

명세서

발명의 명칭: 코일 안테나를 포함하는 전자 장치

기술분야

- [1] 본 개시의 다양한 실시 예들은, 코일 안테나를 포함하는 전자 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 전자 장치(예: 휴대용 단말기)는 소형화 및 다기능화되고 있으며, 이를 위해서, 다양한 전자 부품들(예: 프로세서, 메모리, 카메라, 방송 수신 모듈 및/또는 통신 모듈)이 배치된 인쇄회로기판(예: PCB(printed circuit board), PBA(printed board assembly) 및/또는 FPCB(flexible printed circuit board))이 전자 장치에 적용될 수 있다. 인쇄회로기판은 배치된 전자 부품들을 접속하는 회로 배선을 포함할 수 있다.
- [3] 전자 장치의 사용 시간을 늘리기 위해서는 배터리의 용량이 증가되어야 한다. 전자 장치에 인쇄회로기판이 별도로 형성된 경우, 배터리의 용량을 확장시키기 위한 공간의 확보가 어려울 수 있다. 전자 장치의 배터리 용량을 증가시키기 위해서는, 인쇄회로기판의 두께를 축소하고, 배터리 확장 공간을 확보할 수 있어야 한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 전자 장치에 NFC(near field communication), WPC(wireless power consortium) 및/또는 MST(magnetic secure transmission)와 같은 코일 안테나가 적용될 수 있다. 코일 안테나에서 발생하는 자기장을 차폐하기 위한 차폐층(예: 쉴딩 시트(shielding sheet))가 안테나 코일 영역 및 연성회로기판(예: FPCB) 영역에 적용되어야 함으로, 두께가 증가하여 배터리를 배치할 수 있는 공간(예: 배터리 공간)이 감소하게 된다. 본 개시의 실시 예에 따른 전자 장치는 안테나 코일(예: NFC, WPC 및/또는 MST)을 적용 시, -Z축 방향의 자기장을 차폐하고, 두께를 줄여 배터리 공간을 확보할 수 있다. 또한, 본 개시의 실시 예에 따른 전자 장치는, 차폐층의 면적을 줄이면서도 -Z축 방향의 자기장을 차폐하고, WPC의 면적을 넓혀 무선충전의 인식 영역 및 충전 효율을 향상시킬 수 있다.
- [5] 본 개시에서 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [6] 본 개시의 다양한 실시 예에 따른, 전자 장치는 하우징, 상기 하우징에 배치된 제1 회로기판, 상기 제1 회로기판을 전기적으로 연결하는 연성회로기판, 상기

하우징의 내부에 배치되고, 자기장을 발생시키도록 형성된 도전성 패턴이 형성된 복수의 안테나를 포함하는 코일 안테나, 상기 복수의 안테나 중 제1 안테나의 하부에 배치되는 차폐층 및 상기 코일 안테나의 측면에 배치되고, 상기 코일 안테나에 의해 자기장 중 제1 방향의 자기장을 차폐하는 메탈 셸드를 포함할 수 있다.

- [7] 본 개시의 다양한 실시 예에 따른, 전자 장치는 제1 하우징, 제2 하우징, 상기 제1 하우징과 상기 제2 하우징이 접히거나 펼쳐지도록 상기 제1 하우징과 상기 제2 하우징의 사이에 배치되는 힌지 구조체, 상기 제1 하우징에 배치되는 제1 인쇄회로기판, 상기 제2 하우징에 배치되는 제2 인쇄회로기판, 상기 제1 인쇄회로기판과 상기 제2 인쇄회로기판을 전기적으로 연결하는 연성회로기판, 상기 제2 하우징의 내부에 배치되고, 자기장을 발생시키도록 형성된 도전성 패턴이 형성된 복수의 안테나를 포함하는 코일 안테나, 상기 복수의 안테나 중 제1 안테나의 하부에 배치되는 차폐층 및 상기 코일 안테나의 측면에 배치되고, 상기 코일 안테나에 의해 자기장 중 제1 방향의 자기장을 차폐하는 메탈 셸드를 포함할 수 있다. 이 외에, 본 문서를 통해 직접적 또는 간접적으로 파악되는 다양한 효과들이 제공될 수 있다.

발명의 효과

- [8] 본 개시의 실시 예에 따른 전자 장치는 안테나 코일(예: NFC, WPC 및/또는 MST)에서 발생하는 -Z축 방향의 자기장을 차폐하고, 두께를 줄여 배터리 공간을 확보할 수 있다. 본 개시의 실시 예에 따른 전자 장치는 차폐층의 면적을 줄이면서도 안테나 코일(예: NFC, WPC 및/또는 MST)에서 발생하는 -Z축 방향의 자기장을 차폐하고, WPC의 면적을 넓혀 무선충전의 인식 영역 및 충전 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [9] 도 1은 다양한 실시 예들에 따른, 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다.
 [10] 도 2a는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 전면의 사시도이다.
 [11] 도 2b는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 후면의 사시도이다.
 [12] 도 3a는 한 실시 예에 따른 접힌 상태의 폴더블 전자 장치를 나타내는 도면으로서, 폴더블 전자 장치의 사시도이다.
 [13] 도 3b는 한 실시 예에 따른 접힌 상태의 폴더블 전자 장치를 나타내는 도면으로서, 폴더블 전자 장치의 정면도이다.
 [14] 도 3c는 한 실시 예에 따른 접힌 상태의 폴더블 전자 장치를 나타내는 도면으로서, 폴더블 전자 장치의 후면도이다.
 [15] 도 4a는 한 실시 예에 따른 180도 펼쳐진 상태의 폴더블 전자 장치를 나타내는 도면으로서, 폴더블 전자 장치의 사시도이다.
 [16] 도 4b는 한 실시 예에 따른 180도 펼쳐진 상태의 폴더블 전자 장치를 나타내는 도면으로서, 폴더블 전자 장치의 정면도이다.

- [17] 도 4c는 한 실시 예에 따른 180도 펼쳐진 상태의 폴더블 전자 장치를 나타내는 도면으로서, 폴더블 전자 장치의 후면도이다.
- [18] 도 5a는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 하우징에 배치되는 코일 안테나들 및 연성회로기판을 나타내는 도면이다.
- [19] 도 5b는 NFC 구동회로, WPC 구동회로 및 MST 구동회로가 PCB에 배치되는 것을 나타내는 도면이다.
- [20] 도 6은 도 5a에 도시된 I-I' 선에 따른 단면도이다.
- [21] 도 7a는 일 실시 예에 따른 코일 안테나, 연성회로기판, 차폐층의 배치 구조를 비교하여 나타내는 도면이다.
- [22] 도 7b는 일 실시 예에 따른 코일 안테나, 연성회로기판, 차폐층의 배치 구조를 비교하여 나타내는 도면이다.
- [23] 도 7c는 일 실시 예에 따른 코일 안테나, 연성회로기판, 차폐층의 배치 구조를 비교하여 나타내는 도면이다.
- [24] 도 8은 본 개시의 일 실시 예에 따른 차폐층의 배치에 따른 코일 안테나에서 발생하는 자기장의 형태를 나타내는 도면이다.
- [25] 도 9는 본 개시의 일 실시 예에 따른 차폐층의 배치에 따른 코일 안테나에서 발생하는 자기장의 형태를 나타내는 도면이다.
- [26] 도 10은 본 개시의 일 실시 예에 따른 차폐층의 배치에 따른 코일 안테나에서 발생하는 자기장의 형태를 나타내는 도면이다.
- [27] 도 11은 본 개시의 일 실시 예에 따른 메탈 쉴드(예: 프론트 메탈)가 차폐 영역을 둘러싸도록 배치되는 것을 나타내는 도면이다.
- [28] 도 12는 메탈 쉴드(예: 프론트 메탈)와 차폐 영역 간의 간격의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [29] 도 13은 상자성체로 메탈 쉴드(예: 프론트 메탈)를 형성한 경우의 자기장의 형태를 나타내는 도면이다.
- [30] 도 14는 반자성체로 메탈 쉴드(예: 프론트 메탈)를 형성한 경우의 자기장의 형태를 나타내는 도면이다.
- [31] 도 15는 강자성체로 메탈 쉴드(예: 프론트 메탈)를 형성한 경우의 자기장의 형태를 나타내는 도면이다.
- [32] 도면의 설명과 관련하여, 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일 또는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [33] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 개시의 다양한 실시 예들이 설명된다. 설명의 편의를 위하여 도면에 도시된 구성요소들은 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있으며, 본 개시가 반드시 도시된 바에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [34] 도 1은 다양한 실시 예들에 따른 네트워크 환경(100) 내의 전자 장치(101)의 블록도이다.

