



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년08월02일
(11) 등록번호 10-2562631
(24) 등록일자 2023년07월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
HO4M 1/02 (2006.01) HO1Q 1/24 (2006.01)
HO4B 1/40 (2015.01)
(52) CPC특허분류
HO4M 1/0249 (2013.01)
HO1Q 1/243 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0147802
(22) 출원일자 2018년11월26일
심사청구일자 2021년11월01일
(65) 공개번호 10-2020-0061935
(43) 공개일자 2020년06월03일
(56) 선행기술조사문헌
CN108448230 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
삼성전자 주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
송영만
경기도 수원시 팔달구 중부대로170번길 17, 102동
3301호(인계동, 수원인계푸르지오)
정우영
서울특별시 동작구 사당로4길 10
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
윤앤리특허법인(유한)

전체 청구항 수 : 총 19 항

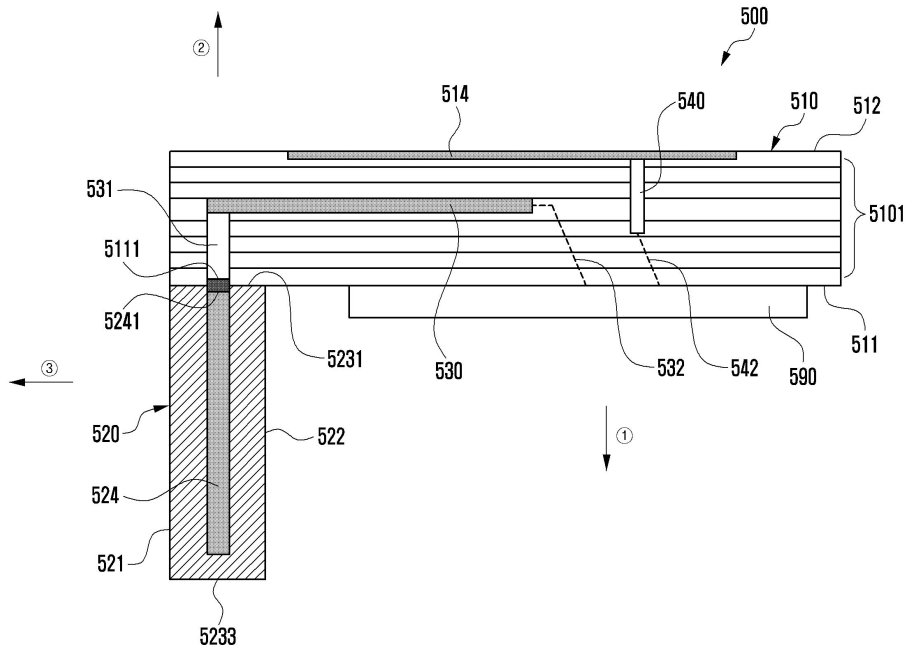
심사관 : 이종익

(54) 발명의 명칭 안테나 및 그것을 포함하는 전자 장치

(57) 요약

다양한 실시예에 따르면, 전자 장치는, 제1방향을 향하는 제1플레이트, 상기 제1플레이트와 대향되는 제2방향을 향하는 제2플레이트, 및 상기 제1플레이트와 상기 제2플레이트 사이의 공간을 둘러싸는 측면 부재를 포함하는 하우징과, 상기 공간에서 상기 제1플레이트와 실질적으로 평행하게 배치되고, 무선 통신 회로를 포함하고, 적어도 (뒷면에 계속)

대표도



부분적으로 노출되며 상기 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되는 적어도 하나의 제1도전성 콘택을 포함하는 인쇄 회로 기판과, 상기 인쇄 회로 기판에 배치되고, 적어도 하나의 제1안테나 엘리먼트를 포함하고, 적어도 부분적으로 노출되며 상기 적어도 하나의 제1안테나 엘리먼트와 전기적으로 연결되는 적어도 하나의 제2도전성 콘택을 포함하는 안테나 구조물 및 상기 공간에서 상기 제1플레이트의 적어도 일부 영역을 통해 외부로부터 보일 수 있도록 배치되는 디스플레이를 포함하고, 상기 안테나 구조물이 상기 인쇄 회로 기판에 배치될 때, 상기 적어도 하나의 제1도전성 콘택이 상기 적어도 하나의 제2도전성 콘택과 전기적으로 연결되고, 상기 무선 통신 회로는 상기 적어도 하나의 제1안테나 엘리먼트를 통해 방향성 빔을 형성하도록 구성될 수 있다. 그 밖에 다양한 실시예들이 가능할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04B 1/40 (2013.01)
H04M 1/0266 (2022.01)
H04M 1/0277 (2013.01)

(72) 발명자

오광운

경기도 수원시 영통구 덕영대로 1462-14, 101동
 1102호(매포동, 힐스테이트 영통 아파트)

박영문

경기도 화성시 효행로 1337-23, 109동 2404호

이종민

경기도 성남시 중원구 여수울로 51, 203동 204호(여수동, 산들마을)

(56) 선행기술조사문헌

US20120007784 A1*
 US20130147664 A1
 US20180166809 A1
 KR1020110056623 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

전자 장치에 있어서,

하우징;

무선 통신 회로;

상기 하우징의 내부 공간에 배치되고, 제1복수의 안테나 엘리먼트들을 갖는 제1안테나 어레이 및 적어도 부분적으로, 전기적으로 상기 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되는 적어도 하나의 제1도전성 콘택을 포함하는 인쇄 회로 기판으로써,

제1방향을 향하는 제1면; 및

상기 제1방향과 반대인 제2방향을 향하는 제2면을 포함하고,

상기 적어도 하나의 제1도전성 콘택은 상기 인쇄 회로 기판의 상기 제1면의 적어도 일부에 배치되고,

상기 제1복수의 안테나 엘리먼트들은 상기 제2면에 형성되거나, 상기 인쇄 회로 기판내에서 상기 제2면 근처에 배치되는 인쇄 회로 기판; 및

상기 인쇄 회로 기판에 수직하게 배치되고, 제2복수의 안테나 엘리먼트들을 갖는 제2안테나 어레이 및 적어도 부분적으로, 전기적으로 상기 제2복수의 안테나 엘리먼트들 각각과 연결되는 적어도 하나의 제2도전성 콘택을 포함하는 안테나 구조물으로써,

제3면;

상기 제3면과 반대인 제4면; 및

상기 제3면과 상기 제4면 사이의 공간을 둘러싸는 측면을 포함하고,

상기 적어도 하나의 제2도전성 콘택은 상기 측면에 배치되는 안테나 구조물을 포함하고,

상기 측면이 상기 제1면에 대면될 때, 상기 적어도 하나의 제1도전성 콘택은 상기 적어도 하나의 제2도전성 콘택과 전기적으로 연결되고,

상기 무선 통신 회로는 상기 인쇄 회로 기판에 배치되고, 상기 제1안테나 어레이 및 상기 제2안테나 어레이를 통해 방향성 빔을 형성하도록 구성되는 전자 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 무선 통신 회로는 상기 제1안테나 어레이 및 상기 제2안테나 어레이를 통해, 3GHz ~ 100GHz 범위의 주파수를 가진 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성된 전자 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 하우징은,

상기 제1방향을 향하는 제1플레이트;

상기 제1플레이트와 대향되는 상기 제2방향을 향하는 제2플레이트; 및

상기 제1플레이트와 상기 제2플레이트 사이의 공간을 둘러싸는 측면 부재를 포함하는 전자 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제3면은 상기 내부 공간에서 상기 측면 부재를 향하도록 배치되고,

상기 측면은,

상기 인쇄 회로 기판의 제1면에 대면하는 제1측면;

상기 제1측면으로부터 수직하게 연장되는 제2측면;

상기 제2측면으로부터 상기 제1측면과 평행하게 연장되는 제3측면; 및

상기 제3측면으로부터 상기 제2측면과 평행하게 연장되는 제4측면을 포함하고,

상기 제2복수의 안테나 엘리먼트들은 상기 내부 공간에서 상기 제2측면으로부터 상기 제4측면 방향으로, 일정 간격으로 이격 형성된 도전성 패턴들을 포함하는 전자 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제2도전성 콘택은 상기 안테나 구조물의 상기 제1측면에 노출되도록 배치되고,

상기 제1측면이 상기 제1면과 대면할 때, 상기 적어도 하나의 제1도전성 콘택이 상기 적어도 하나의 제2도전성 콘택과 전기적으로 연결되는 전자 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 안테나 구조물은 상기 인쇄 회로 기판에 솔더링, 본딩 또는 기구적 결합 구조를 통해 고정되는 전자 장치.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 공간에서 상기 제1플레이트의 적어도 일부 영역을 통해 외부로부터 보일 수 있도록 배치되는 디스플레이; 및

상기 내부 공간에서 상기 제1플레이트와 실질적으로 평행하게 배치되는 장치 기판을 더 포함하고,

상기 인쇄 회로 기판은, 상기 제1플레이트를 위에서 바라볼 때, 상기 장치 기판과 상기 제2플레이트 사이 또는 상기 장치 기판과 상기 디스플레이 사이에서 적어도 일부 영역이 중첩되도록 배치되는 전자 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 인쇄 회로 기판이 상기 장치 기판과 상기 디스플레이 사이에 배치될 때, 상기 장치 기판은, 상기 제1플레

이트를 위에서 바라볼 때, 상기 적어도 하나의 제2안테나 엘리먼트와 중첩되는 영역에 형성되는 비도전성 물질을 포함하는 전자 장치.

청구항 10

제3항에 있어서,

상기 측면은,

제1측면;

상기 제1측면으로부터 수직하게 연장되는 제2측면;

상기 제2측면으로부터 상기 제1측면과 평행하게 연장되는 제3측면; 및

상기 제3측면으로부터 상기 제2측면과 평행하게 연장되는 제4측면을 포함하고,

상기 제2복수의 안테나 엘리먼트들은 상기 제1측면과 근접한 상기 내부 공간에서 상기 제2면으로부터 상기 제4면 방향으로, 일정 간격으로 이격 형성되는 한 쌍의 도전성 패턴을 포함하는 전자 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제2도전성 컨택은 상기 안테나 구조물의 상기 제3면에 노출되도록 배치되고,

상기 제3면이 상기 제1면과 대면할 때, 상기 적어도 하나의 제1도전성 컨택이 상기 적어도 하나의 제2도전성 컨택과 전기적으로 연결되는 전자 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 안테나 구조물과 상기 제1플레이트 사이에 배치되는 장치 기판을 더 포함하고, 상기 장치 기판은,

상기 제4면과 대면하는 제5면; 및

상기 제5면과 반대 방향으로 향하는 제6면을 포함하고,

상기 제5면상에 상기 안테나 구조물이 배치되는 구조물 배치 영역을 포함하는 전자 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 구조물 배치 영역은,

상기 제4면 중 상기 제1측면과 인접한 영역이 배치되는 제1영역;

상기 제4면 중 상기 제2측면과 인접한 영역이 배치되는 제2영역;

상기 제4면 중 상기 제3측면과 인접한 영역이 배치되는 제3영역; 및

상기 제4면 중 상기 제4측면과 인접한 영역이 배치되는 제4영역을 포함하고,

상기 제1영역은 비도전성 물질을 포함하는 전자 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,
 상기 무선 통신 회로는 상기 인쇄 회로 기판의 제1면에 배치되고,
 상기 안테나 구조물은 상기 무선 통신 회로를 수용하기 위하여 형성되는 오픈닝을 포함하는 전자 장치.

청구항 15

제13항에 있어서,
 상기 무선 통신 회로와 상기 장치 기판을 전기적으로 연결하기 위한 전기적 연결 구조를 더 포함하는 전자 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,
 상기 전기적 연결 구조는 상기 제2안테나 어레이와 대향되는 위치에 배치되는 전자 장치.

청구항 17

제15항에 있어서,
 상기 안테나 구조물은, 상기 제1플레이트를 위에서 바라볼 때, 상기 전기적 연결 구조 및/또는 상기 제2안테나 어레이와 중첩되는 영역을 회피하여 상기 장치 기판 및/또는 상기 인쇄 회로 기판과 고정되는 전자 장치.

청구항 18

제15항에 있어서,
 상기 전기적 연결 구조는,
 상기 인쇄 회로 기판의 제1면에 배치되고, 상기 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되는 적어도 하나의 제3도전성 콘택;
 상기 안테나 구조물의 상기 내부 공간에 배치된 도전성 비아의 일단으로부터 상기 제3면에 배치되고, 상기 적어도 하나의 제3도전성 콘택과 대면하는 적어도 하나의 제4도전성 콘택;
 상기 도전성 비아의 타단으로부터 상기 제4면에 배치되는 적어도 하나의 제5도전성 콘택; 및
 상기 장치 기판의 제5면에서 상기 적어도 하나의 제5도전성 콘택과 대면하는 위치에 배치되는 제6도전성 콘택을 포함하는 전자 장치.

청구항 19

제7항에 있어서,
 상기 제1플레이트는 상기 디스플레이와 상기 측면 부재 사이의 주변 영역을 커버하도록 배치되고,
 상기 제2안테나 어레이는, 상기 제1플레이트를 위에서 바라볼 때, 상기 주변 영역과 중첩되는 위치에 배치되는 전자 장치.

청구항 20

제3항에 있어서,

상기 측면 부재의 적어도 일부는 비도전성 물질을 포함하는 비도전성 영역으로 형성되고,

상기 무선 통신 회로는 상기 적어도 하나의 제1안테나 엘리먼트를 통해 적어도 상기 비도전성 영역 방향으로 빔 패턴을 형성하는 전자 장치.

청구항 21

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 다양한 실시예들은 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 구조가 개발되고 있는 추세이다. 상술한 안테나 구조는 다양한 개수의 안테나 엘리먼트들이 일정 간격으로 배치되는 어레이 형태의 안테나 모듈을 포함할 수 있다. 이러한 안테나 엘리먼트는 하나의 평면형 인쇄 회로 기판상에 배치될 수 있으며, 일부 안테나 엘리먼트(예: 도전성 패치 안테나)는 제1방향으로 빔 패턴이 형성되도록 배치될 수 있고, 다른 안테나 엘리먼트(예: 다이폴 안테나)는 제1방향과 수직한 방향으로 빔 패턴이 형성되도록 배치될 수 있다.

[0006] 그러나 하나의 인쇄 회로 기판에 나란히 배치되는 안테나 엘리먼트들을 포함하는 배치 구조를 갖는 안테나 모듈은 점차 슬림화 되어가는 전자 장치의 내부에서 실장 공간 확보에 어려움이 발생할 수 있고, 서로 반대되는 방향으로 빔 패턴이 형성되어야 하는 전자 장치에는 배치될 수 없다.

[0007] 본 발명의 다양한 실시예들은 실장 공간이 확보될 수 있는 안테나 및 그것을 포함하는 전자 장치를 제공할 수 있다.

[0008] 본 발명의 다양한 실시예들은 하나의 안테나 모듈에 서로 반대 방향으로 빔 패턴이 형성되는 안테나 엘리먼트들이 배치될 수 있도록 구성되는 안테나 및 그것을 포함하는 전자 장치를 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치는, 제1방향을 향하는 제1플레이트, 상기 제1플레이트와 대향되는 제2방향을 향하는 제2플레이트, 및 상기 제1플레이트와 상기 제2플레이트 사이의 공간을 둘러싸는 측면 부재를 포함하는 하우징과, 상기 공간에서 상기 제1플레이트와 실질적으로 평행하게 배치되고, 무선 통신 회로를 포함하고, 적어도 부분적으로 노출되며 상기 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되는 적어도 하나의 제1도전성 컨택을 포함하는 인쇄 회로 기판과, 상기 인쇄 회로 기판에 배치되고, 적어도 하나의 제1안테나 엘리먼트를 포함하고, 적어도 부분적으로 노출되며 상기 적어도 하나의 제1안테나 엘리먼트와 전기적으로 연결되는 적어도 하나의 제2도전성 컨택을 포함하는 안테나 구조물 및 상기 공간에서 상기 제1플레이트의 적어도 일부 영역을 통해 외부로부터 보

일 수 있도록 배치되는 디스플레이를 포함하고, 상기 안테나 구조물이 상기 인쇄 회로 기판에 배치될 때, 상기 적어도 하나의 제1도전성 콘택이 상기 적어도 하나의 제2도전성 콘택과 전기적으로 연결되고, 상기 무선 통신 회로는 상기 적어도 하나의 제1안테나 엘리먼트를 통해 방향성 빔을 형성하도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 안테나 모듈은 안테나 엘리먼트의 배치 구조를 변경하여, 전자 장치 내부에서 효율적인 실장 공간을 확보함으로써 전자 장치의 슬림화에 기여할 수 있으며, 서로 반대 방향으로 빔 패턴이 형성되도록 하여 다양한 방향으로의 빔 커버리지 확보가 가능할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 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 5a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 안테나 모듈의 분리된 상태를 도시한 사시도이다.
- 도 5b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 안테나 모듈의 결합된 상태를 도시한 사시도이다.
- 도 5c는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 인쇄 회로 기판의 배면을 도시한 사시도이다.
- 도 5d는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 인쇄 회로 기판을 도시한 사시도이다.
- 도 6은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 도 5b의 라인 A-A'에서 바라본 안테나 모듈의 배치 관계를 도시한 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 도 5b의 안테나 모듈이 배치된 전자 장치의 요부 단면도이다.
- 도 8a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 도 5a의 안테나 모듈의 방사 패턴을 도시한 도면이다.
- 도 8b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 도 7의 안테나 모듈의 방사 패턴을 도시한 도면이다.
- 도 9a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 안테나 모듈의 분리된 상태를 도시한 사시도이다.
- 도 9b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 안테나 모듈의 결합된 상태를 도시한 사시도이다.
- 도 9c는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 안테나 구조물을 배면에서 바라본 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 도 9b의 라인 B-B'에서 바라본 안테나 모듈의 배치 관계를 도시한 단면도이다.
- 도 11은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 도 6의 제1도전성 콘택과 제2도전성 콘택이 틸트(tilt)된 상태를 도시한 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 제1도전성 콘택과 제2도전성 콘택의 틸트 전 후의 방사 패턴을 도시한 도면이다.
- 도 13a 및 도 13b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 안테나 모듈의 배치 관계를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 14는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 안테나 모듈의 구성을 도시한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 도 1은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경(100) 내의 전자 장치(101)의 블록도이다.
- [0016] 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
- [0017] 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)은 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.
- [0018] 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.
- [0019] 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.
- [0020] 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.
- [0021] 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.
- [0022] 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.
- [0023] 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.

