

(52) CPC특허분류

H04B 1/006 (2013.01)

H04M 1/0266 (2022.01)

(72) 발명자

윤신호

경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)

황순호

경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)

명세서

청구범위

청구항 1

전자 장치에 있어서,

이격된 적어도 하나의 비도전성 부분을 통해 배치된 적어도 하나의 도전성 부분을 포함하는 하우징;

상기 하우징의 내부 공간에 배치되고, 그라운드를 포함하는 인쇄 회로 기판;

상기 인쇄 회로 기판에 배치되고, 제1전기적 경로를 통해, 상기 적어도 하나의 비도전성 부분으로부터 제1전기적 거리에 위치한, 상기 도전성 부분의 제1지점에 전기적으로 연결되는 무선 통신 회로; 및

상기 제1전기적 경로로부터 분기되고, 상기 그라운드에 연결되는 제2전기적 경로 중에 배치되는 가변 회로를 포함하고,

상기 도전성 부분은, 상기 적어도 하나의 비도전성 부분으로부터 상기 제1지점보다 먼, 제2지점에서, 제3전기적 경로를 통해 상기 그라운드에 연결되고,

상기 무선 통신 회로와 상기 도전성 부분은, 상기 제1전기적 경로 중에 배치된 일정 캐패시턴스 값을 갖는 캐패시터를 통해 전기적으로 연결되고,

상기 제1전기적 거리는, 상기 제1지점으로부터 상기 제2지점까지의 제2전기적 거리보다 짧은 전자 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 가변 회로는, 복수의 집중 정수 소자(lumped element)들 및 상기 복수의 집중 정수 소자들 각각에 선택적으로 스위칭하기 위한 스위치를 포함하고,

상기 스위치는 MEMS(micro-electro mechanical system) 스위치를 포함하는 전자 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 캐패시터는 0.5pF ~ 1.5pF 범위의 캐패시턴스 값을 포함하는 전자 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2전기적 경로는 상기 캐패시터와 상기 무선 통신 회로 사이에서 분기되는 전자 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1전기적 경로의, 상기 캐패시터와 상기 제2전기적 경로 사이에서 분기되고, 상기 그라운드에 연결되는

제4전기적 경로, 및 상기 제4전기적 경로 중에 배치되는 적어도 하나의 ESD(electrostatic discharge)용 수동 소자를 포함하는 전자 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2전기적 경로는, 상기 제1전기적 경로의, 상기 제1지점과 상기 캐패시터 사이에서 분기되는 전자 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제2전기적 경로는 상기 제1전기적 경로와 상기 제3전기적 경로 사이에 배치되는 전자 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 인쇄 회로 기판은 상기 제1전기적 경로에 연결되는 제1도전성 패드를 포함하고,

상기 제1도전성 패드는 상기 도전성 부분과 전기적으로 커플링되는 전자 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 무선 통신 회로는 상기 도전성 부분을 통해 제1주파수 대역 및 상기 제1주파수 대역보다 높은 제2주파수 대역에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 설정된 전자 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1주파수 대역은 700 MHz ~ 900 MHz 의 low band를 포함하고, 는 전자 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 제2주파수 대역은 1700 MHz ~ 2100 MHz 범위의 mid band 및/또는 2300 MHz ~ 2700 MHz 범위의 high band 를 포함하는 전자 장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 제1주파수 대역 및 상기 제2주파수 대역은 상기 제2전기적 거리의 변화에 따라 천이되는 전자 장치.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 제1주파수 대역은, 상기 가변 회로의 스위칭 동작에 따라, 상기 제2주파수 대역이 유지된 채, 천이되는 전자 장치.

청구항 15

제1항에 있어서,
 상기 하우징은,
 전면 커버;
 상기 전면 커버와 반대 방향으로 향하는 후면 커버; 및
 상기 전면 커버와 상기 후면 커버 사이의 공간을 둘러싸도록 배치되는 도전성 측면 부재를 포함하고,
 상기 도전성 부분은, 상기 도전성 측면 부재에 이격 배치되는 제1비도전성 부분 및 제2비도전성 부분을 통해 전기적으로 단절되도록 배치되는 전자 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,
 상기 내부 공간에서, 상기 전면 커버를 통해 적어도 부분적으로 외부로부터 보일 수 있게 배치되는 디스플레이를 더 포함하는 전자 장치.

청구항 17

제1항에 있어서,
 상기 무선 통신 회로가 상기 도전성 부분을 통해 천이된 주파수 대역에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 상기 가변 회로를 제어하는 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 전자 장치.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 다양한 실시예들은 안테나 및 그것을 포함하는 전자 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 전자 장치는 각 제조사마다 기능적 격차가 현저히 줄어들어 따라 소비자의 구매 욕구를 충족시키기 위하여 점차 슬림화되어가고 있으며, 전자 장치의 강성을 증가시키고, 디자인적 측면을 강화시킴과 동시에 그 기능적 요소를 차별화시키기 위하여 개발되고 있다. 이러한 추세에 일환으로 전자 장치는 그 구성 요소들 중 통신을 위하여 구비되어야 하는, 적어도 하나의 안테나의 구조적 변경을 통해 우수한 방사 성능을 발현시키도록 개발되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 전자 장치에서 사용되는 안테나는 서비스별 주파수, 대역폭 및 종류에 따라 실장되는 안테나 체적 및 개 수가 결정될 수 있다. 예를 들어, 전 세계 지역별로, 약 700 MHz ~ 900 MHz 의 low band와 약 1700 MHz ~ 2100 MHz 의 mid band, 약 2300 MHz ~ 2700 MHz의 high band 또는 약 3GHz ~ 100GHz 의 고주파 대역이 주요 통신 대역으로 사용될 수 있다. 또 다른 예로, BT(bluetooth), GPS(global positioning system), 또는 WIFI(wireless fidelity)와 같은 다양한 무선 통신 서비스가 사용될 수 있다. 상술한 통신 대역들을 지원하기 위해서는, 복수 개의 안테나가 필요한 반면, 점차 슬림화가 요구되는 전자 장치는 한정적인 안테나 체적 공간을 가질 수 있다. 이를 극복하기 위해 주파수 대역이 비슷한 서비스 밴드를 묶어 여러 개의 안테나로 분리되어 설계될 수 있다.
- [0006] 예를 들어, 안테나는, 유럽향 기준으로 보았을 때, 2G(GSM850, EGSM, DCS, PCS), WCDMA(B1, B2, B5, B8) 및 LTE(B1, B2, B3, B4, B5, B7, B8, B12, B17, B18, B19, B20, B26, B38, B39, B40, B41)와 같은, 모두 24개의 대역이 구현될 수 있으나, 모든 대역을 하나의 안테나에 구현할 경우, 사업자 스펙(specification) 만족 및 SAR(specific absorption rate) 기준 만족 및 인체 영향 최소화 등을 극복하기가 어려우므로, 적어도 두 개의 영역에 걸쳐 주파수 대역이 비슷한 서비스밴드를 묶어 안테나를 구현할 수 있다. 예를 들어, 하나의 안테나에 2G(GSM850, EGSM, DCS, PCS), WCDMA(B1, B2, B5, B8) 및 LTE(B1, B2, B3, B4, B5, B8, B12, B17, B18, B19, B20, B26, B39)를 구현하고, 또 다른 안테나에 LTE(B7, B38, B40, B41)의 안테나가 설계될 수 있다.
- [0007] 상술한 안테나는 전자 장치에 배치되는 도전성 구조물 또는 도전성 패턴을 전기적으로 연결시켜 사용될 수 있으며, 적어도 두 개의 서로 다른 주파수 대역에서 동작하는 다중 대역 안테나로 활용될 수 있다. 이러한 경우, 안테나는 CA(carrier aggregation)(예: 2CA, 3CA 또는 4CA 등) 또는 MIMO(multi input multi output) 환경에서 최적화되도록 설계될 수 있다.
- [0008] 다중 대역에서 동작하는 안테나는, 사업자 또는 지역별로 주파수 천이(shift)가 요구될 경우, 안테나 방사체와 무선 통신 회로를 연결하는 전기적 경로 중에 배치되는 튜너 또는 가변 회로(tunable IC)(예: 주파수 천이 회로)를 통해, 제1주파수 대역으로부터 제2주파수 대역으로 주파수가 천이될 수 있다. 예를 들어, 가변 회로는 FET 모듈(field effect transistor module)기반의 SOI(silcon on insulator) 구조를 갖는 스위치를 통해 서로 다른 값을 갖는 소자를 선택적으로 스위칭 시키는 구조를 가질 수 있다.
- [0009] 그러나 이러한 스위칭 구조는 어느 하나의 소자가 선택되면 나머지 소자들에 대한 스위칭 구조가 완전히 OFF되지 않고, 누설 전류가 발생됨으로서 안테나의 성능 저하를 유발할 수 있다. 예컨대, 안테나는 이러한 누설 전류를 통한 Coff값에 민감하게 반응함으로서, low band 스위칭시, mid band 및/또는 high band의 원치 않는 주파수 천이가 발생되고, 방사 특성이 저하될 수 있다.
- [0010] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 및 그것을 포함하는 전자 장치를 제공할 수 있다.
- [0011] 다양한 실시예에 따르면, 회로적 구조 변경으로 방사 성능 향상에 도움을 줄 수 있는 안테나 및 그것을 포함하는 전자 장치를 제공할 수 있다.
- [0012] 다양한 실시예에 따르면, 실질적인 성능 저하 없이, 특정 주파수 대역에서만 주파수 천이가 유도될 수 있는 안테나 및 그것을 포함하는 전자 장치를 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치는, 이격된 적어도 하나의 비도전성 부분을 통해 배치된 적어도 하나의 도전성 부분을 포함하는 하우징과, 상기 하우징의 내부 공간에 배치되고, 그라운드를 포함하는 인쇄 회로 기판과, 상기 인쇄 회로 기판에 배치되고, 제1전기적 경로를 통해, 상기 적어도 하나의 비도전성 부분으로부터 제1전기적 거리에 위치한, 상기 도전성 부분의 제1지점에 간접적으로, 전기적으로 연결되는(capacitively coupled) 무선 통신 회로 및 상기 제1전기적 경로로부터 분기되고, 상기 그라운드에 연결되는 제2전기적 경로 중에 배치되는 가변 회로를 포함하고, 상기 도전성 부분은, 상기 적어도 하나의 비도전성 부분으로부터 상기 제1지점보다, 제2지점에서, 제3전기적 경로를 통해 상기 그라운드에 연결되고, 상기 제1전기적 거리는, 상기 제1지점으로부터 상기 제2지점까지의 제2전기적 거리보다 짧을 수 있다.
- [0015] 다양한 실시예에 따르면, 하우징으로서, 도전성 힌지 모듈과, 상기 힌지 모듈 연결되고, 제1면, 상기 제1면과 반대 방향으로 향하는 제2면, 및 상기 제1면과 상기 제2면 사이의 제1공간을 둘러싸는 제1도전성 측면 부재를

포함하는 제1하우징과, 상기 힌지 모듈에 연결되고, 제3면, 상기 제3면과 반대 방향으로 향하는 제4면, 및 상기 제3면과 상기 제4면 사이의 제2공간을 둘러싸는 제2도전성 측면 부재를 포함하는 제2하우징을 포함하고, 상기 제1도전성 측면 부재 및/또는 제2도전성 측면 부재 중 적어도 하나의 측면 부재에서, 이격된 적어도 하나의 비도전성 부분을 통해 배치되는 적어도 하나의 도전성 부분을 포함하고, 펼쳐진 상태(unfolded)에서, 상기 제1면과 상기 제3면이 동일한 방향을 향하고, 접힌 상태(folded)에서, 상기 제2면 및 상기 제4면이 서로 반대 방향을 향하도록 상기 제1하우징 및 상기 제2하우징이 상기 힌지 모듈을 따라 접힘 가능하게 배치되는 하우징과, 상기 제1면의 적어도 일부로부터 상기 힌지 모듈을 통해 상기 제3면의 적어도 일부까지 가로지르도록 배치되는 디스플레이와, 상기 제1공간 및/또는 상기 제2공간에 배치되고, 그라운드를 포함하는 인쇄 회로 기판과, 상기 인쇄 회로 기판에 배치되고, 제1전기적 경로를 통해, 상기 적어도 하나의 비도전성 부분으로부터 제1거리에 위치한, 상기 도전성 부분의 제1지점에 간접적으로, 전기적으로 연결되는(capacitively coupled) 무선 통신 회로 및 상기 제1전기적 경로로부터 분기되고, 상기 그라운드에 연결되는 제2전기적 경로 중에 배치되는 가변 회로를 포함하고, 상기 도전성 부분은, 상기 적어도 하나의 비도전성 부분으로부터 상기 제1지점보다 먼, 상기 제2지점에서, 제3전기적 경로를 통해 상기 그라운드에 연결되고, 상기 제1거리는, 상기 제1지점으로부터 상기 제2지점까지의 제2거리보다 짧을 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로와 안테나간에 간접 급전이 적용됨으로서, 제1주파수 대역(예: low band)에서의 주파수 천이(shift)가 발생될 때, 제2주파수 대역(예: mid band 및/또는 high band)의 주파수가 변화되지 않도록 유도함으로써 안테나의 방사 성능 향상에 도움을 줄 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도면의 설명과 관련하여, 동일 또는 유사한 구성 요소에 대해서는 동일 또는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.

도 1은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다.

도 2a는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 사시도이다.

도 2b는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 후면 사시도이다.

도 3은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 전개 사시도이다.

도 4는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 안테나를 포함하는 전자 장치의 구성을 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 안테나 배치 구조를 도시한 전자 장치의 일부 구성도이다.

도 6은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 안테나의 방사 경로를 개략적으로 도시한 전자 장치의 일부 구성도이다.

도 7은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 가변 회로의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 8은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 가변 회로의 스위칭에 따른 주파수 변화를 비교한 그래프이다.

도 9는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 제1지점과 제2지점간의 거리 변화에 따른 주파수 대역의 변화를 비교한 그래프이다.

도 10은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 안테나의 방사 경로를 포함하는 전자 장치의 일부 구성도이다.

도 11은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 가변 회로의 스위칭에 따른 반사손실 주파수 변화를 비교한 그래프이다.

도 12a 내지 도 12c는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 안테나의 방사 경로를 포함하는 전자 장치의 일부 구성도이다.

도 13은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 안테나를 포함하는 폴더블 전자 장치의 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 도 1은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경(100) 내의 전자 장치(101)의 블록도이다.

