

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2023/200067 A1

2023 년 10 월 19 일 (19.10.2023) **WIPO | PCT**

(51) 국제특허분류:

H01Q 1/38 (2006.01)

H01Q 1/24 (2006.01)

H01Q 1/46 (2006.01)

H01Q 3/36 (2006.01)

H01Q 13/06 (2006.01)

H01P 1/203 (2006.01)

H04M 1/02 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2022/020218

(22) 국제출원일:

2022 년 12 월 13 일 (13.12.2022)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2022-0047211 2022 년 4 월 15 일 (15.04.2022) KR

10-2022-0056658 2022 년 5 월 9 일 (09.05.2022) KR

(71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.**) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

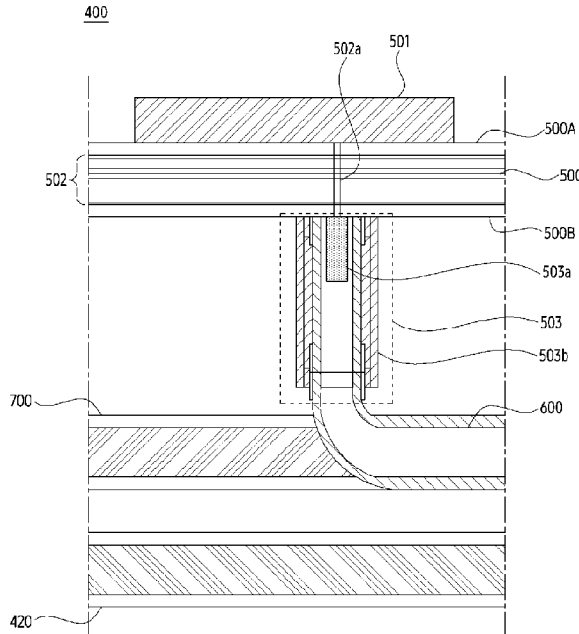
(72) 발명자: 김승순 (**KIM, Sungsun**); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 장준원 (**JANG, Joonwon**); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 광앤장 (**KWANG AND JANG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 06775 서울특별시 서초구 논현로17길 16, 4층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE COMPRISING ANTENNA

(54) 발명의 명칭: 안테나를 포함하는 전자 장치



(57) Abstract: An electronic device according to one embodiment comprises: a housing including at least one opening; a support member within the housing; a display disposed on the support member; a first printed circuit board including a plurality of layers; a first wireless communication circuit disposed on one side of the first printed circuit board; a power supply structure on the other side of the first printed circuit board and electrically connected to the first wireless communication circuit; and a waveguide configured to transfer a signal received from the first wireless communication circuit to the outside of the housing, wherein the waveguide may extend along one side of the support member from the power supply structure. Other embodiments are possible.

[다음 쪽 계속]

WO 2023/200067 A1



SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 일실시예에 따른 전자 장치는, 적어도 하나의 개구를 포함하는 하우징, 상기 하우징 내의 지지 부재, 상기 지지 부재 상에 배치되는 디스플레이, 복수의 레이어들을 포함하는 제1 인쇄 회로 기판, 제1 인쇄 회로 기판의 일 면에 배치되는 제1 무선 통신 회로, 상기 제1 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되는 상기 제1 인쇄 회로 기판의 다른 면 상의 급전 구조, 상기 제1 무선 통신 회로로부터 제공받은 신호를 상기 하우징의 외부로 전달하도록 구성된 도파관을 포함하고, 상기 도파관은 상기 급전 구조로부터 상기 지지 부재의 일 면을 따라 연장될 수 있다. 이외 다른 실시예가 가능하다.

명세서

발명의 명칭: 안테나를 포함하는 전자 장치

기술분야

- [1] 후술할 실시예들은, 안테나를 포함하는 전자 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 스마트폰(smart phone), 태블릿 PC(tablet personal computer)등과 같은 휴대용 전자 장치는, 기지국, 또는 다른 휴대용 전자 장치와 같은 외부 전자 장치와 통신 채널을 수립할 수 있다. 외부 전자 장치로부터 수신하는 신호 또는 외부 전자 장치로 송신하는 신호를 전달하기 위한 전송 선로의 종류에 따라, 신호 전송 손실의 크기가 변할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 휴대용 전자 장치는, 외부 전자 장치와 통신을 위한 안테나를 포함할 수 있다. 대용량 전송 또는 고속 전송을 위하여, 초고주파 대역을 지원하는 안테나의 수요가 증가하고 있다.
- [4] 신호가 전송 선로(예: 동축 케이블, 스트립 선로(strip line) 또는 마이크로 스트립 선로(microstrip line))를 통해 전달될 때, 상기 신호의 주파수가 높아질수록 신호 전송 손실은 높아질 수 있다. 초고주파 대역에서의 신호 전송 손실을 줄일 수 있는 방안이 필요하다.
- [5] 본 문서에서 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [6] 일실시예에 따른, 전자 장치는, 적어도 하나의 개구를 포함하는 하우징, 상기 하우징 내에 배치되는 지지 부재, 상기 지지 부재 상에 배치되는 디스플레이, 복수의 레이어들을 포함하는 상기 하우징 내의 제1 인쇄 회로 기판, 상기 제1 인쇄 회로 기판의 제1 면에 배치되는 제1 무선 통신 회로, 상기 제1 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되는 상기 제1 면에 반대인 상기 제1 인쇄 회로 기판의 제2 면 상의 급전 구조, 상기 하우징 내의 제1 인쇄 회로 기판 및 상기 급전 구조를 통하여 상기 제1 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되고, 상기 제1 무선 통신 회로로부터 제공받은 신호를 상기 하우징의 외부로 전달하도록 구성된 도파관을 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 상기 도파관은 상기 급전 구조로부터 상기 지지 부재의 일 면을 따라 연장될 수 있다. 일실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 개구를 수직으로 바라볼 때, 상기 적어도 하나의 개구는, 상기 도파관의 단면과 중첩되고, 상기 제1 무선 통신 회로는, 상기 도파관을

통해, 20GHz 이상 300GHz 이하의 주파수 대역의 신호를 외부 전자 장치로 송신하거나, 외부 전자 장치로부터 수신할 수 있다.

- [7] 일실시예에 따른, 전자 장치는, 적어도 하나의 개구를 포함하는 하우징, 상기 하우징 내에 배치되는 지지 부재, 상기 지지 부재 상에 배치되는 디스플레이, 제1 면, 상기 제1 면에 반대인 제2 면, 상기 제1 면 및 상기 제2 면 사이에 배치되는 복수의 레이어들, 상기 제1 면에 배치되는 제1 무선 통신 회로 및 상기 제1 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되는 상기 제2 면 상의 제1 급전 구조 포함하는, 상기 하우징 내의 제1 인쇄 회로 기판, 복수의 레이어들을 포함하는 상기 하우징 내의 제2 인쇄 회로 기판, 상기 제2 인쇄 회로 기판의 제3 면에 배치되는 제1 무선 통신 회로, 상기 제1 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되는 상기 제3 면에 반대인 상기 제1 인쇄 회로 기판의 제4 면 상의 급전 구조, 상기 제1 급전 구조를 통하여 상기 제1 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되고, 상기 제1 무선 통신 회로로부터 제공받은 신호를 상기 제2 무선 통신 회로로 전달하도록 구성된 제1 도파관 및 상기 제2 급전 구조를 통하여 상기 제2 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되고, 상기 제2 무선 통신 회로로부터 제공받은 신호를 상기 하우징의 외부로 전달하도록 구성된 제2 도파관을 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 상기 제2 도파관은 상기 제2 급전 구조로부터 상기 지지 부재의 일 면을 따라 연장될 수 있다. 일실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 개구를 수직으로 바라볼 때, 상기 적어도 하나의 개구는, 상기 제2 도파관의 단면과 중첩되고, 상기 제2 무선 통신 회로는, 상기 제2 도파관을 통해, 20GHz 이상 300GHz 이하의 주파수 대역의 신호를 외부 전자 장치로 송신하거나, 외부 전자 장치로부터 수신할 수 있다.

발명의 효과

- [8] 일실시예에 따른 전자 장치는, 도파관을 포함함으로써, 초고주파 대역의 신호(예: 20GHz 이상의 통신 신호)의 전송 손실을 줄일 수 있다.
- [9] 일실시예에 따른 전자 장치는, 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되는 도전성 편 및 상기 도전성 편을 감싸고 상기 도파관이 삽입되는 쉘드캔으로 급전 구조를 형성함으로써, 신호의 왜곡 또는 간섭을 줄일 수 있다.
- [10] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [11] 도 1은, 다양한 실시예들에 따른 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도(block diagram)이다.
- [12] 도 2는, 다양한 실시예들에 따른, 레거시 네트워크 통신 및 5G 네트워크 통신을 지원하기 위한 전자 장치의 블록도이다.
- [13] 도 3은, 도 2를 참조하여 설명된 안테나 모듈의 구조의 일실시예를 도시한

것이다.

[14] 도 4는, 일실시예에 따른 전자 장치를 나타내는 도면이다.

[15] 도 5는, 일실시예에 따른 전자 장치의 분해 사시도(exploded perspective view)이다.

[16] 도 6는, 전송 선로의 유형 및 전송 길이에 따른 신호 손실(signal loss)을 도시한 그래프이다.

[17] 도 7은, 일실시예에 따른, 6G 네트워크 통신을 지원하기 위한 전자 장치의 내부배치를 도시한 단면도(cross-sectional view)이다.

[18] 도 8은, 일실시예에 따른, 도파관의 구조에 따라 편파의 위상차이가 발생하는 것을 도시한, 도파관의 측면도(side view)이다.

[19] 도 9a는, 일실시예에 따른, 도파관을 포함하는 전자 장치의 블록도이다.

[20] 도 9b는, 일실시예에 따른, 도파관이 하우징의 측면을 향하는 전자 장치의 정면도(front view)이다.

[21] 도 9c는, 일실시예에 따른, 복수의 도파관들을 포함하는 전자 장치의 정면도이다.

[22] 도 9d는, 일실시예에 따른, 복수의 도파관들이 하우징의 일 측면을 향하는 전자 장치의 측면도이다.

[23] 도 9e는, 일실시예에 따른, 도파관이 하우징의 측면을 향하는 전자 장치의 측면도이다.

[24] 도 9f는, 일실시예에 따른, 도파관이 하우징의 측면을 향하는 전자 장치의 사시도(perspective view)이다.

[25] 도 10a는, 일실시예에 따른, 복수의 도파관들을 포함하는 전자 장치의 블록도이다.

[26] 도 10b 및 도 10c는, 일실시예에 따른, 복수의 도파관들을 포함하는 전자 장치의 측면도이다.

[27] 도 11a 및 도 11b는, 일실시예에 따른, 도파관이 디스플레이 면을 향하는 전자 장치의 정면도이다.

[28] 도 11c는, 일실시예에 따른, 도파관이 디스플레이 면을 향하는 전자 장치의 측면도이다.

[29] 도 12a는, 일실시예에 따른, 편파가 전달되는 것을 도시한, 사각 도파관의 사시도이다.

[30] 도 12b는, 일실시예에 따른, 편파가 전달되는 것을 도시한, 팔각 도파관의 사시도이다.

[31] 도 13a는, 일실시예에 따른, 도파관 및 안테나 모듈을 포함하는, 전자 장치의 블록도이다.

[32] 도 13b는, 일실시예에 따른, 도파관 및 안테나 모듈을 포함하는, 전자 장치의 측면도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [33] 도 1은, 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도(block diagram)이다.
- [34] 도 1을 참조하면, 네트워크 환경(100)에서 전자 장치(101)는 제1 네트워크(198)(예: 근거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(102)와 통신하거나, 또는 제2 네트워크(199)(예: 원거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(104) 또는 서버(108)와 통신할 수 있다. 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 모듈(150), 음향 출력 모듈(155), 디스플레이 모듈(160), 오디오 모듈(170), 센서 모듈(176), 인터페이스(177), 연결 단자(178), 햅틱 모듈(179), 카메라 모듈(180), 전력 관리 모듈(188), 배터리(189), 통신 모듈(190), 가입자 식별 모듈(196), 또는 안테나 모듈(197)을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(101)에는, 이 구성요소들 중 적어도 하나(예: 연결 단자(178))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 이 구성요소들 중 일부들(예: 센서 모듈(176), 카메라 모듈(180), 또는 안테나 모듈(197))은 하나의 구성요소(예: 디스플레이 모듈(160))로 통합될 수 있다.
- [35] 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 저장하고, 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) 또는 이와는 독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서(123)(예: 그래픽 처리 장치, 신경망 처리 장치(NPU: neural processing unit), 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 통신 프로세서)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)가 메인 프로세서(121) 및 보조 프로세서(123)를 포함하는 경우, 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)보다 저전력을 사용하거나, 지정된 기능에 특화되도록 설정될 수 있다. 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.
- [36] 보조 프로세서(123)는, 예를 들면, 메인 프로세서(121)가 인액티브(예: 슬립) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)를 대신하여, 또는 메인 프로세서(121)가 액티브(예: 어플리케이션 실행) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)와 함께, 전자 장치(101)의 구성요소들 중 적어도 하나의 구성요소(예: 디스플레이

모듈(160), 센서 모듈(176), 또는 통신 모듈(190))과 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일실시예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 이미지 시그널 프로세서 또는 통신 프로세서)는 기능적으로 관련 있는 다른 구성요소(예: 카메라 모듈(180) 또는 통신 모듈(190))의 일부로서 구현될 수 있다. 일실시예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 신경망 처리 장치)는 인공지능 모델의 처리에 특화된 하드웨어 구조를 포함할 수 있다. 인공지능 모델은 기계 학습을 통해 생성될 수 있다. 이러한 학습은, 예를 들어, 인공지능이 수행되는 전자 장치(101) 자체에서 수행될 수 있고, 별도의 서버(예: 서버(108))를 통해 수행될 수도 있다. 학습 알고리즘은, 예를 들어, 지도형 학습(supervised learning), 비지도형 학습(unsupervised learning), 준지도형 학습(semi-supervised learning) 또는 강화 학습(reinforcement learning)을 포함할 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 인공지능 모델은, 복수의 인공 신경망 레이어들을 포함할 수 있다. 인공 신경망은 심층 신경망(DNN: deep neural network), CNN(convolutional neural network), RNN(recurrent neural network), RBM(restricted boltzmann machine), DBN(deep belief network), BRDNN(bidirectional recurrent deep neural network), 심층 Q-네트워크(deep Q-networks) 또는 상기 중 둘 이상의 조합 중 하나일 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 인공지능 모델은 하드웨어 구조 이외에, 추가적으로 또는 대체적으로, 소프트웨어 구조를 포함할 수 있다.

[37] 메모리(130)는, 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소(예: 프로세서(120) 또는 센서 모듈(176))에 의해 사용되는 다양한 데이터를 저장할 수 있다. 데이터는, 예를 들어, 소프트웨어(예: 프로그램(140)) 및, 이와 관련된 명령에 대한 입력 데이터 또는 출력 데이터를 포함할 수 있다. 메모리(130)는, 휘발성 메모리(132) 또는 비휘발성 메모리(134)를 포함할 수 있다.

[38] 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.

[39] 입력 모듈(150)은, 전자 장치(101)의 구성요소(예: 프로세서(120))에 사용될 명령 또는 데이터를 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로부터 수신할 수 있다. 입력 모듈(150)은, 예를 들면, 마이크, 마우스, 키보드, 키(예: 버튼), 또는 디지털 펜(예: 스타일러스 펜)을 포함할 수 있다.

[40] 음향 출력 모듈(155)은 음향 신호를 전자 장치(101)의 외부로 출력할 수 있다. 음향 출력 모듈(155)은, 예를 들면, 스피커 또는 리시버를 포함할 수 있다. 스피커는 멀티미디어 재생 또는 녹음 재생과 같이 일반적인 용도로 사용될 수 있다. 리시버는 착신 전화를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 일실시예에 따르면, 리시버는 스피커와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.

[41] 디스플레이 모듈(160)은 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 디스플레이 모듈(160)은, 예를 들면, 디스플레이, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 디스플레이 모듈(160)은 터치를 감지하도록

설정된 터치 센서, 또는 상기 터치에 의해 발생하는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 압력 센서를 포함할 수 있다.

- [42] 오디오 모듈(170)은 소리를 전기 신호로 변환시키거나, 반대로 전기 신호를 소리로 변환시킬 수 있다. 일실시예에 따르면, 오디오 모듈(170)은, 입력 모듈(150)을 통해 소리를 획득하거나, 음향 출력 모듈(155), 또는 전자 장치(101)와 직접 또는 무선으로 연결된 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))(예: 스피커 또는 헤드폰)를 통해 소리를 출력할 수 있다.
- [43] 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.
- [44] 인터페이스(177)는 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 직접 또는 무선으로 연결되기 위해 사용될 수 있는 하나 이상의 지정된 프로토콜들을 지원할 수 있다. 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.
- [45] 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.
- [46] 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.
- [47] 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.
- [48] 전력 관리 모듈(188)은 전자 장치(101)에 공급되는 전력을 관리할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전력 관리 모듈(188)은, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구현될 수 있다.
- [49] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소에 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.
- [50] 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 통신 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 제1 네트워크(198)(예: 블루투스, WiFi(wireless fidelity) direct 또는 IrDA(infrared data association)와 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제2 네트워크(199)(예: 레거시 셀룰러 네트워크, 5G 네트워크, 차세대 통신 네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN)와 같은 원거리 통신 네트워크)를 통하여 외부의 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 이런 여러 종류의 통신 모듈들은 하나의 구성요소(예: 단일 칩)로 통합되거나, 또는 서로 별도의 복수의 구성요소들(예: 복수 칩들)로 구현될 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 가입자 식별 모듈(196)에 저장된 가입자 정보(예: 국제 모바일 가입자 식별자(IMS))를 이용하여 제1 네트워크(198) 또는 제2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크 내에서 전자 장치(101)를 확인 또는 인증할 수 있다.

- [51] 무선 통신 모듈(192)은 4G 네트워크 이후의 5G 네트워크 및 차세대 통신 기술, 예를 들어, NR 접속 기술(new radio access technology)을 지원할 수 있다. NR 접속 기술은 고용량 데이터의 고속 전송(eMBB(enhanced mobile broadband)), 단말 전력 최소화 및 다수 단말의 접속(mMTC(massive machine type communications)), 또는 고신뢰도와 저지연(URLLC(ultra-reliable and low-latency communications))을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은, 예를 들어, 높은 데이터 전송률 달성을 위해, 고주파 대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 고주파 대역에서의 성능 확보를 위한 다양한 기술들, 예를 들어, 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO(multiple-input and multiple-output)), 전차원 다중입출력(FD-MIMO: full dimensional MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 또는 대규모 안테나(large scale antenna)와 같은 기술들을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 전자 장치(101), 외부 전자 장치(예: 전자 장치(104)) 또는 네트워크 시스템(예: 제2 네트워크(199))에 규정되는 다양한 요구사항을 지원할 수 있다. 일실시예에 따르면, 무선 통신 모듈(192)은 eMBB 실험을 위한 Peak data rate(예: 20Gbps 이상), mMTC 실험을 위한 손실 Coverage(예: 164dB 이하), 또는 URLLC 실험을 위한 U-plane latency(예: 다운링크(DL) 및 업링크(UL) 각각 0.5ms 이하, 또는 라운드 트립 1ms 이하)를 지원할 수 있다.

- [52] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부의 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 서브스트레이트(예: PCB) 위에 형성된 도전체 또는 도전성 패턴으로 이루어진 방사체를 포함하는 안테나를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 안테나

모듈(197)은 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다. 이런 경우, 제1 네트워크(198) 또는 제2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크에서 사용되는 통신 방식에 적합한 적어도 하나의 안테나가, 예를 들면, 통신 모듈(190)에 의하여 상기 복수의 안테나들로부터 선택될 수 있다. 신호 또는 전력은 상기 선택된 적어도 하나의 안테나를 통하여 통신 모듈(190)과 외부의 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다. 어떤 실시예에 따르면, 방사체 이외에 다른 부품(예: RFIC(radio frequency integrated circuit))이 추가로 안테나 모듈(197)의 일부로 형성될 수 있다.

- [53] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 mmWave 안테나 모듈을 형성할 수 있다. 일실시예에 따르면, mmWave 안테나 모듈은 인쇄 회로 기판, 상기 인쇄 회로 기판의 제1 면(예: 아래 면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 지정된 고주파 대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있는 RFIC, 및 상기 인쇄 회로 기판의 제2 면(예: 윗 면 또는 측 면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 상기 지정된 고주파 대역의 신호를 송신 또는 수신할 수 있는 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다.
- [54] 상기 구성요소들 중 적어도 일부는 주변 기기들간 통신 방식(예: 버스, GPIO(general purpose input and output), SPI(serial peripheral interface), 또는 MIPI(mobile industry processor interface))을 통해 서로 연결되고 신호(예: 명령 또는 데이터)를 상호간에 교환할 수 있다.
- [55] 일실시예에 따르면, 명령 또는 데이터는 제2 네트워크(199)에 연결된 서버(108)를 통해서 전자 장치(101)와 외부의 전자 장치(104)간에 송신 또는 수신될 수 있다. 외부의 전자 장치(102, 또는 104) 각각은 전자 장치(101)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(101)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 외부의 전자 장치들(102, 104, 또는 108) 중 하나 이상의 외부의 전자 장치들에서 실행될 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(101)가 어떤 기능이나 서비스를 자동으로, 또는 사용자 또는 다른 장치로부터의 요청에 반응하여 수행해야 할 경우에, 전자 장치(101)는 기능 또는 서비스를 자체적으로 실행시키는 대신에 또는 추가적으로, 하나 이상의 외부의 전자 장치들에게 그 기능 또는 그 서비스의 적어도 일부를 수행하라고 요청할 수 있다. 상기 요청을 수신한 하나 이상의 외부의 전자 장치들은 요청된 기능 또는 서비스의 적어도 일부, 또는 상기 요청과 관련된 추가 기능 또는 서비스를 실행하고, 그 실행의 결과를 전자 장치(101)로 전달할 수 있다. 전자 장치(101)는 상기 결과를, 그대로 또는 추가적으로 처리하여, 상기 요청에 대한 응답의 적어도 일부로서 제공할 수 있다. 이를 위하여, 예를 들면, 클라우드 컴퓨팅, 분산 컴퓨팅, 모바일 에지 컴퓨팅(MEC: mobile edge computing), 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다. 전자 장치(101)는, 예를 들어, 분산 컴퓨팅 또는 모바일 에지 컴퓨팅을 이용하여 초저지연 서비스를 제공할 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 외부의 전자 장치(104)는 IoT(internet of things)

기기를 포함할 수 있다. 서버(108)는 기계 학습 및/또는 신경망을 이용한 지능형 서버일 수 있다. 일실시예에 따르면, 외부의 전자 장치(104) 또는 서버(108)는 제2 네트워크(199) 내에 포함될 수 있다. 전자 장치(101)는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스(예: 스마트 홈, 스마트 시티, 스마트 카, 또는 헬스케어)에 적용될 수 있다.

[56] 도 2는, 다양한 실시예들에 따른, 레거시 네트워크 통신 및 5G 네트워크 통신을 지원하기 위한 전자 장치의 블록도이다.

[57] 도 2를 참조하면, 전자 장치(301)는 제1 커뮤니케이션 프로세서(212), 제2 커뮤니케이션 프로세서(214), 제1 RFIC(radio frequency integrated circuit, 222), 제2 RFIC(224), 제3 RFIC(226), 제4 RFIC(228), 제1 RFFE(radio frequency front end, 232), 제2 RFFE(234), 제1 안테나 모듈(242), 제2 안테나 모듈(244), 및 안테나(248)를 포함할 수 있다. 전자 장치(301)는 프로세서(320) 및 메모리(예: 도 1의 메모리(130))를 더 포함할 수 있다. 제2 네트워크(399)는 제1 셀룰러 네트워크(292)와 제2 셀룰러 네트워크(294)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 전자 장치(301)는 도 3에 기재된 부품들 중 적어도 하나의 부품을 더 포함할 수 있고, 제2 네트워크(399)는 적어도 하나의 다른 네트워크를 더 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212), 제2 커뮤니케이션 프로세서(214), 제1 RFIC(222), 제2 RFIC(224), 제4 RFIC(228), 제1 RFFE(232), 및 제2 RFFE(234)는 무선 통신 모듈(392)의 적어도 일부를 형성할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 제4 RFIC(228)는 생략되거나, 제3 RFIC(226)의 일부로서 포함될 수 있다.

[58] 제1 커뮤니케이션 프로세서(212)는 제1 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, 제1 셀룰러 네트워크(292)는 2세대(2G), 3세대(3G), 4세대(4G), 및/또는 long term evolution(LTE) 네트워크를 포함하는 레거시 네트워크일 수 있다. 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 제2 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, 제2 셀룰러 네트워크(294)는 3GPP에서 정의하는 5G 네트워크일 수 있다. 추가적으로, 일실시예에 따르면, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 제2 셀룰러 네트워크(294)와의 무선 통신에 사용될 대역 중 다른 지정된 대역(예: 약 6GHz 이하)에 대응하는 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 5G 네트워크 통신을 지원할 수 있다. 일실시예에 따르면, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212)와 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 단일(single) 칩 또는 단일 패키지 내에 구현될 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)는 프로세서(320), 도 3의 보조 프로세서(323), 또는 통신 모듈(과 단일 칩 또는 단일

패키지 내에 형성될 수 있다.

- [59] 제1 RFIC(222)는, 송신 시에, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212)에 의해 생성된 기저대역(baseband) 신호를 제1 셀룰러 네트워크(292)(예: 레거시 네트워크)에 사용되는 약 700MHz 내지 약 3GHz의 라디오 주파수(radio frequency, RF) 신호로 변환할 수 있다. 수신 시에는, RF 신호가 안테나(예: 제1 안테나 모듈(242))를 통해 제1 셀룰러 네트워크(292)(예: 레거시 네트워크)로부터 획득되고, RFFE(예: 제1 RFFE(232))를 통해 전처리(preprocess)될 수 있다. 제1 RFIC(222)는 전처리된 RF 신호를 제1 커뮤니케이션 프로세서(212)에 의해 처리될 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다.
- [60] 제2 RFIC(224)는, 송신 시에, 제1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)에 의해 생성된 기저대역 신호를 제2 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: 제2 안테나 모듈(244))를 통해 제2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)로부터 획득되고, RFFE(예: 제2 RFFE(234))를 통해 전처리될 수 있다. 제2 RFIC(224)는 전처리된 5G Sub6 RF 신호를 제1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214) 중 대응하는 통신 프로세서에 의해 처리될 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다.
- [61] 제3 RFIC(226)는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)에 의해 생성된 기저대역 신호를 제2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)에서 사용될 5G Above6 대역(예: 약 6GHz ~ 약 60GHz)의 RF 신호(이하, 5G Above6 RF 신호)로 변환할 수 있다. 수신 시에는, 5G Above6 RF 신호가 안테나(예: 안테나(248))를 통해 제2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)로부터 획득되고 제3 RFFE(236)를 통해 전처리될 수 있다. 예를 들어, 제3 RFFE(236)는 위상 변환기(phase shifter)(238)를 이용하여 신호의 전처리를 수행할 수 있다. 제3 RFIC(226)는 전처리된 5G Above 6 RF 신호를 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)에 의해 처리될 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다. 일실시예에 따르면, 제3 RFFE(236)는 제3 RFIC(226)의 일부로서 형성될 수 있다.
- [62] 전자 장치(301)는, 일실시예에 따르면, 제3 RFIC(226)와 별개로 또는 적어도 그 일부로서, 제4 RFIC(228)를 포함할 수 있다. 이런 경우, 제4 RFIC(228)는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214)에 의해 생성된 기저대역 신호를 중간(intermediate) 주파수 대역(예: 약 9GHz ~ 약 11GHz)의 RF 신호(이하, IF (intermediate frequency) 신호)로 변환한 뒤, 상기 IF 신호를 제3 RFIC(226)로 전달할 수 있다. 제3 RFIC(226)는 IF 신호를 5G Above6 RF 신호로 변환할 수 있다. 수신 시에, 5G Above6 RF 신호가 안테나(예: 안테나(248))를 통해 제2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)로부터 수신되고 제3 RFIC(226)에 의해 IF 신호로 변환될 수 있다. 제4 RFIC(228)는 IF 신호를 제2 통신 프로세서(214)가 처리할 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다.

- [63] 일시예에 따르면, 제1 RFIC(222)와 제2 RFIC(224)는 단일 칩 또는 단일 패키지의 적어도 일부로 구현될 수 있다. 일실시예에 따르면, 제1 RFFE(232)와 제2 RFFE(234)는 단일 칩 또는 단일 패키지의 적어도 일부로 구현될 수 있다. 일시예에 따르면, 제1 안테나 모듈(242) 또는 제2 안테나 모듈(244)중 적어도 하나의 안테나 모듈은 생략되거나 다른 안테나 모듈과 결합되어 대응하는 복수의 대역들의 RF 신호들을 처리할 수 있다.
- [64] 일실시예에 따르면, 제3 RFIC(226)와 안테나(248)는 동일한 서브스트레이트에 배치되어 제3 안테나 모듈(246)을 형성할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 모듈(392) 또는 프로세서(320)가 제1 서브스트레이트(예: main PCB)에 배치될 수 있다. 이런 경우, 제1 서브스트레이트와 별도의 제2 서브스트레이트(예: sub PCB)의 일부 영역(예: 하면)에 제3 RFIC(226)가, 다른 일부 영역(예: 상면)에 안테나(248)가 배치되어, 제3 안테나 모듈(246)이 형성될 수 있다. 일실시예에 따르면, 안테나(248)는, 예를 들어, 빔포밍에 사용될 수 있는 안테나 어레이를 포함할 수 있다. 제3 RFIC(226)와 안테나(248)를 동일한 서브스트레이트에 배치함으로써 그 사이의 전송 선로의 길이를 줄이는 것이 가능하다. 이는, 예를 들면, 5G 네트워크 통신에 사용되는 고주파 대역(예: 약 6GHz ~ 약 60GHz)의 신호가 전송 선로에 의해 손실(예: 감쇄)되는 것을 줄일 수 있다. 이로 인해, 전자 장치(301)는 제2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)와의 통신의 품질 또는 속도를 향상시킬 수 있다.
- [65] 제2 셀룰러 네트워크(294)(예: 5G 네트워크)는 제1 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(301)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(320), 제1 커뮤니케이션 프로세서(212), 또는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214))에 의해 액세스될 수 있다.
- [66] 도 3은, 도 2를 참조하여 설명된 안테나 모듈의 구조의 일실시예를 도시한 것이다.
- [67] 도 3의 300a는, 상기 제3 안테나 모듈(246)을 일측에서 바라본 사시도(perspective view)이고, 도 3의 300b는 상기 제3 안테나 모듈(246)을 다른 측에서 바라본 사시도이다. 도 3의 300c는 상기 제3 안테나 모듈(246)의 A-A'에 대한 단면도(cross-sectional view)이다.
- [68] 도 3를 참조하면, 일실시예에서, 제3 안테나 모듈(246)은 인쇄회로기판(310),

안테나 어레이(330), RFIC(radio frequency integrate circuit)(352), PMIC(power manage integrate circuit)(354), 모듈 인터페이스(미도시)를 포함할 수 있다.