- [0024] 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.
- [0025] 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.
- [0026] 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.
- [0027] 연결 단자(178)는, 그를 통해서 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 물리적으로 연결될 수 있는 커넥터를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 연결 단자(178)는, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.
- [0028] 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.
- [0029] 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.
- [0030] 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.
- [0031] 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.
- [0032] 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.
- [0033] 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 모

들(197)의 일부로 형성될 수 있다.

- [0034] 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.
- [0035] 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.
- [0036] 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.
- [0037] 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.
- [0038] 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.
- [0039] 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.
- [0040] 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.

[0041] 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.

[0043] 도 2는 다양한 실시예들에 따른, 복수개의 셀룰러 네트워크들을 포함하는 네트워크 환경에서의 전자 장치(101)의 블록도(200)이다.

[0044] 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)를 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.

[0045] 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.

[0046] 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.

[0047] 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.

[0048] 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.

[0049] 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.

[0050] 일시예에 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. 일시예에 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.

[0051] 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 전송 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.

[0052] 일시예에 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.

[0053] 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.

[0055] 도 3a는 다양한 실시예들에 따른 모바일 전자 장치(300)의 전면의 사시도이다. 도 3b는 다양한 실시예들에 따른 모바일 전자 장치(300)의 후면 사시도이다.

- [0056] 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 일부가 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.
- [0057] 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 하나만을 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, 상기와 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 포함한 측면 쪽에서는 상기 제 1 두께보다 얇은 제 2 두께를 가질 수 있다.
- [0058] 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.
- [0059] 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.
- [0060] 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.
- [0061] 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).
- [0062] 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 하

우징(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.

[0063] 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.

[0064] 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.

[0065] 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.

[0066] 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] 도 3c는 다양한 실시예들에 따른 모바일 전자 장치(320)의 전개 사시도이다.

[0069] 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.

[0070] 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.

[0071] 메모리는, 예를 들어, 휘발성 메모리 또는 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다.

[0072] 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.

[0073] 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.

[0074] 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.

- [0076] 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.
- [0077] 도 4a를 참조하면, 일 실시예에서, 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.
- [0078] 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.
- [0079] 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.
- [0080] 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.
- [0081] 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.
- [0082] 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.
- [0083] 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.
- [0084] 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.
- [0086] 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.
- [0087] 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.
- [0088] 상기 네트워크 레이어(413)는, 적어도 하나의 유전층(437-2), 및 상기 유전층의 외부 표면에 또는 내부에 형

성된 적어도 하나의 그라운드 층(433), 적어도 하나의 도전성 비아(435), 전송선로(423), 및/또는 신호 선로(429)를 포함할 수 있다.

- [0089] 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.
- [0091] 도 5a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 안테나 모듈(500)의 분리된 상태를 도시한 사시도이다. 도 5b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 안테나 모듈(500)의 결합된 상태를 도시한 사시도이다. 도 5c는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 인쇄 회로 기판(510)의 배면을 도시한 사시도이다.
- [0092] 도 5a의 안테나 모듈(500)은 도 2의 제3안테나 모듈(246)과 적어도 일부 유사하거나, 안테나 모듈의 다른 실시예들을 포함할 수 있다.
- [0093] 도 5a 내지 도 5c를 참고하면, 안테나 모듈(500)은 인쇄 회로 기판(510)과, 인쇄 회로 기판(510)에 수직인 방향으로 배치되는 안테나 구조물(520)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(510)은 제1방향(① 방향)(예: 3a의 z 방향)을 향하는 제1면(511), 제1면(511)과 대향되는 제2방향(② 방향)(예: 도 3a의 -z 방향)을 향하는 제2면(512) 및 제1면(511)과 제2면(512) 사이의 공간을 둘러싸는 측면(513)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(510)은 제2면(512)을 통하여 노출되거나, 상술한 공간내에서 제2면(512) 근처에 배치되는 복수의 안테나 엘리먼트들(514, 514-1, 514-2, 514-3)을 포함하는 제1안테나 어레이(R1)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1안테나 어레이(R1)는 일정 간격으로 이격 배치되는 제1안테나 엘리먼트(514), 제2안테나 엘리먼트(514-1), 제3안테나 엘리먼트(514-2) 및 제4안테나 엘리먼트(514-3)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1안테나 어레이(R1)는 인쇄 회로 기판(510)의 제2면(512)에 형성되거나, 인쇄 회로 기판(510)내에서 제2면(512) 근처에 배치되는 복수의 도전성 패치들을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(510)은 제1면(511)에 배치되는 무선 통신 회로(590)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(590)는 제1안테나 어레이(R1)의 복수의 안테나 엘리먼트들(514, 514-1, 514-2, 514-3)과 전기적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(590)는 제1안테나 어레이(R1)를 통해 약 3 GHz ~ 100 GHz 사이의 주파수를 가진 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다.
- [0095] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 구조물(520)은 제1면(511)과 수직인 방향을 향하도록 배치되는 제3면(521), 제3면(521)과 반대 방향을 향하도록 배치되는 제4면(522) 및 제3면(521)과 제4면(522) 사이의 공간을 둘러싸는 측면(523)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 측면(523)은 인쇄 회로 기판(510)의 제1면(511)에 대면하도록 배치되는 제1측면(5231), 제1측면(5231)으로부터 수직인 방향으로 연장되는 제2측면(5232), 제2측면(5232)으로부터 제1측면(5231)과 평행하게 연장되는 제3측면(5233) 및 제3측면(5233)으로부터 제2측면(5232)과 평행하게 연장되는 제4측면(5234)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 구조물(520)은 유전체로 형성될 수 있다. 이러한 경우, 안테나 구조물(520)은 인쇄 회로 기판(510)에 고정되고 또 다른 인쇄 회로 기판과의 전기적 연결을 위해 적용되는 인터포저(interposer)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 구조물(520)은 복수의 유전체 레이어를 포함하는 유전체 기판으로 형성될 수도 있다.
- [0096] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 구조물(520)은 내부에서 길이 방향으로 일정 간격으로 배치되는 또 다른 복수의 안테나 엘리먼트들(524, 524-1, 524-2, 524-3)을 포함하는 제2안테나 어레이(R2)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제2안테나 어레이(R2)는 일정 간격으로 이격 배치되는 제5안테나 엘리먼트(524), 제6안테나 엘리먼트(524-1), 제7안테나 엘리먼트(524-2) 및 제8안테나 엘리먼트(524-3)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 복수의 안테나 엘리먼트들(524, 524-1, 524-2, 524-3) 각각은 제1측면(5231)으로부터 제3측면(5233) 방향으로 길이를 가지며, 서로 마주보도록 배치되는 한 쌍의 도전성 패치를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 복수의 안테나 엘리먼트들(524, 524-1, 524-2, 524-3) 각각은 다이폴 안테나 방사체를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 복수의 안테나 엘리먼트들(524, 524-1, 524-2, 524-3) 각각은 유전체 재질의 구조물에 배치되는 도전성 비아의 형태로 형성될 수도 있다. 다른 실시예로, 복수의 안테나 엘리먼트들(524, 524-1, 524-2, 524-3) 각각은 안테나 구조물(520)의 제3면(5233) 및/또는 제4면(5234)상에 부착되거나 형성되는 한 쌍의 도전성 패치를 포함할 수도 있다.

- [0097] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 구조물(520)이 인쇄 회로 기판(510)에 배치될 때, 제2안테나 어레이(R2)의 복수의 안테나 엘리먼트들(524, 524-1, 524-2, 524-3) 각각은 인쇄 회로 기판(510)에 배치되는 무선 통신 회로(590)와 전기적으로 연결되는 전기적 연결 구조를 가질 수 있다.
- [0098] 이하, 설명의 편의상, 제2안테나 어레이(R2)의 제5안테나 엘리먼트(524)가 인쇄 회로 기판(510)을 통해 무선 통신 회로(590)와 전기적으로 연결되는 구성에 대하여 설명되고 있으나, 나머지 안테나 엘리먼트들(524-1, 524-2, 524-3) 역시 실질적으로 동일한 전기적 연결 구성을 가질 수 있다.
- [0099] 다양한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(510)은 제1면(511)의 적어도 일부 영역에 노출되도록 배치되고, 인쇄 회로 기판(510)의 내부에서 무선 통신 회로(590)와 전기적으로 연결되는 제1도전성 컨택(5111)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 구조물(520)은 제5안테나 엘리먼트(524)와 전기적으로 연결되고, 제1측면(5231)을 통해 노출되도록 배치되는 제2도전성 컨택(5241)을 포함할 수 있다. 따라서, 안테나 구조물(520)이 인쇄 회로 기판(510)에 배치될 경우, 제2도전성 컨택(5241)은 인쇄 회로 기판(510)의 제1도전성 컨택(5111)에 대면하여 전기적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 구조물(520)이 인쇄 회로 기판(510)에 배치될 때, 제2도전성 컨택(5241)은 제1도전성 컨택(5111)과 직접 접촉되거나(directly connected), 커플링 가능하도록(capacitively coupled) 배치될 수 있다.
- [0100] 다양한 실시예에 따르면, 제2안테나 어레이(R2)는 안테나 구조물(520)에 배치된 제2도전성 컨택(5241) 및 인쇄 회로 기판(510)에 배치되는 제1도전성 컨택(5111)을 통해 인쇄 회로 기판(510)의 제1면(511)에 배치된 무선 통신 회로(590)와 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 경우, 무선 통신 회로(590)는 제2안테나 어레이(R2)를 통해 약 3 GHz ~ 100 GHz 사이의 주파수를 가진 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예로, 미도시되었으나, 안테나 구조물(520)은 제2안테나 어레이(R2)의 복수의 안테나 엘리먼트들(524, 524-1, 524-2, 524-3) 각각을 사이에 두고 제3면(521) 및 제4면(522)에 대응 배치되는 복수의 도전성 패치들을 포함하는 제3안테나 어레이를 더 포함할 수도 있다. 이러한 경우, 제2안테나 어레이(R2)의 복수의 안테나 엘리먼트들(524, 524-1, 524-2, 524-3)은 수평 편파를 형성하고, 제3안테나 어레이의 복수의 도전성 패치들은 수직 편파를 형성하는 이중 편파 안테나로 동작할 수도 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 구조물(520)의 제1측면(5231)은 인쇄 회로 기판(510)의 제1면(511)에 솔더링, 본딩 또는 기구적 결합 구조를 통해 고정될 수 있다.
- [0102] 도 5d는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 인쇄 회로 기판(510)을 도시한 사시도로써, 안테나 구조물(520)을 인쇄 회로 기판(510)에 원활히 배치하기 위하여 인쇄 회로 기판(510)은 제1면(511)의 적어도 일부 영역에, 안테나 구조물(520)의 제1측면(5231)에 안착될 수 있는 리세스(5112)를 더 포함할 수 있다. 이러한 경우, 제1도전성 컨택(5111)은 리세스(5112) 중 적어도 일부 영역에 배치될 수 있다.
- [0103] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(500)은 제1안테나 어레이(R2)를 통해 실질적으로 제2방향(② 방향)으로 빔 패턴이 형성될 수 있으며, 제2안테나 어레이(R2)를 통해 실질적으로 제2방향과 대향되는 제1방향(① 방향)으로 빔 패턴이 형성되도록 구성될 수 있다. 다른 실시예로, 안테나 모듈(500)이 주변 도전성 부재(예: 도전성 측면 부재)의 영향을 받지 않는 위치에 배치될 때, 제2안테나 어레이(R2)로부터 발생하는 빔 패턴의 적어도 일부는 제1방향과 수직인 제3방향(③ 방향)으로 형성될 수도 있다.
- [0104] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 안테나 모듈(500)은 제1안테나 어레이(R1)와 제2안테나 어레이(R2)의 상대적인 수직 배치 구조를 통해, 실질적으로 180도의 서로 반대되는 방향으로 빔 패턴이 각각 형성될 수 있기 때문에, 전자 장치(예: 도 3a의 전자 장치(300)) 내부에서 효율적인 실장 공간이 확보될 수 있으며, 전자 장치(예: 도 3a의 전자 장치(300))의 서로 반대 방향을 향하는 후면 플레이트(예: 도 3b의 후면 플레이트(311)) 및 전면 플레이트(예: 도 3a의 전면 플레이트(302))가 향하는 방향으로 동시에 빔 패턴이 형성됨으로서 빔 커버리지 확장에 도움을 줄 수 있다. 한 실시예에 따르면, 이러한 제1안테나 어레이(R1)를 포함하는 인쇄 회로 기판(510)과 제2안테나 어레이(R2)를 포함하는 안테나 구조물(520)간의 상대적인 수직 배치 구조에 의해, 안테나 모듈(500)은 전자 장치 내부에 배치되는 장치 기판(예: 메인 기판)(예: 도 3c의 인쇄 회로 기판(324))의 모서리를 이용하여 배치될 수 있다. 이는 안테나 모듈(500)이 전자 장치의 측면 부분으로 더욱 근접하여 배치될 수 있음을 의미하며, 주변 전자 부품들간의 간섭이 회피됨으로서 안테나 모듈의 실장 공간 확보와 방사 성능 향상에 도움을 줄 수 있다는 것을 의미한다.
- [0105] 다양한 실시예에 따르면, 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 안테나 모듈은 4개소의 안테나 엘리먼트들(514, 514-1, 514-2, 514-3)을 포함하는 제1안테나 어레이(R1)와, 4개소의 안테나 엘리먼트들(524, 524-1, 524-2, 524-3)을 포함하는 제2안테나 어레이(R2)의 수직 배치 구조에 대하여 기술하고 있으나, 이에 국한되지 않는다. 다른 실시예로, 5개소 이상의 안테나 엘리먼트들이 배치되는 제1안테나 어레이 및/또는 제2안테나 어레이가 적

용되거나, 하나의 안테나 엘리먼트가 각각 적용되는 인쇄 회로 기판 및 안테나 구조물에 적용될 수도 있다. 다른 실시예로, 제1안테나 어레이(R1)는 생략될 수도 있다.

