전면 플레이트(302)의 긴 엣지(long edge) 양단에 포함할 수 있다. 도시된 실시예(도 3b 참조)에서, 후면 플레이트(311)는, 제 2 면(310B)으로부터 전면 플레이트(302) 쪽으로 휘어져 심리스하게 연장된 제 2 영역(310E)들을 긴 엣지 양단에 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전면 플레이트(302)(또는 후면 플레이트(311))는 제 1 영역들(310D) (또는 제 2 영역들(310E)) 중 하나만을 포함할 수 있다. 일 실시예에서는, 전면 플레이트(302)(또는 후면 플레이트(311))는 제 1 영역들(310D) (또는 제 2 영역들(310E)) 중 일부가 포함되지 않을 수 있다. 일 실시예에서, 전자 장치(300)의 측면에서 볼 때, 측면 베젤 구조(318)는, 제 1 영역(310D) 또는 제 2 영역(310E)이 포함되지 않는 측면 쪽에서는 제 1 두께 (또는 폭)을 가지고, 제 1 영역(310D) 또는 제 2 영역(310E)을 포함한 측면 쪽에서는 제 1 두께보다 얇은 제 2 두께를 가질 수 있다.

[80] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(300)는, 디스플레이(301), 오디오 모듈(303, 307, 314), 센서 모듈(304, 319), 카메라 모듈(305, 312, 313), 키 입력 장치(317), 인디케이션(미도시), 및 커넥터 홀(308, 309) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(300)는, 구성요소들 중 적어도 하나(예: 키 입력 장치(317), 인디케이터 또는 커넥터 홀(308, 309))를 생략하거나 다른 구성요소를 추가적으로 포함할 수 있다.

[81] 다양한 실시예에 따르면, 디스플레이(301)는 전면 플레이트(302)의 상당 부분을 통하여 시각적으로 노출될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 제 1 면(310A), 및 측면(310C)의 제 1 영역(310D)을 형성하는 전면 플레이트(302)를 통하여 디스플레이(301)의 적어도 일부가 시각적으로 노출될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 디스플레이(301)의 모서리를 전면 플레이트(302)의 인접한 외곽 형상과 대체로 동일하게 형성할 수 있다. 일 실시예(미도시)에서는, 디스플레이(301)가 노출되는 면적을 확장하기 위하여, 디스플레이(301)의 외곽과 전면 플레이트(302)의 외곽간의 간격이 대체로 동일하게 형성될 수 있다.

[82] 일 실시예(미도시)에서는, 디스플레이(301)의 화면 표시 영역의 일부에 리세스 또는 개구부(opening)을 형성하고, 리세스 또는 개구부(opening)와 정렬되는 오디오 모듈(314), 센서 모듈(304), 카메라 모듈(305) 또는 인디케이터 중 적어도 하나가 포함될 수 있다. 일 실시예(미도시)에서는, 디스플레이(301)의 화면 표시 영역의 배면에, 오디오 모듈(314), 센서 모듈(304), 카메라 모듈(305) 또는 인디케이터 중 적어도 하나가 포함될 수 있다. 예를 들어, 오디오 모듈(314), 카메라 모듈(305), 센서 모듈(304) 및/또는 인디케이터는 전자 장치(300)의 내부 공간에서, 디스플레이(301)의, 전면 플레이트(302)까지 천공된 오프닝을 통해 외부 환경과 접할 수 있도록 배치될 수 있다. 다른 예를 들어, 일부 센서 모듈(304), 카메라 모듈(305) 및/또는 인디케이터는 전자 장치(300)의 내부 공간에서 전면 플레이트(302)를 통해 시각적으로 노출되지 않고 그 기능을 수행하도록 배치될 수도 있다. 일예로, 디스플레이(301)의, 센서 모듈(304),

카메라 모듈(305) 및/또는 인디케이터와 대면하는 영역은 천공된 오프닝이 불필요할 수도 있다.

- [83] 일 실시예(미도시)에서는, 디스플레이(301)는, 터치 감지 회로, 터치의 세기(압력)를 측정할 수 있는 압력 센서, 및/또는 자기장 방식의 스타일러스 펜을 검출하는 디지털라이저와 결합되거나 인접하여 배치될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 센서 모듈(304, 319)의 적어도 일부, 및/또는 키 입력 장치(317)의 적어도 일부가, 제 1 영역(310D), 및/또는 제 2 영역(310E)에 배치될 수 있다.
- [84] 다양한 실시예에 따르면, 오디오 모듈(303, 307, 314)은, 마이크 홀(303) 및 스피커 홀(307, 314)을 포함할 수 있다. 마이크 홀(303)은 외부의 소리를 획득하기 위한 마이크가 내부에 배치될 수 있고, 어떤 실시예에서는 소리의 방향을 감지할 수 있도록 복수의 마이크들이 배치될 수 있다. 스피커 홀(307, 314)은, 외부 스피커 홀(307) 및 통화용 리시버 홀(314)을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는 스피커 홀(307, 314)과 마이크 홀(303)이 하나의 홀로 구현 되거나, 스피커 홀(307, 314) 없이 스피커(예: 피에조 스피커)가 포함될 수 있다.
- [85] 다양한 실시예에 따르면, 센서 모듈(304, 319)은, 전자 장치(300)의 내부의 작동 상태, 또는 외부의 환경 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 센서 모듈(304, 319)은, 예를 들어, 하우징(310)의 제 1 면(310A)에 배치된 제 1 센서 모듈(304)(예: 근접 센서) 및/또는 제 2 센서 모듈(미도시)(예: 지문 센서), 및/또는 하우징(310)의 제 2 면(310B)에 배치된 제 3 센서 모듈(319)(예: HRM 센서)을 포함할 수 있다. 지문 센서는 하우징(310)의 제 1 면(310A)(예: 디스플레이(301))뿐만 아니라 제 2 면(310B)에 배치될 수 있다. 예를 들어, 지문 센서(예: 초음파 방식 또는 광학식 지문 센서)는 제 1 면(310A) 중 디스플레이(301)의 아래에 배치될 수 있다. 전자 장치(300)는, 도시되지 않은 센서 모듈, 예를 들어, 제스처 센서, 자이로 센서, 기압 센서, 마그네틱 센서, 가속도 센서, 그립 센서, 컬러 센서, IR(infrared) 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 조도 센서(304) 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.
- [86] 다양한 실시예에 따르면, 카메라 모듈(305, 312, 313)은, 전자 장치(300)의 제 1 면(310A)에 배치된 제 1 카메라 장치(305), 및 제 2 면(310B)에 배치된 제 2 카메라 장치(312), 및/또는 플래시(313)를 포함할 수 있다. 카메라 모듈(305, 312)은, 하나 또는 복수의 렌즈들, 이미지 센서, 및/또는 이미지 시그널 프로세서를 포함할 수 있다. 플래시(313)는, 예를 들어, 발광 다이오드 또는 제논 램프(xenon lamp)를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 2개 이상의 렌즈들 (적외선 카메라, 광각 및 망원 렌즈) 및 이미지 센서들이 전자 장치(300)의 한 면에 배치될 수 있다.
- [87] 다양한 실시예에 따르면, 키 입력 장치(317)는, 하우징(310)의 측면(310C)에 배치될 수 있다. 일 실시예에서는, 전자 장치(300)는 키 입력 장치(317)들 중 일부 또는 전부를 포함하지 않을 수 있고, 포함되지 않은 키 입력 장치(317)는 디스플레이(301) 상에 소프트 키의 형태로 구현될 수 있다. 어떤 실시예에서, 키 입력 장치(317)는 디스플레이(301)에 포함된 압력 센서를 이용하여 구현될 수

있다.

- [88] 다양한 실시예에 따르면, 인디케이터(미도시)는 하우징(310)의 제 1 면(310A)에 배치될 수 있다. 인디케이터는, 예를 들어, 전자 장치(300)의 상태 정보를 광 형태로 제공할 수 있다. 일 실시예에서는, 인디케이터는, 예를 들어, 카메라 모듈(305)의 동작과 연동되는 광원을 제공할 수 있다. 인디케이터는, 예를 들어, LED, IR LED 및 제논 램프를 포함할 수 있다.
- [89] 다양한 실시예에 따르면, 커넥터 홀(308, 309)은, 외부 전자 장치와 전력 및/또는 데이터를 송수신하기 위한 커넥터(예를 들어, USB 커넥터)를 수용할 수 있는 제 1 커넥터 홀(308), 및/또는 외부 전자 장치와 오디오 신호를 송수신하기 위한 커넥터를 수용할 수 있는 제 2 커넥터 홀(예를 들어, 이어폰 잭)(309)을 포함할 수 있다.
- [90] 도 3c는 다양한 실시예에 따른 전자 장치(300)의 전개 사시도이다.
- [91] 도 3c를 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(300)는, 측면 베젤 구조(321), 제 1 지지부재(3211)(예: 브라켓), 전면 플레이트(322), 디스플레이(323), 인쇄 회로 기판(324)(예: 메인 기판), 배터리(325), 제 2 지지부재(326)(예: 리어 케이스), 안테나(327), 및 후면 플레이트(328)를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(300)는, 구성요소들 중 적어도 하나(예: 제 1 지지부재(3211), 또는 제 2 지지부재(326))를 생략하거나 다른 구성요소를 추가적으로 포함할 수 있다. 전자 장치(300)의 구성요소들 중 적어도 하나는, 도 3a, 또는 도 3b의 전자 장치(300)의 구성요소들 중 적어도 하나와 동일, 또는 유사할 수 있으며, 중복되는 설명은 이하 생략한다.
- [92] 다양한 실시예에 따르면, 제 1 지지부재(3211)는, 전자 장치(300) 내부에 배치되어 측면 베젤 구조(321)와 연결될 수 있거나, 측면 베젤 구조(321)와 일체로 형성될 수 있다. 제 1 지지부재(3211)는, 예를 들어, 금속 재질 및/또는 비금속 (예: 폴리머) 재질로 형성될 수 있다. 제 1 지지부재(3211)는, 일면에 디스플레이(323)가 결합되고 타면에 인쇄 회로 기판(324)이 결합될 수 있다. 인쇄 회로 기판(324)에는, 프로세서(예: 도 1의 프로세서(120)), 메모리(예: 도 1의 메모리(130)), 및/또는 인터페이스(예: 도 1의 인터페이스(177))가 장착될 수 있다. 프로세서는, 예를 들어, 중앙처리장치, 어플리케이션 프로세서, 그래픽 처리 장치, 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서 중 하나 또는 그 이상을 포함할 수 있다.
- [93] 메모리는, 예를 들어, 휘발성 메모리(예: 도 1의 휘발성 메모리(132)) 또는 비휘발성 메모리(예: 도 1의 비휘발성 메모리(134))를 포함할 수 있다.
- [94] 인터페이스는, 예를 들어, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 및/또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다. 인터페이스는, 예를 들어, 전자 장치(300)를 외부 전자 장치와 전기적 또는 물리적으로 연결시킬 수 있으며, USB 커넥터, SD 카드/MMC 커넥터, 또는 오디오 커넥터를 포함할 수 있다.

- [95] 다양한 실시예에 따르면, 배터리(325)는 전자 장치(300)의 적어도 하나의 구성 요소에 전력을 공급하기 위한 장치로서, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 또는 재충전 가능한 2차 전지, 또는 연료 전지를 포함할 수 있다. 배터리(325)의 적어도 일부는, 예를 들어, 인쇄 회로 기판(324)과 실질적으로 동일 평면 상에 배치될 수 있다. 배터리(325)는 전자 장치(300) 내부에 일체로 배치될 수 있고, 전자 장치(300)와 탈부착 가능하게 배치될 수도 있다.
- [96] 다양한 실시예에 따르면, 안테나(327)는, 후면 플레이트(328)와 배터리(325) 사이에 배치될 수 있다. 안테나(327)는, 예를 들어, NFC(near field communication) 안테나, 무선 충전 안테나, 및/또는 MST(magnetic secure transmission) 안테나를 포함할 수 있다. 안테나(327)는, 예를 들어, 외부 장치와 근거리 통신을 하거나, 충전에 필요한 전력을 무선으로 송수신 할 수 있다. 일 실시예에서는, 측면 베젤 구조(321) 및/또는 제 1 지지부재(3211)의 일부 또는 그 조합에 의하여 안테나 구조가 형성될 수 있다.
- [97] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(300)는 바형(bar type) 또는 평판형(plate type)의 외관을 가질 수 있지만, 전자 장치(300)의 외관은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 전자 장치(300)는 폴더블(foldable) 전자 장치, 슬라이더블(slidable) 전자 장치, 스트레처블(stretchable) 전자 장치 및/또는 롤러블(rollable) 전자 장치의 일부일 수 있다.
- [98] 도 4a 및 도 4b는 다양한 실시예에 따른 안테나 모듈의 구조의 일예를 도시한다. 일 실시예에 따르면, 도 4a 및 도 4b의 안테나 모듈은 도 2의 제 3 안테나 모듈(246)과 적어도 일부 유사하거나, 안테나 모듈의 다른 실시예들을 포함할 수 있다.
- [99] 도 4a 및 도 4b를 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈은 복수의 안테나 엘리먼트들(420)을 포함하는 제 1 기판(410) 및 제 1 기판(410)과 전기적으로 연결된 무선 통신 회로(430)를 포함할 수 있다.
- [100] 다양한 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)은 복수의 도전성 레이어들, 및 도전성 레이어들과 교번하여 적층된 복수의 비도전성 레이어들을 포함할 수 있다. 제 1 기판(410)은 도전성 레이어에 형성된 배선들 및 도전성 비아들을 이용하여 제 1 기판(410) 및/또는 외부에 배치된 다양한 전자 부품들 간 전기적 연결을 제공할 수 있다.
- [101] 다양한 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)은 방향성 빔을 형성하도록 지정된 간격으로 배치된 복수의 안테나 엘리먼트들(420)을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 안테나 엘리먼트들(420)은 제 1 기판(410)의 제 1 면(412) 또는 내부에 형성될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 복수의 안테나 엘리먼트들(420)은 제 1 방향(예: z축 방향)으로 빔 패턴을 형성하도록 설정될 수 있다. 다른 일 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)은 단일 안테나 엘리먼트를 포함할 수도 있다.
- [102] 다양한 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)은 도 4b와 같이, 메인 기판(400)(예: 도 3c의 인쇄 회로 기판(324))의 적어도 일부에 형성된 홀(hole)(예: 관통홀(through

