

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2022년 2월 10일 (10.02.2022)



(10) 국제공개번호
WO 2022/030894 A1

- (51) 국제특허분류:
H01Q 5/25 (2014.01) H01Q 1/46 (2006.01)
H01Q 9/04 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/009976
- (22) 국제출원일: 2021년 7월 30일 (30.07.2021)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2020-0097250 2020년 8월 4일 (04.08.2020) KR
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김동연 (KIM, Dongyeon); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 김민수 (KIM, Minsoo); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 김호생 (KIM, Hosaeng); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 유영석

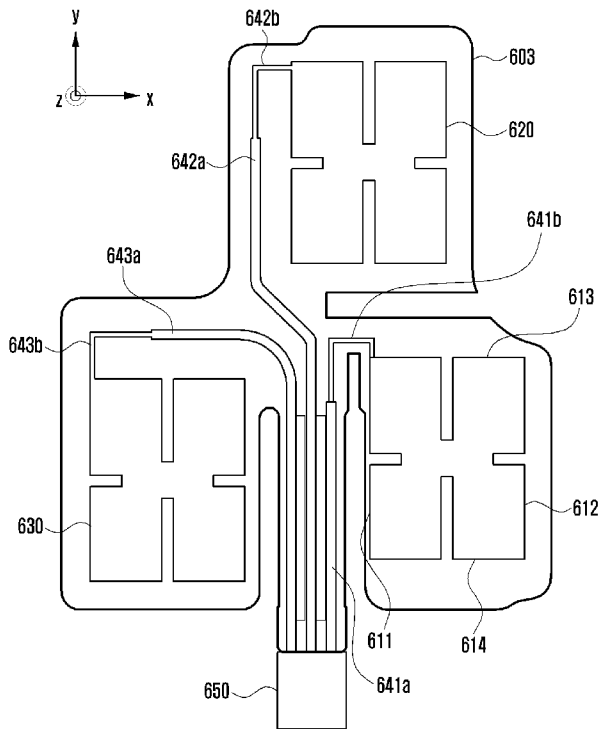
(YOO, Youngsuk); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 이우섭 (LEE, Woosup); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 홍석기 (HONG, Sukgi); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 김해연 (KIM, Haeyeon); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 임영준 (LIM, Youngjoon); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 윤앤리특허법인(유한) (YOON & LEE INTERNATIONAL PATENT & LAW FIRM); 08502 서울특별시 금천구 가산디지털1로 226, 에이스하이엔드타워 5차 3층, 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,

(54) Title: UWB ANTENNA AND ELECTRONIC DEVICE INCLUDING SAME

(54) 발명의 명칭: UWB 안테나 및 이를 포함하는 전자 장치



(57) Abstract: An ultra wide band (UWB) antenna in various embodiments can comprise: a dielectric substrate; a first conductive layer arranged on one surface of the dielectric substrate; and a second conductive layer arranged on the other surface of the dielectric substrate. The first conductive layer can comprise: a first patch antenna having a structure of receiving a first UWB signal that has a first frequency band of which the polarity direction of the electric field is a vertical linear polarization, and a second UWB signal that has a second frequency band of which the polarity direction of the electric field is a horizontal linear polarization; a second patch antenna which is arranged to be spaced from the first patch antenna in a first direction and which has a structure that is the same as that of the first patch antenna; a third patch antenna which is arranged to be spaced from the first patch antenna in a second direction perpendicular to the first direction and which has a structure that is the same as that of the first patch antenna; a first transmission line for connecting a connector and the first patch antenna; a second transmission line for connecting the connector and the second patch antenna; and a third transmission line for connecting the connector and the third patch antenna. The second conductive layer can comprise a ground pattern, which overlaps on the first patch antenna, the second patch antenna, the third patch antenna, the first transmission line, the second transmission line, and the third transmission line, when facing the second conductive layer in a third direction that is perpendicular to the first direction and the second direction. Other various embodiments are possible.

WO 2022/030894 A1

PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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: 다양한 실시예에서 UWB(ultra wide band) 안테나는, 유전체 기판; 상기 유전체 기판의 일면에 배치된 제1도전층; 및 상기 유전체 기판의 타면에 배치된 제2도전층을 포함할 수 있다. 상기 제1도전층은, 전기장의 극성 방향이 수직 선형 편파인 제1주파수 대역의 제1UWB 신호와 전기장의 극성 방향이 수평 선형 편파인 제2주파수 대역의 제2UWB 신호를 수신하는 구조를 갖는 제1패치 안테나; 상기 제1패치 안테나와 제1방향으로 이격되어 배치되고, 상기 제1패치 안테나와 동일한 구조를 갖는 제2패치 안테나; 상기 제1패치 안테나와 상기 제1방향과 직각인 제2방향으로 이격되어 배치되고, 상기 제1패치 안테나와 동일한 구조를 갖는 제3패치 안테나; 커패시터와 상기 제1패치 안테나를 연결하는 제1전송선로; 상기 커패시터와 상기 제2패치 안테나를 연결하는 제2전송선로; 및 상기 커패시터와 상기 제3패치 안테나를 연결하는 제3전송선로를 포함할 수 있다. 제2도전층은, 상기 제1방향 및 상기 제2방향과 직각인 제3방향에서 상기 제2도전층을 마주하고 볼 때, 상기 제1패치 안테나, 상기 제2패치 안테나, 상기 제3패치 안테나, 상기 제1전송선로, 상기 제2전송선로, 및 상기 제3전송선로와 중첩되는 그라운드 패턴을 포함할 수 있다. 그 외에도, 다양한 실시예들이 가능할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: UWB 안테나 및 이를 포함하는 전자 장치

기술분야

- [1] 본 발명의 다양한 실시예는 UWB(ultra wide band) 안테나를 포함하는 전자 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 전자 장치(예: initiator)는 다른 전자 장치(예: responder)와 UWB 통신을 수행하여 다른 전자 장치의 위치를 찾는 측위 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 적어도 두 개의 패치 안테나를 포함하는 UWB 안테나를 이용하여 다른 전자 장치에서 수신되는 RF 신호의 도래각 일명, AoA(angle of arrival)를 연산하고, AoA를 이용하여 다른 전자 장치의 위치를 판단할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] AoA는 방위각(azimuth angle)(예: 좌우 각도)과 고도각(elevation angle)(예: 상하 각도)으로 구성될 수 있고, 방위각 및 고도각 측정을 위해 UWB 안테나는 3개의 패치 안테나들을 포함할 수 있다.
- [4] 패치 안테나들은 각각, 기판에 형성될 수 있다. 패치 안테나와 UWB 통신 회로를 연결하는 전송 선로는 FPCB(flexible printed circuit board)로 구현될 수 있다. 전자 장치에 패치 안테나를 조립할 때 FPCB가 구부러질 수 있고 패치 안테나들이 서로 분리되어 있기 때문에, 패치 안테나들을 전자 장치의 하우징 내부 공간에 배치하기가 용이하지 않을 수 있다.
- [5] UWB 안테나는 다층 구조의 FPCB로 구현될 수 있다. 예를 들어, 패치 안테나들이 형성된 층, 전송 선로가 형성된 층, 및 그라운드 층을 포함할 수 있다. 이러한 다층 구조는 전송 선로와 패치 안테나를 전기적으로 연결하기 위한 비아(via) 공정이 많기 때문에 복잡할 수 있다. 비아 공정에 고비용이 들 수 있다.
- [6] 다양한 실시예는 하우징 내부 공간에 배치하기가 용이한 것은 물론 제작이 간단한 UWB 안테나 구조를 제공할 수 있다. 전자 장치는 다양한 실시예에 따른 UWB 안테나 구조를 이용하여 측위 동작을 수행함으로써 다른 전자 장치의 위치를 정확하게 측정할 수 있다.
- [7] 본 발명에서 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 있다.

과제 해결 수단

- [8] 다양한 실시예에서 UWB(ultra wide band) 안테나는, 유전체 기판; 상기 유전체 기판의 일면에 배치된 제1도전 층; 및 상기 유전체 기판의 타면에 배치된 제2

도전 층을 포함할 수 있다. 상기 제1도전 층은, 전기장의 극성 방향이 수직 선형 편파인 제1주파수 대역의 제1UWB 신호와 전기장의 극성 방향이 수평 선형 편파인 제2주파수 대역의 제2UWB 신호를 수신하는 구조를 갖는 제1패치 안테나; 상기 제1패치 안테나와 제1방향으로 이격되어 배치되고, 상기 제1패치 안테나와 동일한 구조를 갖는 제2패치 안테나; 상기 제1패치 안테나와 상기 제1방향과 직각인 제2방향으로 이격되어 배치되고, 상기 제1패치 안테나와 동일한 구조를 갖는 제3패치 안테나; 커넥터와 상기 제1패치 안테나를 연결하는 제1전송선로; 상기 커넥터와 상기 제2패치 안테나를 연결하는 제2전송선로; 및 상기 커넥터와 상기 제3패치 안테나를 연결하는 제3전송선로를 포함할 수 있다. 제2도전 층은, 상기 제1방향 및 상기 제2방향과 직각인 제3방향에서 상기 제2도전 층을 마주하고 볼 때, 상기 제1패치 안테나, 상기 제2패치 안테나, 상기 제3패치 안테나, 상기 제1전송선로, 상기 제2전송선로, 및 상기 제3전송선로와 중첩되는 그라운드 패턴을 포함할 수 있다.

- [9] 다양한 실시예에서 UWB(ultra wide band) 안테나는, 유전체 기판; 상기 유전체 기판의 일면에 배치된 제1도전 층; 및 상기 유전체 기판의 타면에 배치된 제2도전 층을 포함할 수 있다. 상기 제1도전 층은, 전기장의 극성 방향이 원형 편파인 UWB 신호를 수신하는 구조를 갖는 제1패치 안테나; 상기 제1패치 안테나와 중첩되지 않으면서 제1방향으로 이격되어 배치되고, 상기 제1패치 안테나와 동일한 구조를 갖는 제2패치 안테나; 상기 제1패치 안테나와 중첩되지 않으면서 상기 제1방향과 직각인 제2방향으로 이격되어 배치되고, 상기 제1패치 안테나와 동일한 구조를 갖는 제3패치 안테나; 커넥터와 상기 제1패치 안테나를 연결하는 제1전송선로; 상기 커넥터와 상기 제2패치 안테나를 연결하는 제2전송선로; 및 상기 커넥터와 상기 제3패치 안테나를 연결하는 제3전송선로를 포함할 수 있다. 제2도전 층은, 상기 제1방향 및 상기 제2방향과 직각인 제3방향에서 상기 제2도전 층을 마주하고 볼 때, 상기 제1패치 안테나, 상기 제2패치 안테나, 상기 제3패치 안테나, 상기 제1전송선로, 상기 제2전송선로, 및 상기 제3전송선로와 중첩되는 그라운드 패턴을 포함할 수 있다.

- [10] 다양한 실시예에서 전자 장치는, UWB(ultra wide band) 안테나; 프로세서; 및 상기 프로세서로부터 수신된 기저대역 신호를 UWB 통신에 사용되도록 지정된 주파수 대역의 RF 신호로 변환하여 UWB 안테나로 출력하고, 상기 UWB 안테나로부터 수신된 RF 신호를 기저대역 신호로 변환하여 상기 프로세서로 출력하도록 구성된 통신 회로를 포함할 수 있다. 상기 UWB 안테나는 전기장의 극성 방향이 수직 선형 편파인 제1UWB신호와 전기장의 극성 방향이 수평 선형 편파인 제2UWB 신호를 수신하는 구조를 가질 수 있다. 상기 프로세서는, 제1통신 채널의 UWB 신호를 상기 통신 회로를 통해 외부 전자 장치로부터 수신하는 동안, 상기 외부 전자 장치로부터 첫째로 수신된 상기 제1통신 채널의 신호가 신호의 세기가 가장 큰 상기 제1통신 채널의 첫째 신호인 경우, 상기 제1통신 채널의 메인 신호를 이용하여 AoA(angle of arrival) 연산을

수행하는 동작과, 상기 제1통신 채널의 첫번째 신호가 상기 제1통신 채널의 메인 신호가 아닌 경우, 제2통신 채널의 UWB 신호를 전송해 줄 것을 요청하는 메시지를 상기 통신 회로를 통해 외부 전자 장치로 전송하는 동작과, 상기 제2통신 채널의 UWB 신호를 상기 통신 회로를 통해 외부 전자 장치로부터 수신하는 동안, 상기 외부 전자 장치로부터 첫번째로 수신된 상기 제2통신 채널의 신호가 신호의 세기가 가장 큰 상기 제2통신 채널의 메인 신호인 경우, 상기 제2통신 채널의 첫번째 신호를 이용하여 AoA를 연산하는 동작과, 상기 제2통신 채널의 첫번째 신호가 상기 제2통신 채널의 메인 신호가 아닌 경우, 상기 제1통신 채널의 메인 신호 또는 상기 제2통신 채널의 메인 신호를 이용하여 AoA를 연산하는 동작을 수행하도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [11] 본 발명의 다양한 실시예는 전자 장치의 내부에 배치하기 용이하고 제작이 상대적으로 간단한 UWB 안테나를 제공할 수 있다. 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 전자 장치에 포함된 UWB 안테나의 비용을 감소시킬 수 있다. 전자 장치는 상기 UWB 안테나를 이용하여 다른 전자 장치의 위치를 측정할 수 있다.
- [12] 이 외에, 본 문서를 통해 직접적 또는 간접적으로 파악되는 다양한 효과들이 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [13] 도 1은, 다양한 실시예에 따른, 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다.
- [14] 도 2는 다양한 실시예에 따른 전자 장치의 무선 통신 모듈 및 안테나 모듈에 대한 블록도이다.
- [15] 도 3a 및 3b는, 일 실시예에 따른, 바(bar) 형태의 하우징 구조를 갖는 휴대 전자 장치에서 UWB 안테나의 배치를 설명하기 위한 도면이다.
- [16] 도 4a 및 도 4b는, 일 실시예에 따른, 인 폴딩 방식의 폴더블 하우징 구조를 갖는 휴대 전자 장치에서 UWB 안테나의 배치를 설명하기 위한 도면이다.
- [17] 도 5는, 다양한 실시예에 따른, 적층 구조를 갖는 UWB 안테나의 측면을 도시한다.
- [18] 도 6a는 일 실시예에 따른 UWB 안테나에서 제1도전층의 정면을 도시하고, 도 6b는 제1도전층 아래에 배치되는 제2도전층의 정면을 도시하고, 도 6c는 나란히 정렬된 제1도전층과 제2도전층을 도시한다.
- [19] 도 6d, 도 6e, 및 도 6f는 도 6a에서 보인 패치 안테나와 다른 형태의 패치 안테나를 나타내는 도면이다.
- [20] 도 6g 및 도 6h는 제1도전층의 각 패치 안테나에서 급전 점(feeding point)의 위치를 설명하기 위한 도면이다.
- [21] 도 7a, 도 7b, 및 도 7c는 다양한 실시예에 따른 UWB 안테나에서 제1도전층 및 제2도전층을 도시한다.
- [22] 도 8a는 일 실시예에 따른 패치 안테나에서 수평 선형 편파를 설명하기 위한

도면이고, 도 8b는 도 8a의 패치 안테나에서 수직 선형 편파를 설명하기 위한 도면이고, 도 8c는 도 8a의 패치 안테나에서 이중 공진의 특성을 설명하기 위한 도면이다.

- [23] 도 9a는 도 6e의 패치 안테나의 공진 주파수를 설명하기 위한 도면이고, 도 9b는 도 6e의 패치 안테나에서 원형 편파의 축비(axial ratio)를 나타내는 그래프이다.
- [24] 도 10a 및 도 10b는 도 3a의 휴대 전자 장치의 자세가 세로 모드(또는, 포트레이트(portrait) 모드)일 때 방사 패턴을 설명하기 위한 도면이고, 도 10c 및 도 10d는 도 3a의 휴대 전자 장치의 자세가 가로 모드(또는, 랜드스케이프(landscape) 모드)일 때 방사 패턴을 설명하기 위한 도면이다.
- [25] 도 11은, 일 실시예에 따른, 측위를 위한 프로세서의 동작들을 도시한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [26] 도 1은, 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경(100) 내의 전자 장치(101)의 블록도이다. 도 1을 참조하면, 네트워크 환경(100)에서 전자 장치(101)는 제 1 네트워크(198)(예: 근거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(102)와 통신하거나, 또는 제 2 네트워크(199)(예: 원거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(104) 또는 서버(108)와 통신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 서버(108)를 통하여 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 프로세서(120), 메모리(130), 입력 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.
- [27] 프로세서(120)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(140))를 실행하여 프로세서(120)에 연결된 전자 장치(101)의 적어도 하나의 다른 구성요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소)를 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 데이터 처리 또는 연산의 적어도 일부로서, 프로세서(120)는 다른 구성요소(예: 센서 모듈(176) 또는 통신 모듈(190))로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리(132)에 저장하고, 휘발성 메모리(132)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(134)에 저장할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(120)는 메인 프로세서(121)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서) 또는 이와는 독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서(123)(예: 그래픽 처리 장치, 신경망 처리 장치(NPU: neural processing unit), 이미지 시그널 프로세서,

센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)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.

- [28] 보조 프로세서(123)는, 예를 들면, 메인 프로세서(121)가 인액티브(예: 슬립) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)를 대신하여, 또는 메인 프로세서(121)가 액티브(예: 어플리케이션 실행) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)와 함께, 전자 장치(101)의 구성요소들 중 적어도 하나의 구성요소(예: 디스플레이 모듈(160), 센서 모듈(176), 또는 통신 모듈(190))와 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 이미지 시그널 프로세서 또는 커뮤니케이션 프로세서)는 기능적으로 관련 있는 다른 구성요소(예: 카메라 모듈(180) 또는 통신 모듈(190))의 일부로서 구현될 수 있다. 일 실시예에 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.
- [29] 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.
- [30] 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.
- [31] 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.

- [32] 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. 일 실시예에 따르면, 리시버는 스피커와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.
- [33] 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. 일 실시예에 따르면, 디스플레이 모듈(160)은 터치를 감지하도록 설정된 터치 센서, 또는 상기 터치에 의해 발생하는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 압력 센서를 포함할 수 있다.
- [34] 오디오 모듈(170)은 소리를 전기 신호로 변환시키거나, 반대로 전기 신호를 소리로 변환시킬 수 있다. 일 실시예에 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.
- [35] 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. 일 실시예에 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.
- [36] 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. 일 실시예에 따르면, 인터페이스(177)는, 예를 들면, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [37] 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. 일 실시예에 따르면, 연결 단자(178)는, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.
- [38] 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. 일 실시예에 따르면, 햅틱 모듈(179)은, 예를 들면, 모터, 압전 소자, 또는 전기 자극 장치를 포함할 수 있다.
- [39] 카메라 모듈(180)은 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 카메라 모듈(180)은 하나 이상의 렌즈들, 이미지 센서들, 이미지 시그널 프로세서들, 또는 플래시들을 포함할 수 있다.

- [40] 전력 관리 모듈(188)은 전자 장치(101)에 공급되는 전력을 관리할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전력 관리 모듈(188)은, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구현될 수 있다.
- [41] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소에 전력을 공급할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 배터리(189)는, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.
- [42] 통신 모듈(190)은 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102), 전자 장치(104), 또는 서버(108)) 간의 직접(예: 유선) 통신 채널 또는 무선 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 통신 수행을 지원할 수 있다. 통신 모듈(190)은 프로세서(120)(예: 어플리케이션 프로세서)와 독립적으로 운영되고, 직접(예: 유선) 통신 또는 무선 통신을 지원하는 하나 이상의 커뮤니케이션 프로세서를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 통신 모듈(190)은 무선 통신 모듈(192)(예: 셀룰러 통신 모듈, 근거리 무선 통신 모듈, 또는 GNSS(global navigation satellite system) 통신 모듈) 또는 유선 통신 모듈(194)(예: LAN(local area network) 통신 모듈, 또는 전력선 통신 모듈)을 포함할 수 있다. 이들 통신 모듈 중 해당하는 통신 모듈은 제 1 네트워크(198)(예: 블루투스, WiFi(wireless fidelity) direct 또는 IrDA(infrared data association)와 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제 2 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(IMSIS))를 이용하여 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크 내에서 전자 장치(101)를 확인 또는 인증할 수 있다.
- [43] 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: 제 2 네트워크(199))에 규정되는 다양한 요구사항을 지원할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 무선 통신 모듈(192)은 eMBB 실현을 위한 Peak data rate(예: 20Gbps 이상), mMTC 실현을 위한 손실 Coverage(예: 164dB 이하), 또는 URLLC 실현을 위한 U-plane latency(예: 다운링크(DL) 및 업링크(UL) 각각 0.5ms 이하, 또는 라운드 트립 1ms 이하)를 지원할 수 있다.