- [0106] 다양한 실시예에 따르면, 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 안테나 구조물(520)은 인쇄 회로 기판(510)과 이격 배치되는 또 다른 인쇄 회로 기판을 전기적으로 연결시키기 위한 인터포저(interposer)를 포함할 수도 있다. 다른 실시예로, 제2안테나 어레이를 포함하는 안테나 구조물은 제1안테나 어레이가 생략된 인쇄 회로 기판과 또 다른 인쇄 회로 기판을 전기적으로 연결시키기 위한 인터포저를 포함할 수 있다. 이러한 경우, 무선 통신 회로는 두 개의 인쇄 회로 기판 중 어느 하나의 인쇄 회로 기판에 배치될 수 있다.
- [0108] 도 6은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 도 5b의 라인 A-A'에서 바라본 안테나 모듈(500)의 배치 관계를 도시한 단면도이다.
- [0109] 이하, 설명의 편의상, 인쇄 회로 기판(510)에 배치되는 제1안테나 엘리먼트(514) 및 안테나 구조물(520)에 배치되는 제5안테나 엘리먼트(524)가 무선 통신 회로(590)와 전기적으로 연결되는 구성에 대하여 도시하고 기술하였으나, 나머지 안테나 엘리먼트들(514-1, 514-2, 514-3, 524-1, 524-2, 524-3)의 배치 및 전기적 연결 구조 역시 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0110] 도 6을 참고하면, 안테나 모듈(500)은 인쇄 회로 기판(510)과 인쇄 회로 기판(510)에 실질적으로 수직으로 배치되는 안테나 구조물(520)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(510)은 복수의 절연 레이어로 형성된 유전체(5101)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(510)은 복수의 절연 레이어 중 어느 하나의 레이어를 통해 배치되는 제1안테나 엘리먼트(514)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1안테나 엘리먼트(514)는 인쇄 회로 기판(510)의 제2면(512)에 노출되거나 실질적으로 제2면(512)에 근접한 위치에 배치될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(510)은 제1면(511)을 통하여 배치되는 무선 통신 회로(590)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1안테나 엘리먼트(514)는 인쇄 회로 기판(510) 중에 배치되는 제1급전부(540) 및 제1전송 선로(542)를 통해 무선 통신 회로(590)와 전기적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1급전부(540)는 적어도 하나의 절연 레이어를 수직으로 관통하도록 배치되는 도전성 비아(conductive via)를 포함할 수 있다.
- [0111] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 구조물(520)은 인쇄 회로 기판(510)의 제1면(511)에 배치 및 고정될 수 있다. 이러한 경우, 안테나 구조물(520)은 제3면(521)이 인쇄 회로 기판(510)의 제1면(511)과 수직하도록 배치될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 구조물(520)은 제1측면(5231)이 인쇄 회로 기판(510)의 제1면(511)에 접촉되는 방식으로 배치될 수 있으므로, 인쇄 회로 기판(510)의 제1면(511)에 노출되도록 배치되는 제1도전성 컨택(5111)은 안테나 구조물(520)의 제1측면(5231)에 노출되도록 배치되는 제2도전성 컨택(5241)과 전기적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1도전성 컨택(5111)은 인쇄 회로 기판(510) 중에 배치되는 급전 라인(530)과 전기적으로 연결되는 제2급전부(531)를 통해 전기적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제2급전부(531)는 적어도 하나의 절연 레이어를 수직으로 관통하도록 배치되는 도전성 비아를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 급전 라인(530)은 인쇄 회로 기판(510) 중에 배치되는 제2전송 선로(532)를 통해 무선 통신 회로(590)와 전기적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제2도전성 컨택(5241)은 안테나 구조물(520)에 내장되는 제5안테나 엘리먼트(524)와 전기적으로 연결되거나, 제5안테나 엘리먼트(524)의 단부가 제1측면(5231)으로 노출되도록 형성될 수 있다. 따라서, 무선 통신 회로(590)는 제1안테나 엘리먼트(514)를 통해 제2방향(② 방향)으로 빔 패턴을 형성할 수 있으며, 제5안테나 엘리먼트(524)를 통해 제1방향(① 방향)으로 빔 패턴을 형성할 수 있다. 다른 실시예로, 무선 통신 회로(590)는 제5안테나 엘리먼트(524)를 통해 빔 패턴의 적어도 일부가 제2방향과 수직인 제3방향(③ 방향)을 향하도록 형성할 수도 있다.
- [0113] 도 7은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 도 5b의 안테나 모듈(500)이 배치된 전자 장치(700)의 요부 단면도이다.
- [0114] 도 7의 전자 장치(700)는 도 1의 전자 장치(101) 또는 도 3a의 전자 장치(300)과 적어도 일부 유사하거나, 전자 장치의 다른 실시예들을 포함할 수 있다.
- [0115] 도 7을 참고하면, 전자 장치(700)는 제1방향(① 방향)을 향하는 제1플레이트(710)(예: 도 3a의 전면 플레이트(302)), 제1방향과 대향되는 제2방향(② 방향)을 향하는 제2플레이트(720)(예: 도 3b의 후면 플레이트(311)) 및 제1플레이트(710)와 제2플레이트(720) 사이의 공간(7001)을 둘러싸는 측면 부재(730)를 포함하는 하우징(예: 도 3a의 하우징(310))을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 전자 장치(700)는 내부 공간(7001)에서 제1플레이트(710)의 적어도 일부를 통해 외부로부터 보일 수 있게 배치되는 디스플레이(740)(예: 플렉서블 디스플레이)를

포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 디스플레이(740)는, 실질적으로 디스플레이(740)의 면적과 유사한 면적으로 갖는 절연 및 노이즈 차폐를 위한 도전성 플레이트(7401)(예: Cu 플레이트)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 전자 장치(700)는 측면 부재(730)로부터 디스플레이(740)까지 형성되는 주변 영역(PA)(peripheral area)을 포함할 수 있으며, 이러한 주변 영역(PA)은 제1플레이트(710)의 적어도 일부를 통해 커버될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 전자 장치(700)는 내부 공간(7001)에 배치되는 장치 기관(790)(예: 도 3c의 인쇄 회로 기판(324))을 포함할 수 있다.

[0116] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(700)는 장치 기관(790)의 모서리를 이용하여 배치되는 안테나 모듈(500)을 포함할 수 있다. 안테나 모듈(500)은 제1안테나 어레이(R1)가 제2방향(② 방향)을 향하여 빔 패턴이 형성되고, 제2안테나 어레이(R2)가 제1방향(① 방향)을 향하여 빔 패턴이 형성되도록 장치 기관(790)상에 배치될 수 있다. 이러한 경우, 안테나 구조물(520)은, 제1플레이트(710)를 위에서 바라볼 때, 디스플레이(740)가 배치된 주변 영역(PA)과 적어도 일부가 중첩되는 위치에 배치됨으로써, 제2안테나 어레이(R2)가 주변 영역(PA)을 통해 빔 패턴을 제1방향(① 방향)으로 형성하도록 유도할 수 있다. 다른 실시예로, 측면 부재(730)의 적어도 일부가 도전성 부재가 아닌, 폴리머 재질로 형성될 경우, 안테나 모듈(500)은 제2안테나 어레이(R2)를 통해, 측면 부재가 향하는 제3방향(③ 방향)으로 빔 패턴의 적어도 일부가 형성되도록 유도할 수도 있다.

[0118] 도 8a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 도 5a의 안테나 모듈(500)의 방사 패턴을 도시한 도면으로써, 인쇄 회로 기판(510)에 수직으로 배치된 제2안테나 어레이(R2)를 포함하는 안테나 구조물(520)에 의해 제3방향(예: 전자 장치의 측면 방향)의 적어도 일부 포함하여 실질적으로 제1방향(예: 전자 장치의 전면 방향)으로 빔 패턴이 형성됨을 알 수 있다.

[0119] 도 8b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 도 7의 안테나 모듈(500)의 방사 패턴을 도시한 도면으로써, 전자 장치(700)의 제1방향(① 방향), 제2방향(② 방향) 및 제3방향(③ 방향)으로 빔 커버리지가 확장되는 것을 확인할 수 있다.

[0121] 도 9a는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 안테나 모듈(900)의 분리된 상태를 도시한 사시도이다. 도 9b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 안테나 모듈(900)의 결합된 상태를 도시한 사시도이다. 도 9c는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 안테나 구조물(920)을 배면에서 바라본 도면이다.

[0122] 도 9a의 안테나 모듈(900)은 도 2의 제3안테나 모듈(246)과 적어도 일부 유사하거나, 안테나 모듈의 다른 실시예들을 포함할 수 있다.

[0123] 도 9a 내지 도 9c를 참고하면, 안테나 모듈(900)은 인쇄 회로 기판(910)과, 인쇄 회로 기판(910)에 배치되는 안테나 구조물(920) 및 안테나 구조물(920)이 실장되는 장치 기관(960)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(910)은 제1방향(① 방향)(예: 3a의 z 방향)을 향하는 제1면(911), 제1면(911)과 대향되는 제2방향(② 방향)(예: 도 3a의 -z 방향)을 향하는 제2면(912) 및 제1면(911)과 제2면(912) 사이의 공간을 둘러싸는 측면(913)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(910)은 제2면(912)을 통하여 노출되거나, 상술한 공간에서 제2면(912) 근처에 배치되는 복수의 안테나 엘리먼트들(914, 914-1, 914-2, 914-3)을 포함하는 제1안테나 어레이(R3)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1안테나 어레이(R3)는 일정 간격으로 이격 배치되는 제1안테나 엘리먼트(914), 제2안테나 엘리먼트(914-1), 제3안테나 엘리먼트(914-2) 및 제4안테나 엘리먼트(914-3)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1안테나 어레이(R3)는 인쇄 회로 기판(910)의 제2면(912)에 형성되거나, 인쇄 회로 기판(910) 중의 제2면(912) 근처에 배치되는 복수의 도전성 패치들을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(910)은 제1면(911)에 배치되는 무선 통신 회로(990)(예: 도 4a의 RFIC(452))를 포함할 수 있다. 미도시되었으나, 인쇄 회로 기판(910)은 제1면(911)에 배치되는 전력 관리 회로(예: 도 4a의 PMIC(454))를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(990)는 제1안테나 어레이(R3)의 복수의 안테나 엘리먼트들(914, 914-1, 914-2, 914-3)과 전기적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(990)는 제1안테나 어레이(R3)를 통해 약 3 GHz ~ 100 GHz 사이의 주파수를 가진 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 안테나 구조물(920)은 제1면(911)과 대면하는 제3면(921), 제3면(921)과 반대 방향으로 향하는 제4면(922) 및 제3면(921)과 제4면(922) 사이의 공간을 둘러싸는 측면(923)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면 안테나 구조물(920)의 제4면(922)은 장치 기관(960)에 대면하도록 배치될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 측면(923)은 제1측면(9231), 제1측면(9231)으로부터 수직한 방향으로 연장되는 제2측면(9232), 제2측면(9232)으로부터 제1측면(9231)과 평행하게 연장되는 제3측면(9233) 및 제3측면(9233)으로부터 제2측면(9232)과 평행하게 연장되는 제4측면(9234)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 구조물(920)은 제3면(921)으로부터 제4면(922)까지 관통되도록 형성되는 오픈닝(opening)(9235)을

포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 오프닝(9235)은 인쇄 회로 기판(910)과 안테나 구조물(920)이 결합될 때, 무선 통신 회로(990)를 수용할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 오프닝(9235)은 안테나 구조물(920)과 장치 기판(960)이 결합될 때, 장치 기판(960)에 실장되는 적어도 하나의 전자 부품을 수용할 수도 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 구조물(920)은 유전체로 형성될 수 있다. 이러한 경우, 안테나 구조물(920)은 장치 기판(960)과 인쇄 회로 기판(910)을 전기적으로 연결시키는 인터포저(interposer)로 형성될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 구조물(920)은 복수의 유전체 레이어를 포함하는 유전체 기판으로 형성될 수도 있다.

[0124] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 구조물(920)은 제1측면(9231)의 내부에 적어도 부분적으로 배치되는 또 다른 복수의 안테나 엘리먼트들(924, 924-1, 924-2, 924-3)을 포함하는 제2안테나 어레이(R4)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제2안테나 어레이(R4)는 일정 간격으로 이격 배치되는 제5안테나 엘리먼트(924), 제6안테나 엘리먼트(924-1), 제7안테나 엘리먼트(924-2) 및 제8안테나 엘리먼트(924-3)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 복수의 안테나 엘리먼트들(924, 924-1, 924-2, 924-3) 각각은 제3면(921)에서 제4면(922) 방향으로 길이를 가지며, 서로 마주보도록 배치되는 한 쌍의 도전성 패턴을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 복수의 안테나 엘리먼트들(924, 924-1, 924-2, 924-3) 각각은 다이폴 안테나 방사체를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 복수의 안테나 엘리먼트들(924, 924-1, 924-2, 924-3) 각각은 유전체 재질의 구조물에 배치되는 도전성 비아의 형태로 형성될 수도 있다. 다른 실시예로, 복수의 안테나 엘리먼트들(924, 924-1, 924-2, 924-3) 각각은 안테나 구조물(920)의 제1측면(9231) 및/또는 이에 대향되는 오프닝(9235)의 내면에 부착되거나 형성되는 한 쌍의 도전성 패턴을 포함할 수도 있다.

[0125] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 구조물(920)이 인쇄 회로 기판(910)에 배치될 때, 복수의 안테나 엘리먼트들(924, 924-1, 924-2, 924-3) 각각은 인쇄 회로 기판(910)에 배치되는 무선 통신 회로(990)와 전기적으로 연결되는 전기적 연결 구조를 가질 수 있다.

[0126] 이하, 설명의 편의상, 제2안테나 어레이(R4)의 제5안테나 엘리먼트(924)가 인쇄 회로 기판(910)을 통해 무선 통신 회로(990)와 전기적으로 연결되는 구성에 대하여 설명되고 있으나, 나머지 안테나 엘리먼트들(924-1, 924-2, 924-3) 역시 실질적으로 동일한 전기적 연결 구성을 가질 수 있다.

[0127] 다양한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(910)은 제1면(911)의 적어도 일부 영역에 노출되도록 배치되고, 인쇄 회로 기판(910)의 내부 공간에서 무선 통신 회로(990)와 전기적으로 연결되는 제1도전성 컨택(예: 도 10의 제1도전성 컨택(9111))을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 구조물(920)은 제5안테나 엘리먼트(924)와 전기적으로 연결되고, 제3면(921)의 적어도 일부를 통해 노출되도록 배치되는 제2도전성 컨택(9241)을 포함할 수 있다. 따라서, 안테나 구조물(920)이 인쇄 회로 기판(910)에 실장될 경우, 제2도전성 컨택(9241)은 인쇄 회로 기판(910)의 제1도전성 컨택(예: 도 10의 제1도전성 컨택(9111))에 전기적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 구조물(920)이 인쇄 회로 기판(910)에 배치될 때, 제5안테나 엘리먼트(924)는 제2도전성 컨택(9241) 및 제1도전성 컨택(예: 도 10의 제1도전성 컨택(9111))을 통해 인쇄 회로 기판(910)에 배치된 무선 통신 회로(990)와 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 경우, 무선 통신 회로(990)는 제2안테나 어레이(R4)를 통해 약 3 GHz ~ 100 GHz 사이의 주파수를 가진 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예로, 미도시되었으나, 안테나 구조물(920)은 제2안테나 어레이(R4)의 복수의 안테나 엘리먼트들(924, 924-1, 924-2, 924-3)을 사이에 두고 제1측면(9231) 및 이와 대응되는 오프닝(9235)의 내면에 각각 대응 배치되는 복수의 도전성 패치들을 포함하는 제3안테나 엘리먼트를 더 포함할 수도 있다. 이러한 경우, 제2안테나 어레이(R4)는 수평 편파를 형성하고, 제3안테나 엘리먼트는 수직 편파를 형성하는 이중 편파 안테나로 동작할 수도 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 구조물(920)은 제3면(921)이 인쇄 회로 기판(910)의 제1면(911)에 솔더링, 본딩 또는 기구적 결합 구조를 통해 고정될 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 장치 기판(960)은 전자 장치(예: 도 3a의 전자 장치(300))의 내부에 배치되는 메인 인쇄 회로 기판(예: 도 3c의 인쇄 회로 기판(324))을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 장치 기판(960)은 안테나 구조물(920)의 제4면(922)과 대면하는 제5면(961) 및 제5면(961)과 반대 방향으로 향하는 제6면(962)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 장치 기판(960)은 제5면(961)에서, 안테나 구조물(920)이 배치되는 구조물 배치 영역(963)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 구조물 배치 영역(963)은 안테나 구조물(920)의 제1측면(9231)에서 연장되는 제4면(922)의 대응 영역이 대면하는 제1영역(9631), 제2측면(9232)에서 연장되는 제4면(922)의 대응 영역이 대면하는 제2영역(9632), 제3측면(9233)에서 연장되는 제4면(922)의 대응 영역이 대면하는 제3영역(9633) 및 제4측면(9234)에서 연장되는 제4면(922)의 대응 영역이 대면하는 제4영역(9634)을 포함할 수 있다.

[0128] 다양한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(910)은 안테나 구조물(920)을 사이에 두고 장치 기판(960)에 배치되기 때문에, 안테나 구조물(920)을 통해 장치 기판(960)과 전기적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나

구조물(920)은 제1측면(9231)과 대향되는 제3측면(9233)을 통해 내장되는 도전성 비아(예: 도 10의 도전성 비아(925))를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 구조물(920)은 도전성 비아(예: 도 10의 도전성 비아(925))의 일단에 전기적으로 연결되며, 인쇄 회로 기판(910)의 제1면(911)의 대응 위치에 노출되도록 배치되는 제3도전성 콘택(예: 도 10의 제3도전성 콘택(9112))과 전기적으로 연결되도록 제3면(921)에 노출되도록 배치되는 제4도전성 콘택(9251)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 구조물(920)은 도전성 비아(예: 도 10의 도전성 비아(925))의 타단에 전기적으로 연결되며, 제4면(922)에 노출되도록 배치되는 제5도전성 콘택(9252)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제5도전성 콘택(9252)은 안테나 구조물(920)이 장치 기판(960)에 배치될 경우, 장치 기판(960)의 제3영역(9633)에 노출되도록 배치되는 제6도전성 콘택(964)에 전기적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(900)이 조립되면, 인쇄 회로 기판(910)의 무선 통신 회로(990)는 제3도전성 콘택(예: 도 10의 제3도전성 콘택(9112)), 안테나 구조물(920)의 제4도전성 콘택(9251), 도전성 비아(예: 도 10의 도전성 비아(925)), 제5도전성 콘택(9252) 및 장치 기판(960)의 제6도전성 콘택(964)을 통해 장치 기판(960)과 전기적으로 연결될 수 있다. 다른 실시예로, 안테나 구조물(920)의 제4도전성 콘택(9251), 도전성 비아(예: 도 10의 도전성 비아(925)) 및 제5도전성 콘택(9252)은 인쇄 회로 기판(910)과 장치 기판(960)간의 다양한 전기적 신호 전달에 사용될 수도 있다.

[0129] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 구조물(920)은 제1측면(9231) 중에 형성된 제2안테나 어레이(R4) 및/또는 제3측면(9233) 중에 형성된 도전성 비아(예: 도 10의 도전성 비아(925))가 회피되는 제2측면(9232) 및/또는 제4측면(9234)에서 연장되는 제4면(922)의 대응 영역이 장치 기판(960)의 제2영역(9632) 및/또는 제4영역(9634)에 솔더링, 본딩 또는 기구적 결합 구조를 통해 고정되는 방식으로 장치 기판(960)에 배치될 수 있다. 다른 실시예로, 제2안테나 어레이(R4) 및 도전성 비아(예: 도 10의 도전성 비아(925))는 제2측면(9232) 및 제4측면(9234) 중에 배치될 수 있으며, 이러한 경우, 안테나 구조물(920)은 제1측면(9231) 및/또는 제3측면(9233)에서 연장되는 제4면(922)의 대응 영역이 장치 기판(960)의 제1영역(9631) 및/또는 제3영역(9633)에 고정될 수도 있다.