hole)(402))에 적어도 부분적으로 배치될 수 있다. 일례로, 홀은 메인 기판(400)을 부분적으로 또는 완전히 관통하는 메인 기판(400)의 홀 또는 임의의 유형의 개구(opening)를 포함할 수 있다. 일례로, 홀은 메인 기판(400)을 완전히 관통하지 않을 수 있는 리세스(recess) 또는 다른 유형의 홀을 포함할 수 있다. 일례로, 홀은 홈(groove) 및/또는 절개부(cut-out portion)를 포함할 수 있다. 일례로, 홀은 메인 기판(400)의 내부 영역, 에지 영역 및/또는 모서리 영역에 위치할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)의 제 1 면(412)은 제 1 기판(410)이 메인 기판(400)의 관통홀(402) 내에 배치되는 경우, 메인 기판(400)의 제 1 면(404)보다 돌출될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)의 제 1 면(412)은 제 1 기판(410)이 메인 기판(400)의 관통홀(402) 내에 배치되는 경우, 메인 기판(400)의 제 1 면(404)과 실질적으로 동일하게 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)의 제 1 면(412)은 제 1 기판(410)이 메인 기판(400)의 관통홀(402) 내에 배치되는 경우, 메인 기판(400)의 제 1 면(404)보다 낮게 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)은 메인 기판(400)보다 상대적으로 낮은 유전율을 갖는 물질로 형성될 수 있다.

[103] 다양한 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)은 메인 기판(400)의 관통홀(402)에 삽입되게 배치되는 경우, 메인 기판(400)의 제 2 면(406)에 배치되는 무선 통신 회로(430)와 결합 또는 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)과 무선 통신 회로(430)는 도전 접합 방식을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 결합될 수 있다. 일례로, 도전 접합 방식은 솔더링(soldering), 제트 솔더링 및/또는 도전성 필름(ACF: anisotropic conductive film)을 포함할 수 있다.

[104] 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(430)는 도 4b와 같이, 메인 기판(400)의 제 1 면(404)를 위(예: -z축 방향)에서 바라보는 경우, 메인 기판(400)과 적어도 부분적으로 중첩되게 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(430)는 z축 방향으로 바라보는 경우, 무선 통신 회로(430)의 적어도 일부가 메인 기판(400)과 중첩되고, 나머지 적어도 일부가 메인 기판(400)의 관통홀(402)에 배치되는 제 1 기판(410) 및 관통홀(402)과 중첩될 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 회로(430)는 메인 기판(400)과 결합 또는 연결될 수 있다. 일례로, 무선 통신 회로(430) 및 메인 기판(400)은 도전 접합 방식을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 결합될 수 있다. 일례로, 무선 통신 회로(430)는 하나의 칩셋, 또는 패키지를 포함할 수 있다.

[105] 다양한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(430)는 제 1 기판(410)에 배치된 복수의 안테나 엘리먼트들(420)을 통해 지정된 주파수 대역에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(430)(예: 도 2의 제 3 RFIC(226))는 메인 기판(400)을 통해, 메인 기판(400)에 배치된 적어도 하나의 회로(예: 통신 프로세서(CP: communication processor)(452) 및/또는 PMIC(454))와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 회로(430)는, 송신 시에, 통신 프로세서(452)로부터 획득된 기저대역 신호를 지정된 대역의 RF

신호로 상향 변환할 수 있다. RF 신호는 제 1 기판(410)을 통해 복수의 안테나 엘리먼트들(420)로 전달될 수 있다. 무선 통신 회로(430)는, 수신 시에, 제 1 기판(410)에 배치된 복수의 안테나 엘리먼트들(420)(예: 어레이 안테나)을 통해 수신된 RF 신호를, 기저대역 신호로 하향 변환하여 통신 프로세서(452)에 전달할 수 있다. 다른 예를 들어, 무선 통신 회로(430)는, 송신 시에, IFIC(intermediate frequency integrate circuit)(예를 들어, 도 2의 제 4 RFIC(228))로부터 획득된 IF 신호(예: 약 9GHz ~ 약 11GHz)를 지정된 대역의 RF 신호로 상향 변환할 수 있다. 무선 통신 회로(430)는, 수신 시에, 제 1 기판(410)에 배치된 복수의 안테나 엘리먼트들(420)(예: 어레이 안테나)을 통해 획득된 RF 신호를 IF 신호로 하향 변환하여 IFIC에 전달할 수 있다.

- [106] 다양한 실시예에 따르면, 메인 기판(400)은 전자 장치(예: 도 3a의 전자 장치(300))의 하우징(예: 도 3a의 하우징(310)) 내에 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 메인 기판(400)의 일면(예: 제 1 면(404) 및/또는 제 2 면(406))은 적어도 하나의 회로가 배치될 수 있다. 예를 들어, 메인 기판(400)은 제 1 면(404)(또는 제 2 면(406))에 통신 프로세서(452) 및/또는 PMIC(power management integrate circuit)(454)가 배치될 수 있다.
- [107] 일 실시예에 따르면, 통신 프로세서(452)(예: 도 1의 프로세서(120), 도 2의 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214))는 기저대역 신호를 처리할 수 있다. 예를 들어, 통신 프로세서(452)는 기저대역 신호를 생성하여 메인 기판(400)을 통해 무선 통신 회로(430)로 전송할 수 있다. 예를 들어, 통신 프로세서(452)는 메인 기판(400)을 통해 무선 통신 회로(430)로부터 수신한 기저대역 신호를 처리할 수 있다. 일 실시예에 따르면, PMIC(454)는 메인 기판(400)로부터 전압을 공급받아, 안테나 모듈 상의 다양한 부품(예: 무선 통신 회로(430))에 필요한 전원을 제공할 수 있다.
- [108] 도 4c는 다양한 실시예에 따른 도 4b의 라인 A-A에서 바라본 안테나 모듈의 단면도이다. 도 4d는 다양한 실시예에 따른 도 4b의 -z축으로 바라본 안테나 모듈의 평면도이다. 도 4e는 다양한 실시예에 따른 도 4b의 z축으로 바라본 안테나 모듈의 평면도이다.
- [109] 도 4c, 도 4d 및 도 4e를 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)의 적어도 일부는 메인 기판(400)의 적어도 일부에 형성된 관통홀(402) 내에 배치되며, 무선 통신 회로(430)와 결합 또는 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)은 메인 기판(400)의 제 1 면(404)를 위에서 바라보는 경우(예: -z축 방향), 도 4d와 같이, 메인 기판(400)의 관통홀(402) 내에 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(430)는 메인 기판(400)의 제 2 면(406)를 위에서 바라보는 경우(예: z축 방향), 도 4e와 같이, 메인 기판(400)의 관통홀(402) 내에 배치된 제 1 기판(410)이 지지되도록 메인 기판(400)과 적어도 부분적으로 중첩되게 배치될 수 있다.
- [110] 다양한 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)은 복수의 안테나 엘리먼트들(420)

및/또는 복수의 매칭 회로들(461, 462, 463 및 464)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 안테나 엘리먼트들(420)은 제 1 엘리먼트(421), 제 2 엘리먼트(422), 제 3 엘리먼트(423), 또는 제 4 엘리먼트(424)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 복수의 매칭 회로들(461, 462, 463 및 464)은 전기적으로 연결되는 안테나 엘리먼트(421, 422, 423 또는 424)의 임피던스를 매칭하는 역할을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제 1 엘리먼트(421)는 제 1 비아(471)를 통해 제 1 매칭 회로(461)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 2 엘리먼트(422)는 제 2 비아(472)를 통해 제 2 매칭 회로(462)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 3 엘리먼트(423)는 제 3 비아(473)를 통해 제 3 매칭 회로(463)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 4 엘리먼트(424)는 제 4 비아(474)를 통해 제 4 매칭 회로(464)와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 비아(via)는 복수의 다른 요소들(또는 구성 요소들, 회로들) 사이의 연결(예: 전기적 연결)을 제공하기 위한 구성 요소를 나타낼 수 있다. 일례로, 제 1 비아(471)는 제 1 엘리먼트(421)와 제 1 매칭 회로(461) 사이에 전기적 연결을 제공할 수 있다.

- [111] 다양한 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)은 도전 접합 방식을 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)의 제 1 매칭 회로(461)는 제 5 비아(475)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)의 제 2 매칭 회로(462)는 제 6 비아(476)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)의 제 3 매칭 회로(463)는 제 7 비아(477)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)의 제 4 매칭 회로(464)는 제 8 비아(478)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [112] 다양한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(430)는 메인 기판(400)을 통해 메인 기판(400)에 배치된 적어도 하나의 회로(예: 통신 프로세서(452) 및/또는 PMIC(454))와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(430)는 메인 기판(400)의 제 15 비아(488)를 통해 메인 기판(400)의 제 2 전기적 배선(489)과 전기적으로 연결될 수 있다. 메인 기판(400)의 제 2 전기적 배선(489)은 제 16 비아(490)를 통해 통신 프로세서(452)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일례로, 무선 통신 회로(430)는 메인 기판(400)을 통해 전기적으로 연결된 통신 프로세서(452)와 신호(예: 제어 신호, 기저대역 신호 또는 IF 신호)를 송신 및/또는 수신할 수 있다.
- [113] 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(430)는 메인 기판(400)의 제 19 비아(494)를 통해 메인 기판(400)의 제 4 전기적 배선(495)과 전기적으로 연결될 수 있다. 메인 기판(400)의 제 4 전기적 배선(495)은 제 20 비아(496)를 통해 PMIC(454)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일례로, 무선 통신 회로(430)는 메인 기판(400)을 통해 전기적으로 연결된 PMIC(454)로부터 전원 신호를 수신할 수 있다.
- [114] 다양한 실시예에 따르면, 메인 기판(400)은 적어도 하나의 회로를 포함할 수

있다. 일 실시예에 따르면, 메인 기판(400)은 제 1 면(404)에 통신 프로세서(CP)(452) 및/또는 PMIC(454)가 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 메인 기판(400)은 제 2 면(406)에 적어도 하나의 다른 회로(456 및/또는 458)가 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 메인 기판(400)은 차폐 부재(미 도시)를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 차폐 부재는 메인 기판(400)에 배치되는 적어도 하나의 회로(452, 454, 456, 및/또는 458)를 전자기적으로 차폐하도록 메인 기판(400)의 일부에 배치될 수 있다. 예를 들어, 차폐 부재는 쉴드 캔을 포함할 수 있다.

- [115] 다양한 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)은 메인 기판(400)을 통해, 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수도 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)과 메인 기판(400)은 도전 접합 방식을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 결합될 수도 있다. 제 1 기판(410)은 도전 접합 방식을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 결합된 메인 기판(400)을 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [116] 도 4f는 다양한 실시예에 따른 안테나 모듈에 배치되는 무선 통신 회로의 일예를 도시한다.
- [117] 도 4f를 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)의 적어도 일부는 메인 기판(400)의 적어도 일부에 형성된 관통홀(402) 내에 배치되며, 제 2 기판(440)과 결합 또는 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 2 기판(440)은 메인 기판(400)의 제 2 면(406)을 위에서 바라보는 경우(예: z축 방향), 메인 기판(400)의 관통홀(402) 내에 배치된 제 1 기판(410)이 지지되도록 메인 기판(400)과 적어도 부분적으로 중첩되게 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 도 4c와의 중복 설명을 피하기 위해 도 4f의 제 1 기판(410)에 대한 상세한 설명을 생략한다.
- [118] 다양한 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)은 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 제 2 기판(440)과 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)의 제 1 매칭 회로(461)는 제 5 비아(475) 및 제 2 기판(440)의 제 9 비아(481)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일례로, 제 5 비아(475) 및 제 9 비아(481)는 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)의 제 2 매칭 회로(462)는 제 6 비아(476) 및 제 2 기판(440)의 제 10 비아(482)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일례로, 제 6 비아(476) 및 제 10 비아(482)는 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)의 제 3 매칭 회로(463)는 제 7 비아(477) 및 제 2 기판(440)의 제 11 비아(483)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일례로, 제 7 비아(477) 및 제 11 비아(483)는 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)의 제 4 매칭 회로(464)는 제 8 비아(478) 및 제 2 기판(440)의 제 12 비아(484)를 통해 무선 통신 회로(430)와