- [44] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부의 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 서브스트레이트(예: PCB) 위에 형성된 도전체 또는 도전성 패턴으로 이루어진 방사체를 포함하는 안테나를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다. 이런 경우, 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크에서 사용되는 통신 방식에 적합한 적어도 하나의 안테나가, 예를 들면, 통신 모듈(190)에 의하여 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.
- [45] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 mmWave 안테나 모듈을 형성할 수 있다. 일 실시예에 따르면, mmWave 안테나 모듈은 인쇄 회로 기판, 상기 인쇄 회로 기판의 제 1 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 제 2 면(예: 윗 면 또는 측면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 상기 지정된 고주파 대역의 신호를 송신 또는 수신할 수 있는 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다.
- [46] 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.
- [47] 일 실시예에 따르면, 명령 또는 데이터는 제 2 네트워크(199)에 연결된 서버(108)를 통해서 전자 장치(101)와 외부의 전자 장치(104)간에 송신 또는 수신될 수 있다. 외부의 전자 장치(102, 또는 104) 각각은 전자 장치(101)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 일 실시예에 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. 일 실시예에 따르면, 외부의 전자 장치(104) 또는 서버(108)는 제 2 네트워크(199) 내에 포함될 수 있다. 전자 장치(101)는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스(예: 스마트 홈, 스마트 시티, 스마트 카, 또는 헬스케어)에 적용될 수 있다.

- [48] 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, 웨어러블 장치, 또는 가전 장치를 포함할 수 있다. 본 문서의 실시예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다.
- [49] 본 문서의 다양한 실시예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시예들로 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시예의 다양한 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 또는 관련된 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 아이টে에 대응하는 명사의 단수 형은 관련된 문맥상 명백하게 다르게 지시하지 않는 한, 상기 아이টে 한 개 또는 복수 개를 포함할 수 있다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", "A 또는 B 중 적어도 하나", "A, B 또는 C", "A, B 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"와 같은 문구들 각각은 그 문구들 중 해당하는 문구에 함께 나열된 항목들 중 어느 하나, 또는 그들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제 1", "제 2", 또는 "첫째" 또는 "둘째"와 같은 용어들은 단순히 해당 구성요소를 다른 해당 구성요소와 구분하기 위해 사용될 수 있으며, 해당 구성요소들을 다른 측면(예: 중요성 또는 순서)에서 한정하지 않는다. 어떤(예: 제 1) 구성요소가 다른(예: 제 2) 구성요소에, "기능적으로" 또는 "통신적으로"라는 용어와 함께 또는 이런 용어 없이, "커플드" 또는 "커넥티드"라고 언급된 경우, 그것은 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로(예: 유선으로), 무선으로, 또는 제 3 구성요소를 통하여 연결될 수 있다는 것을 의미한다.
- [50] 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. 일 실시예에 따르면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)의 형태로 구현될 수 있다.

[51] 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 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.

[52] 일 실시예에 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, 임시적으로 생성될 수 있다.

[53] 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, 기술한 해당 구성요소들 중 하나 이상의 구성요소들 또는 동작들이 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 구성요소들 또는 동작들이 추가될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 복수의 구성요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 구성요소로 통합될 수 있다. 이런 경우, 통합된 구성요소는 상기 복수의 구성요소들 각각의 구성요소의 하나 이상의 기능들을 상기 통합 이전에 상기 복수의 구성요소들 중 해당 구성요소에 의해 수행되는 것과 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 다양한 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.

- [54] 도 2는 다양한 실시예에 따른 전자 장치(101)의 무선 통신 모듈(192) 및 안테나 모듈(197)에 대한 블록도(200)이다. 도 2를 참조하면, 무선 통신 모듈(192)은 블루투스 통신 회로(210) 및/또는 UWB 통신 회로(220)를 포함할 수 있다. 안테나 모듈(197)은 블루투스 통신 회로(210)와 연결된 블루투스 안테나(250) 및/또는 UWB 통신 회로(220)와 연결된 UWB 안테나(260)를 포함할 수 있다. 블루투스 통신 회로(210) 및 UWB 통신 회로(220)의 적어도 하나의 기능은 프로세서(120)(예: 어플리케이션 프로세서 및/또는 커뮤니케이션 프로세서)에 의해 제어될 수 있다.
- [55] 블루투스 통신 회로(210)는 외부 전자 장치(예: 도 1의 외부 전자 장치(102))와 무선 통신에 사용될 대역 중, 블루투스(예: BLE(Bluetooth low energy)) 통신에 사용되도록 지정된 주파수 대역에 대응하는 블루투스 통신 채널(또는, 세션(session))의 수립을 지원할 수 있다. 블루투스 통신 회로(210)는 블루투스 통신 채널을 통한 외부 전자 장치와의 블루투스 통신을 지원할 수 있다. 블루투스 통신 회로(210)는, 송신 시에, 프로세서(120)(예: 어플리케이션 프로세서 및/또는 커뮤니케이션 프로세서)에 의해 생성되어 프로세서(120)로부터 수신된 기저대역 신호를 블루투스 대역의 RF 신호로 변환하여 블루투스 안테나(250)를 통해 외부로 전송할 수 있다. 블루투스 통신 회로(210)는, 수신 시에, 블루투스 대역(예: 약 2.4 GHz)의 RF 신호를 블루투스 안테나(250)를 통해 획득하고, 획득된 RF 신호를 기저대역(예: 수MHz 이하)의 신호로 변환하여 프로세서(120)로 전송할 수 있다.
- [56] UWB 통신 회로(220)는 외부 전자 장치(예: 도 1의 외부 전자 장치(102))와 무선 통신에 사용될 대역 중, UWB 통신에 사용되도록 지정된 주파수 대역(예: 약 3.1~10.6GHz)에 대응하는 UWB 통신 채널(또는, 세션(session))의 수립을 지원할 수 있다. UWB 통신 회로(220)는 UWB 통신 채널을 통한 외부 전자 장치와의 UWB 통신을 지원할 수 있다. UWB 통신 회로(220)는, 송신 시에, 프로세서(120)(예: 어플리케이션 프로세서 및/또는 커뮤니케이션 프로세서)에 의해 생성되어 프로세서(120)로부터 수신된 기저대역 신호를 UWB 대역의 RF 신호로 변환하여 UWB 안테나(260)를 통해 외부로 전송할 수 있다. UWB 통신 회로(220)는, 수신 시에, UWB 대역의 RF 신호를 UWB 안테나(260)를 통해 획득하고, 획득된 RF 신호를 기저대역 신호로 변환하여 프로세서(120)로 전송할 수 있다. 도시하지는 않지만, 무선 통신 모듈(192)은 UWB 안테나(260)로부터 수신된 RF 신호에서 UWB 대역의 RF 신호를 걸러 UWB 통신 회로(220)로 전달하는 필터(예: UWB 대역 통과 필터)를 더 포함할 수 있다. 도시하지는 않지만, UWB 안테나(260)는 복수의 안테나를 포함할 수 있다. 예를 들어, UWB 안테나(260)는 RF 신호 송수신용 제1 안테나, 또는 RF 신호 수신 전용 제2 안테나

및/또는 제3 안테나를 포함할 수 있다.

- [57] 다양한 실시예에 따르면, 블루투스 UWB 통신의 활성화를 위한 트리거(trigger)로 활용될 수 있다. 예를 들어, BLE는, 다른 근거리 통신 기술(예: UWB)보다 상대적으로 측위의 정확도는 낮으나 소비 전력은 적고 인식 거리(예: 외부 전자 장치(102)가 주변에 존재하는 것을 인식할 수 있는 거리)가 길기 때문에, 측위 통신을 활성화하기 위한 트리거 용도로 사용될 수 있다. 일 실시예에서, 프로세서(120)는 외부 전자 장치(102)와 연결을 위한 신호(예: advertising 또는 broadcasting 패킷)를 블루투스 통신 회로(210)를 통해 외부 전자 장치(102)로부터 수신할 수 있다. 예를 들어, 외부 전자 장치(102)는 Advertiser(또는, Broadcaster)로서 신호를 전송할 수 있고, 전자 장치(101)는 Observer로서 신호를 주기적으로 스캐닝(scanning)할 수 있다. 프로세서(120)는, 수신된 신호의 세기(예: RSSI)가 지정된 임계치보다 큰 경우 또는 신호의 세기가 점점 강해지고 있는 추세로 인식된 경우, UWB를 이용한 측위 통신을 활성화하기로 결정할 수 있다. 프로세서(120)는, 상기 결정에 따라, UWB 통신 회로(220)를 이용하여 외부 전자 장치(102)와 UWB 통신 채널(예: 제2주파수 대역(예: ch5, 약 6.5GHz 대역, 약 6.25 ~ 6.75GHz), 또는 제1주파수 대역(예: ch9, 약 8GHz 대역, 약 7.75 ~ 8.25GHz))을 수립할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(120)는, UWB 통신 회로(220)가 디스에이블(disable) 상태(예: 슬립(sleep) 상태 또는 전원 오프(off) 상태)인 경우, 상기 결정에 기반하여 UWB 통신 회로(220)를 인에이블(enable) 상태로 상태 전환할 수 있고, UWB 통신 회로(220)를 이용하여 외부 전자 장치(102)와 UWB 통신 채널을 수립할 수 있고, 수립된 UWB 통신 채널을 통해 외부 전자 장치(101)와 측위 통신을 수행할 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세서(120)는 블루투스 통신 회로(210)를 이용하여 외부 전자 장치(102)와 BLE 통신 채널을 수립할 수 있다. 프로세서(120)는, 수립된 BLE 통신 채널을 통해 외부 전자 장치(102)로부터 수신된 신호의 세기에 기반하여(예: 세기가 지정된 임계치보다 큰 경우 또는 신호의 세기가 점점 강해지고 있는 경우), UWB를 이용한 측위 통신을 활성화하기로 결정할 수 있다. 프로세서(120)는, 상기 결정에 따라, UWB 통신 회로(220)를 이용하여 외부 전자 장치(102)와 UWB 통신 채널을 수립할 수 있고, 수립된 UWB 통신 채널을 통해 외부 전자 장치(101)와 측위 통신을 수행할 수 있다. 블루투스 외 다른 통신 기술(예: Wi-Fi)가 측위 통신을 활성화하기 위한 트리거로 이용될 수도 있다.

- [58] 도 3a 및 3b는, 일 실시예에 따른, 바(bar) 형태의 하우징 구조를 갖는 휴대 전자 장치(300)(예: 도 1의 전자 장치(101))에서 UWB 안테나의 배치를 설명하기 위한 도면이다. 휴대 전자 장치(300)의 디스플레이(예: 도 1의 디스플레이 모듈(160))가 배치된 면을 휴대 전자 장치(300)의 전면, 그 반대 면을 휴대 전자 장치(300)의 후면, 그리고 전면과 후면 사이의 공간을 둘러싸는 면은 휴대 전자 장치(300)의 측면으로 정의될 수 있다. 도 3a는 휴대 전자 장치(300)의 후면 커버를 분리해서 본 도면이고, 도 3b는 후면 커버와 결합된 휴대 전자

장치(300)이다. 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 휴대 전자 장치(300)(예: 도 1의 전자 장치(101))는 하우징(310), 카메라 커버(320), UWB 안테나(330), 및/또는 지지부재(340)를 포함할 수 있다.

- [59] 일 실시 예에 따르면, 하우징(310)은 전면 커버(미도시), 후면 커버(311) 및/또는 측면 프레임(312)을 포함할 수 있다. 하우징(310) 내부에 UWB 안테나(330) 및 지지부재(340)가 배치될 수 있다. 일 실시 예에서, 카메라 커버(320)는 하우징(310) 내부에 배치된 카메라 모듈(예: 카메라 모듈(180))의 덮개로서 카메라 모듈을 장식하며 메탈 또는 폴리머로 구현될 수 있다.
- [60] 일 실시 예에 따르면, UWB 안테나(330)(예: 도 2의 UWB 안테나(260))는, 후면을 마주하고 볼 때, 카메라 모듈과 중첩되지 않게 하우징(310) 내부에 배치될 수 있다. UWB 안테나(330)는 카메라 커버(320)와 전기적으로 분리되며, 후면 커버(311)와 지지부재(340) 사이에 배치될 수 있다.
- [61] 일 실시 예에 따르면, 지지부재(340)는 UWB 안테나(330)와 기판(예: PCB(printed circuit board))(미도시) 사이에 배치될 수 있다. 예를 들어, UWB 안테나(330)는 지지부재(340)에 배치될 수 있다. 지지부재(340)는 예를 들어, 메탈(예: SUS) 또는 폴리머로 구현될 수 있다. 일 실시 예에서, 지지부재(340)는 고정 부재(예: 나사들)로 하우징(310) 내부에 고정시키기 위한 홀들(350)이 형성될 수 있다. 지지부재(340)는 예를 들어, 나사들을 통해 측면 프레임(312)(예: 메탈 바디)에 전기적으로 연결될 수 있다. UWB 안테나(330)는 예를 들어, 기판에 형성된 신호 라인을 통해 UWB 통신 회로(예: 도 2의 UWB 통신 회로(220))와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [62] 일 실시 예에 따르면, 휴대 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))는 폴딩 축을 중심으로 2 개의 하우징으로 양분되는 폴더블 하우징을 가질 수 있다. 제 1 하우징에 디스플레이(예: 플렉서블 디스플레이)의 제 1 부분이 배치될 수 있고 제 2 하우징에 디스플레이의 제 2 부분이 배치될 수 있다. 폴더블 하우징은 휴대 전자 장치가 접힌 상태일 때 제 1 부분과 제 2 부분이 서로 마주하는 인 폴딩(in folding) 방식으로 구현될 수 있다. 또는, 폴더블 하우징은 휴대 전자 장치가 접힌 상태일 때 제 1 부분과 제 2 부분이 서로 반대로 향하는 아웃 폴딩(out folding) 방식으로 구현될 수도 있다. 디스플레이의 상기 제1부분과 제2부분이 배치된 면을 휴대 전자 장치의 전면, 그 반대 면을 휴대 전자 장치의 후면, 그리고 전면과 후면 사이의 공간을 둘러싸는 면은 휴대 전자 장치의 측면으로 정의될 수 있다.
- [63] 도 4a 및 도 4b는, 일 실시예에 따른, 인 폴딩 방식의 폴더블 하우징 구조를 갖는 휴대 전자 장치(400)에서 UWB 안테나의 배치를 설명하기 위한 도면이다. 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 휴대 전자 장치(400)는 폴더블 하우징(410, 420), 카메라 커버(430), UWB 안테나(440), 및/또는 지지부재(450)를 포함할 수 있다. 폴더블 하우징은 제1하우징(410)과 제2하우징(420)을 포함할 수 있다. 제1하우징(410)은 휴대 전자 장치(400) 후면의 일부를 형성하는 제1후면 커버(미도시)를 포함할 수 있다. 제2하우징(420)은 휴대 전자 장치(400) 후면의 다른 일부를 형성하는

제2후면 커버(421)를 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 제1하우징(410) 내부에 UWB 안테나(440) 및/또는 지지부재(450)가 배치될 수 있다. 일 실시 예에서, 카메라 커버(430)는 제1하우징(410) 내부에 수용된 카메라 모듈의 덮개로서 카메라 모듈을 장식하며 메탈 또는 폴리머로 구현될 수 있다.

- [64] 일 실시 예에 따르면, UWB 안테나(440)(예: 도 2의 UWB 안테나(260))는, 후면을 마주하고 볼 때, 카메라 모듈(예: 도 1의 카메라 모듈(180))과 중첩되지 않게 제1하우징(410) 내부에 배치될 수 있다. UWB 안테나(440)는 카메라 커버(430)와 전기적으로 분리되며 제1후면 커버와 지지부재(450) 사이에 배치될 수 있다.
- [65] 일 실시 예에 따르면, 지지부재(450)는 제1하우징(410) 내부에 배치된 기판(예: PCB)(미도시)과 UWB 안테나(440) 사이에 배치될 수 있다. UWB 안테나(440)와 결합되며, 사출물로 구현될 수 있다. UWB 안테나(440)는 기판에 형성된 신호 라인을 통해 UWB 통신 회로(예: 도 2의 UWB 통신 회로(220))와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [66] 일 실시 예에 따르면, UWB 안테나(440) 외 다른 용도의 안테나 예컨대, NFC 및/또는 MST를 위한 안테나(460)가 제 1 하우징(410) 내부에 배치될 수 있다. 일 실시 예에서, 휴대 전자 장치(400)는 전면을 통해 노출되는 제 1 디스플레이 외에, 제2하우징(470) 내부에 배치되고 제2후면 커버(421)를 통해 노출되는 제 2 디스플레이를 더 포함할 수 있다.
- [67] 도 5는, 다양한 실시예에 따른, 적층 구조를 갖는 UWB 안테나(500)의 측면을 도시한다. 도 5를 참조하면, UWB 안테나(500)(예: 도 2의 UWB 안테나(260))는 제1도전층(또는, top conductive layer)(510)과 제2도전층(또는, bottom conductive layer)(520)으로 이루어진 2층 구조의 FPCB로 구현될 수 있다. 제1도전층(510)은 유전체 기판(dielectric substrate)(또는, 유전체 층(dielectric layer))(530)의 일면에 형성되고 제2도전층(520)은 유전체 기판(530)의 타면에 형성될 수 있다.
- [68] 일 실시 예에 따르면, 제1도전층(510)은 패치 안테나들과 각 패치 안테나를 UWB 통신 회로(예: 도 2의 UWB 통신 회로(220))에 연결하는 전송선로(또는, 급전선로(feeding line))들을 포함할 수 있다. 제2도전층(520)은 패치 안테나들의 공통 그라운드(common ground)를 형성할 수 있다. 패치 안테나와 그라운드는 특정 주파수 대역(예: 제2주파수 대역(예: ch5, 약 6.5GHz 대역), 제1주파수 대역(예: ch9, 약 8GHz 대역))의 RF 신호를 외부로 송신하고 상기 특정 주파수 대역의 RF 신호를 수신하는 공진기(resonator)로서 동작할 수 있다. 일 실시 예에서, 제1도전층(510)은 제1구리층(511) 및/또는 이에 도금된 제1도금층(예: 구리 도금)(512)을 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 제2도전층(520)은 제2구리층(521) 및 이에 도금된 제2도금층(예: 구리 도금)(522)을 포함할 수 있다. 또 다른 예로, 제1도전층(510) 또는 제2도전층(520)에는 폴리머와 같은 절연 물질이 배치될 수도 있다.
- [69] 일 실시 예에 따르면, UWB 안테나(500)가 특정 주파수 대역의 RF 신호가

송수신하도록 유전체 기판(530)이 구현될 수 있다. 예를 들어, 유전체 기판(530)은 제1MPI(modified polyimide)(531), 제2MPI(532), 제3MPI(533), 제1본딩 시트(bonding sheet)(534), 및/또는 제2본딩 시트(535)를 포함할 수 있다. 제1구리층(511)과 제1MPI(531)는 FPCB의 주요 소재로서 제1FCCL(flexible copper clad laminate; 연성동박적층판)(501)을 형성할 수 있다. 제2구리층(521)과 제2MPI(532)는 제2FCCL(502)을 형성할 수 있다. 제1본딩 시트(534)는 제1MPI(531)와 제3MPI(533) 사이에 배치되어 제1MPI(531)과 제3MPI(533)를 접착할 수 있다. 제2본딩 시트(535)는 제2MPI(532)와 제3MPI(533) 사이에 배치되어 제2MPI(532)와 제3MPI(533)를 접착할 수 있다. 제3MPI(533)는 제1본딩 시트(534)와 제2본딩 시트(535) 사이에 배치될 수 있다. 유전체 기판(530)의 두께를 정함에 있어 방사 효율이 고려될 수 있다. 예컨대, 유전체 기판(530)의 두께가 감소할수록 상기 특정 주파수 대역에서 방사 효율은 감소할 수도 있다. 일 실시예에서, 제3MPI(533)는 유전체 기판(530)의 두께를 보충하기 위한 보완재로서 유전체 기판(530)에 추가된 것일 수 있다. 또 다른 예로, 두께 보충이 필요 없는 경우, 제3MPI(533), 및 제1본딩 시트(534), 또는 제2본딩 시트(535) 중 하나는 유전체 기판(530)의 구성에서 생략될 수도 있다.