[0130] 다양한 실시예에 따르면, 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 안테나 모듈은 4개소의 안테나 엘리먼트들(914, 914-1, 914-2, 914-3)을 포함하는 제1안테나 어레이(R3)와, 4개소의 안테나 엘리먼트들(924, 924-1, 924-2, 924-3)을 포함하는 제2안테나 어레이(R4)의 수직 배치 구조 및 안테나 구조물(920)을 통한 인쇄 회로 기판(910)과 장치 기판(960)간의 전기적 연결에 대하여 기술하고 있으나, 이에 국한되지 않는다. 다른 실시예로, 5개소 이상의 안테나 엘리먼트들이 배치되는 제1안테나 어레이 및/또는 제2안테나 어레이가 적용되거나, 하나의 안테나 엘리먼트가 각각 적용되는 인쇄 회로 기판 및 안테나 구조물에 적용될 수도 있다. 다른 실시예로, 제1안테나 어레이(R3)는 생략될 수도 있다.

[0132] 도 10은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 도 9b의 라인 B-B'에서 바라본 안테나 모듈(900)의 배치 관계를 도시한 단면도이다.

[0133] 이하, 설명의 편의상, 인쇄 회로 기판(910)에 배치되는 제1안테나 엘리먼트(914) 및 안테나 구조물(920)에 배치되는 제5안테나 엘리먼트(924)가 무선 통신 회로(990)와 전기적으로 연결되는 구성에 대하여 도시하고 기술하였으나, 나머지 안테나 엘리먼트들(914-1, 914-2, 914-3, 924-1, 924-2, 924-3)의 배치 및 전기적 연결 구조 역시 실질적으로 동일할 수 있다.

[0134] 도 10을 참고하면, 안테나 모듈(900)은 인쇄 회로 기판(910), 인쇄 회로 기판(910)이 배치되는 안테나 구조물(920) 및 안테나 구조물(920)이 배치되는 장치 기판(960)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(910)은 복수의 절연 레이어로 형성된 유전체(9101)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(910)은 복수의 절연 레이어 중 어느 하나의 레이어를 통해 배치되는 제1안테나 엘리먼트(914)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1안테나 엘리먼트(914)는 인쇄 회로 기판(910)의 제2면(912)에 노출되거나 실질적으로 제2면(912)에 근접한 위치에 배치될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(910)은 제1면(911)을 통하여 배치되는 무선 통신 회로(990)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(990)는 안테나 구조물(920)의 오픈닝(9235)에 수용되도록 배치될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1안테나 엘리먼트(914)는 인쇄 회로 기판(910) 중에 배치되는 제1급전부(940) 및 제1전송 선로(942)를 통해 무선 통신 회로(990)와 전기적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1급전부(940)는 적어도 하나의 절연 레이어를 수직으로 관통하도록 배치되는 도전성 비아를 포함할 수 있다.

[0135] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 구조물(920)은 제3면(921)이 인쇄 회로 기판(910)의 제1면(911)과 대면하고, 제4면(922)이 장치 기판(960)의 제5면(961)과 대면하도록 배치될 수 있다. 이러한 경우, 인쇄 회로 기판(910)의

제1면(911)에 노출되도록 배치되는 제1도전성 콘택(9111)은 안테나 구조물(920)의 제3면(921)에 노출되도록 배치되는 제2도전성 콘택(9241)과 전기적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1도전성 콘택(9111)은 인쇄 회로 기판(910) 중에 배치되는 급전 라인(930)과 전기적으로 연결되는 제2급전부(931)를 통해 전기적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제2급전부(931)는 적어도 하나의 절연 레이어를 수직으로 관통하도록 배치되는 도전성 비아를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 급전 라인(930)은 인쇄 회로 기판(910) 중에 배치되는 제2전송 선로(932)를 통해 무선 통신 회로(990)와 전기적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제2도전성 콘택(9241)은 안테나 구조물(920)에 내장되는 제2안테나 엘리먼트(924)와 전기적으로 연결되거나, 제2안테나 엘리먼트(924)의 단부가 제3면(921)으로 노출되는 방식으로 형성될 수 있다. 따라서, 무선 통신 회로(990)는 제1안테나 엘리먼트(914)를 통해 제2방향(② 방향)으로 빔 패턴을 형성할 수 있으며, 제2안테나 엘리먼트(924)를 통해 제1방향(① 방향)으로 빔 패턴을 형성할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1면(911)을 위에서 바라볼 때, 장치 기판(960)의 적어도 제2안테나 엘리먼트(924)와 중첩되는 제1영역(9631)은 제1방향으로의 빔 패턴 형성을 위하여 비도전성 물질(9635)로 형성될 수 있다. 다른 실시예로, 무선 통신 회로(990)는 제2안테나 엘리먼트(924)를 통해 빔 패턴의 적어도 일부가 제3방향(③ 방향)을 향하도록 설정될 수도 있다.

[0136] 다양한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(990)는 안테나 구조물(920)을 통하여 장치 기판(960)과 전기적으로 연결될 수 있다. 따라서, 인쇄 회로 기판(910)은 절연 레이어 중 일정 길이를 갖는 도전성 라인(950)을 포함할 수 있으며, 도전성 라인(950)의 일단은 제3전송 선로(952)를 통해 무선 통신 회로(990)와 전기적으로 연결될 수 있으며, 타단은 제3도전성 콘택(9112)과 연결되는 전송부(951)와 전기적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 전송부(951)는 적어도 하나의 절연 레이어를 수직으로 관통하도록 배치되는 도전성 비아를 포함할 수 있다. 따라서, 무선 통신 회로(990)는 인쇄 회로 기판(910)의 제3전송 선로(952), 도전성 라인(950), 전송부(951) 및 제3도전성 콘택(9112)을 통하고, 안테나 구조물(920)의 제3면(921)에 노출된 제4도전성 콘택(9251), 도전성 비아(925) 및 제4면(922)에 노출된 제5도전성 콘택(9252) 및 장치 기판(960)의 제5면(961) 중 제3영역(9633)에 노출된 제6도전성 콘택(964)을 통하여 장치 기판(960)에 전기적으로 연결될 수 있다.

[0137] 다양한 실시예에 따르면, 제5안테나 엘리먼트(924)는 안테나 구조물(920)의 제4면(922)으로 노출되도록 배치될 수 있으며, 장치 기판(960)의 제1영역(9631)에 노출되도록 형성되는 추가 도전성 패턴(9636)과 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 경우, 추가 도전성 패턴(9636)에 의해 제2안테나 어레이(R4)의 작동 주파수 대역이 변경되거나 대역폭이 변경(예: 확장)될 수도 있다.

[0139] 도 11은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 도 6의 제1도전성 콘택(5111)과 제2도전성 콘택(5241)이 틸트(tilt)된 상태를 도시한 도면이다. 도 12는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 제1도전성 콘택(5111)과 제2도전성 콘택(5241)의 틸트 전 후의 방사 패턴을 도시한 도면이다.

[0140] 도 11의 구성은 전반적으로 도 6의 구성과 동일하므로, 동일한 구성에 대해서 그 상세한 설명을 생략한다.

[0141] 도 11을 참고하면, 인쇄 회로 기판(510)에 노출된 제1도전성 콘택(5111)과 안테나 구조물(520)에 노출된 제2도전성 콘택(5241)은 조립 오차에 따라 서로에 대하여 틸트되도록 배치될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1도전성 콘택(5111)은 제2도전성 콘택(5241)에 대하여, 전체 폭(d)의 최대 50%의 폭(d/2)까지 틸트되도록 배치되더라도, 도 12에 도시된 바와 같이, 제1도전성 콘택(5111)과 제2도전성 콘택(5241)이 정확히 일치하여 전기적으로 연결되었을 경우(default) 대비, 방사 성능은 저하되지 않음을 알 수 있다.

[0143] 도 13a 및 도 13b는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 안테나 모듈(1310, 1350)의 배치 관계를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0144] 도 13a 및 도 13b의 안테나 모듈(1310, 1350)은 도 2의 제3안테나 모듈(246)과 적어도 일부 유사하거나, 안테나 모듈의 다른 실시예들을 포함할 수 있다.

[0145] 도 13a를 참고하면, 안테나 모듈(1310)은 도 5a의 안테나 모듈(500)과 유사한 구성을 가질 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(1310)은 인쇄 회로 기판(1320)의 적어도 일부 영역이 장치 기판(1340)(예: 전자 장치의 메인 기판)과 중첩되도록 배치될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 장치 기판(1340)은 제1방향(① 방향)(예: 도 3a의 z 방향)을 향하는 제1기판면(1341) 및 제1방향과 대향되는 제2방향(② 방향)(예: 도 3a의 -z 방향)을 향하는 제2기판면(1342)을 포함할 수 있다.

[0146] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(1310)은 제2방향(② 방향)을 향하여 빔 패턴이 형성되도록 배치되는 제1안테나 어레이(1321)(예: 도 5a의 제1안테나 어레이(R1))를 포함하는 인쇄 회로 기판(1320)과, 인쇄 회로 기판(1320)에 수직인 방향으로 실장되고, 실질적으로 제1방향(① 방향)을 향하여 빔 패턴이 형성되도록 배치되는 제

2안테나 어레이(1331)(예: 도 5a의 제2안테나 어레이(R2))를 포함하는 안테나 구조물(1330)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1안테나 어레이 (1321) 및 제2안테나 어레이(1331)는 인쇄 회로 기판(1320)의 내부에 배치되는 복수의 전송 선로(1351, 1352)를 통해 무선 통신 회로(1390)와 전기적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(1390)는 인쇄 회로 기판(1320)내에 배치되는 또 다른 전송 선로(1353)를 통하여 장치 기판(1340)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0147] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(1310)은 인쇄 회로 기판(1320)의 일부 영역이 장치 기판(1340)의 제2기판면(1342) 중 모서리를 포함하여 일부 영역에 중첩되도록 실장되고, 인쇄 회로 기판(1320)의 단부에 안테나 구조물(1330)이 수직으로 실장되는 구성을 가지므로, 전자 장치(예: 도 3a의 전자 장치(300)) 내부에서 효율적인 실장 공간이 제공될 수 있다. 다른 실시예로, 인쇄 회로 기판(1320)은 장치 기판(1340)과 이격되도록 배치될 수도 있다. 이러한 경우, 인쇄 회로 기판(1320) 및 장치 기판(1340)에 각각 실장되는 커넥터 부품에 양단이 체결되는 도전성 케이블(예: FPCB(flexible printed circuit board))를 통해 전기적으로 연결될 수 있다.

[0149] 도 13b를 참고하면, 안테나 모듈(1350)의 인쇄 회로 기판(1320)은 적어도 일부 영역이 장치 기판(1340)의 제1기판면(1341)에 중첩되도록 배치될 수 있다. 이러한 경우, 제1안테나 어레이(1321)는 장치 기판(1340)과 무선 통신 회로(1390) 사이에 배치되기 때문에, 제1기판면(1341)을 위에서 바라볼 때, 제1안테나 어레이(1321)와 중첩되는 장치 기판(1340)의 영역은 제2방향(② 방향)으로의 빔 패턴 형성을 위하여 비도전성 물질(1343)로 형성될 수 있다.

[0151] 도 14는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 안테나 모듈(1400)의 구성을 도시한 사시도이다.

[0152] 도 14의 안테나 모듈(1400)은 도 2의 제3안테나 모듈(246)과 적어도 일부 유사하거나, 안테나 모듈의 다른 실시예들을 포함할 수 있다.

[0153] 도 14를 참고하면, 안테나 모듈(1400)은 제1인쇄 회로 기판(1410)과, 제1인쇄 회로 기판(1410)의 일단에서 제1인쇄 회로 기판(1410)에 대하여 수직으로 배치되는 안테나 구조물(1420)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1인쇄 회로 기판(1410)은 제1방향(① 방향)(예: 도 3a의 z 방향)을 향하는 제1면(1411) 및 제1방향과 대향되는 제2방향(② 방향)(예: 도 3a의 -z 방향)을 향하는 제2면(1412)을 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 제1인쇄 회로 기판(1410)은 제1면(1411)에 배치되는 무선 통신 회로(1490)를 포함할 수 있다. 다른 실시예로, 무선 통신 회로(1490)는 제2면(1412)에 배치될 수도 있다.

[0154] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 구조물(1420)은 복수의 안테나 엘리먼트들(1421, 1422, 1423, 1424)을 포함하는 안테나 어레이(R5)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 어레이(R5)는 안테나 구조물(1420)의 길이 방향을 따라 일정 간격으로 이격 배치되는 제1안테나 엘리먼트(1421), 제2안테나 엘리먼트(1422), 제3안테나 엘리먼트(1423) 및 제4안테나 엘리먼트(1424)를 포함할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 안테나 어레이(R5)는 전송 선로 및 도전성 콘택들을 통해 제1인쇄 회로 기판(1410)에 배치된 무선 통신 회로(1490)와 전기적으로 연결될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 무선 통신 회로(1490)는 안테나 어레이(R5)를 통해, 3 GHz ~ 100 GHz 범위의 주파수를 가진 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다. 한 실시예에 따르면, 미도시되었으나, 안테나 모듈(1400)은 특정 위상을 갖도록 복수의 안테나 엘리먼트들(1421, 1422, 1423, 1424) 각각과 무선 통신 회로(1490)가 전기적으로 연결된 RF 체인(RF chain) 중에 배치되는 위상 천이기(phase shifter)를 통해 안테나 어레이(R5)의 빔 패턴의 방향이 조절되거나 특정 scanning 범위를 갖는 빔 커버리지가 확보되도록 구성될 수도 있다.

[0155] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(1400)은 안테나 구조물(1420)을 사이에 두고 제1인쇄 회로 기판(1410)과 대면하도록 배치되는 제2인쇄 회로 기판(1430)을 포함할 수도 있다. 이러한 경우, 제2인쇄 회로 기판(1430)은 인터포저 기능을 수행하는 안테나 구조물(1420)에 의해 제1인쇄 회로 기판(1410)과 전기적으로 연결될 수 있다. 예컨대, 안테나 구조물(1420)은 안테나 어레이(R5)를 통해 지정된 방사 방향으로 빔 패턴을 형성시키는 방사체로 사용될뿐만 아니라, 제1인쇄 회로 기판(1410)과 제2인쇄 회로 기판(1430)간의 전기적 신호 전달을 위한 전기적 연결 구조를 제공할 수도 있다.

[0157] 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치(예: 도 3a의 전자 장치(300))는, 제1방향(예: 도 3a의 z 방향)을 향하는 제1플레이트(예: 도 3a의 전면 플레이트(302)), 상기 제1플레이트와 대향되는 제2방향(예: 도 3b의 -z 방향)을 향하는 제2플레이트(예: 도 3b의 후면 플레이트(311)), 및 상기 제1플레이트와 상기 제2플레이트 사이의 공간을 둘러싸는 측면 부재(도 3a의 측면 베젤 구조(318))를 포함하는 하우징(예: 도 3a의 하우징(310))과, 상기 공간에서 상기 제1플레이트와 실질적으로 평행하게 배치되고, 무선 통신 회로(예: 도 5a의 무선 통신 회로(590))를

포함하고, 적어도 부분적으로 노출되며 상기 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되는 적어도 하나의 제1도전성 콘택(예: 도 5c의 제1도전성 콘택(5111))을 포함하는 인쇄 회로 기판(예: 도 5a의 인쇄 회로 기판(510))과, 상기 인쇄 회로 기판에 배치되고, 적어도 하나의 제1안테나 엘리먼트(예: 도 5a의 제2안테나 어레이(R2; 524, 524-1, 524-2, 524-3))를 포함하고, 적어도 부분적으로 노출되며 상기 적어도 하나의 제1안테나 엘리먼트와 전기적으로 연결되는 적어도 하나의 제2도전성 콘택(예: 도 5a의 제2도전성 콘택(5241))을 포함하는 안테나 구조물(예: 도 5a의 안테나 구조물(520)) 및 상기 공간에서 상기 제1플레이트의 적어도 일부 영역을 통해 외부로부터 보일 수 있도록 배치되는 디스플레이(예: 도 3a의 디스플레이(301))를 포함하고, 상기 안테나 구조물이 상기 인쇄 회로 기판에 배치될 때, 상기 적어도 하나의 제1도전성 콘택이 상기 적어도 하나의 제2도전성 콘택과 전기적으로 연결되고, 상기 무선 통신 회로는 상기 적어도 하나의 제1안테나 엘리먼트를 통해 방향성 빔을 형성하도록 구성될 수 있다.