선택적으로, 제3 안테나 모듈(246)은 차폐 부재(390)를 더 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서는, 상기 언급된 부품들 중 적어도 하나가 생략되거나, 상기 부품들 중 적어도 두 개가 일체로 형성될 수도 있다.

- [69] 인쇄회로기판(310)은 복수의 도전성 레이어들, 및 상기 도전성 레이어들과 교번하여 적층된 복수의 비도전성 레이어들을 포함할 수 있다. 상기 인쇄회로기판(310)은, 상기 도전성 레이어에 형성된 배선들 및 도전성 비아들을 이용하여 인쇄회로기판(310) 및/또는 외부에 배치된 다양한 전자 부품들 간 전기적 연결을 제공할 수 있다.
- [70] 안테나 어레이(330)(예를 들어, 도 2의 248)는, 방향성 빔을 형성하도록 배치된 복수의 안테나 엘리먼트들(332, 334, 336, 또는 338)을 포함할 수 있다. 상기 안테나 엘리먼트들은, 도식된 바와 같이 인쇄회로기판(310)의 제1 면에 형성될 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 안테나 어레이(330)는 인쇄회로기판(310)의 내부에 형성될 수 있다. 실시예들에 따르면, 안테나 어레이(330)는, 동일 또는 상이한 형상 또는 종류의 복수의 안테나 어레이들(예: 다이폴 안테나 어레이, 및/또는 패치 안테나 어레이)을 포함할 수 있다.
- [71] RFIC(352)(예를 들어, 도 2의 제3 RFIC(226))는, 상기 안테나 어레이(330)와 이격된, 인쇄회로기판(310)의 다른 영역(예: 상기 제1 면의 반대쪽인 제2 면)에 배치될 수 있다. 상기 RFIC(352)는, 안테나 어레이(330)를 통해 송/수신되는, 선택된 주파수 대역의 신호를 처리할 수 있도록 구성될 수 있다. 일실시예에 따르면, RFIC(352)는, 송신 시에, 통신 프로세서(예: 도 2의 제1 커뮤니케이션 프로세서(212), 제2 커뮤니케이션 프로세서(214))(미도시)로부터 획득된 기저대역 신호를 지정된 대역의 RF 신호로 변환할 수 있다. 상기 RFIC(352)는, 수신 시에, 안테나 어레이(330)를 통해 수신된 RF 신호를, 기저대역 신호로 변환하여 통신 프로세서에 전달할 수 있다.
- [72] 다른 실시예에 따르면, RFIC(352)는, 송신 시에, IFIC(intermediate frequency integrate circuit)(예를 들어, 도 2의 제4 RFIC(228))로부터 획득된 IF 신호(예: 약 9GHz ~ 약 11GHz)를 선택된 대역의 RF 신호로 상향 변환(up-convert) 할 수 있다. 상기 RFIC(352)는, 수신 시에, 안테나 어레이(330)를 통해 획득된 RF 신호를 하향 변환(down-convert)하여 IF 신호로 변환하여 상기 IFIC에 전달할 수 있다.
- [73] PMIC(354)는, 상기 안테나 어레이와 이격된, 인쇄회로기판(310)의 다른 일부 영역(예: 상기 제2 면)에 배치될 수 있다. PMIC(354)는 메인 PCB(미도시)로부터 전압을 공급받아서, 안테나 모듈 상의 다양한 부품(예를 들어, RFIC(352))에 필요한 전원을 제공할 수 있다.
- [74] 차폐 부재(390)는 RFIC(352) 또는 PMIC(354) 중 적어도 하나를 전자기적으로 차폐하도록 상기 인쇄회로기판(310)의 일부(예를 들어, 상기 제2 면)에 배치될 수 있다. 일실시예에 따르면, 차폐 부재(390)는 쉴드캔을 포함할 수 있다.

- [75] 도시되지 않았으나, 다양한 실시예들에서, 제3 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 연결 부재를 통하여, 상기 제3 안테나 모듈(246)의 RFIC(352) 및/또는 PMIC(354)가 상기 인쇄회로기판과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [76] 도 4는, 일실시예에 따른 전자 장치를 나타내는 도면이다.
- [77] 도 4를 참조하면, 일실시예에 따른 전자 장치(400)는, 전자 장치(400)의 외관을 형성하는 하우징을 포함할 수 있다. 예를 들어, 하우징은 전면(400A), 후면(400B), 및 전면(400A) 및 후면(400B) 사이의 공간을 둘러싸는 측면(400C)을 포함할 수 있다. 일실시예에서, 하우징(410)은, 전면(400A), 후면(400B) 및/또는 측면(400C)들 중 적어도 일부를 형성하는 구조(예: 도 5의 프레임 구조(440))를 지칭할 수도 있다.
- [78] 일실시예에 따른 전자 장치(400)는, 실질적으로 투명한 전면 플레이트(402)를 포함할 수 있다. 일실시예에서, 전면 플레이트(402)는 전면(400A)의 적어도 일부를 형성할 수 있다. 일실시예에서, 전면 플레이트(402)는, 예를 들어, 다양한 코팅 레이어들을 포함하는 글라스 플레이트, 또는 폴리머 플레이트를 포함할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [79] 일실시예에 따른 전자 장치(400)는, 실질적으로 불투명한 후면 플레이트(411)를 포함할 수 있다. 일실시예에서, 후면 플레이트(411)는 후면(400B)의 적어도 일부를 형성할 수 있다. 일실시예에서, 후면 플레이트(411)는 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.
- [80] 일실시예에 따른 전자 장치(400)는 측면 베젤 구조(또는 측면 부재)(418)(예: 도 5의 프레임 구조(440)의 측벽(441))을 포함할 수 있다. 일실시예에서, 측면 베젤 구조(418)는 전면 플레이트(402) 및/또는 후면 플레이트(411)와 결합되어, 전자 장치(400)의 측면(400C)의 적어도 일부를 형성할 수 있다. 예를 들어, 측면 베젤 구조(418)는 전자 장치(400)의 측면(400C)을 전부 형성할 수도 있고, 다른 예를 들어, 측면 베젤 구조(418)는 전면 플레이트(402) 및/또는 후면 플레이트(411)와 함께 전자 장치(400)의 측면(400C)을 형성할 수도 있다.
- [81] 도시된 실시 예와 달리, 전자 장치(400)의 측면(400C)이 전면 플레이트(402) 및/또는 후면 플레이트(411)에 의해 부분적으로 형성되는 경우, 전면 플레이트(402) 및/또는 후면 플레이트(411)는 그 가장자리에서 후면 플레이트(411) 및/또는 전면 플레이트(402)를 향하여 휘어져 심리스하게(seamless) 연장되는 영역을 포함할 수 있다. 상기 전면 플레이트(402) 및/또는 후면 플레이트(411)의 상기 연장되는 영역은, 예를 들어, 전자 장치(400)의 긴 엣지(long edge)의 양단에 위치할 수 있으나, 상술한 예에 의해

제한되는 것은 아니다.

- [82] 일실시예에서, 측면 베젤 구조(418)는 금속 및/또는 폴리머를 포함할 수 있다. 일실시예에서, 후면 플레이트(411) 및 측면 베젤 구조(418)는 일체로 형성될 수 있고, 동일한 물질(예: 알루미늄과 같은 금속 물질)을 포함할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 후면 플레이트(411) 및 측면 베젤 구조(418)는 별개의 구성으로 형성되거나 및/또는 서로 상이한 물질을 포함할 수도 있다.
- [83] 일실시예에서, 전자 장치(400)는 디스플레이(420), 오디오 모듈(403, 404, 407), 센서 모듈(미도시), 카메라 모듈(405, 412, 413), 키 입력 장치(417), 발광 소자(미도시), 및/또는 커넥터 홀(408) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 전자 장치(400)는, 상기 구성요소들 중 적어도 하나(예: 키 입력 장치(417) 또는 발광 소자(미도시))를 생략하거나, 다른 구성요소를 추가적으로 포함할 수 있다.
- [84] 일실시예에서, 디스플레이(420)는 전면 플레이트(402)의 상당 부분을 통하여 시각적으로 노출될 수 있다. 예를 들어, 디스플레이(420)의 적어도 일부는 전면(400A)을 형성하는 전면 플레이트(402)를 통하여 보일 수 있다. 일실시예에서, 디스플레이(420)는 전면 플레이트(402)의 배면에 배치될 수 있다.
- [85] 일실시예에서, 디스플레이(420)의 외곽 형상은, 디스플레이(420)에 인접한 전면 플레이트(402)의 외곽 형상과 대체로 동일하게 형성될 수 있다. 일실시예에서, 디스플레이(420)가 시각적으로 노출되는 면적을 확장하기 위하여, 디스플레이(420)의 외곽과 전면 플레이트(402)의 외곽 간의 간격은 대체로 동일하게 형성될 수 있다.
- [86] 일실시예에서, 디스플레이(420)(또는 전자 장치(400)의 전면(400A))은 화면 표시 영역(420A)을 포함할 수 있다. 일실시예에서, 디스플레이(420)는 화면 표시 영역(420A)을 통해 사용자에게 시각적 정보를 제공할 수 있다. 도시된 실시예에서는, 전면(400A)을 정면으로 바라보았을 때, 화면 표시 영역(420A)이 전면(400A)의 외곽과 이격되어 전면(400A)의 내측에 위치하는 것으로 도시되었으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 다른 실시예에서, 전면(400A)을 정면으로 바라보았을 때, 화면 표시 영역(420A)의 가장자리의 적어도 일부는 전면(400A)(또는 전면 플레이트(402))의 가장자리와 실질적으로 일치될 수도 있다.
- [87] 일실시예에서, 화면 표시 영역(420A)은 사용자의 생체 정보를 획득하도록 구성된 센싱 영역(420B)을 포함할 수 있다. 여기서, "화면 표시 영역(420A)이 센싱 영역(420B)을 포함함"의 의미는 센싱 영역(420B)의 적어도 일부가 화면 표시 영역(420A)에 겹쳐질 수 있는 것(overlapped)으로 이해될 수 있다. 예를 들어, 센싱 영역(420B)은 화면 표시 영역(420A)의 다른 영역과 마찬가지로 디스플레이(420)에 의해 시각 정보를 표시할 수 있고, 추가적으로 사용자의 생체 정보(예: 지문)를 획득할 수 있는 영역을 의미할 수 있다. 다른 실시예에서, 센싱 영역(420B)은 키 입력 장치(417)에 형성될 수도 있다.

- [88] 일실시예에서, 디스플레이(420)는 제1 카메라 모듈(405)이 위치하는 영역을 포함할 수 있다. 일실시예에서, 디스플레이(420)의 상기 영역에는 개구부가 형성되고, 제1 카메라 모듈(405)(예: 펀치 홀 카메라)은 전면(400A)을 향하도록 상기 개구부 내에 적어도 부분적으로 배치될 수 있다. 이 경우, 화면 표시 영역(420A)은 상기 개구부의 가장자리의 적어도 일부를 둘러쌀 수 있다. 다른 실시예에서, 제1 카메라 모듈(405)(예: 언더 디스플레이 카메라(under display camera, UDC))은 디스플레이(420)의 상기 영역과 중첩되도록 디스플레이(420) 아래에 배치될 수 있다. 이 경우, 디스플레이(420)는 상기 영역을 통해 사용자에게 시각적 정보를 제공할 수 있고, 추가적으로 제1 카메라 모듈(405)은 디스플레이(420)의 상기 영역을 통해 전면(400A)을 향하는 방향에 대응되는 이미지를 획득할 수 있다.
- [89] 일실시예에서, 디스플레이(420)는, 터치 감지 회로, 터치의 세기(압력)를 측정할 수 있는 압력 센서, 및/또는 자기장 방식의 스타일러스 펜을 검출하는 디지털라이저와 결합되거나 인접하여 배치될 수 있다.
- [90] 일실시예에서, 오디오 모듈(403, 404, 407)(예: 도 12의 오디오 모듈(1270))은 마이크 홀(403, 404) 및 스피커 홀(407)을 포함할 수 있다.
- [91] 일실시예에서, 마이크 홀(403, 404)은 측면(400C)의 일부 영역에 형성된 제1 마이크 홀(403) 및 후면(400B)의 일부 영역에 형성된 제2 마이크 홀(404)을 포함할 수 있다. 마이크 홀(403, 404)의 내부에는 외부의 소리를 획득하기 위한 마이크(미도시)가 배치될 수 있다. 마이크는 소리의 방향을 감지할 수 있도록 복수개의 마이크를 포함할 수 있다.
- [92] 일실시예에서, 후면(400B)의 일부 영역에 형성된 제2 마이크 홀(404)은, 카메라 모듈(405, 412, 413)에 인접하도록 배치될 수 있다. 예를 들어, 제2 마이크 홀(404)은 카메라 모듈(405, 412, 413)의 동작에 따라 소리를 획득할 수 있다. 다만 이에 제한되는 것은 아니다.
- [93] 일실시예에서, 스피커 홀(407)은, 외부 스피커 홀(407) 및 통화용 리시버 홀(미도시)을 포함할 수 있다. 외부 스피커 홀(407)은 전자 장치(400)의 측면(400C)의 일부에 형성될 수 있다. 다른 실시예에서, 외부 스피커 홀(407)은 마이크 홀(403)과 하나의 홀로 구현될 수 있다. 도시되지 않았으나, 통화용 리시버 홀(미도시)은 측면(400C)의 다른 일부에 형성될 수 있다. 예를 들어, 통화용 리시버 홀은, 측면(400C)에서 외부 스피커 홀(407)의 반대편에 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 1의 도시를 기준으로, 외부 스피커 홀(407)은 전자 장치(400)의 하단부에 해당하는 측면(400C)에 형성되고, 통화용 리시버 홀은 전자 장치(400)의 상단부에 해당하는 측면(400C)에 형성될 수 있다. 다만 이에 제한되는 것은 아니며, 다른 실시예에서, 통화용 리시버 홀은 측면(400C)이 아닌 위치에 형성될 수도 있다. 예를 들어, 통화용 리시버 홀은 전면 플레이트(402)(또는, 디스플레이(420))와 측면 베젤 구조(418) 사이의 이격된 공간에 의해 형성될 수도 있다.

- [94] 일실시에에서, 전자 장치(400)는 외부 스피커 홀(407) 및/또는 통화용 리시버 홀(미도시)을 통해 하우징의 외부로 소리를 출력하도록 구성되는 적어도 하나의 스피커(미도시)를 포함할 수 있다.
- [95] 일실시에에서, 센서 모듈(미도시)(예: 도 12의 센서 모듈(1276))은, 전자 장치(400)의 내부의 작동 상태, 또는 외부의 환경 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 예를 들어, 센서 모듈은, 근접 센서, HRM 센서, 지문 센서, 제스처 센서, 자이로 센서, 기압 센서, 마그네틱 센서, 가속도 센서, 그림 센서, 컬러 센서, IR(infrared) 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 조도 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [96] 일실시에에서, 카메라 모듈(405, 412, 413)(예: 도 1의 카메라 모듈(180))은, 전자 장치(400)의 전면(400A)을 향하도록 배치된 제1 카메라 모듈(405), 후면(400B)을 향하도록 배치되는 제2 카메라 모듈(412), 및 플래시(413)를 포함할 수 있다.
- [97] 일실시에에서, 제2 카메라 모듈(412)은 복수의 카메라들(예: 듀얼 카메라, 트리플 카메라 또는 쿼드 카메라)를 포함할 수 있다. 다만, 제2 카메라 모듈(412)이 반드시 복수의 카메라들을 포함하는 것으로 한정되는 것은 아니며, 하나의 카메라를 포함할 수도 있다.
- [98] 일실시에에서, 제1 카메라 모듈(405) 및 제2 카메라 모듈(412)은, 하나 또는 복수의 렌즈들, 이미지 센서, 및/또는 이미지 시그널 프로세서를 포함할 수 있다.
- [99] 일실시에에서, 플래시(413)는, 예를 들어, 발광 다이오드 또는 제논 램프(xenon lamp)를 포함할 수 있다. 다른 실시 예에서, 2개 이상의 렌즈들(적외선 카메라, 광각 및 망원 렌즈) 및 이미지 센서들이 전자 장치(400)의 한 면에 배치될 수 있다.
- [100] 일실시에에서, 키 입력 장치(417)는 전자 장치(400)의 측면(400C)에 배치될 수 있다. 다른 실시 예에서, 전자 장치(400)는 키 입력 장치(417) 중 일부 또는 전부를 포함하지 않을 수 있고, 포함되지 않은 키 입력 장치(417)는 디스플레이(420) 상에 소프트 키와 같은 다른 형태로 구현될 수 있다.
- [101] 일실시에에서, 커넥터 홀(408)은 외부 장치의 커넥터가 수용될 수 있도록 전자 장치(400)의 측면(400C)에 형성될 수 있다. 커넥터 홀(408) 내에는 외부 장치의 커넥터와 전기적으로 연결되는 연결 단자가 배치될 수 있다. 일실시에에 따른 전자 장치(400)는 상기 연결 단자를 통해 송수신되는 전기적인 신호를 처리하기 위한 인터페이스 모듈을 포함할 수 있다.
- [102] 일실시에에서, 전자 장치(400)는 발광 소자(미도시)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 발광 소자(미도시)는 하우징의 전면(400A)에 배치될 수 있다. 상기 발광 소자(미도시)는 전자 장치(400)의 상태 정보를 광 형태로 제공할 수 있다. 다른 실시 예에서, 상기 발광 소자(미도시)는 제1 카메라 모듈(405)의 동작과 연동되는 광원을 제공할 수 있다. 예를 들어, 상기 발광 소자(미도시)는, LED, IR LED 및/또는 제논 램프를 포함할 수 있다.
- [103] 도 5는, 일실시에에 따른 전자 장치의 분해 사시도(exploded perspective

view)이다.

- [104] 이하에서, 전술한 구성과 동일한 참조 부호를 갖는 구성에 대해 중복되는 설명은 생략한다.
- [105] 도 5를 참조하면, 일실시예에 따른 전자 장치(400)는, 프레임 구조(440), 제1 인쇄 회로 기판(450), 제2 인쇄 회로 기판(452), 커버 플레이트(460), 및 배터리(470)를 포함할 수 있다.
- [106] 일실시예에서, 프레임 구조(440)는, 전자 장치(400)의 외관(예: 도 1의 측면(400C))을 형성하는 측벽(441) 및 상기 측벽(441)으로부터 내측으로 연장되는 지지 부분(443)을 포함할 수 있다. 일실시예에서, 프레임 구조(440)는 디스플레이(420) 및 후면 플레이트(411) 사이에 배치될 수 있다. 일실시예에서, 프레임 구조(440)의 측벽(441)은 후면 플레이트(411) 및 전면 플레이트(402)(및/또는 디스플레이(420)) 사이의 공간을 둘러쌀 수 있고, 프레임 구조(440)의 지지 부분(443)은, 상기 공간 내에서 측벽(441)으로부터 연장될 수 있다.
- [107] 일실시예에서, 프레임 구조(440)는 전자 장치(400)에 포함된 다른 구성요소들을 지지하거나 수용할 수 있다. 예를 들어, 일 방향(예: +z 방향)을 향하는 프레임 구조(440)의 일 면에는 디스플레이(420)가 배치될 수 있고, 디스플레이(420)는 프레임 구조(440)의 지지 부분(443)에 의해 지지될 수 있다. 다른 예를 들어, 프레임 구조(440)의 상기 일 방향과 반대 방향(예: -z 방향)을 향하는 타 면에는 제1 인쇄 회로 기판(450), 제2 인쇄 회로 기판(452), 배터리(470), 및 제2 카메라 모듈(412)이 배치될 수 있다. 제1 인쇄 회로 기판(450), 제2 인쇄 회로 기판(452), 배터리(470) 및 제2 카메라 모듈(412)은 프레임 구조(440)의 측벽(441) 및/또는 지지 부분(443)에 의해 정의되는 리세스에 각각 안착될 수 있다.
- [108] 일실시예에서, 제1 인쇄 회로 기판(450), 제2 인쇄 회로 기판(452) 및 배터리(470)는 프레임 구조(440)와 각각 결합될 수 있다. 예를 들어, 제1 인쇄 회로 기판(450) 및 제2 인쇄 회로 기판(452)은, 스크류(screw)와 같은 결합 부재를 통해, 프레임 구조(440)에 고정 배치될 수 있다. 예를 들어, 배터리(470)는 접착 부재(예: 양면 테이프)를 통해 프레임 구조(440)에 고정 배치될 수 있다. 그러나, 상술한 예에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [109] 일실시예에서, 커버 플레이트(460)는 제1 인쇄 회로 기판(450) 및 후면 플레이트(411) 사이에 배치될 수 있다. 일실시예에서, 제1 인쇄 회로 기판(450) 상에는 커버 플레이트(460)가 배치될 수 있다. 예를 들어, 커버 플레이트(460)는 제1 인쇄 회로 기판(450)의 -z 방향을 향하는 면에 배치될 수 있다.
- [110] 일실시예에서, 커버 플레이트(460)는, z 축을 기준으로, 제1 인쇄 회로 기판(450)과 적어도 부분적으로 중첩될 수 있다. 일실시예에서, 커버 플레이트(460)는 제1 인쇄 회로 기판(450)의 적어도 일부 영역을 덮을 수 있다. 이를 통해, 커버 플레이트(460)는 제1 인쇄 회로 기판(450)을 물리적인

충격으로부터 보호하거나, 제1 인쇄 회로 기판(450)에 결합된 커넥터(예: 도 3의 커넥터(34))의 이탈을 방지할 수 있다.

- [111] 일실시예에서, 커버 플레이트(460)는, 결합 부재(예: 스크류)를 통해 제1 인쇄 회로 기판(450)에 고정 배치되거나, 또는 상기 결합 부재를 통해 제1 인쇄 회로 기판(450)과 함께 프레임 구조(440)에 결합될 수 있다.
- [112] 일실시예에서, 디스플레이(420)는 프레임 구조(440) 및 전면 플레이트(402) 사이에 배치될 수 있다. 예를 들어, 디스플레이(420)의 일 측(예: +z 방향)에는 전면 플레이트(402)가 배치되고, 타 측(예: -z 방향)에는 프레임 구조(440)가 배치될 수 있다.
- [113] 일실시예에서, 전면 플레이트(402)는 디스플레이(420)와 결합될 수 있다. 예를 들어, 전면 플레이트(402) 및 디스플레이(420)는, 그 사이에 개재되는 광학용 접착 부재(예: optically clear adhesive(OCA) 또는 optically clear resin(OCR))를 통해 서로 접착될 수 있다.
- [114] 일실시예에서, 전면 플레이트(402)는 프레임 구조(440)와 결합될 수 있다. 예를 들어, 전면 플레이트(402)는, z 축 방향으로 바라보았을 때, 디스플레이(420) 바깥으로 연장되는 외곽부를 포함할 수 있고, 전면 플레이트(402)의 상기 외곽부와 프레임 구조(440)(예: 측벽(441)) 사이에 배치되는 접착 부재(예: 양면 테이프)를 통해, 프레임 구조(440)와 접착될 수 있다. 다만 상술한 예에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [115] 일실시예에서, 제1 인쇄 회로 기판(450) 및/또는 제2 인쇄 회로 기판(452)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 통신 프로세서 중 하나 또는 그 이상을 포함할 수 있다. 메모리는, 예를 들어, 휘발성 메모리 또는 비 휘발성 메모리를 포함할 수 있다. 인터페이스는, 예를 들어, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 및/또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다. 인터페이스는 전자 장치(400)를 외부 전자 장치와 전기적 또는 물리적으로 연결시킬 수 있으며, USB 커넥터, SD 카드/MMC 커넥터, 또는 오디오 커넥터를 포함할 수 있다. 일실시예에서, 제1 인쇄 회로 기판(450) 및 제2 인쇄 회로 기판(452)은 연결 부재(예: 연성 인쇄 회로 기판)를 통해 서로 작동적으로 또는 전기적으로 연결될 수 있다.
- [116] 일실시예에서, 배터리(470)는 전자 장치(400)의 적어도 하나의 구성 요소에 전력을 공급할 수 있다. 예를 들면, 배터리(470)는 재충전 가능한 2차 전지, 또는 연료 전지를 포함할 수 있다. 배터리(470)의 적어도 일부는 제1 인쇄 회로 기판(450) 및/또는 제2 인쇄 회로 기판(452)과 실질적으로 동일 평면 상에 배치될 수 있다.
- [117] 일실시예에 따른 전자 장치(400)는, 안테나 모듈(미도시)을 포함할 수 있다. 일실시예에서, 안테나 모듈은, 후면 플레이트(411)와 배터리(470) 사이에 배치될

수 있다. 안테나 모듈은, 예를 들어, NFC(near field communication) 안테나, 무선 충전 안테나, 및/또는 MST(magnetic secure transmission) 안테나를 포함할 수 있다. 안테나 모듈은, 예를 들어, 외부 장치와 근거리 통신을 하거나, 외부 장치와 전력을 무선으로 송수신 할 수 있다.

- [118] 일실시예에서, 제1 카메라 모듈(405)(예: 전면 카메라)은 렌즈가 전면 플레이트(402)(예: 도 1의 전면(400A))의 일부 영역(예: 카메라 영역(437))을 통해 외부 광을 수신할 수 있도록 프레임 구조(440)의 적어도 일부(예: 지지 부분(443))에 배치될 수 있다.
- [119] 일실시예에서, 제2 카메라 모듈(412)(예: 후면 카메라)은 프레임 구조(440) 및 후면 플레이트(411) 사이에 배치될 수 있다. 일실시예에서, 제2 카메라 모듈(412)은 연결 부재(예: 커넥터)를 통해 제1 인쇄 회로 기판(450)에 전기적으로 연결될 수 있다. 일실시예에서, 제2 카메라 모듈(412)은 렌즈가 전자 장치(400)의 후면 플레이트(411)의 카메라 영역(484)을 통해 외부 광을 수신할 수 있도록 배치될 수 있다.
- [120] 일실시예에서, 카메라 영역(484)은 후면 플레이트(411)의 표면(예: 도 1의 후면(400B))에 형성될 수 있다. 일실시예에서, 카메라 영역(484)은 제2 카메라 모듈(412)의 렌즈로 외부의 광이 입사 될 수 있도록 적어도 부분적으로 투명하게 형성될 수 있다. 일실시예에서, 카메라 영역(484)의 적어도 일부는 후면 플레이트(411)의 상기 표면으로부터 소정의 높이로 돌출될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 실시 예에서, 카메라 영역(484)은 후면 플레이트(411)의 표면과 실질적으로 동일한 평면을 형성할 수도 있다.
- [121] 일실시예에서, 전자 장치(400)의 하우징은, 전자 장치(400)의 외관의 적어도 일부를 형성하는 구성 또는 구조를 의미할 수 있다. 이러한 점에서, 전자 장치(400)의 외관을 형성하는 전면 플레이트(402), 프레임 구조(440), 및/또는 후면 플레이트(411) 중 적어도 일부는 전자 장치(400)의 하우징으로 참조될 수 있다.
- [122] 도 6는, 전송 선로의 유형 및 전송 길이에 따른 신호 손실(signal loss)을 도시한 그래프이다.
- [123] 도 6을 참조하면, 그래프(650)의 세로축은 전자 장치(예: 도 3의 전자 장치(400)) 내부에서 전송 선로를 통해, 신호가 전달될 때, 주파수에 따른 신호의 크기를 나타낸 것이다. 그래프(650)의 가로축은 전자 장치(400) 내부에서 전달되는 신호의 주파수를 나타낸 것이다. 그래프(650)에 도시된 신호의 크기는, 입력 신호 크기에 대한 출력 신호에 대한 비율을 의미할 수 있다.
- [124] 그래프(650)를 참조하면, 전송 선로의 유형에 따라 신호 손실이 다를 수 있다. 신호 손실은, 입력 신호의 크기와 출력 신호의 크기의 차이일 수 있다. 그래프(651)는 스트립 전송 선로(strip line)의 출력 신호 크기를 나타낸다. 그래프(652)는 마이크로 스트립 전송 선로(microstrip line)의 출력 신호 크기를 나타낸다. 그래프(653)는 도파관(waveguide)의 출력 신호 크기를 나타낸다.

- [125] 스트립 전송 선로는, 마이크로 스트립 전송 선로보다 전송 손실이 클 수 있다. 도파관은, 특정 주파수 대역(예: 100GHz 이상)에서, 상기 스트립 전송 선로 및 상기 마이크로 스트립 전송 선로 보다 전송 손실이 적을 수 있다.
- [126] 그래프(651-1), 그래프(652-1) 및 그래프(653-1)는 신호 전송 길이가 25(mm)인 신호 손실을 나타낸다. 그래프(651-2), 그래프(652-2) 및 그래프(653-1)는 신호 전송 길이가 50(mm)인 신호 손실을 나타낸다. 그래프(651-3), 그래프(652-3) 및 그래프(653-3)는 신호 전송 길이가 130(mm)인 신호 손실을 나타낸다. 그래프(651, 652)를 참조하면, 신호 전송 길이가 증가함에 따라 신호 손실이 증가할 수 있다. 일실시예에 따르면, 신호 전송 길이가 길어질수록, 마이크로 스트립 선로 및 스트립 선로를 통해 전송되는 신호의 전송 손실이 커질 수 있다. 예를 들어, 상기 스트립 전송 선로 및 상기 마이크로 스트립 전송 선로의 전송 손실은, 25(mm) 전송 선로가 50(mm) 전송 선로 보다 적을 수 있다.
- [127] 그래프(651, 652)를 참조하면, 전송 신호의 주파수에 따라 신호 손실이 다를 수 있다. 예를 들어, 상기 스트립 전송 선로 및 상기 마이크로 스트립 전송 선로의 전송 손실은, 50GHz 신호가 100GHz 신호보다 적을 수 있다. 상기 스트립 전송 선로 및 상기 마이크로 스트립 전송 선로의 전송 손실은, 주파수가 증가할수록 증가할 수 있다.
- [128] 그래프(653)를 참조하면, 상기 도파관은, 특정 주파수 대역(예: 100GHz 이상)에서의 전송 손실이, 상기 전송 선로의 길이 및 상기 전송 신호의 주파수와 무관하게 유지될 수 있다. 예를 들어, 그래프(653-1), 그래프(653-2) 및 그래프(653-3)는 실질적으로 동일한 신호 손실을 가질 수 있다.
- [129] 일실시예에 따르면, 상기 도파관은, 6G 네트워크 통신에 사용되는 주파수 대역(예: 100(GHz) 내지 300(GHz))의 신호를 전송할 수 있다. 예를 들어, 도파관은 6G 네트워크 통신을 지원하는 전자 장치(400) 내부에 배치되어, 6G 네트워크 통신을 위한 신호를 외부 전자 장치로 송신하거나, 외부 전자 장치로부터 수신할 수 있다.
- [130] 일실시예에 따르면, 상기 도파관은, 전자 장치(400) 내부의 신호 전송 경로의 길이 제약이 작을 수 있다. 통신 모듈이 배치된 인쇄 회로 기판으로부터 멀리 이격된 측면을 통해 신호를 외부로 전달하여도, 신호 전송 손실이 작을 수 있다.
- [131] 30GHz이하 대역에서, 사각형의 도파관의 사이즈는, 7.11mm * 3.56mm(차단주파수 21.097GHz, EIA 표기 WR-28)보다 크도록 요구되고 있어, 좁은 전자 장치의 내부에 배치하기 어려움이 존재하다. 도파관의 요구 단면적은, 전송 신호의 주파수가 높아질수록 줄어들 수 있다. 100GHz이상의 대역을 지원하는 전자 장치는, 도파관의 크기가 작아질 수 있어, 도파관을 전자 장치의 내부에 배치할 수 있다. 예를 들면, 100GHz 이상의 주파수 대역에서 요구되는 사각형 도파관의 사이즈는, 1.7mm * 0.83mm(차단 주파수 90.909GHz, EIA 표기 WR-7)보다 작을 수 있다.
- [132] 일실시예에 따르면, 고주파 신호의 전송을 위한 도파관의 크기는 작으므로,

전자 장치는, 100GHz 이상의 주파수를 가지는 신호를 전송하기 위한 도파관의 배치를 위한 공간을 제공할 수 있다.

