



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0084617
(43) 공개일자 2020년07월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 9/04 (2018.01) H04B 1/40 (2015.01)
H04M 1/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01Q 9/0407 (2013.01)
H04B 1/40 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0000715
(22) 출원일자 2019년01월03일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
김성수
경기도 수원시 영통구 효원로 363, 111동 1502호
(매탄동, 매탄 위브 하늘채)
윤영중
서울특별시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 제3
공학관 C131
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
윤앤리특허법인(유한)

전체 청구항 수 : 총 20 항

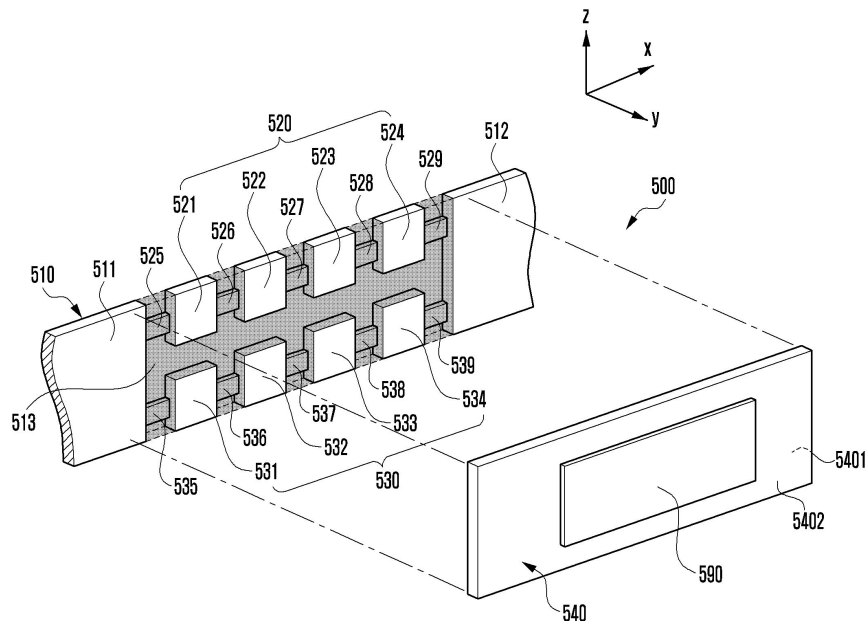
(54) 발명의 명칭 도전성 측면 부재를 이용한 안테나 및 그것을 포함하는 전자 장치

(57) 요약

다양한 실시예에 따르면, 전자 장치는, 제1플레이트, 상기 제1플레이트와 반대 방향으로 향하는 제2플레이트, 및 상기 제1플레이트와 상기 제2플레이트 사이의 공간을 둘러싸고 도전성 부분을 포함하는 측면 부재를 포함하는 하우징과, 상기 도전성 부분의 적어도 일부를 통해 형성되는 안테나 구조체로서, 일정 간격으로 배치되는 복수의

(뒷면에 계속)

대표도



제1도전성 패치들과, 상기 제1도전성 패치들 각각을 전기적으로 연결시키는 복수의 제1도전성 연결부들을 포함하는 제1안테나 구조체 및 상기 제1안테나 구조체와 나란하게 일정 간격으로 배치되는 복수의 제2도전성 패치들과, 상기 제2도전성 패치들 각각을 전기적으로 연결시키는 복수의 제2도전성 연결부들을 포함하는 제2안테나 구조체를 포함하고, 상기 공간에서 상기 안테나 구조체와 인접하도록 배치되는 인쇄 회로 기판 및 상기 인쇄 회로 기판에 배치되고, 상기 인쇄 회로 기판을 통해 상기 안테나 구조체에 전기적으로 연결되고, 제1주파수 대역의 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성된 적어도 하나의 제1무선 통신 회로를 포함할 수 있다. 그 밖에 다양한 실시예들이 가능할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04M 1/0249 (2013.01)

H04M 1/0277 (2013.01)

(72) 발명자

김성희

서울특별시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 제3공학관 C131

배장환

서울특별시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 제3공학관 C131

안용준

경기도 용인시 수지구 진산로 90, 507동 605호

명세서

청구범위

청구항 1

전자 장치에 있어서,

제1플레이트, 상기 제1플레이트와 반대 방향으로 향하는 제2플레이트, 및 상기 제1플레이트와 상기 제2플레이트 사이의 공간을 둘러싸고, 도전성 부분을 포함하는 측면 부재를 포함하는 하우징;

상기 도전성 부분의 적어도 일부를 통해 형성되는 안테나 구조체로서,

일정 간격으로 배치되는 복수의 제1도전성 패치들과, 상기 제1도전성 패치들 각각을 전기적으로 연결시키는 복수의 제1도전성 연결부들을 포함하는 제1안테나 구조체; 및

상기 제1안테나 구조체와 나란하게 일정 간격으로 배치되는 복수의 제2도전성 패치들과, 상기 제2도전성 패치들 각각을 전기적으로 연결시키는 복수의 제2도전성 연결부들을 포함하는 제2안테나 구조체를 포함하고;

상기 공간에서 상기 안테나 구조체와 인접하도록 배치되는 인쇄 회로 기판; 및

상기 인쇄 회로 기판에 배치되고, 상기 인쇄 회로 기판을 통해 상기 안테나 구조체에 전기적으로 연결되고, 제1 주파수 대역의 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성된 적어도 하나의 제1무선 통신 회로를 포함하는 전자 장치

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1주파수 대역은 3GHz ~ 100GHz 범위를 갖는 전자 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1플레이트를 위에서 바라볼 때, 상기 복수의 제1도전성 패치들과 상기 제2도전성 패치들은 서로 중첩되는 위치에 배치되는 전자 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1플레이트를 위에서 바라볼 때, 상기 복수의 제1도전성 연결부들 및 상기 제2복수의 도전성 연결부들은 상기 복수의 제1도전성 패치들 및 상기 복수의 제2도전성 패치들보다 작은 두께를 갖도록 형성되는 전자 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 복수의 제1도전성 연결부들 및 상기 제2복수의 도전성 연결부들은 상기 측면 부재를 외부에서 바라볼 때, 상기 복수의 제1도전성 패치들 및 상기 복수의 제2도전성 패치들과 동일하거나 더 작은 폭을 갖도록 형성되는 전자 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 복수의 제1도전성 연결부들 및 상기 제2복수의 도전성 연결부들 각각은 상기 복수의 제1도전성 패치들 및 상기 복수의 제2도전성 패치들 각각을 서로 연결시키도록 $\lambda/2$ 의 전기적 길이를 갖는 전자 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 측면 부재는 적어도 일부 영역에 배치되는 제1도전성 부분 및 상기 제1도전성 부분과 일정 간격으로 이격된 제2도전성 부분을 포함하고,

상기 제1도전성 부분 및 상기 제2도전성 부분은 상기 안테나 구조체를 통해 물리적으로 연결되는 전자 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 측면 부재는 적어도 일부 영역에 형성되는 오프닝을 포함하고,

상기 안테나 구조체는 상기 오프닝을 통해 배치되는 전자 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 측면 부재의 안테나 구조체가 배치되는 영역 이외의 영역은 비도전성 물질로 충전되는 전자 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 인쇄 회로 기판은 복수의 절연 레이어들을 포함하고,

상기 복수의 절연 레이어들 중 어느 하나의 절연 레이어에 배치되며, 상기 복수의 제1도전성 패치들 각각 및 상기 복수의 제2도전성 패치들 각각과 커플링 가능하도록 대면하고, 상기 제1무선 통신 회로와 전기적으로 연결되는 복수의 도전성 경로들을 포함하는 전자 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 복수의 도전성 경로들은 상기 인쇄 회로 기판의 절연 레이어에 형성되고, 커플링 면적이 결정되는 형상 또는 크기를 갖는 도전성 패턴을 포함하는 전자 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 공간에 배치되는 메인 기판; 및

상기 메인 기판에 배치되고, 상기 메인 기판에 배치되는 제1전기적 경로를 통해 상기 측면 부재의 제1지점과 전

기적으로 연결되는 제2무선 통신 회로를 포함하고,

상기 제2무선 통신 회로는 상기 측면 부재를 통해 제2주파수 대역의 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성된 전자 장치.

청구항 13

제12에 있어서,

상기 제2주파수 대역은 600MHz ~1000MHz 범위를 갖는 전자 장치.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 측면 부재는 상기 제1지점과 이격된 제2지점에서 상기 메인 기판에 배치되는 제2전기적 경로를 통해 접지부와 전기적으로 연결되는 전자 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 안테나 구조체는 상기 제1지점 및 상기 제2지점 사이와 적어도 일부 중첩되는 전자 장치.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 제2전기적 경로 중에 배치되는 적어도 하나의 가변 소자를 더 포함하고,

상기 가변 소자의 설정값 변경을 통해 상기 제2주파수 대역에서 작동 주파수 대역의 shift가 결정되는 전자 장치.

청구항 17

제1항에 있어서,

적어도 하나의 프로세서를 더 포함하고,

상기 프로세서는 상기 제1무선 통신 회로를 통해 상기 제1안테나 구조체 및/또는 제2안테나 구조체의 동작을 제어함으로써, 상기 안테나 구조체를 통한 beam steering을 수행하는 전자 장치.

청구항 18

전자 장치에 있어서,

제1플레이트, 상기 제1플레이트와 반대 방향으로 향하는 제2플레이트, 및 상기 제1플레이트와 상기 제2플레이트 사이의 공간을 둘러싸고 도전성 부분을 포함하는 측면 부재를 포함하는 하우징;

상기 도전성 부분의 적어도 일부를 통해 형성되는 안테나 구조체로서,

일정 간격으로 배치되는 복수의 도전성 패치들; 및

상기 도전성 패치들 각각을 전기적으로 연결시키는 복수의 도전성 연결부들을 포함하는 안테나 구조체를 포함하

고;

상기 공간에서 상기 안테나 구조체와 인접하도록 배치되는 인쇄 회로 기판; 및

상기 인쇄 회로 기판에 배치되고, 상기 인쇄 회로 기판을 통해 상기 안테나 구조체에 전기적으로 연결되고, 3GHz ~ 100GHz 범위의 주파수 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성된 적어도 하나의 제1무선 통신 회로를 포함하는 전자 장치

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 공간에 배치되는 메인 기판; 및

상기 메인 기판에 배치되고, 상기 메인 기판에 배치되는 제1전기적 경로를 통해 상기 측면 부재의 제1지점과 전기적으로 연결되는 제2무선 통신 회로를 포함하고,

상기 제2무선 통신 회로는 상기 측면 부재를 통해 600MHz ~ 1000MHz 범위의 주파수 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성된 전자 장치.

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 측면 부재는 적어도 일부 영역에 배치되는 제1도전성 부분 및 상기 제1도전성 부분과 일정 간격으로 이격된 제2도전성 부분을 포함하고,

상기 제1도전성 부분 및 상기 제2도전성 부분은 상기 안테나 구조체를 통해 물리적으로 연결되는 전자 장치.

발명의 설명

기술 분야

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

배경 기술

[0003] 무선 통신 기술의 발전에 따라 전자 장치(예: 통신용 전자 장치)는 일상 생활에 보편적으로 사용되고 있으며, 이로 인한 콘텐츠 사용이 기하급수적으로 증가되고 있는 추세이다. 이러한 콘텐츠 사용의 급속한 증가에 의해 네트워크 용량은 점차 한계에 도달하고 있으며, 4G(4th generation) 통신 시스템의 상용화 이후, 증가하는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위하여 고주파(예: mmWave) 대역(예: 3 GHz ~ 300 GHz 대역)의 주파수를 이용하여 신호를 송신 및/또는 수신하는 통신 시스템(예: 5G(5th generation), pre-5G 통신 시스템, 또는 new radio(NR))이 연구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 차세대 무선 통신 기술은 실질적으로 3GHz ~ 100GHz 범위의 주파수를 이용하여 신호를 송수신할 수 있으며, 주파수 특성상 높은 자유 공간 손실을 극복하고, 안테나의 이득을 높이기 위한 효율적인 실장 구조 및 이에 부응하는 새로운 안테나 모듈이 개발되고 있다. 상술한 안테나 모듈은 다양한 개수의 안테나 엘리먼트들(예: 도전성 패치들)이 일정 간격으로 배치되는 어레이 형태의 안테나 모듈을 포함할 수 있다. 이러한 안테나 엘리먼트들은 전자 장치 내부에서 어느 하나의 방향으로 빔 패턴이 형성되도록 배치될 수 있다.

- [0006] 전자 장치는 슬림화에 따른 강성 보강 및 미려한 외관 형성을 위하여 도전성 측면 부재와 같은 금속 구조물을 포함할 수 있다. 상술한 안테나 모듈은 도전성 측면 부재 근처에 배치되면 방사 성능이 저하될 수 있다. 이러한 방사 성능 저하를 방지하기 위하여 안테나 모듈은 도전성 측면 부재를 회피하여 설계되어야 하기 때문에 배치 설계에 어려움이 발생할 수 있다.
- [0007] 본 발명의 다양한 실시예들은 도전성 측면 부재를 이용한 안테나 및 그것을 포함하는 전자 장치를 제공할 수 있다.
- [0008] 본 발명의 다양한 실시예들은 다양한 방향으로 beam steering이 가능하도록 구성되는 도전성 측면 부재를 이용한 안테나 및 그것을 포함하는 전자 장치를 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치는, 제1플레이트, 상기 제1플레이트와 반대 방향으로 향하는 제2플레이트, 및 상기 제1플레이트와 상기 제2플레이트 사이의 공간을 둘러싸고 도전성 부분을 포함하는 측면 부재를 포함하는 하우징과, 상기 도전성 부분의 적어도 일부를 통해 형성되는 안테나 구조체로서, 일정 간격으로 배치되는 복수의 제1도전성 패치들과, 상기 제1도전성 패치들 각각을 전기적으로 연결시키는 복수의 제1도전성 연결부들을 포함하는 제1안테나 구조체 및 상기 제1안테나 구조체와 나란하게 일정 간격으로 배치되는 복수의 제2도전성 패치들과, 상기 제2도전성 패치들 각각을 전기적으로 연결시키는 복수의 제2도전성 연결부들을 포함하는 제2안테나 구조체를 포함하고, 상기 공간에서 상기 안테나 구조체와 인접하도록 배치되는 인쇄 회로 기판 및 상기 인쇄 회로 기판에 배치되고, 상기 인쇄 회로 기판을 통해 상기 안테나 구조체에 전기적으로 연결되고, 제1주파수 대역의 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성된 적어도 하나의 제1무선 통신 회로를 포함할 수 있다.
- [0011] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치는, 제1플레이트, 상기 제1플레이트와 반대 방향으로 향하는 제2플레이트, 및 상기 제1플레이트와 상기 제2플레이트 사이의 공간을 둘러싸고 도전성 부분을 포함하는 측면 부재를 포함하는 하우징과, 상기 도전성 부분의 적어도 일부를 통해 형성되는 안테나 구조체로서, 일정 간격으로 배치되는 복수의 도전성 패치들 및 상기 도전성 패치들 각각을 전기적으로 연결시키는 복수의 도전성 연결부들을 포함하는 안테나 구조체를 포함하고, 상기 공간에서 상기 안테나 구조체와 인접하도록 배치되는 인쇄 회로 기판 및 상기 인쇄 회로 기판에 배치되고, 상기 인쇄 회로 기판을 통해 상기 안테나 구조체에 전기적으로 연결되고, 3GHz ~ 100GHz 범위의 주파수 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성된 적어도 하나의 제1무선 통신 회로를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명의 다양한 실시예들에 따르면, 도전성 측면 부재의 적어도 일부 영역은 도전성 연결부에 의해 물리적으로 연결되는 복수의 도전성 패치들을 포함하는 안테나 구조체로 활용되기 때문에 도전성 측면 부재에 의한 안테나의 방사 성능 저하를 방지할 수 있으며, 도전성 연결부에 의해 서로 연결된 도전성 패치의 연결 구조를 통해 도전성 측면 부재의 강성 보강에 도움을 줄 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도면의 설명과 관련하여, 동일 또는 유사한 구성 요소에 대해서는 동일 또는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.
- 도 1은 다양한 실시예들에 따른 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다.
- 도 2는 다양한 실시예들에 따른 복수개의 셀룰러 네트워크들을 포함하는 네트워크 환경에서의 전자 장치의 블록도이다.
- 도 3a는 다양한 실시예들에 따른 모바일 전자 장치의 사시도이다.
- 도 3b는 다양한 실시예들에 따른 모바일 전자 장치의 후면 사시도이다.

도 3c는 다양한 실시예들에 따른 모바일 전자 장치의 전개 사시도이다.

도 4a는 도 2를 참조하여 설명된 제3안테나 모듈의 구조의 일 실시예를 도시한다

도 4b는, 도 4a의 (a)에 도시된 제3안테나 모듈(246)의 라인 Y-Y'에 대한 단면을 도시한다

도 5는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 안테나 모듈의 구성을 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 안테나 모듈이 결합된 상태를 도시한 요부 단면도이다.

도 7은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 도 5의 안테나 모듈의 반사 계수를 도시한 그래프이다.

도 8a 내지 도 10b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 도 5의 안테나 모듈의 작동에 따른 yz-plane에서의 beam steering 상태를 도시한 방사 패턴도이다.

도 11은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 도 5의 안테나 모듈의 위상 변화에 따른 xy-plane에서 beam scanning 상태를 도시한 그래프이다.

도 12는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 안테나 구조체를 부분적으로 확대한 사시도이다.

도 13a 및 도 13b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 도전성 연결부의 두께에 따른 안테나 구조체의 전계 분포를 비교한 도면이다.

도 14a 내지 도 14c는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 안테나 구조체의 구성을 도시한 도면들이다.

도 15는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 안테나 모듈의 구성을 도시한 도면이다.

도 16은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치에서 안테나 모듈의 배치 관계를 도시한 도면이다.

도 17은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 가변 소자의 변경에 따른 도 16의 legacy 안테나의 작동 주파수 대역을 도시한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 도 1은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경(100) 내의 전자 장치(101)의 블록도이다.

[0017] 도 1을 참조하면, 네트워크 환경(100)에서 전자 장치(101)는 제 1 네트워크(198)(예: 근거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(102)와 통신하거나, 또는 제 2 네트워크(199)(예: 원거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(104) 또는 서버(108)와 통신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 서버(108)를 통하여 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 프로세서(120), 메모리(130), 입력 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

[0018] 프로세서(120)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(140))를 실행하여 프로세서(120)에 연결된 전자 장치(101)의 적어도 하나의 다른 구성요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소)를 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 데이터 처리 또는 연산의 적어도 일부로서, 프로세서(120)는 다른 구성요소(예: 센서 모듈(176) 또는 통신 모듈(190))로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리(132)에 로드하고, 휘발성 메모리(132)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(134)에 저장할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(120)는 메인 프로세서(121)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서), 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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)은, 예를 들면, 마이크, 마우스, 키보드, 또는 디지털 펜(예: 스타일러스 펜)을 포함할 수 있다.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 카메라 모듈(180)은 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있다. 일실시예에 따르면, 카메라 모듈(180)은 하나 이상의 렌즈들, 이미지 센서들, 이미지 시그널 프로세서들, 또는 플래시들을 포함할 수 있다.