- [0158] 다양한 실시예에 따르면, 상기 무선 통신 회로는 상기 적어도 하나의 제1안테나 엘리먼트를 통해, 약 3GHz ~ 100GHz 범위의 주파수를 가진 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다.
- [0159] 다양한 실시예에 따르면, 상기 인쇄 회로 기판은, 상기 제1방향(예: 도 5a의 제1방향(㉠ 방향))을 향하는 제1면(예: 도 5a의 제1면(511))과, 상기 제2방향(예: 도 5a의 제2방향(㉡ 방향))을 향하는 제2면(예: 도 5a의 제2면(512)) 및 상기 제1면과 제2면 사이의 공간을 둘러싸는 측면(예: 도 5a의 측면(513))을 포함하고, 상기 적어도 하나의 도전성 콘택은 상기 인쇄 회로 기판의 상기 제1면 중 적어도 일부 영역에 노출되도록 배치될 수 있다.
- [0160] 다양한 실시예에 따르면, 상기 안테나 구조물은, 상기 공간에서 상기 측면 부재를 향하는 제3면(예: 도 5a의 제3면(521))과, 상기 제3면과 대향되는 제4면(예: 도 5a의 제4면(522)) 및 상기 제3면과 제4면 사이의 내부 공간을 둘러싸는 측면(예: 도 5a의 측면(523))을 포함하고, 상기 측면은, 상기 인쇄 회로 기판의 제1면에 대면하는 제1측면(예: 도 5a의 제1측면(5231))과, 상기 제1측면으로부터 수직하게 연장되는 제2측면(예: 도 5a의 제2측면(5232))과, 상기 제2측면으로부터 상기 제1측면과 평행하게 연장되는 제3측면(예: 도 5a의 제3측면(5233)) 및 상기 제3측면으로부터 상기 제2측면과 평행하게 연장되는 제4측면(예: 도 5a의 제4측면(5234))을 포함하고, 상기 적어도 하나의 제1안테나 엘리먼트는 상기 내부 공간에서 상기 제1측면으로부터 상기 제2측면 방향으로, 일정 간격으로 이격 형성되는 한 쌍의 도전성 패턴을 포함할 수 있다.
- [0161] 다양한 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 제2도전성 콘택은 상기 안테나 구조물의 상기 제1측면에 노출되도록 배치되고, 상기 제1측면이 상기 제1면과 대면할 때, 상기 적어도 하나의 제1도전성 콘택이 상기 적어도 하나의 제2도전성 콘택과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0162] 다양한 실시예에 따르면, 상기 안테나 구조물은 상기 인쇄 회로 기판에 솔더링, 본딩 또는 기구적 결합 구조를 통해 고정될 수 있다.
- [0163] 다양한 실시예에 따르면, 상기 공간에서 상기 제1플레이트(예: 도 3a의 제1플레이트(302))와 실질적으로 평행하게 배치되는 장치 기판(예: 도 13a의 장치 기판(1340))을 더 포함하고, 상기 인쇄 회로 기판(예: 도 13a의 인쇄 회로 기판(1320))은, 상기 제1플레이트를 위에서 바라볼 때, 상기 장치 기판과 상기 제2플레이트(예: 도 3b의 제2플레이트(311)) 사이 또는 상기 장치 기판과 상기 디스플레이 사이에서 적어도 일부 영역이 중첩되도록 배치될 수 있다.
- [0164] 다양한 실시예에 따르면, 상기 인쇄 회로 기판은 상기 제2면을 통해 노출되거나, 상기 공간에서 상기 제2면 근처에 배치되는 적어도 하나의 제2안테나 엘리먼트(예: 도 5a의 제1안테나 어레이(R1; 514, 514-1, 5142, 514-3))를 더 포함하고, 상기 무선 통신 회로는 상기 적어도 하나의 제2안테나 엘리먼트를 통해 적어도 부분적으로 방향성 빔을 형성하도록 구성될 수 있다.
- [0165] 다양한 실시예에 따르면, 상기 인쇄 회로 기판이 상기 장치 기판과 상기 디스플레이 사이에 배치될 때, 상기 장치 기판은, 상기 제1플레이트를 위에서 바라볼 때, 상기 적어도 하나의 제2안테나 엘리먼트(예: 도 13b의 제1안테나 엘리먼트(1321))와 중첩되는 영역에 형성되는 비도전성 물질(예: 도 13b의 비도전성 물질(1343))을 포함할 수 있다.
- [0166] 다양한 실시예에 따르면, 상기 안테나 구조물(예: 도 9a의 안테나 구조물(920))은, 상기 제2면(예: 도 9a의 제2면(911))과 대면하는 제3면(예: 도 9a의 제3면(921))과, 상기 제3면과 대향되는 제4면(예: 도 9a의 제4면(922)) 및 상기 제3면과 제4면 사이의 내부 공간을 둘러싸는 측면(예: 도 9a의 측면(923))을 포함하고, 상기 측면은, 제1측면(예: 도 9a의 제1측면(9231))과, 상기 제1측면으로부터 수직하게 연장되는 제2측면(예: 도 9a의 제2측면(9232))과, 상기 제2측면으로부터 상기 제1측면과 평행하게 연장되는 제3측면(예: 도 9a의 제3측면(9233)) 및

상기 제3측면으로부터 상기 제2측면과 평행하게 연장되는 제4측면(예: 도 9a의 제4측면(9234))을 포함하고, 상기 적어도 하나의 제1안테나 엘리먼트(예: 도 9a의 제2안테나 엘리먼트(924))는 상기 제1측면과 근접한 상기 내부 공간에서, 상기 제3면으로부터 상기 제4면 방향으로, 일정 간격으로 이격 형성되는 한 쌍의 도전성 패턴을 포함할 수 있다.

- [0167] 다양한 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 제1도전성 컨택(예: 도 10의 제1도전성 컨택(9111))은 상기 인쇄 회로 기판(예: 도 9a의 인쇄 회로 기판(910))의 상기 제1면 중 적어도 일부 영역에 노출되도록 배치되며, 상기 적어도 하나의 제2도전성 컨택(예: 도 9a의 제2도전성 컨택(9241))은 상기 안테나 구조물의 상기 제3면에 노출되도록 배치되고, 상기 제3면이 상기 제1면과 대면할 때, 상기 적어도 하나의 제1도전성 컨택과 상기 적어도 하나의 제2도전성 컨택은 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0168] 다양한 실시예에 따르면, 상기 안테나 구조물과 상기 제1플레이트 사이에 배치되는 장치 기판(예: 도 9a의 장치 기판(960))을 더 포함하고, 상기 장치 기판은, 상기 제4면과 대면하는 제5면(예: 도 9a의 제5면(961)) 및 상기 제5면과 반대 방향으로 향하는 제6면(예: 도 9a의 제6면(962))을 포함하고, 상기 제5면상에 상기 안테나 구조물이 배치되는 구조물 배치 영역(예: 도 9a의 구조물 배치 영역(963))을 포함할 수 있다.
- [0169] 다양한 실시예에 따르면, 상기 구조물 배치 영역은, 상기 제4면 중 상기 제1측면과 인접한 영역이 배치되는 제1영역(예: 도 9a의 제1영역(9631))과, 상기 제4면 중 상기 제2측면과 인접한 영역이 배치되는 제2영역(예: 도 9a의 제2영역(9632))과, 상기 제4면 중 상기 제3측면과 인접한 영역이 배치되는 제3영역(예: 도 9a의 제3영역(9633)) 및 상기 제4면 중 상기 제4측면과 인접한 영역이 배치되는 제4영역(예: 도 9a의 제4영역(9634))을 포함하고, 상기 제1플레이트를 위에서 바라볼 때, 상기 제1영역은 비도전성 물질(예: 도 10의 비도전성 물질(9635))을 포함할 수 있다.
- [0170] 다양한 실시예에 따르면, 상기 무선 통신 회로(예: 도 9a의 무선 통신 회로(990))는 상기 인쇄 회로 기판의 제1면에 배치되고, 상기 안테나 구조물은 상기 무선 통신 회로를 수용하기 위하여 형성되는 오프닝(예: 도 9a의 오프닝(9235))을 포함할 수 있다.
- [0171] 다양한 실시예에 따르면, 상기 무선 통신 회로와 상기 장치 기판을 전기적으로 연결하기 위한 전기적 연결 구조를 더 포함할 수 있다.
- [0172] 다양한 실시예에 따르면, 상기 전기적 연결 구조는 상기 적어도 하나의 제1안테나 엘리먼트와 대향되는 위치에 배치될 수 있다.
- [0173] 다양한 실시예에 따르면, 상기 안테나 구조물은, 상기 제1플레이트를 위에서 바라볼 때, 상기 전기적 연결 구조 및/또는 상기 적어도 하나의 제1안테나 엘리먼트와 중첩되는 영역을 회피하여 상기 장치 기판 및/또는 상기 인쇄 회로 기판과 고정될 수 있다.
- [0174] 다양한 실시예에 따르면, 상기 전기적 연결 구조는, 상기 인쇄 회로 기판(예: 도 10의 인쇄 회로 기판(910))의 제1면(예: 도 10의 제1면(911))에 노출되도록 배치되고, 상기 무선 통신 회로(예: 도 10의 무선 통신 회로(990))와 전기적으로 연결되는 적어도 하나의 제3도전성 컨택(예: 도 10의 제3도전성 컨택(9112))과, 상기 안테나 구조물의 상기 내부 공간에 배치된 도전성 비아(예: 도 10의 도전성 비아(925))의 일단으로부터 상기 제3면(예: 도 10의 제3면(921))으로 노출되도록 배치되고, 상기 적어도 하나의 제3도전성 컨택과 대면하는 적어도 하나의 제4도전성 컨택(예: 도 10의 제4도전성 컨택(9251))과, 상기 도전성 비아의 타단으로부터 상기 제4면으로 노출되도록 배치되는 적어도 하나의 제5도전성 컨택(예: 도 10의 제5도전성 컨택(9252)) 및 상기 장치 기판의 제5면에서 상기 적어도 하나의 제5도전성 컨택과 대면하는 위치에 노출되도록 배치되는 제6도전성 컨택(예: 도 10의 제6도전성 컨택(964))을 포함할 수 있다.
- [0175] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제1플레이트(예: 도 7의 제1플레이트(710))는 상기 디스플레이(예: 도 7의 디스플레이(740))와 상기 측면 부재(예: 도 7의 측면 부재(730)) 사이의 주변 영역(예: 도 7의 주변 영역(PA))을 커버하도록 배치되고, 상기 적어도 하나의 제1안테나 엘리먼트(예: 도 7의 제2안테나 엘리먼트(524))는, 상기 제1플레이트를 위에서 바라볼 때, 상기 주변 영역과 중첩되는 위치에 배치될 수 있다.
- [0176] 다양한 실시예에 따르면, 상기 측면 부재(예: 도 7의 측면 부재(730))의 적어도 일부는 비도전성 물질을 포함하는 비도전성 영역으로 형성되고, 상기 무선 통신 회로는 상기 적어도 하나의 제1안테나 엘리먼트를 통해 적어도 상기 비도전성 영역 방향(예: 도 7의 ㉓ 방향))으로 빔 패턴을 형성할 수 있다.
- [0177] 그리고 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 본 발명의 실시예에 따른 기술 내용을 쉽게 설명하고

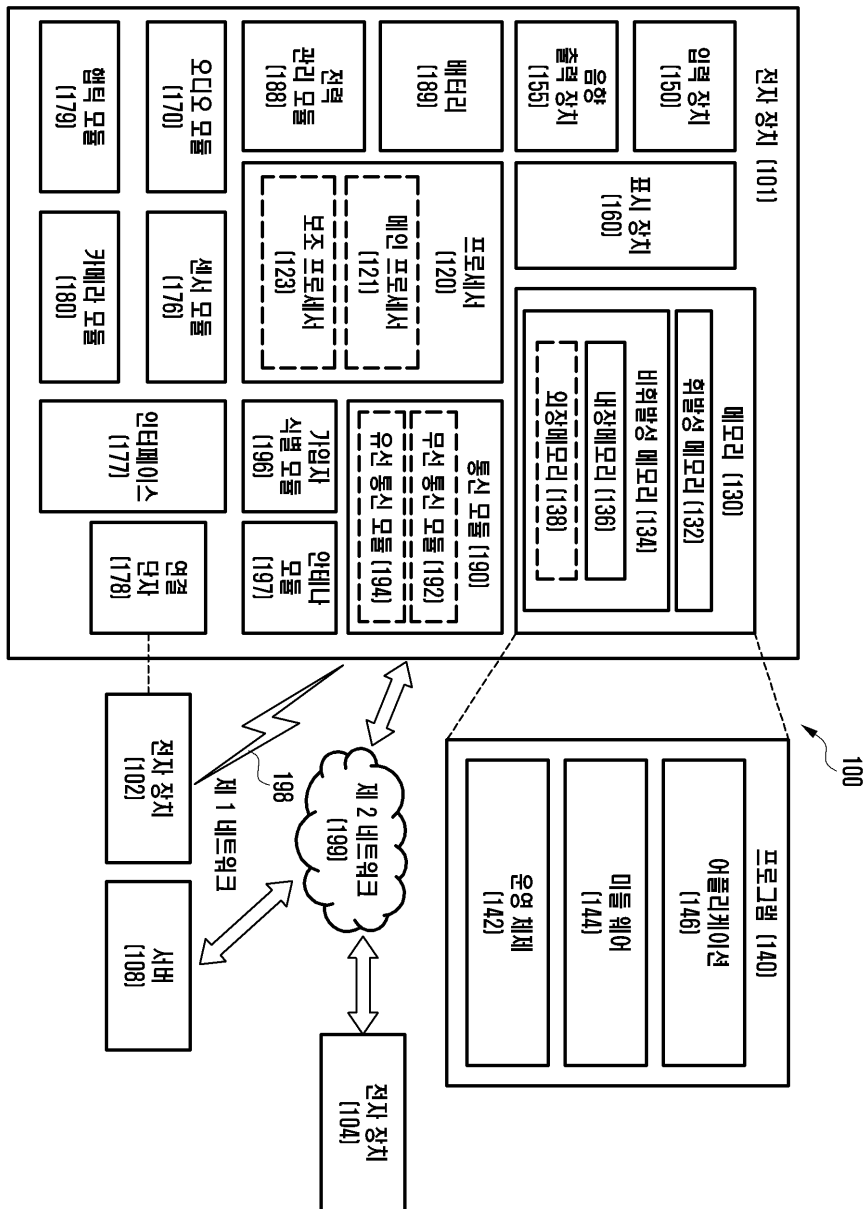
본 발명의 실시예의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 실시예의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 따라서 본 발명의 다양한 실시예의 범위는 여기에 개시된 실시예들 이외에도 본 발명의 다양한 실시예의 기술적 사상을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 다양한 실시예의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

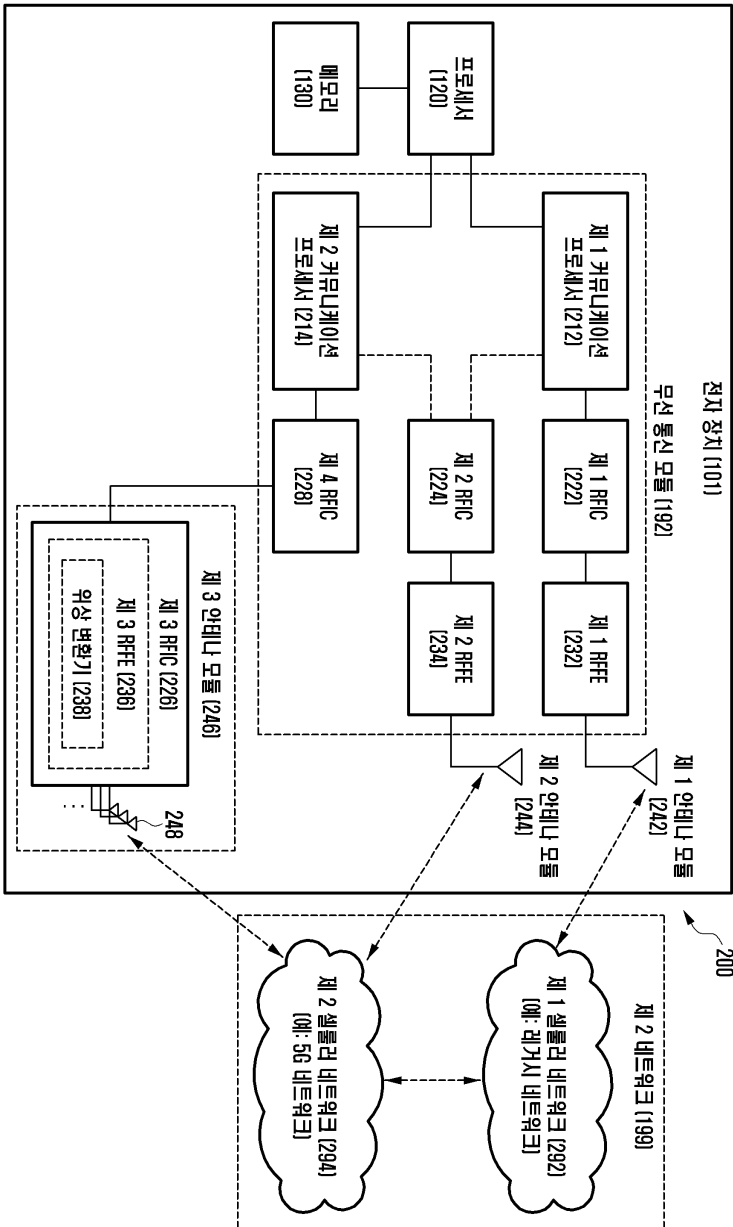
- 500: 안테나 모듈
- 510: 인쇄 회로 기판
- R1: 제1안테나 어레이
- 520: 안테나 구조물
- R2: 제2안테나 어레이
- 590: 무선 통신 회로
- 790: 장치 기판