- [133] 도 7은, 일실시예에 따른, 6G 네트워크 통신을 지원하기 위한 전자 장치의 내부배치를 도시한 단면도(cross-sectional view)이다.
- [134] 도 7을 참조하면, 전자 장치(예: 도 4의 전자 장치(400))는, 하우징(예: 도 4의 하우징(410)), 지지 부재(700), 디스플레이(420), 도파관(600) 및 인쇄 회로 기판(500)을 포함할 수 있다. 상기 인쇄 회로 기판(500)은, 무선 통신 회로(501), 레이어들(502) 및 급전 구조(503)를 포함할 수 있다.
- [135] 일실시예에 따르면, 지지 부재(700)는 하우징(410)의 일부를 형성할 수 있고, 전자 장치(400)의 내부 구성요소를 지지할 수 있다. 지지 부재(700)는 내부 구성요소를 지지하기 위한 프레임 구조(예: 도 5의 프레임 구조(440))일 수 있다. 지지 부재(700)는 전자 장치(400)의 내부에 배치되고, 하우징(410)의 측면(예: 도 4의 측면(400C))에 의해 지지될 수 있다. 지지 부재(700)는, 도 4의 프레임 구조(440)와 같이 하우징(410)의 측면(400C)과 일체로 형성되거나, 하우징(410)의 측면(400C)과 분리되고 하우징(410)의 내부 공간에 배치되는 구조물일 수 있다. 지지 부재(700)는 전자 장치(400)의 내부 케이스일 수 있다. 예를 들어, 지지 부재(700)는 전자 장치(400)의 내부 공간을 구획할 수 있다.
- [136] 일실시예에 따르면, 지지 부재(700)는 강성을 가지는 재질을 포함할 수 있고, 디스플레이(420)를 지지할 수 있다. 예를 들어, 지지 부재(700)는 메탈로 형성된 구조물일 수 있고, 하우징(410)의 전면(예: 도 4의 전면(400A) 또는 후면(400B))의 일부를 형성할 수 있다. 지지 부재(700)는 디스플레이(420)를 지지할 수 있다. 디스플레이(420)는 지지 부재(700)의 일 면에 배치될 수 있다. 지지 부재(700)는 도전성 재질로 형성되어, 디스플레이(420)에서 발생하는 열을 전달하여 외부로 방출하는 열방출 부재, 또는 그라운드로 기능할 수 있다. 하지만, 지지 부재(700)의 재질은 이에 한정되지 않는다.
- [137] 일실시예에 따르면, 지지 부재(700)는 도파관(600)을 지지할 수 있다. 예를 들어, 도파관(600)은, 지지 부재(700)의 일면에 배치될 수 있다. 도파관(600)은, 융착, 접착 부재 또는 접착 테잎을 통해 지지 부재(700)에 부착될 수 있다. 다른 예를 들면, 지지 부재(700)와 도파관(600)은 일체로 형성될 수 있다. 도파관(600)은, 지지 부재(700)의 일부를 형성할 수 있다.
- [138] 일실시예에 따르면, 도파관(600)의 일부는 지지 부재(700) 내에서 지지 부재(700)의 일 면을 따라 연장되고, 나머지는 지지 부재(700)의 일 면으로부터 인쇄 회로 기판(500) 또는 안테나(예: 도 2의 안테나(248))로 연장될 수 있다. 예를 들어, 도파관(600)의 일부는 지지 부재(700)의 일 면을 따라 지지 부재(700)와 일체로 형성되고, 나머지는 지지 부재(700)의 일 면으로부터 인쇄 회로 기판(500)의 제2 면(500B)으로 연장될 수 있다.
- [139] 일실시예에 따르면, 지지 부재(700)는 전자 장치(400)의 구성 요소를 지지하기 위한 개구 또는 리세스를 포함할 수 있다. 예를 들어, 지지 부재(700)는 프레임

구조(440)와 같이 하우징(410)의 일체를 이루고, 안테나는 상기 프레임 구조(440)의 측벽(예: 도 4의 측벽(441)) 및/또는 지지 부분(예: 도 4의 지지 부분(443))에 의해 정의되는 리세스에 안착될 수 있다.

[140] 일실시예에 따르면, 도파관(600)은 하우징(410) 내부에 배치될 수 있다.

[141] 하우징(410) 내에 배치되는 도파관(600)은 단면의 형상이 일정할 수 있다. 제1 편파 및 상기 제1 편파와 직교하는 제2 편파는 원형 도파관(circular waveguide)을 통과하면서, 서로 교차할 수 있다. 상기 원형 도파관은 단면이 일정한 직경의 원형 형상을 가질 수 있다.

[142] 일실시예에 따르면, 도파관(600)의 일 단은, 적어도 하나의 프로세서(예: 도 1의 프로세서(120), 도 2의 제1 커뮤니케이션 프로세서(212) 또는 제2 커뮤니케이션 프로세서(214))로부터 신호를 송신하거나 수신하기 위하여, 인쇄 회로 기판(500)의 일 부분에 결합할 수 있다. 인쇄 회로 기판(500)은, 전자 장치(400) 내의 통신 프로세서로부터 전자 장치(400) 내의 안테나 모듈(예: 도 2의 제3 안테나 모듈(246))로 신호를 전달하기 위한 급전 구조(feeding structure)(503)를 포함할 수 있다. 상기 도파관(600)의 제 1 단은, 신호를 받기 위하여, 급전 신호가 방출되는 인쇄 회로 기판(500)의 일 부분에 결합할 수 있다. 예를 들어, 인쇄 회로 기판(500)의 제1 면(500A) 상의 무선 통신 회로(501)는, 급전 구조(503)와 전기적으로 연결될 수 있다. 급전 구조(503)는, 상기 무선 통신 회로(501)로부터 받은 신호를 인쇄 회로 기판(500)의 제2 면(500B) 상에 배치되는 도파관(600)으로 급전할 수 있다. 도파관(600)의 일 단은, 상기 인쇄 회로 기판(500)의 상기 제2 면(500B)에 배치되는 급전 구조(503)와 연결될 수 있다.

[143] 일실시예에 따르면, 도파관(600)의 제 2 단은, 도파관(600)의 일 단으로부터 무선 통신 신호를 외부 전자 장치로 송신하거나, 외부 전자 장치로부터 수신하기 위하여, 안테나 모듈에 연결될 수 있다. 예를 들어, 안테나 모듈은, 하우징(410)의 내부 측면(400C)에 배치될 수 있다. 도 13a에서, 하우징(410)의 측면에 배치되는 안테나 모듈과 도파관(600)의 연결구조를 후술한다.

[144] 일실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(500)은 도파관(600)으로 급전하도록 구성된 무선 통신 회로(501)와 연결될 수 있다. 인쇄 회로 기판(500)은, 무선 네트워크 통신 지원을 위한 통신 프로세서를 더 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 무선 통신 회로(501)는, 상기 통신 프로세서로 하향 변환된(down-converted) 신호를 송신하거나 상기 통신 프로세서로부터 신호를 수신하여 상향 변환(up-convert)하는 IFIC(예: 도 2의 제4 RFIC(228))로 동작할 수 있다. 상기 IFIC는, 상기 통신 프로세서에 의해 생성된 기저대역의 신호(이하, 기저대역 신호)를 중간 주파수의 신호(이하, 중간 주파수 신호)로 상향 변환할 수 있다. 상기 IFIC는, 도파관(600)으로부터 전달받은 중간 주파수 신호를 기저대역 신호로 하향 변환하여, 통신 프로세서에 전달할 수 있다. 일실시예에 따르면, 상기 무선 통신 회로(501)는, IFIC로 하향 변환된 신호를 송신하거나, 상기 IFIC로부터 수신한 신호를 상향 변환하는 RFIC로 동작할 수 있다. 상기 RFIC는,

상기 IFIC로부터 전달받은 중간 주파수 신호를 RF 주파수의 신호(이하, RF 신호)로 상향 변환하여, 전자 장치(400)의 안테나를 통해, RF 신호를 전자 장치(400) 외부의 셀룰러 네트워크(예: 도 2의 제2 셀룰러 네트워크(294))(예: 6G 네트워크) 또는 외부 전자 장치로 송신할 수 있다. 상기 RFIC는, 전자 장치(400) 외부의 셀룰러 네트워크 또는 외부 전자 장치로부터 전달받은 RF 신호를, 중간 주파수 신호로 하향 변환하여, 상기 IFIC로 전달할 수 있다.

[145] 일실시예에 따르면, 전자 장치(400)는, IFIC 및 RFIC를 포함하는 것으로 설명하였으나, 전자 장치(400)의 IFIC는 생략될 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 회로(501)는 RFIC로 동작할 수 있다. 무선 통신 회로(501)는 상기 통신 프로세서로부터 수신한 기저 대역 신호를 상향 변환하여, 도파관(600)을 통하여, 외부 전자 장치로 전송할 수 있다. 무선 통신 회로(501)는 도파관(600)을 통하여 수신한 RF 신호를 하향 변환하여 상기 통신 프로세서로 전송할 수 있다.

[146] 일실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(500)은 복수의 레이어들(502)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 인쇄 회로 기판(500)은, 제1 면(500A) 및 제2 면(500B) 사이에 배치되는 복수의 레이어들(502)을 포함할 수 있다. 제1 면(500A)은, 무선 통신 회로(501)를 향하고, 제2 면(500B)은 도파관(600) 및 급전 구조(503)를 향할 수 있다. 레이어들(502)은, 무선 통신 회로(501)로부터 제공된 신호를 전달하고, 레이어들(502)을 관통하는 도전성 비아(via)(502a)를 포함할 수 있다. 도전성 비아(502a)는 급전 구조(503)와 무선 통신 회로(501)를 연결할 수 있다. 무선 통신 회로(501)는, 상기 제1 면(500A) 상에 배치되고, 상기 도전성 비아(502a)를 통해 급전 구조(503)로 신호를 전송할 수 있다. 급전 구조(503)는 상기 통신 신호를 상기 제2 면(500B)에 결합된 도파관(600)으로 급전할 수 있다.

[147] 일실시예에 따르면, 인쇄 회로 기판(500)은 무선 통신 회로(501) 및 급전 구조(503)와 전기적으로 연결될 수 있다. 인쇄 회로 기판(500)의 제1 면(500A) 상에 배치된 무선 통신 회로(501)는 인쇄 회로 기판(500)의 도전성 비아(502a)를 통해 급전 구조(503)와 연결될 수 있다. 상기 무선 통신 신호는, 상기 급전 구조(503)를 통하여 상기 제2 면(500B)에 배치된 도파관(600)으로 급전될 수 있다. 도파관(600)의 일 단은, 상기 무선 통신 신호가 급전되는 상기 제2 면(500B)에 배치되는 급전 구조(503)의 일부분에 삽입되어 결합될 수 있다.

[148] 일실시예에 따르면, 급전 구조(503)는 도전성 핀(503a) 및 월드캔(503b)을 포함할 수 있다. 도전성 핀(503a)은 무선 통신 회로(501)로부터 신호를 전달받아, 도파관(600)으로 상기 전달받은 신호를 전송할 수 있다. 예를 들어, 도전성 핀(503a)은 도전성 비아(502a)를 통하여, 인쇄 회로 기판(500)의 제1 면(500A) 상에 배치된 무선 통신 회로(501)와 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 도전성 핀(503a)은 상기 인쇄 회로 기판(500)의 제2 면(500B)으로부터 돌출되어, 상기 무선 통신 회로(501)로부터 전달된 신호를 도파관(600)으로 급전할 수 있다.

[149] 일실시예에 따르면, 월드캔(503b)은 도전성 핀(503a)을 감쌀 수 있다. 월드캔(503b)의 단면은, 도파관(600)을 삽입하기 위하여, 도파관(600)의 단면에

대응되는 형상일 수 있다. 월드캔(503b)은 도파관(600)이 배치되는 인쇄 회로 기판(500)의 제2 면(500B) 상에 배치될 수 있다. 도전성 핀(503a)은 인쇄 회로 기판(500)의 제2 면(500B)으로부터 돌출될 수 있다. 월드캔(503b)은 인쇄 회로 기판(500)에 도파관(600)을 결합할 수 있는 구조를 제공할 수 있다.

- [150] 일실시에 따르면, 월드캔(503b)의 제1 단은 인쇄 회로 기판(500)의 제2 면(500B)과 접하여 도전성 핀(503a)을 감싸고, 월드캔(503b)의 제2 단은 도파관(600)을 수용할 수 있다.
- [151] 일실시에 따르면, 월드캔(503b)은 도파관(600)으로 급전되는 신호 손실을 줄이기 위하여, SUS(stainless used steel) 또는 니켈이 도금된 금속 중 적어도 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [152] 일실시에 따르면, 전자 장치(400)의 조립시, 도파관(600)의 일부는 인쇄 회로 기판(500)에 배치된 월드캔(503b)으로 삽입될 수 있다. 예를 들면, 조립된 전자 장치(400)는, 도파관(600)과 월드캔(503b)을 가압하여 결합시킬 수 있다.
- [153] 일실시에 따르면, 도전성 핀(503a)에 의해 도파관(600)으로 급전된 신호는, 도파관(600)을 통하여, 안테나 모듈로 전달될 수 있다. 예를 들어, 도전성 핀(503a)은 인쇄 회로 기판(500)의 제2 면(500B)으로부터 돌출될 수 있다. 상기 제2 면(500B)에 배치되는 급전 구조(503)와 연결되는 도파관(600)의 일 단은, 상기 도전성 핀(503a)이 돌출된 상기 제2 면(500B)의 일 부분을 포함할 수 있다. 상기 도파관(600)의 다른 단은, 전자 장치(400)의 안테나 모듈과 연결될 수 있다.
- [154] 상술한 실시예에 따르면, 도파관(600)은 전자 장치(400) 내에서 6G 네트워크를 위한 통신 신호를 전달하는 신호 선로를 제공할 수 있다. 상기 도파관(600)은 하우징(410)의 일부에 포함되므로, 전자 장치(400)의 내부 공간의 효율성이 증가할 수 있다. 급전 구조(503)에 포함되는 월드캔(503b)은, 상기 도파관(600) 내부로 급전된 신호의 손실을 줄이고, 상기 도파관(600)이 급전 구조(503)에 결합할 수 있는 구조를 제공할 수 있다. 도파관(600)을 통해 전송되는 100GHz 이상 대역의 신호의 전송 손실은, 마이크로 스트립 또는 스트립 선로를 통해 100GHz 이상 대역의 신호의 전송 손실보다 작을 수 있다. 100GHz 이상의 신호를 전송하기 위한 도파관(600)은 전자 장치 내부에 배치 가능하도록 소형화될 수 있다.
- [155] 도 8은, 일실시에 따른, 도파관의 구조에 따라 편파의 위상차이가 발생하는 것을 도시한, 도파관의 측면도(side view)이다.
- [156] 도 8을 참조하면, 도파관(600)의 적어도 일부는 지지 부재(700)에 의해 지지되거나, 지지 부재(700)의 일부 일 수 있다. 상기 도파관(600)의 상기 일부와 구별되는 나머지 일부는, 급전된 신호(550)를 전달하기 위하여, 지지 부재(700)의 일 면으로부터 인쇄 회로 기판(500) 또는 안테나를 향하는 방향으로 연장될 수 있다. 예를 들어, 도파관(600)은, 지지 부재(700)로부터 인쇄 회로 기판(500) 또는 안테나를 향하도록 굽어질 수 있다.
- [157] 도파관(600)은 전자 장치(400)의 외부로 신호를 전송하기 위하여, 코너

영역(600C)을 포함 수 있다. 예를 들어, 상기 도파관(600)의 연장 방향에 수직인 방향으로 상기 지지 부재(700)와 이격된 전자 부품(예: 안테나 모듈 또는 인쇄 회로 기판)과 연결되기 위하여, 상기 도파관(600)은 코너 영역을 포함할 수 있다. 도파관(600)의 일부는 실질적으로 동일한 두께를 가지는 지지 부재(700)에 포함될 수 있다.

- [158] 일실시예에 따르면, 코너 영역(600C)을 포함하는 도파관(600)을 통해 전달되는 복수의 신호들(550-1, 550-2)은, 도파관(600) 내에서 서로 다른 전달 경로로 전달될 수 있다. 예를 들어, 복수의 신호들(550-1, 550-2) 중 제1 신호(예: 제1 편파(550-1))는 제2 신호(예: 제2 편파(550-2))보다 긴 경로로 신호가 전달될 수 있다. 동일한 위상으로 급전된 상기 복수의 신호들(550-1, 550-2)은, 도파관(600)을 통과하면서, 상기 복수의 신호들(550-1, 550-2) 각각의 위상이 서로 상이해질 수 있다. 상기 도파관(600)의 일 단의 제1 가장자리에 제1 편파(550-1)가 급전되고, 상기 도파관(600)의 일 단의 제2 가장자리에 제2 편파(550-2)가 급전될 수 있다. 상기 제1 편파(550-1) 및 상기 제2 편파(550-2)는, 동일한 위상으로 급전되어, 상호 수직으로 교차하여 도파관(600) 내부를 통과할 수 있다. 도파관(600)의 코너 영역(600C)은, 상기 제1 편파(550-1)의 진행 경로의 길이 및 형태를 변화시켜, 제2 편파(550-2)와의 위상 차이를 발생시킬 수 있다. 상기 위상 차이에 의해, 상기 도파관(600)을 통해 전달된 상기 복수의 신호들(550-1, 550-2)의 동기화가 필요할 수 있다.

- [159] 일실시예에 따르면, 전자 장치(400)는 위상 변환기(예: 도 2의 위상 변환기(238))를 포함할 수 있다. 위상 변환기(238)는, 복수의 신호들의 위상을 조절하도록 구성될 수 있다. 위상 변환기(238)는, 도파관(600)의 구조(예: 코너 영역(600C))로 인하여 달라진 복수의 신호들의 위상을 보상할 수 있다. 위상 변환기(238)는, 전자 장치(400)의 무선 통신 회로(예: 도 7의 무선 통신 회로(501))에 포함될 수 있다. 예를 들어, 통신 신호는, 통신 프로세서 또는 IFIC로 동작하는 무선 통신 회로를 포함하는 제1 인쇄회로기판으로부터, 도파관(600)을 통하여, RFIC로 동작하는 무선 통신 회로가 포함된 제2 인쇄회로기판으로 전달될 수 있다. 상기 도파관(600)이 적어도 하나 이상의 코너 영역(600C)을 포함하므로, 복수의 편파들을 포함하는 신호들은 상이한 위상을 가질 수 있다. 상기 제2 인쇄회로기판 상에 배치되고, 상기 RFIC로 동작하는 무선 통신 회로는, 상기 위상 차이를 동기화 시키는 위상 변환기(238)를 더 포함할 수 있다.

- [160] 일실시예에 따르면, 복수의 신호들(550-1, 550-2)은, 도파관(600)을 통과할 때 전반사 될 수 있다. 상기 복수의 신호 각각은, 전반사 되기 위하여, 도파관(600) 내로 급전될 때 상기 복수의 신호 각각의 최초 입사각이 임계각 보다 크도록 조정될 수 있다. 예를 들어, 제1 편파(550-1)의 제1 입사각(θ_1)은 상기 제1 편파(550-1)의 도파관(600) 내에서의 임계각 보다 크고, 제2 편파(550-2)의 제2 입사각(θ_2)은 상기 제2 편파(550-2)의 도파관(600) 내에서의 임계각 보다 클 수 있다.

- [161] 일실시에에 따르면, 코너 영역(600C)을 포함하는 도파관(600)을 통해 전반사로 전달되는 복수의 신호들(550-1, 550-2)은, 도파관(600) 내에서 서로 다른 전달 경로로 전달될 수 있다. 달라진 전달 경로로 인하여, 복수의 신호들(550-1, 550-2)은 위상의 차이가 발생할 수 있다. 예를 들어, 제1 편파(550-1) 및 제2 편파(550-2)는, 동일한 위상으로 급전되어, 상호 수직으로 교차하여 전반사 되어 도파관(600) 내부를 통과할 수 있다. 도파관(600)의 코너 영역(600C)은, 상기 제1 편파(550-1)의 진행 경로의 길이 및 형태를 변화시켜, 제2 편파(550-2)와의 위상 차이를 발생시킬 수 있다. 상기 위상 차이에 의해, 상기 도파관(600)을 통해 전달된 상기 복수의 신호들(550-1, 550-2)의 동기화가 필요할 수 있다. 위상 변환기(238)는, 위상 차가 줄어들거나 동기화된 상기 복수의 신호들(550-1, 550-2)을 제공할 수 있다. 상술한 실시예에 따르면, 전자 장치(400)는 위상 변환기(238)를 포함함으로써, 상기 코너 영역(600C)에 의하여 위상차이가 발생한 신호들을 동기화 시킬 수 있다.
- [162] 도 9a는, 일실시에에 따른, 도파관을 포함하는 전자 장치의 블록도이다.
- [163] 도 9a를 참조하면, 전자 장치(400)는 하우징(410) 내부에 인쇄 회로 기판(500), 통신 프로세서(505), 제1 무선 통신 회로(511), 제2 무선 통신 회로(521) 및 도파관(600)을 포함할 수 있다.
- [164] 일실시에에 따르면, 통신 프로세서(505), 제1 무선 통신 회로(511) 및 제2 무선 통신 회로(521)는 인쇄 회로 기판(500)의 제1 면(500A) 상에 배치될 수 있다. 제1 무선 통신 회로(511)는 상기 통신 프로세서(505)로 하향 변환된 신호를 송신하거나 상기 통신 프로세서로부터 신호를 수신하여 상향 변환하는 IFIC(예: 도 2의 제4 RFIC(228))로 동작할 수 있다. 제2 무선 통신 회로(521)는, 제1 무선 통신 회로(511)로 하향 변환된 신호를 송신하거나, 상기 제1 무선 통신 회로(511)로부터 수신한 신호를 상향 변환하는 RFIC로 동작할 수 있다.
- [165] 일 실시예에 따르면, 도파관(600)은 인쇄 회로 기판(500)의 제2 면(500B)으로부터 하우징(410)의 적어도 하나의 개구(419)까지 터널을 형성할 수 있다.
- [166] 일실시에에 따르면, 통신 프로세서(505)에 의해 생성된 기저대역 신호는, 인쇄 회로 기판(500)에 포함된 전송 선로(예: 스트립 선로, 마이크로 스트립 선로)를 통하여, 제1 무선 통신 회로(511)에 전달될 수 있다. 제1 무선 통신 회로(511)는 통신 프로세서에 의해 생성된 기저대역 신호를 중간 주파수 신호로 상향 변환할 수 있다. 상기 제1 무선 통신 회로(511)는, 제2 무선 통신 회로(521)로부터 전달받은 중간 주파수 신호를 기저대역 신호로 하향 변환하여, 전송 선로를 통해 통신 프로세서(505)에 전달할 수 있다.
- [167] 일실시에에 따르면, 상기 제1 무선 통신 회로(511)에 의해 상향 변환된 중간 주파수 신호는, 인쇄 회로 기판(500)에 포함된 전송 선로를 통하여, 제2 무선 통신 회로(521)에 전달될 수 있다. 제2 무선 통신 회로(521)는, 제1 무선 통신 회로(511)로부터 전달된 중간 주파수 신호를 RF 신호(예: 20(GHz) 내지

300(GHz))로 상향 변환하여, 도파관(600)에 전달할 수 있다. 상기 제2 무선 통신 회로(521)는, 전자 장치(400)의 안테나로부터 도파관(600)을 통하여 전달받은 RF 신호를 중간 주파수 신호로 하향 변환하여, 전송 선로를 통해 제1 무선 통신 회로(511)로 전달할 수 있다.

[168] 일실시예에 따르면, IFIC로 동작하는 제1 무선 통신 회로(511)는, 생략될 수 있다. 예를 들어, 제2 무선 통신 회로(521)는 통신 프로세서(505)로부터 전달받은 기저 대역 신호를 RF 신호로 상향 변환할 수 있다. 제2 무선 통신 회로(521)는 도파관(600)으로부터 RF 신호를 수신하고, 수신된 RF 신호를 기저대역 신호로 하향 변환할 수 있다. 상기 기저대역 신호는, 전송 선로를 통하여, 통신 프로세서(505)에 전달될 수 있다.

[169] 일실시예에 따르면, 통신 프로세서(505)는, 도파관(600)을 통해 전송되어 외부로 전달되는 복수의 신호들의 위상을 일치시키기 위하여, 상기 복수의 신호들을 일정한 위상 차를 가지도록 생성할 수 있다. 예를 들어, 도파관(600)의 구조(예: 도 8의 코너 영역(600C))로 인하여, 복수의 신호들은 위상 차이가 발생할 수 있다. 제2 무선 통신 회로(521)는, 도파관(600)을 통과해 전자 장치(400)의 외부로 송출되는 신호의 위상 차이만큼, 상기 복수의 신호들의 위상을 다르게 하여 도파관(600)에 신호를 전달할 수 있다. 상기 복수의 신호들이 위상을 달리 하여 도파관(600)에 전달됨으로써, 도파관(600)으로부터 전자 장치(400)의 외부로 송출되는 상기 복수의 신호들의 위상이 동일할 수 있다.

[170] 일실시예에 따르면, 제2 무선 통신 회로(521)는 위상 변환기(예: 도 2의 위상 변환기(238))를 포함할 수 있다. 위상 변환기(238)는, 도파관(600)의 구조(예: 코너 영역(600C))로 인하여 달라질 수 있는 복수의 신호들의 위상을 조절할 수 있다. 도파관(600)의 형상에 따라 달라지는 경로를 고려하여, 각각의 신호의 위상을 상이하게 하여 도파관(600)으로 전송할 수 있다. 위상 변환기(238)는, 동일한 위상을 가지는 신호들을 전자 장치(400)의 외부로 전송하도록 구성될 수 있다.

[171] 일실시예에 따르면, 도파관(600)은, 제2 무선 통신 회로(521)로부터 급전된 20GHz 이상의 신호를, 전자 장치(400)의 안테나(예: 도 2의 안테나(238)) 또는 안테나 모듈(예: 도 2의 제3 안테나 모듈(236))에 전달하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 도파관(600)의 일 단은, 제2 무선 통신 회로(521)로부터 신호를 급전하기 위하여, 제2 무선 통신 회로(521)가 배치되는 제1 면(500A)을 마주하는(또는 반대인) 제2 면(500B)에 배치된 급전 구조(예: 도 7의 급전 구조(503))와 연결될 수 있다. 상기 도파관(600)의 다른 단은, 전자 장치(400)의 하우징(410) 내부 측면(예: 도 4의 측면(400C))에 배치된 안테나와 연결될 수 있다. 상기 도파관(600)은, 상기 급전 구조(503)와 연결된 일 단으로부터, 상기 하우징(410)의 내부 측면(400C)에 배치된 안테나로 연장될 수 있다.

[172] 일실시예에 따르면, 상기 안테나는 개구면 안테나(aperture antenna)일 수 있다. 전자 장치(400)의 하우징(410)은, 무선 통신 신호를 외부 전자 장치로 송신하거나, 외부 전자 장치로부터 수신하기 위하여, 상기 개구면 안테나에

대응하는 적어도 하나의 개구(opening)(419)를 포함할 수 있다. 상기 개구면 안테나는, 도파관(600)의 일 단으로부터 급전된 신호를 외부 전자 장치로 송신하거나, 외부 전자 장치로부터 전송된 신호를 수신하기 위하여, 상기 도파관(600)의 다른 단과 상기 적어도 하나의 개구(419) 사이에 배치될 수 있다. 상기 개구면 안테나로 동작하기 위하여, 상기 하우징(410)의 일 부분은 제거될 수 있다. 일실시예에 따르면, 상기 개구면 안테나는 상기 도파관(600)의 단면과 연결되거나, 일체로 형성될 수 있다. 통신 신호의 왜곡 또는 손상을 줄이기 위하여, 상기 개구면 안테나와 상기 도파관(600)은 동일한 재질일 수 있다.

[173] 일실시예에 따르면, 적어도 하나의 개구(419)는 하우징(410)에 형성될 수 있다. 적어도 하나의 개구(419)는, 사용 주파수에 맞게 복수의 개구들이 형성될 수 있다. 적어도 하나의 개구(419)는, 도파관(600)과 연결되는 안테나의 일 단을 마주보는 안테나의 다른 단의 단면과 중첩될 수 있다. 도파관(600)을 통과한 무선 통신 신호는, 상기 안테나 및 상기 복수의 개구들을 통하여 전자 장치(400)의 외부로 전달될 수 있다.

[174] 도 9b는, 일실시예에 따른, 도파관이 하우징의 측면을 향하는 전자 장치의 정면도(front view)이다. 도 9c는, 일실시예에 따른, 복수의 도파관들을 포함하는 전자 장치의 정면도이다. 도 9d는, 일실시예에 따른, 복수의 도파관들이 하우징의 일 측면을 향하는 전자 장치의 측면도이다. 도 9e는, 일실시예에 따른, 도파관이 하우징의 측면을 향하는 전자 장치의 측면도이다. 도 9f는, 일실시예에 따른, 도파관이 하우징의 측면을 향하는 전자 장치의 사시도(perspective view)이다.

[175] 이하에서, 전술한 구성과 동일한 참조 부호를 갖는 구성에 대해 중복되는 설명은 생략한다.