- 전기적으로 연결될 수 있다. 일례로, 제 8 비아(478) 및 제 12 비아(484)는 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다.
- [119] 다양한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(430)는 제 2 기판(440)의 일면에 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(430)는 제 2 기판(440)의 일면에서 보호층(440-1)(예: 레진)에 의해 고정될 수 있다.
- [120] 다양한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(430)는 제 2 기판(440) 및 메인 기판(400)을 통해 메인 기판(400)에 배치된 적어도 하나의 회로(예: 통신 프로세서(452) 및/또는 PMIC(454))와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(430)는 제 13 비아(485)를 통해 제 2 기판(440)의 제 1 전기적 배선(486)에 전기적으로 연결될 수 있다. 제 2 기판(440)의 제 1 전기적 배선(486)은 제 14 비아(487) 및 메인 기판(400)의 제 15 비아(488)를 통해 메인 기판(400)의 제 2 전기적 배선(489)과 전기적으로 연결될 수 있다. 메인 기판(400)의 제 2 전기적 배선(489)은 제 16 비아(490)를 통해 통신 프로세서(452)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일례로, 제 14 비아(487) 및 제 15 비아(488)는 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다. 일례로, 무선 통신 회로(430)는 제 2 기판(440) 및 메인 기판(400)을 통해 전기적으로 연결된 통신 프로세서(452)와 신호(예: 제어 신호, 기저대역 신호 또는 IF 신호)를 송신 및/또는 수신할 수 있다.
- [121] 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(430)는 제 17 비아(491)를 통해 제 2 기판(440)의 제 3 전기적 배선(492)에 전기적으로 연결될 수 있다. 제 2 기판(440)의 제 3 전기적 배선(492)은 제 18 비아(493) 및 메인 기판(400)의 제 19 비아(494)를 통해 메인 기판(400)의 제 4 전기적 배선(495)과 전기적으로 연결될 수 있다. 메인 기판(400)의 제 4 전기적 배선(495)은 제 20 비아(496)를 통해 PMIC(454)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일례로, 제 18 비아(493) 및 제 19 비아(494)는 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다. 일례로, 무선 통신 회로(430)는 제 2 기판(440) 및 메인 기판(400)을 통해 전기적으로 연결된 PMIC(454)로부터 전원 신호를 수신할 수 있다.
- [122] 다양한 실시예에 따르면, 메인 기판(400)에 배치되는 적어도 하나의 회로(452, 454, 456, 및/또는 458)는 무선 통신 회로(430)와 같이, 별도의 기판(미도시)을 통해 메인 기판(400)에 배치될 수 있다.
- [123] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(101 또는 300)는 복수의 안테나 엘리먼트들(420)(예: 어레이 안테나)이 포함되는 제 1 기판(410)을 메인 기판(400)의 관통홀(402) 내에 배치함으로써, 안테나 모듈이 필요로하는 공간(예: 높이)을 줄일 수 있다.
- [124] 도 5a 및 도 5b는 다양한 실시예에 따른 안테나 모듈의 제조 공정을 도시한 공정도(500)이다.
- [125] 도 5a 및 도 5b를 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 동작 501에서, 무선 통신

회로(430)의 일면(예: 제 1 면(432))에 제 1 기관(410)이 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기관(410)은 무선 통신 회로(430)의 제 1 면(432)에 전기적 및/또는 물리적으로 결합될 수 있다(510 및 520). 예를 들어, 제 1 기관(410)은 방향성 빔을 형성하도록 제 1 기관(410)의 제 1 면(412) 또는 내부에 배치된 복수의 안테나 엘리먼트들(420) 및/또는 복수의 매칭 회로들(461, 462, 463 및 464)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 기관(410)은 제 2 면(414) 또는 내부에 형성된 그라운드를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기관(410)에 배치된 복수의 안테나 엘리먼트들(420)은 제 1 기관(410)을 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다.

- [126] 동작 503에서, 무선 통신 회로(430)의 일면(예: 제 1 면(432))에 배치된 제 1 기관(410)의 적어도 일부는 메인 기관(400)의 관통홀(402)의 내부에 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(430)는 적어도 부분적으로 메인 기관(400)과 중첩되게 결합될 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 회로(430) 및 메인 기관(400)은 중첩되는 일부 영역에 대한 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 결합될 수 있다(530). 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(430)는 메인 기관(400)을 통해 메인 기관(400)에 배치된 적어도 하나의 회로(예: 통신 프로세서(452) 및/또는 PMIC(454))와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [127] 다양한 실시예에 따르면, 도 5a에 제시된 안테나 모듈의 제조를 위한 동작들은 그 순서가 적어도 부분적으로 변경되거나, 일부 동작이 생략될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(430)는 적어도 부분적으로 메인 기관(400)과 중첩되게 결합될 수 있다. 제 1 기관(410)은 무선 통신 회로(430)와 적어도 부분적으로 중첩되게 결합된 메인 기관(400)의 관통홀의 내부에 배치될 수 있다.
- [128] 도 6은 다양한 실시예에 따른 인터포저를 이용한 안테나 모듈의 구조의 일예를 도시한다. 일 실시예에 따르면, 도 6의 안테나 모듈은 도 2의 제 3 안테나 모듈(246)과 적어도 일부 유사하거나, 안테나 모듈의 다른 실시예들을 포함할 수 있다.
- [129] 도 6을 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈은 복수의 안테나 엘리먼트들(420)을 포함하는 제 1 기관(410) 및 제 1 기관(410)과 전기적으로 연결된 무선 통신 회로(430)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 안테나 엘리먼트들(420)은 제 1 엘리먼트(421), 제 2 엘리먼트(422), 제 3 엘리먼트(423), 또는 제 4 엘리먼트(424)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 도 4a, 도 4b, 도 4c 및/또는 도 4f와의 중복 설명을 피하기 위해 도 6의 제 1 기관(410) 및 무선 통신 회로(430)에 대한 상세한 설명을 생략한다.
- [130] 다양한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(430)는 인터포저(600 및/또는 610) 및 메인 기관(400)을 통해 메인 기관(400)에 배치된 적어도 하나의 회로(예: 통신 프로세서(452) 및/또는 PMIC(454))와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(430)는 제 1 인터포저(600)의 제 21 비아(621) 및 메인 기관(400)의 제 15 비아(488)를 통해 메인 기관(400)의 제 2 전기적 배선(489)과

전기적으로 연결될 수 있다. 일례로, 제 21 비아(621) 및 제 15 비아(488)는 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다. 일례로, 무선 통신 회로(430)는 전기적으로 연결된 통신 프로세서(452)와 신호(예: 제어 신호, 기저대역 신호 또는 IF 신호)를 송신 및/또는 수신할 수 있다.

- [131] 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(430)는 제 2 인터포저(610)의 제 22 비아(623) 및 메인 기판(400)의 제 19 비아(494)를 통해 메인 기판(400)의 제 4 전기적 배선(495)과 전기적으로 연결될 수 있다. 일례로, 제 22 비아(623) 및 제 19 비아(494)는 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다. 일례로, 무선 통신 회로(430)는 전기적으로 연결된 PMIC(454)로부터 전원 신호를 수신할 수 있다.
- [132] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(101 또는 300)는 메인 기판(400)과 무선 통신 회로(430)를 인터포저들(600 및 610)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 연결함으로써, 복수의 안테나 엘리먼트들(420)(예: 어레이 안테나)이 포함되는 제 1 기판(410)을 메인 기판(400)의 관통홀(402) 내에 상대적으로 더 깊게 배치하여 안테나 모듈이 필요로 하는 공간(예: 높이)을 줄일 수 있다.
- [133] 도 7a, 도 7b 및 도 7c는 다양한 실시예에 따른 매칭 회로의 일례를 도시한다. 도 7b는 제 1 기판(410)의 제 2 면(414)의 평면도이다. 도 7c는 무선 통신 회로(430)의 제 1 면(432)의 평면도이다. 일 실시예에 따르면, 도 7a, 도 7b 및 도 7c의 안테나 모듈은 도 2의 제 3 안테나 모듈(246)과 적어도 일부 유사하거나, 안테나 모듈의 다른 실시예들을 포함할 수 있다.
- [134] 도 7a, 도 7b 및 도 7c는 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 복수의 매칭 회로들(701-1, 701-2, 702-1, 702-2, 703-1, 703-2, 704-1 및 704-2)은 제 1 기판(410)과 무선 통신 회로(430)의 접합 영역에 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 복수의 매칭 회로들(701-1, 701-2, 702-1, 702-2, 703-1, 703-2, 704-1 및 704-2) 중 적어도 일부는 무선 통신 회로(430)의 제 1 면(432)에 배치될 수 있다. 복수의 매칭 회로들(701-1, 701-2, 702-1, 702-2, 703-1, 703-2, 704-1 및 704-2) 중 나머지 적어도 일부는 제 1 기판(410)의 제 2 면(414)에 배치될 수 있다.
- [135] 일 실시예에 따르면, 복수의 매칭 회로들(701-1, 701-2, 702-1, 702-2, 703-1, 703-2, 704-1 및 704-2) 중 제 1 편파(예: 수평 편파(horizontal polarization))와 관련된 제 1 매칭 회로(701-1), 제 3 매칭 회로(702-1), 제 5 매칭 회로(703-1) 및 제 7 매칭 회로(704-1)는 도 7c와 같이, 무선 통신 회로(430)의 제 1 면(432)에 배치될 수 있다. 예를 들어, 제 1 매칭 회로(701-1)는 제 1 기판(410)의 제 1 비아(471)를 통해 제 1 기판(410)에 배치된 제 1 엘리먼트(421)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 1 매칭 회로(701)는 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 제 3 매칭 회로(702-1)는 제 1 기판(410)의 제 2 비아(472)를 통해 제 1 기판(410)에 배치된 제 2 엘리먼트(422)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 3 매칭 회로(702-1)는 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 제 5 매칭 회로(703-1)는 제 1 기판(410)의 제 3 비아(473)를 통해 제 1 기판(410)에

배치된 제 3 엘리먼트(423)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 5 매칭 회로(703-1)는 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 제 7 매칭 회로(704-1)는 제 1 기판(410)의 제 4 비아(474)를 통해 제 1 기판(410)에 배치된 제 4 엘리먼트(424)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 7 매칭 회로(704-1)는 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다.

- [136] 일 실시예에 따르면, 복수의 매칭 회로들(701-1, 701-2, 702-1, 702-2, 703-1, 703-2, 704-1 및 704-2) 중 제 2 편파(예: 수직 편파(vertical polarization))와 관련된 제 2 매칭 회로(701-2), 제 4 매칭 회로(702-2), 제 6 매칭 회로(703-2) 및 제 8 매칭 회로(704-2)는 도 7b와 같이, 제 1 기판(410)의 제 2 면(414)에 배치될 수 있다. 예를 들어, 제 2 매칭 회로(701-2)는 제 1 기판(410)의 비아(미도시)를 통해 제 1 엘리먼트(421)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 2 매칭 회로(701-2)는 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 제 4 매칭 회로(702-2)는 제 1 기판(410)의 비아(미도시)를 통해 제 2 엘리먼트(422)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 4 매칭 회로(702-2)는 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 제 6 매칭 회로(703-2)는 제 1 기판(410)의 비아(미도시)를 통해 제 3 엘리먼트(423)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 6 매칭 회로(703-2)는 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 제 8 매칭 회로(704-2)는 제 1 기판(410)의 비아(미도시)를 통해 제 4 엘리먼트(424)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 8 매칭 회로(704-2)는 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일례로, 복수의 매칭 회로들(701-1, 701-2, 702-1, 702-2, 703-1, 703-2, 704-1 및 704-2) 각각은 비아와의 전기적 연결을 위한 포트를 포함할 수 있다.
- [137] 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(430)의 제 1 면(432)에 배치되는 제 1 매칭 회로(701-1), 제 3 매칭 회로(702-1), 제 5 매칭 회로(703-1) 및 제 7 매칭 회로(704-1)와 제 1 기판(410)의 제 2 면(414)에 배치되는 제 2 매칭 회로(701-2), 제 4 매칭 회로(702-2), 제 6 매칭 회로(703-2) 및 제 8 매칭 회로(704-2)는 메인 기판(400)의 제 1 면(404)를 위(예: -z축 방향)에서 바라보는 경우, 도 7b 및 도 7c와 같이, 중첩되지 않게 배치될 수 있다.
- [138] 일 실시예에 따르면, 복수의 매칭 회로들(701-1, 701-2, 702-1, 702-2, 703-1, 703-2, 704-1 및 704-2)은 제 1 기판(410) 및/또는 무선 통신 회로(430)에 도전성 패턴의 형태로 구현될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 복수의 매칭 회로들(701-1, 701-2, 702-1, 702-2, 703-1, 703-2, 704-1 및 704-2)은 제 1 기판(410) 및/또는 무선 통신 회로(430)에 일면에 배치되는 수동 소자를 포함할 수 있다.
- [139] 일 실시예에 따르면, 복수의 매칭 회로들(701-1, 701-2, 702-1, 702-2, 703-1, 703-2, 704-1 및 704-2)은 제 1 기판(410)의 제 2 면(414) 또는 무선 통신 회로(430)의 제 1 면(432)에 배치될 수도 있다.
- [140] 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(430)는 인터포저들(600 및/또는 610)을 위한 복수의 도전성 패드(pad)들(730)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 도전성 패드들(730)의 적어도 일부는 비아를 통해 그라운드 층과 연결되어

복수의 매칭 회로들(701-1, 701-2, 702-1, 702-2, 703-1, 703-2, 704-1 및 704-2)을 전자기적으로 차폐할 수 있다. 예를 들어, 복수의 도전성 패드들(730)의 적어도 일부는 메인 기관(400)과의 전기적 연결을 위한 경로로 사용될 수 있다. 예를 들어, 복수의 도전성 패드들(730) 중 적어도 일부는 인터포저들(600 및/또는 610)과의 도전 접합(예: 솔더링)을 위한 도전 접합용 패드로 사용될 수 있다.