[0031] 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.

[0032] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성 요소에 전력을 공급할 수 있다. 일실시예에 따르면, 배터

리(189)는, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.

[0033] 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(IMS))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.

[0034] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 안테나 모듈은 인쇄 회로 기판(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.

[0035] 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.

[0036] 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 경우, 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.

[0037] 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.

[0038] 본 문서의 다양한 실시예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시예들로 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시예의 다양한 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 또는 관련된 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 아이템에 대응하는 명사의 단수 형은 관련된 문맥상 명백하게 다르게 지시하지 않는 한, 상기 아이템 한 개 또는 복수개를 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.

[0039] 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.

[0040] 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 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 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.

[0041] 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.

[0042] 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.

[0044] 도 2는 다양한 실시예들에 따른, 복수개의 셀룰러 네트워크들을 포함하는 네트워크 환경에서의 전자 장치(101)의 블록도(200)이다.

[0045] 도 2를 참조하면, 전자 장치(101)는 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212), 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214), 제 1 radio frequency integrated circuit(RFIC)(222), 제 2 RFIC(224), 제 3 RFIC(226), 제 4 RFIC(228), 제 1 radio frequency front end(RFFE)(232), 제 2 RFFE(234), 제 1 안테나 모듈(242), 제 2 안테나 모듈(244), 및 안테나(248)을 포함할 수 있다. 전자 장치(101)는 프로세서(120) 및 메모리(130)를 더 포함할 수 있다. 제 2 네트워크(199)는 제 1 셀룰러 네트워크(292)와 제 2 셀룰러네트워크(294)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 도 1에 기재된 부품들 중 적어도 하나의 부품을 더 포함할 수 있고, 제 2 네트워크(199)는 적어도 하나의 다른 네트워크를 더 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212), 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214), 제 1 RFIC(222), 제 2 RFIC(224), 제 4 RFIC(228), 제 1 RFFE(232), 및 제 2 RFFE(234)는 무선 통신 모듈(192)의 적어도 일부를 형성할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 제 4 RFIC(228)는 생략되거나, 제 3 RFIC(226)의 일부로서 포함될 수 있다.

- [0046] 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)는 제 1 셀룰러 네트워크(292)와의 무선 통신에 사용될 대역의 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 레거시 네트워크 통신을 지원할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 제 1 셀룰러 네트워크는 2세대(2G), 3G, 4G, 또는 long term evolution(LTE) 네트워크를 포함하는 레거시 네트워크일 수 있다. 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 제 2 셀룰러 네트워크(294)와의 무선 통신에 사용될 대역 중 지정된 대역(예: 약 6GHz ~ 약 60GHz)에 대응하는 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 5G 네트워크 통신을 지원할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 제 2 셀룰러 네트워크(294)는 3GPP에서 정의하는 5G 네트워크일 수 있다. 추가적으로, 일실시예에 따르면, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 제 2 셀룰러 네트워크(294)와의 무선 통신에 사용될 대역 중 다른 지정된 대역(예: 약 6 GHz 이하)에 대응하는 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 5G 네트워크 통신을 지원할 수 있다. 일실시예에 따르면, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)와 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 단일(single) 칩 또는 단일 패키지 내에 구현될 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 프로세서(120), 보조 프로세서(123), 또는 통신 모듈(190)과 단일 칩 또는 단일 패키지 내에 형성될 수 있다.
- [0047] 제 1 RFIC(222)는, 송신 시에, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)에 의해 생성된 기저대역(baseband) 신호를 제 1 셀룰러 네트워크(292)(예: 레거시 네트워크)에 사용되는 약 700 MHz 내지 약 3 GHz의 라디오 주파수(RF) 신호로 변환할 수 있다. 수신 시에는, RF 신호가 안테나(예: 제 1 안테나 모듈(242))를 통해 제 1 셀룰러 네트워크(292)(예: 레거시 네트워크)로부터 획득되고, RFFE(예: 제 1 RFFE(232))를 통해 전처리(preprocess)될 수 있다. 제 1 RFIC(222)는 전처리된 RF 신호를 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212)에 의해 처리될 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다.
- [0048] 제 2 RFIC(224)는, 송신 시에, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)에 의해 생성된 기저대역 신호를 제 2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)에 사용되는 Sub6 대역(예: 약 6GHz 이하)의 RF 신호(이하, 5G Sub6 RF 신호)로 변환할 수 있다. 수신 시에는, 5G Sub6 RF 신호가 안테나(예: 제 2 안테나 모듈(244))를 통해 제 2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)로부터 획득되고, RFFE(예: 제 2 RFFE(234))를 통해 전처리될 수 있다. 제 2 RFIC(224)는 전처리된 5G Sub6 RF 신호를 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214) 중 대응하는 커뮤니케이션 프로세서에 의해 처리될 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다.
- [0049] 제 3 RFIC(226)는, 송신 시에, 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)에 의해 생성된 기저대역 신호를 제 2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)에서 사용될 5G Above6 대역(예: 약 6 GHz ~ 약 60 GHz)의 RF 신호(이하, 5G Above6 RF 신호)로 변환할 수 있다. 수신 시에는, 5G Above6 RF 신호가 안테나(예: 안테나(248))를 통해 제 2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)로부터 획득되고 제 3 RFFE(236)를 통해 전처리될 수 있다. 제 3 RFIC(226)는 전처리된 5G Above6 RF 신호를 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)에 의해 처리될 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다. 일실시예에 따르면, 제 3 RFFE(236)는 제 3 RFIC(226)의 일부로서 형성될 수 있다.
- [0050] 전자 장치(101)는, 일실시예에 따르면, 제 3 RFIC(226)와 별개로 또는 적어도 그 일부로서, 제 4 RFIC(228)를 포함할 수 있다. 이런 경우, 제 4 RFIC(228)는, 송신 시에, 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)에 의해 생성된 기저대역 신호를 중간(intermediate) 주파수 대역(예: 약 9 GHz ~ 약 11 GHz)의 RF 신호(이하, IF 신호)로 변환한 뒤, 상기 IF 신호를 제 3 RFIC(226)로 전달할 수 있다. 제 3 RFIC(226)는 IF 신호를 5G Above6 RF 신호로 변환할 수 있다. 수신 시에, 5G Above6 RF 신호가 안테나(예: 안테나(248))를 통해 제 2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)로부터 수신되고 제 3 RFIC(226)에 의해 IF 신호로 변환될 수 있다. 제 4 RFIC(228)는 IF 신호를 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214)가 처리할 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다.
- [0051] 일실시예에 따르면, 제 1 RFIC(222)와 제 2 RFIC(224)는 단일 칩 또는 단일 패키지의 적어도 일부로 구현될 수 있다. 일실시예에 따르면, 제 1 RFFE(232)와 제 2 RFFE(234)는 단일 칩 또는 단일 패키지의 적어도 일부로 구현될 수 있다. 일실시예에 따르면, 제 1 안테나 모듈(242) 또는 제 2 안테나 모듈(244)중 적어도 하나의 안테나 모듈은 생략되거나 다른 안테나 모듈과 결합되어 대응하는 복수의 대역들의 RF 신호들을 처리할 수 있다.
- [0052] 일실시예에 따르면, 제 3 RFIC(226)와 안테나(248)는 동일한 인쇄 회로 기판에 배치되어 제 3 안테나 모듈(246)을 형성할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 모듈(192) 또는 프로세서(120)가 제 1 인쇄 회로 기판(예: main PCB)에 배치될 수 있다. 이런 경우, 제 1 인쇄 회로 기판과 별도의 제 2 인쇄 회로 기판(예: sub PCB)의 일부 영역(예: 하면)에 제 3 RFIC(226)가, 다른 일부 영역(예: 상면)에 안테나(248)가 배치되어, 제 3 안테나 모듈(246)이 형성될 수 있다. 제 3 RFIC(226)와 안테나(248)를 동일한 인쇄 회로 기판에 배치함으로써 그 사이의 전

송 선로의 길이를 줄이는 것이 가능하다. 이는, 예를 들면, 5G 네트워크 통신에 사용되는 고주파 대역(예: 약 6 GHz ~ 약 60 GHz)의 신호가 전송 선로에 의해 손실(예: 감쇄)되는 것을 줄일 수 있다. 이로 인해, 전자 장치(101)는 제 2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)와의 통신의 품질 또는 속도를 향상시킬 수 있다.

[0053] 일시에 따르면, 안테나(248)는 빔포밍에 사용될 수 있는 복수개의 안테나 엘리먼트들을 포함하는 안테나 어레이로 형성될 수 있다. 이런 경우, 제 3 RFIC(226)는, 예를 들면, 제 3 RFFE(236)의 일부로서, 복수개의 안테나 엘리먼트들에 대응하는 복수개의 위상 변환기(phase shifter)(238)들을 포함할 수 있다. 송신 시에, 복수개의 위상 변환기(238)들 각각은 대응하는 안테나 엘리먼트를 통해 전자 장치(101)의 외부(예: 5G 네트워크의 베이스 스테이션)로 송신될 5G Above6 RF 신호의 위상을 변환할 수 있다. 수신 시에, 복수개의 위상 변환기(238)들 각각은 대응하는 안테나 엘리먼트를 통해 상기 외부로부터 수신된 5G Above6 RF 신호의 위상을 동일한 또는 실질적으로 동일한 위상으로 변환할 수 있다. 이것은 전자 장치(101)와 상기 외부 간의 빔포밍을 통한 송신 또는 수신을 가능하게 한다.

[0054] 제 2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)는 제 1 셀룰러 네트워크(292)(예: 레거시 네트워크)와 독립적으로 운영되거나(예: Stand-Alone (SA)), 연결되어 운영될 수 있다(예: Non-Stand Alone (NSA)). 예를 들면, 5G 네트워크에는 액세스 네트워크(예: 5G radio access network(RAN) 또는 next generation RAN(NG RAN))만 있고, 코어 네트워크(예: next generation core(NGC))는 없을 수 있다. 이런 경우, 전자 장치(101)는 5G 네트워크의 액세스 네트워크에 액세스한 후, 레거시 네트워크의 코어 네트워크(예: evolved packed core(EPC))의 제어 하에 외부 네트워크(예: 인터넷)에 액세스할 수 있다. 레거시 네트워크와 통신을 위한 프로토콜 정보(예: LTE 프로토콜 정보) 또는 5G 네트워크와 통신을 위한 프로토콜 정보(예: New Radio(NR) 프로토콜 정보)는 메모리(230)에 저장되어, 다른 부품(예: 프로세서(120), 제 1 커뮤니케이션 프로세서(212), 또는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(214))에 의해 액세스될 수 있다.

[0056] 도 3a는 다양한 실시예들에 따른 모바일 전자 장치(300)의 전면의 사시도이다. 도 3b는 다양한 실시예들에 따른 모바일 전자 장치(300)의 후면 사시도이다.

[0057] 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 다양한 실시예들에 따른 모바일 전자 장치(300)(예: 도 1의 전자 장치(101))는, 제 1 면 (또는 전면)(310A), 제 2 면 (또는 후면)(310B), 및 제 1 면(310A) 및 제 2 면(310B) 사이의 공간을 둘러싸는 측면(310C)을 포함하는 하우징(310)을 포함할 수 있다. 일 실시예(미도시)에서는, 하우징은 제 1 면(310A), 제 2 면(310B) 및 측면(310C)들 중 일부를 형성하는 구조를 지칭할 수도 있다. 일 실시예에 따르면, 제 1 면(310A)은 적어도 일부분이 투명한 전면 플레이트(302)(예: 다양한 코팅 레이어들을 포함하는 글라스 플레이트, 또는 폴리머 플레이트)에 의하여 형성될 수 있다. 제 2 면(310B)은 불투명한 후면 플레이트(311)에 의하여 형성될 수 있다. 상기 후면 플레이트(311)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(310C)은, 전면 플레이트(302) 및 후면 플레이트(311)와 결합하며, 금속 및/또는 폴리머를 포함하는 측면 베젤 구조 (또는 "측면 부재")(318)에 의하여 형성될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 후면 플레이트(311) 및 측면 베젤 구조(318)는 일체로 형성되고 동일한 물질(예: 알루미늄과 같은 금속 물질)을 포함할 수 있다.

[0058] 도시된 실시예에서는, 상기 전면 플레이트(302)는, 상기 제 1 면(310A)으로부터 상기 후면 플레이트(311) 쪽으로 휘어져 심리스하게(seamless) 연장된 2개의 제 1 영역(310D)들을, 상기 전면 플레이트(302)의 긴 엣지(long edge) 양단에 포함할 수 있다. 도시된 실시예(도 3b 참조)에서, 상기 후면 플레이트(311)는, 상기 제 2 면(310B)으로부터 상기 전면 플레이트(302) 쪽으로 휘어져 심리스하게 연장된 2개의 제 2 영역(310E)들을 긴 엣지 양단에 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 상기 전면 플레이트(302)(또는 상기 후면 플레이트(311))가 상기 제 1 영역(310D)들 (또는 상기 제 2 영역(310E)들) 중 하나 만을 포함할 수 있다. 일 실시예에서는, 상기 제 1 영역(310D)들 또는 제 2 영역(310E)들 중 일부가 포함되지 않을 수 있다. 상기 실시예들에서, 상기 전자 장치(300)의 측면에서 볼 때, 측면 베젤 구조(318)는, 상기과 같은 제 1 영역(310D) 또는 제 2 영역(310E)이 포함되지 않는 측면 쪽에서는 제 1 두께 (또는 폭)를 가지고, 상기 제 1 영역(310D) 또는 제 2 영역(310E)을 포함하는 측면 쪽에서는 상기 제 1 두께보다 얇은 제 2 두께를 가질 수 있다.

[0059] 일 실시예에 따르면, 전자 장치(300)는, 디스플레이(301), 오디오 모듈(303, 307, 314), 센서 모듈(304, 316, 319), 카메라 모듈(305, 312, 313), 키 입력 장치(317), 발광 소자(306), 및 커넥터 홀(308, 309) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(300)는, 구성요소들 중 적어도 하나(예: 키 입력 장치(317), 또는 발광 소자(306))를 생략하거나 다른 구성요소를 추가적으로 포함할 수 있다.

- [0060] 디스플레이(301)는, 예를 들어, 전면 플레이트(302)의 상당 부분을 통하여 노출될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 상기 제 1 면(310A), 및 상기 측면(310C)의 제 1 영역(310D)을 형성하는 전면 플레이트(302)를 통하여 상기 디스플레이(301)의 적어도 일부가 노출될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 디스플레이(301)의 모서리를 상기 전면 플레이트(302)의 인접한 외곽 형상과 대체로 동일하게 형성할 수 있다. 일 실시예(미도시)에서는, 디스플레이(301)가 노출되는 면적을 확장하기 위하여, 디스플레이(301)의 외곽과 전면 플레이트(302)의 외곽간의 간격이 대체로 동일하게 형성될 수 있다.
- [0061] 일 실시예(미도시)에서는, 디스플레이(301)의 화면 표시 영역의 일부에 리세스 또는 개구부(opening)을 형성하고, 상기 리세스 또는 상기 개구부(opening)와 정렬되는 오디오 모듈(314), 센서 모듈(304), 카메라 모듈(305), 및 발광 소자(306) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 일 실시예(미도시)에서는, 디스플레이(301)의 화면 표시 영역의 배면에, 오디오 모듈(314), 센서 모듈(304), 카메라 모듈(305), 지문 센서(316), 및 발광 소자(306) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 일 실시예(미도시)에서는, 디스플레이(301)는, 터치 감지 회로, 터치의 세기(압력)를 측정할 수 있는 압력 센서, 및/또는 자기장 방식의 스타일러스 펜을 검출하는 디지털타이저와 결합되거나 인접하여 배치될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 상기 센서 모듈(304, 319)의 적어도 일부, 및/또는 키 입력 장치(317)의 적어도 일부가, 상기 제 1 영역(310D), 및/또는 상기 제 2 영역(310E)에 배치될 수 있다.
- [0062] 오디오 모듈(303, 307, 314)은, 마이크 홀(303) 및 스피커 홀(307, 314)을 포함할 수 있다. 마이크 홀(303)은 외부의 소리를 획득하기 위한 마이크가 내부에 배치될 수 있고, 어떤 실시예에서는 소리의 방향을 감지할 수 있도록 복수개의 마이크가 배치될 수 있다. 스피커 홀(307, 314)은, 외부 스피커 홀(307) 및 통화용 리시버 홀(314)을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는 스피커 홀(307, 314)과 마이크 홀(303)이 하나의 홀로 구현되거나, 스피커 홀(307, 314) 없이 스피커가 포함될 수 있다(예: 피에조 스피커).
- [0063] 센서 모듈(304, 316, 319)은, 전자 장치(300)의 내부의 작동 상태, 또는 외부의 환경 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 센서 모듈(304, 316, 319)은, 예를 들어, 하우징(310)의 제 1 면(310A)에 배치된 제 1 센서 모듈(304)(예: 근접 센서) 및/또는 제 2 센서 모듈(미도시)(예: 지문 센서), 및/또는 상기 하우징(310)의 제 2 면(310B)에 배치된 제 3 센서 모듈(319)(예: HRM 센서) 및/또는 제 4 센서 모듈(316)(예: 지문 센서)을 포함할 수 있다. 상기 지문 센서는 하우징(310)의 제 1면(310A)(예: 디스플레이(301))뿐만 아니라 제 2면(310B)에 배치될 수 있다. 전자 장치(300)는, 도시되지 않은 센서 모듈, 예를 들어, 제스처 센서, 자이로 센서, 기압 센서, 마그네틱 센서, 가속도 센서, 그립 센서, 컬러 센서, IR(infrared) 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 조도 센서(304) 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.
- [0064] 카메라 모듈(305, 312, 313)은, 전자 장치(300)의 제 1 면(310A)에 배치된 제 1 카메라 장치(305), 및 제 2 면(310B)에 배치된 제 2 카메라 장치(312), 및/또는 플래시(313)를 포함할 수 있다. 상기 카메라 모듈(305, 312)은, 하나 또는 복수의 렌즈들, 이미지 센서, 및/또는 이미지 시그널 프로세서를 포함할 수 있다. 플래시(313)는, 예를 들어, 발광 다이오드 또는 제논 램프(xenon lamp)를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 2개 이상의 렌즈들(적외선 카메라, 광각 및 망원 렌즈) 및 이미지 센서들이 전자 장치(300)의 한 면에 배치될 수 있다.
- [0065] 키 입력 장치(317)는, 하우징(310)의 측면(310C)에 배치될 수 있다. 일 실시예에서는, 전자 장치(300)는 상기 언급된 키 입력 장치(317)들 중 일부 또는 전부를 포함하지 않을 수 있고 포함되지 않은 키 입력 장치(317)는 디스플레이(301) 상에 소프트 키 등 다른 형태로 구현될 수 있다. 어떤 실시예에서, 키 입력 장치는 하우징(310)의 제 2면(310B)에 배치된 센서 모듈(316)을 포함할 수 있다.
- [0066] 발광 소자(306)는, 예를 들어, 하우징(310)의 제 1 면(310A)에 배치될 수 있다. 발광 소자(306)는, 예를 들어, 전자 장치(300)의 상태 정보를 광 형태로 제공할 수 있다. 일 실시예에서는, 발광 소자(306)는, 예를 들어, 카메라 모듈(305)의 동작과 연동되는 광원을 제공할 수 있다. 발광 소자(306)는, 예를 들어, LED, IR LED 및 제논 램프를 포함할 수 있다.
- [0067] 커넥터 홀(308, 309)은, 외부 전자 장치와 전력 및/또는 데이터를 송수신하기 위한 커넥터(예를 들어, USB 커넥터)를 수용할 수 있는 제 1 커넥터 홀(308), 및/또는 외부 전자 장치와 오디오 신호를 송수신하기 위한 커넥터를 수용할 수 있는 제 2 커넥터 홀(예를 들어, 이어폰 잭)(309)을 포함할 수 있다.
- [0068] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(300)는 측면 부재(318)의 적어도 일부를 안테나 구조체(예: 도 5의 안테나 구조체(520, 530))로 사용하는 안테나 모듈(예: 도 5의 안테나 모듈(500))을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따

면, 안테나 구조체는 전자 장치(300)의 측면 베젤(318) 중 하측 영역(예: 도 3a의 A 영역)의 적어도 일부에 배치될 수 있다. 다른 실시예로, 안테나 구조체는 전자 장치(300)의 측면 베젤(318) 중 상측 영역(예: 도 3a의 A1 영역), 우측 영역(예: 도 3a의 A2 영역) 또는 좌측 영역(예: 도 3a의 A3 영역) 중 적어도 하나의 영역에 배치될 수 있다.