- [70] 도 6a는 일 실시예에 따른 UWB 안테나에서 제1도전층(601)의 일면을 도시하고, 도 6b는 제1도전층(601) 아래에 배치되는 제2도전층(602)의 일면을 도시하고, 도 6c는 제1도전층(601)과 제2도전층(602)이 배치된 UWB 안테나의 투시도를 도시한다. 도 6d, 도 6e, 및 도 6f는 UWB 안테나에 포함된 패치 안테나의 다양한 실시 예를 나타내는 도면이다. 도 6g 및 도 6h는 제1도전층(601)의 각 패치 안테나에서 급전 점(feeding point)의 위치를 설명하기 위한 도면이다.
- [71] 도 6a를 참조하면, 제1도전층(601)(예: 도 5의 제1도전층(510))은 제1패치 안테나(610), 제2패치 안테나(620), 제3패치 안테나(630), 제1전송선로(641), 제2전송선로(642), 및/또는 제3전송선로(643)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 패치 안테나들(610, 620, 630) 중 하나(예: 제1패치 안테나(610))는 UWB 신호 송수신을 위한 안테나로 사용되고 나머지 둘은 UWB 신호 수신 안테나로 사용될 수 있다.
- [72] 일 실시예에 따르면, 제1패치 안테나(610)와 제2패치 안테나(620)는 y축 방향의 각도(예: AoA의 고도각)를 측정할 수 있도록, 후면(XY 평면)을 마주하고 볼 때, 서로 중첩되지 않게, 제1방향(y축 방향)으로 배치될 수 있다. 예를 들어, 제2패치 안테나(620)는 제1패치 안테나(610)와 중첩되지 않으면서 제1방향으로 이격되어 배치될 수 있다. 제2패치 안테나(620)는 제1패치 안테나(610)와 실질적으로 동일한 형태 및 크기일 수 있다. 제1패치 안테나(610)의 중심은 제2패치 안테나(620)의 중심과 x축 방향으로 간격(dx)만큼 이격될 수 있다. 제2패치 안테나(620)의 중심은 제1패치 안테나(610)의 중심과 y축 방향으로 간격(W1)만큼 이격될 수 있다.

- [73] 일 실시 예에 따르면, 제1패치 안테나(610)와 제3패치 안테나(630)는 x축 방향의 각도(예: AoA의 방위각)를 측정할 수 있도록, 후면(XY 평면)을 마주하고 볼 때, 서로 겹치지 않게, 제1방향과 실질적으로 수직인 제2방향(x축 방향)으로 정렬될 수 있다. 예를 들어, 제3패치 안테나(630)는 제1패치 안테나(610)와 중첩되지 않으면서 제3방향(-x축 방향)으로 이격되어 배치될 수 있다. 제3패치 안테나(630)는 제1패치 안테나(610)와 실질적으로 동일한 형태 및 크기일 수 있다. 제3패치 안테나(630)의 중심은 제1패치 안테나(610)의 중심과 y축 방향으로 간격(dy)만큼 이격될 수 있다. 제3패치 안테나(630)의 중심은 제1패치 안테나(610)의 중심과 x축 방향으로 간격(W2)만큼 이격될 수 있다.
- [74] 일 실시 예에 따르면, 간격(W1), 간격(W2), 간격(dx), 또는 간격(dy)은 UWB 안테나의 공진 주파수 대역에 기반하여 결정될 수 있으며, AoA의 특성을 고려하여 반파장을 넘지 않도록 결정될 수 있다. 예를 들어, UWB 안테나의 공진 주파수 대역이 ch5와 ch9인 경우, 간격(W1)은 약 13~20mm(예: 약 14mm)로 구현되고 간격(dx)는 약 3.6mm로 구현될 수 있다. 간격(W2)는 약 13~20mm(예: 약 13mm)로 구현되고, 간격(dy)은 약 1.0mm로 구현될 수 있다.
- [75] 일 실시 예에 따르면, 이 중 주파수 대역에서 동시에 공진이 이루어지고 전기장(electric field)의 극성 방향(polarity direction)이 y축 방향이고 RF 신호의 진행 방향이 Z축 방향인 수직 선형 편파(vertical linear polarization) 및 전기장의 극성 방향이 x축 방향이고 RF 신호의 진행 방향이 Z축 방향인 수평 선형 편파(horizontal linear polarization)가 송신 및/또는 수신되도록, 패치 안테나들(610, 620, 630)에는, 다수의 슬릿(slot)들이 형성될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 패치 안테나들(610, 620, 630)은 x축 및 y축을 기준으로 보았을 때 대칭적인 형태일 수 있다. 예컨대, 패치 안테나들(610, 620, 630)은 직사각형(또는, 정사각형) 형태일 수 있다. 제1패치 안테나(610)는 y축 방향으로 연장된 제1변(또는, 좌변)(611), 제1변(611)과 평행한 제2변(또는, 우변)(612), x축 방향으로 연장된 제3변(또는, 상변)(613), 및 제3변과 평행한 제4변(또는, 하변)(614)을 포함할 수 있다. 제1변(611)의 중심에서 제2변(612)을 향하여 제1변(611)과 직각이 되게 일직선으로 제1슬릿(611a)이 형성될 수 있다. 제2변(612)의 중심에서 제1변(611)을 향하여 제2변(612)과 직각이 되게 일직선으로 제2슬릿(612a)이 형성될 수 있다. 제3변(613)의 중심에서 제4변(614)을 향하여 제3변(613)과 직각이 되게 일직선으로 제3슬릿(613a)이 형성될 수 있다. 제4변(614)의 중심에서 제3변(613)을 향하여 제4변(614)과 직각이 되게 일직선으로 제4슬릿(614a)이 형성될 수 있다. 제1변(611) 및 제1변(611)에 형성된 제1슬릿(611a)과 제2변(612) 및 제2변(612)에 형성된 제2슬릿(612a)의 전기적인 방사 전류의 길이에 의해 제1주파수 대역의 수직 선형 편파가 송수신될 수 있다. 제3변(613) 및 제3변(613)에 형성된 제3슬릿(613a)과 제4변(614) 및 제4변(614)에 형성된 제4슬릿(614a)의 전기적인 방사 전류의 길이에 의해 제2주파수 대역의 수평 선형 편파가 송수신될 수 있다. 일

실시예에서, 제2패치 안테나(620)와 제3패치 안테나(630)에도 제1패치 안테나(610)와 실질적으로 동일한 형상으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제2패치 안테나(620)와 제3패치 안테나(630)에도 제1패치 안테나(610)와 실질적으로 동일한 위치에 슬릿들이 형성될 수 있다.

[76] 일 실시예에 따르면, 제1패치 안테나(610), 제2패치 안테나(620), 또는 제3패치 안테나(630)의 변과 슬릿의 길이는 공진 주파수 대역에 맞춰 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 6a는 제1패치 안테나(610)의 제1변(611), 제2변(612), 제1슬릿(611a), 및 제2슬릿(612a)의 길이는 제1주파수 대역(예: ch9, 약 8GHz 대역)에 맞춰 구현되고 제3변(613), 제4변(614), 제3슬릿(613a), 및 제4슬릿(614a)의 길이는 제2주파수 대역(예: ch5, 약 6.5GHz 대역)에 맞춰 구현될 수 있다. 도 6d는 제1변(671), 제2변(672), 제1슬릿(671a), 및 제2슬릿(672a)의 길이가 제2주파수 대역(예: ch5, 약 6.5GHz 대역)에 맞춰 구현되고 제3변(673), 제4변(674), 제3슬릿(673a), 및 제4슬릿(674a)의 길이가 제1주파수 대역(예: ch9, 약 8GHz 대역)에 맞춰 구현된 것을 나타낸다.

[77] 일 실시예에 따르면, RF 신호를 송신하는 안테나와 수신하는 안테나의 편파 방향이 일치할 경우 수신 안테나의 수신 효율이 증가할 수 있다. 송신 안테나와 수신 안테나의 편파 방향이 일치하지 않을 경우 수신 안테나의 수신 효율은 감소할 수 있다. 또 다른 예로, 원형 편파(circular polarization)를 수신하도록 구현된 패치 안테나는, 선형 편파를 수신하도록 구현된 패치 안테나보다 비교적 수신 효율은 낮을 수 있으나, 원형 편파는 물론, 수직 선형 편파 및 수평 선형 편파도 수신할 경우, 선형 편파를 수신하도록 구현된 패치 안테나보다 수신 효율은 증가될 수 있다. 또 다른 예로, 선형 편파를 수신하도록 구현된 패치 안테나는 수신 효율이 편파 방향이 동일한 선형 편파를 수신할 때보다 낮지만, 편파 방향이 다른 선형 편파를 수신할 때보다는 원형 편파를 수신할 경우 수신 효율은 증가될 수 있다.

[78] 일 실시예에 따르면, 단일 주파수 대역에서 공진이 이루어지고 원형 편파가 송신(또는, 수신)되도록 패치 안테나가 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 6c를 참조하면, 패치 안테나(680)는, 제1패치 안테나(610)와 전반적으로 동일한 형태이되, RHCP(right hand circular polarization)가 송수신되도록 현재 표시된 도면을 기준으로 우측 상단 모퉁이와 좌측 하단 모퉁이가 삼각형 형태로 절단된 구조일 수 있다. 패치 안테나(680)에 형성된 슬릿들(681)의 형상은 패치 안테나(680)가 지원하는 주파수(예: 제1주파수 대역(예: ch9, 약 8GHz 대역))에 기반하여 형성될 수 있다. 도 6f를 참조하면, 패치 안테나(690)는, 제1패치 안테나(610)와 전반적으로 동일한 형태이되, LHCP(left hand circular polarization)가 송수신되도록 현재 표시된 도면을 기준으로 우측 하단 모퉁이와 좌측 상단 모퉁이가 삼각형 형태로 절단된 구조일 수 있다. 패치 안테나(690)에 형성된 슬릿들(691)의 형상은 패치 안테나(690)가 지원하는 주파수(예: 제1주파수 대역(예: ch9, 약 8GHz 대역))에 기반하여 형성될 수 있다.

- [79] 도 6b를 참조하면, 일 실시 예에 따른 제2도전층(602)(예: 도 3의 제2도전층(320))은 그라운드 패턴(603)을 포함할 수 있다. 도 6b 및 도 6c를 참조하면, 그라운드 패턴(603)은, 후면(XY 평면)을 마주하고 볼 때, 제1도전층(601)과 중첩되도록 기판(예; 도 5의 유전체 기판(530))에 배치될 수 있다. 예를 들어, +z축 방향에서 볼 때, 제1도전층(601)에 포함된 패치 안테나들(610, 620, 630), 또는 전송선로들(641, 642, 643)은 그라운드 패턴(603)과 중첩될 수 있다. 또 다른 예로, -z축 방향에서 볼 때, 그라운드 패턴(603)과 중첩되도록 배치된 제1도전층(601)에 포함된 패치 안테나들(610, 620, 630), 또는 전송선로들(641, 642, 643)은 그라운드 패턴(603)에 가려 보이지 않을 수 있다. 또 다른 예로, 그라운드 패턴(603)의 면적은 패치 안테나들(610, 620, 630), 또는 전송선로들(641, 642, 643)의 면적보다 클 수 있다.
- [80] 일 실시 예에 따르면, 그라운드 패턴(603)은 패치 안테나들(610, 620, 630)의 공통 그라운드로서 하나의 금속판으로 이루어질 수 있고 이에 따라 비교적 딱딱한(rigid) 성질을 가질 수 있다. 이러한 딱딱한 성질은, 예컨대 전자 장치에 외부 충격이 가해졌을 때, 커넥터(650)와 기판 사이의 접촉 불량을 유발할 수 있다. 예를 들어, 기판은 UWB 통신 회로가 배치되거나, UWB 통신 회로와 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시 예에서, 기판과 접촉을 유지하기 위해 +z축 방향에서 볼 때, 커넥터(650)와 중첩되는 그라운드 패턴(603)의 부분이 구부러지기 쉽게(flexibility) 구현될 수 있다. 예를 들어, 상기 그라운드 패턴(603)에서 커넥터(650)와 중첩되는 부분은 커넥터(650)와 중첩되지 않은 부분과 도전성 물질의 성분비가 다르게 형성될 수 있다. 일 실시 예에서, z축 방향에서 볼 때, 슬릿들(631)은 전송선로들(641, 642, 643)과 중첩되지 않도록 형성될 수 있다. 일 실시 예에서, z축 방향에서 볼 때, 제1전송선로(641) 및 제1패치 안테나(610) 사이에 위치하고, 제1전송선로(641) 및 제1패치 안테나(610)와 중첩되지 않도록 y축 방향을 따라 슬릿(632)이 형성될 수 있다. 일 실시 예에서, z축 방향에서 볼 때, 제3전송선로(643) 및 제3패치 안테나(630) 사이에 위치하고, 제3전송선로(643) 및 제3패치 안테나(630)와 중첩되지 않도록 y축 방향을 따라 슬릿(633)이 형성될 수 있다.
- [81] 일 실시 예에 따르면, 방사 패턴(또는, 빔 패턴)의 균일화(uniformity)를 위한 슬릿이 그라운드 패턴(603)에 형성될 수 있다. 균일화는 지정된 방향(예: y축 방향)을 기준으로 좌/우 방사 패턴이 대칭성을 갖도록 하는 기술적 특징으로 정의될 수 있다. 예를 들어, z축 방향에서 볼 때, 제1패치 안테나(610) 및 제2패치 안테나(620) 사이에 위치하고, 제1패치 안테나(610) 및 제2패치 안테나(620)과 중첩되지 않도록 그라운드 패턴(603)의 가장자리에서 x축 방향으로 슬릿(634)이 형성될 수 있다.
- [82] 일 실시 예에 따르면, 전송선로와 연결되는 패치안테나들(610, 620, 630)의 급전 점(feeding point)의 위치는 각 패치 안테나의 모서리(또는, 꼭지점)일 수 있다. 도 6a를 참조하면, 패치안테나들(610, 620, 630) 모두, 그 급전 점이 현재 표시된

도면을 기준으로 좌측 상단 모서리로 실질적으로 동일할 수 있다. 다른 예로, 패치 안테나의 네 모서리 중에서 커넥터(650)와 패치 안테나 사이에 가장 짧은 신호 경로(signal path)를 형성하도록 하는 모서리에 급전 점이 위치될 수 있다.

- [83] 일 실시 예에 따르면, 급전 점의 위치가 변경됨에 따라 전송선로의 길이가 변경될 수 있다. 예를 들어, 도 6g를 참조하면, 제3패치 안테나(630)와 커넥터(650) 사이에 슬릿(633)이 형성된 상태에서 제3패치 안테나(630)의 우측 상단 모서리가 급전 점인 경우, 도 6c의 제3전송선로(643)보다 짧은 제3전송선로(663)가 제1도전층(601)에 형성될 수 있다. 또 다른 예로, 슬릿(633) 없이 그라운드 패턴(603)이 구현되고 제3패치 안테나(630)의 우측 하단 모서리가 급전 점인 경우, 도 6g의 제3전송선로(663)보다 짧은 제3전송선로(미도시)가 제1도전층(601)에 형성될 수 있다. 도 6h를 참조하면, 제1패치 안테나(610)의 좌측 하단 모서리가 급전 점인 경우, 도 6c의 제2전송선로(642)보다 짧은 제2전송선로(662)가 제1도전층(601)에 형성될 수 있다. 전송선로의 길이가 짧을수록 전송선로 상에서 UWB 신호의 손실(loss)은 비교적 적을 수 있고 이에 따라 패치 안테나의 방사효율은 향상될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전송선로의 길이를 변경해서 제1도전층(601)이 선택적으로 구현될 수 있고, AoA 계산은 전송선로의 길이 변경에 따른 위상 차까지 교정(calibration)하여 적용될 수 있다.

- [84] 일 실시 예에 따르면, 전송선로들(641, 642, 643)은, 후면(XY 평면)을 마주하고 볼 때, 커넥터(650)에서 제1패치 안테나(610)와 제3패치 안테나(630) 사이를 지나 각 패치 안테나의 모서리까지 서로 겹치지 않게 연장될 수 있다. 전송선로들(641, 642, 643)은 제1폭(W3)을 갖는 제1부분들(641a, 642a, 643a) 및 제2폭(W4)을 갖고 모서리(급전 점)와 연결되는 제2부분들(641b, 642b, 643b)을 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 제1폭(W3)은 제1부분들(641a, 642a, 643a)이 예컨대, 50옴의 특성 임피던스를 갖도록 구현될 수 있다. 예컨대, 제1부분들(641a, 642a, 643a)의 폭은 약 0.5mm로 구현될 수 있다. 일 실시 예에서, 제2부분들(641b, 642b, 643b)은 패치안테나들(610, 620, 630)의 임피던스를 제1부분들(641a, 642a, 643a)의 특성 임피던스에 정합하기 위한 임피던스 변환용 트랜스포머(transformer)(또는, 트랜스(trance))로서 작용할 수 있다. 예를 들어, 제2폭(W4)은 제1폭(W3)보다 좁게(예컨대, 약 0.15mm) 구현될 수 있고, 제2부분들(641b, 642b, 643b) 각각의 길이는 예컨대, 약 5mm로 구현될 수 있다. 또 다른 예로, 제2부분들(641b, 642b, 643b)의 폭(예: 제2폭(W4))과 길이는 해당 패치 안테나와 제1부분들(641a, 642a, 643a) 간의 임피던스 정합을 위해 조절될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 커넥터(650)는 UWB 통신 회로와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 커넥터(650)는 커넥터(650)와 전기적으로 연결된 기판에 배치된 UWB 통신 회로와 전기적으로 연결될 수 있다.

- [85] 도 7a, 도 7b, 및 도 7c는 다양한 실시 예에 따른 UWB 안테나에서 제1도전층 및 제2도전층을 도시한다.