- [141] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈은 복수의 안테나 엘리먼트들(420)을 위한 복수의 매칭 회로들(701-1, 701-2, 702-1, 702-2, 703-1, 703-2, 704-1 및 704-2)을 제 1 기관(410) 및 무선 통신 회로(430)의 접합 영역에 배치함으로써, 제 1 기관(410) 내에서 안테나 엘리먼트들(420)과 무선 통신 회로(430)의 전기적 배선과 관련된 그라운드 층을 배치시켜 제 1 기관(410)의 높이를 상대적으로 축소할 수 있다.
- [142] 도 8a 및 도 8b는 다양한 실시예에 따른 안테나 엘리먼트 별로 메인 기관의 관통홀에 배치되는 구조의 일예를 도시한다. 일 실시예에 따르면, 도 8a 및 도 8b의 안테나 모듈은 도 2의 제 3 안테나 모듈(246)과 적어도 일부 유사하거나, 안테나 모듈의 다른 실시예들을 포함할 수 있다. 이하 설명에서 도 4a, 도 4b, 도 4c 및/또는 도 4f와의 중복 설명을 피하기 위해 도 8a 및 도 8b의 무선 통신 회로(430)에 대한 상세한 설명을 생략한다.
- [143] 도 8a 및 도 8b를 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 어레이 안테나의 복수의 안테나 구조체들(811, 812, 813 및 814)은 메인 기관(400)에 형성된 서로 다른 관통홀(801, 802, 803 또는 804)에 삽입되는 방식으로 배치될 수 있다. 예를 들어, 제 1 기관(예: 제 1 기관(410))은 생략될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 안테나 구조체(811)는 메인 기관(400)의 제 1 관통홀(801) 내에 배치될 수 있다. 제 2 안테나 구조체(812)는 메인 기관(400)의 제 2 관통홀(802) 내에 배치될 수 있다. 제 3 안테나 구조체(813)는 메인 기관(400)의 제 3 관통홀(803) 내에 배치될 수 있다. 제 4 안테나 구조체(814)는 메인 기관(400)의 제 4 관통홀(804) 내에 배치될 수 있다.
- [144] 다양한 실시예에 따르면, 복수의 안테나 구조체들(811, 812, 813 및 814)은 메인 기관(400)의 서로 다른 관통홀(801, 802, 803 또는 804)에 삽입되게 배치되는 경우, 도 8a와 같이, 메인 기관(400)의 제 2 면(406)에 배치되는 무선 통신 회로(430)와 결합 또는 연결될 수 있다.
- [145] 일 실시예에 따르면, 복수의 안테나 구조체들(811, 812, 813 및 814)은 복수의 안테나 엘리먼트들(811-1, 812-1, 813-1 및 814-1)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 안테나 엘리먼트(811-1)는 제 1 안테나 구조체(811)의 일면 또는 내부에 형성될 수 있다. 예를 들어, 제 2 안테나 엘리먼트(812-1)는 제 2 안테나 구조체(812)의 일면 또는 내부에 형성될 수 있다. 예를 들어, 제 3 안테나 엘리먼트(813-1)는 제 3 안테나 구조체(813)의 일면 또는 내부에 형성될 수 있다. 예를 들어, 제 4 안테나 엘리먼트(814-1)는 제 4 안테나 구조체(814)의 일면 또는 내부에 형성될 수 있다.
- [146] 일 실시예에 따르면, 제 1 안테나 구조체(811)에 포함되는 제 1

- 엘리먼트(811-1)는 제 1 안테나 구조체(811)의 제 48 비아(811-2)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [147] 일 실시예에 따르면, 제 2 안테나 구조체(812)에 포함되는 제 2 엘리먼트(812-1)는 제 2 안테나 구조체(812)의 제 49 비아(812-2)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [148] 일 실시예에 따르면, 제 3 안테나 구조체(813)에 포함되는 제 3 엘리먼트(813-1)는 제 3 안테나 구조체(813)의 제 50 비아(813-2)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [149] 일 실시예에 따르면, 제 4 안테나 구조체(814)에 포함되는 제 4 엘리먼트(814-1)는 제 4 안테나 구조체(814)의 제 51 비아(814-2)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [150] 다양한 실시예에 따르면, 복수의 안테나 구조체들(811, 812, 813 및 814)은 메인 기판(400)의 서로 다른 관통홀(801, 802, 803 또는 804)에 삽입되게 배치되는 경우, 도 8b와 같이, 메인 기판(400)의 제 2 면(406)에 배치되는 제 2 기판(440)과 결합 또는 연결될 수 있다.
- [151] 일 실시예에 따르면, 제 1 안테나 구조체(811)에 포함되는 제 1 엘리먼트(811-1)는 제 1 안테나 구조체(811)의 제 48 비아(811-2) 및 제 2 기판(440)의 제 23 비아(831)을 통해 제 2 기판(440)의 제 1 매칭 회로(821)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 1 매칭 회로(821)는 제 24 비아(832)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일례로, 제 48 비아(811-2) 및 제 23 비아(831)는 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다.
- [152] 일 실시예에 따르면, 제 2 안테나 구조체(812)에 포함되는 제 2 엘리먼트(812-1)는 제 2 안테나 구조체(812)의 제 49 비아(812-2) 및 제 2 기판(440)의 제 25 비아(833)을 통해 제 2 기판(440)의 제 2 매칭 회로(822)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 2 매칭 회로(822)는 제 26 비아(834)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일례로, 제 49 비아(812-2) 및 제 25 비아(833)는 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다.
- [153] 일 실시예에 따르면, 제 3 안테나 구조체(813)에 포함되는 제 3 엘리먼트(813-1)는 제 3 안테나 구조체(813)의 제 50 비아(813-2) 및 제 2 기판(440)의 제 27 비아(835)을 통해 제 2 기판(440)의 제 3 매칭 회로(823)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 3 매칭 회로(823)는 제 28 비아(836)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일례로, 제 50 비아(813-2) 및 제 27 비아(835)는 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다.
- [154] 일 실시예에 따르면, 제 4 안테나 구조체(814)에 포함되는 제 4 엘리먼트(814-1)는 제 4 안테나 구조체(814)의 제 51 비아(814-2) 및 제 2

기관(440)의 제 29 비아(837)을 통해 제 2 기관(440)의 제 4 매칭 회로(824)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 4 매칭 회로(824)는 제 30 비아(838)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일례로, 제 51 비아(814-2) 및 제 29 비아(837)는 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다.

- [155] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 도 1 또는 도 2의 전자 장치(101) 또는 도 3a 내지 도 3c의 전자 장치(300))는, 하우징(예: 도 3a의 하우징(310))과 상기 하우징의 내부 공간에 배치되고, 제 1 방향을 향하는 제 1 면과 상기 제 1 면(예: 도 4a, 도 6, 도 7a, 도 8a 또는 도 8b)의 제 1 방향과 반대인 제 2 방향으로 향하는 제 2 면(예: 도 4a, 도 6, 도 7a, 도 8a 또는 도 8b)의 제 2 면(406))을 포함하고, 홀 또는 개구(예: 도 4a, 도 6, 도 7a, 도 8a 또는 도 8b)의 관통홀(402))을 포함하는 메인 기관(예: 도 4a, 도 6, 도 7a, 도 8a 또는 도 8b)의 메인 기관(400))과 상기 메인 기관에 배치된 안테나 모듈로써, 상기 관통홀에 적어도 부분적으로 배치되고, 복수의 안테나 엘리먼트들(예: 도 4a, 도 6, 도 8a 또는 도 8b)의 안테나 엘리먼트들(420))을 포함하는 기관(예: 도 4a, 도 6, 도 8a 또는 도 8b)의 제 1 기관(410))과 상기 메인 기관의 제 2 면에서, 상기 복수의 안테나 엘리먼트들을 통해 지정된 주파수 대역에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 설정된 무선 통신 회로(예: 도 4a, 도 6, 도 7a, 도 8a 또는 도 8b)의 무선 통신 회로(430))를 포함하는 안테나 모듈을 포함할 수 있다.
- [156] 다양한 실시예에 따르면, 상기 기관은, 상기 메인 기관의 상기 제 1 면보다 돌출될 수 있다.
- [157] 다양한 실시예에 따르면, 상기 기관은, 상기 메인 기관의 상기 제 1 면과 실질적으로 동일하거나, 상기 제 1 면보다 낮을 수 있다.
- [158] 다양한 실시예에 따르면, 상기 무선 통신 회로는, 상기 메인 기관의 상기 제 1 면을 위에서 바라볼 때, 적어도 부분적으로 상기 메인 기관과 중첩되게 배치될 수 있다.
- [159] 다양한 실시예에 따르면, 상기 기관과 상기 무선 통신 회로는, 도전 접합 방식을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 결합될 수 있다.
- [160] 다양한 실시예에 따르면, 상기 무선 통신 회로는, 상기 메인 기관과 결합 또는 연결되고, 상기 기관은, 상기 무선 통신 회로와 결합 또는 연결될 수 있다.
- [161] 다양한 실시예에 따르면, 상기 무선 통신 회로는, 상기 메인 기관에 도전 접합 방식을 통해 결합 또는 연결될 수 있다.
- [162] 다양한 실시예에 따르면, 상기 메인 기관은, 적어도 하나의 회로를 포함하고, 상기 무선 통신 회로는, 상기 메인 기관을 통해 상기 적어도 하나의 회로에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [163] 다양한 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 회로는, 통신 프로세서 및/또는 전력 관리 회로를 포함할 수 있다.
- [164] 다양한 실시예에 따르면, 상기 메인 기관과 상기 무선 통신 회로 사이에 배치된

인터포저(예: 도 6의 인터포저(600 및 610))를 더 포함하고, 상기 무선 통신 회로는, 인터포저 및 상기 메인 기판을 통해 상기 메인 기판에 전기적으로 연결될 수 있다.

- [165] 다양한 실시예에 따르면, 상기 기판과 상기 무선 통신 회로 사이에 배치되고, 상기 복수의 안테나 엘리먼트들과 전기적으로 연결된 적어도 하나의 매칭 회로(예: 도 4a, 또는 도 6의 매칭 회로(461, 462, 463 및/또는 464))를 포함할 수 있다.
- [166] 다양한 실시예에 따르면, 상기 매칭 회로는, 상기 기판 및/또는 상기 무선 통신 회로에 배치된 적어도 하나의 도전성 패턴을 포함할 수 있다.
- [167] 다양한 실시예에 따르면, 상기 기판 및/또는 상기 무선 통신 회로에 배치된 적어도 하나의 도전성 패턴은, 상기 메인 기판의 상기 제 1 면을 위에서 바라볼 때, 서로 중첩되지 않게 배치될 수 있다.
- [168] 다양한 실시예에 따르면, 상기 기판은, 상기 메인 기판 보다 낮은 유전율을 갖는 물질로 형성될 수 있다.
- [169] 다양한 실시예에 따르면, 상기 안테나 모듈은, 지정된 간격으로 배치된 복수의 다른 안테나 엘리먼트들을 포함하며, 상기 무선 통신 회로와 전기적으로 연결된 다른 기판(예: 도 11a 또는 도 11b의 제 3 기판(1100)) 및 상기 무선 통신 회로 및 상기 다른 기판 사이에 배치된 인터포저(예: 도 11b의 인터포저들(1101 및 1102))를 더 포함하며, 상기 무선 통신 회로는, 상기 기판과 상기 다른 기판의 사이에 배치되고, 인터포저 및 상기 다른 기판을 통해 상기 복수의 다른 안테나 엘리먼트들에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [170] 도 9a 및 도 9b는 다양한 실시예에 따른 안테나 모듈의 구조의 다른 일예를 도시한다. 일 실시예에 따르면, 도 9a 및 도 9b의 안테나 모듈은 도 2의 제 3 안테나 모듈(246)과 적어도 일부 유사하거나, 안테나 모듈의 다른 실시예들을 포함할 수 있다.
- [171] 도 9a 및 도 9b를 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈은 복수의 안테나 엘리먼트들(920)을 포함하는 제 1 기판(910), 제 1 기판(910)과 전기적으로 연결된 무선 통신 회로(930)를 포함할 수 있다.
- [172] 다양한 실시예에 따르면, 제 1 기판(910)은 복수의 도전성 레이어들, 및 도전성 레이어들과 교번하여 적층된 복수의 비도전성 레이어들을 포함할 수 있다. 제 1 기판(910)은 도전성 레이어에 형성된 배선들 및 도전성 비아들을 이용하여 제 1 기판(910) 및/또는 외부에 배치된 다양한 전자 부품들 간 전기적 연결을 제공할 수 있다.
- [173] 다양한 실시예에 따르면, 제 1 기판(910)은 방향성 빔을 형성하도록 지정된 간격으로 배치된 복수의 안테나 엘리먼트들(920)을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 안테나 엘리먼트들(920)은 제 1 기판(910)의 제 1 면(912) 또는 내부에 형성될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 복수의 안테나 엘리먼트들(920)은 제 1 방향(예: z축 방향)으로 빔 패턴을 형성하도록 설정될 수 있다.