도면

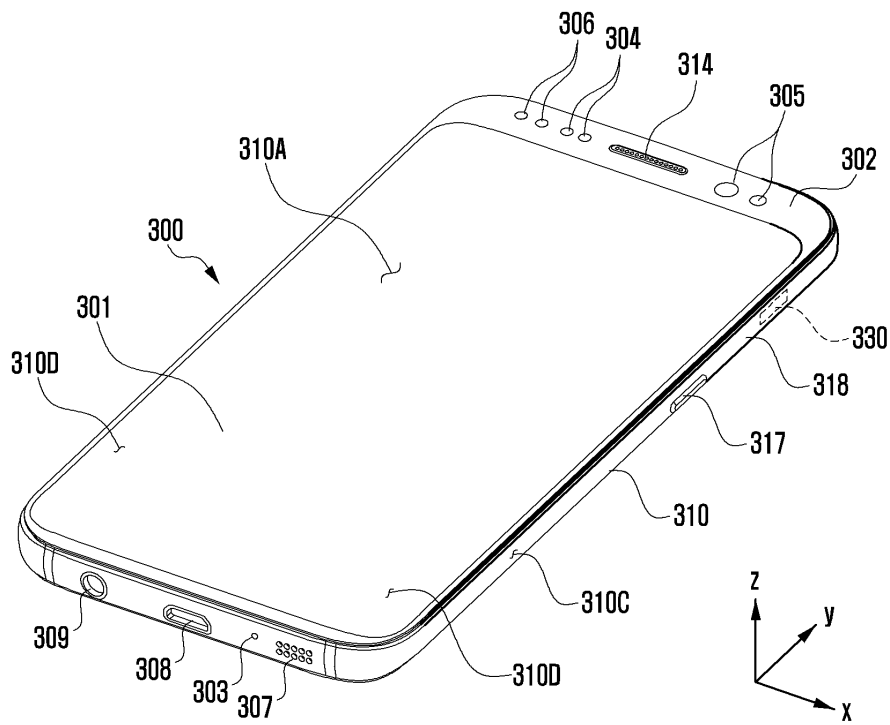
도면1



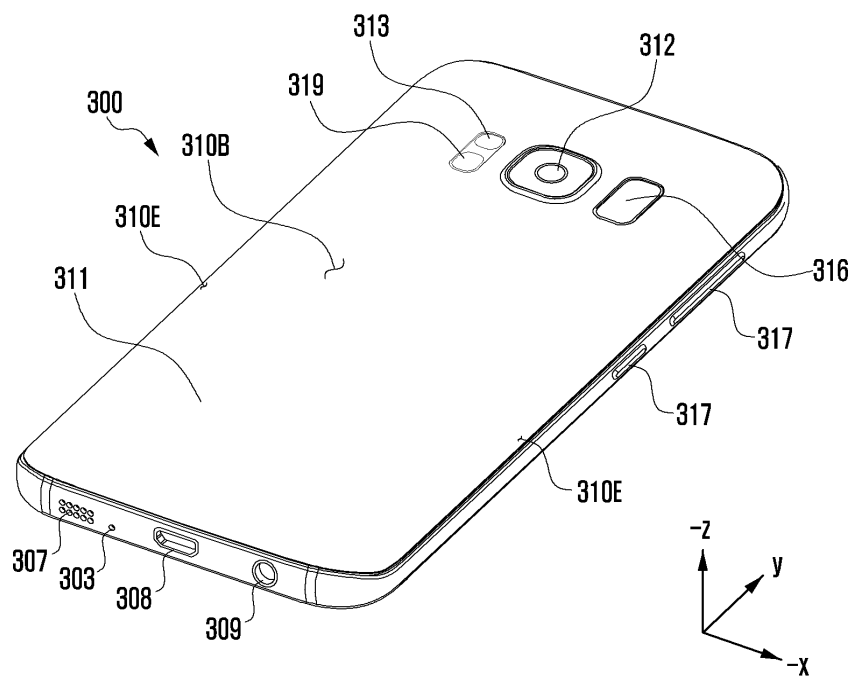
도면2



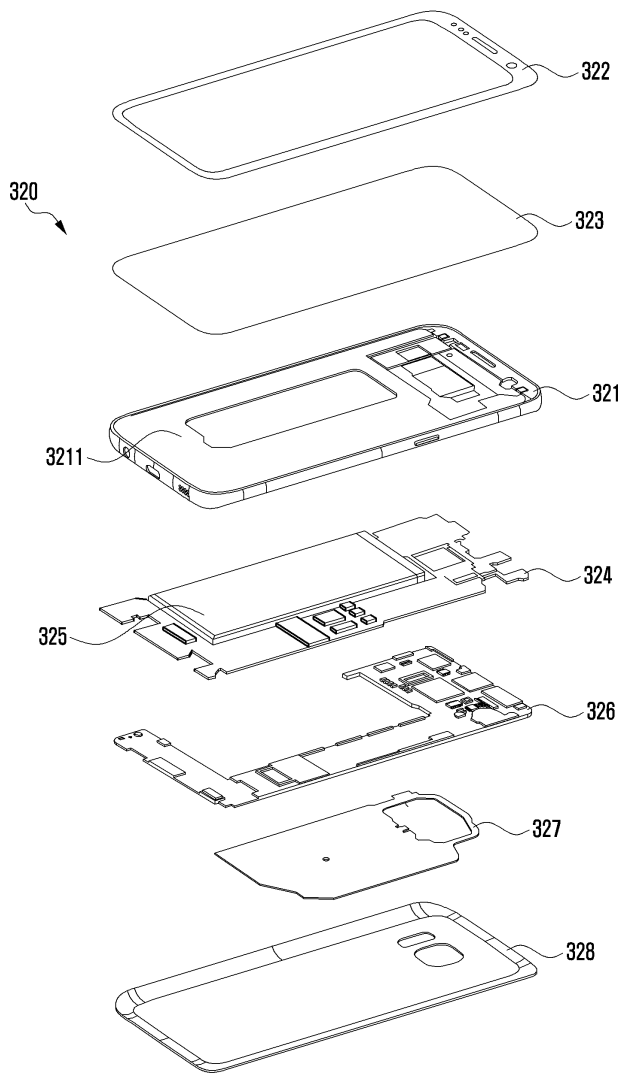
도면3a



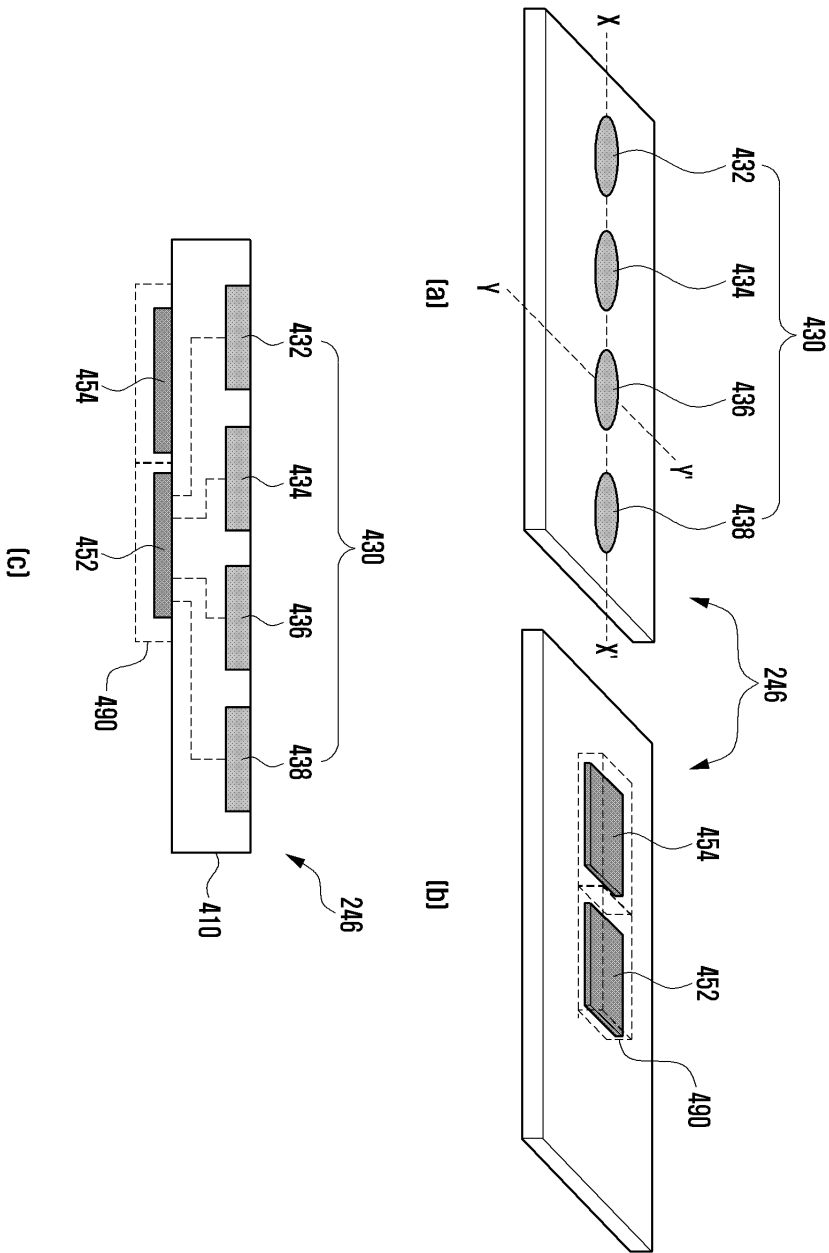
도면3b



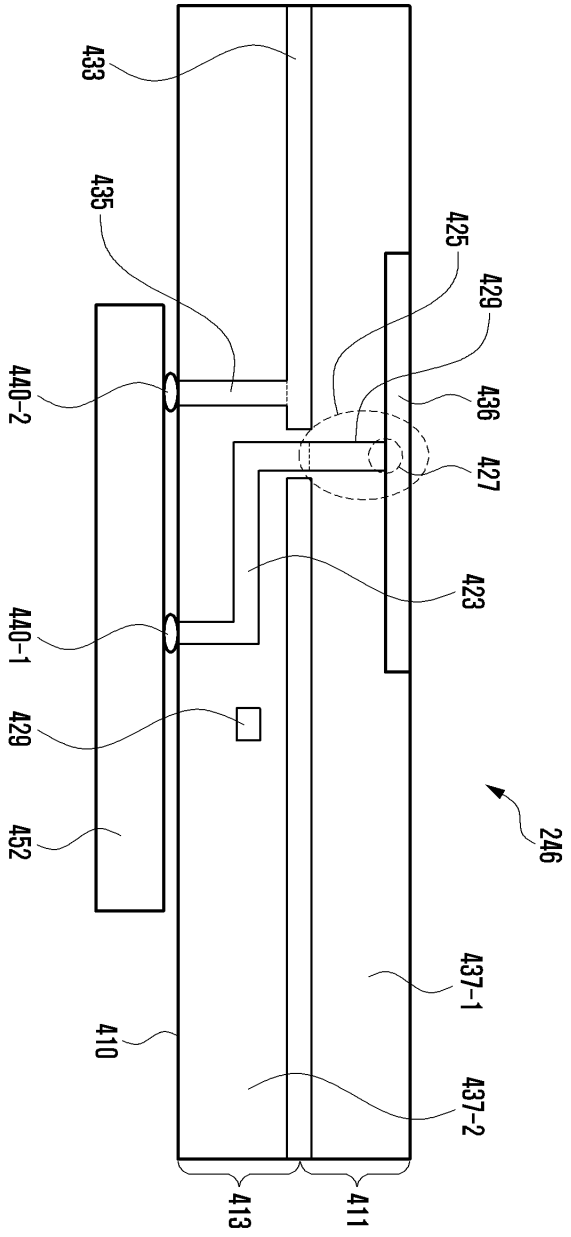
도면3c



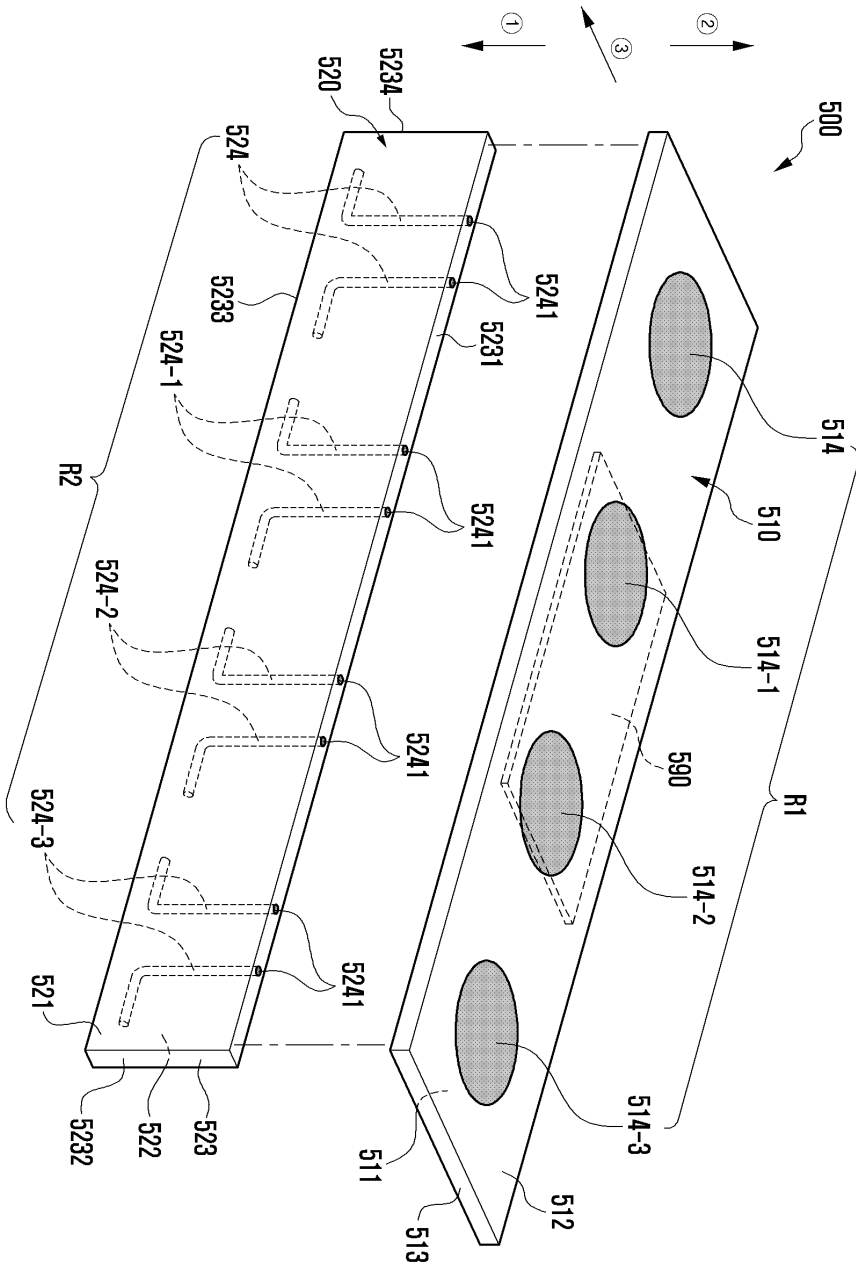
도면4a



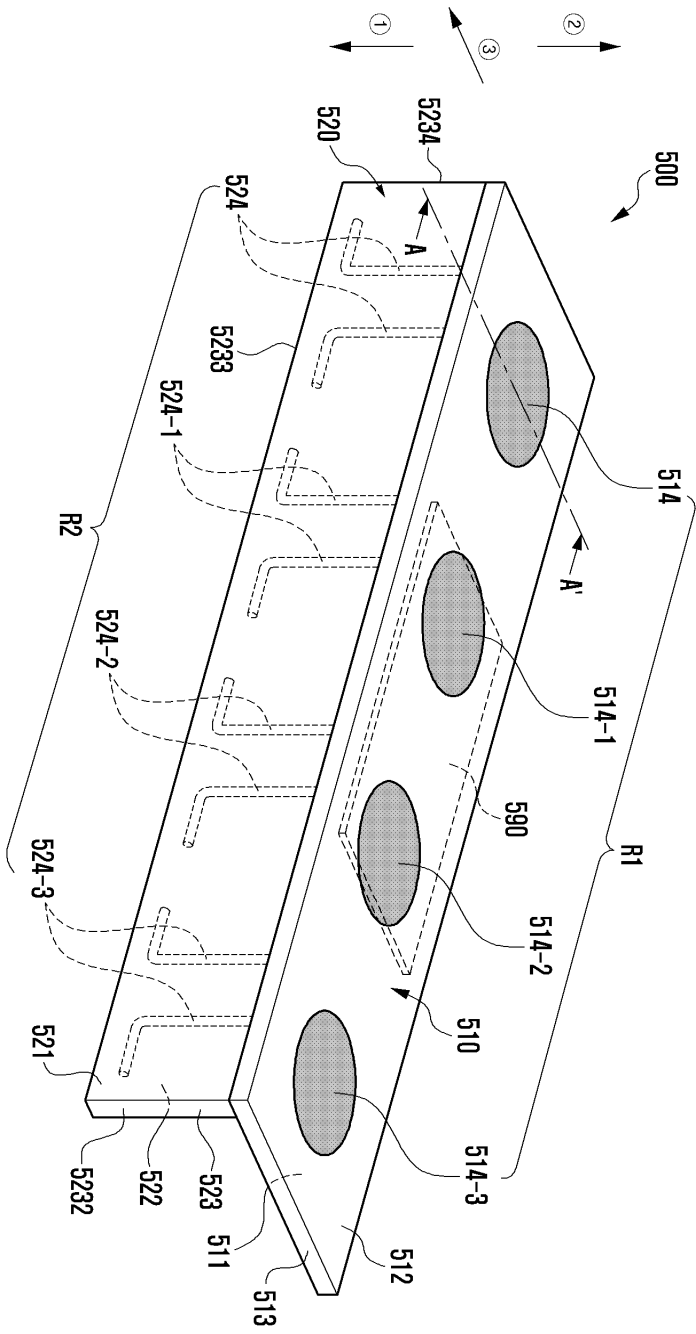
도면4b