- [0021] 도 1을 참조하면, 네트워크 환경(100)에서 전자 장치(101)는 제 1 네트워크(198)(예: 근거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(102)와 통신하거나, 또는 제 2 네트워크(199)(예: 원거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(104) 또는 서버(108)와 통신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 서버(108)를 통하여 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 프로세서(120), 메모리(130), 입력 장치(150), 음향 출력 장치(155), 표시 장치(160), 오디오 모듈(170), 센서 모듈(176), 인터페이스(177), 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: 표시 장치(160) 또는 카메라 모듈(180))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성 요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 이 구성요소들 중 일부들은 하나의 통합된 회로로 구현될 수 있다. 예를 들면, 센서 모듈(176)(예: 지문 센서, 홍채 센서, 또는 조도 센서)은 표시 장치(160)(예: 디스플레이)에 임베디드된 채 구현될 수 있다.
- [0022] 프로세서(120)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(140))를 실행하여 프로세서(120)에 연결된 전자 장치(101)의 적어도 하나의 다른 구성요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소)를 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 일실시예에 따르면, 데이터 처리 또는 연산의 적어도 일부로서, 프로세서(120)는 다른 구성요소(예: 센서 모듈(176) 또는 통신 모듈(190))로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리(132)에 로드하고, 휘발성 메모리(132)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(134)에 저장할 수 있다. 일실시예에 따르면, 프로세서(120)는 메인 프로세서(121)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서), 및 이와는 독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서(123)(예: 그래픽 처리 장치, 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)보다 저전력을 사용하거나, 또는 지정된 기능에 특화되도록 설정될 수 있다. 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.
- [0023] 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: 표시 장치(160), 센서 모듈(176), 또는 통신 모듈(190))와 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일실시예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 이미지 시그널 프로세서 또는 커뮤니케이션 프로세서)는 기능적으로 관련 있는 다른 구성 요소(예: 카메라 모듈(180) 또는 통신 모듈(190))의 일부로서 구현될 수 있다.
- [0024] 메모리(130)는, 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소(예: 프로세서(120) 또는 센서모듈(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.
- [0025] 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.
- [0026] 입력 장치(150)는, 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 장치(150)는, 예를 들면, 마이크, 마우스, 키보드, 또는 디지털 펜(예: 스타일러스 펜)을 포함할 수 있다.
- [0027] 음향 출력 장치(155)는 음향 신호를 전자 장치(101)의 외부로 출력할 수 있다. 음향 출력 장치(155)는, 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. 일실시예에 따르면, 리시버는 스피커와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.
- [0028] 표시 장치(160)는 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 표시 장치(160)은, 예를 들면, 디스플레이, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 표시 장치(160)는 터치를 감지하도록 설정된 터치 회로(touch circuitry), 또는 터치에 의해 발생하는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 센서 회로(예: 압력 센서)를 포함할 수 있다.
- [0029] 오디오 모듈(170)은 소리를 전기 신호로 변환시키거나, 반대로 전기 신호를 소리로 변환시킬 수 있다. 일실시예에 따르면, 오디오 모듈(170)은, 입력 장치(150)를 통해 소리를 획득하거나, 음향 출력 장치(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.

- [0030] 센서 모듈(176)은 전자 장치(101)의 작동 상태(예: 전력 또는 온도), 또는 외부의 환경 상태(예: 사용자 상태)를 감지하고, 감지된 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 일실시예에 따르면, 센서 모듈(176)은, 예를 들면, 제스처 센서, 자이로 센서, 기압 센서, 마그네틱 센서, 가속도 센서, 그립 센서, 근접 센서, 컬러 센서, IR(infrared) 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 조도 센서를 포함할 수 있다.
- [0031] 인터페이스(177)는 전자 장치(101)이 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 직접 또는 무선으로 연결되기 위해 사용될 수 있는 하나 이상의 지정된 프로토콜들을 지원할 수 있다. 일실시예에 따르면, 인터페이스(177)는, 예를 들면, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0032] 연결 단자(178)는, 그를 통해서 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 물리적으로 연결될 수 있는 커넥터를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 연결 단자(178)은, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.
- [0033] 햅틱 모듈(179)은 전기적 신호를 사용자가 촉각 또는 운동 감각을 통해서 인지할 수 있는 기계적인 자극(예: 진동 또는 움직임) 또는 전기적인 자극으로 변환할 수 있다. 일실시예에 따르면, 햅틱 모듈(179)은, 예를 들면, 모터, 압전 소자, 또는 전기 자극 장치를 포함할 수 있다.
- [0034] 카메라 모듈(180)은 정지 영상 및 동영상 촬영할 수 있다. 일실시예에 따르면, 카메라 모듈(180)은 하나 이상의 렌즈들, 이미지 센서들, 이미지 시그널 프로세서들, 또는 플래시들을 포함할 수 있다.
- [0035] 전력 관리 모듈(188)은 전자 장치(101)에 공급되는 전력을 관리할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전력 관리 모듈(388)은, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구현될 수 있다.
- [0036] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성 요소에 전력을 공급할 수 있다. 일실시예에 따르면, 배터리(189)는, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.
- [0037] 통신 모듈(190)은 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102), 전자 장치(104), 또는 서버(108))간의 직접(예: 유선) 통신 채널 또는 무선 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 통신 수행을 지원할 수 있다. 통신 모듈(190)은 프로세서(120)(예: 어플리케이션 프로세서)와 독립적으로 운영되고, 직접(예: 유선) 통신 또는 무선 통신을 지원하는 하나 이상의 커뮤니케이션 프로세서를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 통신 모듈(190)은 무선 통신 모듈(192)(예: 셀룰러 통신 모듈, 근거리 무선 통신 모듈, 또는 GNSS(global navigation satellite system) 통신 모듈) 또는 유선 통신 모듈(194)(예: LAN(local area network) 통신 모듈, 또는 전력선 통신 모듈)을 포함할 수 있다. 이들 통신 모듈 중 해당하는 통신 모듈은 제 1 네트워크(198)(예: 블루투스, WiFi direct 또는 IrDA(infrared data association) 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제 2 네트워크(199)(예: 셀룰러 네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN)와 같은 원거리 통신 네트워크)를 통하여 외부 전자 장치와 통신할 수 있다. 이런 여러 종류의 통신 모듈들은 하나의 구성 요소(예: 단일 칩)으로 통합되거나, 또는 서로 별도의 복수의 구성 요소들(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 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크 내에서 전자 장치(101)를 확인 및 인증할 수 있다.
- [0038] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 안테나 모듈은 서브스트레이트(예: PCB) 위에 형성된 도전체 또는 도전성 패턴으로 이루어진 방사체를 포함하는 하나의 안테나를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 복수의 안테나들을 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 외부 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다. 어떤 실시예에 따르면, 방사체 이외에 다른 부품(예: RFIC)이 추가로 안테나 모듈(197)의 일부로 형성될 수 있다.
- [0039] 상기 구성요소들 중 적어도 일부는 주변 기기들간 통신 방식(예: 버스, GPIO(general purpose input and output), SPI(serial peripheral interface), 또는 MIPI(mobile industry processor interface))를 통해 서로 연결되고 신호(예: 명령 또는 데이터)를 상호간에 교환할 수 있다.

- [0040] 일실시예에 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. 전자 장치(102, 104) 각각은 전자 장치(101)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(101)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 외부 전자 장치들(102, 104, or 108) 중 하나 이상의 외부 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 외부 전자 장치들에게 그 기능 또는 그 서비스의 적어도 일부를 수행하라고 요청할 수 있다. 상기 요청을 수신한 하나 이상의 외부 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, 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다.
- [0041] 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는 다양한 형태의 장치가 될 수 있다. 전자 장치는, 예를 들면, 휴대용 안테나 모듈 (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.
- [0042] 본 문서의 다양한 실시예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시예들로 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시예의 다양한 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 또는 관련된 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 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.
- [0043] 본 문서에서 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, 일실시예에 따르면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)의 형태로 구현될 수 있다.
- [0044] 본 문서의 다양한 실시예들은 기기(machine)(예: 전자 장치(101)) 의해 읽을 수 있는 저장 매체(storage medium)(예: 내장 메모리(136) 또는 외장 메모리(138))에 저장된 하나 이상의 명령어들을 포함하는 소프트웨어(예: 프로그램(140))로서 구현될 수 있다. 예를 들면, 기기(예: 전자 장치(101))의 프로세서(예: 프로세서(120))는, 저장 매체로부터 저장된 하나 이상의 명령어들 중 적어도 하나의 명령어를 호출하고, 그것을 실행할 수 있다. 이것은 기기가 상기 호출된 적어도 하나의 명령어에 따라 적어도 하나의 기능을 수행하도록 운영되는 것을 가능하게 한다. 상기 하나 이상의 명령어들은 컴파일러에 의해 생성된 코드 또는 인터프리터에 의해 실행될 수 있는 코드를 포함할 수 있다. 기기로 읽을 수 있는 저장매체는, 비일시적(non-transitory) 저장매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적'은 저장매체가 실재(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.
- [0045] 일실시예에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 상품으로서 판매자 및 구매자 간에 거래될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체(예: compact disc read only memory (CD-ROM))의 형태로 배포되거나, 또는 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어™)를 통해 또는 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.

- [0046] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 기술한 구성요소들의 각각의 구성요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 전술한 해당 구성요소들 중 하나 이상의 구성요소들 또는 동작들이 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 구성요소들 또는 동작들이 추가될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 복수의 구성요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 구성요소로 통합될 수 있다. 이런 경우, 통합된 구성요소는 상기 복수의 구성요소들 각각의 구성요소의 하나 이상의 기능들을 상기 통합 이전에 상기 복수의 구성요소들 중 해당 구성요소에 의해 수행되는 것과 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적으로, 병렬적으로, 반복적으로, 또는 휴리스틱하게 실행되거나, 상기 동작들 중 하나 이상이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 동작들이 추가될 수 있다.
- [0048] 도 2a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치(200)의 전면의 사시도이다. 도 2b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 도 2a의 전자 장치(200)의 후면의 사시도이다.
- [0049] 도 2a 및 도 2b의 전자 장치(200)는 도 1의 전자 장치(101)와 적어도 일부 유사하거나, 전자 장치의 다른 실시예들을 포함할 수 있다.
- [0050] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 일 실시예에 따른 전자 장치(200)는, 제 1 면(또는 전면)(210A), 제 2 면(또는 후면)(210B), 및 제 1 면(210A) 및 제 2 면(210B) 사이의 공간을 둘러싸는 측면(210C)을 포함하는 하우징(210)을 포함할 수 있다. 다른 실시예(미도시)에서는, 하우징(210)은, 도 1의 제 1 면(210A), 제 2 면(210B) 및 측면(210C)들 중 일부를 형성하는 구조를 지칭할 수도 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 면(210A)은 적어도 일부분이 실질적으로 투명한 전면 플레이트(202)(예: 다양한 코팅 레이어들을 포함하는 글라스 플레이트, 또는 폴리머 플레이트)에 의하여 형성될 수 있다. 제 2 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 (또는 "측면 부재")(218)에 의하여 형성될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 후면 플레이트(211) 및 측면 베젤 구조(218)는 일체로 형성되고 동일한 물질(예: 알루미늄과 같은 금속 물질)을 포함할 수 있다.
- [0051] 도시된 실시예에서는, 상기 전면 플레이트(202)는, 상기 제 1 면(210A)으로부터 상기 후면 플레이트 쪽으로 휘어져 심리스하게(seamless) 연장된 제 1 영역(210D)을, 상기 전면 플레이트의 긴 엣지(long edge) 양단에 포함할 수 있다. 도시된 실시예(도 2b 참조)에서, 상기 후면 플레이트(211)는, 상기 제 2 면(210B)으로부터 상기 전면 플레이트 쪽으로 휘어져 심리스하게 연장된 제 2 영역(210E)을 긴 엣지 양단에 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 상기 전면 플레이트(202) 또는 후면 플레이트(211)가 상기 제 1 영역(210D) 또는 제 2 영역(210E) 중 하나 만을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는 전면 플레이트(202)는 제 1 영역 및 제 2 영역을 포함하지 않고, 제 2 면(210B)과 평행하게 배치되는 평평한 평면만을 포함할 수도 있다. 상기 실시예들에서, 상기 전자 장치의 측면에서 볼 때, 측면 베젤 구조(218)는, 상기와 같은 제 1 영역(210D) 또는 제 2 영역(210E)이 포함되지 않는 측면 쪽에서는 제 1 두께 (또는 폭)을 가지고, 상기 제 1 영역 또는 제 2 영역을 포함한 측면 쪽에서는 상기 제 1 두께보다 얇은 제 2 두께를 가질 수 있다.
- [0052] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(200)는, 디스플레이(201), 입력 장치(203), 음향 출력 장치(207, 214), 센서 모듈(204, 219), 카메라 모듈(205, 212, 213), 키 입력 장치(217), 인디케이터(미도시 됨), 및 커넥터(208, 209) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 상기 전자 장치(200)는, 구성요소들 중 적어도 하나(예: 키 입력 장치(217), 또는 인디케이터)를 생략하거나 다른 구성요소를 추가적으로 포함할 수 있다.
- [0053] 디스플레이(201)는, 예를 들어, 전면 플레이트(202)의 상당 부분을 통하여 노출될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 상기 제 1 면(210A), 및 상기 측면(210C)의 제 1 영역(210D)을 형성하는 전면 플레이트(202)를 통하여 상기 디스플레이(201)의 적어도 일부가 노출될 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 실시예에서는, 상기 센서 모듈(204, 219)의 적어도 일부, 및/또는 키 입력 장치(217)의 적어도 일부가, 상기 제 1 영역(210D), 및/또는 상기 제 2 영역(210E)에 배치될 수 있다.
- [0054] 입력 장치(203)는, 마이크(203)를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 입력 장치(203)는 소리의 방향을 감지할 수 있도록 배치되는 복수개의 마이크(203)를 포함할 수 있다. 음향 출력 장치(207, 214)는 스피커들(207, 214)을 포함할 수 있다. 스피커들(207, 214)은, 외부 스피커(207) 및 통화용 리시버(214)를 포함할 수 있다. 어떤

실시예에서는 마이크(203), 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 실시예에서는 하우징(210)에 형성된 홀은 마이크(203) 및 스피커들(207, 214)을 위하여 공용으로 사용될 수 있다. 어떤 실시예에서는 음향 출력 장치(207, 214)는 하우징(210)에 형성된 홀이 배제된 채, 동작되는 스피커(예: 피에조 스피커)를 포함할 수 있다.

[0055] 센서 모듈(204, 219)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 제 1 면(210A)에 배치된 제 1 센서 모듈(204)(예: 근접 센서) 및/또는 제 2 센서 모듈(미도시)(예: 지문 센서), 및/또는 상기 하우징(210)의 제 2 면(210B)에 배치된 제 3 센서 모듈(219)(예: HRM 센서)을 포함할 수 있다. 상기 지문 센서는 하우징(210)의 제 1 면(210A)에 배치될 수 있다. 지문 센서(예: 초음파 방식 또는 광학식 지문 센서)는 제 1 면(210A) 중 디스플레이(201) 아래에 배치될 수 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(204) 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

[0056] 카메라 모듈(205, 212, 213)은, 전자 장치(200)의 제 1 면(210A)에 배치된 제 1 카메라 장치(205), 및 제 2 면(210B)에 배치된 제 2 카메라 장치(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. 어떤 실시예에서는, 2개 이상의 렌즈들 (광각 및 망원 렌즈) 및 이미지 센서들이 상기 전자 장치(200)의 한 면에 배치될 수 있다.

[0057] 키 입력 장치(217)는, 하우징(210)의 측면(210C)에 배치될 수 있다. 다른 실시예에서는, 전자 장치(200)는 상기 언급된 키 입력 장치(217)들 중 일부 또는 전부를 포함하지 않을 수 있고 포함되지 않은 키 입력 장치(217)는 디스플레이(201) 상에 소프트 키 등 다른 형태로 구현될 수 있다. 다른 실시예로, 키 입력 장치(217)는 디스플레이(201)에 포함된 압력 센서를 이용하여 구현될 수 있다.