- [174] 다양한 실시예에 따르면, 제 1 기관(910)은 도 9b와 같이, 메인 기관(900)의 제 1 면(904)를 위(예: -z축 방향)에서 바라보는 경우, 메인 기관(900)과 적어도 부분적으로 중첩되게 배치될 수 있다. 예를 들어, 제 1 기관(910)은 메인 기관(900)의 홀(예: 관통홀(902))의 내부에 제 1 기관(910)의 전체가 배치되는 것과 대조적으로, 적어도 부분적으로 메인 기관(900) 상에 배치될 수 있지만, 이에 제한되지 않으며, 제 1 기관(910)은 메인 기관(900) 상에 배치되고, 홀(예: 관통홀(902))의 내부에 배치되지 않을 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기관(910)은 -z축 방향으로 바라보는 경우, 제 1 기관(910)의 적어도 일부가 메인 기관(900)과 중첩되고, 나머지 적어도 일부가 메인 기관(900)의 관통홀(902)에 배치되는 제 2 기관(940)과 중첩될 수 있다. 예를 들어, 제 1 기관(910)은 메인 기관(900)과 결합 또는 연결될 수 있다. 일례로, 제 1 기관(910) 및 메인 기관(900)은 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 결합 또는 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기관(910)은 메인 기관(900)보다 상대적으로 낮은 유전율을 갖는 물질로 형성될 수 있다.
- [175] 다양한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(930)는 도 9b와 같이, 메인 기관(900)(예: 도 3c의 인쇄 회로 기판(324))의 적어도 일부에 형성된 관통홀(through hole)(902)에 삽입되는 방식으로 배치될 수 있다. 일례로, 무선 통신 회로(930)는 하나의 칩셋 또는 패키지로 구성될 수 있다.
- [176] 다양한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(930)는 메인 기관(900)의 관통홀(902) 내에 배치되는 경우, 메인 기관(900)의 제 1 면(904)에 배치되는 제 1 기관(910)과 결합 또는 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기관(910)과 무선 통신 회로(930)는 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 결합 또는 연결될 수 있다.
- [177] 다양한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(930)는 제 1 기관(910)에 배치된 복수의 안테나 엘리먼트들(920)을 통해 지정된 주파수 대역에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(930)(예: 도 2의 제 3 RFIC(226))는 제 1 기관(910) 및 메인 기관(900)을 통해, 메인 기관(900)에 배치된 적어도 하나의 회로(예: 통신 프로세서(CP)(952) 및/또는 PMIC(954))와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 회로(930)는, 송신 시에, 통신 프로세서(952)로부터 획득된 기저대역 신호를 지정된 대역의 RF 신호로 상향 변환할 수 있다. RF 신호는 제 1 기관(910)을 통해 복수의 안테나 엘리먼트들(920)로 전달될 수 있다. 무선 통신 회로(930)는, 수신 시에, 제 1 기관(910)에 배치된 복수의 안테나 엘리먼트들(920)(예: 어레이 안테나)을 통해 수신된 RF 신호를, 기저대역 신호로 하향 변환하여 통신 프로세서(952)에 전달할 수 있다. 다른 예를 들어, 무선 통신 회로(930)는, 송신 시에, IFIC(intermediate frequency integrate circuit)(예를 들어, 도 2의 제 4 RFIC(228))로부터 획득된 IF 신호(예: 약 9GHz ~ 약 11GHz)를 지정된 대역의 RF 신호로 상향 변환할 수 있다. 무선 통신 회로(930)는, 수신 시에, 제 1 기관(910)에 배치된 복수의 안테나

엘리먼트들(920)(예: 어레이 안테나)을 통해 획득된 RF 신호를 IF 신호로 하향 변환하여 IFIC에 전달할 수 있다.

- [178] 다양한 실시예에 따르면, 메인 기관(900)은 전자 장치(예: 도 3a의 전자 장치(300))의 하우징(예: 도 3a의 하우징(310)) 내에 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 메인 기관(900)의 일면(예: 제 1 면(904) 및/또는 제 2 면(906))은 적어도 하나의 회로가 배치될 수 있다. 예를 들어, 메인 기관(900)은 제 1 면(904)(또는 제 2 면(906))에 통신 프로세서(952) 및/또는 PMIC(power management integrate circuit)(954)가 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 도 4a, 도 4b, 도 4c 및/또는 도 4f와의 중복 설명을 피하기 위해 도 9a 및 도 9b의 통신 프로세서(952) 및 PMIC(954)에 대한 상세한 설명을 생략한다.
- [179] 도 9c는 다양한 실시예에 따른 도 9b의 라인 B-B에서 바라본 안테나 모듈의 단면도이다. 도 9d는 다양한 실시예에 따른 도 9b의 -z축으로 바라본 안테나 모듈의 평면도이다. 도 9e는 다양한 실시예에 따른 도 9b의 z축으로 바라본 안테나 모듈의 평면도이다.
- [180] 도 9c, 도 9d 및 도 9e를 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(930)는 메인 기관(900)의 적어도 일부에 형성된 관통홀(902) 내에 배치되며, 제 1 기관(910)과 결합 또는 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기관(910)은 메인 기관(900)의 제 1 면(904)를 위에서 바라보는 경우(예: -z축 방향), 도 9d와 같이, 메인 기관(900)의 관통홀(902)과 적어도 일부 중첩되며, 메인 기관(900)과 결합 또는 연결될 수 있도록, 메인 기관(900)과 적어도 부분적으로 중첩되게 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(930)는 메인 기관(900)의 제 2 면(906)를 위에서 바라보는 경우(예: z축 방향), 도 9e와 같이, 메인 기관(900)의 관통홀(902) 내에 배치될 수 있다.
- [181] 다양한 실시예에 따르면, 제 1 기관(910)은 복수의 안테나 엘리먼트들(920) 및/또는 복수의 매칭 회로들(961, 962, 963 및 964)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 안테나 엘리먼트들(920)은 제 1 엘리먼트(921), 제 2 엘리먼트(922), 제 3 엘리먼트(923), 또는 제 4 엘리먼트(924)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 엘리먼트(921)는 제 1 비아(971)를 통해 제 1 매칭 회로(961)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 2 엘리먼트(922)는 제 2 비아(972)를 통해 제 2 매칭 회로(962)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 3 엘리먼트(923)는 제 3 비아(973)를 통해 제 3 매칭 회로(963)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 4 엘리먼트(924)는 제 4 비아(974)를 통해 제 4 매칭 회로(964)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [182] 다양한 실시예에 따르면, 제 1 기관(910)은 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 무선 통신 회로(930)와 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기관(910)의 제 1 매칭 회로(961)는 제 5 비아(975)를 통해 무선 통신 회로(930)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기관(910)의 제 2 매칭 회로(962)는 제 6 비아(976)를 통해 무선 통신 회로(930)와 전기적으로

연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기판(910)의 제 3 매칭 회로(963)는 제 7 비아(977)를 통해 무선 통신 회로(930)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기판(910)의 제 4 매칭 회로(964)는 제 8 비아(978)를 통해 무선 통신 회로(930)와 전기적으로 연결될 수 있다.

- [183] 다양한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(930)는 제 1 기판(910) 및 메인 기판(900)을 통해 메인 기판(900)에 배치된 적어도 하나의 회로(예: 통신 프로세서(952) 및/또는 PMIC(954))와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(930)는 제 1 기판(910)의 제 14 비아(986)를 통해 제 1 기판(910)의 제 1 전기적 배선(987)에 전기적으로 연결될 수 있다. 제 1 기판(910)의 제 1 전기적 배선(987)은 제 15 비아(988) 및 메인 기판(900)의 제 16 비아(989)를 통해 메인 기판(900)의 제 2 전기적 배선(990)과 전기적으로 연결될 수 있다. 메인 기판(900)의 제 2 전기적 배선(990)은 제 17 비아(991)를 통해 통신 프로세서(952)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일례로, 제 15 비아(988) 및 제 16 비아(989)는 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다. 일례로, 무선 통신 회로(930)는 제 1 기판(910) 및 메인 기판(900)을 통해 전기적으로 연결된 통신 프로세서(952)와 신호(예: 제어 신호, 기저대역 신호 또는 IF 신호)를 송신 및/또는 수신할 수 있다.
- [184] 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(930)는 제 1 기판(910)의 제 19 비아(993)를 통해 제 1 기판(910)의 제 3 전기적 배선(994)에 전기적으로 연결될 수 있다. 제 1 기판(910)의 제 3 전기적 배선(994)은 제 20 비아(995) 및 메인 기판(900)의 제 21 비아(996)를 통해 메인 기판(900)의 제 4 전기적 배선(997)과 전기적으로 연결될 수 있다. 메인 기판(900)의 제 4 전기적 배선(997)은 제 22 비아(998)를 통해 PMIC(959)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일례로, 제 20 비아(995) 및 제 21 비아(996)는 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다. 일례로, 무선 통신 회로(930)는 제 1 기판(910) 및 메인 기판(900)을 통해 전기적으로 연결된 PMIC(959)로부터 전원 신호를 수신할 수 있다.
- [185] 다양한 실시예에 따르면, 메인 기판(900)은 적어도 하나의 회로를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 메인 기판(900)은 제 1 면(904)에 통신 프로세서(CP)(952) 및/또는 PMIC(954)가 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 메인 기판(900)은 제 2 면(906)에 적어도 하나의 다른 회로(956)가 배치될 수 있다.
- [186] 도 9f는 다양한 실시예에 따른 안테나 모듈에 배치되는 무선 통신 회로의 다른 일례를 도시한다.
- [187] 도 9f를 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(930)는 제 2 기판(940)의 일면에 배치될 수 있다. 제 2 기판(940)은 메인 기판(900)의 적어도 일부에 형성된 관통홀(902) 내에 배치되며, 제 1 기판(910)과 결합 또는 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(930)는 제 2 기판(440)의 일면(예: 제 2

면(934))에서 보호층(940-1)(예: 레진)에 의해 고정될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 2 기관(940)은 메인 기관(900)의 제 2 면(906)를 위에서 바라보는 경우(예: z축 방향), 메인 기관(900)의 관통홀(902) 내에 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 도 9c와의 중복 설명을 피하기 위해 도 9f의 제 1 기관(910)에 대한 상세한 설명을 생략한다.

[188] 다양한 실시예에 따르면, 제 1 기관(910)은 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 제 2 기관(940)과 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기관(910)의 제 1 매칭 회로(961)는 제 1 기관(910)의 제 5 비아(975) 및 제 2 기관(940)의 제 9 비아(981)를 통해 무선 통신 회로(930)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일예로, 제 5 비아(975) 및 제 9 비아(981)는 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기관(910)의 제 2 매칭 회로(962)는 제 1 기관(910)의 제 6 비아(976) 및 제 2 기관(940)의 제 10 비아(982)를 통해 무선 통신 회로(930)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일예로, 제 6 비아(976) 및 제 10 비아(982)는 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기관(910)의 제 3 매칭 회로(963)는 제 1 기관(910)의 제 7 비아(977) 및 제 2 기관(940)의 제 11 비아(983)를 통해 무선 통신 회로(930)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일예로, 제 7 비아(977) 및 제 11 비아(983)는 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기관(910)의 제 4 매칭 회로(964)는 제 1 기관(910)의 제 8 비아(978) 및 제 2 기관(940)의 제 12 비아(984)를 통해 무선 통신 회로(930)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일예로, 제 8 비아(978) 및 제 12 비아(984)는 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다.

[189] 다양한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(930)는 제 1 기관(910), 제 2 기관(940) 및 메인 기관(900)을 통해 메인 기관(900)에 배치된 적어도 하나의 회로(예: 통신 프로세서(952) 및/또는 PMIC(954))와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(930)는 제 2 기관(940)의 제 13 비아(985) 및 제 1 기관(910)의 제 14 비아(986)를 통해 제 1 기관(910)의 제 1 전기적 배선(987)에 전기적으로 연결될 수 있다. 제 1 기관(910)의 제 1 전기적 배선(987)은 제 15 비아(988) 및 메인 기관(900)의 제 16 비아(989)를 통해 메인 기관(900)의 제 2 전기적 배선(990)과 전기적으로 연결될 수 있다. 메인 기관(900)의 제 2 전기적 배선(990)은 제 17 비아(991)를 통해 통신 프로세서(952)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일예로, 제 13 비아(985) 및 제 14 비아(986)는 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다. 일예로, 제 15 비아(988) 및 제 16 비아(989)는 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다. 일예로, 무선 통신 회로(930)는 제 1 기관(910), 제 2 기관(940) 및 메인 기관(900)을 통해 전기적으로 연결된 통신 프로세서(952)와 신호(예: 제어 신호, 기저대역 신호 또는 IF 신호)를 송신 및/또는 수신할 수 있다.