- [86] 도 7a를 참조하면, 제1도전층(예: 도 5의 제1도전층(510))에서 패치 안테나들(711, 712, 713)(예: 도 6a의 패치 안테나들(610, 620, 630))은 도시된 바와 같은 역 L자 형태로 배치될 수 있다. 예를 들어, 제1패치 안테나(711)의 y축 방향에 제2패치 안테나(712)가 배치되고 제1패치 안테나(711)의 -x축 방향에 제3패치 안테나(713)가 배치될 수 있다. 제1패치 안테나(711)의 중심과 제2패치 안테나(712)의 중심이 y축을 따라 어긋남이 없이($dx = 0$) 일렬로 정렬될 수 있다. 제1패치 안테나(711)의 중심과 제3패치 안테나(713)의 중심이 x축을 따라 어긋남이 없이($dy = 0$) 일렬로 정렬될 수 있다.
- [87] 커넥터(714)는 제1패치 안테나(711)와 제3패치 안테나(713)의 -y축 방향에 배치될 수 있다.
- [88] 전송선로들(715, 716, 717)(예: 도 6a의 전송선로들(641, 642, 643))은 패치 안테나들(711, 712, 713)과 같이 제1도전층에 형성될 수 있다. 일 실시 예에서, 전송선로들(715, 716, 717)은 대응하는 패치 안테나들(711, 712, 713)의 실질적으로 동일한 위치의 급전 점에 연결될 수 있다. 예를 들어, 현재 표시된 도면을 기준할 때, 제1전송선로(715)는 커넥터(714)에서 제1패치 안테나(711)와 제3패치 안테나(713) 사이를 지나 제1패치 안테나(711)의 좌측 상단 모서리까지 연장될 수 있다. 예를 들어, 현재 표시된 도면을 기준으로 할 때, 제2전송선로(716)는 커넥터(714)에서 제1패치 안테나(711)와 제3패치 안테나(713) 사이를 지나 제2패치 안테나(712)의 좌측 상단 모서리까지 연장될 수 있다. 예를 들어, 현재 표시된 도면을 기준으로 할 때, 제3전송선로(717)는 커넥터(714)에서 제1패치 안테나(711)와 제3패치 안테나(713) 사이를 지나 제3패치 안테나(713)의 좌측 상단 모서리까지 연장될 수 있다.
- [89] 일 실시 예에서, 제2도전층은 -z축 방향으로 제1도전층 보다 아래에 위치할 수 있다. 제2도전층(예: 도 5의 제2도전층(520))은, 패치 안테나들(711, 712, 713)에 대한 공통 그라운드 패턴(702)(예: 도 6b의 그라운드 패턴(603))을 포함할 수 있다. 그라운드 패턴(702)을 z축 방향에서 볼 때, 패치 안테나들(711, 712, 713)과 전송선로들(715, 716, 717) 모두와 중첩하도록 배치될 수 있다. 예를 들어, z축 방향에서 볼 때, 패치 안테나들(711, 712, 713)과 전송선로들(715, 716, 717)은 그라운드 패턴(702) 밖으로 벗어나는 부분이 없을 수 있다.
- [90] 제1전송선로(715) 및 제1패치 안테나(711) 사이에 위치하는 그라운드 패턴(702)의 가장자리에서 제1전송선로(715)의 연장 방향(y축 방향)을 따라 슬릿(721)이 형성될 수 있다.
- [91] 제3전송선로(717) 및 제3패치 안테나(713) 사이에 위치하는 그라운드 패턴(702)의 가장자리에서 제3전송선로(717)의 연장 방향(y축 방향)을 따라 슬릿(722)이 형성될 수 있다.
- [92] 제1패치 안테나(711) 및 제2패치 안테나(712) 사이에 위치하는 그라운드 패턴(702) 부분의 가장자리에서 x축 방향으로 슬릿(723)이 형성될 수 있다.
- [93] 도 7b를 참조하면, 현재 표시된 도면을 기준으로 할 때, 제2전송선로(726)는

커넥터(714)에서 제1패치 안테나(711)와 제3패치 안테나(713) 사이를 지나 제2패치 안테나(712)의 우측 하단 모서리까지 연장될 수 있다. 따라서, 제2전송선로(726)는 도 7a의 제2전송선로(716)보다 짧아질 수 있다. 전송선로의 길이가 짧아진 만큼, 그라운드 패턴(702)에서 도 7a의 제2전송선로(716)가 지나가던 부분(731)은 그라운드 패턴(702)에서 제거될 수 있다. 현재 표시된 도면을 기준으로 할 때, 제3전송선로(727)는 커넥터(714)에서 제1패치 안테나(711)와 제3패치 안테나(713) 사이를 지나 제3패치 안테나(713)의 우측 상단 모서리까지 연장될 수 있다. 따라서, 제3전송선로(727)는 도 7a의 제3전송선로(717)보다 짧아질 수 있다. 전송선로의 길이가 짧아진 만큼, 제2도전층(702)에서 도 7a의 제3전송선로(717)가 지나가던 부분(732)은 그라운드 패턴(702)에서 제거될 수 있다.

- [94] 도 7c를 참조하면, 그라운드 패턴(702)은 제1금속판(751), 제2금속판(752), 및 제3금속판(753)으로 물리적으로 분리되도록 형성될 수 있다. 그라운드 패턴(702)을 마주하고 볼 때, 제1금속판(751)은 제1패치 안테나(711)와 제1전송선로(715)와 중첩되고, 제2금속판(752)은 제2패치 안테나(712)와 제2전송선로(726)와 중첩되고, 제3금속판(753)은 제3패치 안테나(713)와 제3전송선로(727)와 중첩되도록 배치될 수 있다.
- [95] 도 8a는 일 실시예에 따른 패치 안테나에서 수평 선형 편파를 설명하기 위한 도면이고, 도 8b는 도 8a의 패치 안테나에서 수직 선형 편파를 설명하기 위한 도면이고, 도 8c는 도 8a의 패치 안테나에서 이중 공진의 특성을 설명하기 위한 도면이다.
- [96] 도 8a를 참조하면, 패치 안테나(800)(예: 도 6a의 제1패치 안테나(610))에서 공진 주파수는 가로 길이(810) 및 세로 길이(820)의 길이에 의해서 결정될 수 있다. 가장 자리에 위치하는 슬릿들에 의해서 패치 안테나(800)에서 이중 공진이 구현될 수 있다. 예를 들면, 앞서 도 6a를 참조하여 설명한 바와 같이, 패치 안테나(800)가 제1주파수 대역(예: ch9, 약 8GHz 대역)에서 공진하도록 제1변(811)에 제1슬릿(811a)이 형성되고 제2변(812)에 제2슬릿(812a)이 형성될 수 있다. 패치 안테나(800)가 제2주파수 대역(예: ch5, 약 6.5GHz 대역)에서 공진하도록 제3변(813)에 제3슬릿(813a)이 형성되고 제4변(814)에 제4슬릿(814a)이 형성될 수 있다.
- [97] 도 8a 및 도 8c를 참조하면, 세로 방향으로 형성된 제3슬릿(813a) 및 제4슬릿(814a)은 제2주파수 대역에 해당하는 표면 전류 경로(830)를 형성할 수 있다. 이러한 표면 전류 경로(830)가 형성됨으로써 패치 안테나(800)는 전기장의 극성 방향(840)이 수평 방향(X축 방향)이면서 그 진행 방향이 Z축 방향인 제2주파수 대역의 수평 선형 편파를 송신 및/또는 수신할 수 있다.
- [98] 도 8b 및 도 8c를 참조하면, 가로 방향으로 형성된 제1슬릿(811a) 및 제2슬릿(812a)은 제1주파수 대역에 해당하는 표면 전류 경로(850)를 형성할 수 있다. 이러한 표면 전류 경로(850)가 형성됨으로써 패치 안테나(800)는 전기장의

극성 방향(860)이 수직 방향(Y축 방향)이면서 그 진행 방향이 Z축 방향인 제1주파수 대역의 수직 선형 편파를 송신 및/또는 수신할 수 있다.

- [99] 어떠한 실시예에 따르면, 제1슬릿(811a) 및 제2슬릿(812a)의 길이는 패치 안테나(800)에서 제2주파수 대역(예: ch5, 약 6.5GHz 대역)의 수직 선형 편파를 송신 및/또는 수신하도록 구현되고, 제3슬릿(813a) 및 제4슬릿(814a)의 길이는 패치 안테나(800)에서 제1주파수 대역(예: ch9, 약 8GHz 대역)의 수평 선형 편파를 송신 및/또는 수신하도록 구현될 수 있다. 예를 들어, 제1슬릿(811a) 및 제2슬릿(812a)는 도 8a에 도시된 길이보다 짧아지고 제3슬릿(813a) 및 제4슬릿(814a)은 도 8a에 도시된 길이보다 길어질 수 있다.
- [100] 도 9a는 도 6e의 패치 안테나(680)의 공진 주파수를 설명하기 위한 도면이고, 도 9b는 도 6e의 패치 안테나(680)에서 원형 편파의 축비(axial ratio)를 나타내는 그래프이다. 도 9a를 참조하면, 패치 안테나(680)는 예컨대, 제1주파수 대역(예: ch9, 약 8GHz 대역)에서 공진이 되게 구현될 수 있다. 축비는 전기장의 극성이 x축 방향으로 향하는 비율 대비 y축 방향으로 향하는 비율을 의미할 수 있다. 도 9b를 참조하면, 그 중심 주파수가 약 8GHz인 제1주파수 대역에서 축비가 가장 작은(예컨대, 원형에 가장 가까운) 편파가 패치 안테나(680)에서 발생됨을 알 수 있다.
- [101] 어떠한 실시예에서, 슬릿들(681)의 길이가 다르게 구현됨으로써 패치 안테나(680)에서 공진 주파수는 예컨대, 제2주파수 대역일 수 있다.
- [102] 도 10a 및 도 10b는 도 3a의 휴대 전자 장치(300)의 자세가 세로 모드(또는, 포트레이트(portrait) 모드)일 때 방사 패턴을 설명하기 위한 도면이고, 도 10c 및 도 10d는 도 3a의 휴대 전자 장치(300)의 자세가 가로 모드(또는, 랜드스케이프(landscape) 모드)일 때 방사 패턴을 설명하기 위한 도면이다.
- [103] 도 10a 및 도 10b를 참조하면, 휴대 전자 장치(300)에서 두 쌍의 변들 중에 상대적으로 짧은 변이 x축에 평행하게 놓일 때, 제1패치 안테나(610)와 제3패치 안테나(630)는 x축에 실질적으로 평행한 방향으로 정렬된 상태이고, 제1패치 안테나(610)와 제2패치 안테나(620)는 y축에 실질적으로 평행한 방향으로 정렬된 상태일 수 있다. 이에 따라, 휴대 전자 장치(300)의 자세가 세로 모드일 때, 제1패치 안테나(610)와 제3패치 안테나(630)는, UWB 안테나로 수신되는 UWB 신호의 x축 방향의 각도(방위각) 측정에 이용될 수 있다. 제1패치 안테나(610)와 제2패치 안테나(620)는, UWB 안테나로 수신되는 UWB 신호의 y축 방향의 각도(고도각) 측정에 이용될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(예: 도 1의 프로세서(120))는 제1패치 안테나(610)로부터 수신된 제1신호의 수신 시간과 제2패치 안테나(620)로부터 수신된 제2신호의 수신 시간 차이를 이용하여 두 신호의 위상차를 계산하고, 위상 차 및 두 패치 안테나(610, 620) 간의 거리(예: 도 6a의 “간격(W1)”)를 이용하여 고도각을 연산할 수 있다. 프로세서는 제1신호의 수신 시간과 제3패치 안테나(630)로부터 수신된 제3신호의 수신 시간 차이를 이용하여 두 신호의 위상차를 계산하고, 위상 차 및 두 패치 안테나(610, 630)

- 간의 거리(예: 도 6a의 “간격(W2)”)를 이용하여 방위각을 연산할 수 있다.
- [104] 일 실시 예에 따르면, 휴대 전자 장치(300)의 제한적인 내부 공간에 UWB 안테나가 탑재되기 위해 패치 안테나들(610, 620, 630)의 공통 그라운드 패턴은, 좌우 및/또는 상하가 대칭적 구조(예: 정사각형)가 아닌, 비 대칭적인 구조로 구현될 수 있다. 이에 따라 UWB 안테나에서 UWB 신호는, XY 평면에서 z축 방향으로 바라볼 때, 비 대칭적인 형상(1010)으로 방사될 수 있다. 또한, 도 10b에서 나타나지는 않지만, 특정 각도에서 UWB 신호가 방사되지 않은 null 패턴이 만들어질 수도 있다. 슬릿(634)이 형성된 도 6b의 그라운드 패턴(603)이 패치 안테나들(610, 620, 630)의 공통 그라운드로 구현됨으로써 UWB 안테나에서 UWB 신호는, XY 평면에서 z축 방향으로 바라볼 때, 슬릿(634)이 형성되지 않은 그라운드 패턴 보다 대칭적인 형상(1020)으로 방사될 수 있다. 방사 패턴이 x축을 기준으로 대칭적이고 null 패턴이 제거됨으로써 AoA의 연산이 비교적 정확해질 수 있다.
- [105] 도 10c 및 도 10d를 참조하면, 휴대 전자 장치(300)에서 두 쌍의 변들 중에 상대적으로 긴 변이 x축에 평행하게 놓일 때, 제1패치 안테나(610)와 제2패치 안테나(620)는 x축에 실질적으로 평행한 방향으로 정렬된 상태이고, 제1패치 안테나(610)와 제3패치 안테나(630)는 y축에 실질적으로 평행한 방향으로 정렬된 상태일 수 있다. 패치 안테나들(610, 620, 630)의 공통 그라운드 패턴은 비 대칭적인 구조로 구현될 수 있다. 이에 따라 UWB 안테나에서 UWB 신호는, XY 평면에서 z축 방향으로 바라볼 때, 비 대칭적인 형상(1030)으로 방사될 수 있다. 슬릿(634)이 형성된 도 6b의 그라운드 패턴(603)이 패치 안테나들(610, 620, 630)의 공통 그라운드로 구현됨으로써 UWB 안테나에서 UWB 신호는, XY 평면에서 z축 방향으로 바라볼 때, 대칭적인 형상(1040)으로 방사될 수 있다.
- [106] 도 11은, 일 실시예에 따른, 측위를 위한 프로세서의 동작들(1100)을 도시한다. 동작들(1100)은, 외부 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(102))(responder)를 찾는 initiator로서 동작하는 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))의 프로세서(120)에 의해 실행될 수 있다. 일 실시예에서 메모리(예: 도 1의 메모리(130))는, 실행될 때, 동작들(1100)을 프로세서(120)가 수행하도록 하는 인스트럭션들(instructions)을 저장할 수 있다. 제1주파수 대역의 수직 선형 편파를 수신하고 제2주파수 대역의 수평 선형 편파를 수신할 수 있는 구조(예: 도 6a의 제1도전층(601))를 갖는 UWB 안테나가 전자 장치에 포함되고, 프로세서(120)는 UWB 통신 회로(예: 도 2의 UWB 통신 회로(220))를 통해 UWB 안테나로부터 수신된 UWB 신호를 이용하여 동작들(1100)을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제1주파수 대역은 ch5(예: 약 6.5GHz 대역) 및 ch9(예: 약 8GHz 대역) 중 하나이며 제2주파수 대역은 ch9(예: 약 8GHz 대역) 및 ch5(예: 약 6.5GHz 대역) 중 다른 하나일 수 있다. 제1 주파수 대역 또는 제2 주파수 대역은 이에 한정되지 않으며, 일부 겹치거나 다른 대역폭으로 변경될 수도 있다.
- [107] 동작 1110에서, 프로세서(120)는 외부 전자 장치의 측위를 위한 신호를 전송해

줄 것을 요청하는 제1요청 메시지를 UWB 통신 회로를 통해 외부 전자 장치로 전송할 수 있다. 제1요청 메시지에 응답하여, 외부 전자 장치는 약속된 UWB 통신 채널 예컨대, 제1주파수 대역의 UWB 신호를 송신할 수 있다.

- [108] 동작 1120에서, 프로세서(120)는, 제1주파수 대역의 UWB 신호를 UWB 통신 회로를 통해 UWB 안테나로부터 수신하는 동안, 첫번째로 수신된 신호가 제2주파수 대역의 메인 신호(main signal)인지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 메인 신호는 수신된 해당 채널의 신호들 중에서 그 세기(예: RSSI)가 가장 큰 신호를 의미할 수 있다. 첫번째로 전자 장치에 도착한 신호는 일명 LOS(line of sight) 신호라고도 하며, 외부 전자 장치에서 금속물에 의해 반사되지 않고 곧바로 전자 장치로 도달한 신호를 의미할 수 있다. 그 이후 도착하는 신호는 일명, NLOS(not line of sight) 신호라고 하며, 외부 전자 장치에서 금속물에 반사되어 전자 장치로 도달한 신호를 의미할 수 있다. 금속물에 반사될 때 신호의 편파 방향이 바뀔 수 있다.
- [109] 동작 1120에서의 판단 결과 제1주파수 대역의 LOS 신호가 제1주파수 대역의 메인 신호인 경우, 동작 1130에서 프로세서(120)는 제1주파수 대역의 LOS 신호를 이용하여 AoA 연산을 수행할 수 있다.
- [110] 동작 1120에서의 판단 결과 제1주파수 대역의 LOS 신호가 제1주파수 대역의 메인 신호가 아닌 경우 프로세서(120)는 동작 1140을 수행할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치의 패치 안테나(수신 안테나)에서 제1주파수 대역의 편파 방향이 외부 전자 장치의 패치 안테나(송신 안테나)에서 제1주파수 대역의 편파 방향과 평행하지 않고 어긋나 있을 때, LOS 신호는 메인 신호가 아닐 수 있다. 이후에 수신된 NLOS 신호는 금속물에서 반사됨으로써 그 편파 방향이 수신 안테나의 편파 방향에 가깝게 틀어질 수 있다. 이에 따라 NLOS 신호가 메인 신호가 될 수 있다.
- [111] 동작 1140에서, 프로세서(120)는 제2주파수 대역의 UWB 신호를 전송해 줄 것을 요청하는 제2요청 메시지를 UWB 통신 회로를 통해 외부 전자 장치로 전송할 수 있다. 제2요청 메시지에 응답하여, 외부 전자 장치는 제2주파수 대역의 UWB 신호를 송신할 수 있다.
- [112] 동작 1150에서 프로세서(120)는, 제2주파수 대역의 UWB 신호를 UWB 통신 회로를 통해 UWB 안테나로부터 수신하는 동안, 첫번째로 수신된 LOS 신호가 메인 신호인지 여부를 판단할 수 있다.
- [113] 동작 1150에서의 판단 결과 제2주파수 대역의 LOS 신호가 제2주파수 대역의 메인 신호인 경우, 동작 1160에서 프로세서(120)는 제2주파수 대역의 LOS 신호를 이용하여 AoA 연산을 수행할 수 있다.
- [114] 동작 1150에서의 판단 결과 제2주파수 대역의 LOS 신호가 제2주파수 대역의 메인 신호가 아닌 경우 프로세서(120)는 동작 1170을 수행할 수 있다.
- [115] 동작 1170에서 프로세서(120)는 제1주파수 대역의 LOS 신호와 제1주파수 대역의 메인 신호 간의 신호 세기 차이(이하, 제1차이 값)와 제2주파수 대역의

LOS 신호와 제2주파수 대역의 메인 신호 간의 신호 세기 차이(이하, 제2차이 값)를 비교할 수 있다. 비교 결과 제1차이 값이 제2차이 값보다 크면, 프로세서(120)는 제1주파수 대역의 메인 신호를 이용하여 AoA 연산을 수행할 수 있다. 비교 결과 제2차이 값이 제1차이 값보다 크면, 동작 1180에서 프로세서(120)는 제2주파수 대역의 메인 신호를 이용하여 AoA 연산을 수행할 수 있다.