- [35] 도 1을 참조하면, 네트워크 환경(100)에서 전자 장치(101)는 제1 네트워크(198)(예: 근거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(102)와 통신하거나, 또는 제2 네트워크(199)(예: 원거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(104) 또는 서버(108)와 통신할 수 있다. 한 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)는 서버(108)를 통하여 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 한 실시 예에 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 실시 예에서는, 전자 장치(101)에는, 이 구성요소들 중 적어도 하나(예: 연결 단자(178))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시 예에서는, 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. 한 실시 예에 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. 한 실시 예에 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 (communication processor, CP)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. 한 실시 예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 이미지 시그널 프로세서 또는 CP)는 기능적으로 관련 있는 다른 구성요소 (예:

- 카메라 모듈(180) 또는 통신 모듈(190))의 일부로서 구현될 수 있다.
- [38] 한 실시 예에 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.
- [39] 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.
- [40] 프로그램(140)은 메모리(130)에 소프트웨어로서 저장될 수 있으며, 예를 들면, 운영 체제(142), 미들웨어(144) 또는 어플리케이션(146)을 포함할 수 있다.
- [41] 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 또는 디지털 펜 (예: 스타일러스 펜)을 포함할 수 있다.
- [42] 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 있고, 리시버는 착신 전화를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 한 실시 예에 따르면, 리시버는 스피커와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.
- [43] 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. 한 실시 예에 따르면, 디스플레이 모듈(160)은 터치를 감지하도록 설정된 터치 또는 터치에 의해 발생하는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 압력 센서를 포함할 수 있다.
- [44] 오디오 모듈(170)은 소리를 전기 신호로 변환시키거나, 반대로 전기 신호를

소리로 변환시킬 수 있다. 한 실시 예에 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.

- [45] 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. 한 실시 예에 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.
- [46] 인터페이스(177)는 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 직접 또는 무선으로 연결되기 위해 사용될 수 있는 적어도 하나의 지정된 프로토콜들을 지원할 수 있다. 한 실시 예에 따르면, 인터페이스(177)는, 예를 들면, HDMI (high definition multimedia interface), USB (universal serial bus) 인터페이스, SD 카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [47] 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. 한 실시 예에 따르면, 연결 단자(178)는, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.
- [48] 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. 한 실시 예에 따르면, 햅틱 모듈(179)은, 예를 들면, 모터, 압전 소자, 또는 전기 자극 장치를 포함할 수 있다.
- [49] 카메라 모듈(180)은 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있다. 한 실시 예에 따르면, 카메라 모듈(180)은 적어도 하나의 렌즈들, 이미지 센서들, 이미지 시그널 프로세서들, 또는 플래시들을 포함할 수 있다.
- [50] 전력 관리 모듈(188)은 전자 장치(101)에 공급되는 전력을 관리할 수 있다. 한 실시 예에 따르면, 전력 관리 모듈(188)은, 예를 들면, PMIC (power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구현될 수 있다.
- [51] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소에 전력을 공급할 수 있다. 한 실시 예에 따르면, 배터리(189)는, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.
- [52] 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 적어도 하나의 CP를 포함할 수 있다. 한 실시 예에 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 제1 네트워크(198)(예: 블루투스, WiFi(wireless fidelity) direct 또는 IrDA (infrared data association) 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제2 네트워크(199)(예: 레저시 셀룰러 네트워크, 5G 네트워크, 차세대 통신 네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워크 (예: LAN 또는 WAN)와 같은 원거리 통신 네트워크)를 통하여 외부 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 이런 여러 종류의 통신 모듈들은 하나의 구성요소 (예: 단일 칩)으로 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 (IMSI))를 이용하여 제1 네트워크(198) 또는 제2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크 내에서 전자 장치(101)를 확인 또는 인증할 수 있다.

- [53] 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: 제2 네트워크(199))에 규정되는 다양한 요구사항을 지원할 수 있다. 일 실시 예에 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.

- [54] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부 (예: 외부 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 한 실시 예에 따르면, 안테나 모듈은 서브스트레이트 (예: PCB) 위에 형성된 도전체 또는 도전성 패턴으로 이루어진 방사체를 포함하는 안테나를 포함할 수 있다. 한 실시 예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다. 이런 경우, 제1 네트워크(198) 또는 제2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크에서 사용되는 통신 방식에 적합한 적어도 하나의 안테나가, 예를 들면, 통신 모듈(190)에

의하여 상기 복수의 안테나들 중에서 선택될 수 있다. 신호 또는 전력은 상기 선택된 적어도 하나의 안테나를 통하여 통신 모듈(190)과 외부 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다. 어떤 실시 예에 따르면, 방사체 이외에 다른 부품 (예: RFIC(radio frequency integrated circuit)이 추가로 안테나 모듈(197)의 일부로 형성될 수 있다.

- [55] 다양한 실시 예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 밀리미터파(mmWave) 안테나 모듈을 형성할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 밀리미터파(mmWave) 안테나 모듈은 인쇄회로기판, 상기 인쇄회로기판의 제 1 면(예: 아래 면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 지정된 고주파 대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있는 RFIC, 및 상기 인쇄회로기판의 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.
- [56] 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.
- [57] 한 실시 예에 따르면, 명령 또는 데이터는 제2 네트워크(199)에 연결된 서버(108)를 통해서 전자 장치(101)와 외부의 전자 장치(104)간에 송신 또는 수신될 수 있다. 외부 전자 장치(102 또는 104)는 전자 장치(101)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 한 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 외부의 전자 장치들(102, 104, 또는 108) 중 적어도 하나의 외부 전자 장치에서 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, 적어도 하나의 외부 전자 장치에게 그 기능 또는 그 서비스의 적어도 일부를 수행하라고 요청할 수 있다. 상기 요청을 수신한 적어도 하나의 외부의 전자 장치들은 요청된 기능 또는 서비스의 적어도 일부, 또는 요청과 관련된 추가 기능 또는 서비스를 실행하고, 그 실행의 결과를 전자 장치(101)로 전달할 수 있다. 전자 장치(101)는 결과를, 그대로 또는 추가적으로 처리하여, 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 실시 예에 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 실시 예에 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 헬스 케어)에 적용될 수 있다.

- [58] 도 2a는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 전면의 사시도이다. 도 2b는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 후면의 사시도이다.
- [59] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 한 실시 예에 따른 전자 장치(200)(예: 도 1의 전자 장치(101))는, 제1 면(또는 전면)(210A), 제2 면(또는 후면)(210B), 및 제1 면(210A) 및 제2 면(210B) 사이의 공간을 둘러싸는 측면(210C)을 포함하는 하우징(210)을 포함할 수 있다. 다른 실시 예(미도시)에서, 하우징은, 제1 면(210A), 제2 면(210B) 및 측면(210C)들 중 일부를 형성하는 구조를 지칭할 수도 있다.
- [60] 한 실시 예에 따르면, 제1 면(210A)은 적어도 일부분이 실질적으로 투명한 전면 플레이트(202)(예: 다양한 코팅 레이어들을 포함하는 글래스 플레이트, 또는 폴리머 플레이트)에 의하여 형성될 수 있다. 제2 면(210B)은 실질적으로 불투명한 후면 플레이트(211)에 의하여 형성될 수 있다. 상기 후면 플레이트(211)는, 예를 들어, 코팅 또는 착색된 유리, 세라믹, 폴리머, 금속(예: 알루미늄, 스테인레스 스틸(STS), 또는 마그네슘), 또는 상기 물질들 중 적어도 둘의 조합에 의하여 형성될 수 있다. 상기 측면(210C)은, 전면 플레이트(202) 및 후면 플레이트(211)와 결합하며, 금속 및/또는 폴리머를 포함하는 측면 베젤 구조(218)(또는 "측면 부재")에 의하여 형성될 수 있다. 어떤 실시 예에서는, 후면 플레이트(211) 및 측면 베젤 구조(218)는 일체로 형성되고 동일한 물질(예: 알루미늄과 같은 금속 물질)을 포함할 수 있다.
- [61] 도시된 실시 예에서, 상기 전면 플레이트(202)는, 상기 제1 면(210A)으로부터 상기 후면 플레이트(211) 쪽으로 휘어져 심리스하게(seamless) 연장된 2개의 제1 영역(210D)들을, 상기 전면 플레이트(202)의 긴 엣지(long edge) 양단에 포함할 수 있다. 도시된 실시 예(도 3 참조)에서, 상기 후면 플레이트(211)는, 상기 제2 면(210B)으로부터 상기 전면 플레이트(202) 쪽으로 휘어져 심리스하게 연장된 2개의 제2 영역(210E)들을 긴 엣지 양단에 포함할 수 있다. 어떤 실시 예에서는, 상기 전면 플레이트(202)(또는 상기 후면 플레이트(211))가 상기 제1 영역(210D)들(또는 상기 제2 영역(210E)들) 중 하나만을 포함할 수 있다. 어떤 실시 예에서는, 상기 제1 영역(210D)들 또는 제2 영역(210E)들 중 일부가 포함되지 않을 수 있다. 상기 실시 예들에서, 상기 전자 장치(200)의 측면에서 볼 때, 측면 베젤 구조(218)는, 상기와 같은 제1 영역(210D)들 또는 제2 영역(210E)들이 포함되지 않는 측면 쪽에서는 제1 두께(또는 폭)를 가지고, 상기 제1 영역(210D)들 또는 제2 영역(210E)들을 포함한 측면 쪽에서는 상기 제1 두께보다 얇은 제2 두께를 가질 수 있다.
- [62] 한 실시 예에 따르면, 전자 장치(200)는, 디스플레이(201)(예: 도 1의 디스플레이 모듈(160)), 입력 장치(203)(예: 도 1의 입력 모듈(150)), 음향 출력 장치(207, 214)(예: 도 1의 음향 출력 모듈(155)), 센서 모듈(204, 219)(예: 도 1의 센서 모듈(176)), 카메라 모듈(205, 212, 213)(예: 도 1의 카메라 모듈(180)), 키 입력

장치(217), 인디케이터(미도시 됨), 및 커넥터들(208, 209) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 어떤 실시 예에서는, 상기 전자 장치(200)는, 구성 요소들 중 적어도 하나(예: 키 입력 장치(217, 또는 인디케이터)를 생략하거나 다른 구성 요소를 추가적으로 포함할 수 있다.