[0070] 도 3c는 다양한 실시예들에 따른 모바일 전자 장치(320)의 전개 사시도이다.

[0071] 도 3c를 참조하면, 모바일 전자 장치(320)(예: 도 3a의 모바일 전자 장치(300))는, 측면 베젤 구조(321), 제 1 지지부재(3211)(예: 브라켓), 전면 플레이트(322), 디스플레이(323), 인쇄 회로 기판(324), 배터리(325), 제 2 지지부재(326)(예: 리어 케이스), 안테나(327), 및 후면 플레이트(328)를 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(320)는, 구성요소들 중 적어도 하나(예: 제 1 지지부재(3211), 또는 제 2 지지부재(326))를 생략하거나 다른 구성요소를 추가적으로 포함할 수 있다. 전자 장치(320)의 구성요소들 중 적어도 하나는, 도 3a, 또는 도 3b의 전자 장치(300)의 구성요소들 중 적어도 하나와 동일, 또는 유사할 수 있으며, 중복되는 설명은 이하 생략한다.

[0072] 제 1 지지부재(3211)는, 전자 장치(320) 내부에 배치되어 측면 베젤 구조(321)와 연결될 수 있거나, 측면 베젤 구조(321)와 일체로 형성될 수 있다. 제 1 지지부재(3211)는, 예를 들어, 금속 재질 및/또는 비금속 (예: 폴리머) 재질로 형성될 수 있다. 제 1 지지부재(3211)는, 일면에 디스플레이(323)가 결합되고 타면에 인쇄 회로 기판(324)이 결합될 수 있다. 인쇄 회로 기판(324)에는, 프로세서, 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.

[0073] 메모리는, 예를 들어, 휘발성 메모리 또는 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다.

[0074] 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(320)를 외부 전자 장치와 전기적 또는 물리적으로 연결시킬 수 있으며, USB 커넥터, SD 카드/MMC 커넥터, 또는 오디오 커넥터를 포함할 수 있다.

[0075] 배터리(325)는 전자 장치(320)의 적어도 하나의 구성 요소에 전력을 공급하기 위한 장치로서, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 또는 재충전 가능한 2차 전지, 또는 연료 전지를 포함할 수 있다. 배터리(325)의 적어도 일부는, 예를 들어, 인쇄 회로 기판(324)과 실질적으로 동일 평면 상에 배치될 수 있다. 배터리(325)는 전자 장치(320) 내부에 일체로 배치될 수 있고, 전자 장치(320)와 탈부착 가능하게 배치될 수도 있다.

[0076] 안테나(327)는, 후면 플레이트(328)와 배터리(325) 사이에 배치될 수 있다. 안테나(327)는, 예를 들어, NFC(near field communication) 안테나, 무선 충전 안테나, 및/또는 MST(magnetic secure transmission) 안테나를 포함할 수 있다. 안테나(327)는, 예를 들어, 외부 장치와 근거리 통신을 하거나, 충전에 필요한 전력을 무선으로 송수신 할 수 있다. 일 실시예에서는, 측면 베젤 구조(321) 및/또는 상기 제 1 지지부재(3211)의 일부 또는 그 조합에 의하여 안테나 구조가 형성될 수 있다.

[0078] 도 4a는, 예를 들어, 도 2를 참조하여 설명된 제 3 안테나 모듈(246)의 구조의 일 실시예를 도시한다. 도 4a의 (a)는, 상기 제 3 안테나 모듈(246)을 일측에서 바라본 사시도이고, 도 4a의 (b)는 상기 제 3 안테나 모듈(246)을 다른 측에서 바라본 사시도이다. 도 4a의 (c)는 상기 제 3 안테나 모듈(246)의 X-X'에 대한 단면도이다.

[0079] 도 4a를 참조하면, 일실시예에서, 제 3 안테나 모듈(246)은 인쇄회로기판(410), 안테나 어레이(430), RFIC(radio frequency integrate circuit)(452), PMIC(power manage integrate circuit)(454)를 포함할 수 있다. 선택적으로, 제 3 안테나 모듈(246)은 차폐 부재(490)를 더 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서는, 상기 언급된 부품들 중 적어도 하나가 생략되거나, 상기 부품들 중 적어도 두 개가 일체로 형성될 수도 있다.

[0080] 인쇄회로기판(410)은 복수의 도전성 레이어들, 및 상기 도전성 레이어들과 교번하여 적층된 복수의 비도전성 레이어들을 포함할 수 있다. 상기 인쇄회로기판(410)은, 상기 도전성 레이어에 형성된 배선들 및 도전성 비아들을 이용하여 인쇄회로기판(410) 및/또는 외부에 배치된 다양한 전자 부품들 간 전기적 연결을 제공할 수 있다.

[0081] 안테나 어레이(430)(예를 들어, 도 2의 248)는, 방향성 빔을 형성하도록 배치된 복수의 안테나 엘리먼트들(432,

434, 436, 또는 438)을 포함할 수 있다. 상기 안테나 엘리먼트들(432, 434, 436, 또는 438)은, 도시된 바와 같이 인쇄회로기판(410)의 제 1 면에 형성될 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 안테나 어레이(430)는 인쇄회로기판(410)의 내부에 형성될 수 있다. 실시예들에 따르면, 안테나 어레이(430)는, 동일 또는 상이한 형상 또는 종류의 복수의 안테나 어레이들(예: 다이폴 안테나 어레이, 및/또는 패치 안테나 어레이)을 포함할 수 있다.

[0082] RFIC(452)(예를 들어, 도 2의 226)는, 상기 안테나 어레이와 이격된, 인쇄회로기판(410)의 다른 영역(예: 상기 제 1 면의 반대쪽인 제 2 면)에 배치될 수 있다. 상기 RFIC는, 안테나 어레이(430)를 통해 송/수신되는, 선택된 주파수 대역의 신호를 처리할 수 있도록 구성된다. 일 실시예에 따르면, RFIC(452)는, 송신 시에, 통신 프로세서(미도시)로부터 획득된 기저대역 신호를 지정된 대역의 RF 신호로 변환할 수 있다. 상기 RFIC(452)는, 수신 시에, 안테나 어레이(430)를 통해 수신된 RF 신호를, 기저대역 신호로 변환하여 통신 프로세서에 전달할 수 있다.

[0083] 다른 실시예에 따르면, RFIC(452)는, 송신 시에, IFIC(intermediate frequency integrate circuit)(예를 들어, 도 2의 228)로부터 획득된 IF 신호(예: 약 9GHz ~ 약 11GHz)를 선택된 대역의 RF 신호로 업 컨버트 할 수 있다. 상기 RFIC(452)는, 수신 시에, 안테나 어레이(430)를 통해 획득된 RF 신호를 다운 컨버트하여 IF 신호로 변환하여 상기 IFIC에 전달할 수 있다.

[0084] PMIC(454)는, 상기 안테나 어레이(430)와 이격된, 인쇄회로기판(410)의 다른 일부 영역(예: 상기 제 2 면)에 배치될 수 있다. PMIC는 메인 PCB(미도시)로부터 전압을 공급받아, 안테나 모듈 상의 다양한 부품(예를 들어, RFIC(452))에 필요한 전원을 제공할 수 있다.

[0085] 차폐 부재(490)는 RFIC(452) 또는 PMIC(454) 중 적어도 하나를 전자기적으로 차폐하도록 상기 인쇄회로기판(410)의 일부(예를 들어, 상기 제 2 면)에 배치될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 차폐 부재(490)는 쉴드 캔을 포함할 수 있다.

[0086] 도시되지 않았으나, 다양한 실시예들에서, 제 3 안테나 모듈(246)은, 모듈 인터페이스를 통해 다른 인쇄회로기판(예: 주 회로기판)과 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 모듈 인터페이스는, 연결 부재, 예를 들어, 동축 케이블 커넥터, board to board 커넥터, 인터포저, 또는 FPCB(flexible printed circuit board)를 포함할 수 있다. 상기 안테나 모듈의 RFIC(452) 및/또는 PMIC(454)는 상기 연결 부재를 통하여, 상기 인쇄회로기판과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0088] 도 4b는, 도 4a의 (a)에 도시된 제 3 안테나 모듈(246)의 라인 Y-Y'에 대한 단면을 도시한다. 도시된 실시예의 인쇄회로기판(410)은 안테나 레이어(411)와 네트워크 레이어(413)를 포함할 수 있다.

[0089] 도 4b를 참조하면, 상기 안테나 레이어(411)는, 적어도 하나의 유전층(437-1), 및 상기 유전층의 외부 표면에 또는 내부에 형성된 안테나 엘리먼트(436) 및/또는 급전부(425)를 포함할 수 있다. 상기 급전부(425)는 급전점(427) 및/또는 급전선(429)을 포함할 수 있다.

[0090] 상기 네트워크 레이어(413)는, 적어도 하나의 유전층(437-2), 및 상기 유전층의 외부 표면에 또는 내부에 형성된 적어도 하나의 그라운드 층(433), 적어도 하나의 도전성 비아(435), 전송선로(423), 및/또는 신호 선로(429)를 포함할 수 있다.

[0091] 아울러, 도시된 실시예에서, 도 4a 도시된 (c)의 RFIC(452)(예: 도 2의 제3RFIC(226))는, 예를 들어 제 1 및 제 2 연결부들(solder bumps)(440-1, 440-2)을 통하여 상기 네트워크 레이어(413)에 전기적으로 연결될 수 있다. 다른 실시예들에서는, 연결부 대신 다양한 연결 구조(예를 들어, 납땜 또는 BGA)가 사용될 수 있다. 상기 RFIC(452)는, 제 1 연결부(440-1), 전송 선로(423), 및 급전부(425)를 통하여 상기 안테나 엘리먼트(436)와 전기적으로 연결될 수 있다. RFIC(452)는 또한, 상기 제 2 연결부(440-2), 및 도전성 비아(435)를 통하여 상기 그라운드 층(433)과 전기적으로 연결될 수 있다. 도시되지는 않았으나, RFIC(452)는 또한 상기 신호 선로(429)를 통하여, 위에 언급된 모듈 인터페이스와 전기적으로 연결될 수 있다.

[0093] 도 5는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 안테나 모듈(500)의 구성을 도시한 도면이다.

[0094] 도 5의 안테나 모듈(500)은 도 2의 제3안테나 모듈(246)과 적어도 일부 유사하거나, 안테나 모듈의 다른 실시예들을 더 포함할 수 있다.

- [0095] 도 5를 참고하면, 전자 장치(예: 도 3a의 전자 장치(300))는 안테나 모듈(500)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(500)은 도전성 측면 부재(510)(예: 도 3a의 측면 베젤 구조(318))의 적어도 일부 영역에 배치되는 안테나 구조체(520, 530)와, 전자 장치의 내부 공간에서 안테나 구조체(520, 530)와 대면하도록 배치되는 인쇄 회로 기판(540) 및 인쇄 회로 기판(540)에 배치되는 무선 통신 회로(590)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(590)는 인쇄 회로 기판(540)을 이용하여 전기적으로 연결되는 안테나 구조체(520, 530)를 통해 약 3 GHz ~ 100 GHz 범위의 주파수를 가진 신호를 지정된 방향(예: 대체적으로 측면 부재(510)가 향하는 방향(예: 도 5의 -y 축 방향))으로 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다.
- [0096] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 구조체(520, 530)는 전자 장치의 측면 부재(예: 도 3a의 측면 베젤 구조(318)) 중 적어도 일부 영역(예: 도 3a의 A영역)에 배치될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 측면 부재(510)는 제1도전성 부분(511), 제1도전성 부분(511)과 이격 배치되는 제2도전성 부분(512) 및 제1도전성 부분(511)과 제2도전성 부분(512) 사이에 배치되는 안테나 구조체(520, 530)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1도전성 부분(511) 및 제2도전성 부분(512)은 안테나 구조체(520, 530)를 통해 물리적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 구조체(520, 530)는 측면 부재(510) 형성시, 함께 형성될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 구조체(520, 530)는 도전성 측면 부재(510)와 실질적으로 동일한 도전성 물질로 형성될 수 있다. 다른 실시예로, 안테나 구조체(520, 530)는 도전성 측면 부재(510)와 다른 재질의 도전성 물질로 형성될 수도 있다.
- [0097] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 구조체(520, 530)는 측면 부재(510)의 제1도전성 부분(511) 및 제2도전성 부분(512) 사이에 배치되는 제1안테나 구조체(520) 및/또는 제1안테나 구조체(520)와 나란히 이격 배치되는 제2안테나 구조체(530)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1안테나 구조체(520), 또는 제2안테나 구조체(530)는 제2플레이트(예: 도 3b의 후면 플레이트(311))를 위에서 바라볼 때, 서로 중첩되는 위치에 배치될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1안테나 구조체(520), 또는 제2안테나 구조체(530)는 측면 부재(510)를 외부에서 바라볼 때, 수직한 방향(예: 도 5의 z 축 방향)으로 나란하게 배치될 수 있다.
- [0098] 다양한 실시예에 따르면, 제1안테나 구조체(520)는 일정 간격으로 이격되도록 배치되는 복수의 도전성 패치들(521, 522, 523, 524)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1안테나 구조체(520)는 일정 간격으로 나란히 배치되는 제1도전성 패치(521), 제2도전성 패치(522), 제3도전성 패치(523) 및/또는 제4도전성 패치(524)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 도전성 패치들(521, 522, 523, 524)은 제1도전성 부분(511) 및 제2도전성 부분(512) 사이의 각 도전성 패치들(521, 522, 523, 524) 사이에 배치되는 복수의 도전성 연결부들(conductive chains)(525, 526, 527, 528, 529)을 통해 서로 물리적으로, 전기적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 복수의 도전성 연결부들(525, 526, 527, 528, 529)은 제1도전성 부분(511)과 제1도전성 패치(521)를 연결하는 제1도전성 연결부(525), 제1도전성 패치(521)와 제2도전성 패치(522)를 연결하는 제2도전성 연결부(526), 제2도전성 패치(522)와 제3도전성 패치(523)를 연결하는 제3도전성 연결부(527), 제3도전성 패치(523)와 제4도전성 패치(524)를 연결하는 제4도전성 연결부(528) 및/또는 제4도전성 패치(524)와 제2도전성 부분(512)을 연결하는 제5도전성 연결부(529)를 포함할 수 있다.
- [0099] 다양한 실시예에 따르면, 제2안테나 구조체(530)는 일정 간격으로 이격되도록 배치되는 복수의 도전성 패치들(531, 532, 533, 534)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제2안테나 구조체(530)는 일정 간격으로 나란히 배치되는 제5도전성 패치(531), 제6도전성 패치(532), 제7도전성 패치(533) 및/또는 제8도전성 패치(534)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 도전성 패치들(531, 532, 533, 534)은 제1도전성 부분(511) 및 제2도전성 부분(512) 사이의 각 도전성 패치들(531, 532, 533, 534) 사이에 배치되는 복수의 도전성 연결부들(conductive chains)(535, 536, 537, 538, 539)을 통해 서로 물리적으로, 전기적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 복수의 도전성 연결부들(535, 536, 537, 538, 539)은 제1도전성 부분(511)과 제5도전성 패치(531)를 연결하는 제6도전성 연결부(535), 제5도전성 패치(531)와 제6도전성 패치(532)를 연결하는 제7도전성 연결부(536), 제6도전성 패치(532)와 제7도전성 패치(533)를 연결하는 제8도전성 연결부(537), 제7도전성 패치(533)와 제8도전성 패치(534)를 연결하는 제9도전성 연결부(538) 및/또는 제8도전성 패치(534)와 제2도전성 부분(512)을 연결하는 제10도전성 연결부(539)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 구조체(520, 530)는 2×4 배열 구조를 도전성 패치들(521, 522, 523, 524, 531, 532, 533, 534)을 포함할 수 있다. 다른 실시예로, 안테나 구조체는 다양한 배열 및 다양한 개수의 도전성 패치들을 포함할 수도 있다.
- [0100] 다양한 실시예에 따르면, 측면 부재(510)는 제1도전성 부분(511)과 제2도전성 부분(512) 사이에서 제1안테나 구조체(520) 및 제2안테나 구조체(530)를 제외하는 공간에 배치되는 비도전성 물질(513)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 비도전성 물질(513)은 폴리머를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 도전성 부분들(511, 512), 안테나 구조체(520, 530) 및 비도전성 물질(513)은 인서트 사출 또는 이중 사출을 통해 측면 부재(510)의

적어도 일부 영역으로 형성될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 측면 부재(510)는 도전성 부재로 형성된 도전성 부분들(511, 512) 및 안테나 구조체(520, 530)와 비도전성 물질(513)이 함께 형성된 후, 불투명 도료를 통해 측면 부재(510)의 외면에 도포됨으로서 전자 장치의 외부에서 안테나 구조체 배치 부분이 육안으로 식별되지 않게 처리될 수도 있다.

[0101] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 구조체(520, 530)는 복수의 도전성 연결부들(525, 526, 527, 528, 529, 535, 536, 537, 538, 539)에 의해 복수의 도전성 패치들(521, 522, 523, 524, 531, 532, 533, 534)이 제1도전성 부분(511)과 제2도전성 부분(512) 사이에서 서로 물리적으로 연결되도록 배치되기 때문에 안테나 구조체(520, 530)를 포함하면서도 측면 부재(510)의 강성 보강에 도움을 줄 수 있다. 한 실시예에 따르면, 복수의 도전성 연결부들(525, 526, 527, 528, 529, 535, 536, 537, 538, 539)은 복수의 도전성 패치들(521, 522, 523, 524, 531, 532, 533, 534)보다 폭 또는 두께가 작게 형성됨으로서, 단위 도전성 패치 간의 상호 간섭이 감소될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(500)은 안테나 구조체(520, 530)의 도전성 패치들(521, 522, 523, 524, 531, 532, 533, 534)의 형상 또는 단위 도전성 패치 간의 간격을 통해 주파수 특성이 조절될 수 있다. 예컨대, 도전성 패치들(521, 522, 523, 524, 531, 532, 533, 534)은 $\lambda/2$ 의 전기적 길이를 갖는 도전성 연결부들(525, 526, 527, 528, 529, 535, 536, 537, 538, 539)을 통해 이격 배치될 수 있다.