[176] 도 9b를 참조하면, 전자 장치(400)는, 하우징(410), 지지 부재(700), 도파관(600) 및 인쇄 회로 기판(500)을 포함할 수 있다.

[177] 일실시예에 따르면, 지지 부재(700)는 하우징(410)의 일부일 수 있다. 예를 들어, 지지 부재(700)는, 전자 장치(400) 내부에 배치되어, 디스플레이(예: 도 4의 디스플레이(420))를 지지할 수 있다. 상기 지지 부재(700)는, 전자 장치(400)의 하우징(410)을 구성하는 측면(예: 도 4의 측면(400C))과 일체를 이루고, 상기 측면(400C)으로 연장될 수 있다.

[178] 일실시예에 따르면, 도파관(600)은, 하우징(410)의 측면(400C) 중 적어도 하나의 측면으로 연장될 수 있다. 도파관(600)은, 하우징(410)의 일부를 구성하는 지지 부재(700)에 포함될 수 있다. 도파관(600)의 일 단은, 무선 통신 신호 전달을 위하여 인쇄 회로 기판(500)의 일 면 상에 배치된 급전 구조(503)에 연결될 수 있다. 상기 도파관(600)의 일 단으로부터, 상기 하우징(410)의 측면(400C)의 일 면 중 어느 하나로 거리 및 방향과 관계없이, 도파관(600)은 상기 측면(400C)의 일 면 중 어느 하나로 연장될 수 있다.

[179] 일실시예에 따르면, 복수의 도파관들(601, 602, 603, 604)은, 인쇄 회로

기관(500)의 일 면 상에 배치된 급전 구조(503)로부터 하우징(410)의 측면(400C)을 향하여 연장될 수 있다. 상기 복수의 도파관들(601, 602, 603, 604)은, 각각의 도파관이 상기 하우징(410)의 측면(400C)을 향하여 연장되는 방향이 다를 수 있다.

[180] 하우징(410)은, 제1 방향을 향하는 제1 측면(400C-1), 상기 제1 측면(400C-1)을 마주하는 제2 측면(400C-2), 상기 제1 측면(400C-1)에 수직이고, 상기 제1 측면(400C-1)과 상기 제2 측면(400C-2) 사이에 배치되는 제3 측면(400C-3), 상기 제3 측면(400C-3)을 마주하는 제4 측면(400C-4)을 포함할 수 있다.

[181] 예를 들어, 복수의 도파관(600)들 중 일부(601)는, 상기 제1 측면(400C-1)으로 향하고, 복수의 도파관(600)들 중 나머지 일부(603)는, 상기 제3 측면(400C-3)으로 향할 수 있다. 하지만 이에 한정되지 않고, 도파관(600)들 각각은, 제1 측면(400C-1), 제2 측면(400C-2), 제3 측면(400C-3) 또는 제4 측면(400C-4) 중 적어도 하나를 향하여 연장될 수 있다. 예를 들어, 제1 측면(400C-1)으로 향하는 도파관(601)은 제1 신호를 전달할 수 있고, 제2 측면(400C-2)으로 향하는 도파관(602)은 제2 신호를 전달할 수 있고, 제3 측면(400C-3)으로 향하는 도파관(603)은 제3 신호를 전달할 수 있고, 제4 측면(400C-4)으로 향하는 도파관(604)은 제4 신호를 전달할 수 있다. 일실시예에 따르면, 각각의 신호를 전달하는 도파관들(601, 602, 603, 604)은, 복수의 무선 통신 회로로부터 급전될 수 있다.

[182] 도 9c, 도 9d를 참조하면, 도파관들(601a, 601b, 601c, 601d)이 제1 측면(400C-1)으로 연장될 수 있다. 일실시예에 따른, 복수의 도파관들(601a, 601b, 601c, 601d)은, 동일한 신호를 제1 측면(400C-1)으로 전송할 수 있다. 도파관들(601a, 601b, 601c, 601d)은 개구면 안테나 어레이를 형성할 수 있다. 예를 들어, 도파관들(601a, 601b, 601c, 601d)은 제1 측면(400C-1)을 향하도록 연장되고, 도파관들(601a, 601b, 601c, 601d)의 단부는 제1 측면(400C-1)에 배치될 수 있다. 하우징(410)의 제1 측면(400C-1)은 비도전성 물질(410a)을 포함할 수 있다. 제1 측면(400C-1)을 바라볼 때, 비도전성 물질(410a)은 도파관들(601a, 601b, 601c, 601d)의 단부와 중첩될 수 있다. 도파관들(601a, 601b, 601c, 601d)의 단부는, 간격을 두고 서로 이격될 수 있다. 전자 장치(400)는 제1 측면(400C-1)을 향하는 이격된 도파관들(601a, 601b, 601c, 601d)의 단부들을 통해 형성 상기 안테나 어레이를 통해, 지향성을 가지는 전자기파를 제공할 수 있다. 예를 들어, 복수의 안테나 어레이로부터 방출되는 전자기파는 빔을 형성할 수 있다.

[183] 일실시예에 따르면, 100GHz 이상의 초고주파 대역을 지원하는 도파관은 작은 단면적을 가짐에 따라, 도파관들을 실장하는 공간의 효율성이 증가할 수 있다. 전자 장치는, 증가된 상기 공간 효율성에 따라, 무선 통신 회로(501)로부터 전자 장치(400)의 측면(400C) 중 일방향의 측면(예: 제1 측면(400C-1))을 향하여 연장되는 복수의 도파관을 배치할 수 있고, 배치된 복수의 도파관들을 통하여, 지향성을 가지는 신호를 제공할 수 있다.

- [184] 도 9e 및 도 9f를 참조하면, 디스플레이(420)는, 지지 부재(700)의 적어도 일부 영역에 배치되어, 지지될 수 있다. 지지 부재(700)는, 전자 장치(400)의 내부에 배치되고, 하우징(410)의 측면(예: 도 4의 측면(400C))에 의해 지지될 수 있다. 지지 부재(700)는, 도 4의 프레임 구조(440)와 같이 하우징(410)의 측면(400C)과 일체로 형성될 수 있다.
- [185] 일실시예에 따르면, 도파관(600)의 일부는 지지 부재(700) 내에서 지지 부재(700)의 일 면을 따라 하우징(410)의 측면(400C)을 향하여 연장되고, 나머지는 지지 부재(700)의 일 면으로부터 인쇄 회로 기판(500) 또는 안테나(예: 도 2의 안테나(248))로 연장될 수 있다. 예를 들어, 지지 부재(700)는, 도 4의 프레임 구조(440)와 같이 하우징(410)의 측면(400C)과 일체로 형성될 수 있다. 도파관(600)의 일부는 지지 부재(700)의 일 면을 따라 지지 부재(700)와 일체로 형성되고, 하우징(410)의 측면(400C)까지 연장될 수 있다. 상기 도파관(600)의 나머지는 지지 부재(700)의 일 면으로부터 인쇄 회로 기판(500)의 제2면(500B)으로 연장될 수 있다.
- [186] 일실시예에 따르면, 전자 장치(400)의 하우징(410)의 측면(400C)에 형성된 적어도 하나의 개구(419)를 더 포함할 수 있다. 도파관(600)의 일 단은, 인쇄 회로 기판(500)의 일 면 상에 배치된 급전 구조(503)와 연결되고, 도파관(600)의 다른 단은, 지지 부재(700)에 포함되어, 하우징(410)의 측면(400C)을 향할 수 있다.
- [187] 일실시예에 따르면, 도파관(600)은 하우징(410)의 측면(400C)에 형성된 적어도 하나의 개구(419)와 연결될 수 있다. 전자 장치(400)의 하우징(410)은, 무선 통신 신호를 외부 전자 장치로 송신하거나, 외부 전자 장치로부터 수신하기 위하여, 상기 개구면 안테나에 대응하는 적어도 하나의 개구(419)를 형성할 수 있다.
- [188] 일실시예에 따르면, 적어도 하나의 개구(419)는, 하우징(410)의 측면(400C)을 따라 배치되는 복수의 개구들(419a)을 포함할 수 있다. 상기 복수의 개구들(419a)은, 상기 하우징(410)의 측면(400C)을 향하는 상기 도파관(600)의 단면과 중첩될 수 있다. 하지만, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 복수의 도파관들(예: 도 9c의 도파관들(601a, 601b, 601c, 601d)) 각각은 하나의 개구와 연결될 수 있다.
- [189] 일실시예에 따르면, 상기 복수의 개구들(419a)은, 도파관(600)의 일 단의 단면으로부터 연장되고, 상기 하우징(410)의 적어도 하나의 개구(419)에 대응하는 안테나의 단면과 중첩될 수 있다. 도파관(600)을 통과한 무선 통신 신호는, 개구들(419a)을 통하여 전자 장치(400)의 외부로 전달될 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 신호는 인쇄 회로 기판(500) 상의 무선 통신 회로(501)로부터, 도전성 비아(502a)와 전기적으로 연결된 급전 구조(503)를 통해 도파관(600)으로 급전되어, 도파관(600)을 통과하여 안테나(예: 개구면 안테나)로 동작하는 개구들(419a)에 전달될 수 있다. 상기 도파관(600)은, 안테나 모듈로 무선 통신 신호를 전달하고, 전달된 무선 통신 신호는 개구들(419a)을 통해서 하우징(410)의 외부로 전달될 수 있다.

- [190] 상술한 실시예에 따르면, 도파관(600)의 일부는, 하우징(410)의 일부를 형성하는 지지 부재(700)를 따라, 하우징(410)의 측면(400C)으로 연장될 수 있다.
- [191] 도 10a는, 일실시예에 따른, 복수의 도파관들을 포함하는 전자 장치의 블록도이다. 도 10b 및 도 10c는, 일실시예에 따른, 복수의 도파관들을 포함하는 전자 장치의 측면도이다.
- [192] 도 10a를 참조하면, 전자 장치(400)는 하우징(410) 내부에 제1 인쇄 회로 기판(510), 제2 인쇄 회로 기판(520), 통신 프로세서(505), 제1 무선 통신 회로(511), 제2 무선 통신 회로(521), 제1 도파관(610) 및 제2 도파관(620)을 포함할 수 있다.
- [193] 일실시예에 따르면, 복수의 인쇄 회로 기판들이 하우징(410) 내에 배치될 수 있다. 제1 인쇄 회로 기판(510)은 제2 인쇄 회로 기판(520)과 구별되어, 각각 다른 무선 통신 회로가 배치될 수 있다. 예를 들어, 제1 인쇄 회로 기판(510)(예: Main PCB)에는 신호 연산을 위한 통신 프로세서(505) 및 제1 무선 통신 회로(511)가 배치될 수 있고, 제2 인쇄 회로 기판(520)(예: Sub PCB)에는 신호전달을 위한 제2 무선 통신 회로(521)가 배치될 수 있다.
- [194] 일실시예에 따르면, 통신 프로세서(505) 및 제1 무선 통신 회로(511)는, 제1 인쇄 회로 기판(510)의 제3 면(510A) 상에 배치될 수 있다. 제1 무선 통신 회로(511)는 상기 통신 프로세서(505)로 하향 변환된 신호를 송신하거나 상기 통신 프로세서로부터 신호를 수신하여 상향 변환하는 IFIC(예: 도 2의 제4 RFIC(228))로 동작할 수 있다. 통신 프로세서(505)에 의해 생성된 기저대역 신호는, 제1 인쇄 회로 기판(510)에 포함된 전송 선로(예: 스트립 선로, 마이크로 스트립 선로)를 통하여, 제1 무선 통신 회로(511)에 전달될 수 있다. 제1 무선 통신 회로(511)는, 통신 프로세서(505)에 의해 생성된 기저대역 신호를 중간 주파수 신호로 상향 변환할 수 있다. 상기 제1 무선 통신 회로(511)는, 제1 도파관(610)으로부터 전달받은 중간 주파수 신호를 기저대역 신호로 하향 변환하여, 전송 선로를 통해 통신 프로세서(505)에 전달할 수 있다.
- [195] 일실시예에 따르면, 제2 무선 통신 회로(521)는, 제2 인쇄 회로 기판(520)의 제5 면(520A) 상에 배치될 수 있다. 제2 무선 통신 회로(521)는, IFIC로 하향 변환된 신호를 송신하거나, 상기 IFIC로부터 수신한 신호를 상향 변환하는 RFIC로 동작할 수 있다. 제1 무선 통신 회로(511)에 의해 상향 변환된 중간 주파수 신호는, 제1 도파관(610)을 통하여, 제2 무선 통신 회로(521)에 전달될 수 있다. 제2 무선 통신 회로(521)는, 제1 무선 통신 회로(511)로부터 전달된 중간 주파수 신호를 RF 신호(예: 20(GHz) 내지 300(GHz))로 상향 변환하여, 제2 도파관(620)에 전달할 수 있다. 상기 제2 무선 통신 회로(521)는, 전자 장치(400)의 안테나로부터 제2 도파관(620)을 통하여 전달받은 RF 신호를 중간 주파수 신호로 하향 변환하여, 제1 도파관(610)을 통해 제1 무선 통신 회로(511)로 전달할 수 있다.
- [196] 일실시예에 따르면, 제1 도파관(610)은, 제1 인쇄 회로 기판(510) 및 제2 인쇄 회로 기판(520) 사이에 배치될 수 있다. 제1 도파관(610)의 제1 단은, 제1 인쇄

회로 기판(510)의 제4면(510B) 상에 배치된 제1 급전 구조(513)와 연결될 수 있다. 제1 도파관(610)의 제2 단은, 제2 인쇄 회로 기판(520)의 제6면(520B) 상에 배치된 제3 급전 구조(533)와 연결될 수 있다. 상기 제1 도파관(610)에 의하여 제공된 신호 선로를 통하여, 제1 무선 통신 회로(611)로부터 전송된 중간 주파수 신호는, 제2 무선 통신 회로(521)에 전달될 수 있다. 제2 무선 통신 회로(521)는, 제1 무선 통신 회로(511)로부터 전달된 중간 주파수 신호를 RF 신호(예: 150(GHz) 내지 300(GHz))로 상향 변환하여, 제2 도파관(620)에 전달할 수 있다. 상기 제2 무선 통신 회로(521)는, 전자 장치(400)의 안테나(예: 도 2의 안테나(238)) 또는 안테나 모듈(예: 도 2의 제3 안테나 모듈(246))로부터 제2 도파관(620)을 통하여 전달받은 RF 신호를 중간 주파수 신호로 하향 변환하여, 상기 제1 도파관 선로를 통해 제1 무선 통신 회로(511)로 전달할 수 있다.

[197] 일 실시예에 따르면, 제1 도파관(610)은 제1 인쇄 회로 기판(510)의 제4면(510B)에서 제2 인쇄 회로 기판(520)의 제6면(520B)까지 터널을 형성할 수 있다. 상기 제2 도파관(620)은, 상기 제6면(620B)에서 적어도 하나의 개구(419)까지 터널을 형성할 수 있다.

[198] 일 실시예에 따르면, 통신 프로세서(505)는, 제1 도파관(610) 및 제2 도파관(620)을 통해 전송되어 외부로 전달되는 복수의 신호들의 위상을 일치시키기 위하여, 상기 복수의 신호들을 일정한 위상 차를 가지도록 생성할 수 있다. 예를 들어, 제1 도파관(610) 및 제2 도파관(620)의 구조(예: 도 8의 코너 영역(600C))로 인하여, 복수의 신호들은 위상 차이가 발생할 수 있다. 통신 프로세서(505)는, 제2 도파관(620)을 통과해 전자 장치(400)의 외부로 송출되는 신호의 위상 차이만큼, 상기 복수의 신호들의 위상을 다르게 하여 제1 도파관(610)에 신호를 전달할 수 있다. 상기 복수의 신호들이 위상을 달리 하여 제1 도파관(610)에 전달됨으로써, 제1 도파관(610) 및 제2 도파관(620)을 통과하여 전자 장치(400)의 외부로 송출되는 상기 복수의 신호들의 위상이 동일할 수 있다.

[199] 일 실시예에 따르면, 제2 무선 통신 회로(521)는 위상 변환기(예: 도 2의 위상 변환기(238))를 포함할 수 있다. 위상 변환기(238)는, 제1 도파관(610) 및 제2 도파관(620)의 구조(예: 코너 영역(600C))로 인하여 달라질 수 있는 복수의 신호들의 위상을 조절할 수 있다. 도파관들(610, 620)의 형상에 따라 달라지는 경로를 고려하여, 각각의 신호의 위상을 상이하게 하여 제2 도파관(620)으로 전송할 수 있다. 위상 변환기(238)는, 동일한 위상을 가지는 신호들을 전자 장치(400)의 외부로 전송하도록 구성될 수 있다.

[200] 일 실시예에 따르면, 제2 도파관(620)은, 제2 무선 통신 회로(521)로부터 급전된 20GHz 이상의 신호를, 전자 장치(400)의 안테나(예: 도 2의 안테나(238)) 또는 안테나 모듈(예: 도 2의 제3 안테나 모듈(236))에 전달하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제2 도파관(620)의 일 단은, 제2 무선 통신 회로(521)로부터 신호를 급전하기 위하여, 제2 무선 통신 회로(521)가 배치되는 제5면(520A)을 마주하는

제6 면(520B)에 배치된 제2 급전 구조(523)와 연결될 수 있다. 상기 도파관(600)의 다른 단은, 전자 장치(400)의 하우징(410) 내부 측면(예: 도 4의 측면(400C))에 배치된 안테나와 연결될 수 있다. 상기 제2 도파관(620)은, 상기 제2 급전 구조(523)와 연결된 일 단으로부터, 상기 하우징(410)의 내부 측면(400C)에 배치된 안테나로 연장될 수 있다.

[201] 일실시예에 따르면, 상기 안테나는 개구면 안테나일 수 있다. 전자 장치(400)의 하우징(410)은, 무선 통신 신호를 외부 전자 장치로 송신하거나, 외부 전자 장치로부터 수신하기 위하여, 상기 개구면 안테나에 대응하는 적어도 하나의 개구(419)를 포함할 수 있다. 상기 개구면 안테나는, 제2 도파관(620)의 일 단으로부터 급전된 신호를 외부 전자 장치로 송신하거나, 외부 전자 장치로부터 전송된 신호를 수신하기 위하여, 상기 제2 도파관(620)의 다른 단과 상기 적어도 하나의 개구(419) 사이에 배치될 수 있다. 상기 개구면 안테나로 동작하기 위하여, 상기 하우징(410)의 일 부분은 제거될 수 있다. 일실시예에 따르면, 상기 개구면 안테나는 상기 제2 도파관(620)의 단면과 연결되거나, 일체로 형성될 수 있다. 통신 신호의 왜곡 또는 손상을 줄이기 위하여, 상기 개구면 안테나와 상기 제2 도파관(620)은 동일한 재질일 수 있다.

[202] 일실시예에 따르면, 적어도 하나의 개구(419)는 하우징(410)에 형성될 수 있다. 제2 도파관(600)을 통과한 무선 통신 신호는, 상기 적어도 하나의 개구(419)를 통하여 전자 장치(400)의 외부로 전달될 수 있다.

[203] 일실시예에 따르면, 제1 도파관(610)과 제2 도파관(620)의 형상 또는 규격은, 전송되는 주파수의 종류에 따라, 다를 수 있다. 예를 들어, 제1 도파관(610)은 중간 주파수 신호 선로를 제공하고, 제2 도파관(620)은 RF 주파수 신호 선로를 제공하므로, 상기 제1 도파관(610)과 상기 제2 도파관(620)의 단면 또는 크기는, 다를 수 있다.

[204] 이하에서, 전술한 구성과 동일한 참조 부호를 갖는 구성에 대해 중복되는 설명은 생략한다.

[205] 도 10b를 참조하면, 전자 장치(400)는, 제1 급전 구조(513), 제2 급전 구조(523) 및 제3 급전 구조(533)를 포함할 수 있다. 제1 급전 구조(513)는, 제1 도전성 편(513a) 및 제1 월드캔(513b)을 포함할 수 있다. 제2 급전 구조(523)는, 제2 도전성 편(523a) 및 제2 월드캔(523b)을 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 제3 급전 구조(533)는 제1 급전 구조(513)와 실질적으로 동일 또는 유사할 수 있다.

[206] 일실시예에 따르면, 제1 도전성 편(513a)은, 제1 인쇄 회로 기판(510)의 일 면 상에 배치될 수 있다. 제1 도전성 편(513a)은 제1 인쇄 회로 기판(510)의 제4 면(510B) 상에 배치되어, 제3 면(510A) 상에 배치된 제1 무선 통신 회로(511)로부터 신호를 전달받아, 제1 도파관(610)으로 급전할 수 있다. 제3 급전 구조(533)는, 제2 인쇄 회로 기판(520)의 제6 면(520B) 상에 배치되어, 제1 도파관(610)으로부터 신호를 전달받아, 제2 인쇄 회로 기판(520)의 제5 면(520A) 상에 배치된 제2 무선 통신 회로(521)로 전송할 수 있다.

- [207] 예를 들어, 제1 도전성 핀(513a)은, 제1 무선 통신 회로(511)와 전기적으로 연결되고 제1 인쇄 회로 기판(510)을 관통하는 제1 도전성 비아(512a)를 통해, 제1 도파관(610)으로 신호를 급전할 수 있다. 제3 급전 구조(533)는, 제3 도전성 비아(532a)와 전기적으로 연결되는 도전성 핀(예: 도 7의 도전성 핀(502a))을 포함할 수 있다. 상기 도전성 핀(502a)은, 제2 무선 통신 회로(521)와 전기적으로 연결되고 제2 인쇄 회로 기판(520)을 관통하는 제3 도전성 비아(532a)를 통해, 제1 도파관(600)으로부터 제2 무선 통신 회로(521)로 신호를 전달할 수 있다.
- [208] 일실시예에 따르면, 제2 도전성 핀(523a)은 제2 무선 통신 회로(521)로부터 신호를 전달받아, 제2 도파관(620)으로 상기 전달받은 신호를 전송할 수 있다. 예를 들어, 제2 도전성 핀(523a)은 제2 인쇄 회로 기판(520)을 관통하는 제2 도전성 비아(522a)를 통하여, 제2 인쇄 회로 기판(520)의 제5 면(520A) 상에 배치된 제2 무선 통신 회로(521)와 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 제2 도전성 핀(523a)은 상기 제2 인쇄 회로 기판(520)의 제6 면(520B)으로부터 돌출되어, 상기 제2 무선 통신 회로(521)로부터 전달된 신호를 제2 도파관(620)으로 급전할 수 있다.
- [209] 일실시예에 따르면, 제1 월드캔(513b)은 제1 도전성 핀(513a)을 감싸고, 제2 월드캔(523b)은 제2 도전성 핀(523a)을 감쌀 수 있다. 제1 월드캔(513b)의 단면은, 제1 도파관(610)을 삽입하기 위하여 제1 도파관(610)의 단면에 대응되는 형상일 수 있다. 제2 월드캔(523b)의 단면은, 제2 도파관(620)을 삽입하기 위하여 제2 도파관(620)의 단면에 대응되는 형상일 수 있다. 일실시예에 따르면, 제3 급전 구조(533)는, 제1 도파관(610)을 삽입하기 위하여, 제1 월드캔(513b)의 단면에 대응하는 형상을 갖는 월드캔(예: 도 7의 월드캔(503b))을 포함할 수 있다.
- [210] 예를 들어, 제1 월드캔(513b)은, 제1 급전 구조(513)에 제1 도파관(610)의 일 단이 결합할 수 있는 구조를 제공하기 위하여, 제1 인쇄 회로 기판(510)의 제4 면(510B) 상에 배치되고, 상기 제4 면(510B)으로부터 돌출된 제1 도전성 핀(513a)을 감쌀 수 있다. 제3 급전 구조(533)는, 상기 제1 도파관(610)의 다른 단이 결합할 수 있는 구조를 제공하기 위하여, 제2 인쇄 회로 기판(520)의 제6 면(520B) 상에 배치되는 월드캔(503b)을 포함할 수 있다.
- [211] 일실시예에 따르면, 제2 월드캔(523b)의 일 단은 제2 인쇄 회로 기판(520)의 제6 면(520B)과 접하여 제2 도전성 핀(523a)을 감싸고, 제2 월드캔(523b)의 다른 단은 제2 도파관(620)을 수용할 수 있다.
- [212] 일실시예에 따르면, 제1 급전 구조(513)와 제2 급전 구조(523)의 형상 또는 규격은, 급전되는 주파수의 종류에 따라, 다를 수 있다. 예를 들어, 제1 도파관(610) 및 제2 도파관(620)의 형상 또는 규격은, 전송되는 주파수의 종류에 따라, 다를 수 있다. 상기 제1 도파관(610)과 상기 제2 도파관(620)의 단면 또는 크기가 다르므로, 제1 도파관(610)이 삽입되는 제1 월드캔(513b)의 단면의 형상 또는 형상의 크기는, 제2 도파관(620)이 삽입되는 제2 월드캔(523b)의 형상 또는 형상의 크기와 다를 수 있다.

- [213] 일실시에에 따르면, 지지 부재(700)는 제1 도파관(610) 및/또는 제2 도파관(620)을 지지할 수 있다. 예를 들어, 제1 도파관(610) 및 제2 도파관(620)은 지지 부재(700)의 일면에 배치될 수 있다. 제1 도파관(610) 및/또는 제2 도파관(600)은, 융착, 접착 부재 또는 접착 테잎을 통해 지지 부재(700)에 부착될 수 있다. 다른 예를 들면, 지지 부재(700)와 제1 도파관(610) 및/또는 제2 도파관(620)은 일체로 형성될 수 있다. 지지 부재(700)는 일정한 두께를 가질 수 있다. 제1 도파관(610) 및/또는 제2 도파관(620)은, 지지 부재(700)의 일부를 형성할 수 있다.
- [214] 일실시에에 따르면, 제1 도파관(610) 및/또는 제2 도파관(620)의 일부는 지지 부재(700) 내에서 지지 부재(700)의 일 면을 따라 연장되고, 나머지는 지지 부재(700)의 일 면으로부터 제1 인쇄 회로 기판(510), 제2 인쇄 회로 기판(520) 또는 안테나(예: 도 2의 안테나(248))로 연장될 수 있다. 예를 들어, 제2 도파관(620)의 일부는 지지 부재(700)의 일 면을 따라 지지 부재(700)와 일체로 형성되고, 나머지는 지지 부재(700)의 일 면으로부터 제2 인쇄 회로 기판(520)의 제6면(520B)으로 연장될 수 있다.
- [215] 도 10c를 참조하면, 전자 장치(400)는 도전성 엘리먼트(509) 및 서브스트레이트(507)를 더 포함할 수 있다.
- [216] 일실시에에 따르면, 서브스트레이트(507)는 제1 인쇄 회로 기판(510) 및/또는 제2 인쇄 회로 기판(520)과 구별되는 기판일 수 있다. 서브스트레이트(507)의 일 면은 전자 장치(400)의 내부를 향하고, 상기 서브스트레이트(507)의 다른 면은 상기 전자 장치(400)를 외부에서 바라보았을 때 개구(419)와 중첩되도록, 상기 전자 장치(400)의 외부를 향할 수 있다. 상기 서브스트레이트(507)의 상기 일 면에 제2 도파관(620)이 전기적으로 연결되고, 상기 서브스트레이트(507)의 상기 다른 면에 도전성 엘리먼트(509)가 배치될 수 있다. 상기 서브스트레이트(507)는 상기 제2 도파관(620)과 상기 도전성 엘리먼트(509)를 전기적으로 연결할 수 있다.
- [217] 일실시에에 따르면, 도전성 엘리먼트(509)는 상기 서브스트레이트(507)의 다른 면에 전기적으로 연결된 제2 도파관(620)으로부터 서브스트레이트(507)를 통하여 전달된 신호를, 지향성 빔을 형성하여 외부로 전달하는 안테나 방사체로 동작할 수 있다. 상기 신호를 전달하기 위하여, 도전성 엘리먼트(509)는 하우징(410)에 형성된 개구(419)에 정렬될 수 있다. 예를 들어, 도전성 엘리먼트(509)가 배치되는 서브스트레이트(507)의 일 면은, 하우징(410)의 개구(419)를 전자 장치(400)의 외부에서 수직으로 바라보았을 때, 개구(419)와 중첩되도록 배치될 수 있다. 상기 도전성 엘리먼트(509)는, 상기 개구(419)에 대응하도록 배치될 수 있다. 제2 무선 통신 회로(521)로부터 상기 제2 도파관(620)을 통하여 전달된 신호는, 상기 도전성 엘리먼트(509)로 전달될 수 있다. 상기 도전성 엘리먼트(509)에 전달된 신호는, 상기 개구(419)를 통하여, 상기 전자 장치(400)의 외부로 전달될 수 있다.