[0058] 인디케이터는, 예를 들어, 하우징(210)의 제 1 면(210A)에 배치될 수 있다. 인디케이터는, 예를 들어, 전자 장치(200)의 상태 정보를 광 형태로 제공할 수 있다. 다른 실시예에서는, 발광 소자는, 예를 들어, 카메라 모듈(205)의 동작과 연동되는 광원을 제공할 수 있다. 인디케이터는, 예를 들어, LED, IR LED 및 제논 램프를 포함할 수 있다.

[0059] 커넥터 홀(208, 209)은, 외부 전자 장치와 전력 및/또는 데이터를 송수신하기 위한 커넥터(예를 들어, USB 커넥터 또는 IF 모듈(interface connector port 모듈)를 수용할 수 있는 제 1 커넥터 홀(208), 및/또는 외부 전자 장치와 오디오 신호를 송수신하기 위한 커넥터를 수용할 수 있는 제 2 커넥터 홀(또는 이어폰 잭)(209)을 포함할 수 있다.

[0060] 카메라 모듈들(205, 212) 중 일부 카메라 모듈(205), 센서 모듈(204, 219)들 중 일부 센서 모듈(204) 또는 인디케이터는 디스플레이(101)를 통해 노출되도록 배치될 수 있다. 예컨대, 카메라 모듈(205), 센서 모듈(204) 또는 인디케이터는 전자 장치(200)의 내부 공간에서, 디스플레이(201)의, 전면 플레이트(202)까지 천공된 오픈닝을 통해 외부 환경과 접할 수 있도록 배치될 수 있다. 다른 실시예로, 일부 센서 모듈(204)은 전자 장치의 내부 공간에서 전면 플레이트(202)를 통해 시각적으로 노출되지 않고 그 기능을 수행하도록 배치될 수도 있다. 예컨대, 이러한 경우, 디스플레이(201)의, 센서 모듈과 대면하는 영역은 천공된 오픈닝이 불필요할 수도 있다.

[0062] 도 3은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치(300)의 전개 사시도이다.

[0063] 도 3의 전자 장치(300)는 도 1의 전자 장치(101) 또는 도 2a 및 도 2b의 전자 장치(200)와 적어도 일부 유사하거나, 전자 장치의 다른 실시예를 포함할 수 있다.

[0064] 도 3을 참조하면, 전자 장치(300)(예: 도 2a의 전자 장치(200))는, 측면 부재(310)(예: 측면 베젤 구조), 제 1 지지 부재(311)(예: 브라켓 또는 지지 구조), 전면 플레이트(320)(예: 전면 커버), 디스플레이(330), 인쇄 회로 기판(340), 배터리(350), 제 2 지지 부재(360)(예: 리어 케이스), 안테나(370), 및 후면 플레이트(380)(예: 후면 커버)를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(300)는, 구성 요소들 중 적어도 하나(예: 제 1 지지 부재(311), 또는 제 2 지지 부재(360))를 생략하거나 다른 구성 요소를 추가적으로 포함할 수 있다. 전자 장치(300)의 구성 요소들 중 적어도 하나는, 도 2a 및 도 2b의 전자 장치(200)의 구성 요소들 중 적어도 하나와 동일, 또는 유사할 수 있으며, 중복되는 설명은 이하 생략한다.

[0065] 제 1 지지 부재(311)는, 전자 장치(300) 내부에 배치되어 측면 부재(310)와 연결될 수 있거나, 측면 부재(310)

와 일체로 형성될 수 있다. 제 1 지지 부재(311)는, 예를 들어, 금속 재질 및/또는 비금속 (예: 폴리머) 재질로 형성될 수 있다. 제 1 지지 부재(311)는, 일면에 디스플레이(330)가 결합되고 타면에 인쇄 회로 기판(340)이 결합될 수 있다. 인쇄 회로 기판(340)에는, 프로세서, 메모리, 및/또는 인터페이스가 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.

- [0066] 메모리는, 예를 들어, 휘발성 메모리 또는 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다.
- [0067] 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.
- [0068] 배터리(350)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(350)의 적어도 일부는, 예를 들어, 인쇄 회로 기판(340)과 실질적으로 동일 평면상에 배치될 수 있다. 배터리(350)는 전자 장치(300) 내부에 일체로 배치될 수 있다. 다른 실시예로, 배터리(350)는 전자 장치(300)로부터 탈부착 가능하게 배치될 수도 있다.
- [0069] 안테나(370)는, 후면 플레이트(380)와 배터리(350) 사이에 배치될 수 있다. 안테나(370)는, 예를 들어, NFC(near field communication) 안테나, 무선 충전 안테나, 및/또는 MST(magnetic secure transmission) 안테나를 포함할 수 있다. 안테나(370)는, 예를 들어, 외부 장치와 근거리 통신을 하거나, 충전에 필요한 전력을 무선으로 송수신할 수 있다. 다른 실시예에서는, 상기 측면 베젤 구조(310) 및/또는 상기 제 1 지지 부재(311)의 일부 또는 그 조합에 의하여 안테나 구조가 형성될 수 있다.
- [0071] 도 4는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 안테나를 포함하는 전자 장치의 구성을 도시한 도면이다.
- [0072] 도 4의 전자 장치(400)는 도 1의 전자 장치(101) 또는 도 2a의 전자 장치(200) 또는 도 3의 전자 장치(300)와 적어도 일부 유사하거나, 전자 장치의 다른 실시예들을 더 포함할 수 있다.
- [0073] 도 4를 참고하면, 전자 장치(400)는, 전면 커버(예: 도 2a의 전면 플레이트(202)), 전면 커버와 반대 방향으로 향하는 후면 커버(예: 도 2b의 후면 플레이트(211)) 및 전면 커버와 후면 커버 사이의 내부 공간(4001)을 둘러싸는 측면 부재(420)를 포함하는 하우징(410)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 측면 부재(420)는 적어도 부분적으로 도전성 부재를 포함할 수 있다.
- [0074] 다양한 실시예에 따르면, 측면 부재(420)는 제1길이를 갖는 제1측면(421), 제1측면(421)으로부터 수직 방향으로 연장되고, 제1길이보다 긴 제2길이를 갖는 제2측면(422), 제2측면(422)으로부터 제1측면(421)과 평행한 방향으로 연장되고, 제1길이를 갖는 제3측면(423) 및 제3측면(423)으로부터 제2측면(422)과 평행한 방향으로 연장되고, 제2길이를 갖는 제4측면(424)을 포함할 수 있다.
- [0075] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(400)는 내부 공간(4001)에 배치되는 인쇄 회로 기판(430)(예: 메인 기판)과, 인쇄 회로 기판(430)과 이격 배치되는 서브 기판(430a)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(430)은 적어도 하나의 무선 통신 회로(예: 도 1의 무선 통신 모듈(192))를 포함할 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(400)는 인쇄 회로 기판(430)과 서브 기판(430a) 사이에 배치되는 배터리(450)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 배터리(450)는 인쇄 회로 기판(430) 및/또는 서브 기판(430a)과 중첩되지 않도록 배치될 수 있다. 다른 실시예로, 배터리(450)는 인쇄 회로 기판(430) 및/또는 서브 기판(430a)과 적어도 부분적으로 중첩되도록 배치될 수도 있다. 한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(430)은 서브 기판(430a)과 전기적 연결 부재(440)를 통해 전기적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 전기적 연결 부재(440)는 RF 동축 케이블(coaxial cable) 또는 연성 회로 기판(FRC; FPCB(flexible printed circuit board) type RF cable)을 포함할 수 있다.
- [0076] 다양한 실시예에 따르면, 도전성 재질로 형성된 측면 부재(420)는 적어도 하나의 비도전성 부분(4213, 4214, 4215, 4232, 4233)을 통해 전기적으로 단절된 적어도 하나의 도전성 부분(4211, 4212, 4231)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 전자 장치(400)는, 상측 영역에서, 이격된 3개의 비도전성 부분(4213, 4214, 4215)을 통해 배치되는 두 개의 단위 도전성 부분(4211, 4212)을 포함할 수 있다. 예컨대, 전자 장치(400)는 제2측면(422)의 적어도 일부에 형성되는 제1비도전성 부분(4213)과, 제1측면(421)의 적어도 일부에 형성되는 제2비도전성 부분(4214)을 통해 배치되는 제1도전성 부분(4211)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 전자 장치(400)

는 제2비도전성 부분(4214) 및 제4측면(424)의 적어도 일부에 형성되는 제3비도전성 부분(4215)을 통해 제1도전성 부분(4211)과 이웃하도록 배치되는 제2도전성 부분(4212)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 전자 장치(400)는, 하측 영역에서, 제3측면(423)의 적어도 일부에 이격 배치되는 제3비도전성 부분(4232) 및 제4비도전성 부분(4233)을 통해 배치되는 제3도전성 부분(4231)을 포함할 수 있다.

[0077] 다양한 실시예에 따르면, 제1도전성 부분(4211)은 전자 장치(400)의 인쇄 회로 기판(430)에 배치되는 무선 통신 회로(예: 도 1의 무선 통신 모듈(192))와 전기적으로 연결됨으로서 안테나 방사체로 동작될 수 있다. 본 발명의 예시적인 실시예에 따르면, 제1도전성 부분(4211)은 무선 통신 회로(예: 도 1의 무선 통신 모듈(192))를 통해 간접 급전됨으로서(capacitively coupled), 다중 대역 안테나 방사체로 동작될 수 있다. 예컨대, 무선 통신 회로(예: 도 1의 무선 통신 모듈(192))는 제1도전성 부분(4211)을 통해 서로 다른 주파수 대역에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 설정될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제2도전성 부분(4212) 및 제3도전성 부분(4231) 역시 무선 통신 회로(예: 도 1의 무선 통신 모듈(192))와 전기적으로 연결됨으로서 다양한 주파수 대역에서 동작하는 안테나 방사체로 활용될 수도 있다. 예컨대, 이러한 복수의 안테나 방사체들(4211, 4212, 4231)은 무선 통신 회로(예: 도 1의 무선 통신 모듈(192))와 전기적으로 연결됨으로서, 서로 다른 주파수 대역에서 동작되거나, CA(carrier aggregation), MIMO(multi input multi output) 또는 다이버시티(diversity) 환경에서 동작하도록 설계될 수도 있다. 다른 실시예로, 전자 장치(400)는 설계 변경에 따라 더 많은 비도전성 부분들을 통해 전기적으로 단절된 더 많은 도전성 부분을 배치함으로써, 다양한 대역에서 동작하는 더 많은 안테나들을 포함할 수도 있다.

[0079] 도 5는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 안테나 배치 구조를 도시한 전자 장치(400)의 일부 구성도이다.

[0080] 이하, 제1도전성 부분(4211)(이하 '도전성 부분'이라 함)이 무선 통신 회로(432)(예: 도 1의 무선 통신 모듈(192))와 전기적으로 연결되고 안테나로 사용되는 실시예에 대하여 도시하고 기술하였으나, 상술한 제2도전성 부분(4212) 및/또는 제3도전성 부분(4231) 역시 실질적으로 동일한 방식으로 안테나 방사체로 사용될 수 있음은 자명하다.

[0081] 도 5를 참고하면, 전자 장치(400)는 이격된 비도전성 부분들(4213, 4214)을 통해 전기적으로 단절되도록 배치된 도전성 부분(4211)을 포함하는 측면 부재(420)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 비도전성 부분들(4213, 4214)은, 제2측면(422)의 적어도 일부에 형성되는 제1비도전성 부분(4213) 및 제1측면(421)의 적어도 일부에 형성되는 제2비도전성 부분(4214)을 포함할 수 있다. 다른 실시예로, 제1비도전성 부분(4213)과 제2비도전성 부분(4214)은 동일한 측면(예: 제1측면 또는 제2측면)에서 이격되도록 배치될 수도 있다.

[0082] 다양한 실시예에 따르면, 측면 부재(420)는 제1비도전성 부분(4213)으로부터 제1전기적 길이(E1)를 갖는, 도전성 부분(4211)의 제1지점(L1)에 형성되는 제1접속편(421a)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 측면 부재(420)는 제1지점(L1)으로부터 제2전기적 길이(E2)를 갖는, 도전성 부분(4211)의 제2지점(L2)에 형성되는 제2접속편(421b)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1지점(L1)은 제2지점(L2)보다 제1비도전성 부분(4213)에 더 가깝게 배치될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1전기적 길이(E1)는, 제1접속편(421a)과 제2접속편(421b)의 배치를 통해, 제2전기적 길이(E2)보다 짧게 형성될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1접속편(421a) 및 제2접속편(421b)은 도전성 부분(4211)과 일체로 형성될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1접속편(421a) 및 제2접속편(421b)은 전자 장치(400)의 내부 공간(4001)에 배치되는 인쇄 회로 기판(430)의 적어도 일부와 중첩되도록 배치될 수 있다.

[0083] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(400)는 전자 장치(400)의 내부 공간(4001)에 배치되는 인쇄 회로 기판(430)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(430)은 제1접속편(421a)과 전기적으로 연결되는 제1접속부(431)(예: 도전성 패드)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(430)은 제2접속편(421b)과 전기적으로 연결되는 제2접속부(436)(예: 도전성 패드)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1접속편(421a)과 제2접속편(421b)은 인쇄 회로 기판(430)이 전자 장치(400)의 내부 공간(4001)에 배치되는 구조만으로 제1접속부(431) 및 제2접속부(436)와 물리적으로, 전기적으로 연결될 수 있다. 다른 실시예로, 제1접속편(421a)과 제2접속편(421b)은 C-클립 또는 도전성 테이프와 같은 전기적 연결 부재를 통해 인쇄 회로 기판(430)의 제1접속부(431) 및 제2접속부(436)와 전기적으로 연결될 수도 있다.

[0084] 다양한 실시예에 따르면, 제1접속부(431)는 인쇄 회로 기판(430)에 형성된 제1전기적 경로(4301)(예: 배선 라인)를 통해 무선 통신 회로(432)(예: 도 1의 무선 통신 모듈(192))와 전기적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1접속편(421a)은 제1전기적 경로(4301) 중에 배치되는 캐패시터(433)를 통해 무선 통신 회로(432)와 간접적으로 급전될 수 있다. 다른 실시예로, 제1접속편(421a)은 캐패시터(433) 없이, 제1접속부(431)와 이

격 배치되는 구조를 통해 제1접속부(431)와 커플링 가능하도록 전기적으로 연결될 수도 있다. 한 실시예에 따르면, 전자 장치(400)는, 인쇄 회로 기판(430)에서, 제1전기적 경로(4301)로부터 분기되고 그라운드(437)에 전기적으로 연결되는 제2전기적 경로(4302)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제2전기적 경로(4302) 중에 가변 회로(434)(예: tunable IC)가 배치될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 가변 회로(434)는 전자 장치(400)의 프로세서(490)(예: 도 1의 프로세서(120))를 통해 제어될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제2전기적 경로(4302)는 제1전기적 경로(4301)의, 캐패시터(433)와 무선 통신 회로(432) 사이에서 분기될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제2전기적 경로(4302)는 제1전기적 경로(4301)와 제3전기적 경로(4303) 사이에 배치되도록 분기될 수 있다.