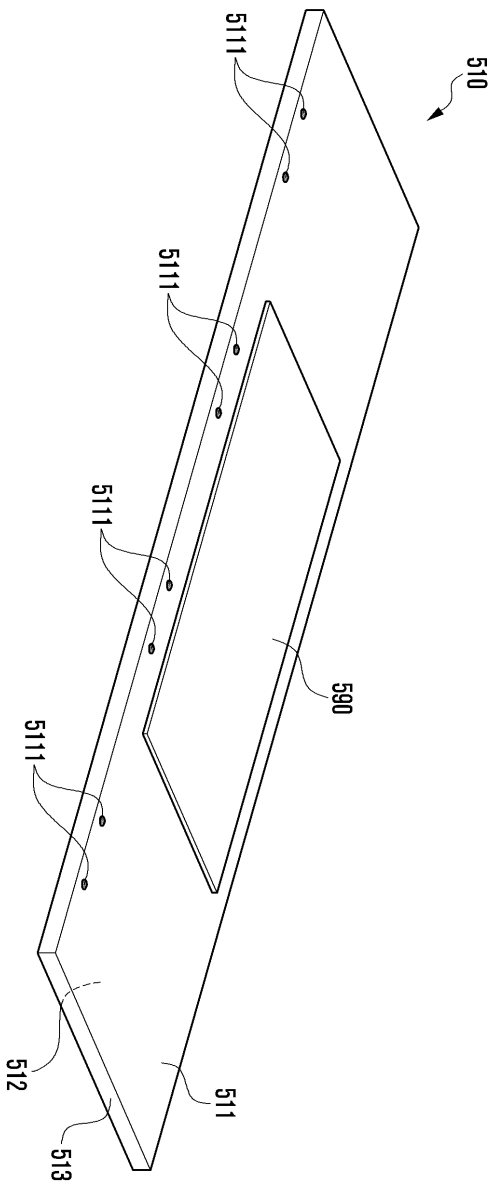
도면5a



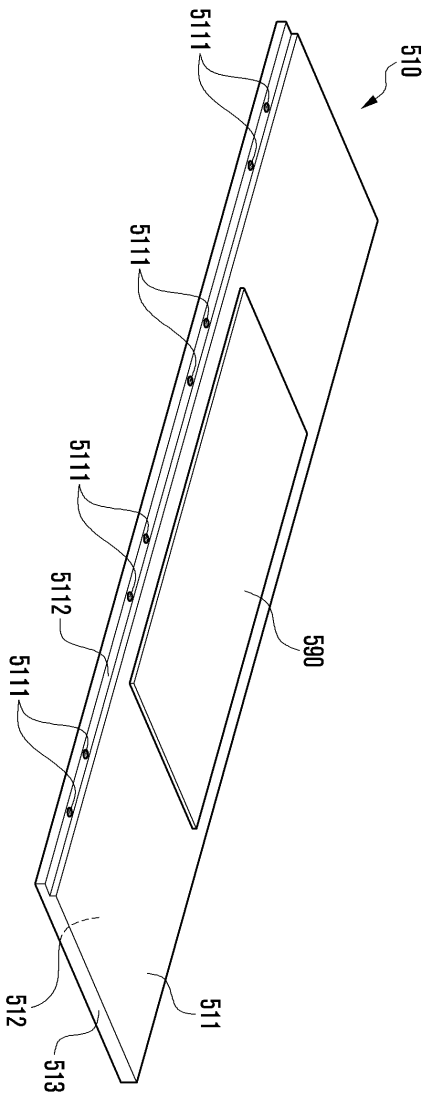
도면5b



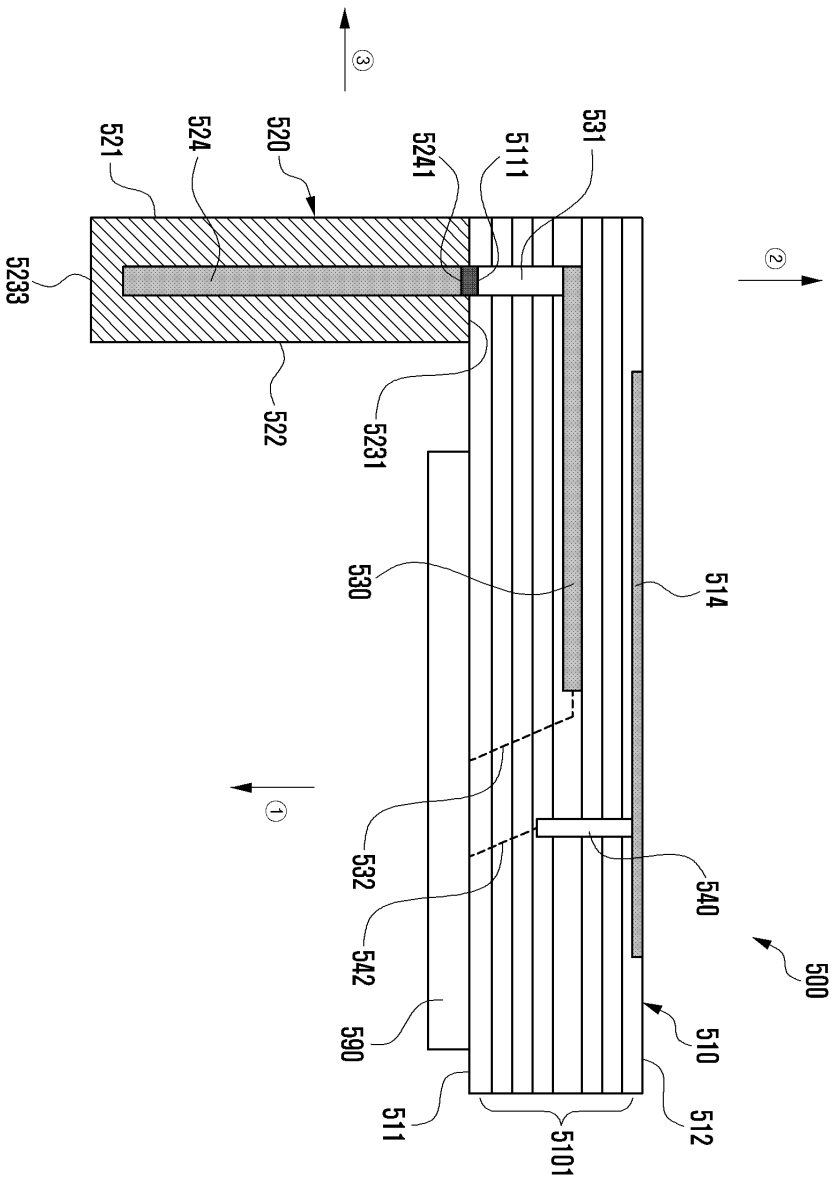
도면5c



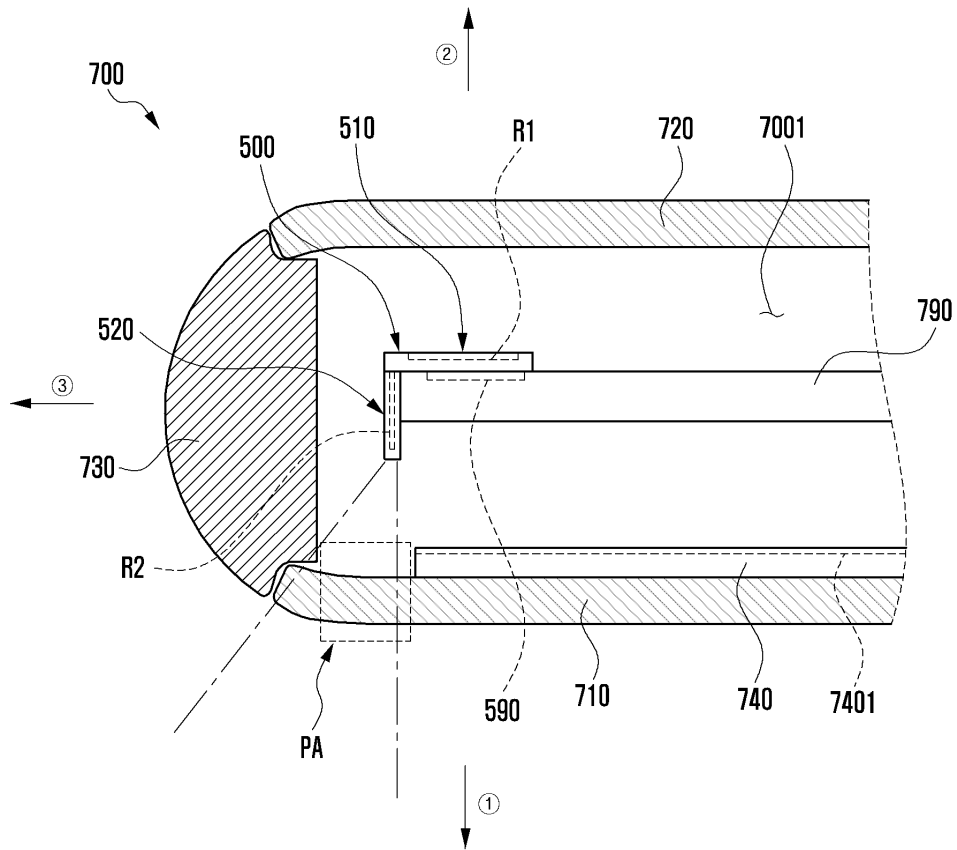
도면5d



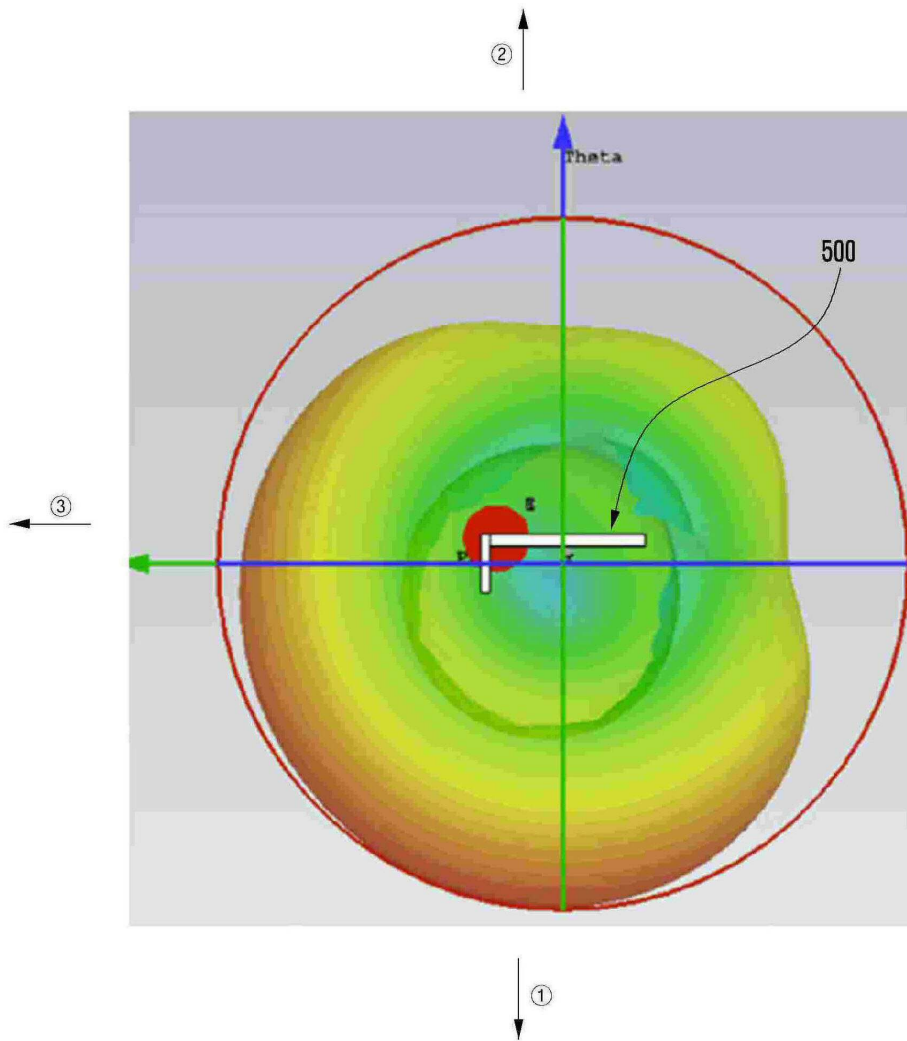
도면6



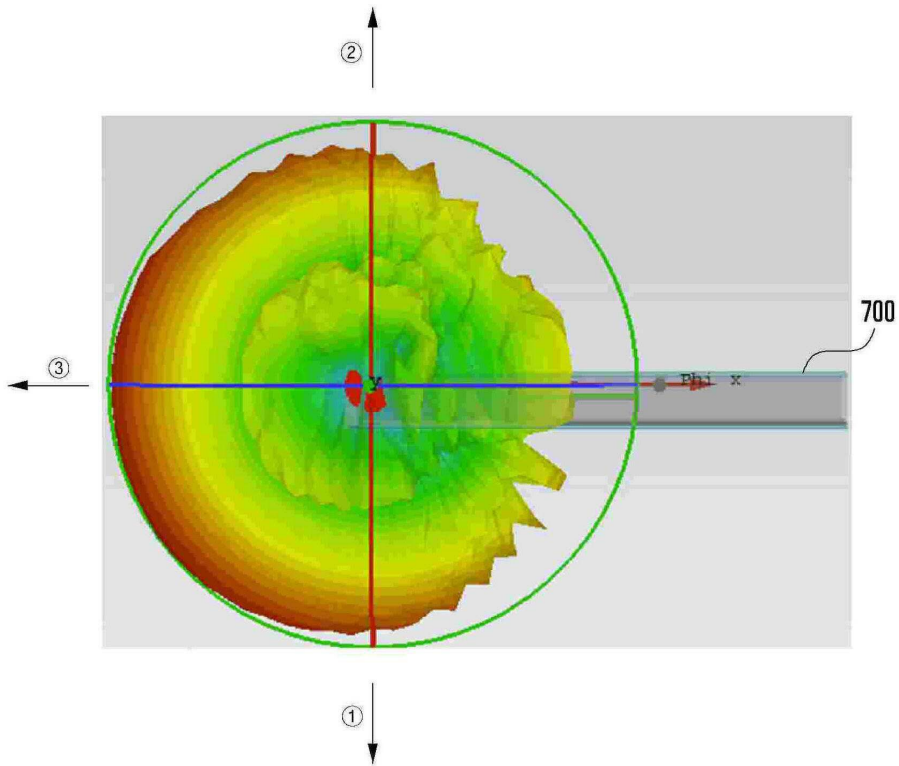
도면7



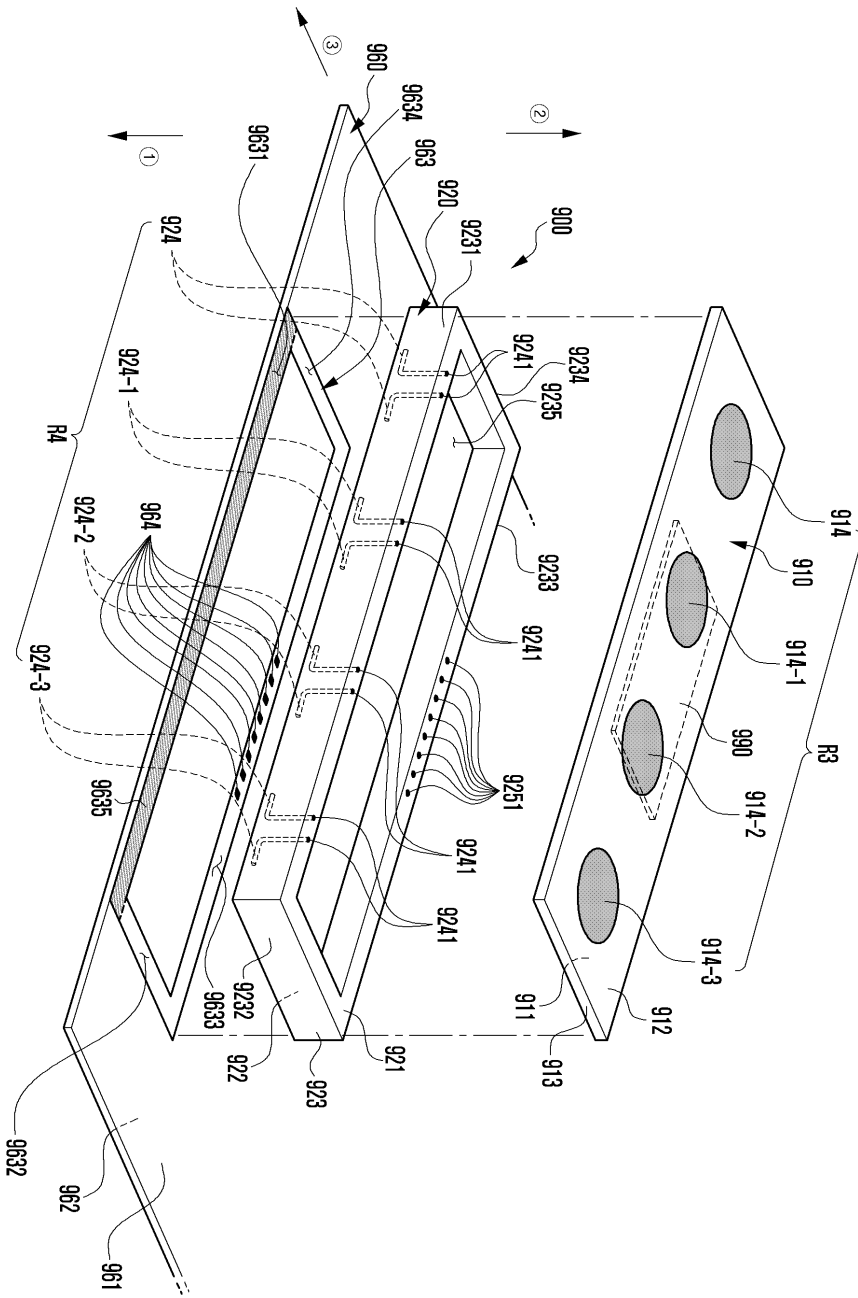
도면 8a