- [116] 다양한 실시예에서 UWB(ultra wide band) 안테나는, 유전체 기판; 상기 유전체 기판의 일면에 배치된 제1도전 층; 및 상기 유전체 기판의 타면에 배치된 제2도전 층을 포함할 수 있다. 상기 제1도전 층은, 전기장의 극성 방향이 수직 선형 편파인 제1주파수 대역의 제1UWB 신호와 전기장의 극성 방향이 수평 선형 편파인 제2주파수 대역의 제2UWB 신호를 수신하는 구조를 갖는 제1패치 안테나; 상기 제1패치 안테나와 제1방향(예: 도 6a에서 y축 방향)으로 이격되어 배치되고, 상기 제1패치 안테나와 동일한 구조를 갖는 제2패치 안테나; 상기 제1패치 안테나와 상기 제1방향과 직각인 제2방향(예: 도 6a의 x축 방향)으로 이격되어 배치되고, 상기 제1패치 안테나와 동일한 구조를 갖는 제3패치 안테나; 커넥터와 상기 제1패치 안테나를 연결하는 제1전송선로; 상기 커넥터와 상기 제2패치 안테나를 연결하는 제2전송선로; 및 상기 커넥터와 상기 제3패치 안테나를 연결하는 제3전송선로를 포함할 수 있다. 제2도전 층은, 상기 제1방향 및 상기 제2방향과 직각인 제3방향에서 상기 제2도전 층을 마주하고 볼 때, 상기 제1패치 안테나, 상기 제2패치 안테나, 상기 제3패치 안테나, 상기 제1전송선로, 상기 제2전송선로, 및 상기 제3전송선로와 중첩되는 그라운드 패턴을 포함할 수 있다.
- [117] 상기 제2도전층에 제1슬릿(예: 도 6b의 634)이 형성되되, 상기 제1슬릿은, 상기 제3방향에서 상기 제2도전 층을 마주하고 볼 때, 상기 제1패치 안테나와 상기 제2패치 안테나 사이에 위치하는 부분의 가장자리에서 안쪽으로 형성된 것일 수 있다.
- [118] 상기 제1전송선로, 상기 제2전송선로, 및 상기 제3전송선로는, 서로 겹침 없이, 상기 유전체 기판의 상면에 형성되되, 상기 제1전송선로는 상기 커넥터에서 상기 제1패치 안테나와 상기 제3패치 안테나 사이를 지나 상기 제1패치 안테나까지 연장될 수 있다. 상기 제2전송선로는 상기 커넥터에서 상기 제1패치 안테나와 상기 제3패치 안테나 사이를 지나 상기 제2패치 안테나까지 연장될 수 있다. 상기 제3전송선로는 상기 커넥터에서 상기 제1패치 안테나와 상기 제3패치 안테나 사이를 지나 상기 제3패치 안테나까지 연장될 수 있다.
- [119] 상기 제2도전층에 제2슬릿과 제3슬릿이 형성되되, 상기 제2슬릿(예: 도 6b의 631)은 상기 제1전송선로와 상기 제2전송선로 사이 및 상기 제2전송선로와 상기 제3전송선로 사이에 형성될 수 있다. 상기 제3슬릿(예: 도 6b의 632, 633)은 상기 제3패치 안테나와 상기 제3전송선로 사이 및 상기 제1패치 안테나와 상기 제1전송선로 사이에 형성될 수 있다.

- [120] 상기 제1패치 안테나, 상기 제2패치 안테나, 및 상기 제3패치 안테나는 각각, 상기 제1방향에 평행하게 연장된 제1변과 제2변 및 상기 제2방향에 평행하게 연장된 제3변과 제4변으로 이루어진 사각형일 수 있다. 상기 제1변에서 상기 제2방향과 평행하게 상기 사각형 안쪽으로 제1슬릿이 형성되고 상기 제2변에서 상기 제2방향과 평행하게 상기 사각형 안쪽으로 제2슬릿이 형성됨으로써 상기 제1UWB 신호가 상기 UWB 안테나로 수신될 수 있다. 상기 제3변에서 상기 제1방향과 평행하게 상기 사각형 안쪽으로 제3슬릿이 형성되고 상기 제4변에서 상기 제1방향과 평행하게 상기 사각형 안쪽으로 제4슬릿이 형성됨으로써 상기 제2UWB 신호가 상기 UWB 안테나로 수신될 수 있다.
- [121] 상기 제1슬릿과 상기 제2슬릿의 길이는 UWB 통신 채널 5와 9 중 하나에서 상기 UWB 안테나가 공진하도록 구현될 수 있다. 상기 제3슬릿과 상기 제4슬릿의 길이는 UWB 통신 채널 5와 9 중 다른 하나에서 상기 UWB 안테나가 공진하도록 구현될 수 있다. 상기 채널 5는 약 6.25 ~ 6.75GHz이고, 상기 채널 9는 약 7.75 ~ 8.25GHz일 수 있다.
- [122] 상기 사각형의 모서리 예컨대, 좌측 상단 모서리에 급전 점이 형성될 수 있다. 상기 사각형의 네 모서리 중에서 상기 커넥터와 가장 짧은 신호 경로를 형성하도록 하는 모서리에 급전 점이 형성될 수도 있다.
- [123] 다양한 실시예에서 UWB(ultra wide band) 안테나는, 유전체 기판; 상기 유전체 기판의 일면에 배치된 제1도전 층; 및 상기 유전체 기판의 타면에 배치된 제2도전 층을 포함할 수 있다. 상기 제1도전 층은, 전기장의 극성 방향이 원형편파인 UWB 신호를 수신하는 구조를 갖는 제1패치 안테나; 상기 제1패치 안테나와 중첩되지 않으면서 제1방향(예: 도 6a의 y축 방향)으로 이격되어 배치되고, 상기 제1패치 안테나와 동일한 구조를 갖는 제2패치 안테나; 상기 제1패치 안테나와 중첩되지 않으면서 상기 제1방향과 직각인 제2방향(예: 도 6a의 x축 방향)으로 이격되어 배치되고, 상기 제1패치 안테나와 동일한 구조를 갖는 제3패치 안테나; 커넥터와 상기 제1패치 안테나를 연결하는 제1전송선로; 상기 커넥터와 상기 제2패치 안테나를 연결하는 제2전송선로; 및 상기 커넥터와 상기 제3패치 안테나를 연결하는 제3전송선로를 포함할 수 있다. 제2도전 층은, 상기 제1방향 및 상기 제2방향과 직각인 제3방향에서 상기 제2도전 층을 마주하고 볼 때, 상기 제1패치 안테나, 상기 제2패치 안테나, 상기 제3패치 안테나, 상기 제1전송선로, 상기 제2전송선로, 및 상기 제3전송선과 중첩되는 그라운드 패턴을 포함할 수 있다.
- [124] 상기 제1패치 안테나, 상기 제2패치 안테나, 및 상기 제3패치 안테나는 각각, 상기 제1방향에 평행하게 연장된 제1변과 제2변 및 상기 제2방향에 평행하게 연장된 제3변과 제4변을 포함하는 사각형에서, 제1모퉁이 및 상기 제1모퉁이와 대각선 상에 위치하는 제2모퉁이가 삼각형 형태로 절단된 구조일 수 있다. 상기 제1변에서 상기 제2방향과 평행하게 상기 사각형 안쪽으로 제1슬릿이 형성될 수 있다. 상기 제2변에서 상기 제2방향과 평행하게 상기 사각형 안쪽으로

제2슬릿이 형성될 수 있다. 상기 제3변에서 상기 제1방향과 평행하게 상기 사각형 안쪽으로 제3슬릿이 형성될 수 있다. 상기 제4변에서 상기 제1방향과 평행하게 상기 사각형 안쪽으로 제4슬릿이 형성될 수 있다.

[125] 상기 제1슬릿, 상기 제2슬릿, 상기 제3슬릿, 및 상기 제4슬릿의 길이는 UWB 통신 채널 5와 9 중 하나에서 상기 UWB 안테나가 공진하도록 구현될 수 있다. 상기 채널 5는 약 6.25 ~ 6.75GHz이고, 상기 채널 9는 약 7.75 ~ 8.25GHz일 수 있다.

[126] 다양한 실시예에서 전자 장치는, UWB(ultra wide band) 안테나; 프로세서; 및 상기 프로세서로부터 수신된 기저대역 신호를 UWB 통신에 사용되도록 지정된 주파수 대역의 RF 신호로 변환하여 UWB 안테나로 출력하고, 상기 UWB 안테나로부터 수신된 RF 신호를 기저대역 신호로 변환하여 상기 프로세서로 출력하도록 구성된 통신 회로를 포함할 수 있다. 상기 UWB 안테나는 전기장의 극성 방향이 수직 선형 편파인 제1UWB신호와 전기장의 극성 방향이 수평 선형 편파인 제2UWB 신호를 수신하는 구조를 가질 수 있다. 상기 프로세서는, 제1통신 채널의 UWB 신호를 상기 통신 회로를 통해 외부 전자 장치로부터 수신하는 동안, 상기 외부 전자 장치로부터 첫번째로 수신된 상기 제1통신 채널의 신호가 신호의 세기가 가장 큰 상기 제1통신 채널의 첫번째 신호인 경우, 상기 제1통신 채널의 메인 신호를 이용하여 AoA(angle of arrival) 연산을 수행하는 동작과, 상기 제1통신 채널의 첫번째 신호가 상기 제1통신 채널의 메인 신호가 아닌 경우, 제2통신 채널의 UWB 신호를 전송해 줄 것을 요청하는 메시지를 상기 통신 회로를 통해 외부 전자 장치로 전송하는 동작과, 상기 제2통신 채널의 UWB 신호를 상기 통신 회로를 통해 외부 전자 장치로부터 수신하는 동안, 상기 외부 전자 장치로부터 첫번째로 수신된 상기 제2통신 채널의 신호가 신호의 세기가 가장 큰 상기 제2통신 채널의 메인 신호인 경우, 상기 제2통신 채널의 첫번째 신호를 이용하여 AoA를 연산하는 동작과, 상기 제2통신 채널의 첫번째 신호가 상기 제2통신 채널의 메인 신호가 아닌 경우, 상기 제1통신 채널의 메인 신호 또는 상기 제2통신 채널의 메인 신호를 이용하여 AoA를 연산하는 동작을 수행하도록 구성될 수 있다.

[127] 상기 프로세서는, 상기 제1통신 채널의 첫번째 신호와 상기 제1통신 채널의 메인 신호 간의 세기 차이를 나타내는 제1차이값과 상기 제2통신 채널의 첫번째 신호와 상기 제2통신 채널의 메인 신호 간의 세기 차이를 나타내는 제2차이값을 비교하는 동작과, 상기 제1차이값이 상기 제2차이값보다 큰 경우, 상기 제1통신 채널의 메인 신호를 이용하여 AoA를 연산하는 동작과, 상기 제2차이값이 상기 제1차이값보다 큰 경우, 상기 제2통신 채널의 메인 신호를 이용하여 AoA를 연산하는 동작을 수행하도록 구성될 수 있다.

[128] 상기 제1통신 채널의 UWB 신호는 상기 제1UWB 신호 및 상기 제2UWB 신호 중 하나이고 상기 제2통신 채널의 UWB 신호는 상기 제1UWB 신호 및 상기 제2UWB 신호 중 다른 하나이되, 상기 제1통신 채널은 UWB 통신 채널들 중 채널

9이고, 상기 제2통신 채널은 UWB 통신 채널들 중 채널 5이고, 상기 채널 5는 약 6.25 ~ 6.75GHz이고, 상기 채널 9는 약 7.75 ~ 8.25GHz일 수 있다.

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

청구범위

- [청구항 1] UWB(ultra wide band) 안테나에 있어서,
 유전체 기판;
 상기 유전체 기판의 일면에 배치된 제1도전 층; 및
 상기 유전체 기판의 타면에 배치된 제2도전 층을 포함하고,
 상기 제1도전 층은,
 전기장의 극성 방향이 수직 선형 편파인 제1주파수 대역의 제1UWB
 신호와 전기장의 극성 방향이 수평 선형 편파인 제2주파수 대역의
 제2UWB 신호를 수신하는 구조를 갖는 제1패치 안테나;
 상기 제1패치 안테나와 제1방향으로 이격되어 배치되고, 상기 제1패치
 안테나와 동일한 구조를 갖는 제2패치 안테나;
 상기 제1패치 안테나와 상기 제1방향과 직각인 제2방향으로 이격되어
 배치되고, 상기 제1패치 안테나와 동일한 구조를 갖는 제3패치 안테나;
 커넥터와 상기 제1패치 안테나를 연결하는 제1전송선로;
 상기 커넥터와 상기 제2패치 안테나를 연결하는 제2전송선로; 및
 상기 커넥터와 상기 제3패치 안테나를 연결하는 제3전송선로를
 포함하고,
 제2도전 층은,
 상기 제1방향 및 상기 제2방향과 직각인 제3방향에서 상기 제2도전 층을
 마주하고 볼 때, 상기 제1패치 안테나, 상기 제2패치 안테나, 상기 제3패치
 안테나, 상기 제1전송선로, 상기 제2전송선로, 및 상기 제3전송선로와
 중첩되는 그라운드 패턴을 포함하는 UWB 안테나.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 제2도전 층에 제1슬릿이 형성되되,
 상기 제1슬릿은, 상기 제3방향에서 상기 제2도전 층을 마주하고 볼 때,
 상기 제1패치 안테나와 상기 제2패치 안테나 사이에 위치하는 부분의
 가장자리에서 안쪽으로 형성된 것인, UWB 안테나.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 제1전송선로, 상기 제2전송선로, 및 상기
 제3전송선로는, 서로 겹침 없이, 상기 유전체 기판의 상면에 형성되되,
 상기 제1전송선로는 상기 커넥터에서 상기 제1패치 안테나와 상기
 제3패치 안테나 사이를 지나 상기 제1패치 안테나까지 연장되고,
 상기 제2전송선로는 상기 커넥터에서 상기 제1패치 안테나와 상기
 제3패치 안테나 사이를 지나 상기 제2패치 안테나까지 연장되고,
 상기 제3전송선로는 상기 커넥터에서 상기 제1패치 안테나와 상기
 제3패치 안테나 사이를 지나 상기 제3패치 안테나까지 연장된, UWB
 안테나.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 제2도전 층에 제2슬릿과 제3슬릿이 형성되되,
 상기 제2슬릿은 상기 제1전송선로와 상기 제2전송선로 사이 및 상기

- 제2전송선로와 상기 제3 전송선로 사이에 형성되고,
 상기 제3슬릿은 상기 제3패치 안테나와 상기 제3전송선로 사이 및 상기 제1패치 안테나와 상기 제1전송선로 사이에 형성된, UWB 안테나.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 제1패치 안테나, 상기 제2패치 안테나, 및 상기 제3패치 안테나는 각각,
 상기 제1방향에 평행하게 연장된 제1변과 제2변 및 상기 제2방향에 평행하게 연장된 제3변과 제4변으로 이루어진 사각형이고,
 상기 제1변에서 상기 제2방향과 평행하게 상기 사각형 안쪽으로 제1슬릿이 형성되고 상기 제2변에서 상기 제2방향과 평행하게 상기 사각형 안쪽으로 제2슬릿이 형성됨으로써 상기 제1UWB 신호가 상기 UWB 안테나로 수신되고,
 상기 제3변에서 상기 제1방향과 평행하게 상기 사각형 안쪽으로 제3슬릿이 형성되고 상기 제4변에서 상기 제1방향과 평행하게 상기 사각형 안쪽으로 제4슬릿이 형성됨으로써 상기 제2UWB 신호가 상기 UWB 안테나로 수신되는, UWB 안테나.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
 상기 제1슬릿과 상기 제2슬릿의 길이는 UWB 통신 채널 5와 9 중 하나에서 상기 UWB 안테나가 공진하도록 구현되고,
 상기 제3슬릿과 상기 제4슬릿의 길이는 UWB 통신 채널 5와 9 중 다른 하나에서 상기 UWB 안테나가 공진하도록 구현되고,
 상기 채널 5는 약 6.25 ~ 6.75GHz이고, 상기 채널 9는 약 7.75 ~ 8.25GHz인, UWB 안테나.
- [청구항 7] 제5항에 있어서,
 상기 사각형의 좌측 상단 모서리에 급전 점이 형성되는 UWB 안테나.
- [청구항 8] 제5항에 있어서,
 상기 사각형의 네 모서리 중에서 상기 커넥터와 가장 짧은 신호 경로를 형성하도록 하는 모서리에 급전 점이 형성되는 UWB 안테나.
- [청구항 9] UWB(ultra wide band) 안테나에 있어서,
 유전체 기판;
 상기 유전체 기판의 일면에 배치된 제1도전 층; 및
 상기 유전체 기판의 타면에 배치된 제2 도전 층을 포함하고,
 상기 제1도전 층은,
 전기장의 극성 방향이 원형 편파인 UWB 신호를 수신하는 구조를 갖는 제1패치 안테나;
 상기 제1패치 안테나와 중첩되지 않으면서 제1방향으로 이격되어 배치되고, 상기 제1패치 안테나와 동일한 구조를 갖는 제2패치 안테나;
 상기 제1패치 안테나와 중첩되지 않으면서 상기 제1방향과 직각인 제2방향으로 이격되어 배치되고, 상기 제1패치 안테나와 동일한 구조를

갖는 제3패치 안테나;
 커넥터와 상기 제1패치 안테나를 연결하는 제1전송선로;
 상기 커넥터와 상기 제2패치 안테나를 연결하는 제2전송선로; 및
 상기 커넥터와 상기 제3패치 안테나를 연결하는 제3전송선로를
 포함하고,
 제2도전 층은,
 상기 제1방향 및 상기 제2방향과 직각인 제3방향에서 상기 제2도전 층을
 마주하고 볼 때, 상기 제1패치 안테나, 상기 제2패치 안테나, 상기 제3패치
 안테나, 상기 제1전송선로, 상기 제2전송선로, 및 상기 제3전송선로와
 중첩되는 그라운드 패턴을 포함하는 UWB 안테나.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
 상기 제1패치 안테나, 상기 제2패치 안테나, 및 상기 제3패치 안테나는
 각각, 상기 제1방향에 평행하게 연장된 제1변과 제2변 및 상기 제2방향에
 평행하게 연장된 제3변과 제4변을 포함하는 사각형에서, 제1모퉁이 및
 상기 제1모퉁이와 대각선 상에 위치하는 제2모퉁이가 삼각형 형태로
 절단된 구조이고,
 상기 제1변에서 상기 제2방향과 평행하게 상기 사각형 안쪽으로
 제1슬릿이 형성되고,
 상기 제2변에서 상기 제2방향과 평행하게 상기 사각형 안쪽으로
 제2슬릿이 형성되고,
 상기 제3변에서 상기 제1방향과 평행하게 상기 사각형 안쪽으로
 제3슬릿이 형성되고,
 상기 제4변에서 상기 제1방향과 평행하게 상기 사각형 안쪽으로
 제4슬릿이 형성된, UWB 안테나.

[청구항 11] 제10항에 있어서,
 상기 제1슬릿, 상기 제2슬릿, 상기 제3슬릿, 및 상기 제4슬릿의 길이는
 UWB 통신 채널 5와 9 중 하나에서 상기 UWB 안테나가 공진하도록
 구현되고,
 상기 채널 5는 약 6.25 ~ 6.75GHz이고, 상기 채널 9는 약 7.75 ~ 8.25GHz인,
 UWB 안테나.

[청구항 12] 전자 장치에 있어서,
 UWB(ultra wide band) 안테나;
 프로세서; 및
 상기 프로세서로부터 수신된 기저대역 신호를 UWB 통신에 사용되도록
 지정된 주파수 대역의 RF 신호로 변환하여 UWB 안테나로 출력하고,
 상기 UWB 안테나로부터 수신된 RF 신호를 기저대역 신호로 변환하여
 상기 프로세서로 출력하도록 구성된 통신 회로를 포함하고,
 상기 UWB 안테나는 전기장의 극성 방향이 수직 선형 편파인

제1UWB신호와 전기장의 극성 방향이 수평 선형 편파인 제2UWB 신호를 수신하는 구조를 갖고,

상기 프로세서는,

제1통신 채널의 UWB 신호를 상기 통신 회로를 통해 외부 전자 장치로부터 수신하는 동안, 상기 외부 전자 장치로부터 첫번째로 수신된 상기 제1통신 채널의 신호가 신호의 세기가 가장 큰 상기 제1통신 채널의 첫번째 신호인 경우, 상기 제1통신 채널의 메인 신호를 이용하여 AoA(angle of arrival) 연산을 수행하고,

상기 제1통신 채널의 첫번째 신호가 상기 제1통신 채널의 메인 신호가 아닌 경우, 제2통신 채널의 UWB 신호를 전송해 줄 것을 요청하는 메시지를 상기 통신 회로를 통해 외부 전자 장치로 전송하고,

상기 제2통신 채널의 UWB 신호를 상기 통신 회로를 통해 외부 전자 장치로부터 수신하는 동안, 상기 외부 전자 장치로부터 첫번째로 수신된 상기 제2통신 채널의 신호가 신호의 세기가 가장 큰 상기 제2통신 채널의 메인 신호인 경우, 상기 제2통신 채널의 첫번째 신호를 이용하여 AoA 연산을 수행하고,

상기 제2통신 채널의 첫번째 신호가 상기 제2통신 채널의 메인 신호가 아닌 경우, 상기 제1통신 채널의 메인 신호 또는 상기 제2통신 채널의 메인 신호를 이용하여 AoA 연산을 수행하도록 구성된 전자 장치.