[0085] 한 실시예에 따르면, 제2접속부(436)는, 인쇄 회로 기판(430)에서, 제3전기적 경로(4303)를 통해 인쇄 회로 기판(430)의 그라운드(437)와 전기적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 전자 장치(400)는 제1전기적 경로(4301)로부터 분기되고 그라운드(437)에 연결되는 제4전기적 경로(4304)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제4전기적 경로(4304) 중에 적어도 하나의 ESD(electrostatic discharge)용 수동 소자(435)가 배치될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제4전기적 경로(4304)는, 제1전기적 경로(4301)의 캐패시터(433)와 제2전기적 경로(4302)가 연결되는 지점 사이에서 분기될 수 있다. 한 실시예에 따르면, ESD용 수동 소자(435)는 적어도 하나의 인덕터 및/또는 캐패시터를 포함할 수 있다. 다른 실시예로, 제4전기적 경로(4304) 및/또는 적어도 하나의 수동 소자(435)는 생략될 수도 있다.

[0086] 다양한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(432)는 도전성 부분(4211)을 통해 제1주파수 대역 및 제1주파수 대역과 다른 제2주파수 대역에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 설정될 수 있다. 예컨대, 제1주파수 대역은 low band(예: 약 700 MHz ~ 900 MHz 범위의 주파수 대역)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제2주파수 대역은 mid band(예: 약 1700 MHz ~ 2100 MHz 범위의 주파수 대역) 및/또는 high band(예: 약 2300 MHz ~ 2700 MHz 범위의 주파수 대역)를 포함할 수 있다.

[0087] 다양한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(432)는 캐패시터(433)를 통한 도전성 부분(4211)과의 간접 급전에 의해, 그라운드(437), 제3전기적 경로(4303), 제2접속편(421b) 및 도전성 부분(4211)의 일부(예: 제1전기적 길이(E1) + 제2전기적 길이(E2))를 이용하여 제1주파수 대역에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 설정될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(432)는 캐패시터(433)를 통한 도전성 부분(4211)과의 간접 급전에 의해, 제1전기적 경로(4301), 제1접속편(421a) 및 도전성 부분(4211)의 제1전기적 길이(E1)를 이용하여 제2주파수 대역에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 설정될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 캐패시터(433)는 제1전기적 경로(4301)를 통해 mid band 및/또는 high band의 무선 신호만을 통과시키기 위한 캐피시턴스 값을 가질 수 있다. 한 실시예에 따르면, 캐패시터(433)는 약 0.5pF ~ 1.5pF 범위의 캐피시턴스 값을 가짐으로서, mid band 및/또는 high band만을 선택적으로 수용함과 동시에 도전성 부분을 통한 감전을 방지하는데 도움을 줄 수 있다.

[0088] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(490)는, 예컨대, 전자 장치(400)의 서비스 사업자 변경, 서비스 지역의 변경 또는 전자 장치의 파지(예: 핸드 오프)와 같은 통신 환경의 변화에 따라 제1주파수 대역을 천이(shift)하기 위하여 가변 회로(434)를 제어할 수 있다. 이러한 경우, 제2주파수 대역은 제1전기적 경로(4301)를 통해 배치되는 캐패시터에 의해, 가변 회로(434)를 통한 제1주파수 대역이 천이(shift)되더라도 실질적으로 변경되지 않을 수 있다.

[0090] 도 6은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 안테나의 방사 경로를 개략적으로 도시한 전자 장치의 일부 구성도이다.

[0091] 도 6을 참고하면, 전자 장치(400)는 내부 공간(4001)에 배치되고, 무선 통신 회로(432)를 포함하는 인쇄 회로 기판(430)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 전자 장치(400)는 두 비도전성 부분들(4213, 4214)을 통해 전기적으로 분리된 도전성 부분(4211)을 포함하는 도전성 측면 부재(420)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 도전성 부분(4211)은 인쇄 회로 기판(430)의 필 컷 영역(438)을 통해 배치된 무선 통신 회로(432)와 제1전기적 경로(4301)를 통해 전기적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 전자 장치(400)는 제1전기적 경로(4301) 중에 배치되는 캐패시터(433)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 전자 장치(400)는 제1전기적 경로(4301)로부터 분기되고 인쇄 회로 기판(430)의 그라운드(437)에 전기적으로 연결되는 제2전기적 경로(4302)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제2전기적 경로(4302)는 캐패시터(433)와 무선 통신 회로(432) 사이에서, 제1전기적 경로(4301)로부터 분기될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제2전기적 경로(4302) 중에 가변 회로(434)가 배치될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 도전성 부분(4211)은, 제1비도전성 부분(4213)으로부터 제1전기적 경로(4301)가 연결된 지점(예: 제1지점(L1))보다 먼 지점(예: 제2지점(L2))에서 제3전기적 경로(4303)를 통해 인

쇄 회로 기관(430)의 그라운드(437)에 전기적으로 연결될 수 있다.

- [0092] 다양한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(432)는 캐패시터(433)를 통해 도전성 부분(4211)에 간접적으로 급전된 구조에 의해, 그라운드 영역(437), 제3전기적 경로(4303) 및 도전성 부분(4211)의 일부(예: 제3전기적 경로(4303))가 연결된 지점으로부터 제1비도전성 부분(4213)까지의 부분)를 통한 제1방사 경로(R1)를 이용해 제1주파수 대역(예: low band)에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 설정될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(432)는 제1전기적 경로(4301) 및 도전성 부분(4211)의 일부(예: 제1전기적 경로(4301))가 연결된 지점으로부터 제1비도전성 부분(4213)까지의 부분)를 통한 제2방사 경로(R2)를 이용해 제2주파수 대역(예: mid band 및/또는 high band)에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 설정될 수 있다.
- [0093] 다양한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(432)는 프로세서(예: 도 5의 프로세서(490))를 통한 가변 회로(434)의 제어를 통해 제1주파수 대역의 공진 주파수를 천이(shift) 하도록 설정될 수 있다. 이러한 경우, 캐패시터(433)에 의해 간접 급전된 제2방사 경로(R2)를 통한 제2주파수 대역은 실질적으로 변경되지 않기 때문에 안테나의 방사 성능 감소를 방지할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(432)는 프로세서(예: 도 5의 프로세서(490))에 의한 가변 회로(434)의 제어를 통해 제1주파수 대역의 공진 주파수를 제1가변 주파수 범위에서 천이하도록 설정될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1가변 주파수 범위는 50MHz ~ 100MHz의 주파수 범위를 포함할 수 있다. 예컨대, 가변 회로(434)는 프로세서(예: 도 5의 프로세서(490))의 제어를 통해 안테나의 작동 주파수 대역(예: 제1주파수 대역)에서, channel shift에 영향을 줄 수 있다. 다른 실시예로, 가변 회로(434)는 무선 통신 회로(432)의 제어를 통해 안테나의 작동 주파수 대역(예: 제1주파수 대역)에서, channel shift에 영향을 줄 수도 있다.
- [0095] 도 7은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 가변 회로(434)의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0096] 도 7을 참고하면, 가변 회로(434)는 적어도 하나의 스위치(4341)와, 적어도 하나의 스위치(4341)에 의해 제2전기적 경로(4302)에 선택적으로 연결되는 적어도 하나의 집중 정수 소자(lumped element)(4342)(예: T1, T2, ..., Tn)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 적어도 하나의 스위치(4341)는 프로세서(예: 도 5의 프로세서(490))의 제어에 따라 특정 집중 정수 소자(4342)와 제2전기적 경로(4302)를 연결시킬 수 있다. 한 실시예에 따르면, 적어도 하나의 스위치(4341)는 MEMS(micro-electro mechanical systems) 스위치를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, MEMS 스위치는 내부의 메탈 플레이트에 의한 기계적 스위칭 동작을 수행하기 때문에 완전한 turn on/off 특성을 가지므로 안테나의 방사 특성 변화에 영향을 주지 않을 수 있다. 예컨대, MEMS 스위치의 Off시 발생할수 있는 커패시터의 Coff 특성이 낮아짐으로서, 안테나의 방사 열화가 감소될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 적어도 하나의 스위치(4341)는 SPST(single pole single throw), SPDT(single pole double throw) 또는 세 개 이상의 throw를 포함하는 스위치를 포함할 수 있다.
- [0098] 도 8은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 가변 회로(434)의 스위칭에 따른 주파수 변화를 비교한 그래프이다.
- [0099] 도 8을 참고하면, 캐패시터(433)를 통해 무선 통신 회로(432)에 간접적으로 급전된, 안테나 방사체로 사용되는 도전성 부분(4211)은 가변 회로(434)의 스위칭 동작을 통한 정수 집중 소자들(4342)의 선택에 따라 제1주파수 대역(예: low band)에서 작동 주파수가 천이되는 것을 알 수 있다(801 영역). 또한, 가변 회로(434)의 제어를 통해 제1주파수 대역에서 작동 주파수가 천이되더라도 제2주파수 대역(예: high band)은 실질적으로 변동되지 않음을 알 수 있다(802 영역). 예컨대, 가변 회로(434)의 제어를 통해 제1주파수 대역에서 작동 주파수가 천이되더라도 제2주파수 대역(예: high band)에서 작동 주파수는 변동되지 않을 수 있다. 이는, 가변 회로(434)를 통해 제1주파수 대역의 작동 주파수가 천이되더라도, 제2주파수 대역의 작동 주파수와 방사 효율은 안정적으로 유지되는 것을 의미할 수 있다.
- [0101] 도 9는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 제1지점과 제2지점간의 거리 변화에 따른 주파수 대역의 변화를 비교한 그래프이다.
- [0102] 도 9는 도 5의 제1지점(L1)으로부터 제2지점(L2)까지의 제2전기적 길이(E2)의 변화에 따른 도전성 부분(4211)의 주파수 대역의 변화를 비교한 그래프로서, 제1주파수 대역(low band)에서는, 제2전기적 길이(E2)가 짧아질수록 작동 주파수가 고주파수 대역으로 이동됨을 알 수 있으며(901 영역), 제2주파수 대역(예: high band)에서는 제2전기적 길이(E2)가 짧아질수록 작동 주파수가 저주파수 대역으로 이동됨을 알 수 있다(902 영역). 따라서, 도전성 부분(4211)의 제2전기적 길이(E2)를 조절하여 제2주파수 대역에서 작동 주파수를 결정한 후, 가변 회로(434)를 통해 제2주파수 대역의 실질적인 변화없이, 제1주파수 대역에서의 작동 주파수를 설정함으로써, 다중 대역 안테나의 효율적인 설계가 가능할 수 있다.

- [0104] 도 10은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 안테나의 방사 경로를 포함하는 전자 장치의 일부 구성도이다.
- [0105] 도 10의 전자 장치(400)를 설명함에 있어서, 도 6의 전자 장치(400)와 실질적으로 동일한 구성 요소들에 대하여 동일한 부호를 부여하였으며, 그 상세한 설명은 생략될 수 있다.
- [0106] 도 10을 참고하면, 가변 회로(434)는 커패시터(433)와 제1지점(L1) 사이에서, 제1전기적 경로(4301)로부터 분기될 수도 있다. 이러한 경우, 무선 통신 회로(432)는 커패시터(433)를 통해 제1도전성 부분(4211)에 급전된 구조에 의해, 그라운드 영역(437), 제3전기적 경로(4303) 및 제1도전성 부분(4211)의 일부(예: 제2지점(L2))으로부터 제1비도전성 부분(4213)까지의 부분을 통한 제1방사 경로(R1) 및 제3전기적 경로(4303)와 병렬로 연결된, 그라운드 영역(437), 제2전기적 경로(4302) 및 제1도전성 부분(4211)의 일부(예: 제1지점(L1))으로부터 제1비도전성 부분(4213)까지의 부분을 통한 제3방사 경로(R3)를 통해 제1주파수 대역(예: low band)에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 회로(432)는 커패시터(433)를 통해 제1도전성 부분(4211)에 급전할 경우, 간접 급전과 유사할 수 있다.
- [0107] 다양한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(432)는 프로세서(예: 도 5의 프로세서(490))를 통한 가변 회로(434)의 제어를 통해 제1주파수 대역의 공진 주파수를 천이하도록 설정될 수 있다. 이러한 경우, 커패시터(433)에 의해 급전된 제2방사 경로(R2)를 통한 제2주파수 대역은 실질적으로 변경되지 않기 때문에 안테나의 방사 성능 감소를 방지할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(432)는 프로세서(예: 도 5의 프로세서(490))에 의한 가변 회로(434)의 제어를 통해 제1주파수 대역의 공진 주파수를 제2가변 주파수 범위에서 천이하도록 설정될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제2가변 주파수 범위는 100MHz ~ 3000MHz의 주파수 범위를 포함할 수 있다. 예컨대, 가변 회로(434)는 프로세서(예: 도 5의 프로세서(490))의 제어를 통해 안테나의 작동 주파수 대역(예: 제1주파수 대역)과 이웃하는 다른 주파수 대역(예: 또 다른 제1주파수 대역)으로 이동시키는 band swing에 영향을 줄 수 있다. 다른 실시예로, 가변 회로(434)는 무선 통신 회로(432)의 제어를 통해 안테나의 작동 주파수 대역(예: 제1주파수 대역)과 이웃하는 다른 주파수 대역(예: 또 다른 제1주파수 대역)으로 이동시키는 band swing에 영향을 줄 수도 있다.
- [0109] 도 11은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 가변 회로의 스위칭에 따른 반사손실 주파수 변화를 비교한 그래프이다.
- [0110] 도 11을 참고하면, 커패시터(433)를 통해 무선 통신 회로(432)에 간접적으로 급전된, 안테나로 사용되는 제1도전성 부분(4211)은 가변 회로(434)의 스위칭 동작을 통한 정수 집중 소자들(4342)의 선택에 따라 제1주파수 대역(예: low band)에서 작동 주파수가 천이되는 것을 알 수 있다(1101 영역). 또한, 가변 회로(434)의 제어를 통해 제1주파수 대역에서 작동 주파수가 천이되더라도 제2주파수 대역(예: high band)은 실질적으로 변동되지 않음을 알 수 있다(1102 영역). 예컨대, 가변 회로(434)를 통해 제1주파수 대역의 작동 주파수가 천이되더라도, 제2주파수 대역의 작동 주파수와 방사 효율은 안정적으로 유지되는 것을 의미할 수 있다.
- [0112] 도 12a 내지 도 12c는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 안테나의 방사 경로를 포함하는 전자 장치의 일부 구성도이다.
- [0113] 도 12a 내지 도 12c의 전자 장치(400)를 설명함에 있어서, 도 10의 전자 장치(400)와 실질적으로 동일한 구성 요소들에 대하여 동일한 부호를 부여하였으며, 그 상세한 설명은 생략될 수 있다.
- [0114] 도 12a를 참고하면, 가변 회로(434)는, 커패시터(433)와 제1지점(L1) 사이에서, 제1전기적 경로(4301)로부터 분기될 수도 있다. 한 실시예에 따르면, 제2전기적 경로(4302)는 제1전기적 경로(4301)와 제2측면(422) 사이에 배치되도록 분기될 수 있다. 이러한 경우, 무선 통신 회로(432)는 커패시터(433)를 통해 도전성 부분(4211)에 급전된 구조에 의해, 그라운드 영역(437), 제3전기적 경로(4303) 및 제1도전성 부분(4211)의 일부(예: 제2지점(L2))으로부터 제1비도전성 부분(4213)까지의 부분을 통한 제1방사 경로(R1) 및 제3전기적 경로(4303)와 병렬로 연결된, 그라운드 영역(437), 제2전기적 경로(4302) 및 제1도전성 부분(4211)의 일부(예: 제1지점(L1))으로부터 제1비도전성 부분(4213)까지의 부분을 통한 제4방사 경로(R4)를 통해 제1주파수 대역(예: low band)에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 설정될 수 있다.
- [0116] 도 12b를 참고하면, 가변 회로(434)는, 제1도전성 부분(4211)의 제1지점(L1)과 제2지점(L2) 사이에 위치한 제3지점(L3)으로부터 인쇄 회로 기판(430)의 그라운드 영역(437)을 전기적으로 연결하는 제5도전성 경로(4305) 중에 배치될 수도 있다. 이러한 경우, 무선 통신 회로(432)는 커패시터(433)를 통해 도전성 부분(4211)에 급전된 구조에 의해, 그라운드 영역(437), 제3전기적 경로(4303) 및 제1도전성 부분(4211)의 일부(예: 제2지점(L2))로부터 제1비도전성 부분(4213)까지의 부분을 통한 제1방사 경로(R1) 및 제3전기적 경로(4303)와 병렬로 연결된,

그라운드 영역(437), 제5전기적 경로(4305) 및 제1도전성 부분(4211)의 일부(예: 제3지점(L3)으로부터 제1비도전성 부분(4213)까지의 부분)를 통한 제5방사 경로(R5)를 통해 제1주파수 대역(예: low band)에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 설정될 수 있다.