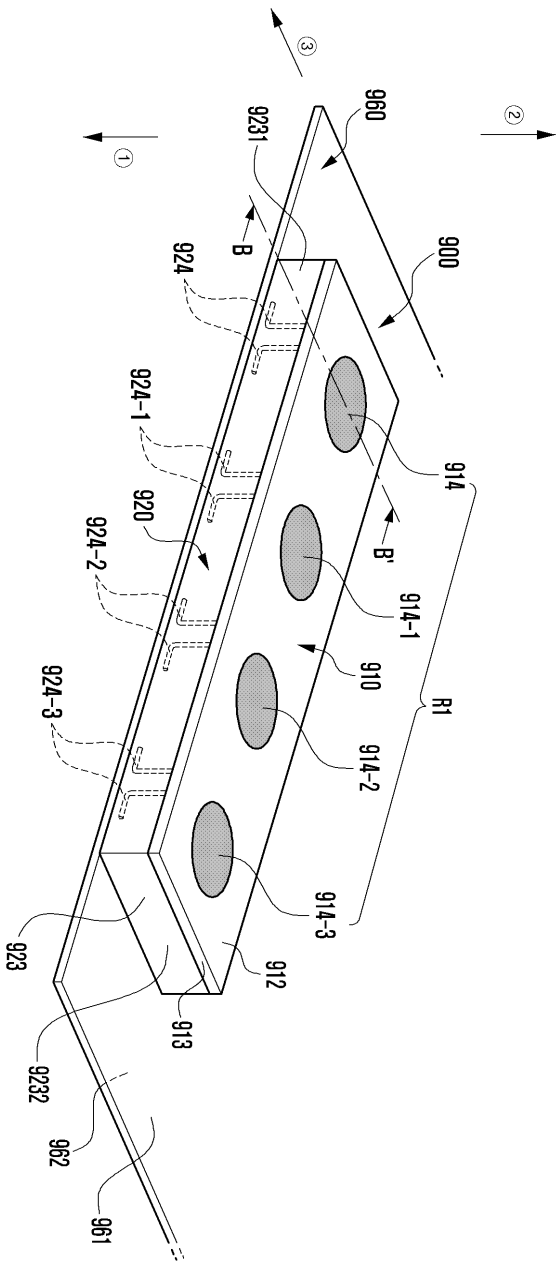
도면 8b



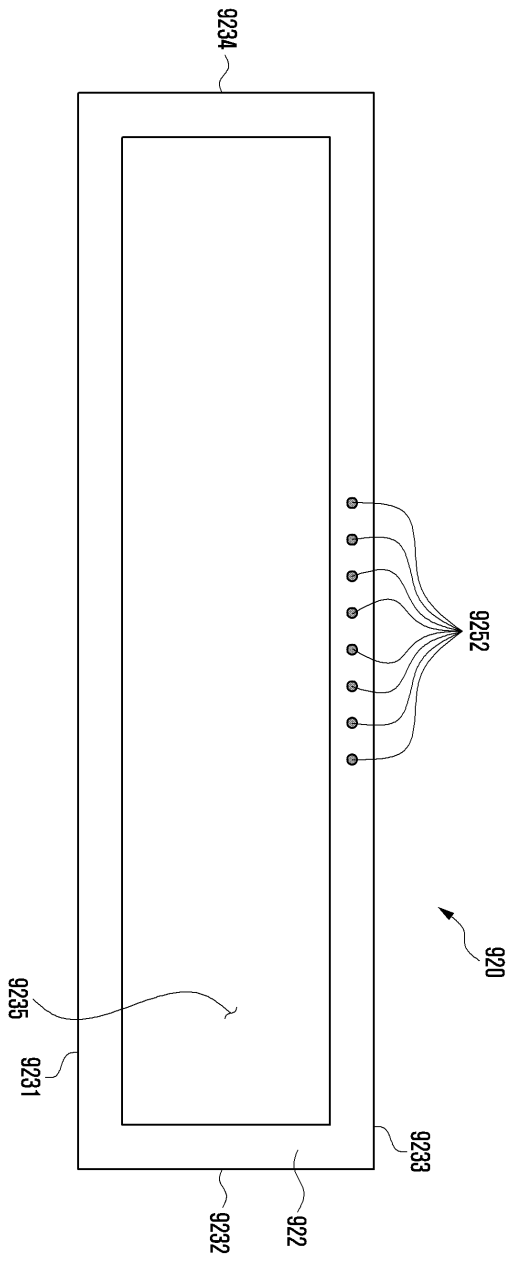
도면9a



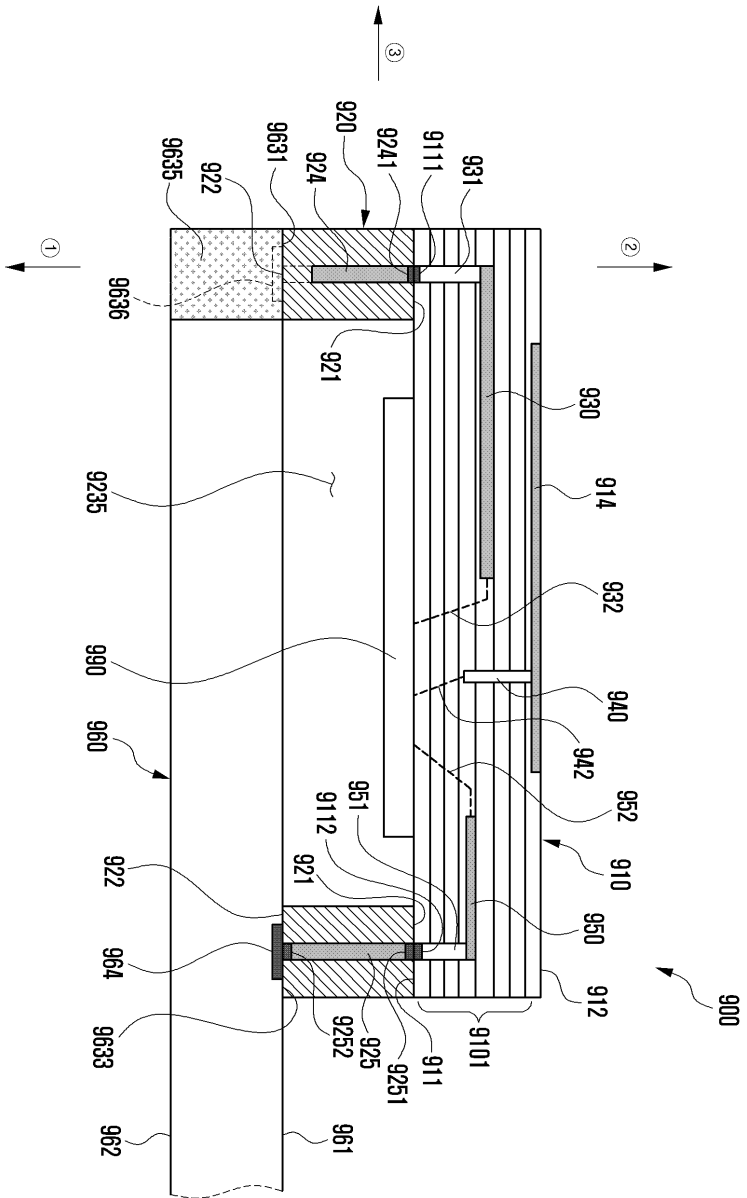
도면9b



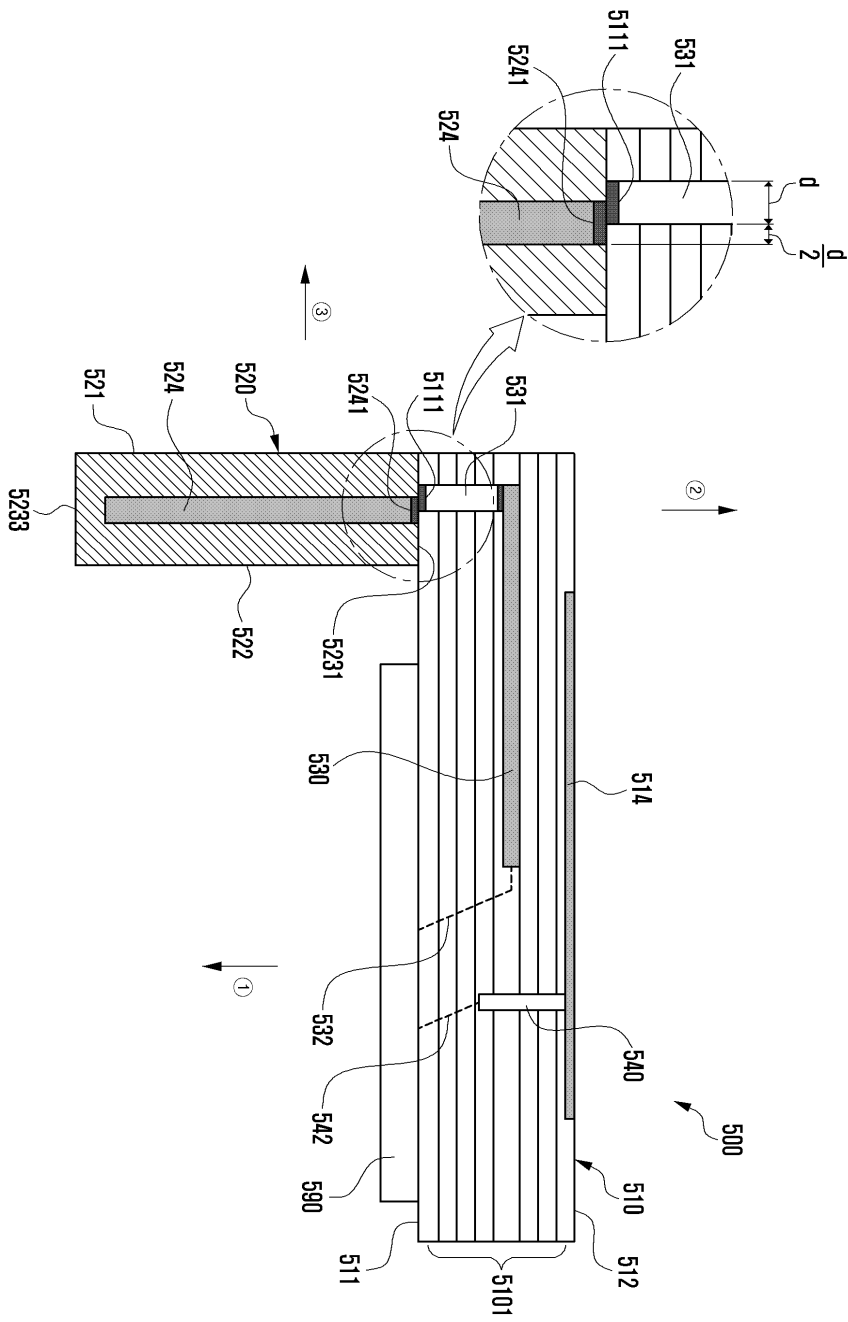
도면9c



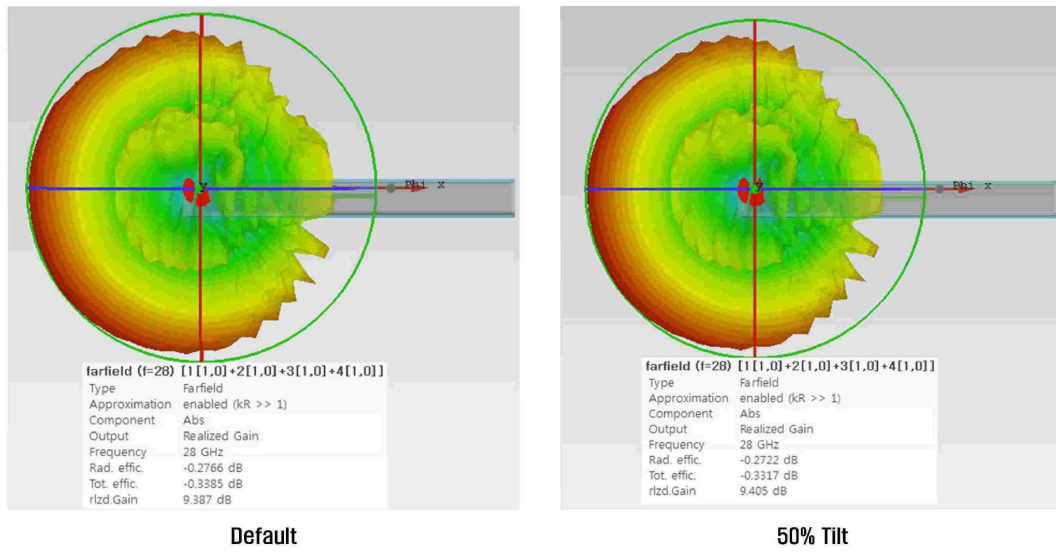
도면10



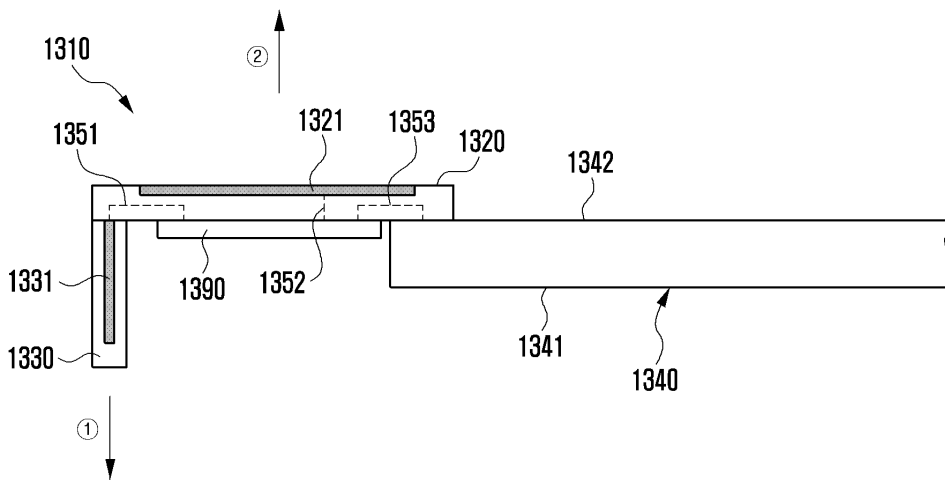
도면11



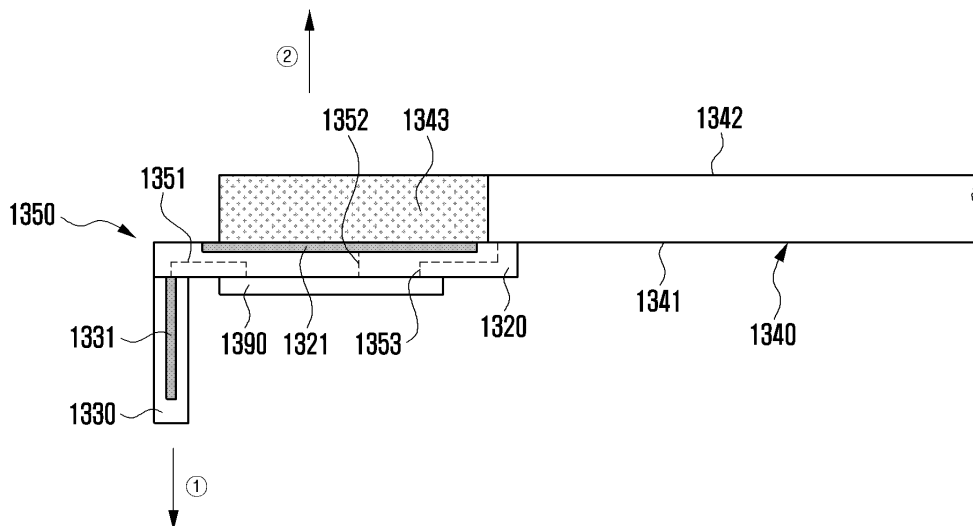
도면12



도면13a



도면13b



도면14