[0102] 다양한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(540)은 안테나 구조체(520, 530)와 대면하도록 배치되는 제1면(5401) 및 제1면(5401)과 반대 방향으로 향하는 제2면(5402)을 포함할 수 있다. 무선 통신 회로(590)는 제2면(5402)에 배치될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(540)의 제1면(5401)은 안테나 구조체(520, 530)와 면접촉하도록 배치될 수 있다. 다른 실시예로, 인쇄 회로 기판(540)은 전자 장치의 내부에서 제1면(5401)이 아닌, 적어도 하나의 다른 영역이 안테나 구조체(520, 530)와 근접하거나 접촉하는 방식으로 배치될 수도 있다.

[0103] 다양한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(590)는 복수의 급전 포트를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 복수의 급전 포트 각각은 인쇄 회로 기판(540)을 통해 안테나 구조체(520, 530)의 복수의 도전성 패치들(521, 522, 523, 524, 531, 532, 533, 534) 각각에 대응하도록 전기적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(540)은 복수의 급전 포트들 각각과 전기적으로 연결되는 복수의 도전성 경로들을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 복수의 도전성 경로들 각각은 복수의 도전성 패치들(521, 522, 523, 524, 531, 532, 533, 534) 각각과 커플링 가능하게(capacitively coupled) 전기적으로 연결될 수 있다. 다른 실시예로, 복수의 도전성 경로들이 인쇄 회로 기판(540)의 제1면(5401)에 노출되도록 배치될 때, 복수의 도전성 패치들(521, 522, 523, 524, 531, 532, 533, 534) 각각과 물리적으로 접촉됨으로서 전기적으로 연결될 수도 있다.

[0104] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 3a의 전자 장치(300))의 적어도 하나의 프로세서(예: 도 6의 프로세서(580))는 제1안테나 구조체(520) 및/또는 제2안테나 구조체(530)를 통해 적어도 하나의 지정된 방향으로 빔 패턴을 형성하도록(예: 2D beam steering) 무선 통신 회로(590)를 제어할 수 있다. 예컨대, 전자 장치(예: 도 3a의 전자 장치(300))는 제1안테나 구조체(520) 및/또는 제2안테나 구조체(530)를 통해 yz-plane에서 beam steering 구현할 수 있다. 미도시되었으나, 안테나 모듈(500)은 무선 통신 회로(590)의 각 급전 포트로부터 대응 도전성 패치로 연결되는 각각의 RF 체인상에 배치되는 위상 천이기(phase shifter)를 포함할 수 있다. 따라서, 전자 장치(예: 도 3a의 전자 장치(300))의 적어도 하나의 프로세서(예: 도 6의 프로세서(580))는 위상 천이기를 제어하여 무선 통신 회로(590)로부터 각 도전성 패치들(521, 522, 523, 524, 531, 532, 533, 534)에 특정 위상차가 제공되도록 급전시킴으로서, xy-plane에서 beam scanning 동작을 수행할 수도 있다.

[0105] 이하, 인쇄 회로 기판(540)과 안테나 구조체(520, 530)의 전기적 연결 관계에 대하여 설명될 것이다.

[0107] 도 6은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 안테나 모듈(500)이 결합된 상태를 도시한 요부 단면도이다. 도 6은 도 5의 안테나 모듈(500)이 결합된 상태에서, z 축 방향에서 바라본 단면도이다.

[0108] 비록 도시된 바와 같이, 인쇄 회로 기판(540)과 제1안테나 구조체(520)의 배치 관계를 도시하고 설명하고 있으나, 인쇄 회로 기판(540)과 제2안테나 구조체(예: 도 5의 제2안테나 구조체(530))와 실질적으로 동일한 배치 구성을 가질 수 있다.

[0109] 도 6을 참고하면, 안테나 모듈(500)은 도전성 측면 부재(510)의 적어도 일부 영역에 배치되는 제1안테나 구조체(520), 제1안테나 구조체(520)와 근접 배치되는 인쇄 회로 기판(540) 및 인쇄 회로 기판(540)에 배치되는 무선 통신 회로(590)를 포함할 수 있다.

[0110] 다양한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(540)은 제1안테나 구조체(520)와 대면하는 제1면(5401) 및 제1면

(5401)과 반대 방향으로 향하고, 무선 통신 회로(590)가 배치되는 제2면(5402)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(540)은 다층의 절연 레이어를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(540)은 다층의 절연 레이어 중 제1면(5401)에 근접한 위치에서 도전성 패치들(521, 522, 523, 524) 각각과 대면하는 위치에 일정 간격으로 나란히 배치되는 복수의 도전성 경로들(541, 542, 543, 544)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(540)은 다층의 절연 레이어 중 제2면(5402)에 근접한 위치에 배치되는 접지를 위한 그라운드 플레인(ground plane)(545)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 복수의 도전성 경로들(541, 542, 543, 544) 각각은 인쇄 회로 기판(540)의 제1면(5401)과 근접한 위치에서 복수의 도전성 패치들(521, 522, 523, 524) 각각과 커플링 가능한(capacitively coupled) 거리(d)를 갖도록 배치될 수 있다. 다른 실시예로, 복수의 도전성 경로들(541, 542, 543, 544)이 인쇄 회로 기판(540)의 제1면(5401)에 노출되도록 배치될 경우, 복수의 도전성 경로들(541, 542, 543, 544) 각각은 도전성 패치들(521, 522, 523, 524) 각각과 물리적으로 접촉되도록 배치될 수도 있다.

[0111] 다양한 실시예에 따르면, 복수의 도전성 경로들(541, 542, 543, 544)은 절연 레이어의 적어도 일부를 관통하고, 제1급전 선로(5412)를 통해 무선 통신 회로(590)와 전기적으로 연결되는 제1도전성 연결 부재(5411)를 통해 전기적으로 연결되도록 배치되는 제1도전성 경로(541), 절연 레이어의 적어도 일부를 관통하고, 제2급전 선로(5422)를 통해 무선 통신 회로(590)와 전기적으로 연결되는 제2도전성 연결 부재(5421)를 통해 전기적으로 연결되도록 배치되는 제2도전성 경로(542), 절연 레이어의 적어도 일부를 관통하고, 제3급전 선로(5432)를 통해 무선 통신 회로(590)와 전기적으로 연결되는 제3도전성 연결 부재(5431)를 통해 전기적으로 연결되도록 배치되는 제3도전성 경로(543) 및/또는 절연 레이어의 적어도 일부를 관통하고, 제4급전 선로(5442)를 통해 무선 통신 회로(590)와 전기적으로 연결되는 제4도전성 연결 부재(5441)를 통해 전기적으로 연결되도록 배치되는 제4도전성 경로(544)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1도전성 경로(541), 제2도전성 경로(542), 제3도전성 경로(543) 및/또는 제4도전성 경로(544)는 도전성 패치들(521, 522, 523, 524)의 형상 및 이격 거리에 따른 유효한 커플링 면적을 제공하는 일정 형상을 갖는 도전성 패턴을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1도전성 연결 부재(5411), 제2도전성 연결 부재(5421), 제3도전성 연결 부재(5431) 및/또는 제4도전성 연결 부재(5441)는 인쇄 회로 기판(590)을 관통하는 도전성 비아를 포함할 수 있다. 미도시 되었으나, 제2안테나 구조체(예: 도 5의 제2안테나 구조체(530))의 복수의 도전성 패치들(예: 도 5의 도전성 패치들(531, 532, 533, 534)) 역시 인쇄 회로 기판(590)에 대하여 상술한 바와 실질적으로 동일한 배치 구성을 가질 수 있다.

[0112] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 도 3a의 전자 장치(300))의 프로세서(580)는 yz-plane에서 beam steering을 위해 안테나 모듈(500)의 제1안테나 구조체(520) 및/또는 제2안테나 구조체(예: 도 5의 제2안테나 구조체(530))의 동작을 제어할 수 있다. 예컨대, 프로세서(580)는 무선 통신 회로(590)를 통해 제1안테나 구조체(520)만 동작하도록 설정할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 프로세서(580)는 무선 통신 회로(590)를 통해 제2안테나 구조체(예: 도 5의 제2안테나 구조체(530))만 동작하도록 설정할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 프로세서(580)는 무선 통신 회로(590)를 통해 제1안테나 구조체(520) 및 제2안테나 구조체(예: 도 5의 제2안테나 구조체(530))가 모두 동작하도록 설정할 수 있다.

[0114] 도 7은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 도 5의 안테나 모듈(500)의 반사 계수를 도시한 그래프이다.

[0115] 도 7을 참고하면, 안테나 모듈(예: 도 5의 안테나 모듈(500))은 프로세서(예: 도 6의 프로세서(580))를 통해 제1안테나 구조체(예: 도 5의 제1안테나 구조체(520))만 동작하거나(예: 도시된 patch array_1의 그래프), 제2안테나 구조체(예: 도 5의 제2안테나 구조체(530))만 동작하거나(예: 도시된 patch array_2의 그래프), 제1안테나 구조체 및 제2안테나 구조체가 모두 동작하도록 제어받더라도(예: 도시된 mutual coupling의 그래프), 도시된 주요 작동 주파수 대역(예: 약 28GHz 대역)에서 모두 원활히 동작함을 알 수 있다.

[0117] 도 8a 내지 도 10b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 도 5의 안테나 모듈(500)의 작동에 따른 yz-plane에서의 beam steering 상태를 도시한 방사 패턴도이다.

[0118] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(500)은 z 축 방향으로 나란히 배치되는 제1안테나 구조체(520) 및 제2안테나 구조체(530)의 제어를 통해 yz-plane에서 beam steering이 가능할 수 있다.

[0119] 도 8a 및 도 8b는 전자 장치(예: 도 3a의 전자 장치(300))의 프로세서(예: 도 6의 프로세서(580))를 통해 안테나 모듈(500) 중 제1안테나 구조체(520)만이 동작될 때의 전계 분포 및 방사 패턴을 도시한 도면으로서, yz-

plane에서 상측 방향(예: 도 3a의 전면 플레이트(302)가 향하는 방향))으로 빔 패턴이 tilt된 것을 확인할 수 있다.

[0120] 도 9a 및 도 9b는 전자 장치(예: 도 3a의 전자 장치(300))의 프로세서(예: 도 6의 프로세서(580))를 통해 안테나 모듈(500) 중 제2안테나 구조체(530)만이 동작될 때의 전계 분포 및 방사 패턴을 도시한 도면으로서, yz-plane에서 하측 방향(예: 도 3b의 후면 플레이트(311)가 향하는 방향))으로 빔 패턴이 tilt된 것을 확인할 수 있다.

[0121] 도 10a 및 도 10b는 전자 장치(예: 도 3a의 전자 장치(300))의 프로세서(예: 도 6의 프로세서(580))를 통해 안테나 모듈(500)의 제1안테나 구조체(520)와 제2안테나 구조체(530)가 모두 동작될 때의 전계 분포 및 방사 패턴을 도시한 도면으로서, yz-plane에서 y 축과 평행한 방향(예: 도 3a의 A 영역에서 측면 부재가 향하는 -y 축 방향))으로 빔 패턴이 형성됨을 확인할 수 있다.

[0123] 도 11은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 도 5의 안테나 모듈(500)의 위상 변화에 따른 xy-plane에서 beam scanning 상태를 도시한 그래프이다.

[0124] 도 11은 도 5의 안테나 모듈(500)이 약 28GHz의 작동 주파수 대역에서 다양한 위상 변화에 따라 xy-plane에서 빔 패턴이 다양한 scanning 각도로 변화될 수 있음을 알 수 있다.

[0126] 도 12는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 안테나 구조체(1210)를 부분적으로 확대한 사시도이다.

[0127] 도 12의 측면 부재(1210)는 도 5의 측면 부재(510)와 적어도 일부 유사하거나, 측면 부재의 다른 실시예들을 더 포함할 수 있다.

[0128] 도 12를 참고하면, 측면 부재(1210)(예: 도 5의 측면 부재(510))는 적어도 하나의 도전성 부재(1211)(예: 도 5의 도전성 부재들(511, 512)) 및 도전성 부재(1211)로부터 일정 간격으로 이격 배치되는 복수의 도전성 패치들(1221, 1222)(예: 도 5의 도전성 패치들(521, 522, 523, 524, 531, 532, 533, 534))을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 도전성 패치들(1221, 1222)의 도전성 연결부(1223)(예: 도 5의 도전성 연결부들(525, 526, 527, 528, 529, 535, 536, 537, 538, 539))를 통해 물리적으로, 전기적으로 연결될 수 있다. 예컨대, 도시된 바와 같이, 서로 인접하게 배치되고, 도전성 연결부(1223)에 의해 물리적으로 연결되는 한 쌍의 도전성 패치들(1221, 1222)을 포함하는 안테나 구조체(1220)에 대하여 도시하고 이에 대하여 설명하고 있으나, 나머지 도전성 패치들 및 이들을 연결하는 도전성 연결부들 역시 실질적으로 동일한 구성을 가질 수 있다.

[0129] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 구조체(1220)의 제1도전성 패치(1221)(예: 도 5의 제4도전성 패치(524))및 이와 이웃하는 제2도전성 패치(1222)(예: 도 5의 제3도전성 패치(523))는 도전성 연결부(1223)(예: 도 5의 제4도전성 연결부(528))를 통해 물리적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1도전성 패치(1221) 및 제2도전성 패치(1222)는 방사 특성을 고려하여 직사각형 형상으로 형성될 수 있다. 다른 실시예로, 제1도전성 패치(1221) 및 제2도전성 패치(1222)는 원형 또는 다각형과 같은 다양한 형상으로 형성될 수도 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(예: 도 5의 안테나 모듈(500))은 도전성 연결부(1223)의 두께(t_1), 길이(l)(예: 두 도전성 패치들(1221, 1222)간의 거리) 또는 폭(w) 중 적어도 하나에 의해 방사 특성이 결정될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 도전성 연결부(1223)의 두께(t_1)는 도전성 패치들(1221, 1222)의 두께(t_2)보다 작게 형성될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 도전성 연결부(1223)의 길이(l)는 $\lambda/2$ 의 전기적 길이를 갖도록 형성될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 도전성 연결부(1223)는 도전성 패치들(1221, 1222)보다 작은 두께(t_1)를 갖는 경우, 그 폭(w)은 도전성 패치들(1221, 1222)와 동일하거나 동일하지 않게 형성될 수도 있다.

[0131] 도 13a 및 도 13b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 도전성 연결부(1223)의 두께에 따른 안테나 구조체(1220)의 전계 분포를 비교한 도면으로써, 도전성 연결부(1223)의 두께(t_1)가 도전성 패치들(1221, 1222)의 두께(t_2)보다 작은 안테나 구조체(1220)의 경우, 도전성 연결부(1223-1)의 두께가 도전성 패치들(1221, 1222)의 두께와 동일한 경우 안테나 구조체(1220-1)보다 상호 간섭이 상대적으로 감소된 것을 확인할 수 있다. 이는 도전성 패치들(1221, 1222)을 연결하는 도전성 연결부(1223)의 두께(t_1)를 조절하면, 각 도전성 패치들(1221, 1222)이 개별적인 도전성 패치로 동작되는 것과 실질적으로 동일한 효과가 발현될 수 있음을 의미한다. 또한 이는 도전성 패치들(1221, 1222)간의 물리적 연결을 위한 도전성 연결부(1223)를 통해 안테나 모듈(예: 도 5의 안

테나 모듈(500))의 방사 특성 저하를 감소시키고, 전자 장치(예: 도 3a의 전자 장치(300))의 강성 보강에 도움을 줄 수 있다는 것을 의미할 수 있다.

- [0133] 도 14a 내지 도 14c는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 안테나 구조체(1410, 1420, 1430)의 구성을 도시한 도면들이다.
- [0134] 도 14a를 참고하면, 측면 부재(1410)는 제1도전성 부재(1411), 제1도전성 부재(1411)와 이격 배치되는 제2도전성 부재(1412) 및 제1도전성 부재(1411) 및 제2도전성 부재(1412) 사이에 배치되는 안테나 구조체(1414, 1415)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 구조체(1414, 1415)는 제1도전성 부재(1411) 및 제2도전성 부재(1412) 사이에 배치되는 제1안테나 구조체(1414) 및 제1안테나 구조체(1414), 및/또는 일정 이격 공간(1413)을 가지며, 나란히 배치되는 제2안테나 구조체(1415)를 포함할 수 있다.
- [0135] 다양한 실시예에 따르면, 제1안테나 구조체(1414)는 일정 간격으로 이격 배치되는 제1도전성 패치(1414a), 제2도전성 패치(1414b), 제3도전성 패치(1414c) 및/또는 제4도전성 패치(1414d)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 각각의 도전성 패치는 복수의 도전성 연결부들을 통해 서로 물리적으로 연결될 수 있다. 예컨대, 복수의 도전성 연결부들은 제1도전성 부분(1411)과 제1도전성 패치(1414a)를 연결하는 제1도전성 연결부(1414e), 제1도전성 패치(1414a)와 제2도전성 패치(1414b)를 연결하는 제2도전성 연결부(1414f), 제2도전성 패치(1414b)와 제3도전성 패치(1414c)를 연결하는 제3도전성 연결부(1414g), 제3도전성 패치(1414c)와 제4도전성 패치(1414d)를 연결하는 제4도전성 연결부(1414h) 및/또는 제4도전성 패치(1414d)와 제2도전성 부분(1412)을 연결하는 제5도전성 연결부(1414i)를 포함할 수 있다.
- [0136] 다양한 실시예에 따르면, 제2안테나 구조체(1415)는 일정 간격으로 이격 배치되는 제5도전성 패치(1415a), 제6도전성 패치(1415b), 제7도전성 패치(1415c) 및/또는 제8도전성 패치(1415d)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 각각의 도전성 패치는 복수의 도전성 연결부들을 통해 서로 물리적으로 연결될 수 있다. 예컨대, 복수의 도전성 연결부들은 제1도전성 부분(1411)과 제5도전성 패치(1415a)를 연결하는 제6도전성 연결부(1415e), 제5도전성 패치(1415a)와 제6도전성 패치(1415b)를 연결하는 제7도전성 연결부(1415f), 제6도전성 패치(1415b)와 제7도전성 패치(1415c)를 연결하는 제8도전성 연결부(1415g), 제7도전성 패치(1415c)와 제8도전성 패치(1415d)를 연결하는 제9도전성 연결부(1415h) 및/또는 제8도전성 패치(1415d)와 제2도전성 부분(1412)을 연결하는 제10도전성 연결부(1415i)를 포함할 수 있다.
- [0137] 다양한 실시예에 따르면, 복수의 도전성 연결부들(1414e, 1414f, 1414g, 1414h, 1414i, 1415e, 1415f, 1415g, 1415h, 1415i)은 도전성 패치들(1414a, 1414b, 1414c, 1414d, 1415a, 1415b, 1415c, 1415d) 보다 작은 두께(예: 도 12의 두께 t1)를 가지나, 측면 부재(1410)의 강성 보강을 위하여 도전성 패치들(1414a, 1414b, 1414c, 1414d, 1415a, 1415b, 1415c, 1415d)과 동일한 폭(예: 도 12의 폭 w)을 갖도록 형성될 수 있다.
- [0139] 도 14b를 참고하면, 안테나 구조체(1420)는 도 14a의 도전성 패치들(1414a, 1414b, 1414c, 1414d, 1415a, 1415b, 1415c, 1415d) 및 도전성 연결부들(1414e, 1414f, 1414g, 1414h, 1414i, 1415e, 1415f, 1415g, 1415h, 1415i)과 동일한 구성을 가질 수 있으며, 제1안테나 구조체(1414)와 제2안테나 구조체(1415) 사이의 이격 공간(1413)에 배치되고, 제1도전성 부재(1411)와 제2도전성 부재(1412)를 연결하는 제1도전성 강성 보강 부재(1421)를 더 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1도전성 강성 보강 부재(1421)는 측면 부재(1410) 형성 시 일체로 형성될 수 있다.
- [0141] 도 14c를 참고하면, 안테나 구조체는 도 14a의 도전성 패치들(1414a, 1414b, 1414c, 1414d, 1415a, 1415b, 1415c, 1415d)과 동일한 구성을 가질 수 있으며, 도전성 연결부들(1414e, 1414f, 1414g, 1414h, 1414i, 1415e, 1415f, 1415g, 1415h, 1415i)의 폭은 도전성 패치들의 폭보다 작게 형성됨으로써 실질적으로 도 5의 안테나 구조체(520, 530)와 실질적으로 동일한 구성을 가질 수 있다. 한 실시예에 따르면, 측면 부재(1410)는 안테나 구조체(1414, 1415)를 커버하도록 배치되는 제2도전성 강성 보강 부재(1431)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제2도전성 강성 보강 부재(1431)는 측면 부재의 외면과 일치하도록 부착되거나, 측면 부재(1410)와 일체로 형성될 수 있다.