[0118] 도 12c를 참고하면, 가변 회로(434)는, 제1도전성 부분(4211)의 제1지점(L1)과 제1비도전성 부분(4213) 사이에 위치한 제4지점(L4)으로부터 인쇄 회로 기판(430)의 그라운드 영역(437)을 전기적으로 연결하는 제6도전성 경로(4305) 중에 배치될 수도 있다. 이러한 경우, 무선 통신 회로(432)는 캐패시터(433)를 통해 제1도전성 부분(4211)에 급전된 구조에 의해, 그라운드 영역(437), 제3전기적 경로(4303) 및 도전성 부분(4211)의 일부(예: 제2지점(L2)으로부터 제1비도전성 부분(4213)까지의 부분)를 통한 제1방사 경로(R1) 및 제3전기적 경로(4303)와 병렬로 연결된, 그라운드 영역(437), 제6전기적 경로(4306) 및 제1도전성 부분(4211)의 일부(예: 제4지점(L4)으로부터 제1비도전성 부분(4213)까지의 부분)를 통한 제6방사 경로(R6)를 통해 제1주파수 대역(예: low band)에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 설정될 수 있다.

[0120] 도 13은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 안테나를 포함하는 폴더블 전자 장치의 구성도이다.

[0121] 도 13을 참고하면, 전자 장치(500)는, 서로에 대하여 접히도록 힌지 모듈(564)을 통해 회동 가능하게 결합되는 한 쌍의 하우징(510, 520)(예: 폴더블 하우징) 및 한 쌍의 하우징(510, 520)에 의해 형성된 공간에 배치되는 디스플레이(530)(예: 플렉서블(flexible) 디스플레이 또는 폴더블(foldable) 디스플레이)을 포함할 수 있다. 본 문서에서는 디스플레이(530)가 배치된 면은 전자 장치(500)의 전면으로 정의될 수 있으며, 전면의 반대 면은 전자 장치(500)의 후면으로 정의될 수 있다. 또한, 전면과 후면 사이의 공간을 둘러싸는 면은 전자 장치(500)의 측면으로 정의될 수 있다.

[0122] 일 실시 예에서, 한 쌍의 하우징(510, 520)은 센서 영역(531d)을 포함하는 제1하우징(510), 제2하우징(520), 제1후면 커버(540) 및 제2후면 커버(550)를 포함할 수 있다. 전자 장치(500)의 한 쌍의 하우징(510, 520)은 도 10에 도시된 형태 및 결합으로 제한되지 않으며, 다른 형상이나 부품의 조합 및/또는 결합에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 다른 실시 예에서는, 제1하우징(510)과 제1후면 커버(540)가 일체로 형성될 수 있고, 제2하우징(520)과 제2후면 커버(550)가 일체로 형성될 수 있다.

[0123] 일 실시 예에 따르면, 제1하우징(510)과 제2하우징(520)은 폴딩 축(A 축)을 중심으로 양측에 배치되고, 폴딩 축(A 축)에 대하여 전체적으로 대칭인 형상을 가질 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 제1하우징(510) 및 제2하우징(520)은 전자 장치(500)의 상태가 펼침 상태(flat stage)인지, 접힘 상태(folding state)인지, 또는 중간 상태인지 여부에 따라 서로 이루는 각도나 거리가 달라질 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 제1하우징(510)은 제2하우징(520)과 달리 다양한 센서들이 배치되는 센서 영역(531d)을 추가로 포함하지만, 이외의 영역에서는 상호 대칭적인 형상을 가질 수 있다. 다른 실시예로, 센서 배치 영역(531d)은 제2하우징(520)의 적어도 일부 영역에 추가로 배치되거나 대체될 수도 있다.

[0124] 일 실시 예에서, 제1하우징(510)은 전자 장치(500)의 펼침 상태에서, 힌지 모듈(564)에 연결되며, 전자 장치(500)의 전면을 향하도록 배치된 제1면(511), 제1면(511)의 반대 방향을 향하는 제2면(512), 및 제1면(511)과 제2면(512) 사이의 공간의 적어도 일부를 둘러싸는 제1측면 부재(513)를 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 제1측면 부재(513)는 폴딩 축(A 축)과 평행하게 배치되는 제1측면(513a), 제1측면(513a)의 일단으로부터 폴딩 축과 수직인 방향으로 연장되는 제2측면(513b) 및 제1측면(513a)의 타단으로부터 폴딩 축(A 축)과 수직하고, 제2측면(513b)과 평행한 방향으로 연장되는 제3측면(513c)을 포함할 수 있다.

[0125] 일 실시 예에서, 제2하우징(520)은 전자 장치(500)의 펼침 상태에서, 힌지 모듈과 연결되며, 전자 장치(500)의 전면을 향하도록 배치된 제3면(521), 제3면(521)의 반대 방향을 향하는 제4면(522), 및 제3면(521) 및 제4면(522) 사이의 공간의 적어도 일부를 둘러싸는 제2측면 부재(523)를 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 제2측면 부재(523)는 폴딩 축(A 축)과 평행하게 배치되는 제4측면(523a), 제4측면(523a)의 일단으로부터 폴딩 축(A 축)과 수직인 방향으로 연장되는 제5측면(523b) 및 제4측면(523a)의 타단으로부터 폴딩 축(A 축)과 수직하고, 제5측면(523b)과 평행한 방향으로 연장되는 제6측면(523c)을 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 제1면(511)은 접힘 상태에서 제3면(521)과 마주보도록 대면될 수 있다.

[0126] 일 실시 예에서, 전자 장치(500)는 제1하우징(510)과, 제2하우징(520)의 구조적 결합을 통해 디스플레이(530)를 수용하도록 형성되는 리세스(501)를 포함할 수 있다. 리세스(501)는 디스플레이(530)와 실질적으로 동일한 크기를 가질 수 있다. 일 실시 예에서, 센서 영역(531d)으로 인해, 리세스(501)는 폴딩 축(A 축)에 대해 수직인 방향으로 서로 다른 2개 이상의 폭을 가질 수 있다. 예를 들어, 리세스(501)는 제1하우징(510) 중 센서 영역

(531d)의 가장자리에 형성되는 제1부분(510a)과 제2하우징(520) 중 폴딩 축(A 축)에 평행한 제2부분(520a) 사이의 제1폭(W1), 및 제1하우징(510) 중 센서 영역(513d)에 해당하지 않으면서 폴딩 축(A 축)에 평행한 제3부분(510b)과 제2하우징(520)의 제4부분(520b)에 의해 형성되는 제2폭(W2)을 가질 수 있다. 이러한 경우, 제2폭(W2)은 제1폭(W1)보다 길게 형성될 수 있다. 예컨대, 리세스(501)는 상호 비대칭 형상을 갖는 제1하우징(510)의 제1부분(510a)으로부터 제2하우징(520)의 제2부분(520a)까지 형성되는 제1폭(W1)과, 상호 대칭 형상을 갖는 제1하우징(510)의 제3부분(510b)으로부터 제2하우징(520)의 제4부분(520b)까지 형성되는 제2폭(W2)을 갖도록 형성될 수 있다. 일 실시 예에서, 제1하우징(510)의 제1부분(510a) 및 제3부분(510b)은 폴딩 축(A 축)로부터 서로 다른 거리를 갖도록 형성될 수 있다. 리세스(501)의 폭은 도시된 예시로 한정되지 아니한다. 다양한 실시 예에서, 센서 영역(531d)의 형태 또는 제1하우징(510) 및 제2하우징(520)의 비대칭 형상을 갖는 부분에 의해 리세스(501)는 2개 이상의 서로 다른 폭을 가질 수도 있다. 일 실시 예에서, 제1하우징(510) 및 제2하우징(520)의 적어도 일부는 디스플레이(530)를 지지하기 위해 선택된 크기의 강성을 갖는 금속 재질 또는 비금속 재질로 형성될 수 있다.

[0127] 일 실시 예에서, 센서 영역(531d)은 제1하우징(510)의 일측 코너에 인접하여 소정 영역을 가지도록 형성될 수 있다. 다만, 센서 영역(531d)의 배치, 형상, 또는 크기는 도시된 예시에 한정되지 아니한다. 예를 들어, 다른 실시 예에서 센서 영역(531d)은 제1하우징(510)의 다른 코너 혹은 상단 코너와 하단 코너 사이의 임의의 영역에 제공될 수 있다. 다른 실시 예로, 센서 영역(531d)은 제2하우징(520)의 적어도 일부 영역에 배치될 수도 있다. 다른 실시 예로, 센서 영역(531d)은 제1하우징(510) 및 제2하우징(520)에 연장되도록 배치될 수도 있다. 일 실시 예에서, 전자 장치(500)는 센서 영역(531d)을 통하거나, 또는 센서 영역(531d)에 마련된 하나 이상의 개구(opening)를 통해 전자 장치(500)의 전면에 노출되도록 배치되는 다양한 기능을 수행하기 위한 부품들(components)이 될 수 있다. 다양한 실시 예에서, 부품들은, 예를 들어, 전면 카메라 장치, 리시버, 근접 센서, 조도 센서, 홍채 인식 센서, 초음파 센서 또는 인디케이터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0128] 일 실시 예에서, 제1후면 커버(140)는 제1하우징(510)의 제2면(112)에 배치될 수 있고, 실질적으로 직사각형인 가장자리(periphery)를 가질 수 있다. 일 실시 예에서, 가장자리의 적어도 일부는 제1하우징(510)에 의해 감싸질 수 있다. 유사하게, 제2후면 커버(150)는 제2하우징(520)의 제4면(122)에 배치될 수 있고, 제2하우징(520)에 의해 그 가장자리의 적어도 일부가 감싸질 수 있다.

[0129] 도시된 실시 예에서, 제1후면 커버(540) 및 제2후면 커버(550)는 폴딩 축(A 축)을 기준으로 실질적으로 대칭적인 형상을 가질 수 있다. 다른 실시 예로, 제1후면 커버(540) 및 제2후면 커버(550)는 서로 다른 다양한 형상을 포함할 수도 있다. 다른 실시 예로, 제1후면 커버(540)는 제1하우징(510)과 일체로 형성될 수 있고, 제2후면 커버(550)는 제2하우징(520)과 일체로 형성될 수 있다.

[0130] 일 실시 예에서, 제1후면 커버(540), 제2후면 커버(550), 제1하우징(510), 및 제2하우징(520)은 서로 결합된 구조를 통해 전자 장치(500)의 다양한 부품들(예: 인쇄 회로 기판, 안테나 모듈, 센서 모듈 또는 배터리)이 배치될 수 있는 공간을 제공할 수 있다. 일 실시 예에서, 전자 장치(500)의 후면에는 하나 이상의 부품(component)이 배치되거나 시각적으로 노출될 수 있다. 예를 들어, 제1후면 커버(540)의 제1후면 영역(545)을 통해 하나 이상의 부품 또는 센서가 시각적으로 노출될 수 있다. 다양한 실시 예에서 상기 센서는 근접 센서, 후면 카메라 장치 및/또는 플래시를 포함할 수 있다. 다른 실시 예에서, 제2후면 커버(550)의 제2후면 영역(551)을 통해 서브 디스플레이(552)의 적어도 일부가 시각적으로 노출될 수 있다. 다른 실시 예에서, 전자 장치(500)는 제2후면 커버(550)의 적어도 일부 영역을 통해 배치되는 스피커 모듈(553)을 포함할 수도 있다.

[0131] 디스플레이(530)는, 한 쌍의 하우징(510, 520)에 의해 형성된 공간에 배치될 수 있다. 예를 들어, 디스플레이(500)는 한 쌍의 하우징(510, 520)에 의해 형성되는 리세스(recess)(501)에 안착될 수 있으며, 전자 장치(500)의 전면의 실질적으로 대부분을 차지하도록 배치될 수 있다. 따라서, 전자 장치(500)의 전면은 디스플레이(530) 및 디스플레이(530)에 인접한 제1하우징(510)의 일부 영역(예: 가장자리 영역) 및 제2하우징(520)의 일부 영역(예: 가장자리 영역)을 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 전자 장치(500)의 후면은 제1후면 커버(540), 제1후면 커버(540)에 인접한 제1하우징(510)의 일부 영역(예: 가장자리 영역), 제2후면 커버(550) 및 제2후면 커버(550)에 인접한 제2하우징(520)의 일부 영역(예: 가장자리 영역)을 포함할 수 있다.

[0132] 일 실시 예에서, 디스플레이(530)는, 적어도 일부 영역이 평면 또는 곡면으로 변형될 수 있는 디스플레이를 의미할 수 있다. 일 실시 예에서, 디스플레이(530)는 폴딩 영역(531c), 폴딩 영역(531c)을 기준으로 일측(예: 폴딩 영역(531c)의 우측 영역)에 배치되는 제1영역(531a) 및 타측(예: 폴딩 영역(531c)의 좌측 영역)에 배치되는 제2영역(531b)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1영역(531a)은 제1하우징(510)의 제1면(511)에 배치되고, 제2영역(531b)은 제2하우징(520)의 제2면(521)에 배치된다.

역(531b)은 제2하우징(520)의 제3면(521)에 배치될 수 있다. 일 실시 예에서, 디스플레이(530)의 영역 구분은 예시적인 것이며, 디스플레이(530)는 구조 또는 기능에 따라 복수(예를 들어, 4개 이상 혹은 2개)의 영역으로 구분될 수도 있다. 일례로, 도 10에 도시된 실시 예에서는 y축에 평행하게 연장되는 폴딩 영역(531c) 또는 폴딩 축(A축)에 의해 디스플레이(530)의 영역이 구분될 수 있으나, 다른 실시 예에서 디스플레이(530)는 다른 폴딩 영역(예: x 축에 평행한 폴딩 영역) 또는 다른 폴딩 축(예: x 축에 평행한 폴딩 축)을 기준으로 영역이 구분될 수도 있다. 전술한 디스플레이의 영역 구분은 한 쌍의 하우징(510, 520) 및 힌지 모듈(564)에 의한 물리적 구분 일 뿐, 실질적으로 한 쌍의 하우징(510, 520) 및 힌지 모듈(564)을 통해 디스플레이(530)는 하나의 전체 화면이 표시될 수 있다. 일 실시 예에서, 제1영역(531a)과 제2영역(531b)은 폴딩 영역(531c)을 중심으로 전체적으로 대칭인 형상을 가질 수 있다. 다만, 제1영역(531a)은, 제2영역(531b)과 달리, 센서 영역(531d)의 존재에 따라 컷(cut)된 노치(notch) 영역을 포함할 수 있으나, 이외의 영역에서는 제2영역(531b)과 대칭적인 형상을 가질 수 있다. 예컨대, 제1영역(531a)과 제2영역(531b)은 서로 대칭적인 형상을 갖는 부분과, 서로 비대칭적인 형상을 갖는 부분을 포함할 수 있다.