[청구항 13] 제12항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 제1통신 채널의 첫번째 신호와 상기 제1통신 채널의 메인 신호 간의 세기 차이를 나타내는 제1차이값과 상기 제2통신 채널의 첫번째 신호와 상기 제2통신 채널의 메인 신호 간의 세기 차이를 나타내는 제2차이값을 비교하고,

상기 제1차이값이 상기 제2차이값보다 큰 경우, 상기 제1통신 채널의 메인 신호를 이용하여 AoA 연산을 수행하고,

상기 제2차이값이 상기 제1차이값보다 큰 경우, 상기 제2통신 채널의 메인 신호를 이용하여 AoA 연산을 수행하도록 구성된 전자 장치.

[청구항 14] 제13항에 있어서, 상기 제1통신 채널의 UWB 신호는 상기 제1UWB 신호 및 상기 제2UWB 신호 중 하나이고 상기 제2통신 채널의 UWB 신호는 상기 제1UWB 신호 및 상기 제2UWB 신호 중 다른 하나이되, 상기 제1통신 채널은 UWB 통신 채널들 중 채널 9이고, 상기 제2통신 채널은 UWB 통신 채널들 중 채널 5이고, 상기 채널 5는 약 6.25 ~ 6.75GHz이고, 상기 채널 9는 약 7.75 ~ 8.25GHz인, 전자 장치.

[청구항 15] 제12항에 있어서, 상기 UWB 안테나는, 상기 제1UWB 신호와 상기 제2UWB 신호를 수신하는 구조를 갖는

제1패치 안테나;

상기 제1패치 안테나와 중첩되지 않으면서 제1방향으로 이격되어 배치되고, 상기 제1패치 안테나와 동일한 구조를 갖는 제2패치 안테나;

상기 제1패치 안테나와 중첩되지 않으면서 상기 제1방향과 직각인 제2방향으로 이격되어 배치되고, 상기 제1패치 안테나와 동일한 구조를 갖는 제3패치 안테나;

커넥터와 상기 제1패치 안테나를 연결하는 제1전송선로;

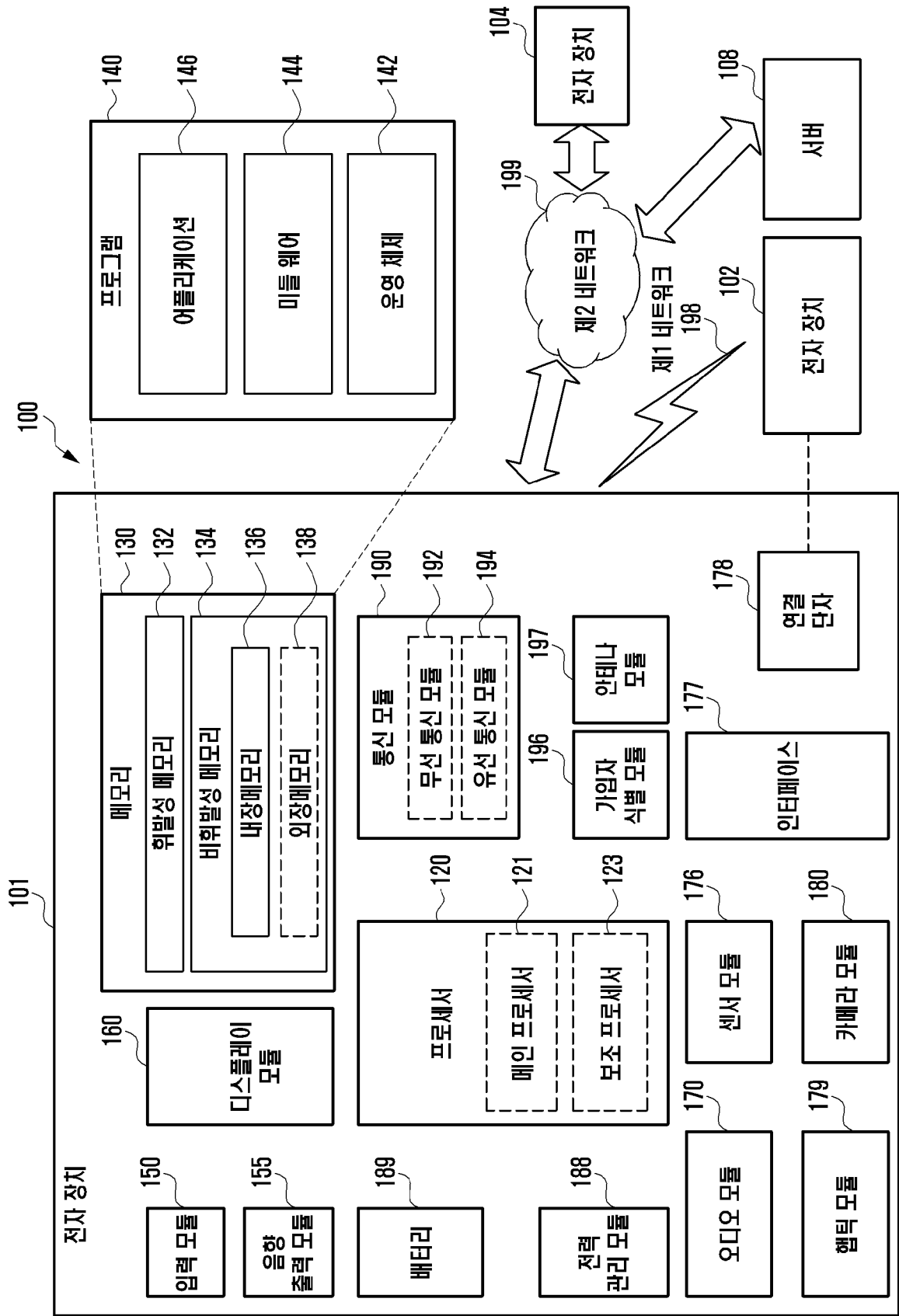
상기 커넥터와 상기 제2패치 안테나를 연결하는 제2전송선로; 및

상기 커넥터와 상기 제3패치 안테나를 연결하는 제3전송선로를 포함하고,

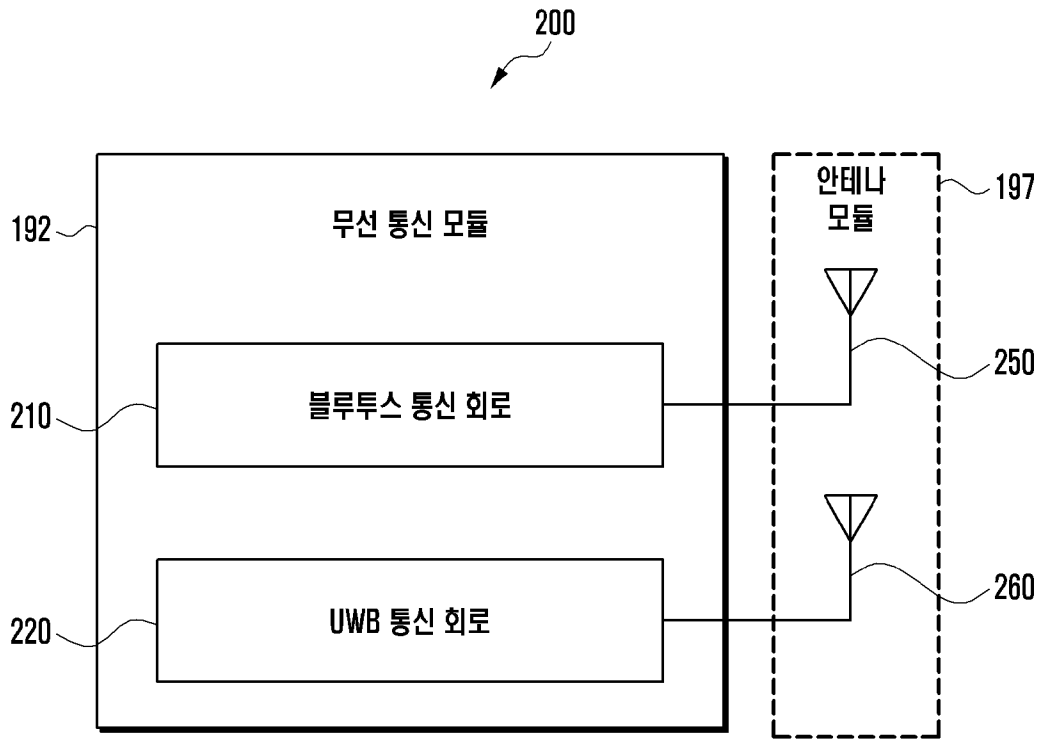
제2도전 층은,

상기 제1방향 및 상기 제2방향과 직각인 제3방향에서 상기 제2도전 층을 마주하고 볼 때, 상기 제1패치 안테나, 상기 제2패치 안테나, 상기 제3패치 안테나, 상기 제1전송선로, 상기 제2전송선로, 및 상기 제3전송선로와 중첩되는 그라운드 패턴을 포함하는 것인, 전자 장치.

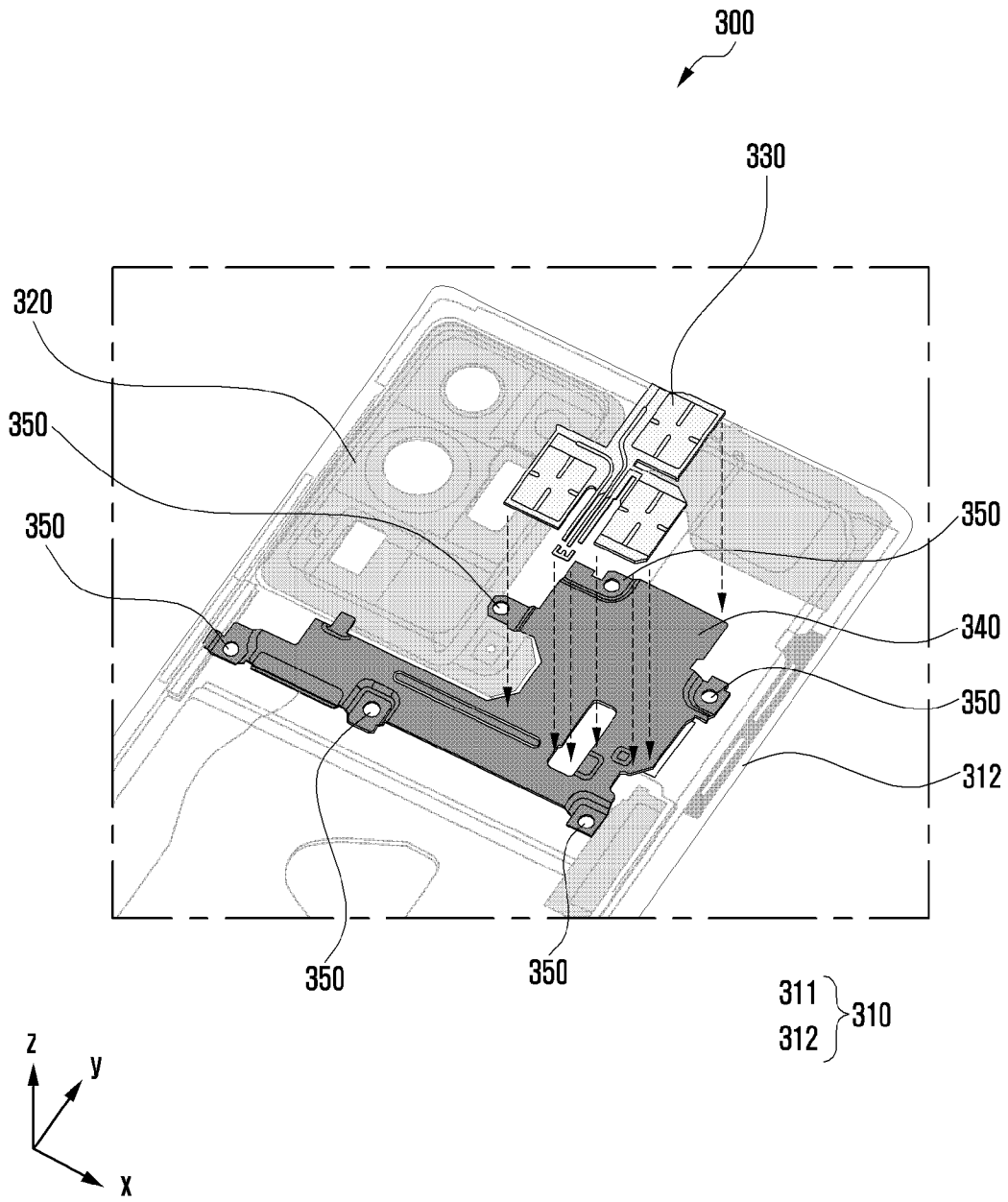
[도 1]



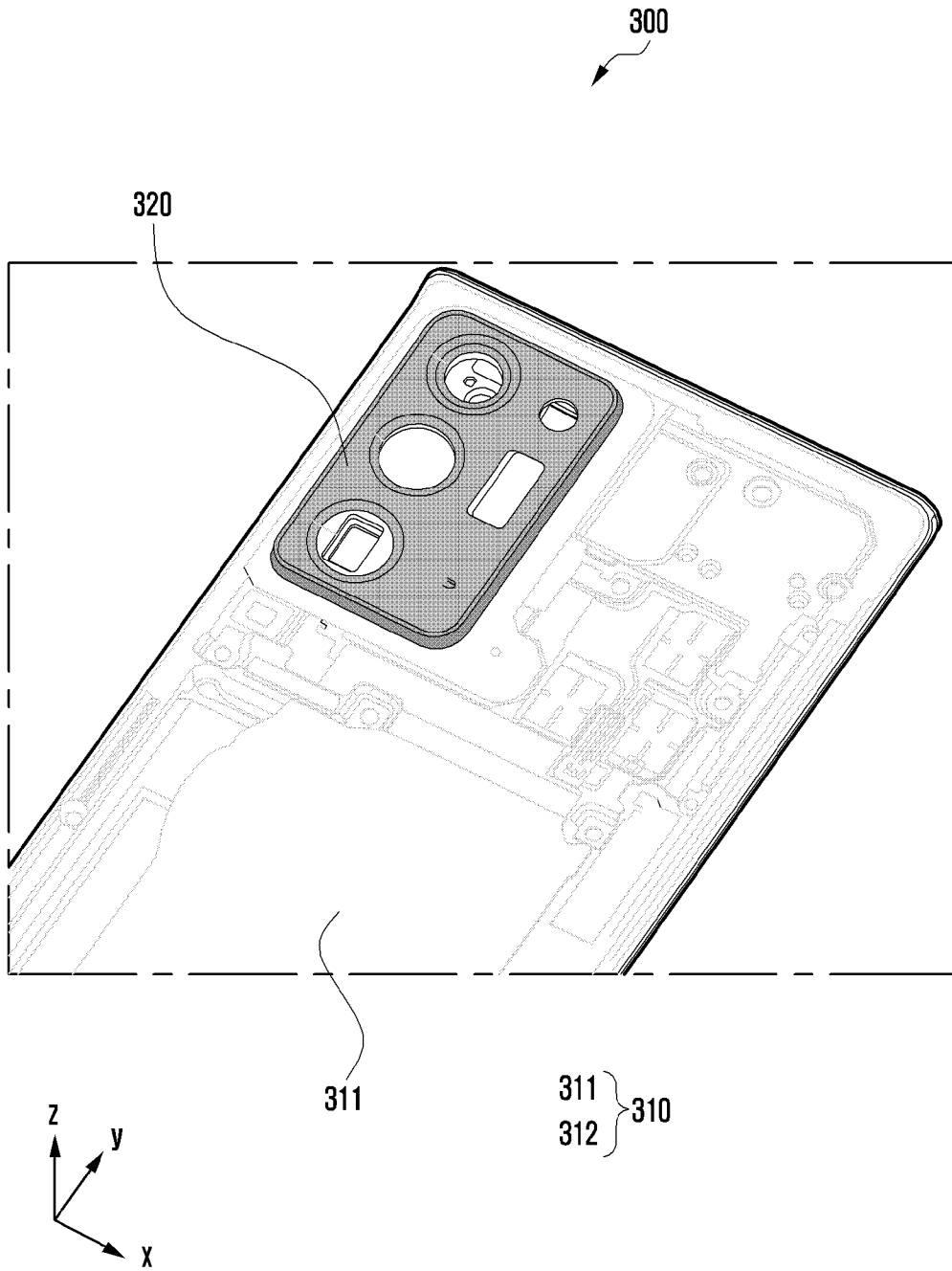
[도2]



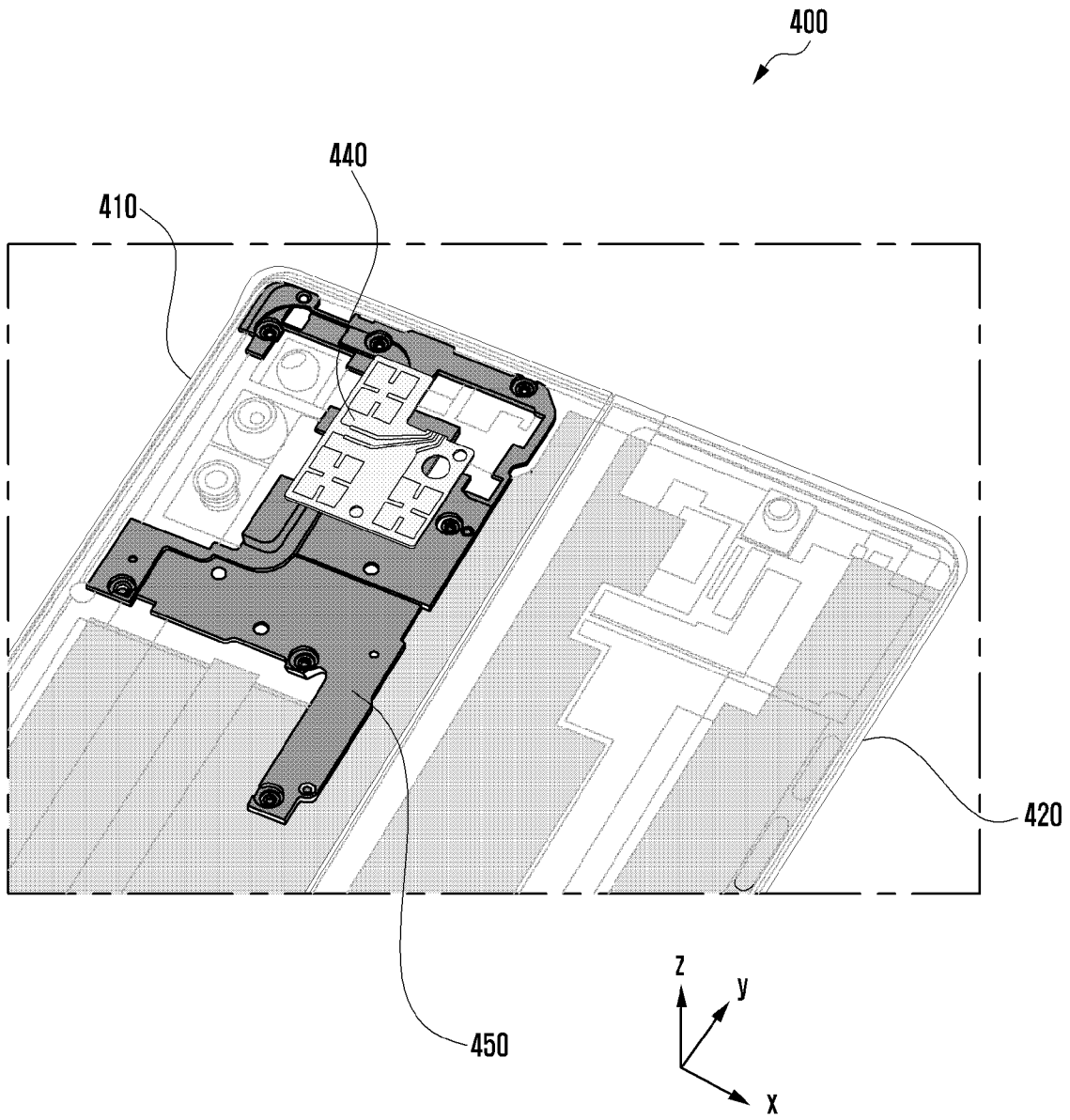
[도3a]