- [63] 디스플레이(201)(예: 도 1의 디스플레이 모듈(160))는, 예를 들어, 전면 플레이트(202)의 상단 부분을 통하여 보일 수 있다. 어떤 실시 예에서는, 상기 제1 면(210A), 및 상기 측면(210C)의 제1 영역(210D)을 형성하는 전면 플레이트(202)를 통하여 상기 디스플레이(201)의 적어도 일부가 보일 수 있다. 디스플레이(201)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 실시 예에서는, 상기 센서 모듈(204, 219)의 적어도 일부, 및/또는 키 입력 장치(217)의 적어도 일부가, 상기 제1 영역(210D), 및/또는 상기 제2 영역(210E)에 배치될 수 있다.
- [64] 어떤 실시 예(미도시)에서는, 디스플레이(201)의 화면 표시 영역의 배면에, 오디오 모듈(214), 센서 모듈(204), 카메라 모듈(205, 예: 이미지 센서), 및 지문 센서 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 어떤 실시 예(미도시)에서는, 디스플레이(201)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 실시 예에서는, 상기 센서 모듈(204, 219)의 적어도 일부, 및/또는 키 입력 장치(217)의 적어도 일부가, 상기 제1 영역(210D)들, 및/또는 상기 제2 영역(210E)들에 배치될 수 있다.
- [65] 입력 장치(203)는, 마이크를 포함할 수 있다. 어떤 실시 예에서는, 입력 장치(203)는 소리의 방향을 감지할 수 있도록 배치되는 복수개의 마이크를 포함할 수 있다. 음향 출력 장치(207, 214)는 스피커들(207, 214)을 의미할 수 있다. 스피커들(207, 214)은, 외부 스피커(207) 및 통화용 리시버(예: 오디오 모듈(214))를 포함할 수 있다. 어떤 실시 예에서는 입력 장치(203, 예: 마이크), 스피커들(207, 214) 및 커넥터들(208, 209)은 전자 장치(200)의 상기 공간에 배치되고, 하우징(210)에 형성된 적어도 하나의 홀을 통하여 외부 환경에 노출될 수 있다. 어떤 실시 예에서는 하우징(210)에 형성된 홀은 입력 장치(203, 예: 마이크) 및 스피커들(207, 214)을 위하여 공용으로 사용될 수 있다. 어떤 실시 예에서는 스피커들(207, 214)은 하우징(210)에 형성된 홀이 배제된 채, 동작되는 스피커(예: 피에조 스피커)를 포함할 수 있다.
- [66] 센서 모듈(204, 219)(예: 도 1의 센서 모듈(176))은, 전자 장치(200)의 내부의 작동 상태, 또는 외부의 환경 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 센서 모듈(204, 219)은, 예를 들어, 하우징(210)의 제1 면(210A)에 배치된 제1 센서 모듈(204)(예: 근접 센서) 및/또는 제2 센서 모듈(미도시)(예: 지문 센서), 및/또는 상기 하우징(210)의 제2 면(210B)에 배치된 제3 센서 모듈(219)(예: HRM 센서)을 포함할 수 있다. 상기 지문 센서는 하우징(210)의 제1

면(210A)(예: 디스플레이(201)) 및/또는 제2 면(210B)에 배치될 수도 있다. 전자 장치(200)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 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

- [67] 카메라 모듈들(205, 212)은, 전자 장치(200)의 제1 면(210A)에 배치된 제1 카메라 모듈(205), 및 제2 면(210B)에 배치된 제2 카메라 모듈(212), 및/또는 플래시(213)를 포함할 수 있다. 상기 카메라 모듈들(205, 212)은, 하나 또는 복수의 렌즈들, 이미지 센서, 및/또는 이미지 시그널 프로세서를 포함할 수 있다. 플래시(213)는, 예를 들어, 발광 다이오드 또는 제논 램프(xenon lamp)를 포함할 수 있다. 제1 카메라 모듈(205)은 언더 디스플레이 카메라(UDC: Under display Camera) 방식으로 디스플레이 패널의 하부에 배치될 수 있다. 어떤 실시 예에서는, 2개 이상의 렌즈들(광각 및 망원 렌즈) 및 이미지 센서들이 상기 전자 장치(200)의 한 면에 배치될 수 있다. 어떤 실시 예에서는, 전자 장치(200)의 제1 면(예로서, 화면이 표시되는 면)에 복수의 제1 카메라 모듈(205)들이 언더 디스플레이 카메라(UDC) 방식으로 배치될 수 있다.
- [68] 키 입력 장치(217)는, 하우징(210)의 측면(210C)에 배치될 수 있다. 다른 실시 예에서, 전자 장치(200)는 상기 언급된 키 입력 장치(217) 중 일부 또는 전부를 포함하지 않을 수 있고 포함되지 않은 키 입력 장치(217)는 디스플레이(201) 상에 소프트 키, 또는 터치 키의 형태로 구현될 수 있다. 어떤 실시 예에서, 키 입력 장치(217)는 디스플레이(201)에 포함된 압력 센서를 이용하여 구현될 수 있다.
- [69] 인디케이터는, 예를 들어, 하우징(210)의 제1 면(210A)에 배치될 수 있다. 인디케이터는, 예를 들어, 전자 장치(200)의 상태 정보를 광 형태로 제공할 수 있다. 다른 실시 예에서, 인디케이터는, 예를 들어, 카메라 모듈(205)의 동작과 연동되는 광원을 제공할 수 있다. 인디케이터는, 예를 들어, LED, IR LED 및 제논 램프를 포함할 수 있다.
- [70] 커넥터들(208, 209)은, 외부 전자 장치와 전력 및/또는 데이터를 송수신하기 위한 커넥터(예를 들어, USB 커넥터)를 수용할 수 있는 제1 커넥터 홀(208), 및/또는 외부 전자 장치와 오디오 신호를 송수신하기 커넥터를 위한 수용할 수 있는 제2 커넥터 홀(209, 또는 이어폰 잭)을 포함할 수 있다.
- [71] 카메라 모듈들(205, 212) 중 일부 카메라 모듈(205), 센서 모듈(204, 219)들 중 일부 센서 모듈(204) 또는 인디케이터는 디스플레이(201)를 통해 보이도록 배치될 수 있다. 카메라 모듈(205)은 디스플레이 영역과 중첩되어 배치될 수 있고, 카메라 모듈(205)과 대응하는 디스플레이 영역에서도 화면을 표시할 수 있다. 일부 센서 모듈(204)은 전자 장치의 내부 공간에서 전면 플레이트(202)를 통해 시각적으로 노출되지 않고 그 기능을 수행하도록 배치될 수도 있다.
- [72] 도 3a 내지 도 3c는 한 실시 예에 따른 접힌 상태의 폴더블 전자 장치를 나타내는 도면으로서, 도 3a는 사시도이고, 도 3b는 정면도이며, 도 3c는

후면도이다. 도 4a 내지 도 4c는 한 실시 예에 따른 180도 펼쳐진 상태의 폴더블 전자 장치를 나타내는 도면으로서, 도 4a는 사시도이고, 도 4b는 정면도이며, 도 4c는 후면도이다.

- [73] 도 3a 내지 도 4c를 참조하면, 한 실시 예에 따른 전자 장치(101)(예: 도 1의 전자 장치(101))는, 제1 하우징(311)과 제2 하우징(312)을 포함하는 폴더블 하우징(310)(또는 "하우징"), 플렉서블 디스플레이(flexible display)(320), 힌지 조립체(hinge assembly)(300), 커버(330)(또는 "후면 커버")를 포함할 수 있다. 한 실시 예에 따르면 커버(330)는 제1 하우징(311)에 포함되는 제1 커버(301)와, 제2 하우징(312)에 포함되는 제2 커버(302)를 포함할 수 있다.
- [74] 한 실시 예에 따르면, 제1 하우징(311)과 제2 하우징(312)은 전자 장치(101)의 전자 부품들(예: 인쇄회로기판, 배터리, 및/또는 프로세서)이 배치될 수 있는 공간을 형성하며, 전자 장치(101)의 측면을 형성할 수 있다. 일 예로서, 전자 장치(101)의 다양한 기능을 수행하기 위한 다양한 종류의 부품들이 제1 하우징(311)과 제2 하우징(312) 내부에 배치될 수 있다. 예를 들어, 전면 카메라, 리시버, 및/또는 센서(예: 근접 센서)의 전자 부품들이 제1 하우징(311)과 제2 하우징(312) 내부에 배치될 수 있다.
- [75] 일 예로서, 제1 하우징(311)과 제2 하우징(312)은 전자 장치(101)가 펼침 상태(unfolded state)일 때는 서로 나란하게 배치될 수 있다. 다른 예로서, 전자 장치(101)가 접힘 상태(folded state)일 때, 제1 하우징(311)은 제2 하우징(312)을 기준으로 회동(또는 회전)하여, 제1 하우징(311)의 일면과 제2 하우징(312)의 일면이 마주보도록 배치될 수 있다.
- [76] 한 실시 예에 따르면, 제1 하우징(311)과 제2 하우징(312)은 플렉서블 디스플레이(320)를 수용하는 리세스(recess)를 형성할 수 있으며, 플렉서블 디스플레이(320)는 리세스에 안착되어 제1 하우징(311)과 제2 하우징(312)에 의해 지지될 수 있다. 제1 하우징(311)과 제2 하우징(312)은 플렉서블 디스플레이(320)를 지지하기 위해 지정된 강성을 갖는 금속 재질 및/또는 비금속 재질로 형성될 수 있다.
- [77] 한 실시 예에 따르면, 플렉서블 디스플레이(320)는 제1 하우징(311)과 제2 하우징(312) 상에 배치되어, 전자 장치(101)가 펼침 상태일 때, 전자 장치(101)의 전면을 형성할 수 있다. 즉, 플렉서블 디스플레이(320)는 제1 하우징(311)의 일 영역에서부터 힌지 조립체(300)를 가로 질러 제2 하우징(312)의 적어도 일 영역까지 연장되어 배치될 수 있다. 한 실시 예에 따르면, 플렉서블 디스플레이(320)는 제1 하우징(311)과 제2 하우징(312)에 의해 형성된 리세스에 안착되어, 제1 하우징(311)과 제2 하우징(312) 상에 배치될 수 있다.
- [78] 일 예시에서, 플렉서블 디스플레이(320)는 제1 하우징(311)의 적어도 일 영역과 대응되는 제1 영역(320a), 제2 하우징(312)의 적어도 일 영역과 대응되는 제2 영역(320b), 제1 영역(320a)과 제2 영역(320b) 사이에 위치하고, 플렉서블(flexible)한 특성을 갖는 폴딩 영역(320c)을 포함할 수 있다. 다만,