- [218] 일실시에에 따르면, 도전성 엘리먼트(509)는 복수의 도전성 엘리먼트들(예: 도 3의 복수의 안테나 엘리먼트들(332, 335, 336 또는 338))을 포함할 수 있다. 상기 복수의 도전성 엘리먼트들은 서로 이격될 수 있다. 상기 복수의 도전성 엘리먼트들은 안테나 어레이(예: 도 3의 안테나 어레이(330))를 형성할 수 있고, 복수의 도전성 엘리먼트들로부터 방사되는 신호들이 조합되어 빔을 형성하고, 빔의 방향성을 제공할 수 있다. 일실시에에 따르면, 전자 장치(400)의 하우징(410)은 상기 도전성 엘리먼트들에 대응하는 복수의 개구들(예: 도 9f의 개구들(419a))을 포함할 수 있다. 복수의 개구들(419a)의 개수는, 상기 복수의 도전성 엘리먼트들의 개수에 대응될 수 있다. 예를들어, 복수의 개구들(419a) 각각은 상기 복수의 개구들(419a) 각각에 대응하는 도전성 엘리먼트들과 중첩되도록 배치될 수 있다. 상기 복수의 개구들(419a) 각각이 서로 이격된 복수의 도전성 엘리먼트들과 중첩되도록, 복수의 개구들(419a)은 이격될 수 있다. 복수의 개구들(419a)은 상기 복수의 도전성 엘리먼트들로부터 방사되는 빔들을 전달하는 통로일 수 있다.
- [219] 일실시에에 따르면, 도전성 엘리먼트(509)가 배치된 서브스트레이트(507)는 전자 장치(400) 내부에서 발생한 신호를 전자 장치(400)의 외부로 송신하거나, 전자 장치(400)의 외부로부터 전자 장치(400)로 전달된 신호를 수신할 수 있다. 도파관(예: 제1 도파관(610) 또는 제2 도파관(620))은, 상기 신호를 전달하는 신호선로일 수 있다.
- [220] 예를 들어, 제2 무선 통신 회로(521)는, 제2 인쇄 회로 기판(520)의 제5 면(520A) 상에 배치될 수 있다. 제2 무선 통신 회로(521)는, IFIC로 하향 변환된 신호를 송신하거나, 상기 IFIC로부터 수신한 신호를 상향 변환하는 RFIC로 동작할 수 있다. 제1 무선 통신 회로(511)에 의해 상향 변환된 중간 주파수 신호는, 제1 도파관(610)을 통하여, 제2 무선 통신 회로(521)에 전달될 수 있다. 제2 무선 통신 회로(521)는, 제1 무선 통신 회로(511)로부터 전달된 중간 주파수 신호를 RF 신호(예: 20(GHz) 내지 300(GHz))로 상향 변환하여, 제2 급전 구조(523)와 전기적으로 연결된 제2 도파관(620)의 일 단에 전달할 수 있다. 상기 제2 도파관(620)의 다른 단이 도전성 엘리먼트(509)가 배치된 서브스트레이트(507)의 일 면을 마주보는 다른 면에 전기적으로 결합하므로, 상기 제2 도파관(620)을 통과한 신호는, 상기 도전성 엘리먼트(509)로부터 개구(419)를 통하여 전자 장치(400)의 외부로 송신될 수 있다.
- [221] 예를 들어, 전자 장치(400)의 외부로부터 개구(419)를 통해 도전성 엘리먼트(509)로 수신된 RF 신호는, 상기 도전성 엘리먼트(509)가 배치된 서브스트레이트(507)의 일 면을 마주보는 다른 면에 전기적으로 결합된 제2 도파관(620)을 통하여, 제2 무선 통신 회로(521)로 전달될 수 있다. 상기 제2 무선 통신 회로(521)는 전달받은 RF 신호를 중간 주파수 신호로 하향 변환하여, 제1 도파관(610)을 통해 제1 무선 통신 회로(511)로 전달할 수 있다.
- [222] 상술한 실시예에 따르면, 제1 도파관(610)은, 제1 무선 통신 회로에 의해 상향

변환되거나, 제2 무선 통신 회로에 의해 하향 변환된 중간 주파수 신호를 전달하는 신호 선로를 제공할 수 있다. 제2 도파관(620)은, 전자 장치(400)의 외부로 RF 신호를 송신하거나, 전자 장치(400)의 외부로부터 RF 신호를 수신하는 신호 선로를 제공할 수 있다. 상기 제1 도파관(610)의 일부 및/또는 제2 도파관(620)은 하우징(410)의 일부에 포함되므로, 전자 장치(400)의 내부 공간의 효율성이 증가할 수 있다. 상기 제1 도파관(610) 및 제2 도파관(620)을 통해 전송되는 100GHz 이상 대역의 신호의 전송 손실은, 마이크로 스트립 또는 스트립 선로를 통해 100GHz 이상의 대역의 신호의 전송 손실보다 작을 수 있다. 100GHz 이상의 신호를 전송하기 위한 제1 도파관(610) 및 제2 도파관(620)은 전자 장치 내부에 배치 가능하도록 소형화될 수 있다.

- [223] 도 11a 및 도 11b는, 일실시예에 따른, 도파관이 디스플레이 면을 향하는 전자 장치의 정면도이다. 도 11c는, 일실시예에 따른, 도파관이 디스플레이 면을 향하는 전자 장치의 측면도이다.
- [224] 도 11a, 도 11b 및 도 11c를 참조하면, 전자 장치(400)는, 하우징(410), 지지 부재(700), 디스플레이(420), 도파관(600) 및 인쇄 회로 기판(500)을 포함할 수 있다.
- [225] 일실시예에 따르면, 지지 부재(700)는, 전자 장치(400) 내부에 배치되어, 디스플레이(420)를 지지할 수 있다. 지지 부재(700)의 일 면은 인쇄 회로 기판(500)을 향하고, 지지 부재(700)의 다른 면은 디스플레이(420)를 향할 수 있다. 예를 들어, 지지 부재(700)의 일 면의 일부는, 인쇄 회로 기판(500)과 중첩될 수 있다. 지지 부재(700)의 다른 면은, 디스플레이(420)의 일 부분과 중첩될 수 있다.
- [226] 일실시예에 따르면, 지지 부재(700)는, 전자 장치(400) 내부에 배치되어, 디스플레이(420)를 지지할 수 있다. 지지 부재(700)의 일 면은, 디스플레이(420)의 일 부분과 중첩될 수 있다.
- [227] 일실시예에 따르면, 전자 장치(400)는, 지지 부재(700)와 디스플레이(420) 사이에 배치되고, 상기 디스플레이(420)를 향하여 전자 장치(400)의 외부로 신호를 송신하거나, 상기 디스플레이(420)를 통하여 외부로부터 신호를 수신하기 위한 안테나(예: 도 2의 안테나(248)) 또는 안테나 모듈(예: 도 2의 제3 안테나모듈(246))을 포함할 수 있다.
- [228] 일실시예에 따르면, 상기 안테나는 개구면 안테나일 수 있다. 지지 부재(700)와 디스플레이(420) 사이에 배치되고, 디스플레이(420)를 향하는 상기 개구면 안테나로 동작하기 위하여, 지지 부재(700)의 일부는 개구면 안테나에 대응하는 형상으로 제거될 수 있다.
- [229] 일실시예에 따르면, 도파관(600)의 제1 단은, 신호 급전을 위하여 인쇄 회로 기판(500)의 일 면 상에 배치된 급전 구조(503)에 연결될 수 있다. 도파관(600)의 제2 단은, 디스플레이(420)를 향하는 안테나와 연결될 수 있다. 상기 다른 단의 단면은, 디스플레이(420)의 일부와 중첩될 수 있다. 도파관(600)에 급전된

신호는, 디스플레이(420)를 향하는 안테나를 통하여, 디스플레이(420)를 통과해 전자 장치(400)의 외부로 송신될 수 있다. 전자 장치(400)의 외부로부터 디스플레이(420)를 통과한 신호는, 디스플레이(420)를 향하는 안테나를 통하여, 도파관(600)으로 전달될 수 있다.

- [230] 일실시예에 따르면, 디스플레이(420)는 사용자의 접촉을 감지하는 터치 패널(421)을 포함할 수 있다. 상기 터치 패널(421)은, 복수의 신호선들(421a) 및 상기 복수의 신호선들(421a) 사이의 빈 공간들(421b)을 포함할 수 있다. 상기 복수의 신호선들(421a)은, 서로 수직으로 교차하는 복수의 신호선들(421a)을 포함함으로써, 일정한 패턴을 형성할 수 있다. 도파관(600)의 제1 단에 급전된 신호는, 디스플레이(420)를 향하여 연장된 도파관(600)을 통하여, 디스플레이(420)의 일부와 중첩되는 도파관(600)의 제2 단의 단면으로 전송될 수 있다. 상기 전송된 신호는, 상기 도파관(600)의 제2 단의 단면으로부터 연장되는 터치 패널(421)의 빈 공간들(421b)을 통하여 전자 장치(400)의 외부로 전달될 수 있다. 예를 들어, 고주파 대역의 RF 신호(예: 20(GHz) 내지 300(GHz))는, 터치 패널(421)에 포함된 신호선들(421a) 사이의 빈 공간들(421b)을 관통할 수 있다. 디스플레이(420)는, 터치 패널(421) 사이의 간격을 바탕으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 디스플레이(420)의 내부의 전극들(예: 어노드 또는 캐소드) 및 신호 배선들 사이의 간격을 통해 도파관(600)을 통해 전달된 신호는 외부로 전달될 수 있다.
- [231] 일실시예에 따르면, 디스플레이(420)는, 지지 부재(700)의 적어도 일부 영역에 배치되어, 지지될 수 있다.
- [232] 일실시예에 따르면, 도파관(600)의 적어도 일부는 지지 부재(700) 내에서 지지 부재(700)의 일 면을 따라 연장되고, 적어도 일부는 지지 부재(700)의 일 면으로부터 인쇄 회로 기판(500) 또는 디스플레이(420)로 연장될 수 있다. 예를 들어, 지지 부재(700)는 하우징(410)과 일체로 형성될 수 있다. 도파관(600)의 적어도 일부는 상기 지지 부재(700)에 포함되고, 상기 지지 부재(700)의 일 면을 따라 연장되어, 지지될 수 있다. 도파관(600)의 적어도 일부분 중 제1 부분은, 상기 지지 부재(700)의 일 면으로부터 인쇄 회로 기판(500)의 일 면 상에 배치된 급전 구조(503)로 연결될 수 있다. 도파관(600)의 적어도 일부분 중 제1 부분을 제외한 제2 부분은, 상기 지지 부재(700)의 일 면을 마주하는 다른 면으로부터 디스플레이(420)를 향하여 연장될 수 있다. 상기 도파관(600)에 의하여 제공된 신호 선로에 의하여, 도파관(600)에 급전된 신호는 디스플레이(420)를 향하여 전송될 수 있다. 도파관(600)으로부터 디스플레이(420)를 향하여 전송된 신호는, 도 11b와 같이 형성된 디스플레이(420)에 포함된 신호선들 사이의 빈 공간들을 통과하여 외부로 전달되거나, 외부로부터 신호를 수신할 수 있다.
- [233] 상술한 실시예에 따르면, 도파관(600)은 급전 구조(503)로부터 디스플레이(420)를 향하여 연장될 수 있다. 도파관(600)에 의해 제공된 신호 선로를 통과한 신호는, 터치 패널(421)의 신호선들(421a) 사이 빈 공간들(421b)을

통하여, 디스플레이(420)를 통과해 외부 전자 장치로 전달될 수 있다.

- [234] 도 12a는, 일실시예에 따른, 편파가 전달되는 것을 도시한, 사각 도파관의 사시도이다. 도 12b는, 일실시예에 따른, 편파가 전달되는 것을 도시한, 팔각 도파관의 사시도이다.
- [235] 도 12a를 참조하면, 도파관(600)의 단면의 형상은 사각형일 수 있다. 사각 도파관(600)의 단면은, 서로 평행한 2개의 제1 가장자리(600-1) 및 상기 제1 가장자리와 접하고, 서로 평행한 2개의 제2 가장자리(600-2)로 구성될 수 있다. 제1 가장자리(600-1)는 제2 가장자리(600-2)와 수직일 수 있다. 상기 사각 도파관(600)으로 신호(550)를 급전하는 급전 구조(예: 도 7의 급전 구조(503))는, 복수의 급전부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 급전 구조(503)는, 제1 가장자리(600-1)로 신호의 전력을 공급하는 제1 급전부(503-1) 및 제2 가장자리(600-2)로 신호의 전력을 공급하는 제2 급전부(503-2)를 포함할 수 있다.
- [236] 일실시예에 따르면, 제1 편파(550-1)는 제1 급전부를 통하여 제1 가장자리(600-1)로 급전되고, 제2 편파(550-2)는 제2 급전부를 통하여 제2 가장자리(600-2)로 급전될 수 있다. 일실시예에 따르면, 제1 편파(550-1)는, 제1 가장자리(600-1)를 통하여 급전되어, 제1 가장자리(600-1)에 수직한 방향의 편파일 수 있다. 제2 편파(550-2)는, 제2 가장자리(600-2)를 통하여 급전되어, 제2 가장자리(600-2)에 수직한 방향의 편파일 수 있다. 제1 편파(550-1)는 제2 편파(550-2)에 수직일 수 있다. 예를 들어, 제1 편파(550-1)는, 평행한 2개의 제1 가장자리(600-1) 사이로 반사되어, 도파관(600)을 진행할 수 있다. 제2 편파(550-2)는, 평행한 2개의 제2 가장자리(600-2) 사이로 반사되어, 도파관(600)을 진행할 수 있다. 제1 가장자리(600-1)가 제2 가장자리(600-2)와 수직이므로, 제1 편파(550-1)와 제2 편파(550-2)는 서로 직교할 수 있다.
- [237] 도 12b를 참조하면, 도파관(600)의 단면의 형상은 정팔각형일 수 있다. 팔각 도파관의 단면은, 평행한 2개의 제1 가장자리(600-1), 평행한 2개의 제2 가장자리(600-2), 평행한 2개의 제3 가장자리(600-3) 및 평행한 2개의 제4 가장자리(600-4)로 구성될 수 있다. 제1 가장자리(600-1)는 제2 가장자리(600-2)와 수직일 수 있다. 제3 가장자리(600-3)는 제4 가장자리(600-4)와 수직일 수 있다. 상기 팔각 도파관(600)으로 신호(550)를 급전하는 급전 구조(503)는, 복수의 급전부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 급전 구조(503)는, 제1 가장자리(600-1)로 신호의 전력을 공급하는 제1 급전부(503-1), 제2 가장자리(600-2)로 신호의 전력을 공급하는 제2 급전부(503-2), 제3 가장자리(600-3)로 신호의 전력을 공급하는 제3 급전부(503-3) 및 제4 가장자리(600-4)로 신호의 전력을 공급하는 제4 급전부(503-4)를 포함할 수 있다.
- [238] 일실시예에 따르면, 제1 편파(550-1)는 제1 급전부(503-1)를 통하여 제1 가장자리(600-1)로 급전되고, 제2 편파(550-2)는 제2 급전부(503-2)를 통하여 제2 가장자리(600-2)로 급전되고, 제3 편파(550-3)는 제3 급전부(503-3)를 통하여 제3 가장자리(600-3)로 급전되고, 제4 편파(550-4)는 제4 급전부(503-4)를 통하여 제4

가장자리(600-4)로 급전될 수 있다. 제1 편파(550-1)는, 평행한 2개의 제1 가장자리(600-1) 사이로 반사되어, 도파관(600)을 진행할 수 있다. 제2 편파(550-2)는, 평행한 2개의 제2 가장자리(600-2) 사이로 반사되어, 도파관(600)을 진행할 수 있다. 제3 편파(550-3)는, 평행한 2개의 제3 가장자리(600-3) 사이로 반사되어, 도파관(600)을 진행할 수 있다. 제4 편파(550-4)는, 평행한 2개의 제2 가장자리(600-2) 사이로 반사되어, 도파관(600)을 진행할 수 있다. 제1 가장자리(600-1)가 제2 가장자리(600-2)와 수직이므로, 제1 편파(550-1)와 제2 편파(550-2)는 서로 직교할 수 있다. 제3 가장자리(600-3)가 제4 가장자리(600-4)와 수직이므로, 제3 편파(550-3)와 제4 편파(550-4)는 서로 직교할 수 있다.

- [239] 상술한 실시예에 따르면, 다각형 형상으로 형성된 도파관(600)은, 도파관(600)으로 급전되는 복수의 신호들(550-1, 550-2, 550-3, 550-4) 각각의 영향을 줄일 수 있다. 도파관(600)은, 복수의 신호(550)들의 전송을 위한 구조를 제공할 수 있다. 도파관(600)의 단면의 형상을 다르게 함으로써, 도파관(600)을 통과하는 복수의 서로 다른 신호(550)들의 개수를 조절할 수 있다.
- [240] 도 13a는, 일실시예에 따른, 도파관 및 안테나 모듈을 포함하는, 전자 장치의 블록도이다. 도 13b는, 일실시예에 따른, 도파관 및 안테나 모듈을 포함하는, 전자 장치의 측면도이다.
- [241] 도 13a 및 도 13b를 참조하면, 전자 장치(400)는 하우징(410) 내부에 인쇄 회로 기판(500), 통신 프로세서(505), 제1 무선 통신 회로(511), 안테나 모듈(506) 및 도파관(600)을 포함할 수 있다. 상기 안테나 모듈(506)은, 제2 무선 통신 회로(521) 및 도전성 엘리먼트(509)가 배치되는 서브스트레이트(507)를 포함할 수 있다.
- [242] 일실시예에 따르면, 통신 프로세서(505) 및 제1 무선 통신 회로(511)는, 인쇄 회로 기판(500)의 제1 면(500A) 상에 배치될 수 있다. 제1 무선 통신 회로(511)는 상기 통신 프로세서(505)로 하향 변환된 신호를 송신하거나 상기 통신 프로세서로부터 신호를 수신하여 상향 변환하는 IFIC(예: 도 2의 제4 RFIC(228))로 동작할 수 있다. 통신 프로세서에 의해 생성된 기저대역 신호는, 인쇄 회로 기판(500)에 포함된 전송 선로(예: 스트립 선로, 마이크로 스트립 선로)를 통하여, 제1 무선 통신 회로(511)에 전달될 수 있다. 제1 무선 통신 회로(511)는, 통신 프로세서(505)에 의해 생성된 기저대역 신호를 중간 주파수 신호로 상향 변환할 수 있다. 상기 제1 무선 통신 회로(511)는, 도파관(600)으로부터 전달받은 중간 주파수 신호를 기저대역 신호로 하향 변환하여, 전송 선로를 통해 통신 프로세서(505)에 전달할 수 있다.
- [243] 일실시예에 따르면, 제2 무선 통신 회로(521)는, 안테나 모듈(506)에 포함된 서브스트레이트(507)의 일 면 상에 배치될 수 있다. 제2 무선 통신 회로(521)는, IFIC로 하향 변환된 신호를 송신하거나, 상기 IFIC로부터 수신한 신호를 상향 변환하는 RFIC로 동작할 수 있다. 제1 무선 통신 회로(511)에 의해 상향 변환된

중간 주파수 신호는, 도파관(600)을 통하여, 제2 무선 통신 회로(521)에 전달될 수 있다. 제2 무선 통신 회로(521)는, 제1 무선 통신 회로(511)로부터 전달된 중간 주파수 신호를 RF 신호(예: 100(GHz) 내지 300(GHz))로 상향 변환하여, 전자 장치(400)의 외부로 전달할 수 있다. 상기 제2 무선 통신 회로(521)는, 전자 장치(400)의 외부로부터 송신한 RF 신호를 중간 주파수 신호로 하향 변환하여, 도파관(600)을 통해 제1 무선 통신 회로(511)로 전달할 수 있다.

[244] 일실시예에 따르면, 도파관(600)은, 인쇄 회로 기판(500) 및 안테나 모듈(506) 사이에 배치될 수 있다. 도파관(600)은, 제1 무선 통신 회로(511)와 제2 무선 통신 회로(521) 사이에서 신호를 전달할 수 있다. 상기 도파관(600)에 의하여 제공된 신호 선로를 통하여, 중간 주파수 신호는, 제1 무선 통신 회로(511)로부터 제2 무선 통신 회로(521)에 전달될 수 있다. 상기 안테나 모듈(506)에 포함된 제2 무선 통신 회로(521)는, 전자 장치(400)의 외부로부터 수신된 RF 신호를 중간 주파수 신호로 하향 변환하여, 상기 도파관(600)을 통해 제1 무선 통신 회로(511)로 전달할 수 있다.

[245] 일실시예에 따르면, 안테나 모듈(506)에 포함되는 제2 무선 통신 회로(521)는 위상 변환기(예: 도 2의 위상 변환기(238))를 포함할 수 있다. 위상 변환기(238)는, 도파관(600)을 통하여 전달된 복수의 신호들의 위상을 조절할 수 있다. 위상 변환기(238)는, 동일한 위상을 가지는 신호들을 전자 장치(400)의 외부로 전송하도록 구성될 수 있다. 위상 변환기(238)는, 안테나 모듈(506)로 전달된 신호의 전자기파의 방향성을 형성하기 위하여, 상기 복수의 신호들의 위상을 조절할 수 있다.

[246] 일실시예에 따르면, 통신 프로세서(505)는, 도파관(600)을 통해 전송되어 외부로 전달되는 복수의 신호들의 위상을 일치시키기 위하여, 상기 복수의 신호들을 일정한 위상 차를 가지도록 생성할 수 있다. 예를 들어, 도파관(600)의 구조(예: 도 8의 코너 영역(600C))로 인하여, 복수의 신호들은 위상 차이가 발생할 수 있다. 통신 프로세서(505)는, 도파관(600)을 통과해 전자 장치(400)의 외부로 송출되는 신호의 위상 차이만큼, 상기 복수의 신호들의 위상을 다르게 하여 도파관(600)에 신호를 전달할 수 있다. 상기 복수의 신호들이 위상을 달리 하여 도파관(600)으로 전달됨으로써, 안테나 모듈(506)로부터 전자 장치(400)의 외부로 송출되는 상기 복수의 신호들의 위상이 동일할 수 있다. 통신 프로세서(505)를 통해 위상이 지연된 각각의 신호들을 도파관을 통해 전송하는 경우, 위상 변환기(238)는 생략될 수 있다. 하지만 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 통신 프로세서(505)는, 안테나 모듈(506)로 동일한 위상을 가지는 신호를 보내도록 구성될 수 있고, 위상 변환기(238)는 외부로 전송되는 신호에 관한 전자기파의 지향성을 제공하기 위하여, 상기 복수의 신호들의 위상을 조절할 수 있다.

[247] 일실시예에 따르면, 안테나 모듈(506)은, 통신 신호를 외부 전자 장치로 송신하거나 외부 전자 장치로부터 수신하기 위하여, 전자 장치(400)의

하우징(410)의 측면(400C)에 배치될 수 있다.

- [248] 일실시예에 따르면, 안테나 모듈(506)은, 하우징(410)의 내부 공간에 배치될 수 있다.
- [249] 일실시예에 따르면, 안테나 모듈(506)에 포함되는 도전성 엘리먼트(509)는, 신호를 외부 전자 장치로 송신하거나, 신호를 외부 전자 장치로부터 수신하기 위하여, 전자 장치(400)의 하우징(410)의 측면(400C)에 형성된 적어도 하나의 개구(419)를 향하여, 상기 안테나 모듈(506)에 포함된 서브스트레이트(507)의 일면 상에 배치될 수 있다. 상기 적어도 하나의 개구(419)는 비도전성 물질(예: 도 9d의 비도전성 물질(410a))로 채워질 수 있다. 적어도 하나의 개구(419)는, 도파관(600)과 연결되는 안테나 모듈(506)에 포함된 도전성 엘리먼트(509)와 중첩될 수 있다. 도파관(600)을 통과한 무선 통신 신호는, 상기 안테나 모듈(506)에 포함된 제2 무선 통신 회로(521)에 의하여 상향 변환될 수 있다. 상기 상향 변환된 신호는 상기 제2 무선 통신 회로(521)와 동일한 서브스트레이트(507) 상에 배치되는 상기 도전성 엘리먼트(509)에 의해 방사되고, 상기 적어도 하나의 개구(419)를 통하여 전자 장치(400)의 외부로 전달될 수 있다.
- [250] 상술한 실시예에 따르면, 상기 도파관(600)을 통해 전송되는 100GHz 이상 대역의 신호의 전송 손실은, 마이크로 스트립 또는 스트립 선로를 통해 100GHz 이상의 대역의 신호의 전송 손실보다 작을 수 있다. 100GHz 이상의 신호를 전송하기 위한 도파관(600)은 전자 장치 내부에 배치 가능하도록 소형화될 수 있다.
- [251] 상술한 실시예에 따른 전자 장치(예: 도 4의 전자 장치(400))는, 적어도 하나의 개구(예: 도 9a의 개구(419))를 포함하는 하우징(예: 도 4의 하우징(410)), 상기 하우징 내에 배치되는 지지 부재(예: 도 7의 지지 부재(700)), 상기 지지 부재 상에 배치되는 디스플레이(예: 도 4의 디스플레이(420)), 복수의 레이어들(예: 도 7의 레이어들(502))을 포함하는 상기 하우징 내의 제1 인쇄 회로 기판(예: 도 7의 인쇄 회로 기판(500)), 상기 인쇄 회로 기판의 제1 면(예: 도 7의 제1 면(500A))에 배치되는 제1 무선 통신 회로(예: 도 7의 무선 통신 회로(501)) 및 상기 제1 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되는 상기 인쇄 회로 기판의 제2 면(예: 도 7의 제2 면(500B)) 상의 급전 구조(예: 도 7의 급전 구조(503)) 및 상기 급전 구조를 통하여 상기 제1 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되고, 상기 제1 무선 통신 회로로부터 제공받은 신호를 상기 하우징의 외부로 전달하도록 구성된 도파관(예: 도 7의 도파관(600))을 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 상기 도파관은 상기 급전 구조로부터 상기 지지 부재의 일 면을 따라 연장되고, 상기 적어도 하나의 개구를 수직으로 바라볼 때, 상기 적어도 하나의 개구는, 상기 도파관의 단면과 중첩될 수 있다. 일실시예에 따르면, 상기 제1 무선 통신 회로는, 상기 도파관을 통해, 20GHz 이상 300GHz 이하의 주파수 대역의 신호를 외부 전자 장치로 송신 또는 수신할 수 있다.

- [252] 일실시에에 따르면, 상기 급전 구조는, 상기 복수의 레이어들을 관통하는 도전성 비아(예: 도 7의 도전성 비아(502a))와 전기적으로 연결되고 제2 면으로부터 돌출되는 도전성 핀(예: 도 7의 도전성 핀(503a)) 및 상기 제1 인쇄 회로 기판의 상기 제2 면에 배치되고, 상기 도전성 핀을 둘러싸는 쉴드캔(예: 도 7의 쉴드캔(503b))을 포함할 수 있다.
- [253] 일실시에에 따르면, 상기 디스플레이는, 복수의 신호선들(예: 도 11b의 신호선들(421a)) 및 상기 복수의 신호선들 사이 빈 공간들(예: 도 11b의 빈 공간들(421b))을 포함하는 터치 패널(예: 도 11b의 터치 패널(421))을 포함하고, 상기 디스플레이를 위에서 바라볼 때, 상기 디스플레이를 바라보는 상기 도파관의 일 단의 단면은, 상기 빈 공간들 중 적어도 하나와 중첩될 수 있다.
- [254] 일실시에에 따르면, 상기 적어도 하나의 개구는, 상기 하우스의 측면을 따라 배치되는 복수의 슬롯들(예: 도 9e의 개구들(419a))을 포함할 수 있다.
- [255] 일실시에에 따르면, 상기 도파관의 상기 단면은, 제1 가장자리(예: 도 12a의 제1 가장자리(600-1)) 및 상기 제1 가장자리에 수직인 제2 가장자리(예: 도 12a의 제2 가장자리(600-2))를 포함하고, 상기 급전 구조는, 상기 제1 가장자리로 제1 신호의 전력을 공급하는 제1 급전부(예: 도 12a의 제1 급전부(503-1)) 및 상기 제2 가장자리로 상기 제1 신호의 편파와 상이한 편파를 가지는 제2 신호의 전력을 공급하는 제2 급전부(예: 도 12a의 제2 급전부(503-2))를 포함할 수 있다.
- [256] 일실시에에 따르면, 상기 도파관은, 상기 제1 무선 통신 회로로부터 제공받은 제1 신호(예: 도 8의 제1 편파(550-1)) 및 제2 신호(예: 도 8의 제2 편파(550-2))를 상기 전자 장치의 외부로 전달하도록 구성될 수 있다.
- [257] 일실시에에 따른 전자 장치는, 다른 도파관(예: 도 9b의 도파관들(601, 602, 603, 604))을 더 포함하고, 상기 도파관과 상기 다른 도파관 각각은, 서로 다른 신호들을 상기 전자 장치의 외부로 전달하도록 구성될 수 있다.
- [258] 일실시에에 따른 전자 장치는, 상기 제1 무선 통신 회로로 적어도 하나의 신호를 전달하고, 상기 제1 인쇄 회로 기판에 배치되는 적어도 하나의 프로세서(예: 도 9a의 통신 프로세서(505))를 포함하고, 상기 제1 무선 통신 회로는, 상기 적어도 하나의 신호의 주파수 대역을 상향 변환(up-convert)하도록 구성될 수 있다.
- [259] 일실시에에 따르면, 상기 제1 무선 통신 회로는, 상기 적어도 하나의 신호의 위상을 조절하도록 구성된 위상 변환기(예: 도 2의 위상 변환기(238))를 더 포함할 수 있다.
- [260] 일실시에에 따르면, 상기 적어도 하나의 신호는, 복수의 신호들을 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 위상이 서로 다른 상기 복수의 신호들을 상기 제1 무선 통신 회로로 전송할 수 있다.
- [261] 일실시에에 따른 전자 장치는, 상기 제1 무선 통신 회로(예: 도 10a의 제1 무선 통신 회로(511))와 구별되는 제2 무선 통신 회로(예: 도 10a의 제2 무선 통신 회로(521)), 상기 적어도 하나의 개구에 대응되는 적어도 하나의 도전성

엘리먼트(예: 도 10c의 도전성 엘리먼트(509)) 및 상기 적어도 하나의 도전성 엘리먼트 및 상기 제2 무선 통신 회로 사이에 배치되고, 상기 적어도 하나의 도전성 엘리먼트 및 상기 제2 무선 통신 회로를 전기적으로 연결하는 서브스트레이트(예: 도 10c의 서브스트레이트(507))를 포함하는 안테나 모듈(예: 도 13a의 안테나 모듈(506))을 더 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 개구는, 상기 하우징의 측면들 중 하나의 측면에 형성되고, 상기 도파관은, 상기 제1 무선 통신 회로로부터 상기 제2 무선 통신 회로로 상기 신호를 전달할 수 있다. 일실시예에 따르면, 상기 제2 무선 통신 회로는, 상기 신호를 20GHz 이상 300GHz 이하의 주파수 대역으로 상향 변환하도록 구성될 수 있다.