[0133] 다양한 실시예에 따르면, 제1하우징(510)은 제1도전성 측면 부재(513)의 제2측면(513b)에서 이격된 한 쌍의 비도전성 부분들(5411, 5412)을 통해 전기적으로 절연되도록 배치되는 제1도전성 부분(541)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1하우징(520)은 제1도전성 측면 부재(513)의 제3측면(513c)에서 이격된 한 쌍의 비도전성 부분들(5421, 5422)을 통해 전기적으로 절연되도록 배치되는 제2도전성 부분(542)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제2하우징(520)은 제2도전성 측면 부재(523)의 제5측면(523b)에서 이격된 한 쌍의 비도전성 부분들(5431, 5432)을 통해 전기적으로 절연되도록 배치되는 제3도전성 부분(543)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제2하우징(520)은 제2도전성 측면 부재(523)의 제6측면(523c)에서 이격된 한 쌍의 비도전성 부분들(5441, 5442)을 통해 전기적으로 절연되도록 배치되는 제4도전성 부분(544)을 포함할 수 있다.

[0134] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(500)는 제1도전성 부분(541), 제2도전성 부분(542), 제3도전성 부분(543) 또는 제4도전성 부분(544) 중 적어도 하나의 부분을 통해 캐패시터(예: 도 5의 캐패시터(433))를 통한 무선 통신 회로(예: 도 5의 무선 통신 회로(432))와의 간접 급전 구조를 갖도록 구성될 수 있다. 이러한 경우, 제1하우징(510)과 제2하우징(520)을 연결하는 힌지 모듈(564)이 도전체로 형성될 경우, 방사 성능이 저하될 수 있으므로, 간접 급전 구조는 힌지 모듈(564)과 최대한 이격된 각 하우징의 모서리 영역들(A1 영역, A2 영역, A3 영역, A4 영역)을 통해 구성될 수 있다.

[0136] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 도 5의 전자 장치(400))는, 이격된 적어도 하나의 비도전성 부분(예: 도 5의 비도전성 부분들(4213, 4214))을 통해 배치된 적어도 하나의 도전성 부분(예: 도 5의 도전성 부분(4211))을 포함하는 하우징(예: 도 5의 하우징(410))과, 상기 하우징의 내부 공간(예: 도 5의 내부 공간(4001))에 배치되고, 그라운드(예: 도 5의 그라운드(437))를 포함하는 인쇄 회로 기판(예: 도 5의 인쇄 회로 기판(430))과, 상기 인쇄 회로 기판에 배치되고, 제1전기적 경로(예: 도 5의 제1전기적 경로(4301))를 통해, 상기 적어도 하나의 비도전성 부분으로부터 제1전기적 거리(예: 도 5의 제1전기적 거리(E1))에 위치한, 상기 도전성 부분의 제1지점(예: 도 5의 제1지점(L1))에 간접적으로, 전기적으로 연결되는(capacitively coupled) 무선 통신 회로(예: 도 5의 무선 통신 회로(432)) 및 상기 제1전기적 경로로부터 분기되고, 상기 그라운드에 연결되는 제2전기적 경로(예: 도 5의 제2전기적 경로(4302)) 중에 배치되는 가변 회로(예: 도 5의 가변 회로(434))를 포함하고, 상기 도전성 부분은, 상기 제1비도전성 부분으로부터 상기 제1지점보다 먼, 제2지점(예: 도 5의 제2지점(L2))에서, 제3전기적 경로(예: 도 5의 제3전기적 경로(4303))를 통해 상기 그라운드에 연결되고, 상기 제1전기적 거리는, 상기 제1지점으로부터 상기 제2지점까지의 제2전기적 거리(예: 도 5의 제2전기적 길이(E2))보다 짧을 수 있다.

[0137] 다양한 실시예에 따르면, 상기 가변 회로는, 복수의 집중 정수 소자(lumped element)(예: 도 7의 집중 정수 소자들(4342))들 및 상기 복수의 집중 정수 소자들 각각에 선택적으로 스위칭하기 위한 스위치(예: 도 7의 4341(스위치))를 포함하고, 상기 스위치는 MEMS(micro-electro mechanical system) 스위치를 포함할 수 있다.

[0138] 다양한 실시예에 따르면, 상기 도전성 부분은 상기 제1전기적 경로 중에 배치되는 일정 캐피턴스 값을 갖는 캐패시터(예: 도 5의 캐패시터(433))를 통해 상기 무선 통신 회로와 전기적으로 연결될 수 있다.

[0139] 다양한 실시예에 따르면, 상기 캐패시터는 약 0.5PF ~ 1.5PF 범위의 캐피턴스 값을 포함할 수 있다.

[0140] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제2전기적 경로는 상기 캐패시터와 상기 무선 통신 회로 사이에서 분기될 수 있다.

- [0141] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제1전기적 경로의, 상기 캐패시터와 상기 제2전기적 경로 사이에서 분기되고, 상기 그라운드에 연결되는 제4전기적 경로, 및 상기 제4전기적 경로 중에 배치되는 적어도 하나의 ESD(electrostatic discharge)용 수동 소자(예: 도 5의 ESD용 수동 소자(435))를 포함할 수 있다.
- [0142] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제2전기적 경로는, 상기 제1전기적 경로의, 상기 제1지점과 상기 캐패시터 사이에서 분기될 수 있다.
- [0144] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제2전기적 경로는 상기 제1전기적 경로와 상기 제3전기적 경로 사이에 배치될 수 있다.
- [0145] 다양한 실시예에 따르면, 상기 인쇄 회로 기판은 상기 제1전기적 경로에 연결되는 제1도전성 패드(예: 도 5의 제1접속부(431))를 포함하고, 상기 제1도전성 패드는 상기 도전성 부분과 전기적으로 커플링될 수 있다.
- [0146] 다양한 실시예에 따르면, 상기 무선 통신 회로는 상기 도전성 부분을 통해 제1주파수 대역 및 상기 제1주파수 대역보다 높은 제2주파수 대역에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 설정될 수 있다.
- [0147] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제1주파수 대역은 약 700 MHz ~ 900 MHz 의 low band를 포함할 수 있다.
- [0148] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제2주파수 대역은 약 1700 MHz ~ 2100 MHz 범위의 mid band 및/또는 약 2300 MHz ~ 2700 MHz 범위의 high band를 포함할 수 있다.
- [0149] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제1주파수 대역 및 상기 제2주파수 대역은 상기 제2전기적 길이의 변화에 따라 변이될 수 있다.
- [0150] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제1주파수 대역은, 상기 가변 회로의 스위칭 동작에 따라, 상기 제2주파수 대역이 유지된 채, 변이될 수 있다.
- [0151] 다양한 실시예에 따르면, 상기 하우징(예: 도 2a의 하우징(210))은, 전면 커버(예: 도 2a의 전면 플레이트(202))와, 상기 전면 커버와 반대 방향으로 향하는 후면 커버(예: 도 2b의 후면 플레이트(211)) 및 상기 전면 커버와 상기 후면 커버 사이의 공간을 둘러싸도록 배치되는 도전성 측면 부재(예: 도 5의 측면 부재(420))를 포함하고, 상기 도전성 부분은, 상기 도전성 측면 부재에 이격 배치되는 제1비도전성 부분(예: 도 5의 제1비도전성 부분(4213)) 및 제2비도전성 부분(예: 도 5의 제2비도전성 부분(4214))을 통해 전기적으로 단절되도록 배치될 수 있다.
- [0152] 다양한 실시예에 따르면, 상기 내부 공간에서, 상기 전면 커버를 통해 적어도 부분적으로 외부로부터 보일 수 있게 배치되는 디스플레이(예: 도 2a의 디스플레이(201))를 더 포함할 수 있다.
- [0153] 다양한 실시예에 따르면, 상기 무선 통신 회로가 상기 도전성 부분을 통해 천이된 주파수 대역에서 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 상기 가변 회로를 제어하는 적어도 하나의 프로세서(예: 도 5의 프로세서(490))를 포함할 수 있다.
- [0154] 다양한 실시예에 따르면, 하우징으로서, 도전성 힌지 모듈(예: 도 10의 힌지 모듈(564))과, 상기 힌지 모듈 연결되고, 제1면(예: 도 10의 제1면(511)), 상기 제1면과 반대 방향으로 향하는 제2면(예: 도 10의 제2면(512)), 및 상기 제1면과 상기 제2면 사이의 제1공간을 둘러싸는 제1도전성 측면 부재(예: 도 10의 제1측면 부재(513))를 포함하는 제1하우징(예: 도 10의 제1하우징(510))과, 상기 힌지 모듈에 연결되고, 제3면(예: 도 10의 제3면(521)), 상기 제3면과 반대 방향으로 향하는 제4면(예: 도 10의 제4면(522)), 및 상기 제3면과 상기 제4면 사이의 제2공간을 둘러싸는 제2도전성 측면 부재(예: 도 10의 제2측면 부재(523))를 포함하는 제2하우징(예: 도 10의 제2하우징(520))을 포함하고, 상기 제1도전성 측면 부재 및/또는 제2도전성 측면 부재 중 적어도 하나의 측면 부재에서, 이격된 적어도 하나의 비도전성 부분(예: 도 10의 비도전성 부분들(5411, 5412, 5421, 5422, 5431, 5432, 5441, 5442))을 통해 배치되는 적어도 하나의 도전성 부분(예: 도 10의 도전성 부분들(541, 542, 543, 544))을 포함하고, 펼쳐진 상태(unfolded)에서, 상기 제1면과 상기 제3면이 동일한 방향을 향하고, 접힌 상태(folded)에서, 상기 제2면 및 상기 제4면이 서로 반대 방향을 향하도록 상기 제1하우징 및 상기 제2하우징이 상기 힌지 모듈을 따라 접힘 가능하게 배치되는 하우징과, 상기 제1면의 적어도 일부로부터 상기 힌지 모듈을 통해 상기 제3면의 적어도 일부까지 가로지르도록 배치되는 디스플레이(예: 도 10의 디스플레이(530))와, 상기 제1공간 및/또는 상기 제2공간에 배치되고, 그라운드(예: 도 5의 그라운드(437))를 포함하는 인쇄 회로 기판(예: 도 5의 인쇄 회로 기판(430))과, 상기 인쇄 회로 기판에 배치되고, 제1전기적 경로(예: 도 5의 제1전기적 경로(4301))를 통해, 상기 적어도 하나의 비도전성 부분으로부터 제1전기적 거리(예: 도 5의 제1전기적 거리(E1))에 위치한, 상기 도전성 부분의 제1지점(예: 도 5의 제1지점(L1))에 간접적으로, 전기적으로 연결되는

(capacitively coupled) 무선 통신 회로(예: 도 5의 무선 통신 회로(432)) 및 상기 제1전기적 경로로부터 분기되고, 상기 그라운드에 연결되는 제2전기적 경로(예: 도 5의 제2전기적 경로(4302)) 중에 배치되는 가변 회로(예: 도 5의 가변 회로(434))를 포함하고, 상기 도전성 부분은, 상기 제1비도전성 부분으로부터 상기 제1지점보다 먼, 제2지점(예: 도 5의 제2지점(L2))에서, 제3전기적 경로(예: 도 5의 제3전기적 경로(4303))를 통해 상기 그라운드에 연결되고, 상기 제1전기적 거리는, 상기 제1지점으로부터 상기 제2지점까지의 제2전기적 거리(예: 도 5의 제2전기적 길이(E2))보다 짧을 수 있다.

[0155] 다양한 실시예에 따르면, 상기 가변 회로는, 복수의 집중 정수 소자(lumped element)들 및 복수의 집중 정수 소자들 각각에 선택적으로 스위칭하기 위한 스위치를 포함하고, 상기 스위치는 MEMS(micro-electro mechanical system) 스위치를 포함할 수 있다.

[0156] 다양한 실시예에 따르면, 상기 도전성 부분은 상기 제1전기적 경로 중에 배치되는 일정 캐피시턴스 값을 갖는 캐패시터를 통해 상기 무선 통신 회로와 전기적으로 연결될 수 있다.

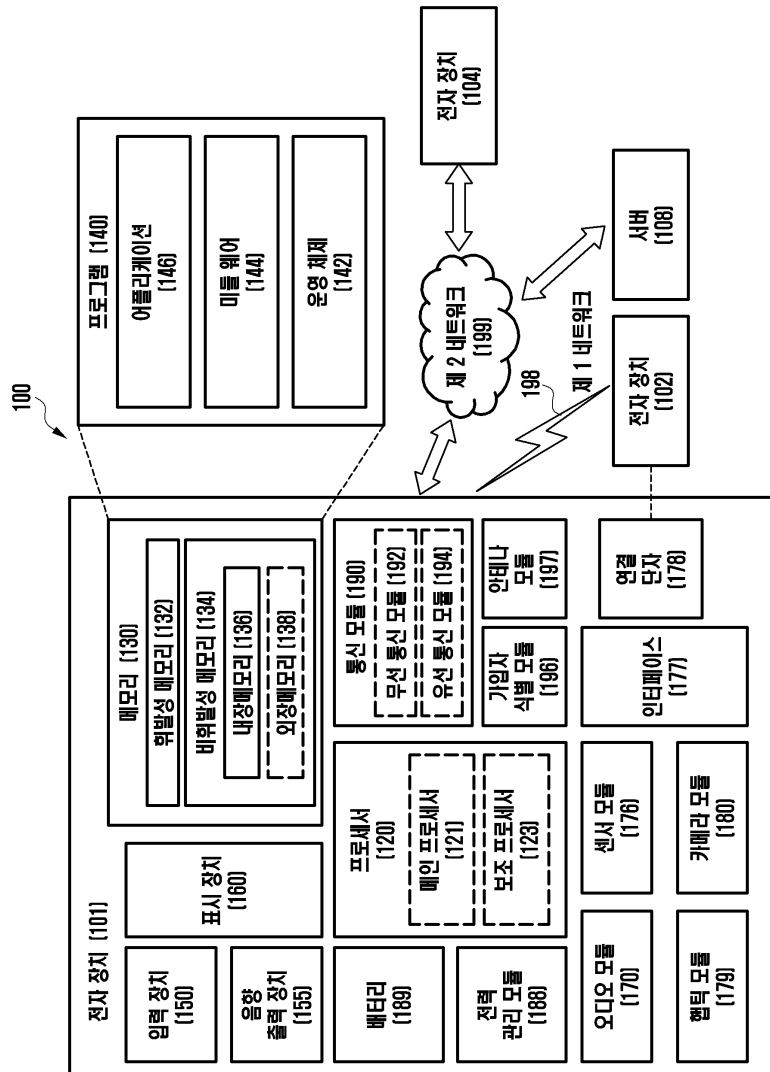
[0158] 그리고 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 본 발명의 실시예에 따른 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 실시예의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 실시예의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 따라서 본 발명의 다양한 실시예의 범위는 여기에 개시된 실시예들 이외에도 본 발명의 다양한 실시예의 기술적 사상을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 다양한 실시예의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