- [190] 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(930)는 제 2 기관(940)의 제 18 비아(992) 및 제 1 기관(910)의 제 19 비아(993)를 통해 제 1 기관(910)의 제 3 전기적 배선(994)에 전기적으로 연결될 수 있다. 제 1 기관(910)의 제 3 전기적 배선(994)은 제 20 비아(995) 및 메인 기관(900)의 제 21 비아(996)를 통해 메인 기관(900)의 제 4 전기적 배선(997)과 전기적으로 연결될 수 있다. 메인 기관(900)의 제 4 전기적 배선(997)은 제 22 비아(998)를 통해 PMIC(959)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일예로, 제 18 비아(992) 및 제 19 비아(993)는 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다. 일예로, 제 20 비아(995) 및 제 21 비아(996)는 도전 접합 방식(예: 솔더링)을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다. 일예로, 무선 통신 회로(930)는 제 1 기관(910), 제 2 기관(940) 및 메인 기관(900)을 통해 전기적으로 연결된 PMIC(959)로부터 전원 신호를 수신할 수 있다.
- [191] 다양한 실시예에 따르면, 복수의 매칭 회로들(961, 962, 963 및 964)은 제 1 기관(910)과 제 2 기관(940)(또는 무선 통신 회로(930))의 접합 영역에 배치될 수 있다((미도시)). 일 실시예에 따르면, 복수의 매칭 회로들(961, 962, 963 및 964) 중 적어도 일부(예: 제 1 매칭 회로(961) 및 제 3 매칭 회로(963))는 제 2 기관(940)(또는 무선 통신 회로(930))의 제 1 면(932)에 배치될 수 있다. 복수의 매칭 회로들(961, 962, 963 및 964) 중 나머지 일부(예: 제 2 매칭 회로(962) 및 제 4 매칭 회로(964))는 제 1 기관(910)의 제 2 면(914)에 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 복수의 매칭 회로들(961, 962, 963 및 964)은 제 1 기관(910)의 제 2 면(914) 또는 제 2 기관(940)(또는 무선 통신 회로(930))의 제 1 면(932)에 배치될 수도 있다.
- [192] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(101 또는 300)는 무선 통신 회로(930)의 적어도 일부 또는 무선 통신 회로(930)가 배치되는 제 2 기관(940)을 메인 기관(900)의 관통홀(902) 내에 배치함으로써, 안테나 모듈이 필요로 하는 공간(예: 높이)을 줄일 수 있다.
- [193] 도 10은 다양한 실시예에 따른 인터포저를 이용한 안테나 모듈의 구조의 다른 일예를 도시한다. 일 실시예에 따르면, 도 10의 안테나 모듈은 도 2의 제 3 안테나 모듈(246)과 적어도 일부 유사하거나, 안테나 모듈의 다른 실시예들을 포함할 수 있다.
- [194] 도 10을 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 메인 기관(900)은 인터포저들(1000 및 1010)을 통해 다른 메인 기관(1030)과 전기적 및/또는 물리적으로 결합될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 메인 기관(900)은 제 1 인터포저(1000)의 제 23 비아(1021) 및 제 2 인터포저(1010)의 제 24 비아(1022)를 통해 다른 메인 기관(1030)과 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다.
- [195] 다양한 실시예에 따르면, 메인 기관(900) 및/또는 다른 메인 기관(1030)은 인터포저들(1000 및 1010)에 의해 확보된 내부 공간(1060)에 배치되는 적어도 하나의 회로를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(930)는 메인

기관(900)과 다른 메인 기관(1030)이 형성하는 공간(1060)에 위치할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 회로(1041) 및/또는 제 2 회로(1042)는 인터포저들(1000 및 1010)에 의해 확보된 내부 공간(1060)을 형성하는 다른 메인 기관(1030)의 제 1 면(1032)에 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 3 회로(1043), 제 4 회로(1044) 및/또는 제 5 회로(1045)는 다른 메인 기관(1030)의 제 1 면(1032)과 반대 방향을 향하는 제 2 면(1034)에 배치될 수 있다.

- [196] 일 실시예에 따르면, 다른 메인 기관(1030)은 차폐 부재(1050)를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 차폐 부재(1050)는 다른 메인 기관(1030)의 제 2 면(1034)에 배치되는 제 3 회로(1043), 제 4 회로(1044) 및/또는 제 5 회로(1045)가 전자기적으로 차폐되도록 다른 메인 기관(1030)의 일부(예: 제 2 면(1034))에 배치될 수 있다. 예를 들어, 차폐 부재(1050)는 쉴드 캔을 포함할 수 있다.
- [197] 도 11a 및 도 11b는 다양한 실시예에 따른 복수의 어레이 안테나들을 포함하는 안테나 모듈의 구조의 일예를 도시한다. 일 실시예에 따르면, 도 11a 및 도 11b의 안테나 모듈은 도 2의 제 3 안테나 모듈(246)과 적어도 일부 유사하거나, 안테나 모듈의 다른 실시예들을 포함할 수 있다.
- [198] 도 11a를 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈은 복수의 안테나 엘리먼트들(420)을 포함하는 제 1 기관(410), 제 1 기관(410)과 전기적으로 연결된 무선 통신 회로(430) 및 복수의 다른 안테나 엘리먼트들(1120)을 포함하는 제 3 기관(1100)을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 도 4a, 도 4b, 도 4c 및/또는 도 4f와의 중복 설명을 피하기 위해 도 11a의 제 1 기관(410) 및 무선 통신 회로(430)에 대한 상세한 설명을 생략한다.
- [199] 다양한 실시예에 따르면, 제 1 기관(410)은 제 1 방향(예: z 축 방향)으로 빔을 형성하도록 배치된 복수의 안테나 엘리먼트들(420)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 안테나 엘리먼트들(420)은 제 1 엘리먼트(421), 제 2 엘리먼트(422), 제 3 엘리먼트(423), 또는 제 4 엘리먼트(424)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기관(410)의 적어도 일부는 메인 기관(400)(예: 도 3c의 인쇄 회로 기관(324))의 적어도 일부에 형성된 관통홀(through hole)(402) 내에 배치될 수 있다. 예를 들어, 제 1 기관(410)의 적어도 일부가 메인 기관(400)의 관통홀(402) 내에 배치되며, 메인 기관(400)의 제 2 면(406)에 배치되는 무선 통신 회로(430)와 결합 또는 연결될 수 있다.
- [200] 다양한 실시예에 따르면, 제 3 기관(1100)은 제 2 방향(예: -z 축 방향)으로 빔을 형성하도록 배치된 복수의 다른 안테나 엘리먼트들(1120)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 다른 안테나 엘리먼트들(1120)은 제 5 엘리먼트(1121), 제 6 엘리먼트(1122), 제 7 엘리먼트(1123), 또는 제 8 엘리먼트(1124)를 포함할 수 있다.
- [201] 다양한 실시예에 따르면, 제 3 기관(1100)에 배치된 복수의 다른 안테나 엘리먼트들(1120)은 제 3 기관(1100)을 통해 무선 통신 회로(430)에 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 5 엘리먼트(1121)는 제 3 기관(1100)의 제

31 비아(1131)을 통해 제 3 기판(1100)의 제 5 매칭 회로(1111)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 5 매칭 회로(1111)는 제 32 비아(1132)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 6 엘리먼트(1122)는 제 3 기판(1100)의 제 36 비아(1137)을 통해 제 3 기판(1100)의 제 6 매칭 회로(1112)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 6 매칭 회로(1112)는 제 46 비아(1156)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 7 엘리먼트(1123)는 제 3 기판(1100)의 제 37 비아(1138)를 통해 제 3 기판(1100)의 제 7 매칭 회로(1113)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 7 매칭 회로(1113)는 제 47 비아(1157)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 8 엘리먼트(1124)는 제 3 기판(1100)의 제 38 비아(1139)를 통해 제 3 기판(1100)의 제 8 매칭 회로(1114)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 8 매칭 회로(1114)는 제 39 비아(1140)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다.

[202] 다양한 실시예에 따르면, 메인 기판(400)은 인터포저들(1150 및 1151)을 통해 다른 메인 기판(1180)과 전기적 및/또는 물리적으로 결합될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 메인 기판(400)은 제 3 인터포저(1150)의 제 44 비아(1153) 및 제 4 인터포저(1151)의 제 45 비아(1155)를 통해 다른 메인 기판(1180)과 전기적 및/또는 물리적으로 연결될 수 있다.

[203] 다양한 실시예에 따르면, 메인 기판(400) 및/또는 다른 메인 기판(1180)은 적어도 하나의 회로(1161, 1162, 1163 및/또는 1164)가 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 회로(예: other IC #1)(1161)는 메인 기판(400)의 제 1 면(404)에 배치될 수 있다. 예를 들어, 메인 기판(400)은 제 1 차폐 부재(1171)를 더 포함할 수 있다. 제 1 차폐 부재(1171)는 메인 기판(400)의 제 1 면(404)에 배치되는 제 1 회로(1161)가 전자기적으로 차폐되도록 메인 기판(400)의 일부(예: 제 1 면(404))에 배치될 수 있다. 일례로, 제 1 차폐 부재(1171)는 쉴드 캔을 포함할 수 있다.

[204] 일 실시예에 따르면, 메인 기판(400) 및 다른 메인 기판(1180)은 인터포저들(1150 및 1151)에 의해 확보된 내부 공간(1190)에 배치되는 적어도 하나의 회로를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 2 회로(예: other IC #2)(1162)는 인터포저들(1150 및 1151)에 의해 확보된 내부 공간(1190)을 형성하는 메인 기판(400)의 제 2 면(406)에 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 2 회로(1162)는 메인 기판(400)을 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 회로(430)는 메인 기판(400)의 제 15 비아(488)를 통해 메인 기판(400)의 제 2 전기적 배선(489)과 전기적으로 연결될 수 있다. 메인 기판(400)의 제 2 전기적 배선(489)은 제 43 비아(1145)를 통해 제 3 회로(1162)와 전기적으로 연결될 수 있다.

[205] 일 실시예에 따르면, 제 3 회로(예: other IC #3) (1163) 및/또는 제 4 회로(예: other IC #4) (1164)는 다른 메인 기판(1180)의 제 2 면(1184)에 배치될 수 있다.

예를 들어, 다른 메인 기관(1180)은 제 2 차폐 부재(1172)를 더 포함할 수 있다. 제 2 차폐 부재(1172)는 다른 메인 기관(1180)의 제 2 면(1184)에 배치되는 제 3 회로(1163) 및/또는 제 4 회로(1164)가 전자기적으로 차폐되도록 다른 메인 기관(1180)의 일부(예: 제 2 면(1184))에 배치될 수 있다. 일례로, 제 2 차폐 부재(1172)는 쉴드 캔을 포함할 수 있다.

- [206] 도 11b를 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈은 복수의 안테나 엘리먼트들(420)을 포함하는 제 1 기관(410), 제 1 기관(410)과 전기적으로 연결된 제 2 기관(440), 제 2 기관(440)에 배치되는 무선 통신 회로(430) 및 복수의 다른 안테나 엘리먼트들(1120)을 포함하는 제 3 기관(1100)을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 도 4a, 도 4b, 도 4c 및/또는 도 4f와의 중복 설명을 피하기 위해 도 11b의 제 1 기관(410) 및 무선 통신 회로(430)에 대한 상세한 설명을 생략한다.
- [207] 다양한 실시예에 따르면, 제 1 기관(410)은 제 1 방향(예: z 축 방향)으로 빔을 형성하도록 배치된 복수의 안테나 엘리먼트들(420)을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기관(410)의 적어도 일부는 메인 기관(400)(예: 도 3c의 인쇄 회로 기관(324))의 적어도 일부에 형성된 관통홀(through hole)(402) 내에 배치될 수 있다. 예를 들어, 제 1 기관(410)의 적어도 일부가 메인 기관(400)의 관통홀(402) 내에 배치되며, 메인 기관(400)의 제 2 면(406)에 배치되는 제 2 기관(440)과 결합 또는 연결될 수 있다.
- [208] 다양한 실시예에 따르면, 제 3 기관(1100)에 배치된 복수의 다른 안테나 엘리먼트들(1120)은 제 3 기관(1100), 인터포저들(1101 및 1102) 및 제 2 기관(440)을 통해 제 2 기관(440)에 배치된 무선 통신 회로(430)에 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 5 엘리먼트(1121)는 제 3 기관(1100)의 제 31 비아(1131)를 통해 제 3 기관(1100)의 제 5 매칭 회로(1111)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 5 매칭 회로(1111)는 제 32 비아(1132), 제 1 인터포저(1101)의 제 33 비아(1133) 및 제 2 기관(440)의 제 34 비아(1134)를 통해 제 2 기관(440)의 제 5 전기적 배선(1135)에 전기적으로 연결될 수 있다. 제 5 전기적 배선(1135)은 제 35 비아(1136)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 제 5 엘리먼트(1121)는 제 3 기관(1100), 제 1 인터포저(1101) 및 제 2 기관(440)을 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 6 엘리먼트(1122)는 제 3 기관(1100)의 제 36 비아(1137)를 통해 제 3 기관(1100)의 제 6 매칭 회로(1112)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 6 매칭 회로(1112)는 제 46 비아(1156)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 7 엘리먼트(1123)는 제 3 기관(1100)의 제 37 비아(1138)를 통해 제 3 기관(1100)의 제 7 매칭 회로(1113)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제 7 매칭 회로(1113)는 제 47 비아(1157)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [209] 일 실시예에 따르면, 제 8 엘리먼트(1124)는 제 3 기관(1100)의 제 38 비아(1139)를 통해 제 3 기관(1100)의 제 8 매칭 회로(1114)와 전기적으로 연결될

수 있다. 제 8 매칭 회로(1114)는 제 39 비아(1140), 제 2 인터포저(1102)의 제 40 비아(1141) 및 제 2 기판(440)의 제 41 비아(1142)를 통해 제 2 기판(440)의 제 6 전기적 배선(1143)에 전기적으로 연결될 수 있다. 제 6 전기적 배선(1143)은 제 42 비아(1144)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 제 8 엘리먼트(1124)는 제 3 기판(1100), 제 2 인터포저(1102) 및 제 2 기판(440)을 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다.