상술한 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 실시 예에 따라 플렉서블 디스플레이(320)의 제1 영역(320a), 제2 영역(320b), 폴딩 영역(320c)은 모두 플렉서블한 특성을 갖도록 형성될 수도 있다.

- [79] 한 실시 예에서, 제1 영역(320a), 폴딩 영역(320c), 제2 영역(320b)은 전자 장치(101)가 펼침 상태일 때, 동일한 방향을 향하며 나란하게 배치될 수 있다.
- [80] 이와 달리, 전자 장치(101)가 접힘 상태일 때에는, 폴딩 영역(320c)이 구부러져 제1 영역(320a)과 제2 영역(320b)이 서로 마주보도록 배치될 수 있다.
- [81] 한 실시 예에 따르면, 플렉서블 디스플레이(320)의 적어도 일 영역(예: 제1 영역(320a), 제2 영역(320b))이 제1 하우징(311)의 일면과 제2 하우징(312)의 일면에 부착될 수 있다.
- [82] 다른 실시 예에 따르면, 플렉서블 디스플레이(320)는 제1 하우징(311)의 일면과 제2 하우징(312)의 일면에 부착될 수도 있다.
- [83] 한 실시 예에 따르면, 힌지 조립체(300)는 제1 하우징(311)과 제2 하우징(312)을 연결하며, 제1 하우징(311)을 기준으로 제2 하우징(312)을 지정된 회동 범위 내에서 회전시키거나, 반대로 제2 하우징(312)을 기준으로 제1 하우징(311)을 지정된 회동 범위 내에서 회전시킬 수 있다.
- [84] 일 예시에서, 제1 하우징(311)과 제2 하우징(312)가 연결되는 영역에는 리세스(recess)가 형성되어, 힌지 조립체(300)가 제1 하우징(311)과 제2 하우징(312) 사이에 배치될 수 있다. 상술한 리세스는 일 예시로 일정한 곡률을 갖는 홈 형상으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [85] 한 실시 예에 따르면, 제1 하우징(311)과 제2 하우징(312) 사이에 힌지 하우징(300c)이 배치되고, 힌지 하우징(300c)에 힌지 조립체(300)가 조립될 수 있다. 일 실시 예에서, 힌지 하우징(300c)은 힌지 커버(hinge cover)로 참조될 수 있다.
- [86] 한 실시 예에 따르면, 힌지 하우징(300c)은 전자 장치(101)의 상태에 따라 전자 장치(101)의 외부에서 보이거나, 폴더블 하우징(310)에 의해 가려질 수 있다. 일 예시(예: 도 4c 참조)로, 힌지 하우징(300c)은 전자 장치(101)가 펼침 상태일 때에는 폴더블 하우징(310)에 의해 가려져 전자 장치(101)의 외부로 보이지 않을 수 있다. 다른 예시(예: 도 3a 내지 도 3c 참조)로, 힌지 하우징(300c)은 전자 장치(101)가 접힘 상태일 때에는 제1 하우징(311)과 제2 하우징(312)의 회동에 의해 전자 장치(101)의 외부에서 보일 수 있다.
- [87] 도 5a는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 하우징에 배치되는 코일 안테나들 및 연성회로기판을 나타내는 도면이다. 도 5b는 NFC 구동회로, WPC 구동회로 및 MST 구동회로가 PCB에 배치되는 것을 나타내는 도면이다. 도 6은 도 5a에 도시된 I-I' 선에 따른 단면도이다.
- [88] 도 5a 내지 도 6을 참조하면, 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(500, 600)(예: 도 1의 전자 장치(101))는, 제1 하우징(311)(예: 도 3a의 제1 하우징(311))과 제2 하우징(312)(예: 도 3a의 제2 하우징(312))을 포함하는 폴더블

하우징(310), 플렉서블 디스플레이(320), 힌지 조립체(300) 및 커버(예: 도 4c의 커버(330))를 포함할 수 있다. 힌지 조립체(300)는 제1 하우징(311)과 제2 하우징(312)을 연결하며, 힌지 조립체(300)에 의해서 제1 하우징(311)과 제2 하우징(312)이 접히거나 펼쳐질 수 있다.

- [89] 한 실시 예에 따르면, 제1 하우징(311)과 제2 하우징(312)은 전자 장치(101)의 전자 부품들(예: 인쇄회로기판, 배터리, 및/또는 프로세서)이 배치될 수 있는 공간을 형성할 수 있다. 또한, 제1 하우징(311)과 제2 하우징(312)은 전자 장치(500)(예: 도 1의 전자 장치(101), 도 3a의 전자 장치(101))의 측면의 적어도 일부를 형성할 수 있다.
- [90] 일 예로서, 전자 장치(500)의 복수의 전자 부품들(예: 인쇄회로기판, 프로세서, 메모리, 카메라, 방송 수신 모듈 및/또는 통신 모듈)이 제1 하우징(311)과 제2 하우징(312)의 내부에 마련된 공간에 배치될 수 있다. 인쇄회로기판은 PCB(printed circuit board), PBA(printed board assembly) 및/또는 FPCB(flexible printed circuit board)를 포함할 수 있다.
- [91] 일 예로서, 제1 하우징(311)(예: 도 3a의 제1 하우징(311))과 제2 하우징(312)(예: 도 3a의 제2 하우징(312))에는 플렉서블 디스플레이(예: 도 4a의 플렉서블 디스플레이(320))가 배치될 수 있다. 제1 하우징(311)에는 프로세서, 메모리, 카메라 및/또는 통신 모듈이 배치될 수 있다. 일 예로서, 제2 하우징(312)에는 코일 안테나(510, 520, 530), PCB(printed circuit board)(540, 또는 PBA(printed circuit board assembly)), 복수의 연성회로기판(550, 560), 커넥터(570), 및 메탈 쉴드(metal shield)(670)가 배치될 수 있다.
- [92] 코일 안테나(510, 520, 530)는 WPC(wireless power consortium)(510), NFC(near field communication)(520) 및/또는 MST(magnetic secure transmission)(530)을 포함할 수 있다. 일 예로서, 전자 장치(500) 내에 NFC(520)만 배치될 수도 있고, NFC(520)와 함께 WPC(510) 또는 MST(530)가 배치될 수 있다. 일 예로서, 전자 장치(500) 내에 WPC(510) 및 MST(530)가 배치될 수도 있다. 일 예로서, 전자 장치(500) 내에 NFC(520), WPC(510) 및 MST(530)가 모두 배치될 수 있다.
- [93] PCB(540)는 NFC(520)를 구동하기 위한 NFC 구동회로(542), WPC(510)를 구동하기 위한 WPC 구동회로(544), MST(530)를 구동하기 위한 MST 구동회로(546)를 포함할 수 있다. NFC(520), WPC(510) 및 MST(530)는 커넥터(570)를 통해 PCB(540)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [94] 일 예로서, 복수의 FPCB(flexible printed circuit board)(650, 660) 중 제1 FPCB(650)는 제1 하우징(311)에 배치된 PCB(580, 또는 PBA)와 제2 하우징(312)에 배치된 PCB(540, 또는 PBA) 간에 제어신호의 전달을 위한 C2C(connector to connector) FPCB를 포함할 수 있다.
- [95] 일 예로서, 복수의 FPCB(650, 660) 중 제2 FPCB(660)는 제1 하우징(311)에 배치된 PCB(580, 또는 PBA)와 제2 하우징(312)에 배치된 PCB(540, 또는 PBA) 간에 RF신호의 전달을 위한 FRC(flexible radio frequency cable) FPCB를 포함할 수

있다.