- [262] 일실시예에 따르면, 상기 제1 인쇄 회로 기판은, 상기 제1 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되고, 상기 제1 면에 배치되는 제2 무선 통신 회로를 포함할 수 있다.
- [263] 일실시예에 따른 전자 장치는, 상기 제1 무선 통신 회로로 적어도 하나의 신호를 전달하고, 상기 제1 인쇄 회로 기판에 배치되는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 상기 제1 무선 통신 회로는, 상기 적어도 하나의 신호의 주파수 대역을 상향 변환한 제1 주파수 대역의 제1 변환 신호를 상기 제2 무선 통신 회로로 전달하도록 구성되고, 상기 제2 무선 통신 회로는, 상기 제1 변환 신호의 제1 주파수 대역을 상향 변환한 제2 주파수 대역의 제2 변환 신호를 상기 도파관으로 전달하도록 구성될 수 있다.
- [264] 일실시예에 따르면, 상기 급전 구조는, 상기 제2 무선 통신 회로에 대응되는 상기 제1 면의 일 영역으로부터 상기 복수의 레이어들을 관통하는 도전성 비아와 전기적으로 연결되고, 상기 제2 면으로부터 돌출되는 도전성 핀 및 상기 제1 인쇄 회로 기판의 상기 제2 면에 배치되고, 상기 도전성 핀을 감싸고, 상기 제2 면을 마주 보는 면이 개방된 쉘드캔을 포함할 수 있다.
- [265] 일실시예에 따르면, 제1 주파수 대역은, 20GHz 내지 200GHz이고, 제2 주파수 대역은, 100GHz 내지 300GHz일 수 있다.
- [266] 일실시예에 따른 전자 장치는, 적어도 하나의 개구를 포함하는 하우징, 상기 하우징 내에 배치되는 지지 부재, 상기 지지 부재 상에 배치되는 디스플레이, 복수의 레이어들을 포함하는 상기 하우징 내의 제1 인쇄 회로 기판(예: 도 10b의 제1 인쇄 회로 기판(510)), 상기 제1 인쇄 회로 기판의 제1 면(예: 도 10b의 제3 면(510A))에 배치되는 제1 무선 통신 회로 및 상기 제1 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되는 상기 제1 면에 반대인 상기 제1 인쇄 회로 기판의 제2 면(예: 도 10b의 제4 면(510B)) 상의 제1 급전 구조(예: 도 10b의 제1 급전 구조(513))를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 상기 전자 장치는, 상기 제1 인쇄 회로 기판과 구별되고, 복수의 레이어들을 포함하는 상기 하우징 내의 제2 인쇄 회로 기판(예: 도 10b의 제2 인쇄 회로 기판(520)), 상기 제3 면(예: 도 10b의 제5 면(520A))에 배치되는 제2 무선 통신 회로 및 상기 제2 무선 통신

회로와 전기적으로 연결되는 상기 제3 면에 반대인 제4 면(예: 도 10b의 제6면(520B)) 상의 제2 급전 구조(예: 도 10b의 제2 급전 구조(523))를 더 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 상기 제1 급전 구조를 통하여 상기 제1 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되고, 상기 제1 무선 통신 회로로부터 제공받은 신호를 상기 제2 무선 통신 회로로 전달하도록 구성된 제1 도파관(예: 도 10b의 제1 도파관(610)) 및 상기 제2 급전 구조를 통하여 상기 제2 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되고, 상기 제2 무선 통신 회로로부터 제공받은 신호를 상기 하우징의 외부로 전달하도록 구성된 제2 도파관(예: 도 10b의 제2 도파관(620))을 더 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 상기 제2 도파관은 상기 제2 급전 구조로부터 상기 지지 부재의 일 면을 따라 연장되고, 상기 적어도 하나의 개구를 수직으로 바라볼 때, 상기 적어도 하나의 개구는, 상기 제2 도파관의 단면과 중첩될 수 있다. 일실시예에 따르면 상기 제2 무선 통신 회로는, 상기 제2 도파관을 통해, 20GHz 이상 300GHz 이하의 주파수 대역의 신호를 외부 전자 장치로 송신 또는 수신할 수 있다.

[267] 일실시예에 따르면, 상기 제1 급전 구조는, 상기 제1 인쇄 회로 기판의 상기 복수의 레이어들을 관통하는 제1 도전성 비아(예: 도 10b의 제1 도전성 비아(512a))와 전기적으로 연결되고 상기 제2 면으로부터 돌출되는 제1 도전성 핀(예: 도 10b의 제1 도전성 핀(513a)) 및 상기 제1 인쇄 회로 기판의 상기 제2 면에 배치되고, 상기 제1 도전성 핀을 감싸고, 상기 제2 면을 마주 보는 면이 개방된 제1 쉘드캔(예: 도 10b의 제1 쉘드캔(513b))을 포함하고, 상기 제2 급전 구조는, 상기 제2 인쇄 회로 기판의 상기 복수의 레이어들을 관통하는 제2 도전성 비아(예: 도 10b의 제2 도전성 비아(522a))와 전기적으로 연결되고 상기 제4 면으로부터 돌출되는 제2 도전성 핀(예: 도 10b의 제2 도전성 핀(523a)) 및 상기 제2 인쇄 회로 기판의 상기 제4 면에 배치되고, 상기 제2 도전성 핀을 감싸고, 상기 제4 면을 마주 보는 면이 개방된 제2 쉘드캔(예: 도 10b의 제2 쉘드캔(523b))을 포함할 수 있다.

[268] 일실시예에 따르면, 상기 디스플레이는, 복수의 신호선들 및 상기 복수의 신호선들 사이 빈 공간들 포함하는 터치 패널을 포함하고, 상기 디스플레이를 위에서 바라볼 때, 상기 디스플레이를 바라보는 상기 제2 도파관의 일 단의 단면은, 상기 빈 공간들 중 적어도 하나와 중첩될 수 있다.

[269] 일실시예에 따르면, 상기 제1 무선 통신 회로로 적어도 하나의 신호를 전달하고, 상기 제1 인쇄 회로 기판에 배치되는 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 제1 무선 통신 회로는, 상기 적어도 하나의 신호의 주파수 대역을 상향 변환한 제1 주파수 대역의 제1 변환 신호를 상기 제1 도파관을 통해 상기 제2 무선 통신 회로로 전달하도록 구성되고, 상기 제2 무선 통신 회로는, 상기 제1 변환 신호의 제1 주파수 대역을 상향 변환한 제2 주파수 대역의 제2 변환 신호를 상기 제2 도파관으로 전달하도록 구성될 수 있다.

[270] 일실시예에 따르면, 상기 제2 무선 통신 회로는, 상기 적어도 하나의 제2 변환

신호의 위상을 조절하는 위상 변환기를 더 포함할 수 있다.

[271] 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는 다양한 형태의 장치가 될 수 있다. 전자 장치는, 예를 들면, 휴대용 통신 장치(예: 스마트폰), 컴퓨터 장치, 휴대용 멀티미디어 장치, 휴대용 의료 기기, 카메라, 전자 장치, 또는 가전 장치를 포함할 수 있다. 본 문서의 실시예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다.

[272] 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. "제1", "제2", 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: 제1) 구성요소가 다른(예: 제2) 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 제3 구성요소를 통하여 연결될 수 있다는 것을 의미한다.

[273] 본 문서의 다양한 실시예들에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현된 유닛을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로와 같은 용어와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. 모듈은, 일체로 구성된 부품 또는 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는, 상기 부품의 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. 예를 들면, 일 실시예에 따르면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)의 형태로 구현될 수 있다.

[274] 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

저장 매체는, 비일시적(non-transitory) 저장 매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, ‘비일시적’은 저장 매체가 실재(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장 매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 일시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.

- [275] 일실시에에 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 두 개의 사용자 장치들(예: 스마트폰들) 간에 직접, 온라인으로 배포(예: 다운로드 또는 업로드)될 수 있다. 온라인 배포의 경우에, 컴퓨터 프로그램 제품의 적어도 일부는 제조사의 서버, 어플리케이션 스토어의 서버, 또는 중계 서버의 메모리와 같은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 적어도 일시 저장되거나, 일시적으로 생성될 수 있다.
- [276] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 기술한 구성요소들의 각각의 구성요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있으며, 복수의 개체 중 일부는 다른 구성요소에 분리 배치될 수도 있다. 다양한 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.

청구범위

- [청구항 1] 전자 장치에 있어서,
 적어도 하나의 개구를 포함하는 하우징;
 상기 하우징 내에 배치되는 지지 부재;
 상기 지지 부재 상에 배치되는 디스플레이;
 복수의 레이어들을 포함하는 상기 하우징 내의 제1 인쇄 회로 기판;
 상기 제1 인쇄 회로 기판의 제1 면에 배치되는 제1 무선 통신 회로;
 상기 제1 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되는 상기 제1 면에 반대인
 상기 제1 인쇄 회로 기판의 제2 면 상에 배치되는 급전 구조; 및
 상기 급전 구조를 통하여 상기 제1 무선 통신 회로와 전기적으로
 연결되고, 상기 제1 무선 통신 회로로부터 제공받은 신호를 상기
 하우징의 외부로 전달하도록 구성된 도파관; 을 포함하고,
 상기 도파관은 상기 급전 구조로부터 상기 지지 부재의 일 면을 따라
 연장되고, 상기 적어도 하나의 개구를 수직으로 바라볼 때, 상기 적어도
 하나의 개구는, 상기 도파관의 단면과 중첩되고,
 상기 제1 무선 통신 회로는,
 상기 도파관을 통해, 20GHz 이상 300GHz 이하의 주파수 대역의 신호를
 외부 전자 장치로 송신 또는 수신하는,
 전자 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 급전 구조는,
 상기 복수의 레이어들을 관통하는 도전성 비아와 전기적으로 연결되고,
 상기 제2 면으로부터 돌출되는 도전성 핀; 및
 상기 제1 인쇄 회로 기판의 상기 제2 면에 배치되고, 상기 도전성 핀을
 둘러싸는 쉴드캔; 을 포함하는,
 전자 장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 디스플레이는,
 복수의 신호선들 및 상기 복수의 신호선들 사이 빈 공간들 포함하는 터치
 패널을 포함하고,
 상기 디스플레이를 위에서 바라볼 때, 상기 디스플레이를 바라보는 상기
 도파관의 일 단의 단면은,
 상기 빈 공간들 중 적어도 하나와 중첩되는,
 전자 장치.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 개구는,
 상기 하우징의 측면을 따라 배치되는 복수의 슬롯들을 포함하는,

- 전자 장치.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 도파관의 상기 단면은,
제1 가장자리 및
상기 제1 가장자리에 수직인 제2 가장자리를 포함하고,
상기 급전 구조는,
상기 제1 가장자리로 제1 신호의 전력을 공급하는 제1 급전부; 및
상기 제2 가장자리로 상기 제1 신호의 편파와 상이한 편파를 가지는 제2
신호의 전력을 공급하는 제2 급전부; 를 포함하는,
전자 장치.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 도파관은,
상기 제1 무선 통신 회로로부터 제공받은 상기 제1 신호 및 상기 제2
신호를 상기 전자 장치의 외부로 전달하도록 구성되는,
전자 장치.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
다른 도파관을 더 포함하고,
상기 도파관과 상기 다른 도파관 각각은, 서로 다른 신호들을 상기 전자
장치의 외부로 전달하도록 구성된,
전자 장치.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 제1 무선 통신 회로로 적어도 하나의 신호를 전달하고, 상기 제1
인쇄 회로 기판에 배치되는 적어도 하나의 프로세서; 를 더 포함하고,
상기 제1 무선 통신 회로는,
상기 적어도 하나의 신호의 주파수 대역을 상향 변환(up convert)하도록
구성되는,
전자 장치.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 제1 무선 통신 회로는,
상기 적어도 하나의 신호의 위상을 조절하도록 구성된 위상 변환기; 를 더
포함하는,
전자 장치.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,
상기 적어도 하나의 신호는,
복수의 신호들을 포함하고,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
위상이 서로 다른 상기 복수의 신호들을 상기 제1 무선 통신 회로로
전송하는,

전자 장치.

[청구항 11] 제1항에 있어서,
 상기 제1 무선 통신 회로와 구별되는 제2 무선 통신 회로, 상기 적어도 하나의 개구에 대응되는 적어도 하나의 도전성 엘리먼트 및, 상기 적어도 하나의 도전성 엘리먼트 및 상기 제2 무선 통신 회로 사이에 배치되고, 상기 적어도 하나의 도전성 엘리먼트 및 상기 제2 무선 통신 회로를 전기적으로 연결하는 서브스트레이트를 포함하는 안테나 모듈; 을 더 포함하고,
 상기 적어도 하나의 개구는,
 상기 하우징의 측면들 중 하나의 측면에 형성되고,
 상기 도파관은,
 상기 제1 무선 통신 회로로부터 상기 제2 무선 통신 회로로 상기 신호를 전달하도록 구성되고,
 상기 제2 무선 통신 회로는,
 상기 신호를 20GHz 이상 300GHz 이하의 주파수 대역으로 상향 변환하도록 구성되는,
 전자 장치.

[청구항 12] 제1항에 있어서,
 상기 제1 인쇄 회로 기판은,
 상기 제1 무선 통신 회로와 전기적으로 연결되고, 상기 제1 면에 배치되는 제2 무선 통신 회로를 포함하는,
 전자 장치.

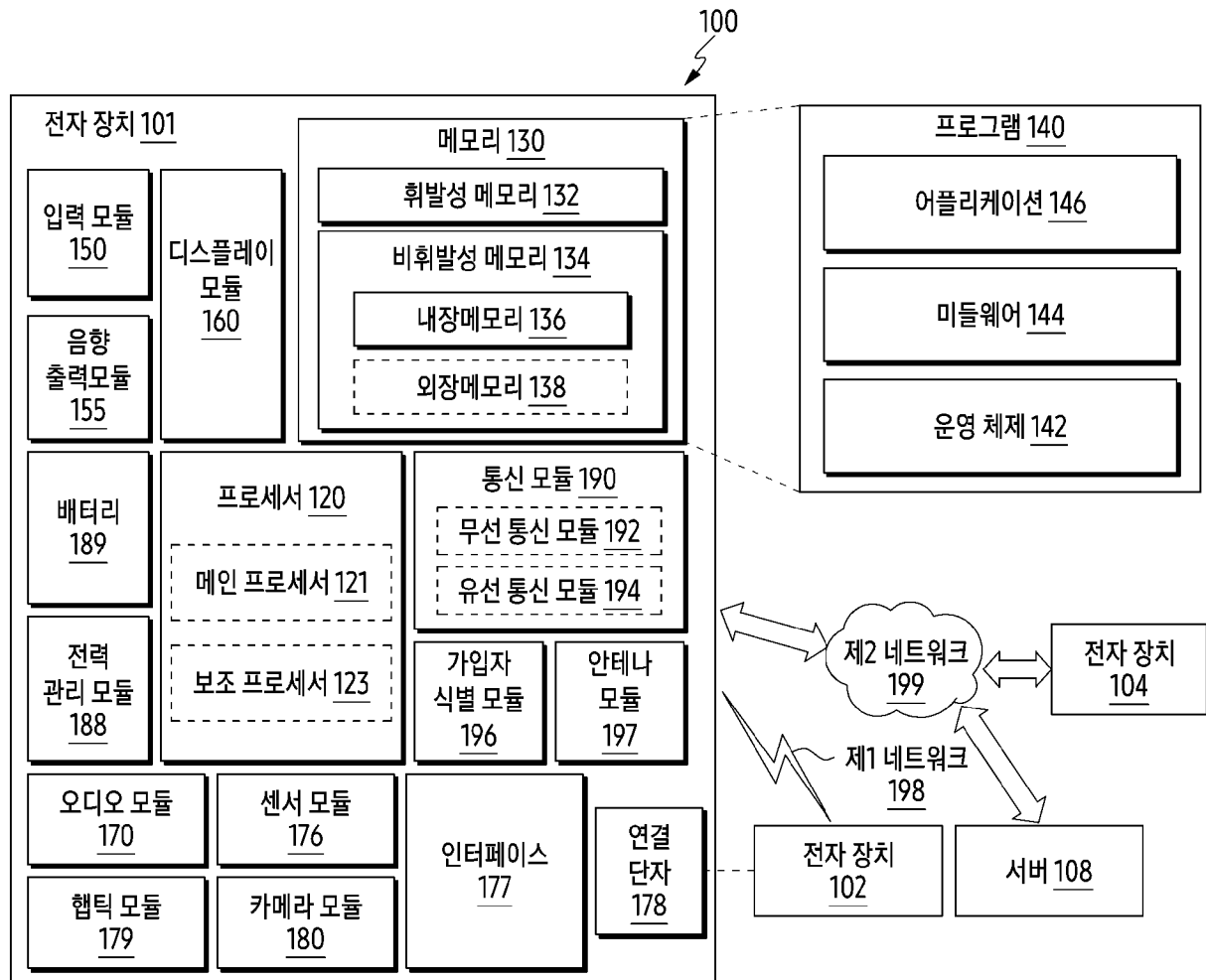
[청구항 13] 제12항에 있어서,
 상기 제1 무선 통신 회로로 적어도 하나의 신호를 전달하고, 상기 제1 인쇄 회로 기판에 배치되는 적어도 하나의 프로세서를 더 포함하고,
 상기 제1 무선 통신 회로는,
 상기 적어도 하나의 신호의 주파수 대역을 상향 변환한 제1 주파수 대역의 제1 변환 신호를 상기 제2 무선 통신 회로로 전달하도록 구성되고,
 상기 제2 무선 통신 회로는,
 상기 제1 변환 신호의 상기 제1 주파수 대역을 상향 변환한 제2 주파수 대역의 제2 변환 신호를 상기 도파관으로 전달하도록 구성된,
 전자 장치.

[청구항 14] 제13항에 있어서,
 상기 급전 구조는,
 상기 제2 무선 통신 회로에 대응되는 상기 제1 면의 일 영역으로부터 상기 복수의 레이어들을 관통하는 도전성 비아와 전기적으로 연결되고, 상기 제2 면으로부터 돌출되는 도전성 핀; 및
 상기 제1 인쇄 회로 기판의 상기 제2 면에 배치되고, 상기 도전성 핀을

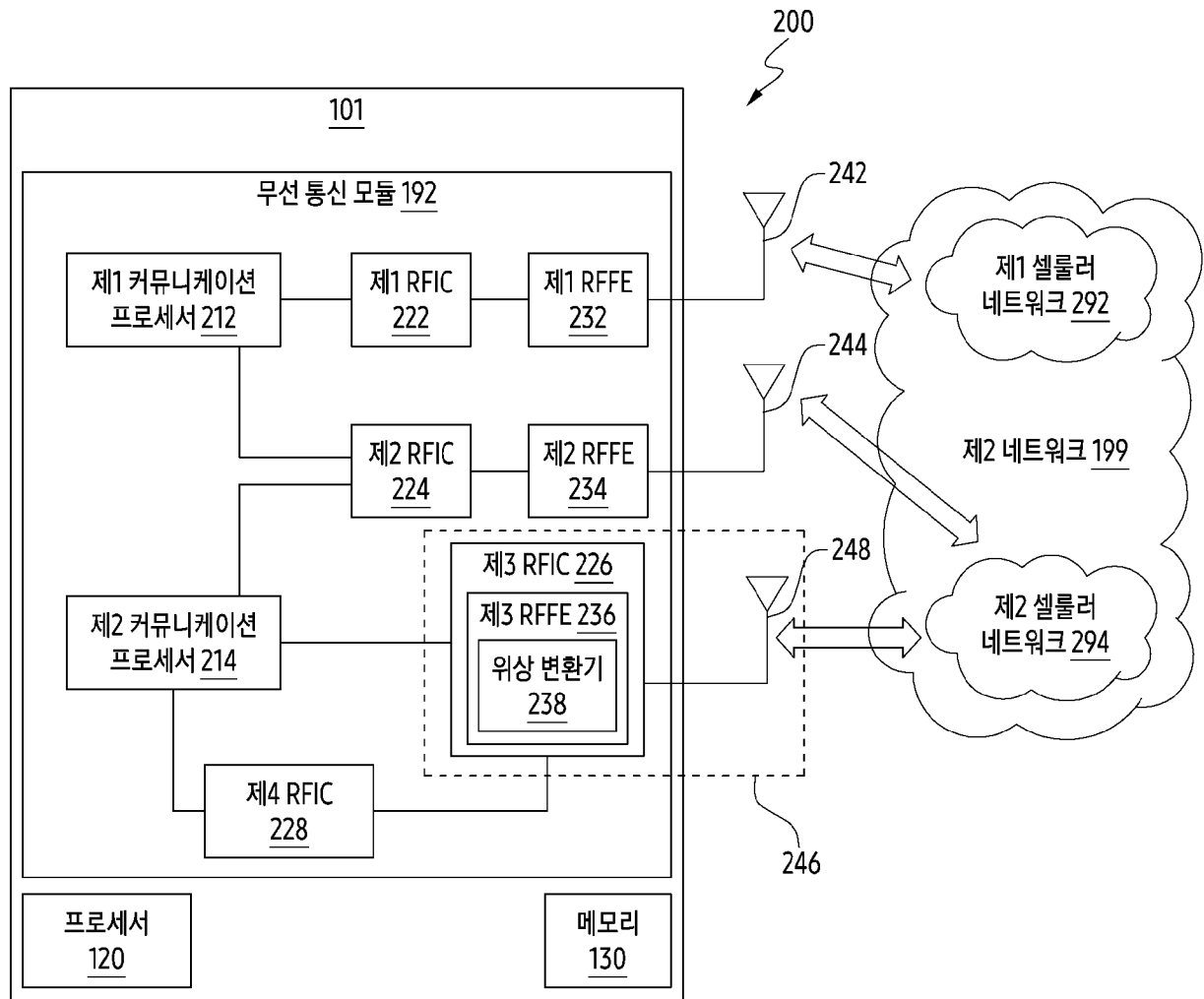
감싸고, 상기 제2 면을 마주 보는 면이 개방된 쉘드캔; 을 포함하는,
전자 장치.

- [청구항 15] 제13항에 있어서,
상기 제1 주파수 대역은, 20GHz 내지 200GHz이고,
상기 제2 주파수 대역은, 100GHz 내지 300GHz인,
전자 장치.

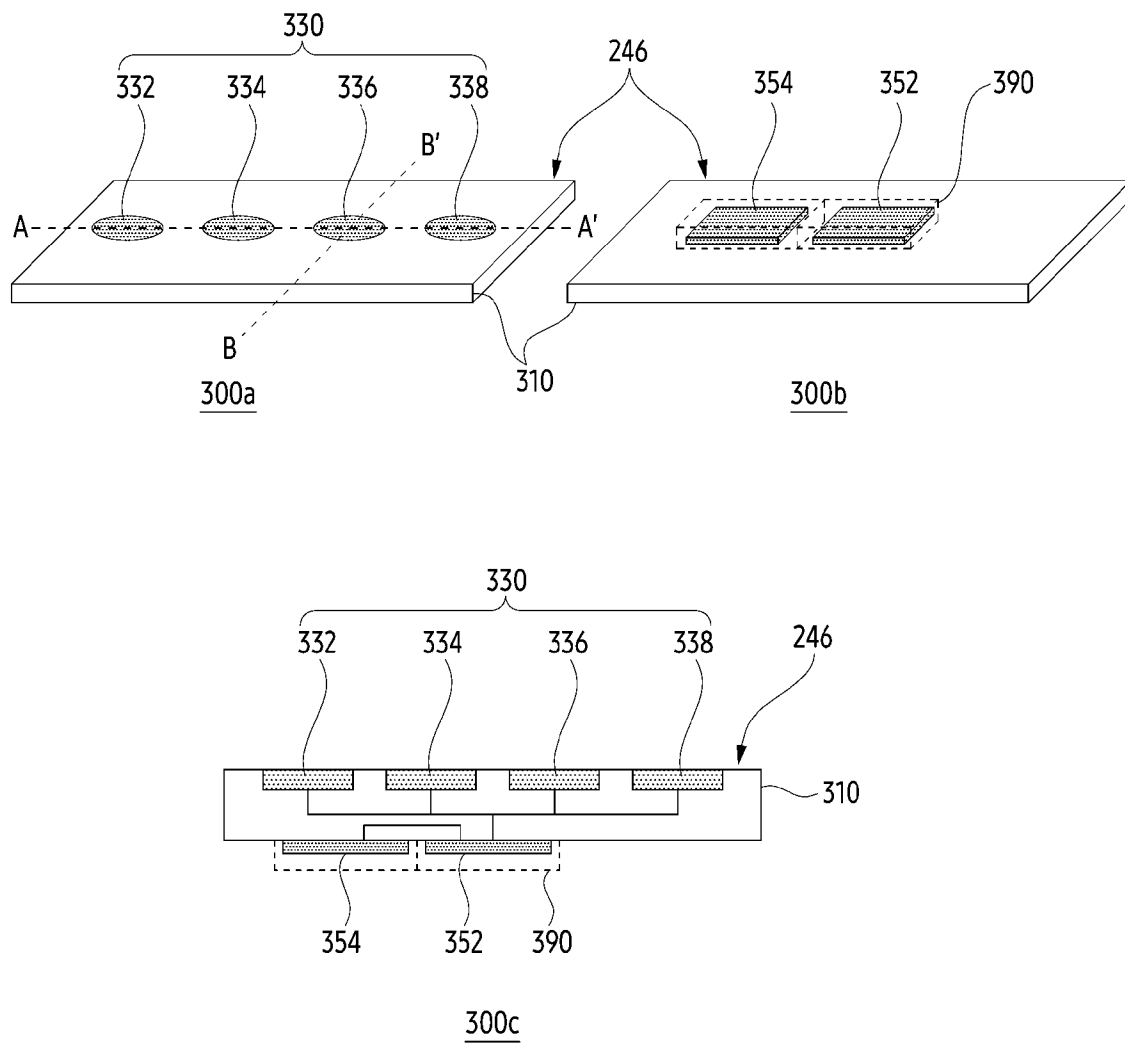
[도 1]



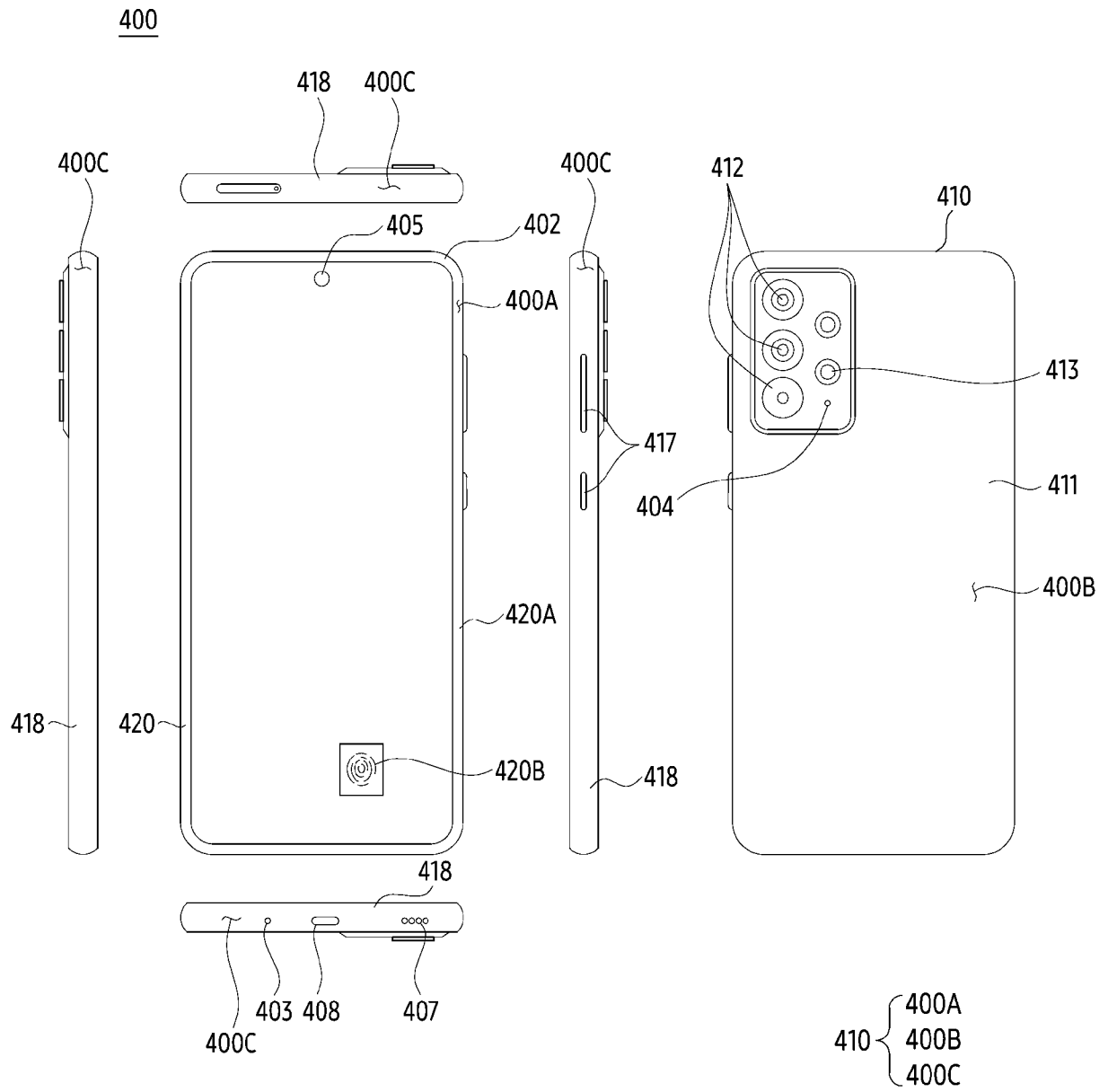
[도2]



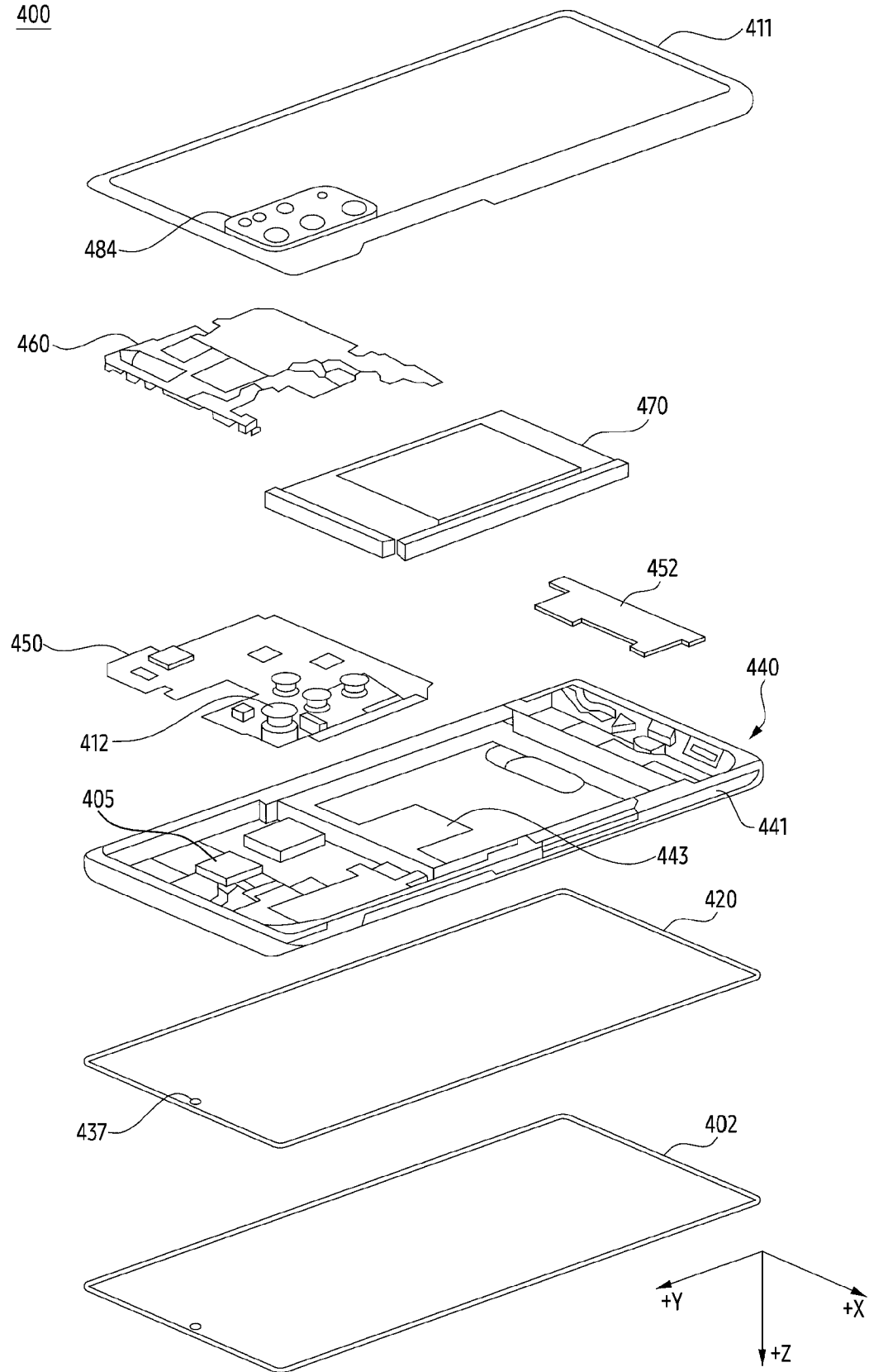
[도3]