- [210] 도 12a 및 도 12b는 다양한 실시예에 따른 메인 기판의 외곽의 일부 영역에 관통홀이 배치되는 구조를 도시한다. 도 12a는 도 4b의 -z축으로 바라본 안테나 모듈의 평면도이다. 도 12b는 도 4b의 z축으로 바라본 안테나 모듈의 평면도이다.
- [211] 도 12a 및 도 12b를 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈은 복수의 안테나 엘리먼트들(1220)을 포함하는 제 1 기판(1210), 및 제 1 기판(1210)과 전기적으로 연결된 무선 통신 회로(1230)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기판(1210)은 방향성 빔을 형성하도록 배치된 복수의 안테나 엘리먼트들(1220)을 포함할 수 있다.
- [212] 다양한 실시예에 따르면, 제 1 기판(1210)은 메인 기판(1200)(예: 도 3c의 인쇄 회로 기판(324))의 외곽부의 적어도 일부에 형성된 홀(또는 홈)(1202) 내에 배치될 수 있다.
- [213] 일 실시예에 따르면, 제 1 기판(1210)의 적어도 일부가 메인 기판(1200)의 홀(1202) 내에 배치되는 경우, 메인 기판(1200)의 제 2 면(1206)에 배치되는 무선 통신 회로(1230)와 결합 또는 연결될 수 있다. 예를 들어, 제 1 기판(1210)은 메인 기판(1200)의 제 1 면(1204)를 위에서 바라보는 경우(예: -z축 방향), 도 12a와 같이, 메인 기판(1200)의 홀(1202) 내에 배치될 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 회로(1230)는 메인 기판(1200)의 제 2 면(1206)를 위에서 바라보는 경우(예: z축 방향), 도 12b와 같이, 관통홀(1202)과 중첩되며, 메인 기판(1200)과 결합 또는 연결되도록 메인 기판(1200)과 적어도 부분적으로 중첩되게 배치될 수 있다.
- [214] 다양한 실시예에 따르면, 메인 기판(1200)은 일면(예: 제 1 면(1204) 및/또는 제 2 면(1206))에 적어도 하나의 회로(1231, 1232 및/또는 1233)가 배치될 수 있다.
- [215] 다양한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(1230)는 메인 기판(1200)(예: 도 3c의 인쇄 회로 기판(324))의 외곽부의 적어도 일부에 형성된 홀(또는 홈)(1202) 내에 배치될 수 있다.
- [216] 일 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(1230)의 적어도 일부가 메인 기판(1200)의 홀(1202) 내에 배치되는 경우, 메인 기판(1200)의 제 1 면(1204)에 배치되는 제 1 기판(1210)과 결합 또는 연결될 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 회로(1230)는 메인 기판(1200)의 제 2 면(1206)를 위에서 바라보는 경우(예: z축 방향), 메인 기판(1200)의 홀(1202) 내에 배치될 수 있다. 예를 들어, 제 1 기판(1210)은 메인 기판(1200)의 제 1 면(1204)를 위에서 바라보는 경우(예: -z축 방향), 관통홀(1202)과 중첩되며, 메인 기판(1200)과 결합 또는 연결되도록 메인 기판(1200)과 적어도 부분적으로 중첩되게 배치될 수 있다.

- [217] 도 13은 다양한 실시예에 따른 복수의 어레이 안테나들을 포함하는 안테나 모듈의 구조의 다른 일례를 도시한다. 일 실시예에 따르면, 도 13의 안테나 모듈은 도 2의 제 3 안테나 모듈(246)과 적어도 일부 유사하거나, 안테나 모듈의 다른 실시예들을 포함할 수 있다.
- [218] 도 13을 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈은 복수의 안테나 엘리먼트들(420)을 포함하는 제 1 기판(410), 제 1 기판(410)과 전기적으로 연결된 제 2 기판(440), 제 2 기판(440)에 배치되는 무선 통신 회로(430) 및 복수의 다른 안테나 엘리먼트들(1321 및/또는 1323)을 포함하는 제 3 기판(1310)을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 도 4a, 도 4b, 도 4c 및/또는 도 4f와의 중복 설명을 피하기 위해 도 13의 제 1 기판(410) 및 무선 통신 회로(430)에 대한 상세한 설명을 생략한다.
- [219] 다양한 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)은 제 1 방향(예: z 축 방향)으로 빔을 형성하도록 배치된 복수의 안테나 엘리먼트들(420)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 안테나 엘리먼트들(420)은 제 1 엘리먼트(421), 제 2 엘리먼트(422), 제 3 엘리먼트(423), 또는 제 4 엘리먼트(424)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기판(410)의 적어도 일부는 메인 기판(400)(예: 도 3c의 인쇄 회로 기판(324))의 적어도 일부에 형성된 제 1 관통홀(through hole)(402) 내에 배치될 수 있다. 예를 들어, 제 1 기판(410)의 적어도 일부가 메인 기판(400)의 제 1 관통홀(402) 내에 배치되며, 메인 기판(400)의 제 2 면(406)에 배치되는 제 2 기판(440)과 결합 또는 연결될 수 있다.
- [220] 다양한 실시예에 따르면, 제 3 기판(1310)은 제 2 방향(예: -z 축 방향)으로 빔을 형성하도록 배치된 복수의 다른 안테나 엘리먼트들(1321 및/또는 1323)을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 3 기판(1310)의 적어도 일부는 제 2 기판(440)의 적어도 일부에 형성된 제 2 관통홀(1300) 내에 배치될 수 있다. 예를 들어, 제 3 기판(1310)의 적어도 일부가 제 2 기판(440)의 제 2 관통홀(1300) 내에 배치되며, 메인 기판(400)의 제 1 관통홀(402) 내에 배치되는 제 1 기판(410)과 결합 또는 연결될 수 있다. 예를 들어, 제 2 관통홀(1300)은 제 1 관통홀(402)과 적어도 일부 중첩되게 형성될 수 있다.
- [221] 다양한 실시예에 따르면, 제 3 기판(1310)에 배치된 복수의 안테나 엘리먼트들(1321 및/또는 1323)은 제 3 기판(1310), 제 1 기판(410) 및 제 2 기판(440)을 통해 제 2 기판(440)에 배치된 무선 통신 회로(430)에 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 5 엘리먼트(1321)는 제 3 기판(1310)의 제 52 비아(1331) 및 제 1 기판(410)의 제 53 비아(1332)를 통해 제 1 기판(410)의 제 7 전기적 배선(1333)에 전기적으로 연결될 수 있다. 제 7 전기적 배선(1333)은 제 1 기판(410)의 제 54 비아(1334) 및 제 2 기판(440)의 제 55 비아(1335)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 제 5 엘리먼트(1321)는 제 3 기판(1310), 제 1 기판(410) 및 제 2 기판(440)을 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다.

- [222] 일 실시예에 따르면, 제 6 엘리먼트(1323)는 제 3 기관(1310)의 제 56 비아(1341) 및 제 1 기관(410)의 제 57 비아(1342)를 통해 제 1 기관(410)의 제 8 전기적 배선(1343)에 전기적으로 연결될 수 있다. 제 8 전기적 배선(1343)은 제 1 기관(410)의 제 58 비아(1344) 및 제 2 기관(440)의 제 59 비아(1345)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 제 6 엘리먼트(1323)는 제 3 기관(1310), 제 1 기관(410) 및 제 2 기관(440)을 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [223] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(101 또는 300)는 복수의 안테나 엘리먼트들(420)(예: 어레이 안테나)이 포함되는 제 1 기관(410)을 메인 기관(400)의 제 1 관통홀(402) 내에 배치하고, 복수의 다른 안테나 엘리먼트들(1321 및/또는 1323)(예: 어레이 안테나)이 포함되는 제 3 기관(1310)을 제 2 기관(440)의 제 2 관통홀(1300) 내에 배치함으로써, 안테나 모듈이 필요로하는 공간(예: 높이)을 줄일 수 있다.
- [224] 도 14는 다양한 실시예에 따른 증폭 회로의 배치를 도시한다. 일 실시예에 따르면, 도 14의 안테나 모듈은 도 2의 제 3 안테나 모듈(246)과 적어도 일부 유사하거나, 안테나 모듈의 다른 실시예들을 포함할 수 있다.
- [225] 도 14를 참조하는 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈은 복수의 안테나 엘리먼트들(420)을 포함하는 제 1 기관(410), 제 1 기관(410)과 전기적으로 연결된 제 2 기관(440), 제 2 기관(440)에 배치되는 무선 통신 회로(430) 및 증폭 회로(예: mmW AMP)(1410)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 도 4a, 도 4b, 도 4c 및/또는 도 4f와의 중복 설명을 피하기 위해 도 14의 제 1 기관(410) 및 무선 통신 회로(430)에 대한 상세한 설명을 생략한다.
- [226] 다양한 실시예에 따르면, 제 1 기관(410)은 제 1 방향(예: z 축 방향)으로 빔을 형성하도록 배치된 복수의 안테나 엘리먼트들(420)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 안테나 엘리먼트들(420)은 제 1 엘리먼트(421), 제 2 엘리먼트(422), 제 3 엘리먼트(423), 또는 제 4 엘리먼트(424)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 기관(410)의 적어도 일부는 메인 기관(400)(예: 도 3c의 인쇄 회로 기관(324))의 적어도 일부에 형성된 제 1 관통홀(through hole)(402) 내에 배치될 수 있다. 예를 들어, 제 1 기관(410)의 적어도 일부가 메인 기관(400)의 제 1 관통홀(402) 내에 배치되며, 메인 기관(400)의 제 2 면(406)에 배치되는 제 2 기관(440)과 결합 또는 연결될 수 있다.
- [227] 다양한 실시예에 따르면, 증폭 회로(1410)의 적어도 일부는 제 2 기관(440)의 적어도 일부에 형성된 제 2 관통홀(1400) 내에 배치될 수 있다. 예를 들어, 증폭 회로(1410)의 적어도 일부가 제 2 기관(440)의 제 2 관통홀(1400) 내에 배치되며, 메인 기관(400)의 제 1 관통홀(402) 내에 배치되는 제 1 기관(410)과 결합 또는 연결될 수 있다. 예를 들어, 제 2 관통홀(1400)은 제 1 관통홀(402)과 적어도 일부 중첩되게 형성될 수 있다.
- [228] 다양한 실시예에 따르면, 증폭 회로(1410)는 제 1 기관(410) 및/또는 제 2

기관(440)을 통해 복수의 안테나 엘리먼트들(420) 및/또는 무선 통신 회로(430)에 전기적으로 연결될 수 있다.

- [229] 일 실시예에 따르면, 증폭 회로(1410)는 제 1 기관(410)의 제 60 비아(1421)를 통해 제 1 기관(410)의 제 9 전기적 배선(1422)에 전기적으로 연결될 수 있다. 제 9 전기적 배선(1422)은 제 1 기관(410)의 제 61 비아(1423) 및 제 2 기관(440)의 제 62 비아(1424)를 통해 무선 통신 회로(430)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [230] 일 실시예에 따르면, 증폭 회로(1410)는 제 1 기관(410)의 제 63 비아(1431)를 통해 제 4 안테나 엘리먼트(424)에 전기적으로 연결될 수 있다. 일예로, 증폭 회로(1410)는 제 1 기관(410)에 포함된 각각의 비아(미도시)를 통해 제 1 안테나 엘리먼트(421), 제 2 안테나 엘리먼트(422) 및/또는 제 3 안테나 엘리먼트(423)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [231] 일 실시예에 따르면, 증폭 회로(1410)는 제 1 기관(410)의 제 64 비아(1441)를 통해 제 1 기관(410)의 제 10 전기적 배선(1442)에 전기적으로 연결될 수 있다. 제 10 전기적 배선(1442)은 제 1 기관(410)의 제 65 비아(1443) 및 제 2 기관(440)의 제 66 비아(1444)를 통해 제 2 기관(440)의 제 11 전기적 배선(1445)에 전기적으로 연결될 수 있다. 제 11 전기적 배선(1445)은 제 2 기관(440)의 제 67 비아(1446) 및 메인 기관(400)의 제 68 비아(1447)를 통해 메인 기관(400)의 제 12 전기적 배선(1448)에 전기적으로 연결될 수 있다. 제 12 전기적 배선(1448)은 메인 기관(400)의 제 68 비아(1449)를 통해 PMIC(454)와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 증폭 회로(1410)는 메인 기관(400), 제 1 기관(410) 및 제 2 기관(440)을 통해 메인 기관(400)에 배치된 PMIC(454)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [232] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 도 1 또는 도 2의 전자 장치(101) 또는 도 3a 내지 도 3c의 전자 장치(300))는, 하우징(예: 도 3a의 하우징(310))과 상기 하우징의 내부 공간에 배치되고, 제 1 방향을 향하는 제 1 면(예: 도 9a 또는 도 10의 제 1 면(904))과 상기 제 1 면과 반대 방향으로 향하는 제 2 면(예: 도 9a 또는 도 10의 제 2 면(906))을 포함하고, 관통홀(through hole)(예: 도 9a 또는 도 10의 관통홀(902))을 포함하는 메인 기관(예: 도 9a 또는 도 10의 메인 기관(900))과 상기 메인 기관에 배치된 안테나 모듈로써, 복수의 안테나 엘리먼트들(예: 도 9a 또는 도 10의 복수의 안테나 엘리먼트들(920))을 포함하는 기관(예: 도 9a 또는 도 10의 제 1 기관(910))과 상기 관통홀에 적어도 부분적으로 배치되고, 상기 기관과 전기적으로 연결되며, 상기 복수의 안테나 엘리먼트들을 통해 지정된 주파수 대역에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 설정된 무선 통신 회로(예: 도 9a 또는 도 10의 무선 통신 회로(930))를 포함하는 안테나 모듈을 포함할 수 있다.
- [233] 다양한 실시예에 따르면, 상기 기관은, 상기 메인 기관의 상기 제 2 면을 위에서 바라볼 때, 적어도 부분적으로 상기 메인 기관과 중첩되게 배치될 수 있다.
- [234] 다양한 실시예에 따르면, 상기 기관과 상기 무선 통신 회로는, 도전 접합 방식을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 결합될 수 있다.
- [235] 다양한 실시예에 따르면, 상기 기관은, 상기 메인 기관과 결합 또는 연결되고,

상기 무선 통신 회로는, 상기 기판과 결합 또는 연결될 수 있다.