- [96] 일 예로서, 제2 하우징(312) 내에서 Z축 방향을 기준으로 배터리(189)의 상측에 WPC(510, 610) 및 NFC(520, 620)가 배치될 수 있다.
- [97] 일 예로서, 제2 하우징(312) 내에서 X축을 기준으로 중앙부에 WPC(510, 610)가 배치되고, WPC(510)의 양측에 NFC(520, 620)가 배치될 수 있다. 제2 하우징(312) 내에서 Z축을 기준으로 WPC(510, 610)의 하측에 MST(530)가 배치될 수 있다.
- [98] 일 예로서, 차폐층(shielding layer 또는, shielding sheet)(640)은 자기장을 차단할 수 있는 물질로 형성된 레이어 또는 시트로 형성될 수 있다. 차폐층(640)은 투자율이 높은 물질(예: 페라이트(ferrite) 또는 나노 크리스탈(nano crystal))로 단층 또는 다층 구조로 형성될 수 있다.
- [99] 일 예로서, 차폐층(640)은 WPC(510, 610)의 하측에 배치될 수 있다. WPC(510, 610)와 배터리(189) 사이에는 차폐층(640)이 배치될 수 있다.
- [100] 일 예로서, 차폐층(640)은 FPCB(650, 660)와 적어도 일부 같은 층(layer)에 배치될 수 있다. 예를 들어, X축 방향을 기준으로 제1 FPCB(650)와 제2 FPCB(660)사이에 차폐층(640)이 배치될 수 있다. 이에 한정되지 않고, 차폐층(640)의 위치와 두께는 변경될 수도 있다.
- [101] 일 예로서, 제2 하우징(312) 내에서 Z축 방향을 기준으로 배터리(189)의 상측에 NFC(520, 620)가 배치될 수 있다. NFC(520, 620)와 배터리(189) 사이에는 복수의 FPCB(650, 660)가 배치될 수 있다.
- [102] 일 예로서, Z축 방향에서 보았을 때, 복수의 FPCB(650, 660) 중에서 제1 FPCB(650)는 WPC(510, 610)의 제1 측에 배치된 NFC(520, 620)와 적어도 일부가 중첩되도록 배치될 수 있다. 복수의 FPCB(650, 660) 중에서 제2 FPCB(660)는 WPC(510, 610)의 제2 측에 배치된 NFC(520, 620)와 적어도 일부가 중첩되도록 배치될 수 있다. NFC(620)와 복수의 FPCB(650, 660)의 측면을 둘러싸도록 메탈 쉴드(670)가 배치될 수 있다.
- [103] 일 예로서, 메탈 쉴드(670)는 코일 안테나(610, 620)에서 발생하는 -Z축 방향의 자기장을 차폐하기 위해 금속 재질(예: 알루미늄)로 형성될 수 있다. 메탈 쉴드(670)는 상자성체, 반자성체, 및/또는 강자성체로 형성될 수 있다.
- [104] 일 예로서, 메탈 쉴드(670)는 복수의 금속 부재로 형성될 수 있다. 예를 들어, 메탈 쉴드(670)는 2개, 3개, 4개, 또는 5개의 금속 부재로 형성될 수 있다. 예를 들어, 각각의 금속 부재는 상자성체, 반자성체, 및/또는 강자성체로 형성될 수 있다. 예를 들어, 메탈 쉴드(670)를 구성하는 복수의 금속부재 모두가 상자성체, 반자성체 또는 강자성체로 형성될 수도 있다. 예를 들어, 메탈 쉴드(670)를 구성하는 복수의 금속부재 중에서 적어도 하나는 상자성체, 또한 적어도 하나는 반자성체, 또한 나머지 일부는 강자성체로 형성될 수도 있다.
- [105] 일 예로서, 메탈 쉴드(670)는 알루미늄, 스테인레스 스틸(stainless steel), 마그네슘, 금, 은, 구리, 철 또는 상기 물질들 중 적어도 둘의 조합에 의하여 형성될 수 있다.

- [106] 일 예로서, 메탈 쉴드(670)는 하우징(예: 도 5a의 제2 하우징(312))과 일체로 형성될 수 있다. 예를 들어, 메탈 쉴드(670)의 적어도 일부가 하우징(예: 도 5a의 제2 하우징(312))에 포함되어 형성될 수 있다.
- [107] 일 예로서, NFC(620)가 배치된 영역의 두께를 줄이기 위해서, NFC(620)에는 차폐층(640)이 배치되지 않을 수 있다. 여기서, NFC(620)의 아래에 차폐층(640)이 없는 경우에 NFC(620)에서 발생된 자기장이 원하는 방향으로 방사되지 않고, 불필요한 -Z축 방향으로 자기장이 방사되어 간섭을 발생시킬 수 있다. 본 개시의 전자 장치(500, 600)는 코일 안테나(예로서, NFC(520, 620))의 외측에 배치된 메탈 쉴드(670)를 통해 -Z축 방향의 자기장을 차폐하고, 코일 안테나(예로서, NFC(520, 620))에서 발생되는 자기장이 원하는 방향(예: Z축 방향)으로 방사되도록 할 수 있다.
- [108] 도 7a는 일 실시 예에 따른 코일 안테나, 연성회로기판, 차폐층의 배치 구조를 비교하여 나타내는 도면이다.
- [109] 도 7a를 참조하면, 전자 장치(70)는 코일 안테나(71, 72), 복수의 차폐층(74, 77), 복수의 FPCB(75, 76), 및 배터리(189)를 포함할 수 있다. WPC(71)의 양측에는 NFC(72)가 배치될 수 있고, WPC(71) 및 NFC(72)의 하부에는 제1 차폐층(74)이 배치될 수 있다. NFC(72)와 차폐층(74)의 측면에는 FPCB(75, 76)가 배치될 수 있고, FPCB(75, 76)의 상측에는 제2 차폐층(77)이 배치될 수 있다. 이와 같이, 코일 안테나(71, 72), 차폐층(74, 77), 및 FPCB(75, 76)의 구조를 적용하면, WPC(71)가 배치되는 영역은 제1 폭(A1, 또는 제1 거리)을 가질 수 있다.
- [110] 배터리(189)의 하단부터 코일 안테나(71, 72)의 상단까지의 높이는 제1 높이(B1)를 가질 수 있다. 이러한 구조를 적용하면, 전자 장치(70)는 두께를 줄여 배터리(189)의 배치 공간을 확보할 수 있다. 그러나, 제1 차폐층(74)의 차폐 영역 내에 WPC(71)와 NFC(72)가 모두 위치해야 함으로 WPC(71)의 면적이 감소할 수 있다.
- [111] 도 7b는 일 실시 예에 따른 코일 안테나, 연성회로기판, 차폐층의 배치 구조를 비교하여 나타내는 도면이다.
- [112] 도 7b를 참조하면, 전자 장치(80)는 코일 안테나(81, 82), 차폐층(84), 복수의 FPCB(85, 86), 및 배터리(189)를 포함할 수 있다. WPC(81)의 면적을 확보할 수 있도록, 제1 FPCB(85) 및 제2 FPCB(86)의 상측에는 NFC(82)가 배치될 수 있다. WPC(81)와 NFC(82)의 자기장 차폐를 위해서, WPC(81)와 NFC(82)의 하부에는 차폐층(84)이 배치될 수 있다. 이와 같이, 코일 안테나(81, 82), 차폐층(84), 및 FPCB(85, 86)의 구조를 적용하면, WPC(81)가 배치되는 영역은 제1 폭(A1, 또는 제1 거리)보다 넓은 제2 폭(A2, 또는 제2 거리)을 가질 수 있고, 배터리(189)의 하단부터 코일 안테나(81, 82)의 상단까지의 높이는 제1 높이(B1)보다 두꺼운 제2 높이(B2)를 가질 수 있다. 이러한 구조를 적용하면, 전자 장치(80)는 FPCB(85, 86)와 중첩되는 위치에 NFC(82)를 배치하여 WPC(81)의 면적을 증가시킬 수 있다. 그러나, 배터리(189)의 하단부터 코일 안테나(81, 82)의

상단까지의 두께(B2)(또는, 높이(B2))가 증가할 수 있다. 전자 장치(80)의 두께를 증가시키지 않는 경우, 배터리(189)의 두께를 줄여야 함으로, 배터리(189)의 총량이 감소하게 된다.