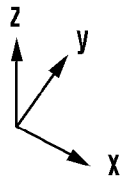
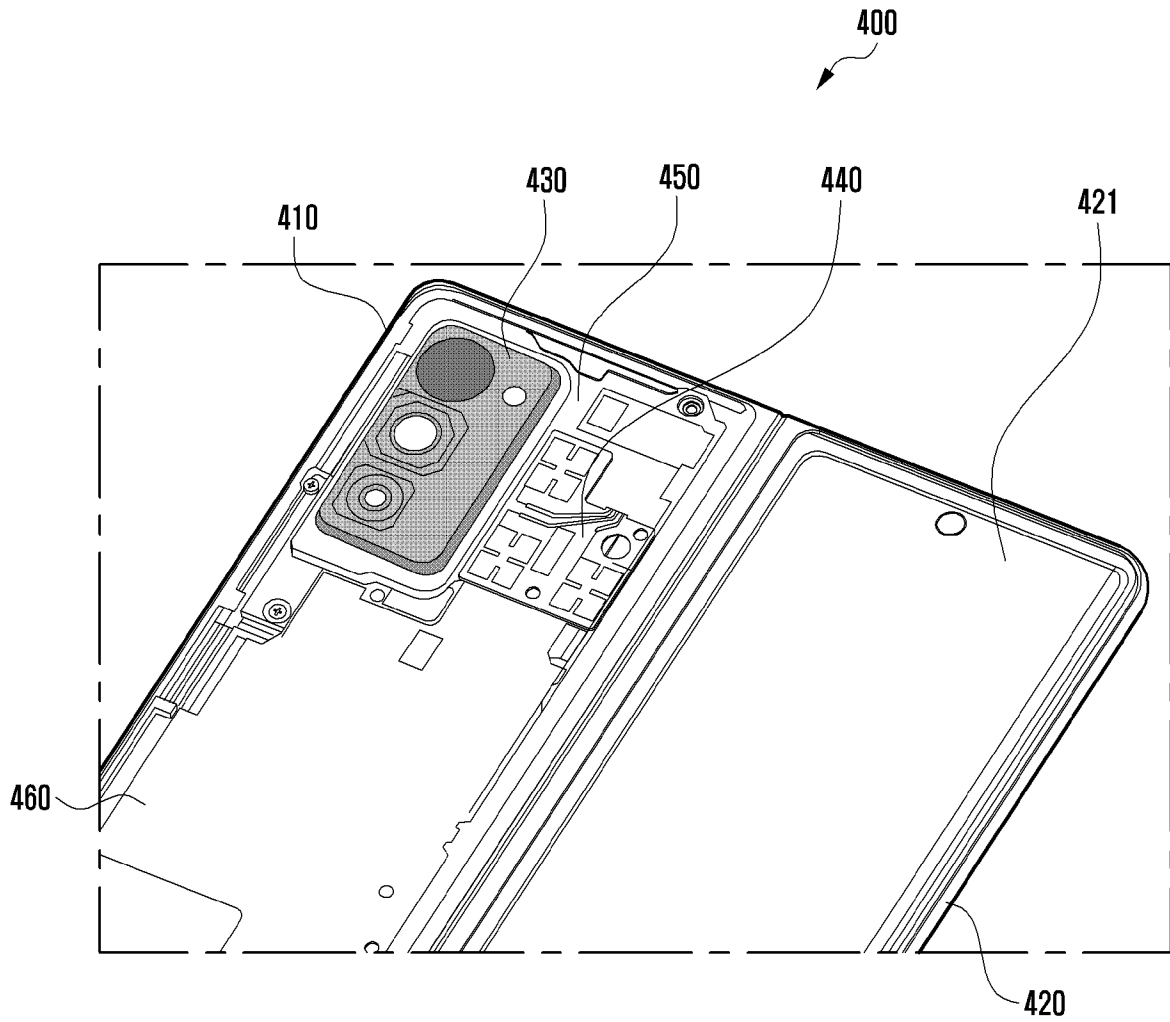
[도3b]



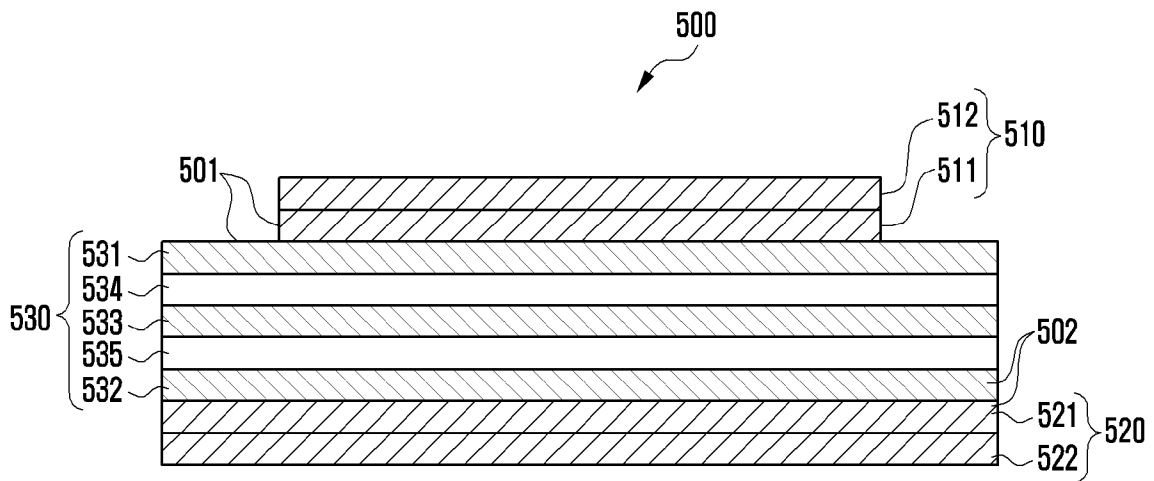
[도4a]



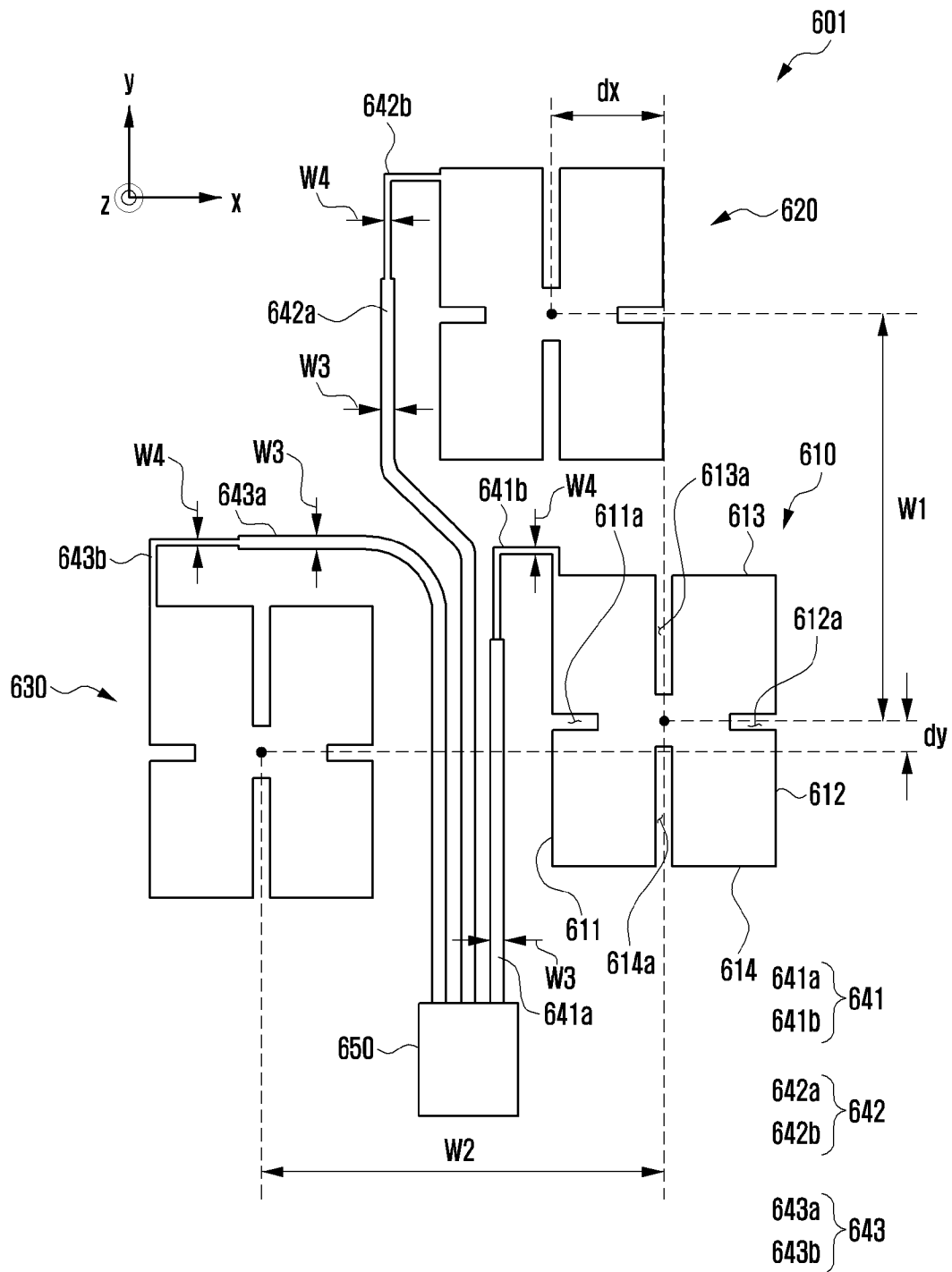
[도4b]



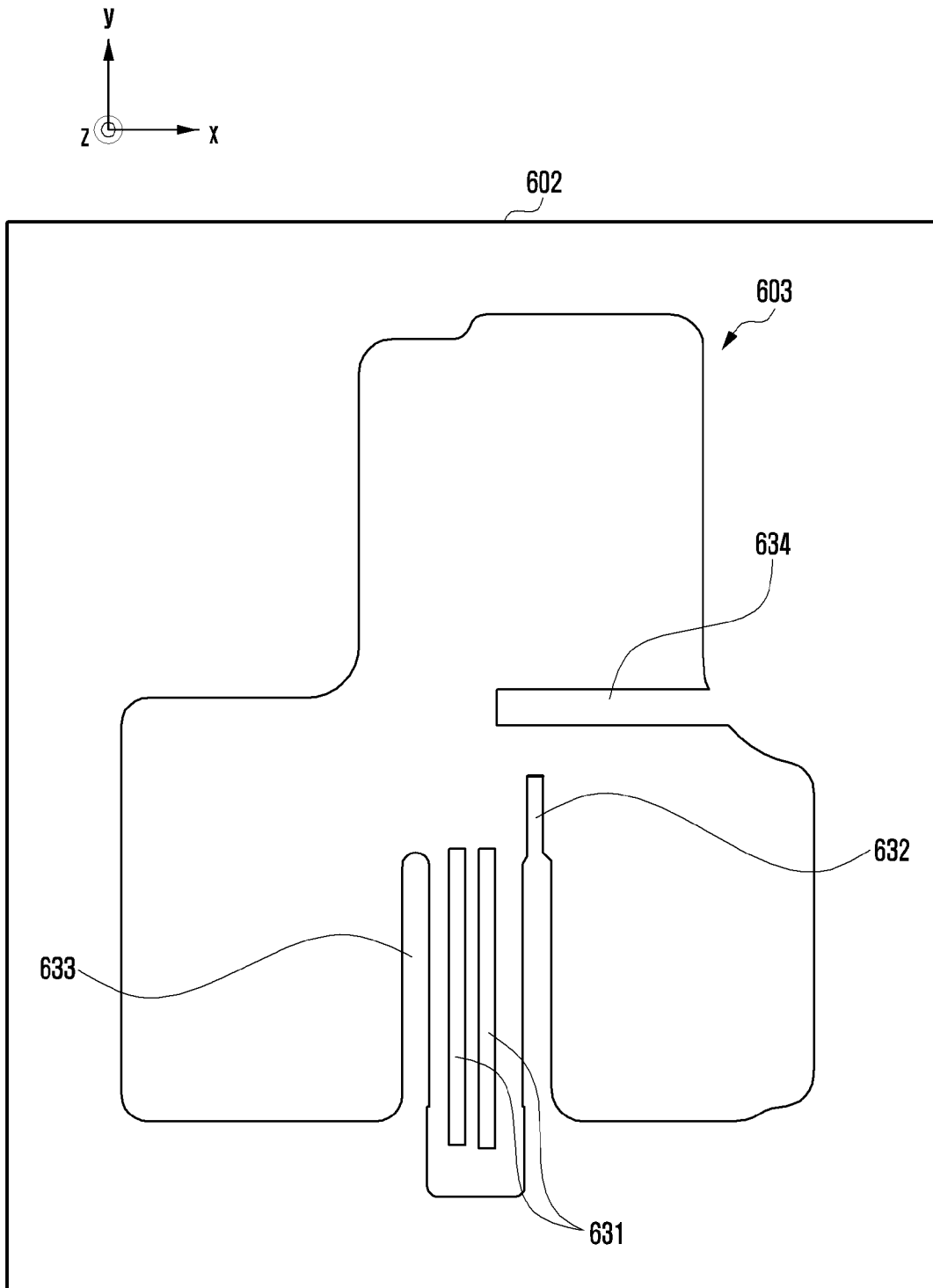
[도5]



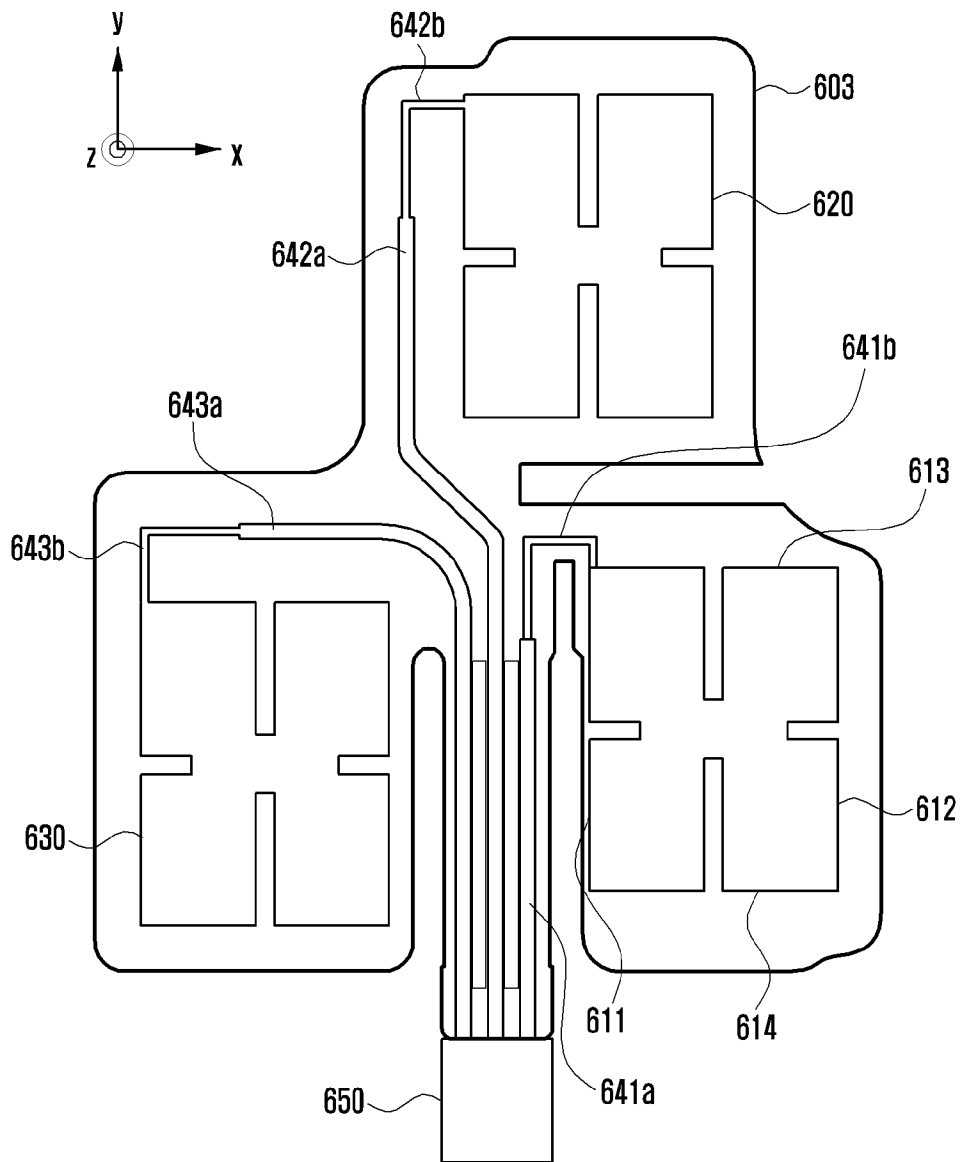
[도 6a]



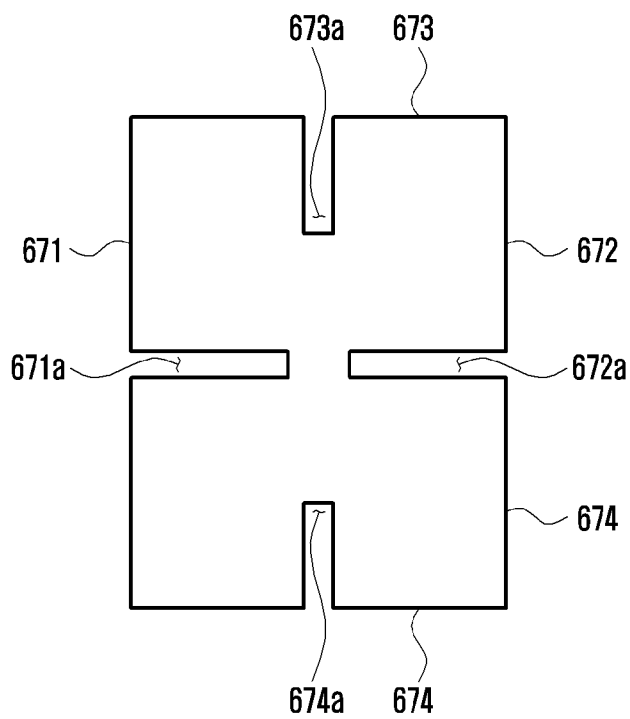
[도6b]