- [236] 다양한 실시예에 따르면, 상기 메인 기판은, 적어도 하나의 회로를 포함하고, 상기 무선 통신 회로는, 기판 및 상기 메인 기판을 통해 상기 적어도 하나의 회로에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [237] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 도 1 또는 도 2의 전자 장치(101) 또는 도 3a 내지 도 3c의 전자 장치(300))는, 하우징(예: 도 3a의 하우징(310))과 상기 하우징의 내부 공간에 배치되고, 제 1 방향을 향하는 제 1 면과 상기 제 1 면(예: 도 4a, 도 6, 도 7a, 도 8a, 도 8b, 도 13 또는 도 14의 제 1 면(404))과 반대 방향으로 향하는 제 2 면(예: 도 4a, 도 6, 도 7a, 도 8a, 도 8b, 도 13 또는 도 14의 제 2 면(406))을 포함하고, 관통홀(through hole)(예: 도 4a, 도 6, 도 7a, 도 8a, 도 8b, 도 13 또는 도 14의 관통홀(402))을 포함하는 메인 기판(예: 도 4a, 도 6, 도 7a, 도 8a, 도 8b, 도 13 또는 도 14의 메인 기판(400))과 상기 메인 기판에 배치된 안테나 모듈을 포함하며, 상기 안테나 모듈은, 상기 제 1 관통홀에 적어도 부분적으로 배치되고, 복수의 안테나 엘리먼트들(예: 도 4a, 도 6, 도 8a, 도 8b, 도 13 또는 도 14의 안테나 엘리먼트들(420))을 포함하는 제 1 기판(예: 도 4a, 도 6, 도 8a, 도 8b, 도 13 또는 도 14의 제 1 기판(410))과 상기 메인 기판의 제 2 면에 배치되고, 상기 제 1 기판과 전기적으로 연결된 제 2 기판(예: 도 4f, 도 13 또는 도 14의 제 2 기판(440)); 및 상기 제 2 기판에 상기 복수의 안테나 엘리먼트들을 통해 지정된 주파수 대역에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 설정된 무선 통신 회로(예: 도 4f, 도 13 또는 도 14의 무선 통신 회로(430))를 포함할 수 있다.
- [238] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 2 기판은, 상기 메인 기판의 상기 제 1 면을 위에서 바라볼 때, 적어도 부분적으로 상기 메인 기판과 중첩되게 배치될 수 있다.
- [239] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 2 기판은, 제 2 관통홀(예: 도 13의 제 2 관통홀(1300))을 포함하며, 상기 안테나 모듈은, 상기 제 2 관통홀에 배치되고, 지정된 간격으로 배치된 복수의 다른 안테나 엘리먼트들(예: 도 13의 복수의 다른 안테나 엘리먼트들(1321 및/또는 1323))을 포함하는 제 3 기판(예: 도 13의 제 3 기판(1310))을 더 포함할 수 있다.
- [240] 다양한 실시예에 따르면, 증폭 회로(예: 도 14의 증폭 회로(1410))를 더 포함하며, 상기 증폭 회로는, 상기 제 2 기판에 포함되는 제 2 관통홀(예: 도 14의 제 2 관통홀(1400))에 배치될 수 있다.
- [241] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치는, 제 1 방향을 향하는 제 1 면과 상기 제 1 면과 반대 방향으로 향하는 제 2 면을 포함하고, 적어도 하나의 홀(hole)을 포함하는 제 1 기판, 및 적어도 하나의 안테나 엘리먼트 및 상기 적어도 하나의 안테나 엘리먼트를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신하는 무선 통신 회로를 포함하는 안테나 모듈을 포함하며, 상기 안테나 모듈의 적어도 일부는, 상기 적어도 하나의 홀에 적어도 부분적으로 배치될 수 있다.
- [242] 다양한 실시예에 따르면, 하우징을 더 포함하며, 상기 제 1 기판은, 상기

하우징의 내부 공간에 배치될 수 있다.

- [243] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 1 기판은, 메인 기판을 포함할 수 있다.
- [244] 다양한 실시예에 따르면, 상기 안테나 모듈은 상기 제 1 기판에 배치될 수 있다.
- [245] 다양한 실시예에 따르면, 상기 안테나 모듈은 상기 적어도 하나의 안테나 엘리먼트를 포함하는 제 2 기판을 더 포함할 수 있다.
- [246] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 2 기판은, 적어도 부분적으로 상기 적어도 하나의 홀에 배치될 수 있다.
- [247] 다양한 실시예에 따르면, 상기 무선 통신 회로는, 지정된 주파수 대역의 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다.
- [248] 다양한 실시예에 따르면, 상기 무선 통신 회로는, 상기 제 1 기판의 상기 제 2 면에 배치될 수 있다.
- [249] 다양한 실시예에 따르면, 상기 무선 통신 회로, 상기 적어도 하나의 안테나 엘리먼트 또는 상기 제 2 기판 중 적어도 하나는, 적어도 부분적으로 상기 적어도 하나의 홀에 배치될 수 있다.
- [250] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 2 기판은 상기 제 1 기판의 상기 제 1 면보다 돌출될 수 있다.
- [251] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 2 기판의 일면은, 상기 제 1 기판의 상기 제 1 면과 실질적으로 동일하거나, 상기 제 1 면보다 낮을 수 있다.
- [252] 다양한 실시예에 따르면, 상기 무선 통신 회로는, 상기 제 1 기판의 상기 제 1 면을 위에서 바라볼 때, 적어도 부분적으로 상기 제 1 기판과 중첩되게 배치될 수 있다.
- [253] 다양한 실시예에 따르면, 상기 무선 통신 회로는 상기 제 2 기판에 도전 접합 방식을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 결합 또는 연결될 수 있다.
- [254] 다양한 실시예에 따르면, 상기 무선 통신 회로는, 상기 제 1 기판과 결합 또는 연결될 수 있다.
- [255] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 2 기판은, 상기 무선 통신 회로와 결합 또는 연결될 수 있다.
- [256] 다양한 실시예에 따르면, 상기 무선 통신 회로는 상기 제 1 기판에 도전 접합 방식을 통해 결합 또는 연결될 수 있다.
- [257] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 1 기판은, 적어도 하나의 회로를 포함할 수 있다.
- [258] 다양한 실시예에 따르면, 상기 무선 통신 회로는, 상기 제 1 기판을 통해 상기 적어도 하나의 회로에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [259] 다양한 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 회로는, 통신 프로세서 및/또는 전력 관리 회로를 포함할 수 있다.
- [260] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 1 기판과 상기 무선 통신 회로 사이에 배치된 인터포저를 더 포함할 수 있다.
- [261] 다양한 실시예에 따르면, 상기 무선 통신 회로는, 인터포저를 통해 상기 제 1

기관에 전기적으로 연결될 수 있다.

- [262] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 2 기관과 상기 무선 통신 회로 사이에 배치되고, 상기 적어도 하나의 안테나 엘리먼트와 전기적으로 연결된 적어도 하나의 매칭 회로를 포함할 수 있다.
- [263] 다양한 실시예에 따르면, 상기 매칭 회로는, 상기 제 2 기관 및/또는 상기 무선 통신 회로에 배치된 적어도 하나의 도전성 패턴을 포함할 수 있다.
- [264] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 2 기관 및/또는 상기 무선 통신 회로에 배치된 적어도 하나의 도전성 패턴은, 상기 제 1 기관의 상기 제 1 면을 위에서 바라볼 때, 서로 중첩되지 않게 배치될 수 있다.
- [265] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 2 기관은, 상기 제 1 기관보다 낮은 유전율을 갖는 물질로 형성될 수 있다.
- [266] 다양한 실시예에 따르면, 상기 안테나 모듈은, 적어도 하나의 다른 안테나 엘리먼트를 포함하며, 상기 무선 통신 회로와 전기적으로 연결된 제 3 기관을 포함할 수 있다.
- [267] 다양한 실시예에 따르면, 상기 무선 통신 회로 및 상기 제 3 기관 사이에 배치된 인터포저를 더 포함할 수 있다.
- [268] 다양한 실시예에 따르면, 상기 무선 통신 회로는, 상기 제 2 기관과 상기 제 3 기관의 사이에 배치되고, 상기 인터포저 및 상기 제 3 기관을 통해 상기 적어도 하나의 다른 안테나 엘리먼트에 전기적으로 연결되는 전자 장치.
- [269] 다양한 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 다른 안테나 엘리먼트는 지정된 간격으로 배치될 수 있다.
- [270] 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예는 본 발명의 실시예에 따른 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 실시예의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 실시예의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 따라서 본 발명의 다양한 실시예의 범위는 여기에 개시된 실시예 이외에도 본 발명의 다양한 실시예의 기술적 사상을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 다양한 실시예의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

청구범위

- [청구항 1] 전자 장치에 있어서,
제 1 방향을 향하는 제 1 면과 상기 제 1 면과 반대 방향으로 향하는 제 2 면을 포함하고, 적어도 하나의 홀(hole)을 포함하는 제 1 기판; 및
적어도 하나의 안테나 엘리먼트 및 상기 적어도 하나의 안테나 엘리먼트를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신하는 무선 통신 회로를 포함하는 안테나 모듈을 포함하며,
상기 안테나 모듈의 적어도 일부는, 상기 적어도 하나의 홀에 적어도 부분적으로 배치되는 전자 장치.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
하우징을 더 포함하며,
상기 제 1 기판은, 상기 하우징의 내부 공간에 배치되는 전자 장치.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
상기 제 1 기판은, 메인 기판을 포함하는 전자 장치.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
상기 안테나 모듈은, 상기 제 1 기판에 배치되고,
상기 무선 통신 회로는, 상기 제 1 기판의 상기 제 2 면에 배치되는 전자 장치.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,
상기 무선 통신 회로는, 상기 제 1 기판의 상기 제 1 면을 위에서 바라볼 때, 적어도 부분적으로 상기 제 1 기판과 중첩되게 배치되는 전자 장치.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,
상기 안테나 모듈은, 상기 적어도 하나의 안테나 엘리먼트를 포함하는 제 2 기판을 더 포함하며,
상기 제 2 기판은, 적어도 부분적으로 상기 적어도 하나의 홀에 배치되는 전자 장치.
- [청구항 7] 제 6항에 있어서,
상기 무선 통신 회로, 상기 적어도 하나의 안테나 엘리먼트 또는 상기 제 2 기판 중 적어도 하나는, 적어도 부분적으로 상기 적어도 하나의 홀에 배치되는 전자 장치.
- [청구항 8] 제 6항에 있어서,
상기 제 2 기판 및 상기 무선 통신 회로는, 도전 접합 방식을 통해 전기적 및/또는 물리적으로 결합되는 전자 장치.
- [청구항 9] 제 6항에 있어서,
상기 무선 통신 회로는, 상기 제 1 기판과 결합 또는 연결되고,
상기 제 2 기판은, 상기 무선 통신 회로와 결합 또는 연결되는 전자 장치.
- [청구항 10] 제 6항에 있어서,

상기 제 2 기판과 상기 무선 통신 회로 사이에 배치되고, 상기 적어도 하나의 안테나 엘리먼트와 전기적으로 연결된 적어도 하나의 매칭 회로를 더 포함하는 전자 장치.

- [청구항 11] 제 10항에 있어서,
상기 매칭 회로는, 상기 제 2 기판 및/또는 상기 무선 통신 회로에 배치된 적어도 하나의 도전성 패턴을 포함하는 전자 장치.
- [청구항 12] 제 11항에 있어서,
상기 제 2 기판 및/또는 상기 무선 통신 회로에 배치된 적어도 하나의 도전성 패턴은, 상기 제 1 기판의 상기 제 1 면을 위에서 바라볼 때, 서로 중첩되지 않게 배치되는 전자 장치.
- [청구항 13] 제 1항에 있어서,
상기 제 1 기판은, 적어도 하나의 회로를 포함하고,
상기 무선 통신 회로는, 상기 제 1 기판을 통해 상기 적어도 하나의 회로에 전기적으로 연결되는 전자 장치.
- [청구항 14] 제 13항에 있어서,
상기 적어도 하나의 회로는, 통신 프로세서 및/또는 전력 관리 회로를 포함하는 전자 장치.
- [청구항 15] 제 1항에 있어서,
상기 제 1 기판과 상기 무선 통신 회로 사이에 배치된 인터포저를 더 포함하고,
상기 무선 통신 회로는, 인터포저 및 상기 제 1 기판을 통해 상기 메인 기판에 전기적으로 연결되는 전자 장치.