- [113] 이 경우, 전자 장치(80)는 NFC(82)와 FPCB(85, 86) 사이의 차폐층(84)을 제거하고, 배터리(189)의 두께를 증가시킬 수 있다. 그러나, NFC(82)의 하부에 차폐층(84)이 존재하지 않음으로 인해 -Z축 방향으로 자기장이 방사되어 NFC(82) 성능이 저하되고, 간섭이 발생할 수 있다.
- [114] 도 7c는 일 실시 예에 따른 코일 안테나, 연성회로기판, 차폐층의 배치 구조를 비교하여 나타내는 도면이다.
- [115] 도 7c를 참조하면, 코일 안테나(610, 620) 중 WPC(610)의 하부에는 차폐층(840)이 배치될 수 있고, NFC(620)의 하부에는 차폐층(840)이 배치되지 않을 수 있다. NFC(620)는 FPCB(650, 660)와 중첩되도록 배치될 수 있고, WPC(610)가 배치되는 영역은 제1 폭(A1, 또는 제1 거리)보다 넓은 제2 폭(A2, 또는 제2 거리)을 가질 수 있다. 배터리(189)의 하단부터 코일 안테나(610, 620)의 상단까지의 높이는 제1 높이(B1)를 가질 수 있다. 코일 안테나(610, 620)와 복수의 FPCB(650, 660)의 측면을 둘러싸도록 메탈 쉴드(670)가 배치될 수 있다. 메탈 쉴드(670)를 통해서 전자 장치(600)는 코일 안테나(610, 620)에서 발생하는 -Z축 방향의 자기장을 차폐하고, 코일 안테나(610, 620)에서 발생하는 자기장이 원하는 방향으로 방사되도록 할 수 있다.
- [116] 도 8은 본 개시의 일 실시 예에 따른 차폐층의 배치에 따른 코일 안테나에서 발생하는 자기장의 형태를 나타내는 도면이다.
- [117] 도 6 및 도 8을 참조하면, 전자 장치(800)의 코일 안테나(810, 예: NFC) 전체를 커버하도록, 코일 안테나(810, 예: NFC)의 하부에 차폐층(820)이 형성된 경우, 코일 안테나(810)에서 방사되는 자기장(830)의 시뮬레이션 결과가 도시된다. 여기서, 코일 안테나(810)는 NFC를 기준으로 단순화하여 표현되었으며, NFC는 1턴 또는 복수의 턴으로 형성될 수 있다. NFC 코일의 투자율이 150mu 차폐제로 설정되고, NFC에 350mA의 전류를 인가했을 때의 자기장(830)의 분포가 도시된다. 코일 안테나(810, 예: NFC)의 외경보다 넓은 범위로 차폐층(820)을 형성했을 때, -Z축 방향의 자기장(830)은 차폐되고, Z축 방향의 자기장(830)이 방사되는 것을 확인할 수 있다.
- [118] 도 9는 본 개시의 일 실시 예에 따른 차폐층의 배치에 따른 코일 안테나에서 발생하는 자기장의 형태를 나타내는 도면이다.
- [119] 도 9를 참조하면, 전자 장치(900)의 코일 안테나(910, 예: NFC) 일부 영역을 커버하도록, 코일 안테나(910, 예: NFC)의 하부에 차폐층(920)이 형성된 경우, 코일 안테나(910)에서 방사되는 자기장(930)의 시뮬레이션 결과가 도시된다. 코일 안테나(810)는 NFC를 기준으로 단순화되어 표현되었으며, NFC는 1턴 또는 복수의 턴으로 형성될 수 있다. NFC 코일의 투자율이 150mu 차폐제로 설정되고, NFC에 350mA의 전류를 인가했을 때의 자기장(930)의 분포가 도시된다. 코일

안테나(910, 예: NFC)의 일부 영역을 커버하도록 차폐층(920)이 형성될 때, -Z축 방향의 자기장(930)의 일부가 차폐되고, Z축 방향의 자기장(930)이 방사되는 것이 확인될 수 있다. 차폐층(920)이 배치되지 않은 부분에서는 -Z축 방향으로 일부의 자기장(930)이 방사되는 것을 확인될 수 있다.

- [120] 도 10은 본 개시의 일 실시 예에 따른 차폐층의 배치에 따른 코일 안테나에서 발생하는 자기장의 형태를 나타내는 도면이다.
- [121] 도 10을 참조하면, 전자 장치(1000)의 코일 안테나(1010, 예: NFC)보다 작은 영역을 커버하도록, 코일 안테나(1010, 예: NFC)의 하부에 차폐층(1020)이 형성된 경우, 코일 안테나(1010)에서 방사되는 자기장(1030)의 시뮬레이션 결과가 도시된다. 여기서, 코일 안테나(1010)는 NFC를 기준으로 단순화하여 표현하였으며, NFC는 1턴 또는 복수의 턴으로 형성될 수 있다. NFC 코일의 투자율이 150 μ 차폐체로 설정되고, NFC에 350mA의 전류를 인가했을 때의 자기장(1030)의 분포가 도시된다. 코일 안테나(1010, 예: NFC) 영역보다 작게 차폐층(1020)을 형성될 때, -Z축 방향의 자기장(1030)이 차폐되지 않고 방사되는 것이 확인될 수 있다. 차폐층(920)이 배치되지 않은 부분에서 -Z축 방향으로 자기장(930)이 방사되어 NFC의 성능이 열화되고, 자기장에 의한 간섭이 발생할 수 있다.
- [122] 도 11은 본 개시의 일 실시 예에 따른 메탈 쉴드(예: 프론트 메탈)가 차폐 영역을 둘러싸도록 배치되는 것을 나타내는 도면이다.
- [123] 도 6 및 도 11을 참조하면, 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(600, 1100)(예: 도 1의 전자 장치(101))는, 코일 안테나는 NFC(620, 1100) 및 WPC(610)를 포함할 수 있다. 이에 한정되지 않고, 코일 안테나는 NFC(620, 1100), WPC(610) 및 MST(예: 도 5의 MST(530))를 포함할 수 있다.
- [124] NFC(620, 1110)와 WPC(610)는 Z축 방향을 기준으로 동일 높이에 배치될 수 있다. NFC(620, 1110)는 FPCB(650, 660)의 상측에 배치될 수 있다. NFC(620, 1110)보다 작은 면적을 커버하도록 차폐층(640, 1120)이 배치될 수 있다. 차폐층(1120)은 도 6에 도시된 바와 같이, WPC(610)를 커버하도록, Z축 방향을 기준으로 WPC(610)의 하부에 배치될 수 있다. WPC(510, 610)와 배터리(189) 사이에는 차폐층(640)이 배치될 수 있다.
- [125] 메탈 쉴드(670, 1130)는 NFC(620, 1110)의 측면을 둘러싸도록 배치될 수 있다. 일 예로서, 메탈 쉴드(670, 1130)는 NFC(620, 1110)에서 발생하는 자기장 중에서 -Z축 방향의 자기장을 차폐할 수 있다. 메탈 쉴드(670, 1130)는 상자성체, 반자성체, 또는 강자성체로 형성될 수 있다.
- [126] 메탈 쉴드(670, 1130)는 X축 방향으로 NFC(620, 1110)로부터 제1 폭(w1) 만큼 이격되어 배치될 수 있다. 일 예로서, 메탈 쉴드(670, 1130)는 X축 방향으로 NFC(620, 1110)로부터 2mm~100mm 이격되어 배치될 수 있다.
- [127] 메탈 쉴드(670, 1130)는 Y축 방향으로 NFC(620, 1110)로부터 제2 폭(w2) 만큼 이격되어 배치될 수 있다. 일 예로서, 메탈 쉴드(670, 1130)는 Y축 방향으로

NFC(620, 1110)로부터 0.1mm~5.0mm 이격되어 배치될 수 있다.

- [128] NFC(620, 1110)와 X축 및 Y축 방향으로 일정 간격을 두고, NFC(620, 1110)의 측면을 둘러싸도록 메탈 쉴드(670, 1130)가 배치됨에 따라 전자 장치는 NFC(620, 1110)에서 발생된 -Z축 방향의 자기장을 차폐할 수 있다. 이와 같이, 전자 장치는 메탈 쉴드(670, 1130)를 통해 -Z축 방향의 자기장을 차폐하고, NFC(620, 1110)에서 발생되는 자기장이 원하는 방향(예: Z축 방향)으로 방사되도록 할 수 있다.
- [129] 도 12는 메탈 쉴드(예: 프론트 메탈)와 차폐 영역 간의 간격의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [130] 도 6 및 도 12를 참조하면, 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치(1200)는 배터리(189), NFC(1210), 및 FPCB(1220)를 배치하기 위한 프론트 메탈(1230)을 포함할 수 있다.
- [131] 본 개시에서는 프론트 메탈(1230)을 상자성체, 반자성체 또는 강자성체의 메탈로 형성하여, 프론트 메탈(1230)이 도 6의 메탈 쉴드(670)를 대체할 수 있다. 즉, 전자 장치는 -Z축 방향의 자기장을 차폐하기 위하여 별도의 메탈 쉴드를 형성하지 않고, 프론트 메탈(1230)로 메탈 쉴드(670)를 구현할 수 있다.
- [132] 여기서, 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 쉴드)은 X축 방향으로 NFC(1210)로부터 제1 폭(w1)만큼 이격되어 배치될 수 있다. 일 예로서, 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 쉴드)은 X축 방향으로 NFC(1210)로부터 2mm~5mm 이격되어 배치될 수 있다. 또한, 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 쉴드)은 Z축 방향으로 NFC(1210)의 하단에서부터 제1 높이(h1)만큼 이격되어 배치될 수 있다. 일 예로서, 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 쉴드)은 Z축 방향으로 NFC(1210)의 하단에서부터 0.2mm~2.0mm 이격되어 배치될 수 있다.
- [133] 코일 안테나(610, 620)와 복수의 FPCB(650, 660)의 측면 방향에 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 쉴드)이 배치되어, 전자 장치는 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 쉴드)을 통해서 NFC(620)에서 발생하는 -Z축 방향의 자기장을 차폐하고, 코일 안테나(610, 620)에서 발생하는 자기장이 원하는 방향으로 방사되도록 할 수 있다. 즉, 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 쉴드)가 Z축 방향으로 NFC(1210)보다 하측에 배치되고, NFC(1210)로부터 일정 거리만큼 이격 되더라도 NFC(1210)에서 발생하는 자기장 중 -Z축 방향의 자기장이 차폐될 수 있다.
- [134] 도 7c와 결부하여 설명하면, 코일 안테나(610, 620) 중 WPC(610)의 하부에 차폐층(840)이 배치되고, NFC(620)의 하부에는 차폐층(840)이 배치되지 않을 수 있다. NFC(620)는 FPCB(650, 660)와 중첩되도록 배치되어, WPC(610)가 배치되는 영역은 제1 폭(A1, 또는 제1 거리)보다 넓은 제2 폭(A2, 또는 제2 거리)을 가질 수 있다. WPC(610)가 배치되는 영역이 넓어짐으로 WPC(610)를 넓게 형성할 수 있다. 일 예로서, 도 7의 (a)와 같은 구조에서는 WPC(610)의 지름을 최대 33mm로 형성할 수 있었다. 반면, 도 7의 (c) 및 도 12와 같은 구조에서는 WPC(610)의 지름을 약 42mm로 형성할 수 있다. 이를 통해,

무선충전의 인식영역 및 충전 효율은 향상될 수 있다.