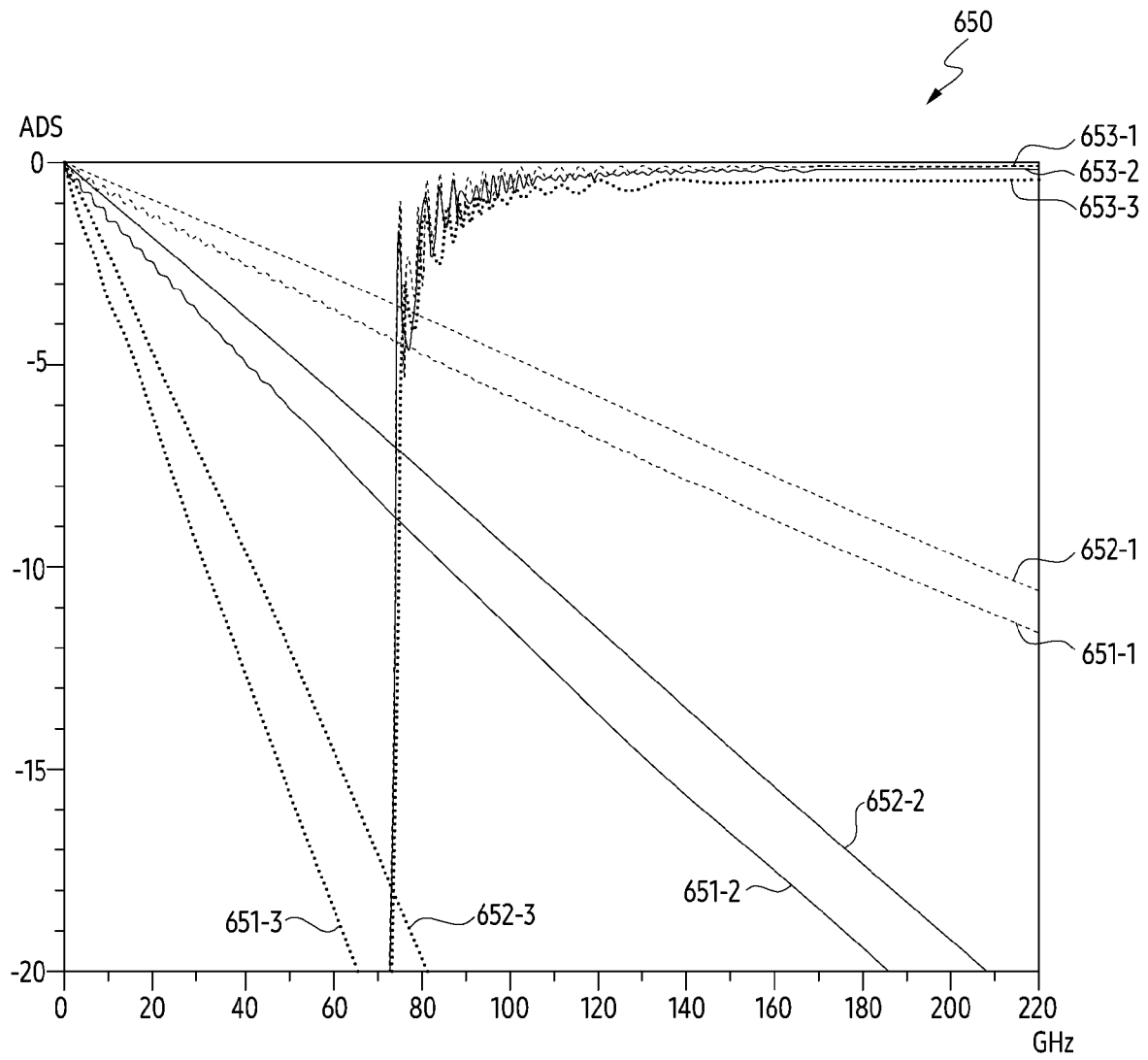
[도4]



[도5]

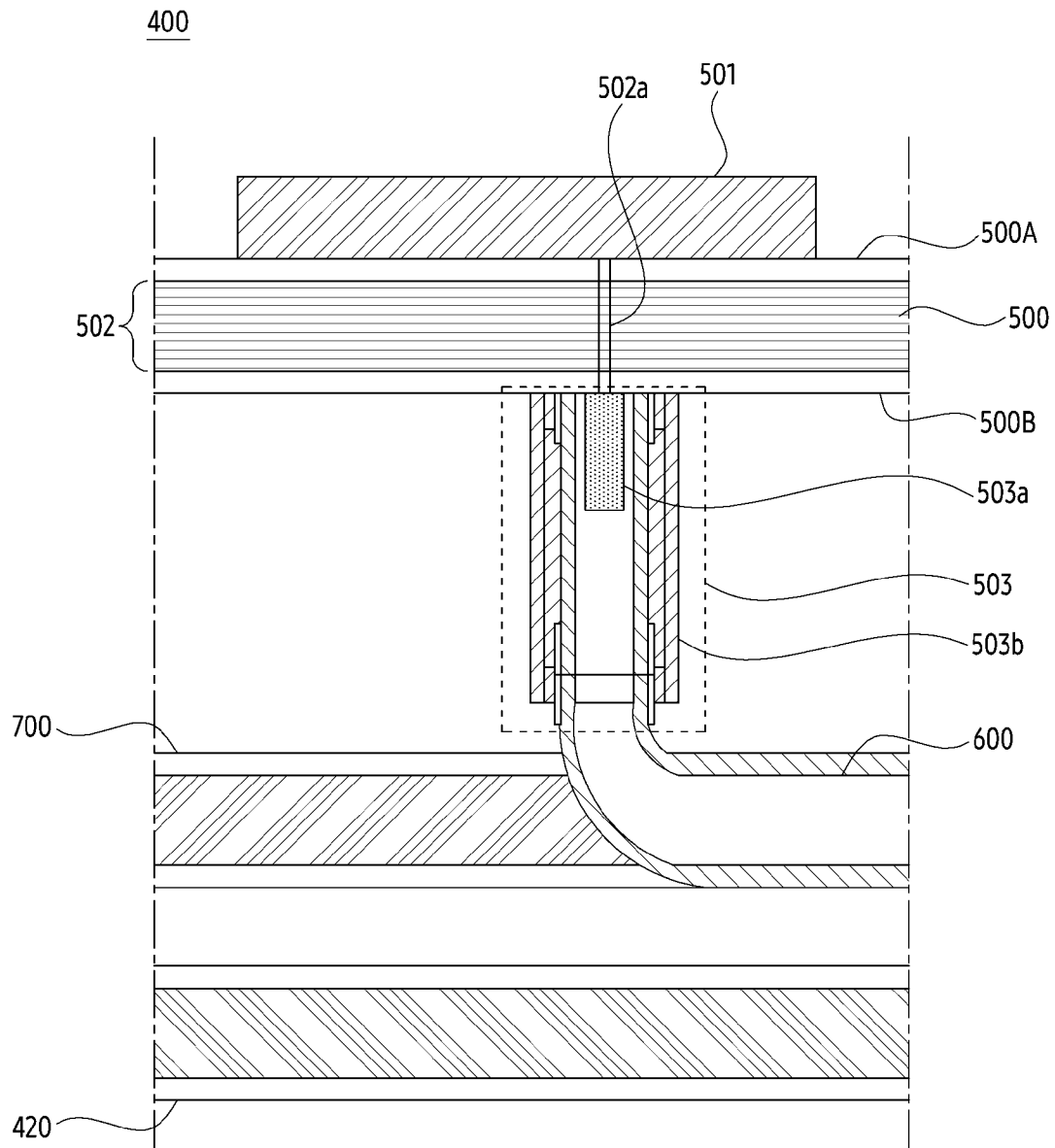
400

[도6]

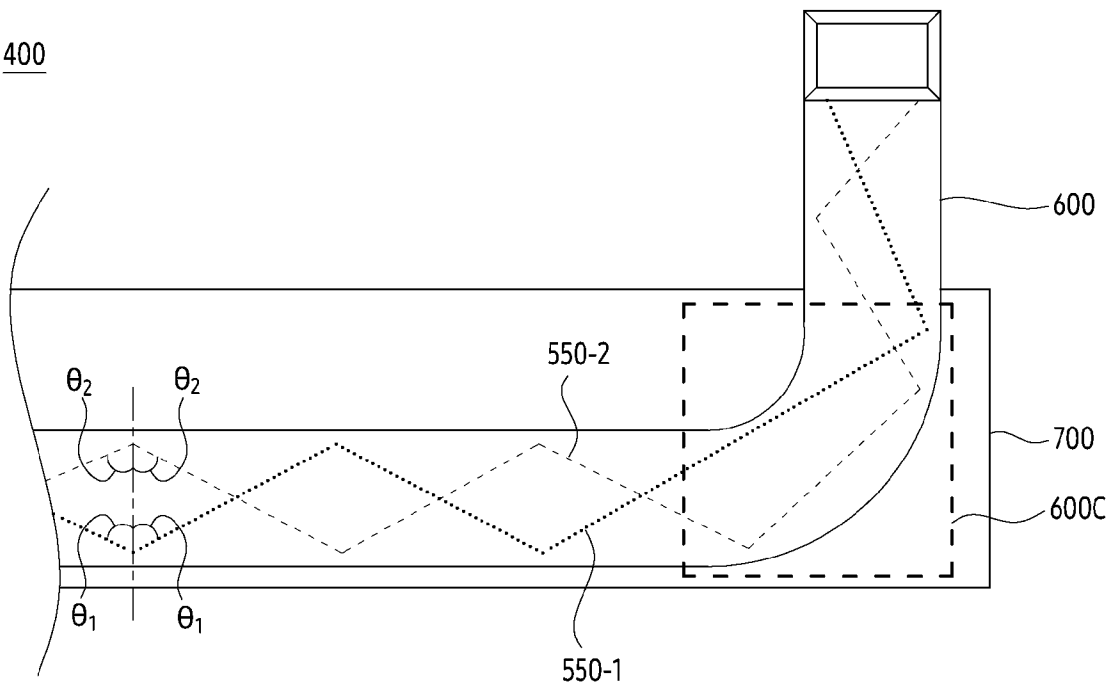


651	{	651-1	652	{	652-1	653	{	653-1
		651-2			652-2			653-2
		651-3			652-3			653-3

[도7]

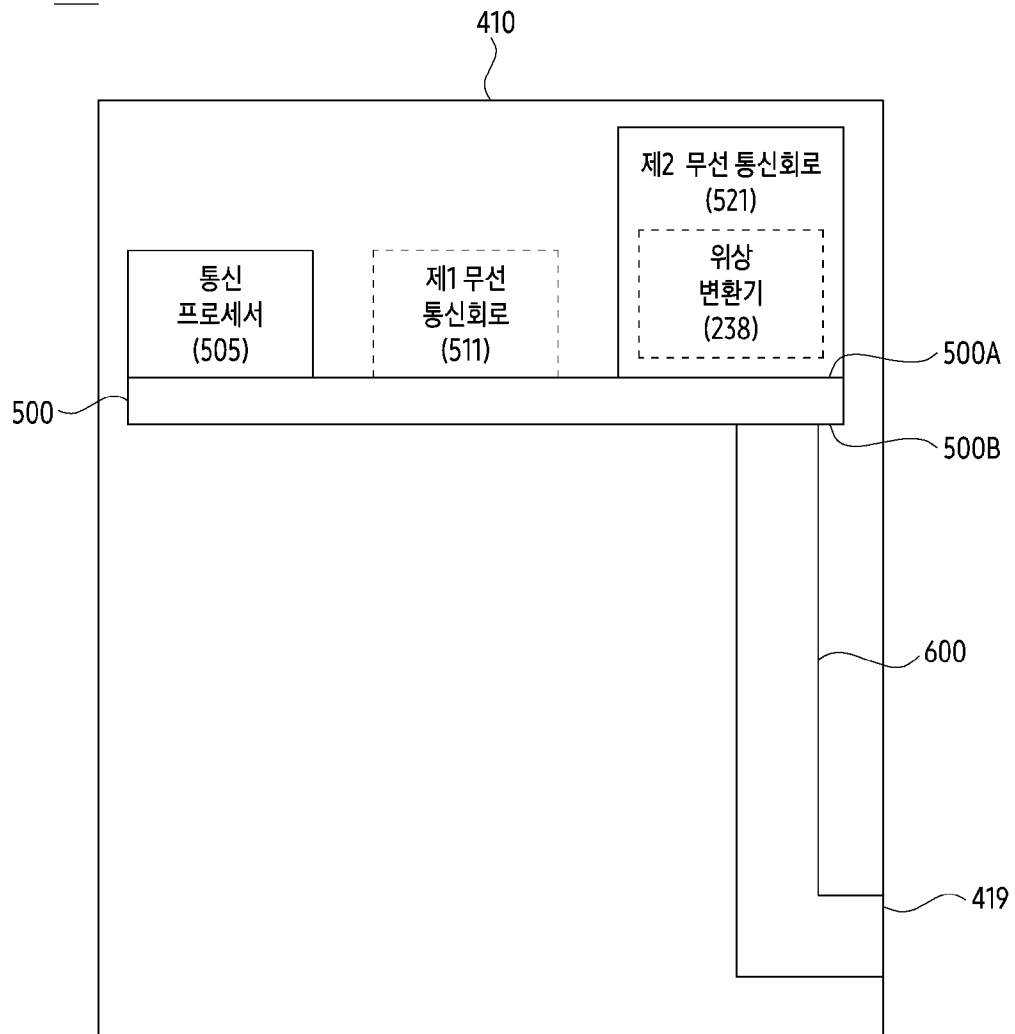


[도8]

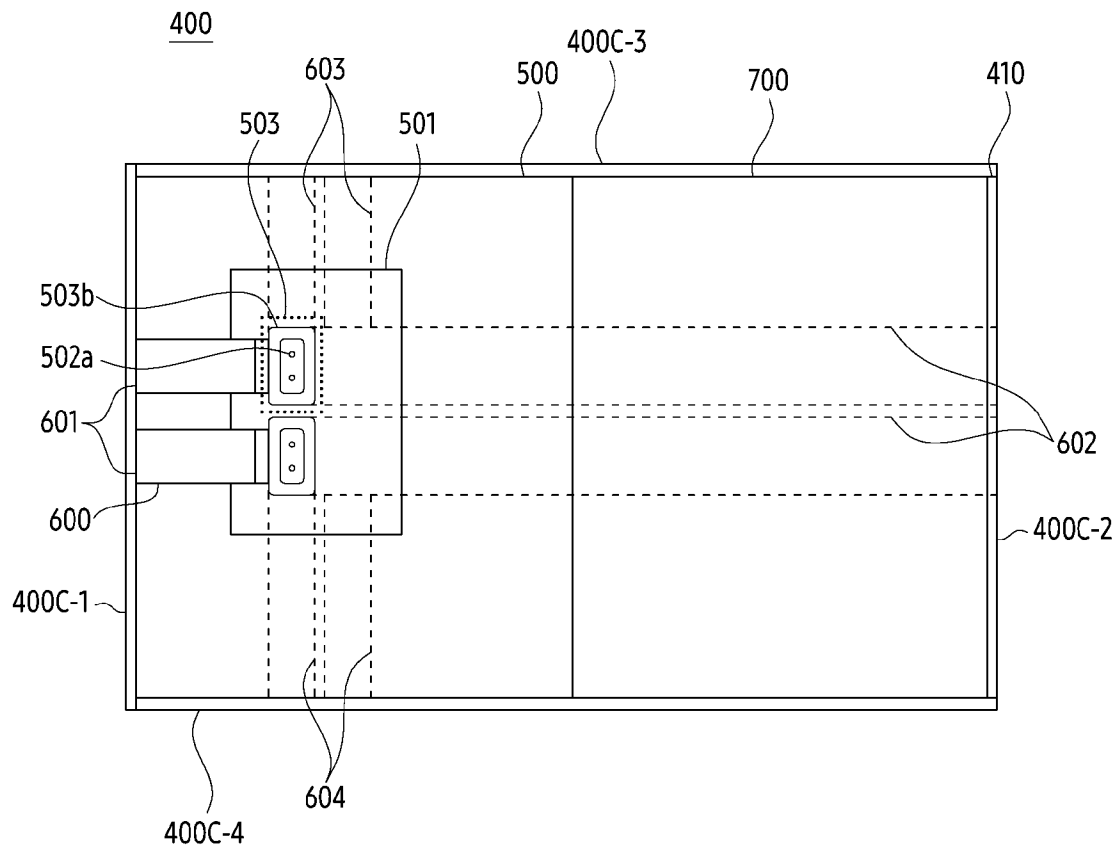
400

550 { 550-1
550-2

[도9a]

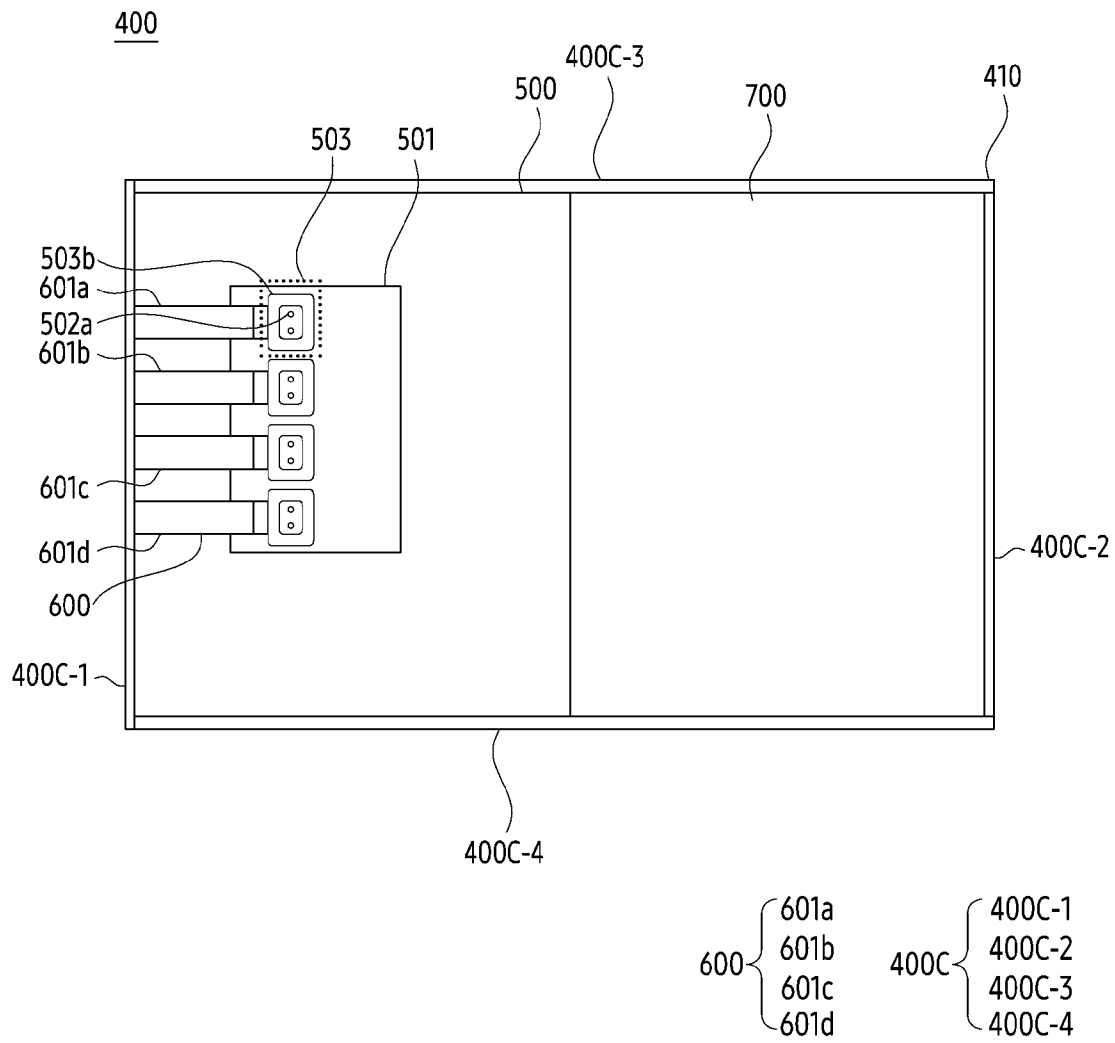
400

[도9b]

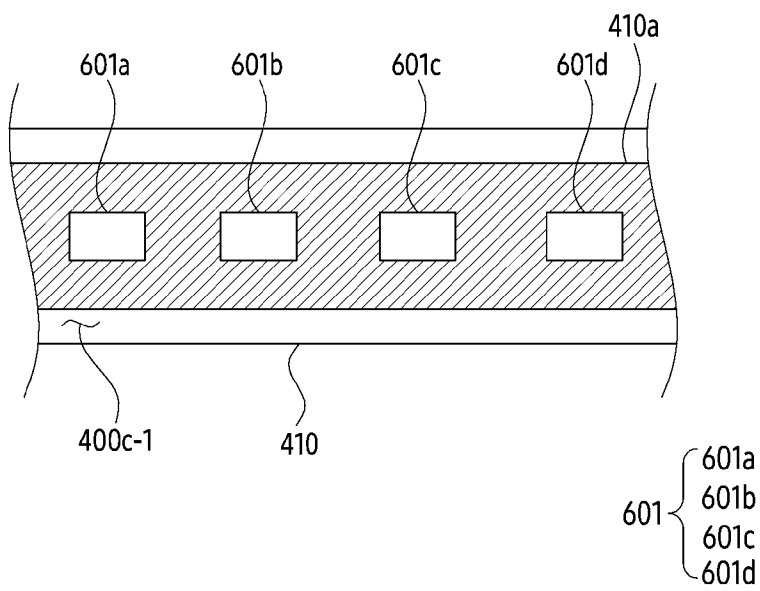


600 {	601	400C {	400C-1
	602		400C-2
	603		400C-3
	604		400C-4

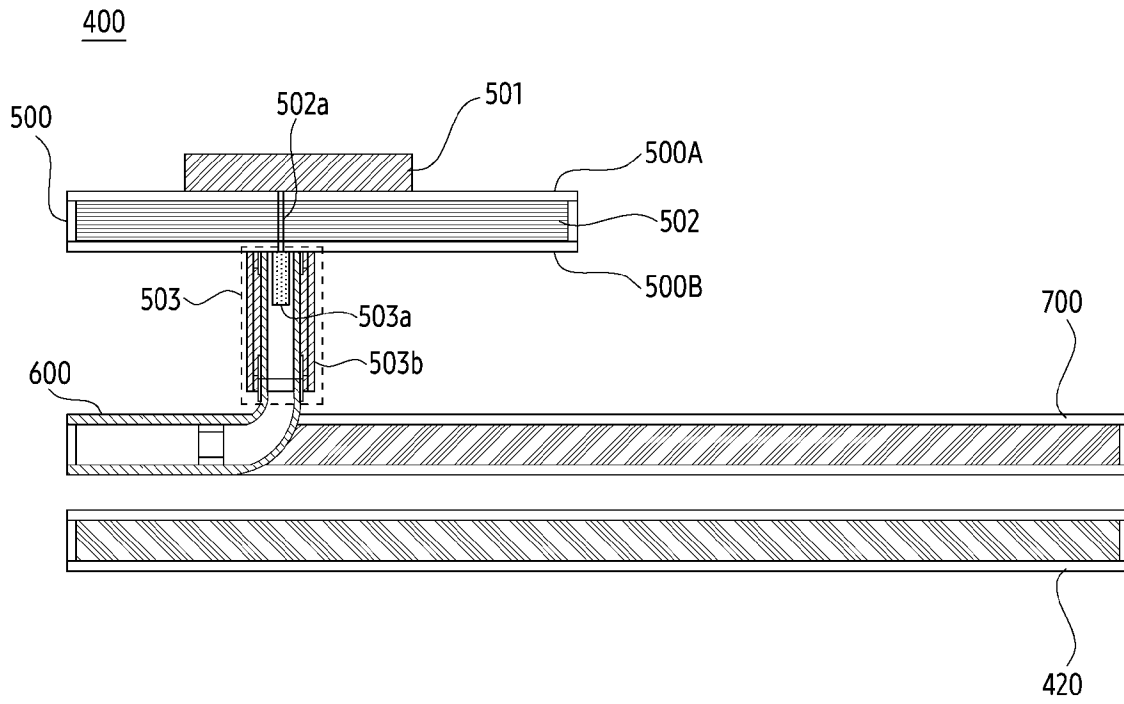
[도9c]



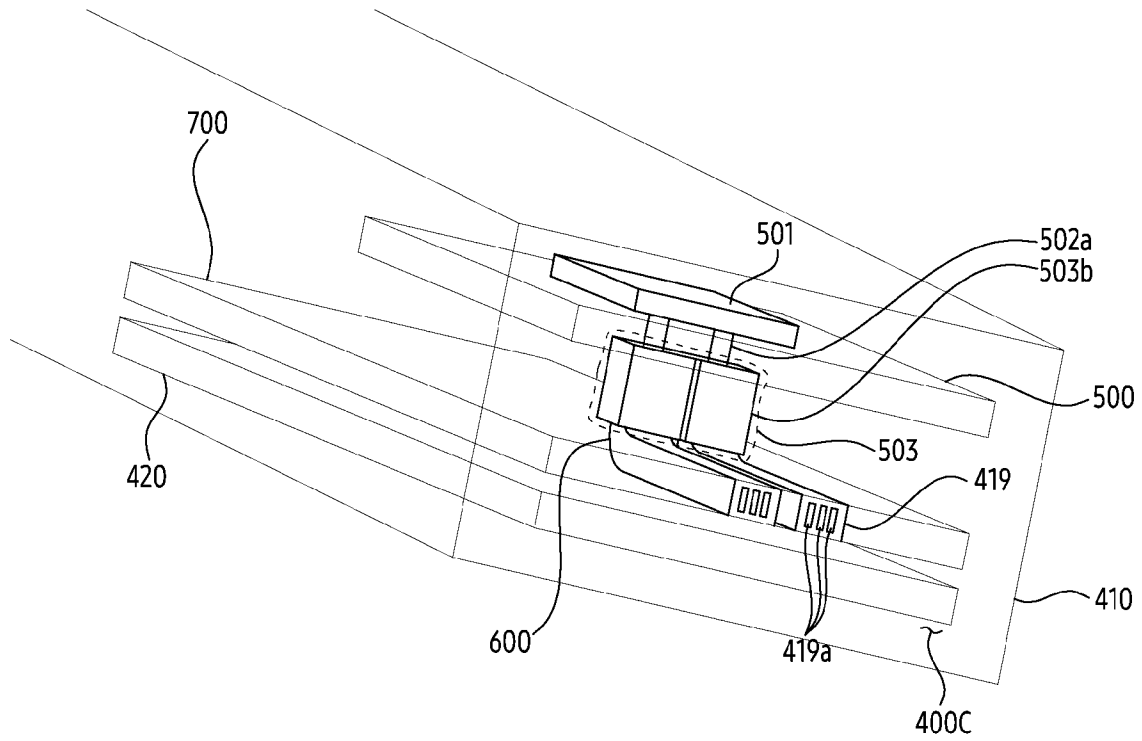
[도9d]



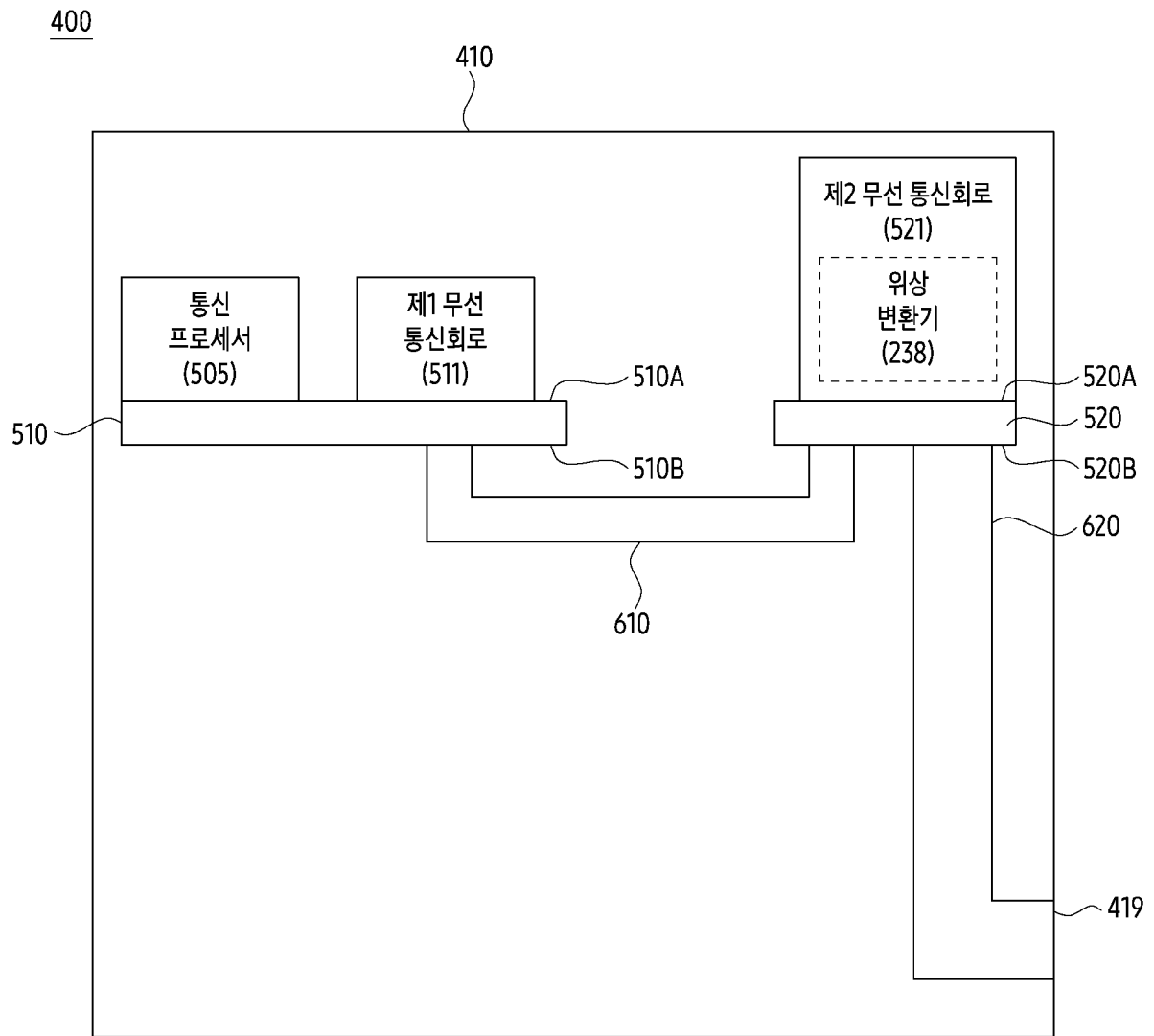
[도9e]