- [0143] 도 15는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 안테나 모듈(1500)의 구성을 도시한 도면이다.
- [0144] 도 15의 안테나 모듈(1500)은 도 2의 안테나 모듈(246)과 적어도 일부 유사하거나, 안테나 모듈의 다른 실시예들을 더 포함할 수 있다.
- [0145] 도 15를 참고하면, 도 5를 참고하면, 전자 장치(예: 도 3a의 전자 장치(300))는 안테나 모듈(1500)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(1500)은 도전성 측면 부재(1510)(예: 도 3a의 측면 베젤 구조(318))의 적어도 일부 영역에 배치되는 안테나 구조체(1520)와, 전자 장치의 내부 공간에서 안테나 구조체(1520)와 대면하도록 배치되는 인쇄 회로 기판(1540) 및 인쇄 회로 기판(1540)에 배치되는 무선 통신 회로(1590)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(1590)는 인쇄 회로 기판(1540)을 이용하여 전기적으로 연결되는 안테나 구조체(1520)를 통해 약 3 GHz ~ 100 GHz 범위의 주파수를 가진 신호를 지정된 방향(예: 대체적으로 측면 부재(1510)가 향하는 방향(예: 도 15의 -y 축 방향))으로 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 구조체(1520)와 인쇄 회로 기판(1540)의 전기적 연결을 위한 배치 관계는 전술한 도 5 및 도 6의 안테나 구조체(520, 530)와 인쇄 회로 기판(540)의 배치 구성과 실질적으로 동일하므로 그 상세한 설명이 생략되었다.
- [0146] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 구조체(1520)는 전자 장치의 측면 부재(예: 도 3a의 측면 베젤 구조(318)) 중 적어도 일부 영역(예: 도 3a의 A영역)에 배치될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 구조체(1520)는 측면 부재(1510) 중 일부 영역에 형성되는 오프닝(1501)을 통해 배치될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 오프닝(1501)은 측면 부재(1510)에서 페루프 형태로 형성될 수 있으며, 안테나 구조체(1520)는 오프닝(1501)에 배치되고, 오프닝(1501)에서 서로 대향되는 양단에 의해 각각 지지될 수 있다. 다른 실시예로, 안테나 구조체(1520)는 적어도 일부가 개방된 오프닝에 배치될 수도 있다. 다른 실시예로, 안테나 구조체(1520)는 도 5의 한 쌍의 안테나 구조체들(520, 530) 중 어느 하나의 구성과 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0147] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 구조체(1520)는 측면 부재(1510)의 오프닝(1501)에서 일정 간격으로 이격되도록 배치되는 복수의 도전성 패치들(1521, 1522, 1523, 1524)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 구조체(1520)는 오프닝(1501)에서 일정 간격으로 나란히 배치되는 제1도전성 패치(1521), 제2도전성 패치(1522), 제3도전성 패치(1523) 및/또는 제4도전성 패치(1524)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 도전성 패치들(1521, 1522, 1523, 1524)은 오프닝(1501)에서 각 도전성 패치들(1521, 1522, 1523, 1524)을 상호 연결하고 오프닝(1501)에 고정시키기 위한 복수의 도전성 연결부들(1525, 1526, 1527, 1528, 1529)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 복수의 도전성 연결부들(1525, 1526, 1527, 1528, 1529)은 오프닝(1501)의 일단과 제1도전성 패치(1521)를 연결하는 제1도전성 연결부(1525), 제1도전성 패치(1521)와 제2도전성 패치(1522)를 연결하는 제2도전성 연결부(1526), 제2도전성 패치(1522)와 제3도전성 패치(1523)를 연결하는 제3도전성 연결부(1527), 제3도전성 패치(1523)와 제4도전성 패치(1524)를 연결하는 제4도전성 연결부(1528) 및/또는 제4도전성 패치(1524)와 오프닝(1501)의 타단을 연결하는 제5도전성 연결부(1529)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면 측면 부재(1510)는 도전성 패치들(1521, 1522, 1523, 1524) 및 도전성 연결부들(1525, 1526, 1527, 1528, 1529)을 제외한 공간을 채우기 위한 비도전성 물질(1511)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 비도전성 물질(1511)은 폴리머를 포함할 수 있다.
- [0148] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 구조체(1520)는 1×4 배열의 도전성 패치들(1521, 1522, 1523, 1524)을 포함하고 있으며, 측면 부재(1510) 중에 형성되는 페루프 형상의 오프닝(1501)내에 배치되기 때문에 측면 부재(1510)에 안테나 구조체(1520)가 형성되더라도 전자 장치(예: 도 3a의 전자 장치(300))의 강성 보강에 도움을 줄 수 있다.
- [0150] 도 16은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치(600)에서 안테나 모듈(AR)의 배치 관계를 도시한 도면이다.
- [0151] 도 16의 전자 장치는 도 2의 전자 장치(200) 또는 도 3a의 전자 장치(300)와 적어도 일부 유사하거나, 전자 장치의 다른 실시예들을 포함할 수 있다.
- [0152] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따라 도전성 측면 부재(610)는 전술한 바와 같은 안테나 구조체(예: 도 5의 안테나 구조체(520, 530))를 통해 제1주파수 대역(예: 약 3GHz ~ 100GHz 범위의 주파수 대역)에서 동작하고, 도전성 측면 부재(610)의 적어도 일부를 통해 제1주파수 대역과 다른 제2주파수 대역(예: 약 600MHz ~ 1000MHz 대역)에서 동작하도록 구성될 수 있다.

- [0153] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(600)는 측면 부재(610)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 측면 부재(610)는 제1비도전성 부분(6104) 및/또는 제1비도전성 부분(6104)으로부터 일정 간격으로 이격된 제2비도전성 부분(6105)에 의해 분절된 단위 도전성 부분(612)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1비도전성 부분(6104) 및 제2비도전성 부분(6105)은 폴리머와 같은 절연성 재질로 형성될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 측면 부재(610)의 도전성 부분(612) 중 적어도 일부 영역은 전술한 안테나 구조체(예: 도 5의 안테나 구조체(520, 530) 또는 도 15의 안테나 구조체(1520))로 활용될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(AR)은 전자 장치(600)의 내부 공간(6001)에서 안테나 구조체(예: 도 5의 안테나 구조체(520, 530))와 근접하게 배치되는 인쇄 회로 기판(예: 도 5의 인쇄 회로 기판(540)) 및 인쇄 회로 기판에 배치되는 제1무선 통신 회로(예: 도 5의 무선 통신 회로(590))를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1무선 통신 회로(예: 도 5의 무선 통신 회로(590))는 안테나 구조체(예: 도 5의 안테나 구조체(520, 530))를 통해 약 3GHz ~ 100GHz 범위의 제1주파수 대역의 신호를 송신 및/또는 수신하도록 설정될 수 있다.
- [0154] 다양한 실시예에 따르면, 측면 부재(610)는 제1비도전성 부분(6104)으로부터 도전성 부분(612)의 제1위치(L1)에 형성되는 제1접속편(6121) 및 제2위치(L2)에 형성되는 제2접속편(6122)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1위치(L1)는 제2위치(L2)보다 제2비도전성 부분(6105)에 더 가깝게 배치될 수 있다. 다른 실시예로, 제1위치(L1)와 제2위치(L2)는 서로 바뀌어 배치될 수도 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(AR)은 제1위치(L1)와 제2위치(L2) 사이에 배치될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1위치(L1) 및/또는 제2위치(L2)는 안테나 모듈(AR)이 배치되는 영역 중에 배치될 수도 있다. 한 실시예에 따르면, 제1접속편(6121) 및 제2접속편(6122)은 도전성 부분(612)과 일체로 형성될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1접속편(6121) 및 제2접속편(6122)은 전자 장치(600)의 내부 공간(6001)의 적어도 일부 영역에 배치되는 메인 기판(640)(예: 메인 인쇄 회로 기판)의 적어도 일부와 중첩되도록 배치될 수 있다.
- [0155] 다양한 실시예에 따르면, 메인 기판(640)은 제1접속편(6121)과 전기적으로 연결되는 제1접속부(641)(예: 급전 패드)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 메인 기판(640)은 제1접속부(641)로부터 메인 기판(640)에 배치된 제2무선 통신 회로(642)(예: 급전부)까지 연결되는 제1전기적 경로(6401)(예: 배선 라인)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제2무선 통신 회로(642)(예: 도 1의 무선 통신 모듈(192))는 제1전기적 경로(6401)를 통해 전기적으로 연결된 도전성 부분(612)의 제1위치(L1)에서 제2주파수 대역의 신호를 전달할 수 있다. 예컨대, 제2무선 통신 회로(642)는 도 2의 무선 통신 모듈(192)에서 제1커뮤니케이션 프로세서(212), 제1RFIC(222) 및 제1RFFE(232)의 RF chain에 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1전기적 경로(6401) 중에는 적어도 하나의 매칭 회로(644)가 배치될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1전기적 경로(6401) 중에는 메인 기판(640)이 전자 장치(600)의 외관을 형성하는 도전성 측면 부재(610)에 직접 전기적으로 접촉하는 구성을 가지므로, 감전을 방지하고 정전기를 방전시키기 위한 적어도 하나의 감전 방지용 회로(643)를 더 포함할 수 있다. 다른 실시예로, 매칭 회로(644)는 복수의 수동 소자 중 적어도 하나의 소자를 선택적으로 스위칭함으로써 작동 주파수 대역을 shift시키는 가변 소자(예: tunable IC)를 포함할 수도 있다.
- [0156] 다양한 실시예에 따르면, 메인 기판(640)은 제2접속편(6122)과 전기적으로 연결되는 제2접속부(645)(예: 접지 패드)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 메인 기판(640)은 제2접속부(645)로부터 메인 기판(640)의 그라운드(GND)(646)까지 연결되는 제2전기적 경로(6402)(예: 배선 라인)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 메인 기판(640)은 제2전기적 경로(6402) 중에 배치되는 적어도 하나의 가변 소자(647)(tunable IC)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 가변 소자(647)는 서로 다른 커패시턴스 값을 갖는 복수의 커패시터 및 이를 선택적으로 스위칭시키는 스위칭 소자를 포함할 수 있다. 예컨대, 가변 소자(647)의 가변되는 커패시턴스 값에 따라 제2주파수 대역 중에서 작동 주파수 대역이 shift될 수 있다.
- [0157] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(600)는 적어도 하나의 프로세서(680)(예: 도 6의 프로세서(580))를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 프로세서(680)는 전자 장치(600)의 외부 환경에 기반하여 가변 소자(예: 도 16의 가변 소자(647))를 제어할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 프로세서(680)는 안테나 모듈(AR)을 통해, 전술한 바와 같이, yz-plane에서의 beam steering 동작 및/또는 xy-plane에서의 beam scanning 동작을 제어할 수도 있다.
- [0158] 미도시되었으나, 제2전기적 경로(6402)는 안테나 구조체(예: 도 6의 안테나 구조체(520))와 근접하게 배치되는 인쇄 회로 기판(예: 도 6의 인쇄 회로 기판(540))의 그라운드 플레인(예: 도 6의 그라운드 플레인(545))과 전기적으로 연결됨으로서, 그라운드 플레인(예: 도 6의 그라운드 플레인(545))과 도전성 부분(612) 사이의 커플링에 의해 제2전기적 경로(6402)는 도전성 부분(612)에 전기적으로 연결될 수 있다.

- [0160] 도 17은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 가변 소자(예: 도 16의 가변 소자(647))의 변경에 따른 도 16의 legacy 안테나의 작동 주파수 대역을 도시한 그래프이다.
- [0161] 도 17을 참고하면, 측면 부재(예: 도 16의 측면 부재(610))의 도전성 부분(예: 도 16의 도전성 부분(612))은 제2무선 통신 회로(예: 도 16의 제2무선 통신 회로(642))를 통해 약 600MHz ~ 1000MHz 범위의 제2주파수 대역(예: 도 17의 1701 대역)에서 동작할 수 있음을 확인할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제2주파수 대역에서 동작하는 도전성 부분(예: 도 16의 도전성 부분(612))의 제2전기적 경로(예: 도 16의 제2전기적 경로(6402)) 중에 배치되는 가변 소자(예: 도 16의 가변 소자(647))의 커패시턴스 값의 변화에 따라 작동 주파수 대역이 shift될 수 있다. 예컨대, 가변 소자(예: 도 16의 가변 소자(647))의 커패시턴스 값이 높아질수록 저주파수 대역으로 shift됨을 알 수 있다.
- [0163] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 도 3a의 전자 장치(300))는, 제1플레이트(예: 도 3a의 전면 플레이트(302)), 상기 제1플레이트와 반대 방향으로 향하는 제2플레이트(예: 도 3b의 후면 플레이트(311)), 및 상기 제1플레이트와 상기 제2플레이트 사이의 공간을 둘러싸고 도전성 부분(예: 도 5의 제1도전성 부분(511) 또는 제2도전성 부분(512))을 포함하는 측면 부재(예: 도 3a의 측면 베젤 구조(318))를 포함하는 하우징(예: 도 3a의 하우징(310))과, 상기 도전성 부분의 적어도 일부를 통해 형성되는 안테나 구조체(예: 도 5의 안테나 구조체(520, 530))로서, 일정 간격으로 배치되는 복수의 제1도전성 패치들(예: 도 5의 복수의 도전성 패치들(521, 522, 523, 524))과, 상기 제1도전성 패치들 각각을 전기적으로 연결시키는 복수의 제1도전성 연결부들(예: 도 5의 복수의 도전성 연결부들(525, 526, 527, 528, 529))을 포함하는 제1안테나 구조체(예: 도 5의 제1안테나 구조체(520)) 및 상기 제1안테나 구조체와 나란하게 일정 간격으로 배치되는 복수의 제2도전성 패치들(예: 도 5의 복수의 도전성 패치들(531, 532, 533, 534))과, 상기 제2도전성 패치들 각각을 전기적으로 연결시키는 복수의 제2도전성 연결부들(예: 도 5의 복수의 도전성 연결부들(535, 536, 537, 538, 539))을 포함하는 제2안테나 구조체(예: 도 5의 제2안테나 구조체(530))를 포함하고, 상기 공간에서 상기 안테나 구조체와 인접하도록 배치되는 인쇄 회로 기판(예: 도 5의 인쇄 회로 기판(540)) 및 상기 인쇄 회로 기판에 배치되고, 상기 인쇄 회로 기판을 통해 상기 안테나 구조체에 전기적으로 연결되고, 제1주파수 대역의 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성된 적어도 하나의 제1무선 통신 회로(예: 도 5의 무선 통신 회로(590))를 포함할 수 있다.
- [0164] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제1주파수 대역은 3GHz ~ 100GHz 범위를 가질 수 있다.
- [0165] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제1플레이트를 위에서 바라볼 때, 상기 복수의 제1도전성 패치들과 상기 제2도전성 패치들은 서로 중첩되는 위치에 배치될 수 있다.
- [0166] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제1플레이트를 위에서 바라볼 때, 상기 복수의 제1도전성 연결부들 및 상기 제2복수의 도전성 연결부들은 상기 복수의 제1도전성 패치들 및 상기 복수의 제2도전성 패치들보다 작은 두께(예: 도 12의 두께(t1))를 갖도록 형성될 수 있다.
- [0167] 다양한 실시예에 따르면, 상기 복수의 제1도전성 연결부들 및 상기 제2복수의 도전성 연결부들은 상기 측면 부재를 외부에서 바라볼 때, 상기 복수의 제1도전성 패치들 및 상기 복수의 제2도전성 패치들과 동일하거나 더 작은 폭(예: 도 12의 폭(w))을 갖도록 형성될 수 있다.
- [0168] 다양한 실시예에 따르면, 상기 복수의 제1도전성 연결부들 및 상기 제2복수의 도전성 연결부들 각각은 상기 복수의 제1도전성 패치들 및 상기 복수의 제2도전성 패치들 각각을 서로 연결시키도록 $\lambda/2$ 의 전기적 길이(예: 도 5의 길이(l))를 가질 수 있다.
- [0169] 다양한 실시예에 따르면, 상기 측면 부재는 적어도 일부 영역에 배치되는 제1도전성 부분(예: 도 5의 제1도전성 부분(511)) 및 상기 제1도전성 부분과 일정 간격으로 이격된 제2도전성 부분(예: 도 5의 제2도전성 부분(512))을 포함하고, 상기 제1도전성 부분 및 상기 제2도전성 부분은 상기 안테나 구조체를 통해 물리적으로 연결될 수 있다.
- [0170] 다양한 실시예에 따르면, 상기 측면 부재(예: 도 15의 측면 부재(1510))는 적어도 일부 영역에 형성되는 오프닝(예: 도 15의 오프닝(1501))을 포함하고, 상기 안테나 구조체(예: 도 15의 안테나 구조체(1520))는 상기 오프닝을 통해 배치될 수 있다.
- [0171] 다양한 실시예에 따르면, 상기 측면 부재의 안테나 구조체가 배치되는 영역 이외의 영역은 비도전성 물질(예:

도 5의 비도전성 물질(513))로 충전될 수 있다.