- [135] 도 13은 상자성체로 메탈 쉴드(예: 프론트 메탈)를 형성한 경우의 자기장의 형태를 나타내는 도면이다.
- [136] 도 13을 참조하면, 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 쉴드(670))은 상자성체의 메탈 재질로 형성할 수 있다. 여기서, 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 쉴드(670))은 알루미늄으로 형성될 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 상자성체의 투자율(μ)을 만족하는 메탈로 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 쉴드(670))이 형성될 수 있다. 상자성체로 형성되는 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 쉴드(670))의 투자율은 약1($\mu=1$)일 수 있다.
- [137] 도 14는 반자성체로 메탈 쉴드(예: 프론트 메탈)를 형성한 경우의 자기장의 형태를 나타내는 도면이다.
- [138] 도 14를 참조하면, 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 쉴드(670))은 반자성체의 메탈 재질로 형성할 수 있다. 여기서, 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 쉴드(670))은 알루미늄으로 형성될 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 반자성체의 투자율(μ)을 만족하는 메탈로 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 쉴드(670))이 형성될 수도 있다. 반자성체로 형성되는 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 쉴드(670))의 투자율은 약0.5($\mu=0.5$)일 수 있다.
- [139] 도 15는 강자성체로 메탈 쉴드(예: 프론트 메탈)를 형성한 경우의 자기장의 형태를 나타내는 도면이다.
- [140] 도 15를 참조하면, 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 쉴드(670))은 강자성체의 메탈 재질로 형성할 수 있다. 여기서, 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 쉴드(670))은 알루미늄으로 형성될 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 강자성체의 투자율(μ)을 만족하는 메탈로 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 쉴드(670))이 형성될 수도 있다. 강자성체로 형성되는 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 쉴드(670))의 투자율은 약150($\mu=150$)일 수 있다.
- [141] 도 13 내지 도 15를 참조하면, 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 쉴드(670))이 NFC(예: 도 6의 NFC(620), 도 12의 NFC(1210))로부터 X축 방향으로 100mm만큼 이격되도록 배치되고, Y축 방향으로 5mm만큼 이격되도록 배치되는 것을 가정하여 시뮬레이션을 수행하여 자기장의 분포를 나타내었다.
- [142] 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 쉴드(670))을 상자성체, 반자성체 또는 강자성체로 형성하면 -Z축 방향의 자기장이 차폐되는 것을 확인할 수 있다.
- [143] 일 예로서, 도 13의 (a)와 같이, 전자 장치(600)에 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 쉴드(670))을 적용하지 않으면 Z축 방향의 자기장(1310), X축 방향의 자기장(1320) 및 -Z축 방향의 자기장(1330)이 방사되는 것을 확인할 수 있다.
- [144] 일 예로서, 도 13의 (b)와 같이, 전자 장치(600)에 상자성체의 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 쉴드(670))을 적용하면, -Z축 방향의 자기장(1330)이 차폐되는 것을 확인할 수 있다.
- [145] 일 예로서, 도 14의 (a)와 같이, 전자 장치(600)에 프론트 메탈(1230, 예: 메탈

- 월드(670))을 적용하지 않으면 Z축 방향의 자기장(1410), X축 방향의 자기장(1420) 및 -Z축 방향의 자기장(1430)이 방사되는 것을 확인할 수 있다.
- [146] 일 예로서, 도 14의 (b)와 같이, 전자 장치(600)에 상자성체의 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 월드(670))을 적용하면, -Z축 방향의 자기장(1430)이 차폐되는 것을 확인할 수 있다.
- [147] 일 예로서, 도 15의 (a)와 같이, 전자 장치(600)에 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 월드(670))을 적용하지 않으면 Z축 방향의 자기장(1510), X축 방향의 자기장(1520) 및 -Z축 방향의 자기장(1530)이 방사되는 것을 확인할 수 있다.
- [148] 일 예로서, 도 15의 (b)와 같이, 전자 장치(600)에 상자성체의 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 월드(670))을 적용하면, -Z축 방향의 자기장(1530)이 차폐되는 것을 확인할 수 있다.
- [149] 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 월드(670))이 상자성체, 반자성체 또는 강자성체로 형성되면 -Z축 방향의 자기장을 차폐하는 효과를 얻을 수 있으나, 전자 장치는 자성체의 분포를 분석함으로써 상자성체, 반자성체 또는 강자성체 중에서 가장 적합한 재료를 확인할 수 있다.
- [150] 도 13과 같이, 전자 장치(600)에 상자성체의 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 월드(670))을 적용하면, 금속 표면에 자기장이 달라붙는 분포가 나타난다. 도 14와 같이, 전자 장치(600)에 반자성체의 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 월드(670))을 적용하면, 자기장이 금속을 관통하는 분포가 나타난다.
- [151] 도 15와 같이, 전자 장치(600)에 강자성체의 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 월드(670))을 적용하면, 금속의 표면을 감싸듯 자기장이 형성되는 분포가 나타난다. 상자성체, 반자성체 및 강자성체 모두 자기장을 차폐하는 효과를 얻을 수 있으나, 메탈 재질의 적용이 용이하고 -Z축 방향의 자기장의 억제 수준을 판단했을 때, 상자성체로 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 월드(670))이 적용되는 것이 효과적일 수 있다.
- [152] 본 개시의 다른 예로서, 전자 장치는 프론트 메탈(1230, 예: 메탈 월드(670))을 적용하지 않고, NFC의 주변에 두께가 약 1mm인 메탈 와이어를 배치하여도 자기장을 차폐하는 효과를 얻을 수 있다. 여기서, -Z축 방향의 자기장을 차폐하기 위해서는 Z축 방향에서 NFC보다 낮은 위치에 메탈 와이어가 배치되어야 한다. Z축 방향에서 NFC보다 높은 위치에 메탈 와이어를 배치하면 Z축 방향의 자기장이 차폐될 수도 있다. 여기서, NFC와 메탈 와이어 간의 거리는 자기장의 차폐 성능에 크게 영향을 주지 않으나, NFC와 인접(예: 10mm 이내)하게 메탈 와이어를 배치하여, -Z축 방향의 자기장이 차폐될 수 있다.
- [153] 본 개시의 실시 예에 따른 전자 장치는 안테나 코일(예: NFC, WPC 및/또는 MST)에서 발생하는 -Z축 방향의 자기장을 차폐하고, 두께를 줄여 배터리 공간을 확보할 수 있다. 본 개시의 실시 예에 따른 전자 장치는 차폐층의 면적을 줄이면서도 안테나 코일(예: NFC, WPC 및/또는 MST)에서 발생하는 -Z축 방향의 자기장을 차폐하고, WPC의 면적을 넓혀 무선충전의 인식 영역 및 충전 효율을

향상시킬 수 있다.