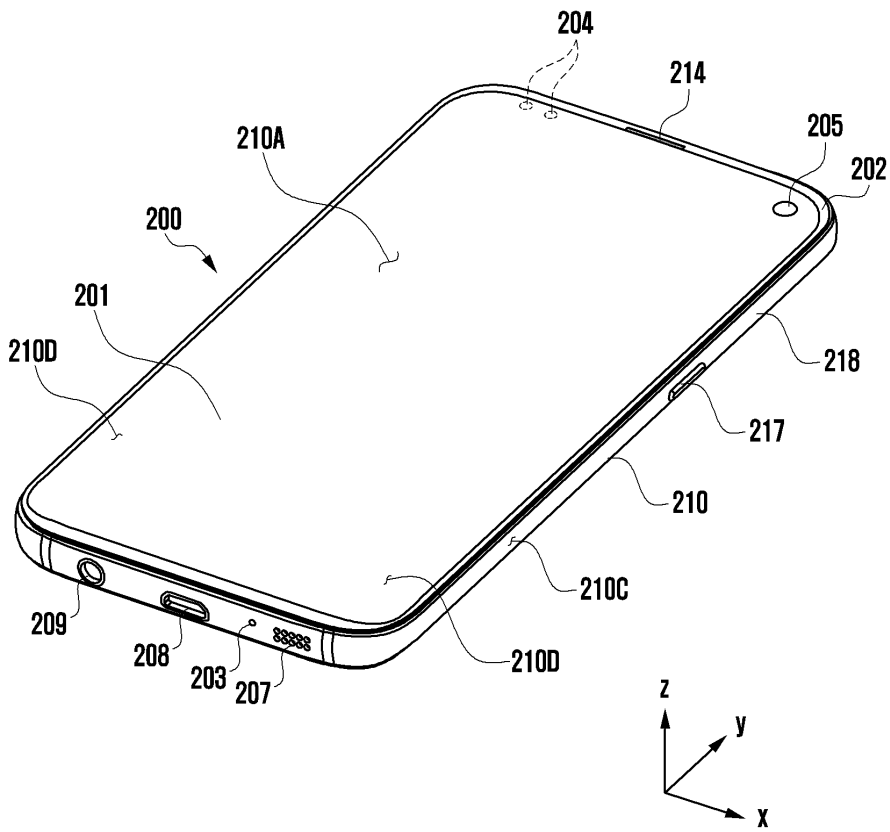
- | | | |
|--------|---------------|---------------------|
| [0160] | 400: 전자 장치 | 420: (도전성) 측면 부재 |
| | 430: 인쇄 회로 기판 | 432: 무선 통신 회로(급전부) |
| | 433: 캐패시터 | 434: 가변 회로 |
| | 4211: 도전성 부분 | 4213, 4214: 비도전성 부분 |
| | 490: 프로세서 | |