- [0172] 다양한 실시예에 따르면, 상기 인쇄 회로 기판은 복수의 절연 레이어들을 포함하고, 상기 복수의 절연 레이어들 중 어느 하나의 절연 레이어에 배치되며, 상기 복수의 제1도전성 패치들 각각 및 상기 복수의 제2도전성 패치들 각각과 커플링 가능하도록 대면하고, 상기 제1무선 통신 회로와 전기적으로 연결되는 복수의 도전성 경로들(예: 도 6의 복수의 도전성 경로들(541, 542, 543, 544))을 포함할 수 있다.
- [0173] 다양한 실시예에 따르면, 상기 복수의 도전성 경로들은 상기 인쇄 회로 기판의 절연 레이어에 형성되고, 커플링 면적이 결정되는 형상 또는 크기를 갖는 도전성 패턴을 포함할 수 있다.
- [0174] 다양한 실시예에 따르면, 상기 공간에 배치되는 메인 기판(예: 도 16의 메인 기판(640)) 및 상기 메인 기판에 배치되고, 상기 메인 기판에 배치되는 제1전기적 경로(예: 도 16의 제1전기적 경로(6401))를 통해 상기 측면 부재(예: 도 16의 측면 부재(610))의 제1지점(예: 도 16의 제1지점(L1))과 전기적으로 연결되는 제2무선 통신 회로(예: 도 16의 제2무선 통신 회로(642))를 포함하고, 상기 제2무선 통신 회로는 상기 측면 부재를 통해 제2주파수 대역의 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다.
- [0175] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제2주파수 대역은 600MHz ~ 1000MHz 범위를 가질 수 있다.
- [0176] 다양한 실시예에 따르면, 상기 측면 부재는 상기 제1지점과 이격된 제2지점(예: 도 16의 제2지점(L2))에서 상기 메인 기판에 배치되는 제2전기적 경로(예: 도 16의 제2전기적 경로(6402))를 통해 접지부(예: 도 16의 접지부(646))와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0177] 다양한 실시예에 따르면, 상기 안테나 구조체는 상기 제1지점 및 상기 제2지점 사이와 적어도 일부 중첩될 수 있다.
- [0178] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제2전기적 경로 중에 배치되는 적어도 하나의 가변 소자(예: 도 16의 가변 소자(647))를 더 포함하고, 상기 가변 소자의 설정값 변경을 통해 상기 제2주파수 대역에서 작동 주파수 대역의 shift가 결정될 수 있다.
- [0179] 다양한 실시예에 따르면, 적어도 하나의 프로세서(예: 도 6의 프로세서(580))를 더 포함하고, 상기 프로세서는 상기 제1무선 통신 회로를 통해 상기 제1안테나 구조체 및/또는 제2안테나 구조체의 동작을 제어함으로써, 상기 안테나 구조체를 통한 beam steering을 수행할 수 있다.
- [0180] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 도 3a의 전자 장치(300))는, 제1플레이트(예: 도 3a의 전면 플레이트(302)), 상기 제1플레이트와 반대 방향으로 향하는 제2플레이트(예: 도 3b의 후면 플레이트(311)), 및 상기 제1플레이트와 상기 제2플레이트 사이의 공간을 둘러싸는 도전성 부분(예: 도 5의 제1도전성 부분(511) 또는 제2도전성 부분(512))을 포함하는 측면 부재(예: 도 3a의 측면 베젤 구조(318))를 포함하는 하우징(예: 도 3a의 하우징(310))과, 상기 도전성 부분의 적어도 일부를 통해 형성되는 안테나 구조체(예: 도 15의 안테나 구조체(1520))로서, 일정 간격으로 배치되는 복수의 도전성 패치들(예: 도 15의 복수의 도전성 패치들(1521, 1522, 1523, 1524)) 및 상기 도전성 패치들 각각을 전기적으로 연결시키는 복수의 도전성 연결부들(예: 도 15의 복수의 도전성 연결부들(1525, 1526, 1527, 1528, 1529))을 포함하는 안테나 구조체를 포함하고, 상기 공간에서 상기 안테나 구조체와 인접하도록 배치되는 인쇄 회로 기판(예: 도 15의 인쇄 회로 기판(1540)) 및 상기 인쇄 회로 기판에 배치되고, 상기 인쇄 회로 기판을 통해 상기 안테나 구조체에 전기적으로 연결되고, 3GHz ~ 100GHz 범위의 주파수 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성된 적어도 하나의 제1무선 통신 회로(예: 도 15의 무선 통신 회로(1540))를 포함할 수 있다.
- [0181] 다양한 실시예에 따르면, 상기 공간에 배치되는 메인 기판(예: 도 16의 메인 기판(640)) 및 상기 메인 기판에 배치되고, 상기 메인 기판에 배치되는 제1전기적 경로(예: 도 16의 제1전기적 경로(6401))를 통해 상기 측면 부재(예: 도 16의 측면 부재(610))의 제1지점(예: 도 16의 제1지점(L1))과 전기적으로 연결되는 제2무선 통신 회로(예: 도 16의 제2무선 통신 회로(642))를 포함하고, 상기 제2무선 통신 회로는 상기 측면 부재를 통해 600MHz ~ 1000MHz 범위의 주파수 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다.
- [0182] 다양한 실시예에 따르면, 상기 측면 부재는 적어도 일부 영역에 배치되는 제1도전성 부분(예: 도 5의 제1도전성 부분(511)) 및 상기 제1도전성 부분과 일정 간격으로 이격된 제2도전성 부분(예: 도 5의 제2도전성 부분(512))을 포함하고, 상기 제1도전성 부분 및 상기 제2도전성 부분은 상기 안테나 구조체를 통해 물리적으로 연결될 수 있다.

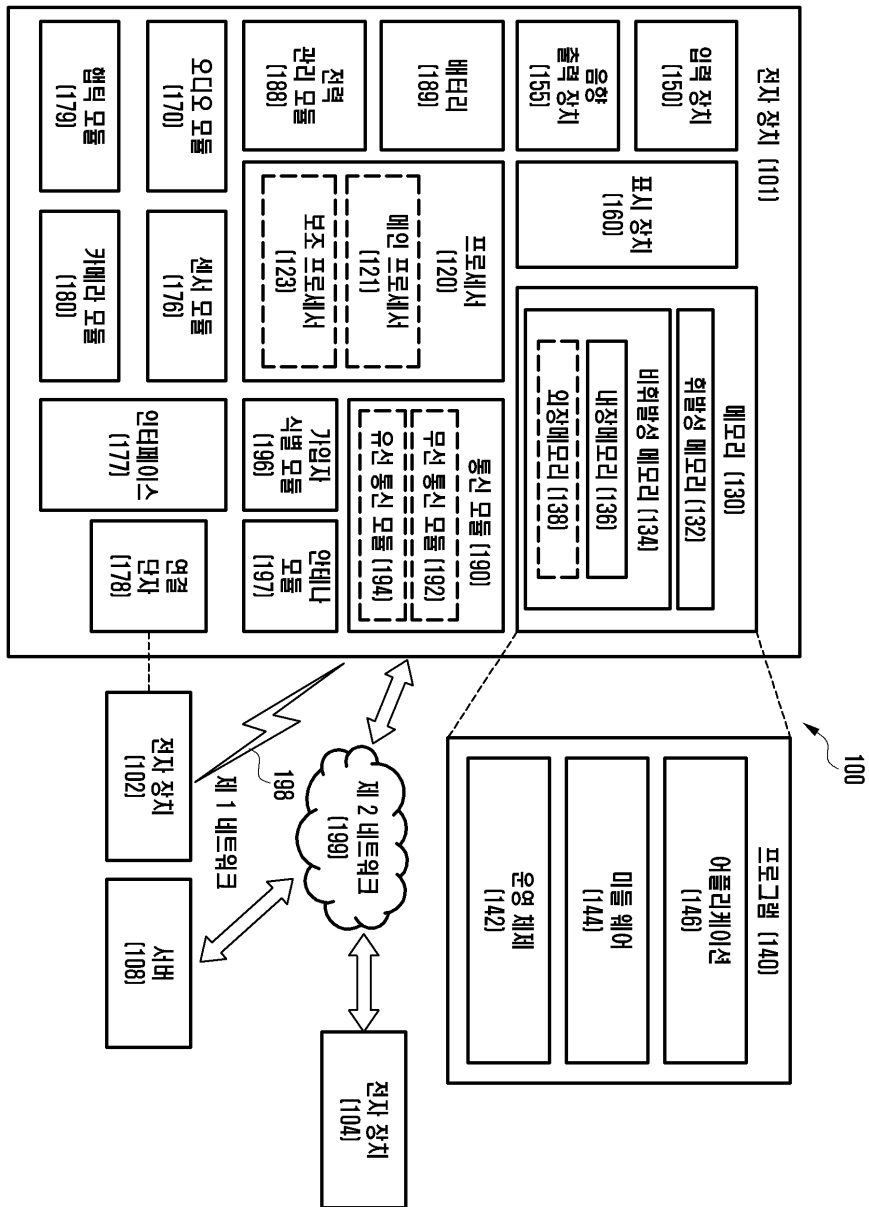
[0184] 그리고 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 본 발명의 실시예에 따른 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 실시예의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 실시예의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 따라서 본 발명의 다양한 실시예의 범위는 여기에 개시된 실시예들 이외에도 본 발명의 다양한 실시예의 기술적 사상을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 다양한 실시예의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

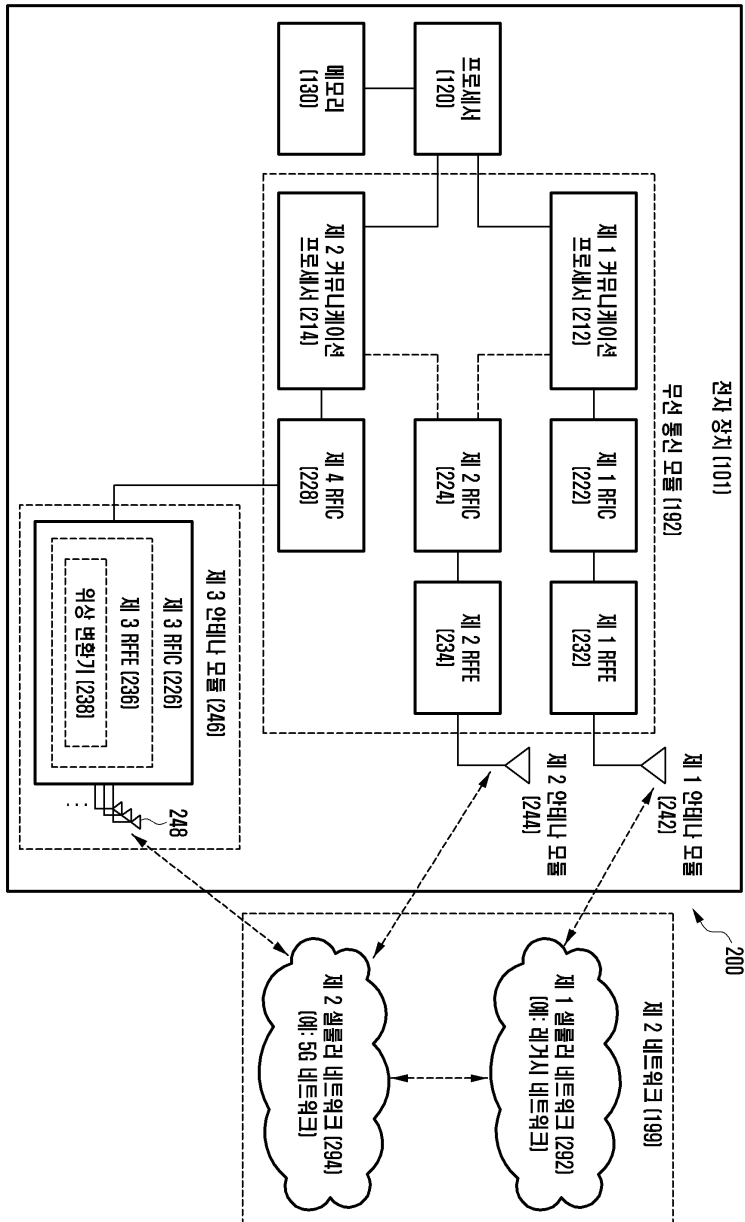
[0186] 500: 안테나 모듈 510: 도전성 측면 부재
520: 제1안테나 구조체 530: 제2안테나 구조체
540: 인쇄 회로 기판 590: (제1) 무선 통신 회로
612: (단위) 도전성 부분 642: 제2무선 통신 회로
547: 가변 소자