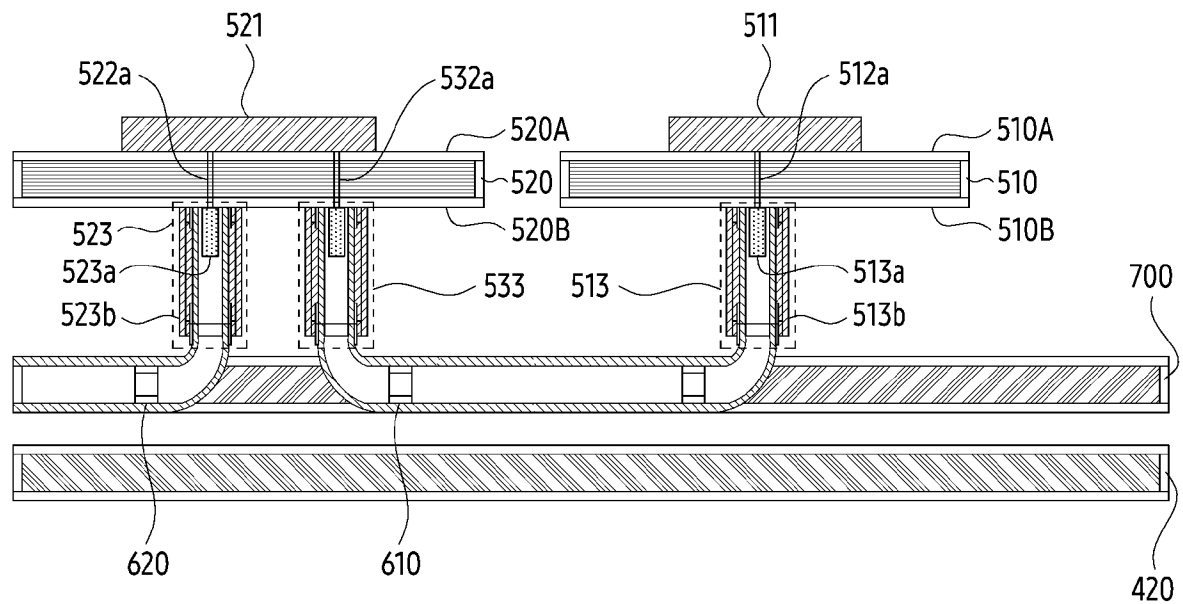
[도9f]



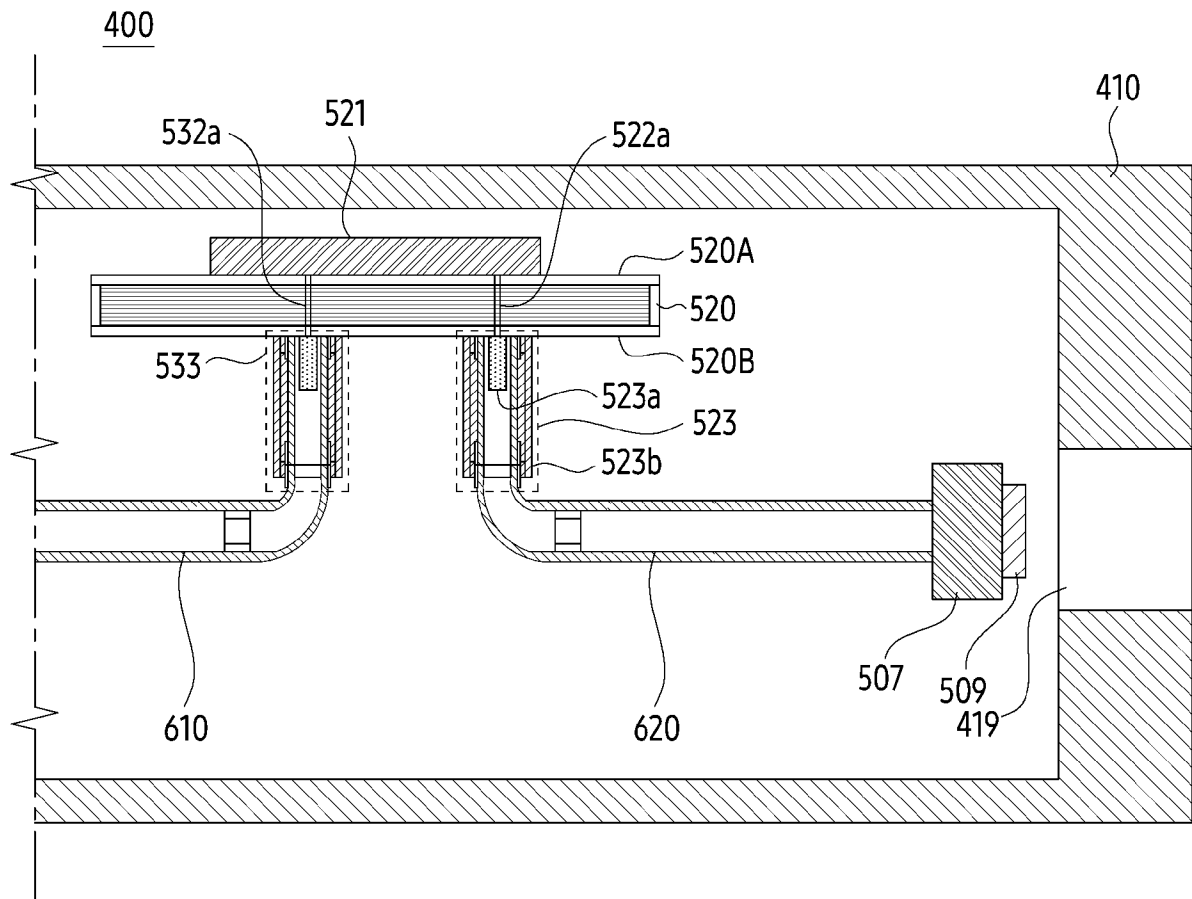
[도 10a]



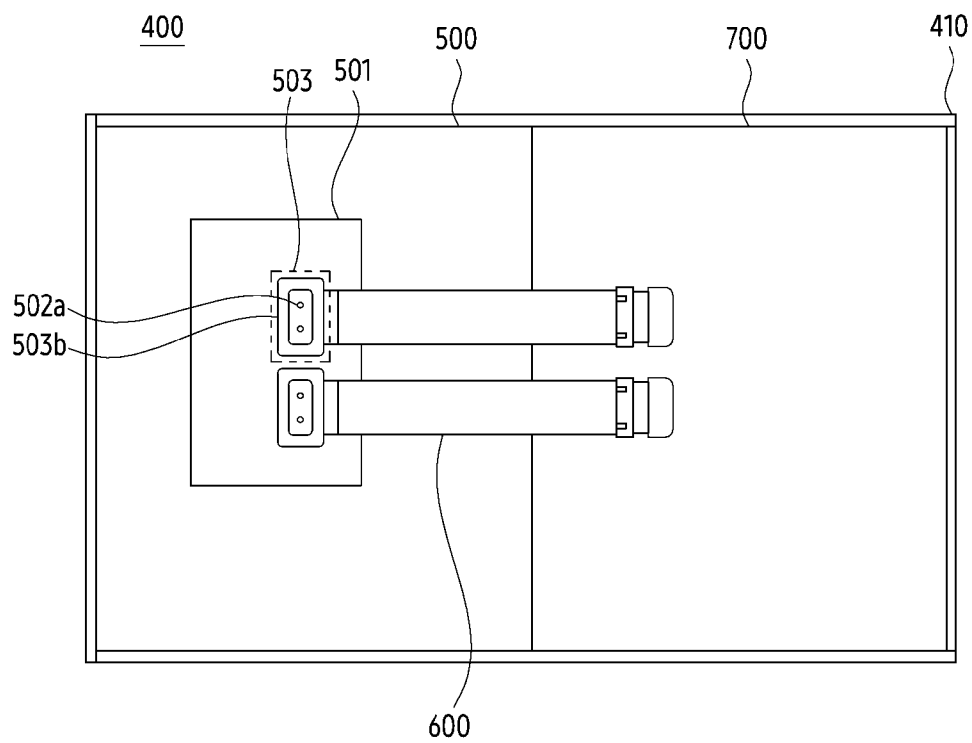
[도 10b]



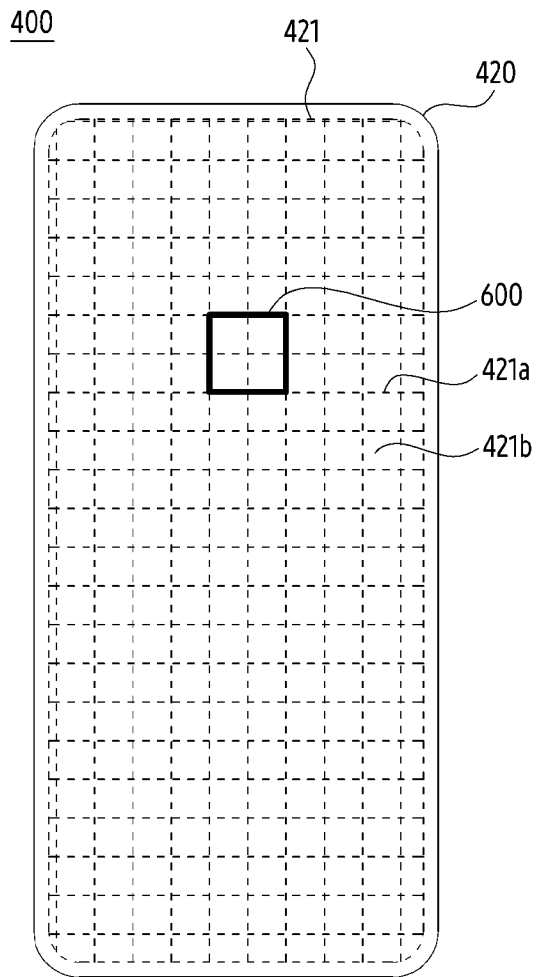
[도 10c]



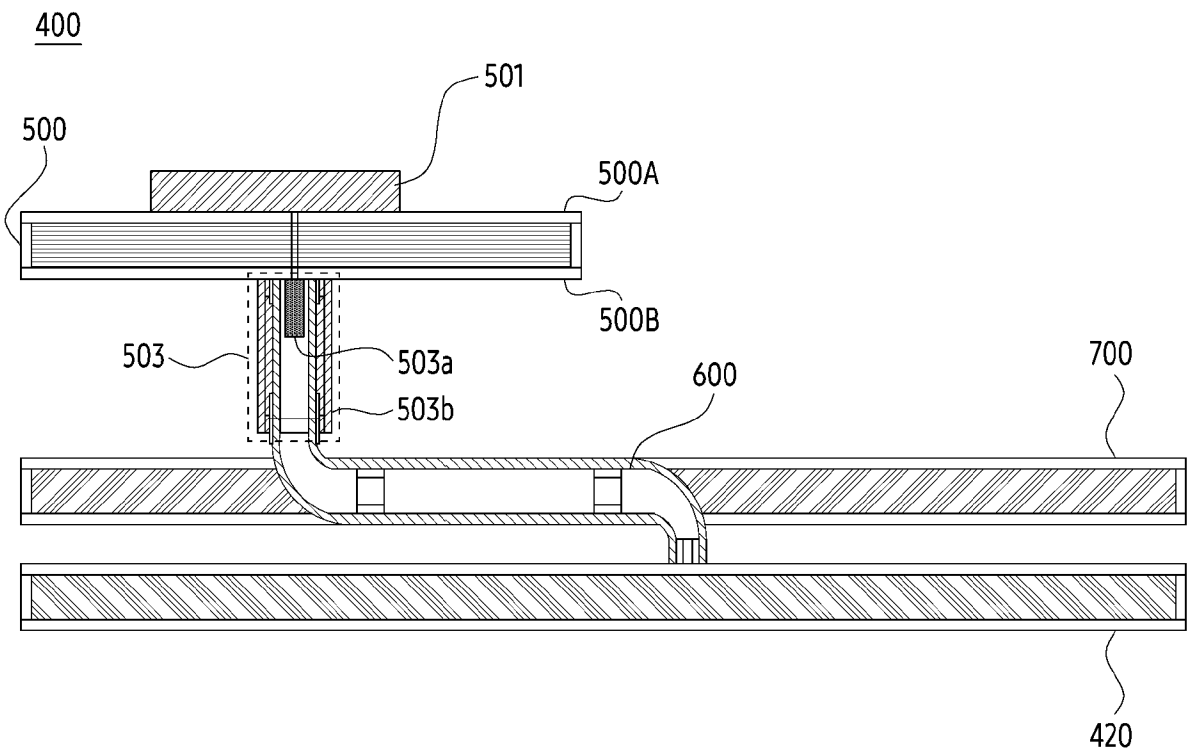
[도 11a]



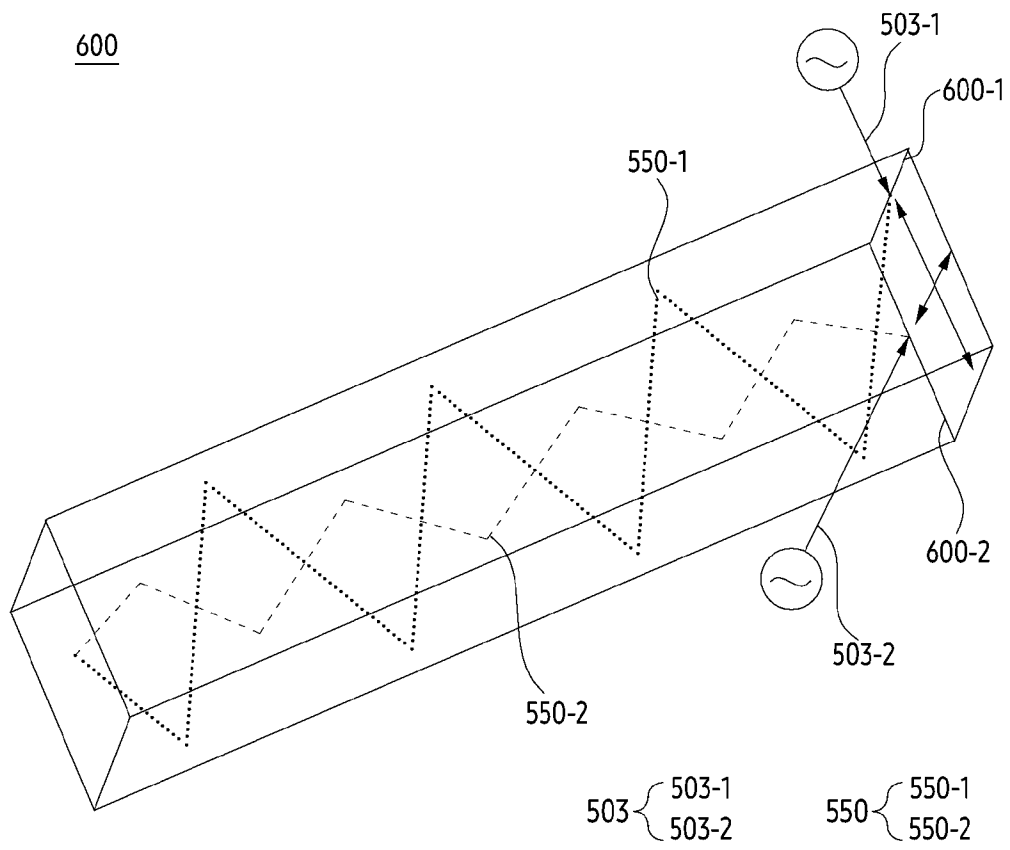
[도11b]



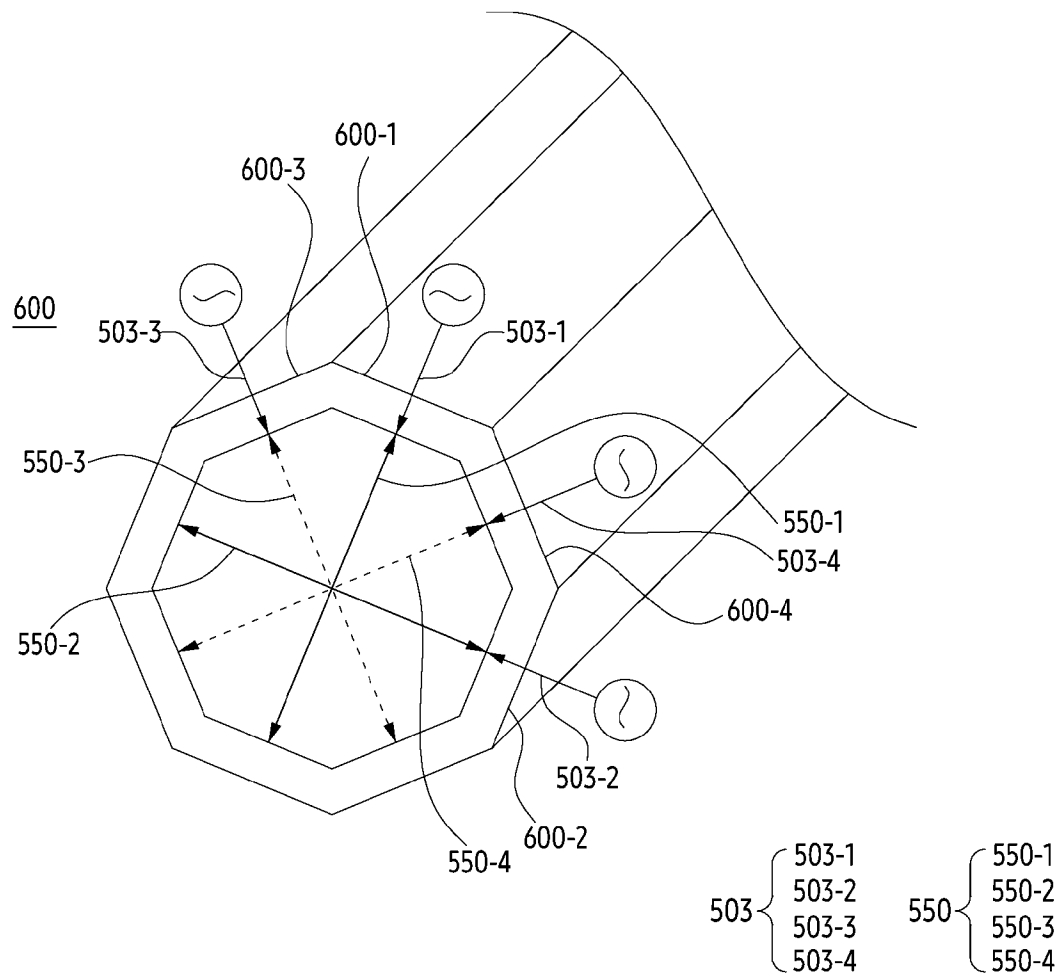
[도11c]



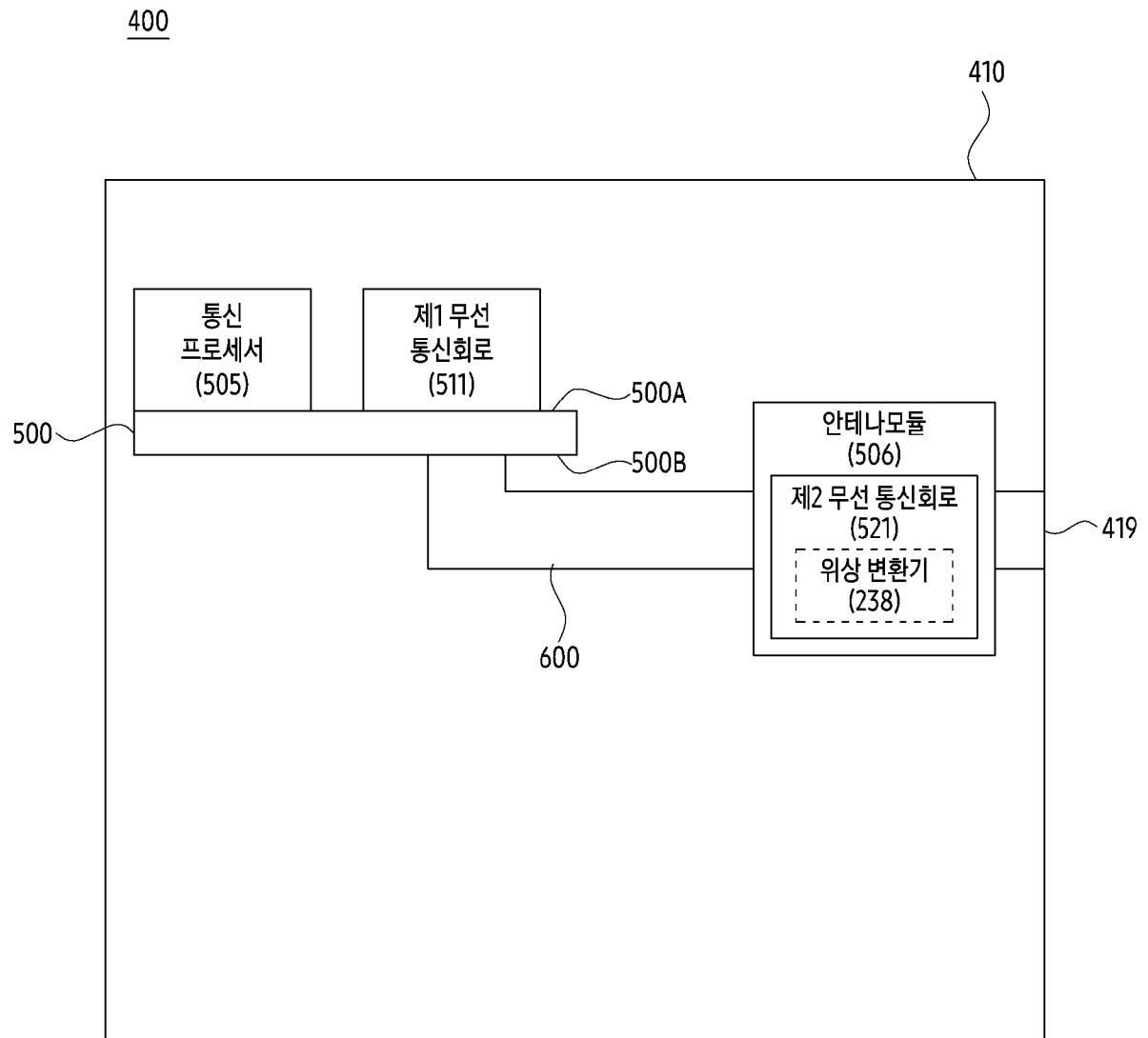
[도 12a]

600

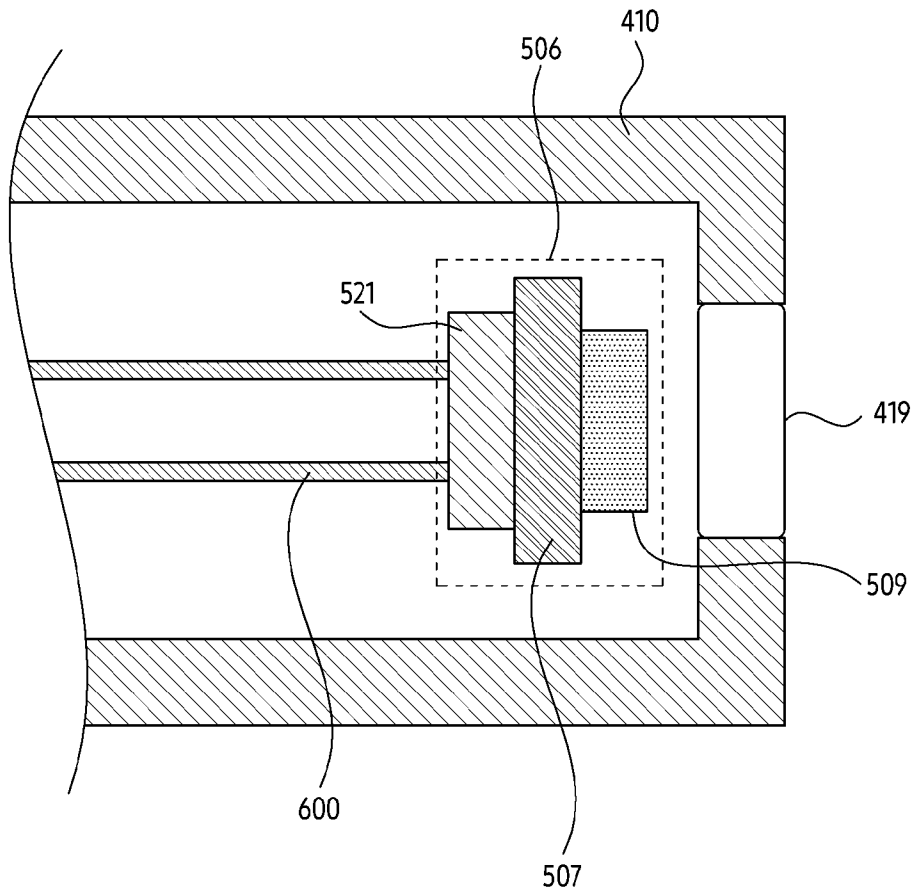
[도 12b]



[도 13a]



[도 13b]

400

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/020218

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 1/38(2006.01)i; **H01Q 1/24**(2006.01)i; **H01Q 1/46**(2006.01)i; **H01Q 3/36**(2006.01)i; **H01Q 13/06**(2006.01)i;
H01P 1/203(2006.01)i; **H04M 1/02**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01Q 1/38(2006.01); H01Q 1/22(2006.01); H01Q 1/24(2006.01); H01Q 13/20(2006.01); H01Q 21/22(2006.01);
H01Q 3/26(2006.01); H01Q 9/04(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 도파관(waveguide), 급전 구조(feeding structure), 개구(aperture), 인쇄 회로 기판 (PCB), 안테나(antenna)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2022-0003980 A (APPLE INC.) 11 January 2022 (2022-01-11) See paragraphs [0046]-[0128] and figures 5 and 21.	1-15
Y	US 2018-0233808 A1 (APPLE INC.) 16 August 2018 (2018-08-16) See paragraphs [0043]-[0079] and figures 2-18.	1-15
Y	JP 2004-040695 A (KOBE STEEL LTD.) 05 February 2004 (2004-02-05) See paragraphs [0013]-[0014] and figures 1-2.	5-6
Y	KR 10-2020-0132490 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 25 November 2020 (2020-11-25) See paragraphs [0229]-[0231] and figures 26a-26c.	11
A	US 2004-0119646 A1 (OHNO, Takeshi et al.) 24 June 2004 (2004-06-24) See claims 1-14 and figures 1-46.	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
“D” document cited by the applicant in the international application
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 March 2023

Date of mailing of the international search report

17 March 2023

Name and mailing address of the ISA/KR

**Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208**

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2022/020218

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2022-0003980	A	11 January 2022	CN	113889764	A	04 January 2022
				DE	102021206978	A1	05 January 2022
				JP	2022-020566	A	01 February 2022
				KR	10-2503686	B1	24 February 2023
				US	2022-0006486	A1	06 January 2022
US	2018-0233808	A1	16 August 2018	CN	207459171	U	05 June 2018
				DE	202017002063	U1	01 August 2017
				JP	3212787	U	05 October 2017
				US	10305172	B2	28 May 2019
				US	2017-0309992	A1	26 October 2017
				US	9972892	B2	15 May 2018
JP	2004-040695	A	05 February 2004	JP	3895223	B2	22 March 2007
KR	10-2020-0132490	A	25 November 2020	US	2022-0077566	A1	10 March 2022
				WO	2020-235889	A1	26 November 2020
US	2004-0119646	A1	24 June 2004	JP	2004-112783	A	08 April 2004
				US	7088290	B2	08 August 2006

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01Q 1/38(2006.01)i; H01Q 1/24(2006.01)i; H01Q 1/46(2006.01)i; H01Q 3/36(2006.01)i; H01Q 13/06(2006.01)i; H01P 1/203(2006.01)i; H04M 1/02(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01Q 1/38(2006.01); H01Q 1/22(2006.01); H01Q 1/24(2006.01); H01Q 13/20(2006.01); H01Q 21/22(2006.01); H01Q 3/26(2006.01); H01Q 9/04(2006.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 도파관(waveguide), 급전 구조(feeding structure), 개구(aperture), 인쇄 회로 기판(PCB), 안테나(antenna)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2022-0003980 A (애플 인크.) 2022.01.11 단락 [0046]-[0128] 및 도면 5, 21	1-15
Y	US 2018-0233808 A1 (APPLE INC.) 2018.08.16 단락 [0043]-[0079] 및 도면 2-18	1-15
Y	JP 2004-040695 A (KOBE STEEL LTD.) 2004.02.05 단락 [0013]-[0014] 및 도면 1-2	5-6
Y	KR 10-2020-0132490 A (삼성전자주식회사) 2020.11.25 단락 [0229]-[0231] 및 도면 26a-26c	11
A	US 2004-0119646 A1 (TAKESHI OHNO 등) 2004.06.24 청구항 1-14 및 도면 1-46	1-15
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2023년03월17일(17.03.2023)		국제조사보고서 발송일 2023년03월17일(17.03.2023)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 정종한 전화번호 +82-42-481-5642

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2022-0003980 A	2022/01/11	CN 113889764 A	2022/01/04
		DE 102021206978 A1	2022/01/05
		JP 2022-020566 A	2022/02/01
		KR 10-2503686 B1	2023/02/24
		US 2022-0006486 A1	2022/01/06
US 2018-0233808 A1	2018/08/16	CN 207459171 U	2018/06/05
		DE 202017002063 U1	2017/08/01
		JP 3212787 U	2017/10/05
		US 10305172 B2	2019/05/28
		US 2017-0309992 A1	2017/10/26
		US 9972892 B2	2018/05/15
JP 2004-040695 A	2004/02/05	JP 3895223 B2	2007/03/22
KR 10-2020-0132490 A	2020/11/25	US 2022-0077566 A1	2022/03/10
		WO 2020-235889 A1	2020/11/26
US 2004-0119646 A1	2004/06/24	JP 2004-112783 A	2004/04/08
		US 7088290 B2	2006/08/08