도면

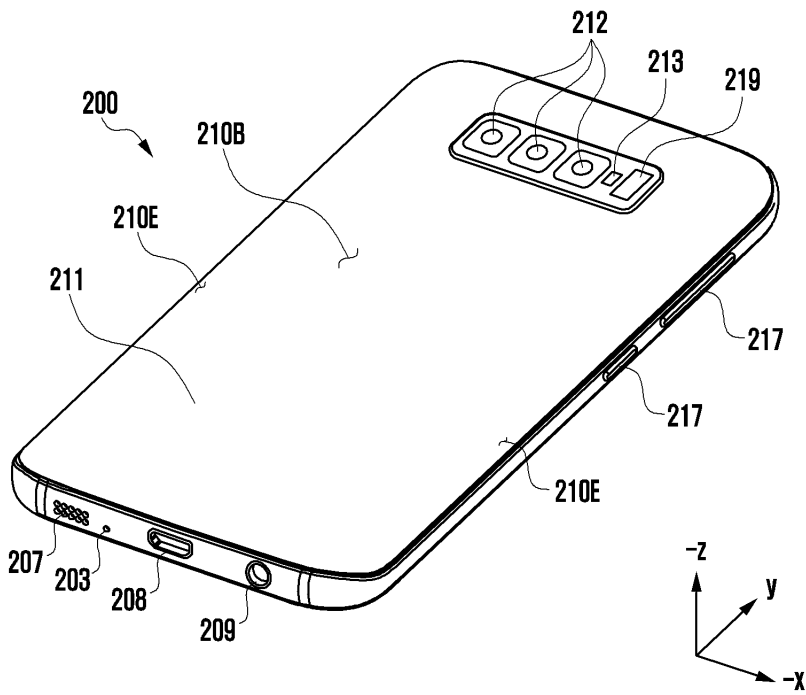
도면1



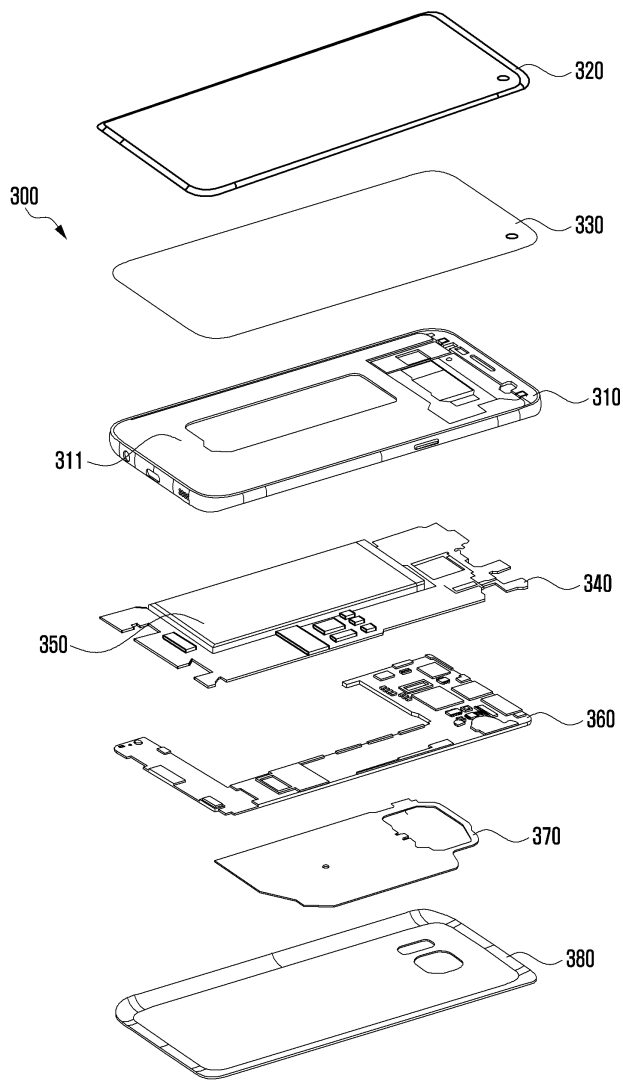
도면2a



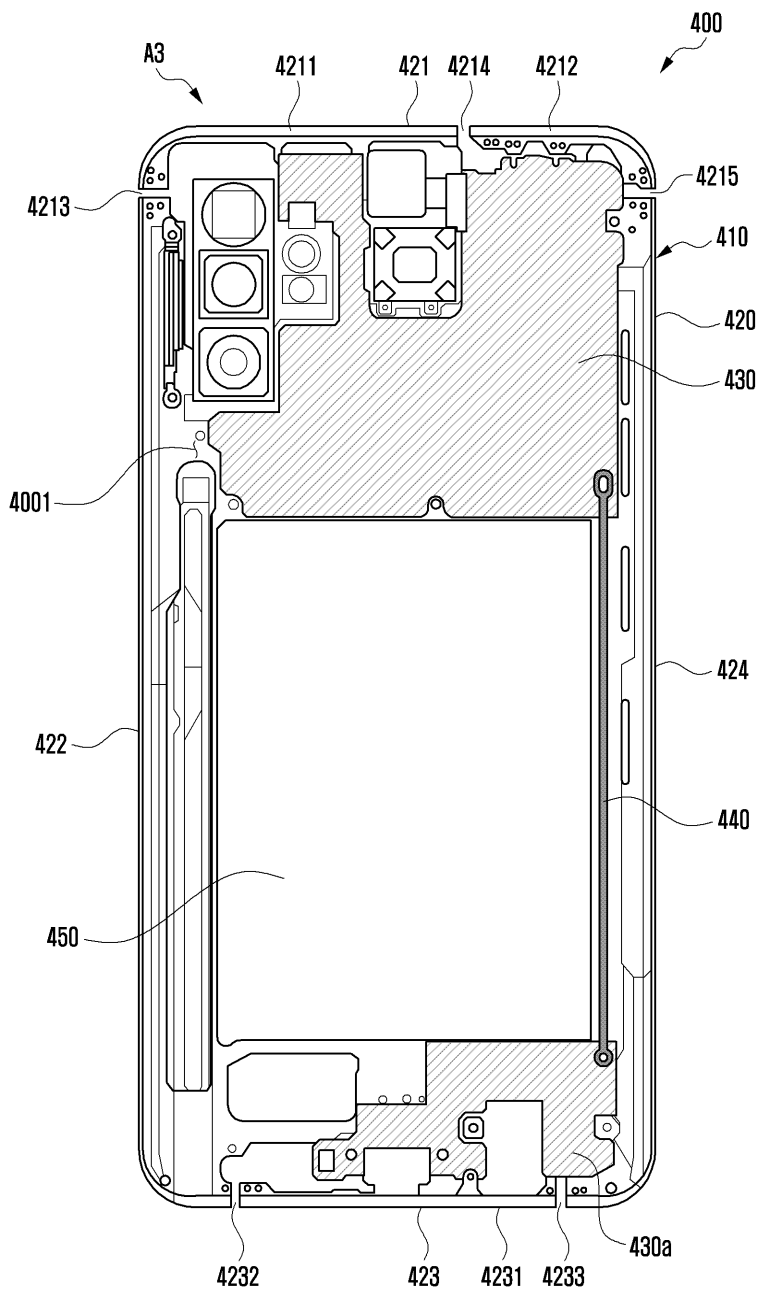
도면2b



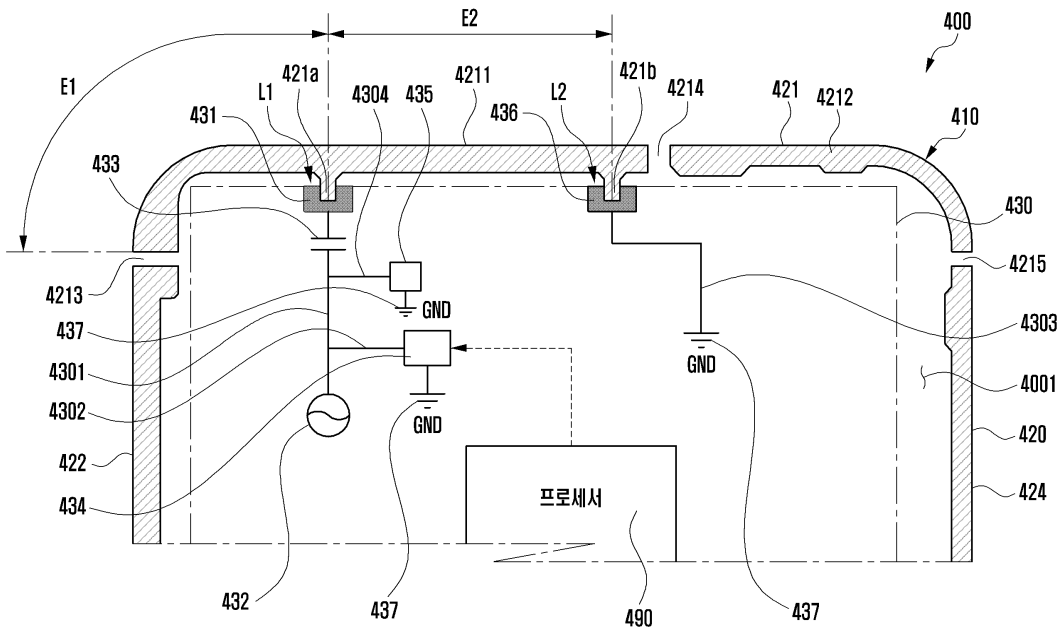
도면3



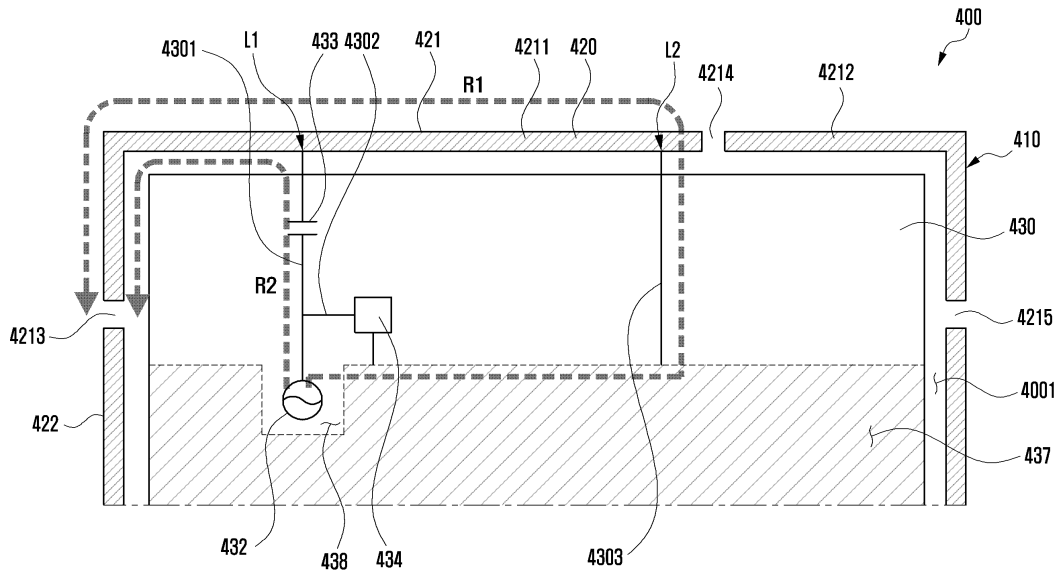
도면4



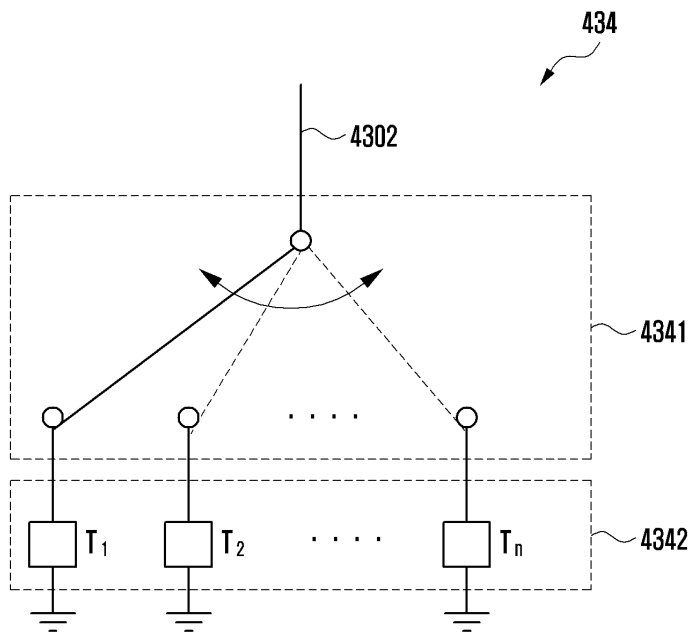
도면5



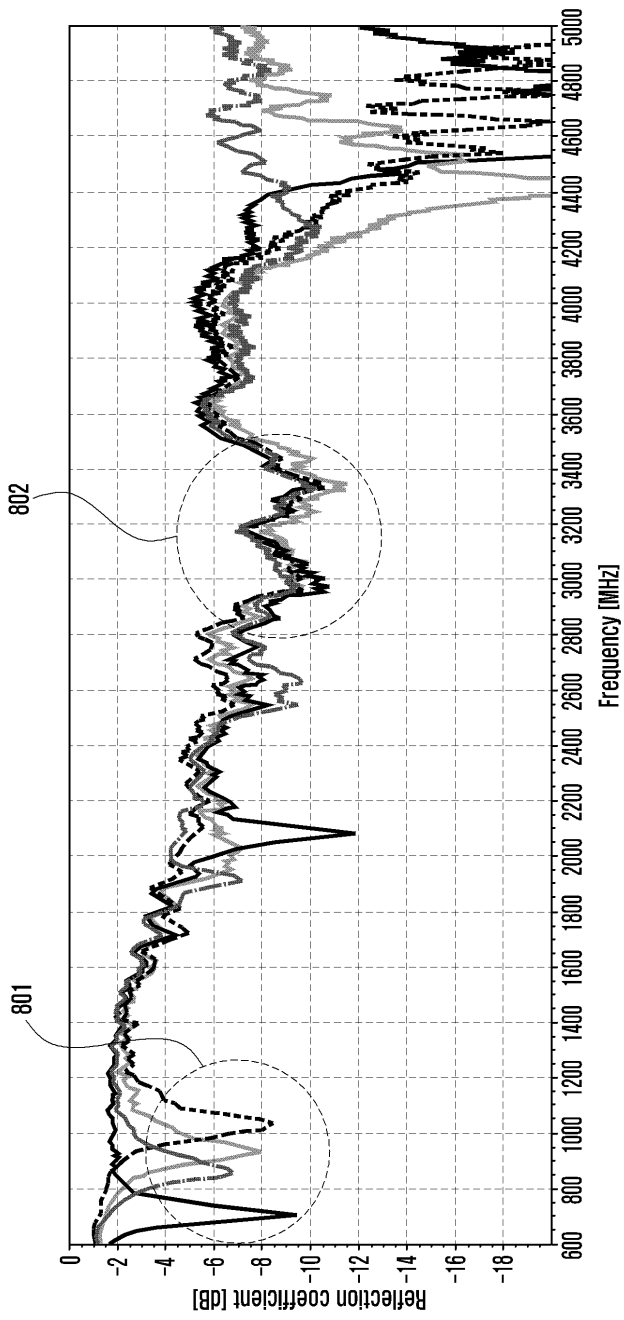
도면6



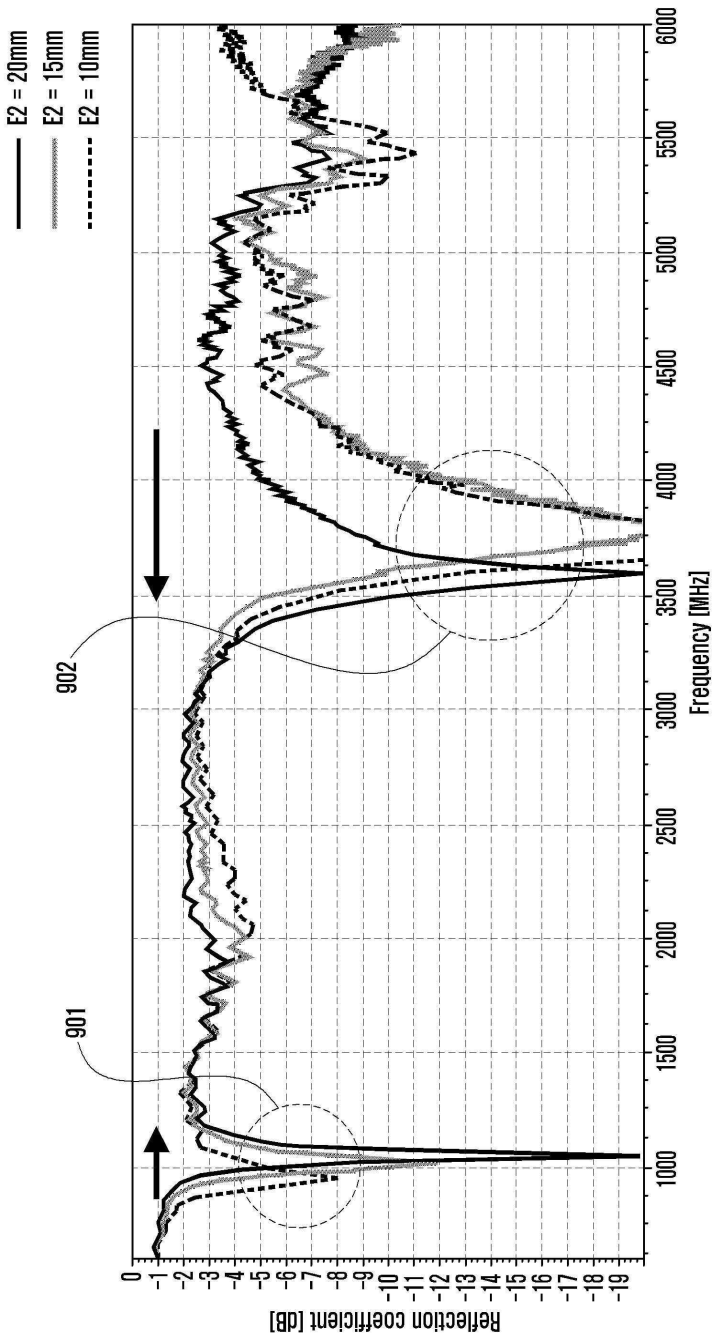
도면7



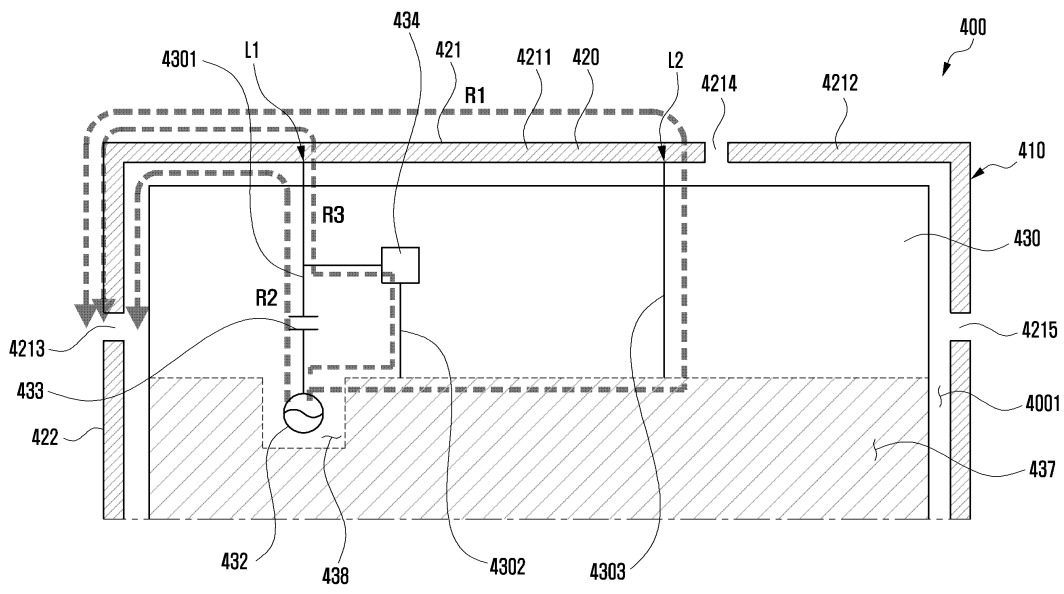
도면8



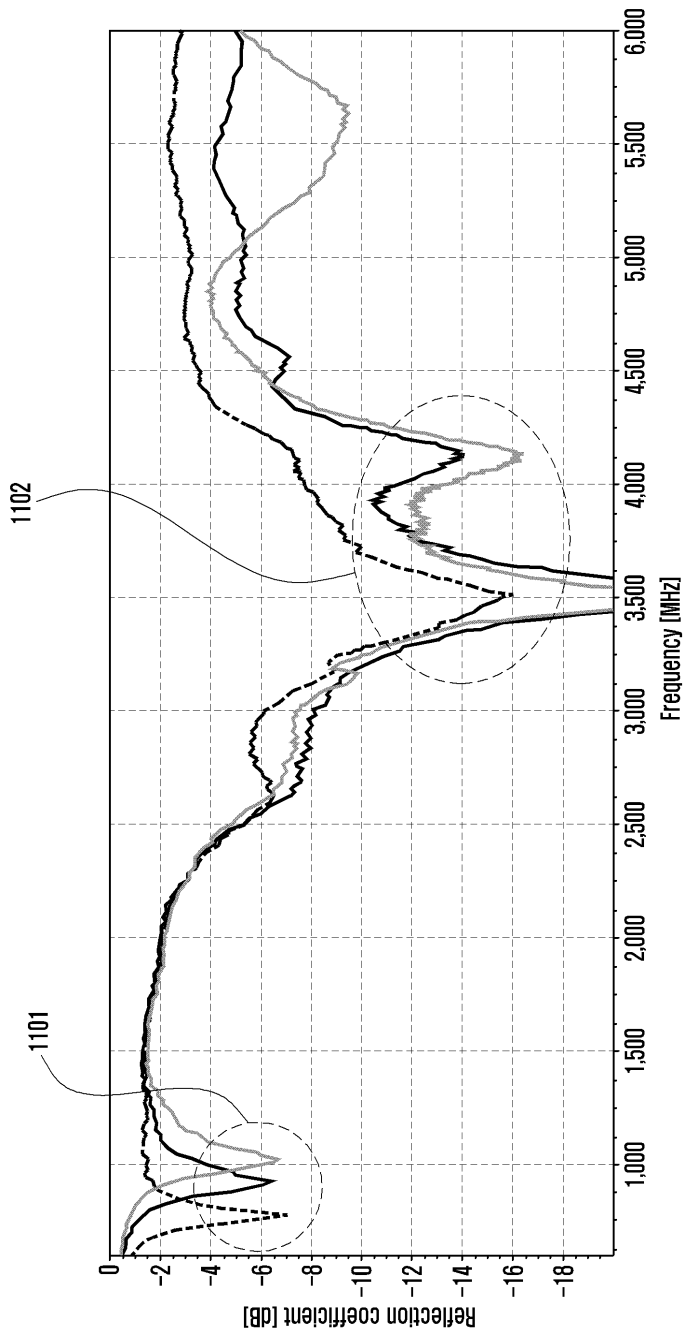
도면9



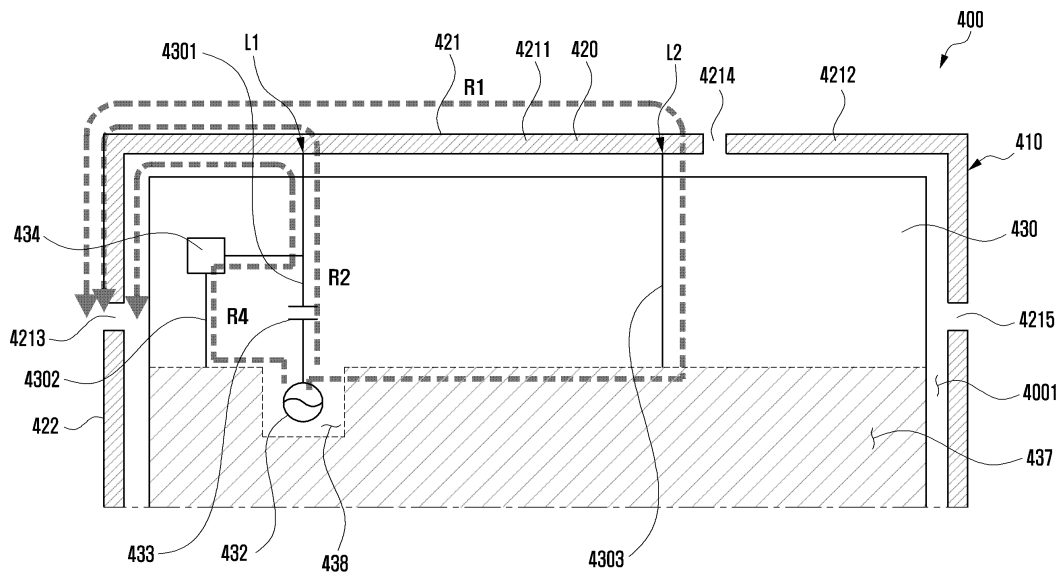
도면10



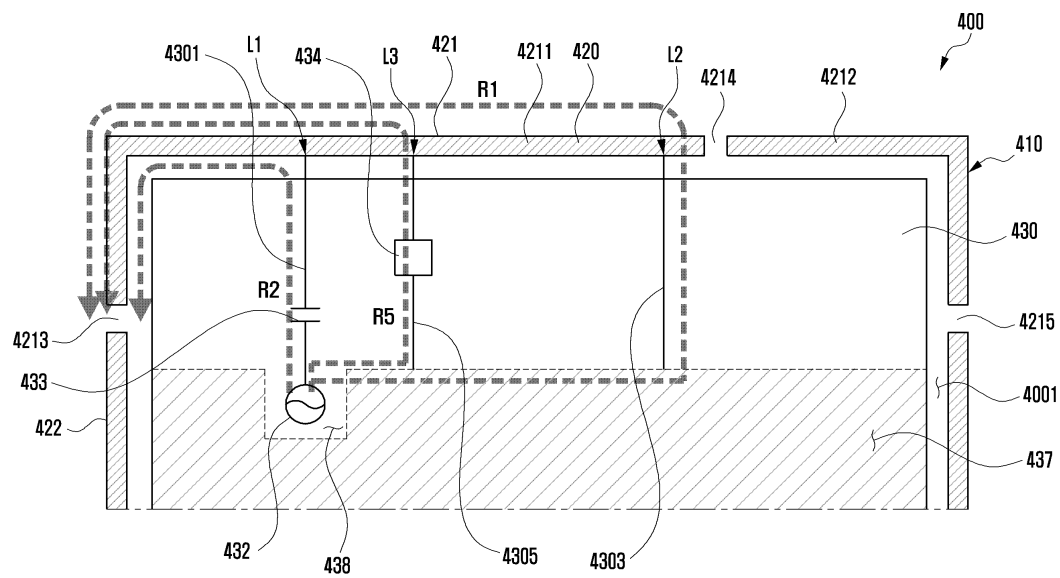
도면11



도면12a



도면12b



도면13