도면

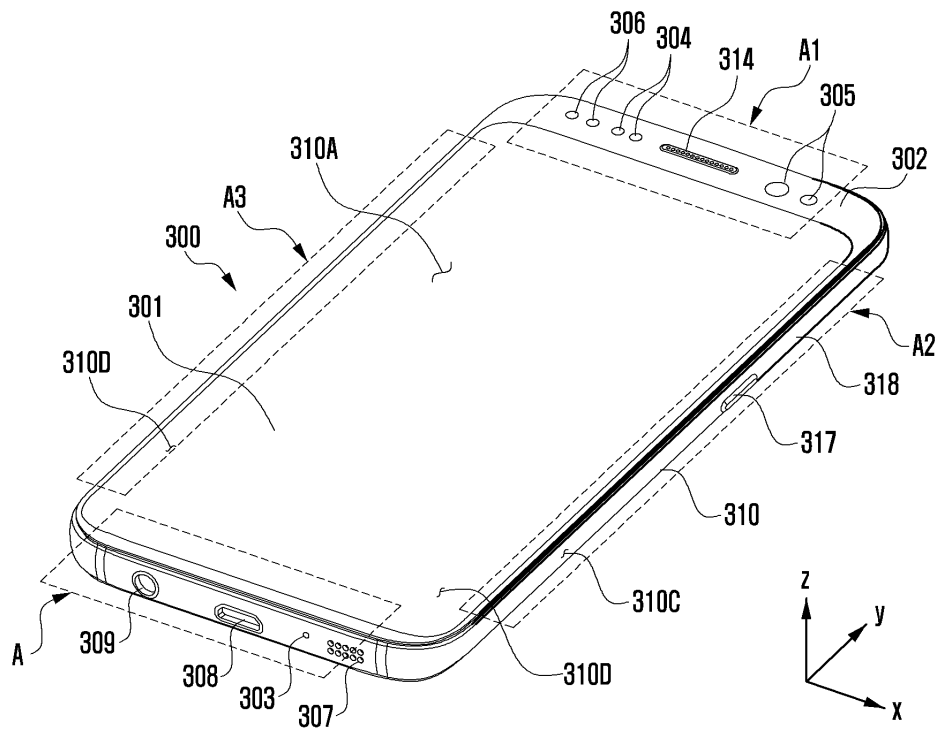
도면1



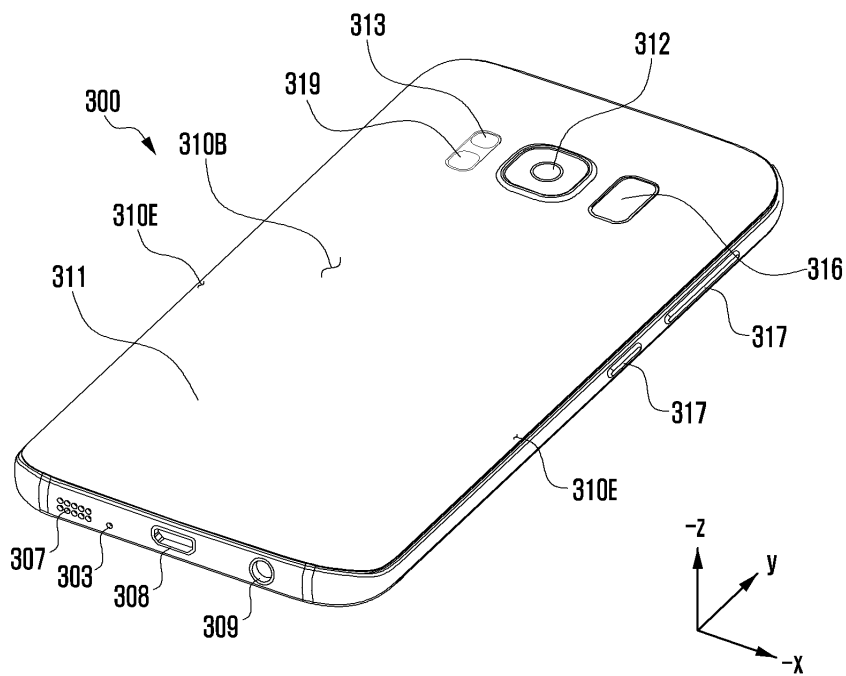
도면2



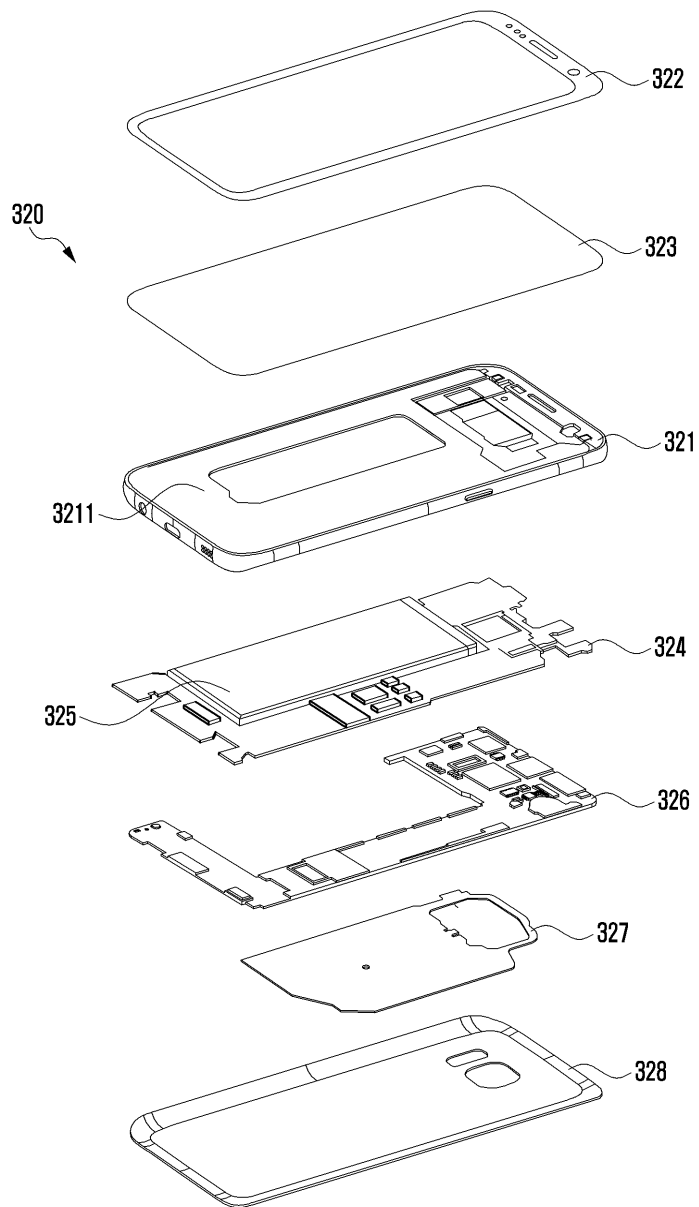
도면3a



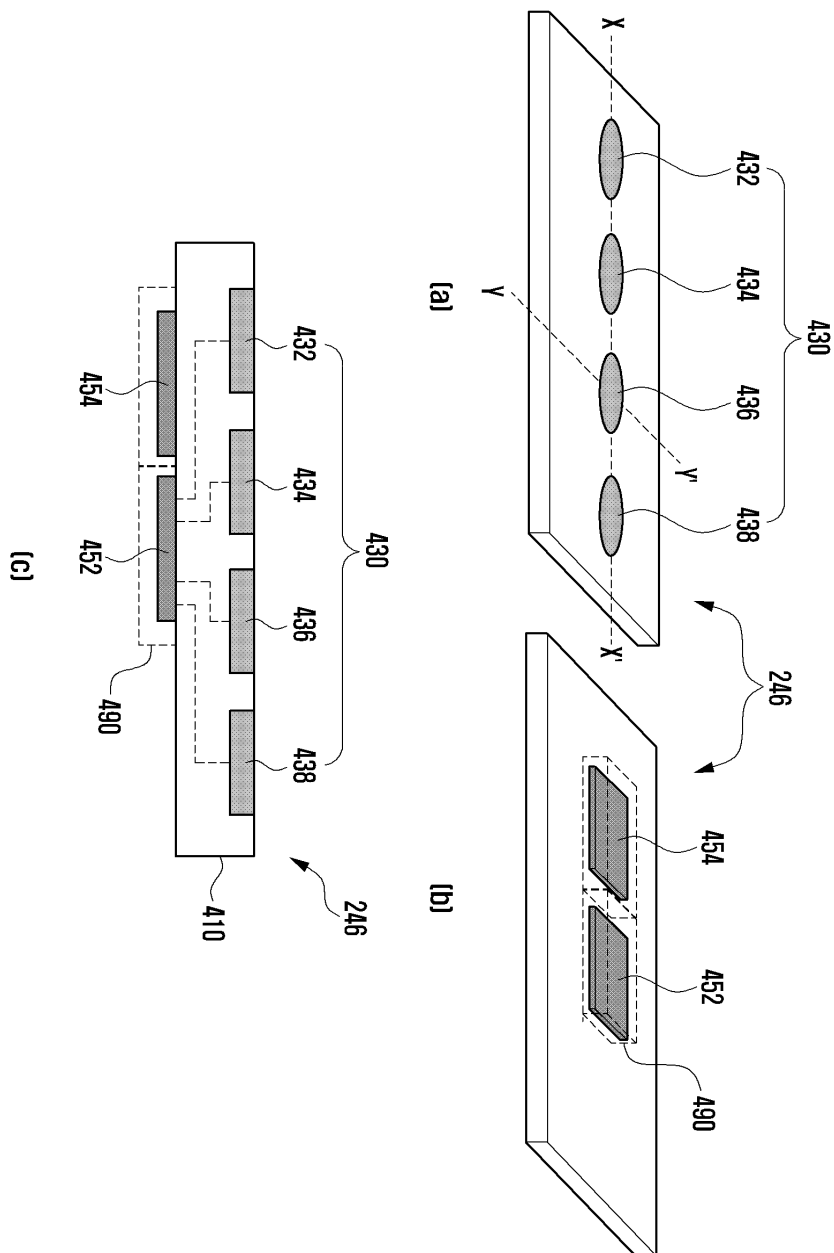
도면3b



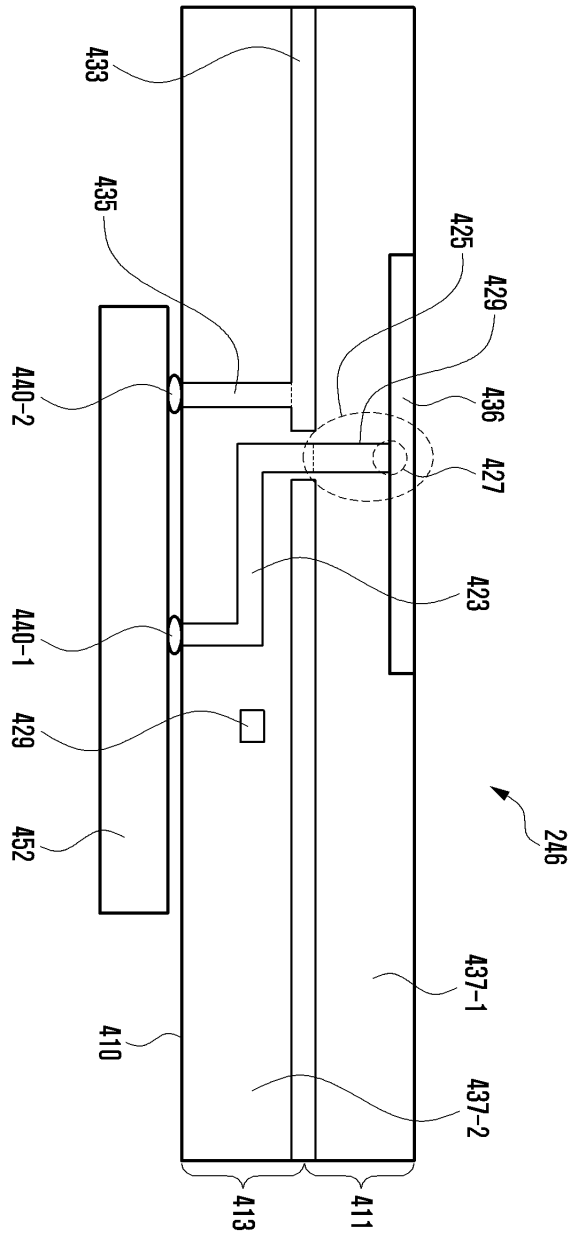
도면3c



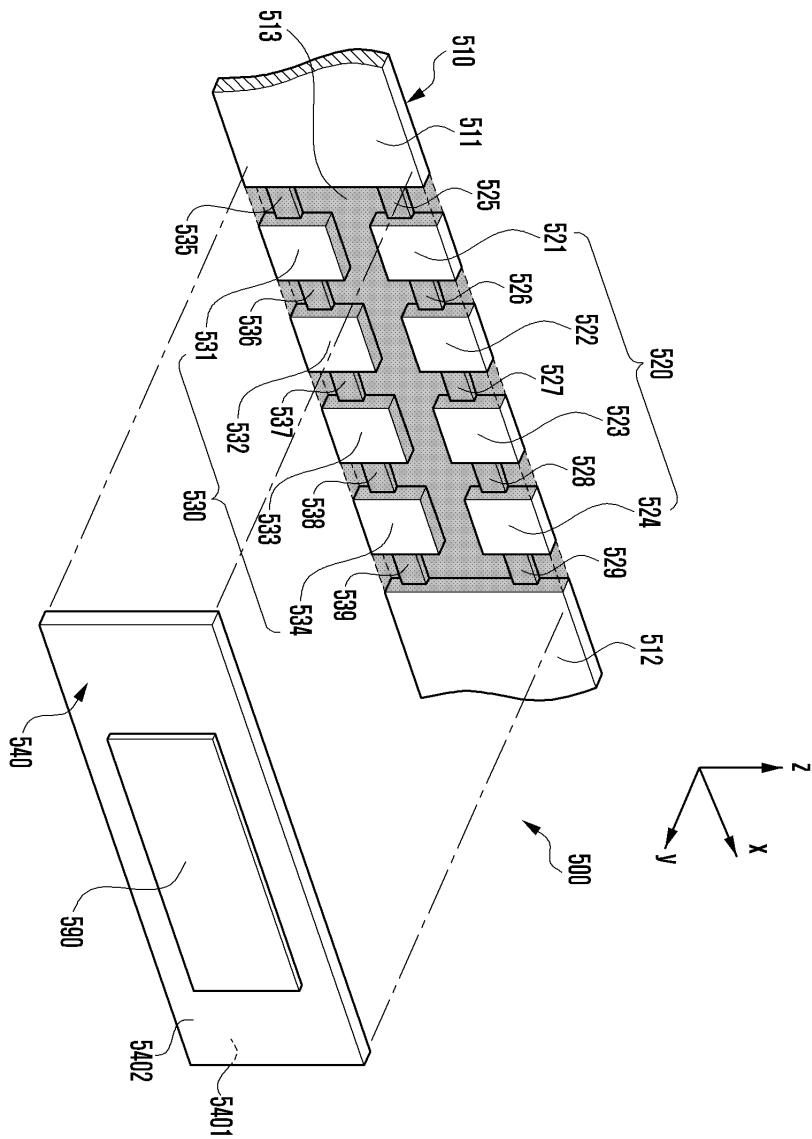
도면4a



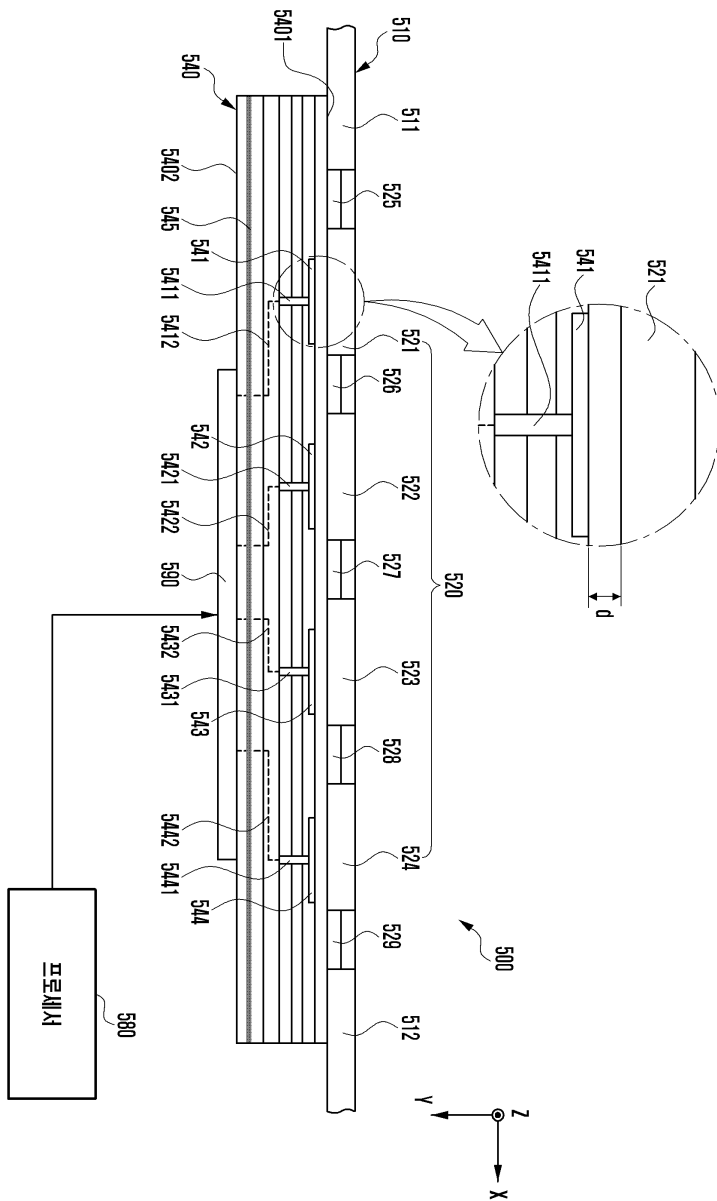
도면4b



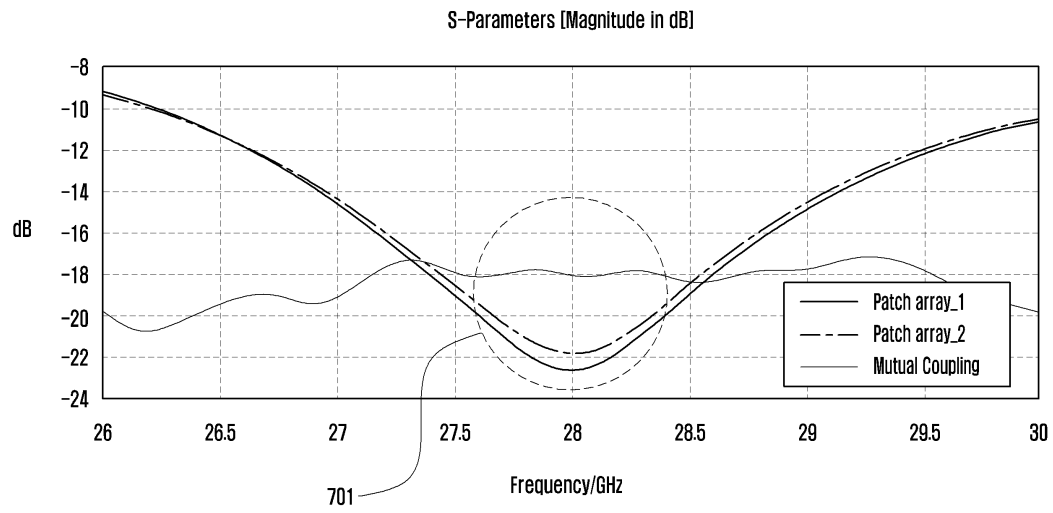
도면5



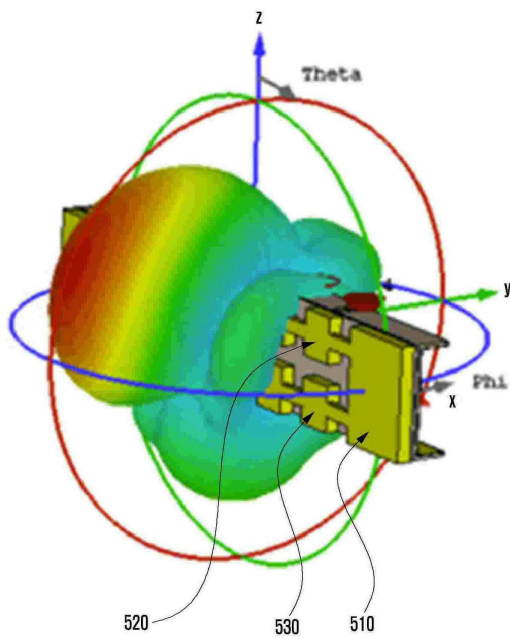
도면6



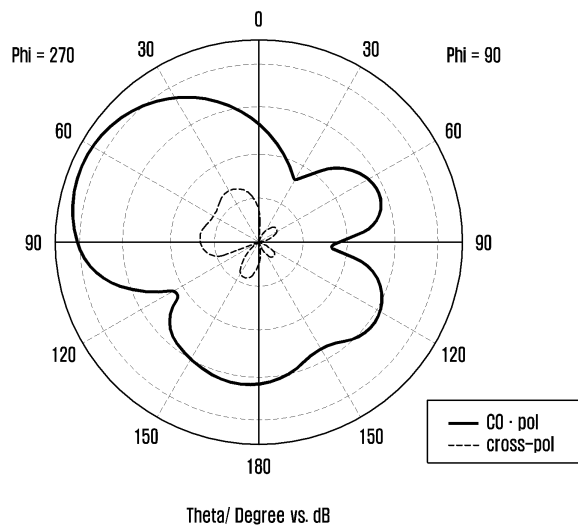
도면7



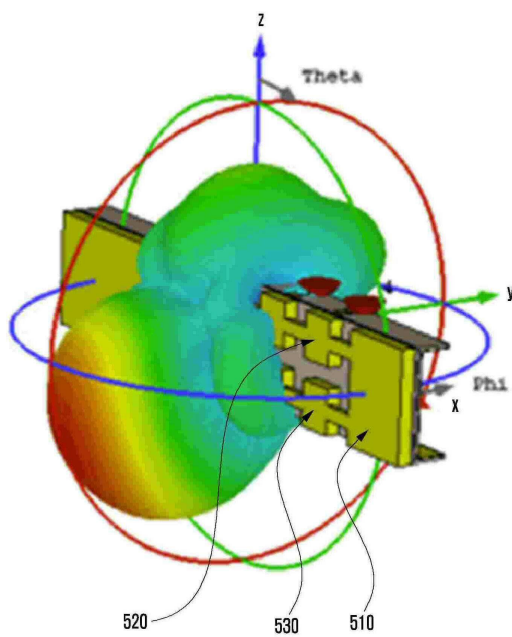
도면8a



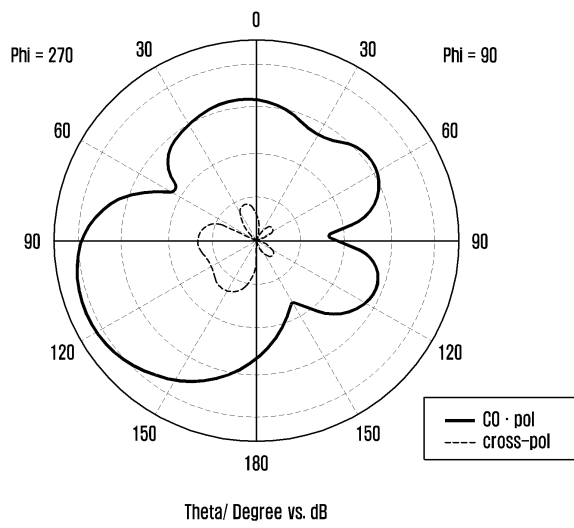
도면8b