- [154] 일 실시 예에 따른 전자 장치는 하우징, 상기 하우징에 배치된 제1 회로기판, 상기 제1 회로기판을 전기적으로 연결하는 연성회로기판, 상기 하우징의 내부에 배치되고, 자기장을 발생시키도록 형성된 도전성 패턴이 형성된 복수의 안테나를 포함하는 코일 안테나, 상기 복수의 안테나 중 제1 안테나의 하부에 배치되는 차폐층 및 상기 코일 안테나의 측면에 배치되고, 상기 코일 안테나에 의해 자기장 중 제1 방향의 자기장을 차폐하는 메탈 쉴드를 포함할 수 있다.
- [155] 일 실시 예에 따르면, 상기 메탈 쉴드는 상기 코일 안테나로부터 제1 방향으로 제1 거리만큼 이격되고, 제2 방향으로 제2 거리만큼 이격되어 배치될 수 있다.
- [156] 일 실시 예에 따르면, 상기 메탈 쉴드는 상기 코일 안테나로부터 제1 방향으로 2mm~100mm 이격되어 배치될 수 있다.
- [157] 일 실시 예에 따르면, 상기 메탈 쉴드는 상기 코일 안테나로부터 제2 방향으로 0.1mm~5.0mm 이격되어 배치될 수 있다.
- [158] 일 실시 예에 따르면, 상기 메탈 쉴드는 상기 코일 안테나의 하단으로부터 제3 방향으로 0.2mm~2.0mm 이격되어 배치될 수 있다.
- [159] 일 실시 예에 따르면, 상기 메탈 쉴드는 상기 코일 안테나의 하단보다 낮은 위치에 배치될 수 있다.
- [160] 일 실시 예에 따르면, 상기 메탈 쉴드는 -z 축 방향의 자기장을 차폐할 수 있다.
- [161] 일 실시 예에 따르면, 상기 연성회로기판은 상기 복수의 안테나 중 제2 안테나와 중첩되고, 상기 차폐층은 상기 제2 안테나와 중첩되지 않도록 배치될 수 있다.
- [162] 일 실시 예에 따르면, 상기 코일 안테나는 WPC(wireless power consortium), NFC(near field communication) 및 MST(magnetic secure transmission)를 포함할 수 있다.
- [163] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 안테나는 상기 WPC를 포함하고, 상기 제2 안테나는 상기 NFC를 포함할 수 있다.
- [164] 일 실시 예에 따르면, 상기 메탈 쉴드는 상자성체, 반자성체, 강자성체 중 하나를 포함할 수 있다.
- [165] 일 실시 예에 따르면, 상기 메탈 쉴드는 투자율(μ)이 약 1인 상기 상자성체로 형성될 수 있다.
- [166] 일 실시 예에 따르면, 상기 메탈 쉴드는 투자율(μ)이 약 0.5인 상기 반자성체로 형성될 수 있다.
- [167] 일 실시 예에 따르면, 상기 메탈 쉴드는 투자율(μ)이 약 150인 상기 강자성체로 형성될 수 있다.
- [168] 일 실시 예에 따른 전자 장치는 제1 하우징, 제2 하우징, 상기 제1 하우징과 상기 제2 하우징이 접히거나 펼쳐지도록 상기 제1 하우징과 상기 제2 하우징의 사이에 배치되는 힌지 구조체, 상기 제1 하우징에 배치되는 제1 인쇄회로기판, 상기 제2 하우징에 배치되는 제2 인쇄회로기판, 상기 제1 인쇄회로기판과 상기

제2 인쇄회로기판을 전기적으로 연결하는 연성회로기판, 상기 제2 하우징의 내부에 배치되고, 자기장을 발생시키도록 형성된 도전성 패턴이 형성된 복수의 안테나를 포함하는 코일 안테나, 상기 복수의 안테나 중 제1 안테나의 하부에 배치되는 차폐층 및 상기 코일 안테나의 측면에 배치되고, 상기 코일 안테나에 의해 자기장 중 제1 방향의 자기장을 차폐하는 메탈 쉴드를 포함할 수 있다.

- [169] 일 실시 예에 따르면, 상기 메탈 쉴드는 상기 코일 안테나로부터 제1 방향으로 2mm~100mm 이격되어 배치되고, 상기 메탈 쉴드는 상기 코일 안테나로부터 제2 방향으로 0.1mm~5.0mm 이격되어 배치되고, 상기 메탈 쉴드는 상기 코일 안테나의 하단으로부터 제3 방향으로 0.2mm~2.0mm 이격되어 배치될 수 있다.
- [170] 일 실시 예에 따르면, 상기 메탈 쉴드는 상기 코일 안테나의 하단보다 낮은 위치에 배치될 수 있다.
- [171] 일 실시 예에 따르면, 상기 메탈 쉴드는 -z 축 방향의 자기장을 차폐할 수 있다.
- [172] 일 실시 예에 따르면, 상기 메탈 쉴드는 상자성체, 반자성체, 강자성체 중 하나를 포함하고, 상기 메탈 쉴드는 투자율(μ)이 약 1인 상기 상자성체, 투자율(μ)이 약 0.5인 상기 반자성체 또는 투자율(μ)이 약 150인 상기 강자성체로 형성될 수 있다.
- [173] 본 문서에 개시된 다양한 실시 예들에 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 실시 예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다.
- [174] 본 문서의 다양한 실시 예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시 예들로 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시 예의 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 있다는 것을 의미한다.

- [175] 본 문서의 다양한 실시 예들에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현된 유닛을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로 등의 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, 한 실시 예에 따르면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)의 형태로 구현될 수 있다.
- [176] 본 문서의 다양한 실시 예들은 기기(machine)(예: 전자 장치)에 의해 읽을 수 있는 저장 매체(storage medium)(예: 내장 메모리 또는 외장 메모리)에 저장된 하나 이상의 명령어들을 포함하는 소프트웨어(예: 프로그램)로서 구현될 수 있다. 예를 들면, 기기(예: 전자 장치)의 프로세서(예: 프로세서)는, 저장 매체로부터 저장된 하나 이상의 명령어들 중 적어도 하나의 명령을 호출하고, 그것을 실행할 수 있다. 이것은 기기가 상기 호출된 적어도 하나의 명령어에 따라 적어도 하나의 기능을 수행하도록 운영되는 것을 가능하게 한다. 상기 하나 이상의 명령어들은 컴파일러에 의해 생성된 코드 또는 인터프리터에 의해 실행될 수 있는 코드를 포함할 수 있다. 기기로 읽을 수 있는 저장 매체는, 비일시적(non-transitory) 저장 매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적'은 저장 매체가 실재(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장 매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.
- [177] 한 실시 예에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시 예들에 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 두개의 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.
- [178] 다양한 실시 예들에 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 실시 예들에 따르면, 기술한 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 실시 예들에 따르면, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적으로, 병렬적으로, 반복적으로, 또는 휴리스틱하게 실행되거나, 상기 동작들 중 하나 이상이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 동작들이 추가될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 전자 장치에 있어서,
하우징;
상기 하우징에 배치된 제1 회로기판;
상기 제1 회로기판을 전기적으로 연결하는 연성회로기판;
상기 하우징의 내부에 배치되고, 자기장을 발생시키도록 형성된 도전성 패턴이 형성된 복수의 안테나를 포함하는 코일 안테나;
상기 복수의 안테나 중 제1 안테나의 하부에 배치되는 차폐층; 및
상기 코일 안테나의 측면에 배치되고, 상기 코일 안테나에 의해 자기장 중 제1 방향의 자기장을 차폐하는 메탈 쉴드;를 포함하는, 전자 장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 메탈 쉴드는 상기 코일 안테나로부터 제1 방향으로 제1 거리만큼 이격되고, 제2 방향으로 제2 거리만큼 이격되어 배치되는, 전자 장치.
- [청구항 3] 청구항 2항에 있어서,
상기 메탈 쉴드는 상기 코일 안테나로부터 상기 제1 방향으로 2mm~100mm 이격되어 배치되는, 전자 장치.
- [청구항 4] 청구항 3항에 있어서,
상기 메탈 쉴드는 상기 코일 안테나로부터 상기 제2 방향으로 0.1mm~5.0mm 이격되어 배치되는, 전자 장치.
- [청구항 5] 청구항 2항에 있어서,
상기 메탈 쉴드는 상기 코일 안테나의 하단으로부터 제3 방향으로 0.2mm~2.0mm 이격되어 배치되는, 전자 장치.
- [청구항 6] 청구항 1항에 있어서,
상기 메탈 쉴드는 상기 코일 안테나로부터 제1 방향으로 2mm~100mm 이격되어 배치되고,
상기 메탈 쉴드는 상기 코일 안테나로부터 제2 방향으로 0.1mm~5.0mm 이격되어 배치되고,
상기 메탈 쉴드는 상기 코일 안테나의 하단으로부터 제3 방향으로 0.2mm~2.0mm 이격되어 배치되는, 전자 장치.
- [청구항 7] 청구항 6항에 있어서,
상기 메탈 쉴드는 상기 코일 안테나의 하단보다 낮은 위치에 배치되는, 전자 장치.
- [청구항 8] 청구항 7에 있어서,
상기 메탈 쉴드는 -z 축 방향의 자기장을 차폐하는, 전자 장치.
- [청구항 9] 청구항 1에 있어서,
상기 연성회로기판은 상기 복수의 안테나 중 제2 안테나와 중첩되고,
상기 차폐층은 상기 제2 안테나와 중첩되지 않도록 배치되는, 전자 장치.

- [청구항 10] 청구항 9에 있어서,
상기 코일 안테나는 WPC(wireless power consortium), NFC(near field communication) 및 MST(magnetic secure transmission)를 포함하는, 전자 장치.
- [청구항 11] 청구항 10에 있어서,
상기 제1 안테나는 상기 WPC를 포함하고,
상기 제2 안테나는 상기 NFC를 포함하는, 전자 장치.
- [청구항 12] 청구항 1에 있어서,
상기 메탈 셸드는 상자성체, 반자성체, 강자성체 중 하나를 포함하는, 전자 장치.
- [청구항 13] 청구항 12에 있어서,
상기 메탈 셸드는 투자율(μ)이 약 1인 상기 상자성체로 형성되는, 전자 장치.
- [청구항 14] 청구항 12에 있어서,
상기 메탈 셸드는 투자율(μ)이 약 0.5인 상기 반자성체로 형성되는, 전자 장치.
- [청구항 15] 청구항 12에 있어서,
상기 메탈 셸드는 투자율(μ)이 약 150인 상기 강자성체로 형성되는, 전자 장치.