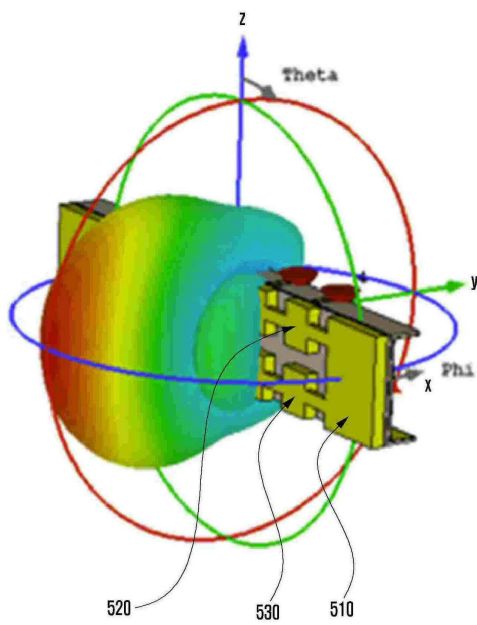
도면9a



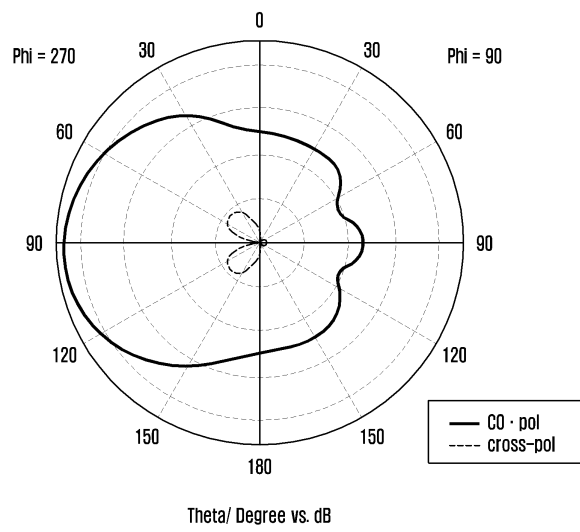
도면9b



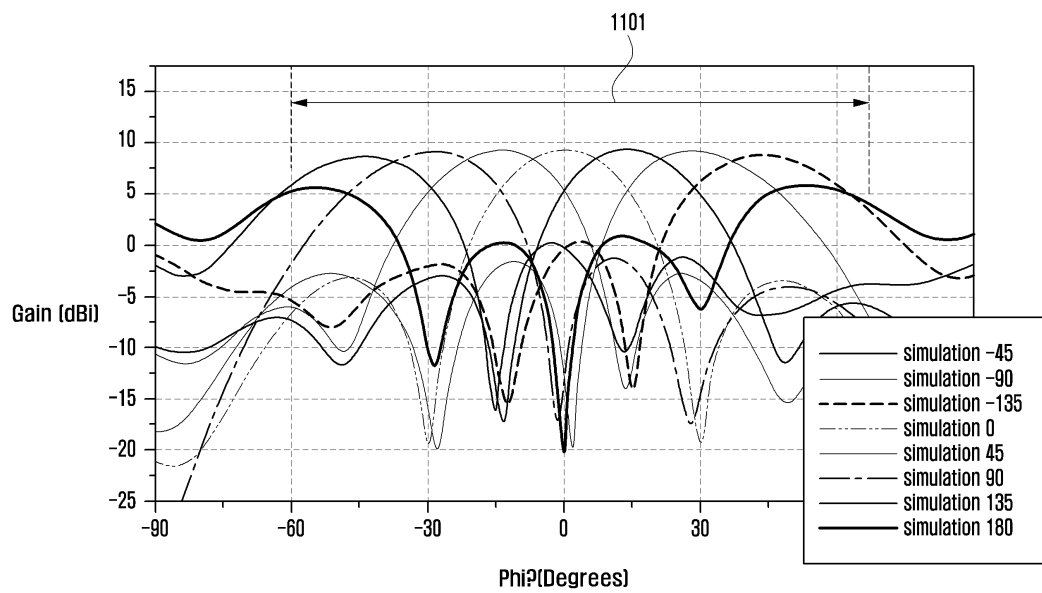
도면10a



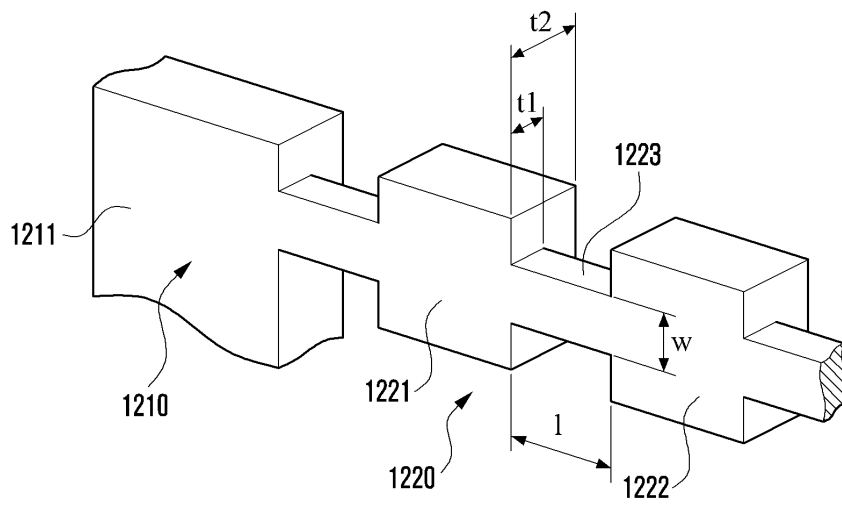
도면10b



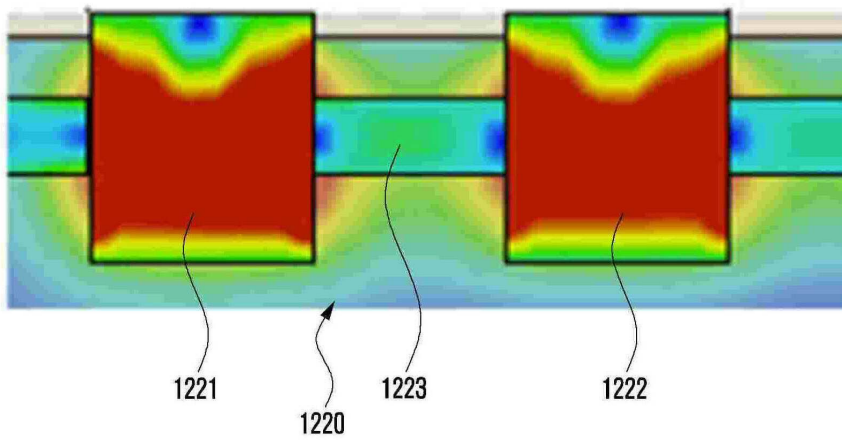
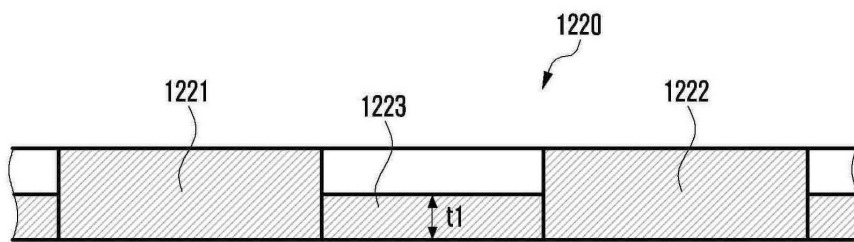
도면11



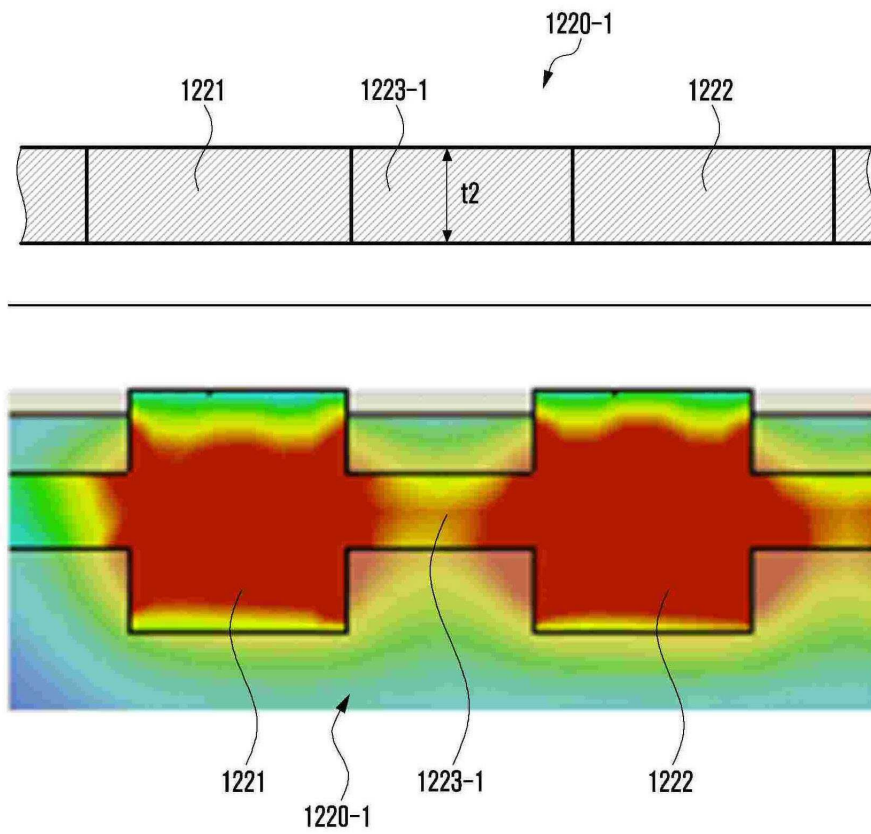
도면12



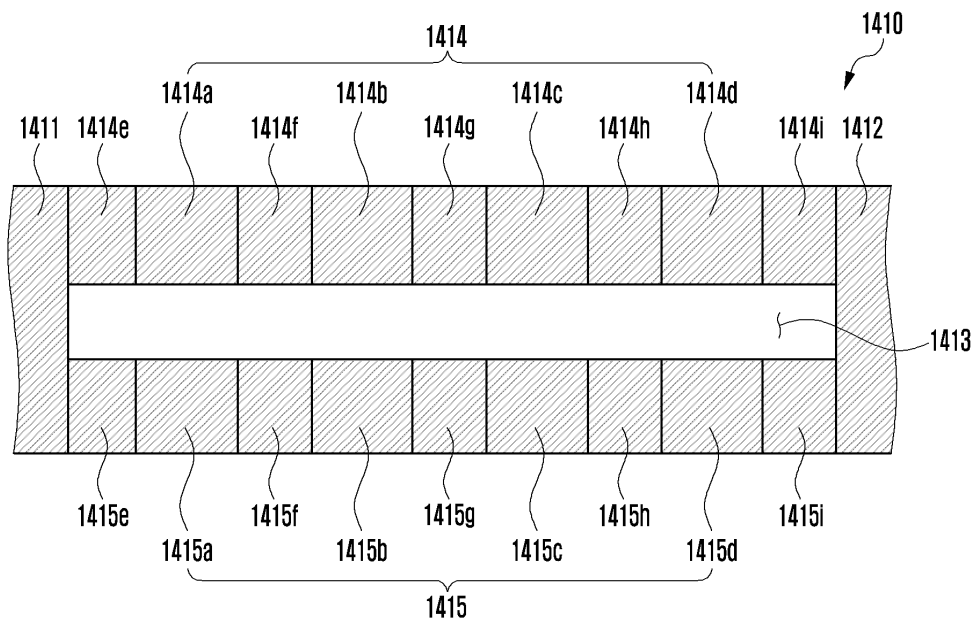
도면13a



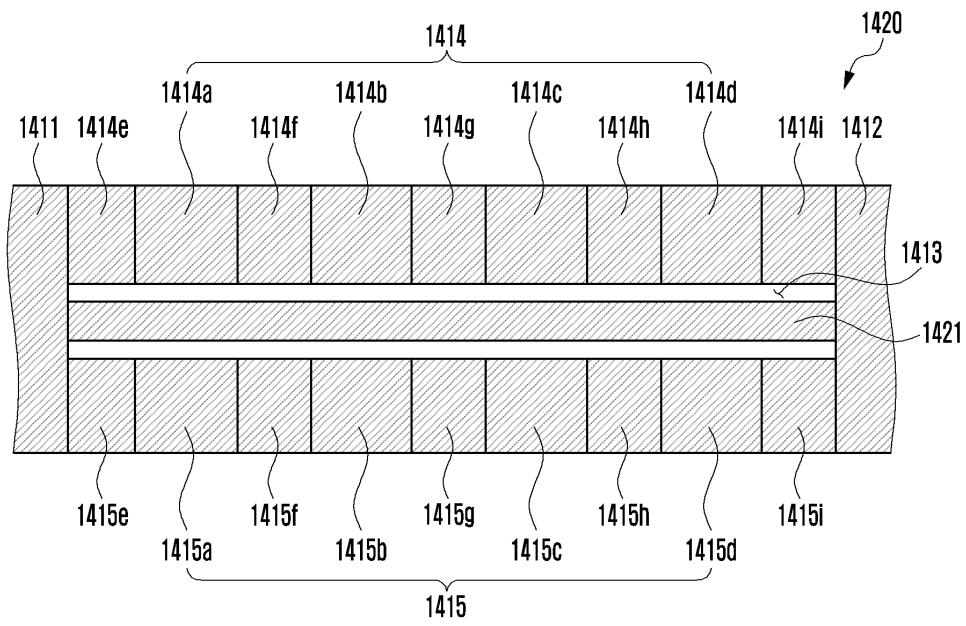
도면13b



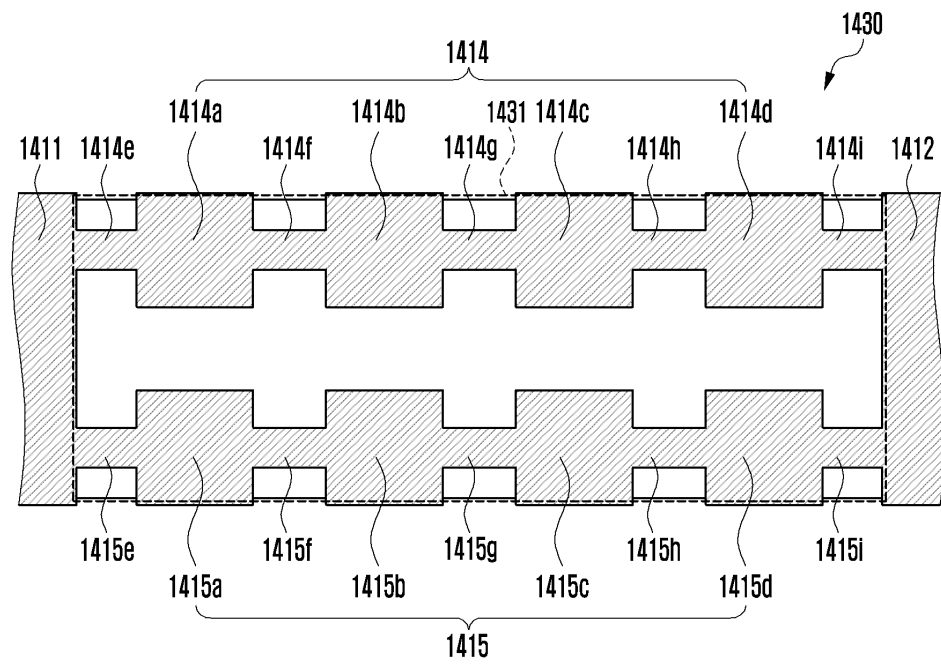
도면14a



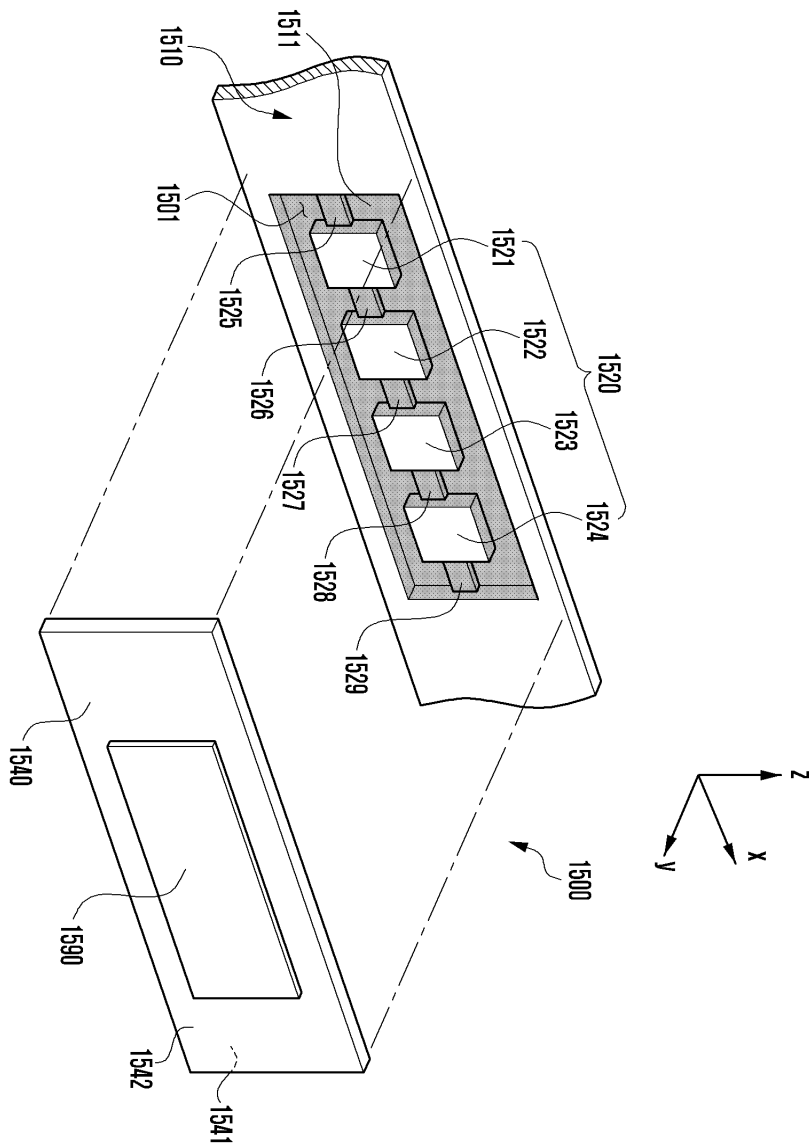
도면 14b



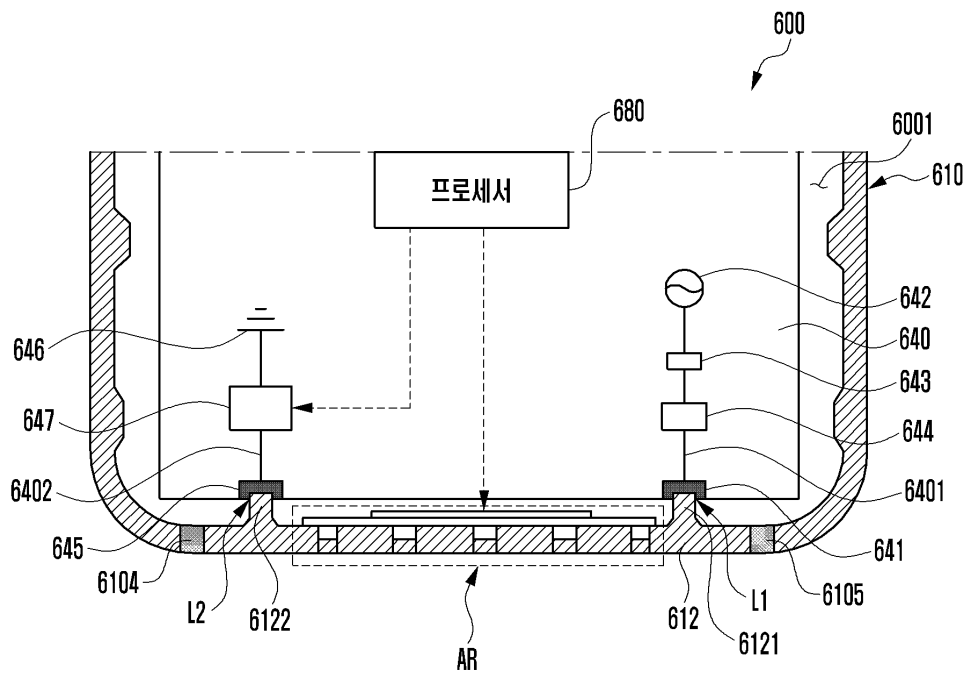
도면 14c



도면15



도면16



도면17