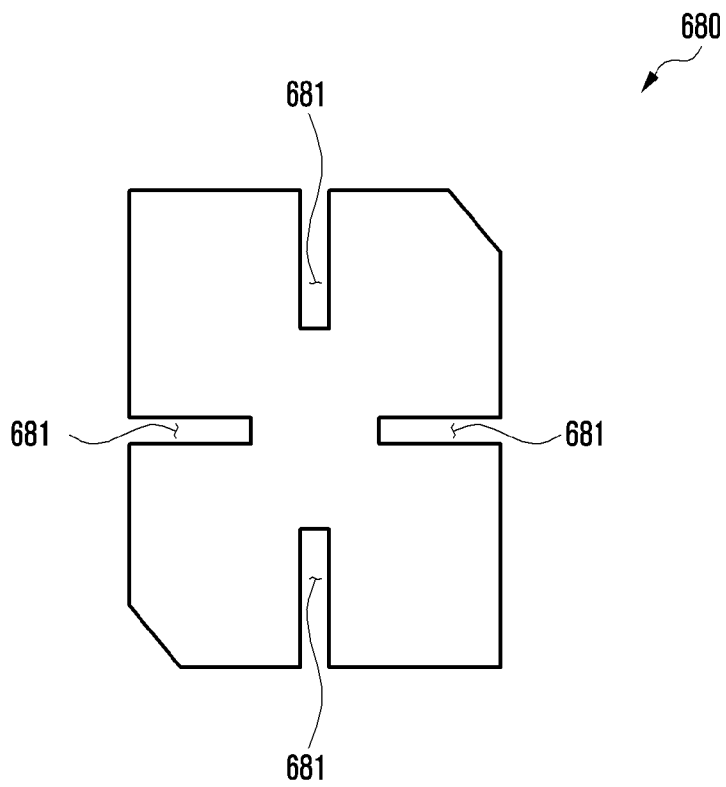
[도6c]



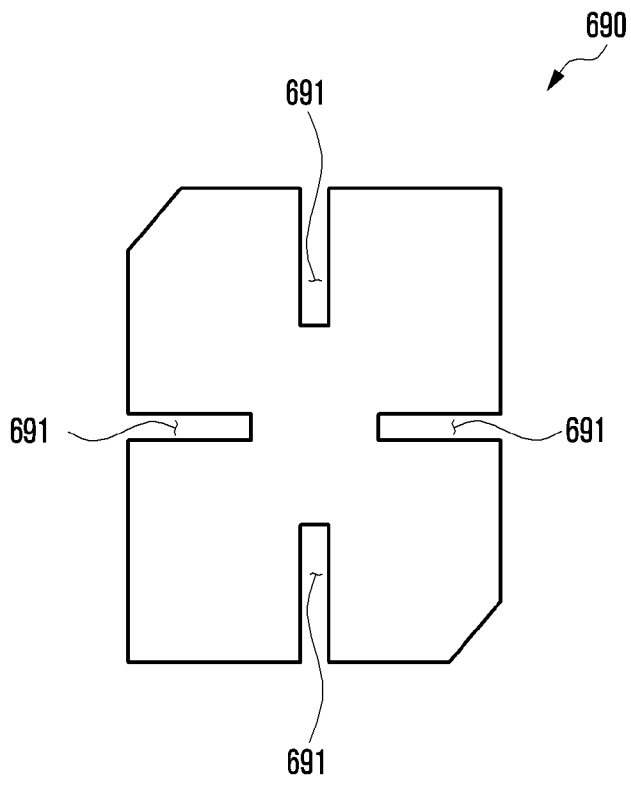
[도6d]



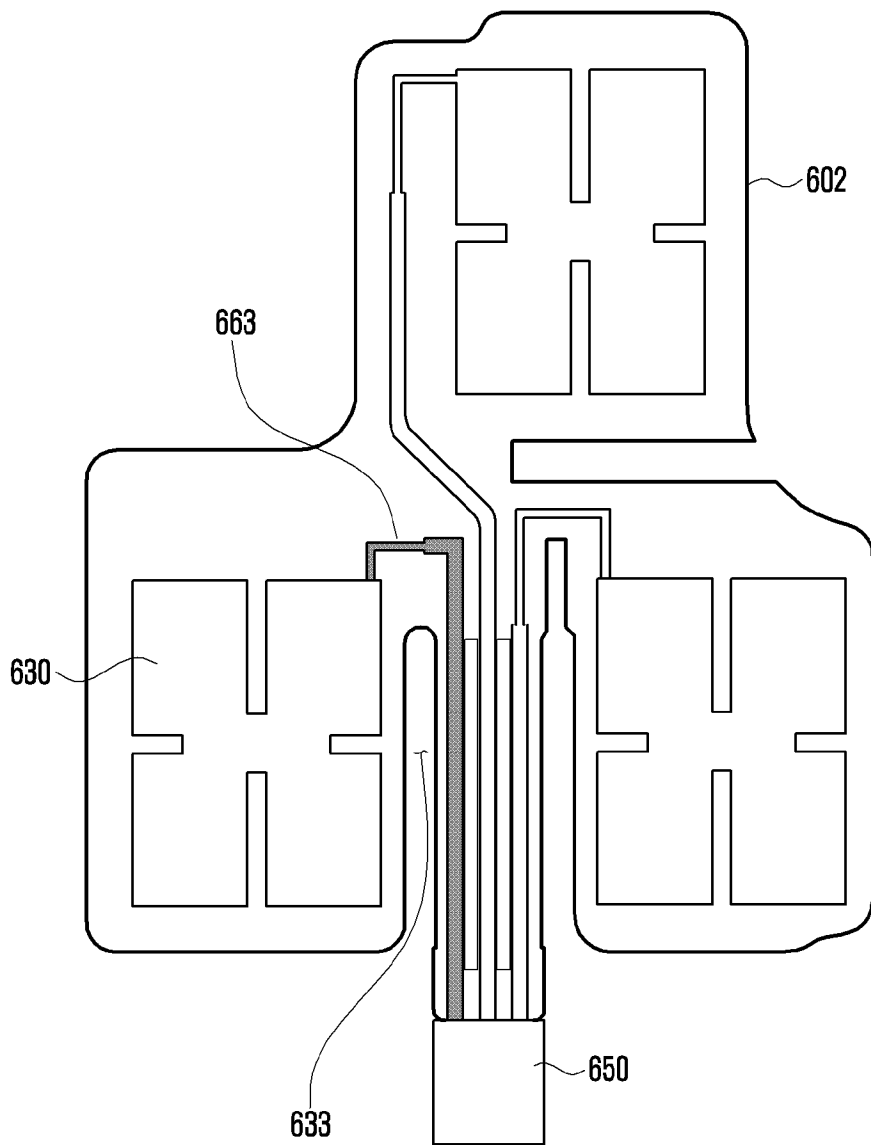
[도6e]



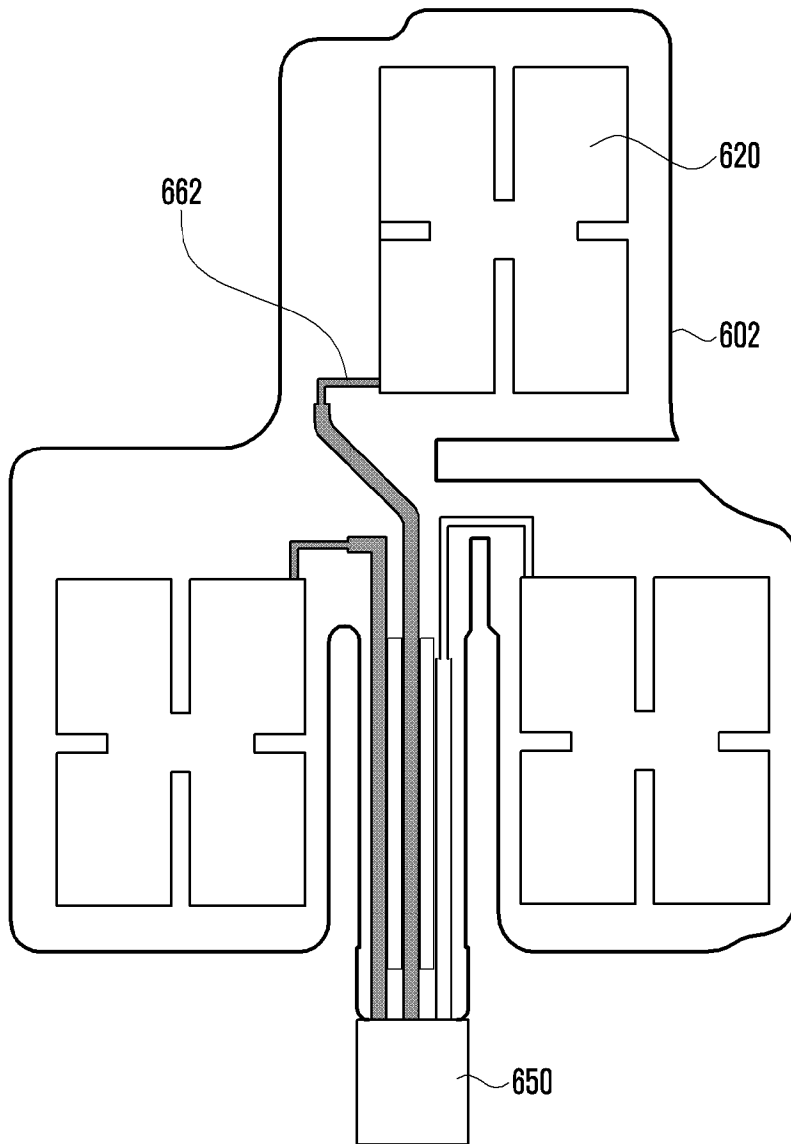
[도 6f]



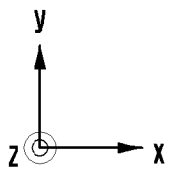
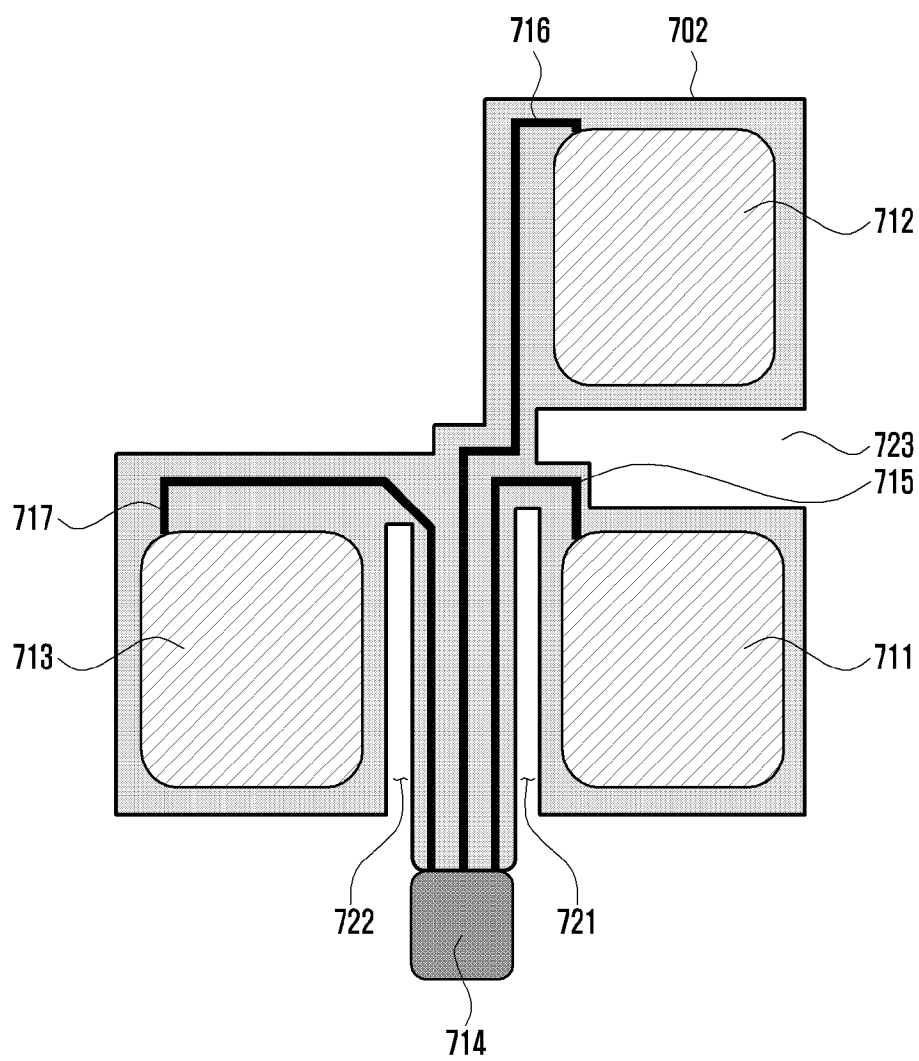
[도6g]



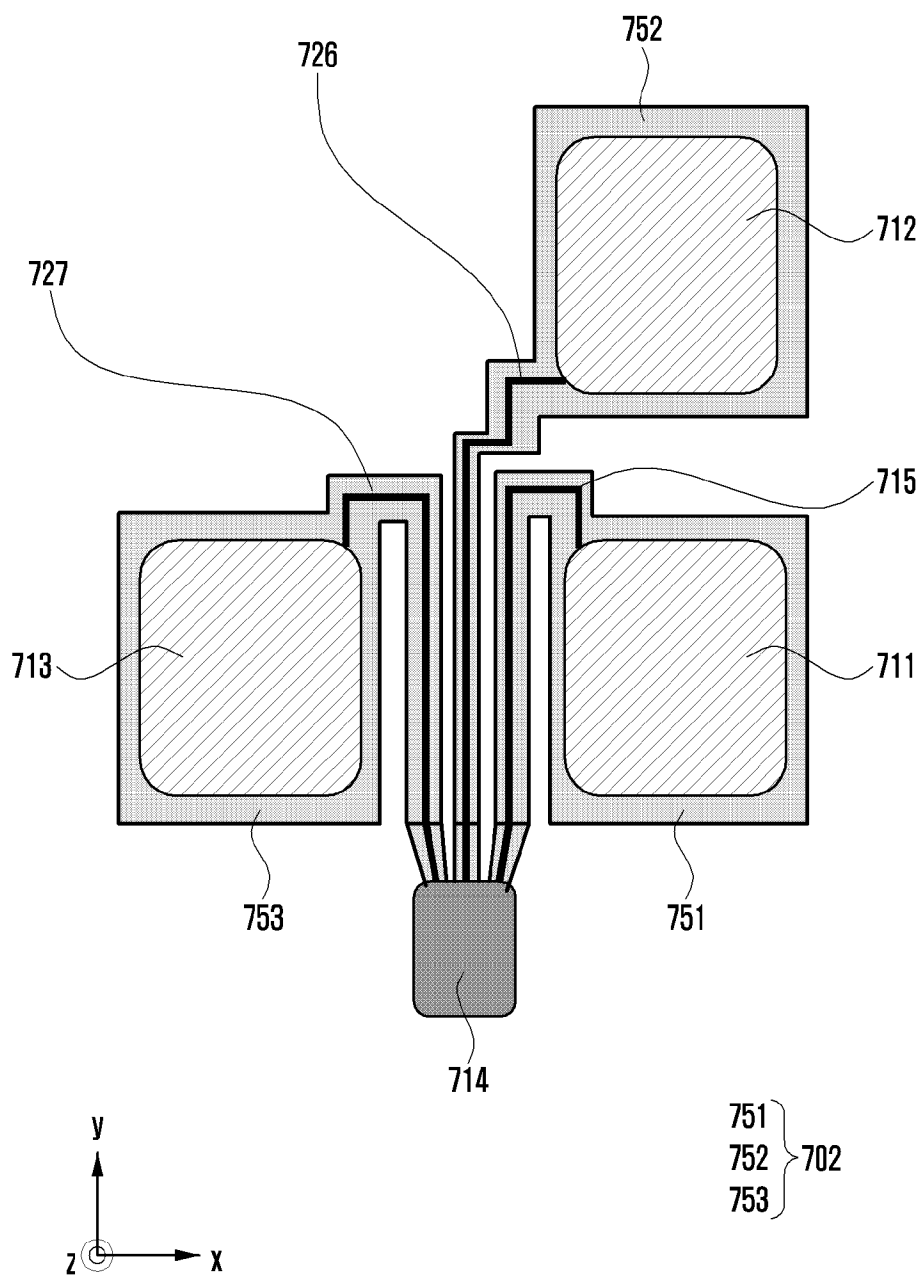
[도6h]



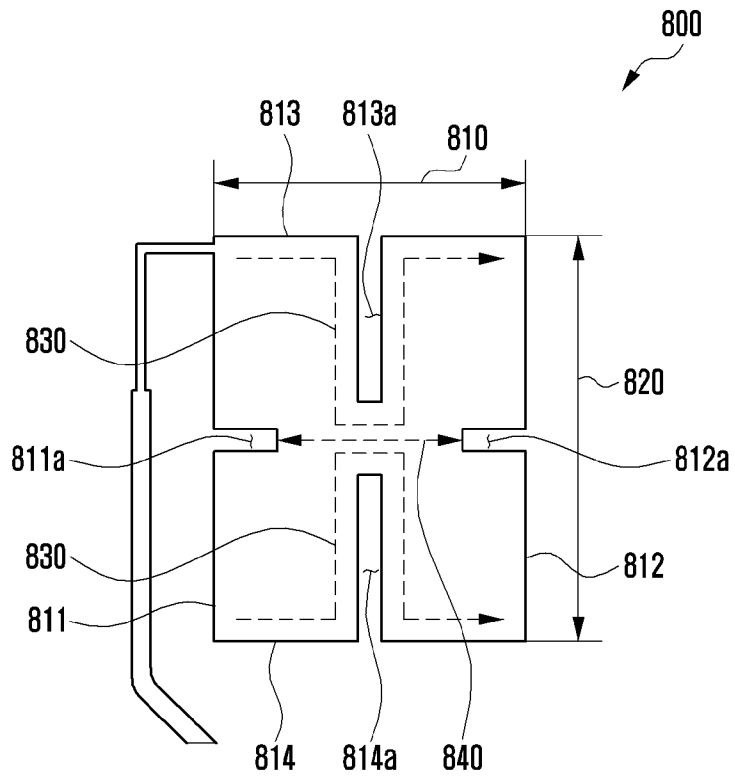
[도7a]



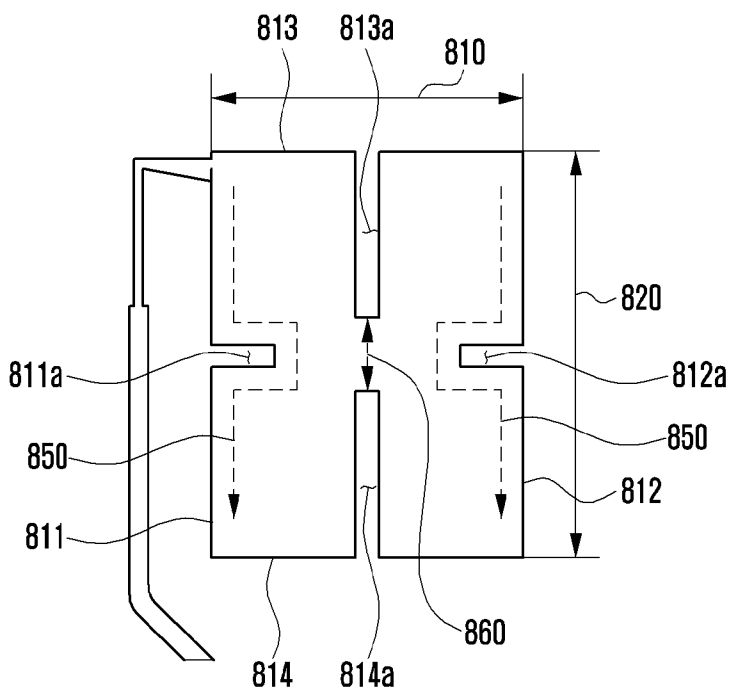
[도7c]



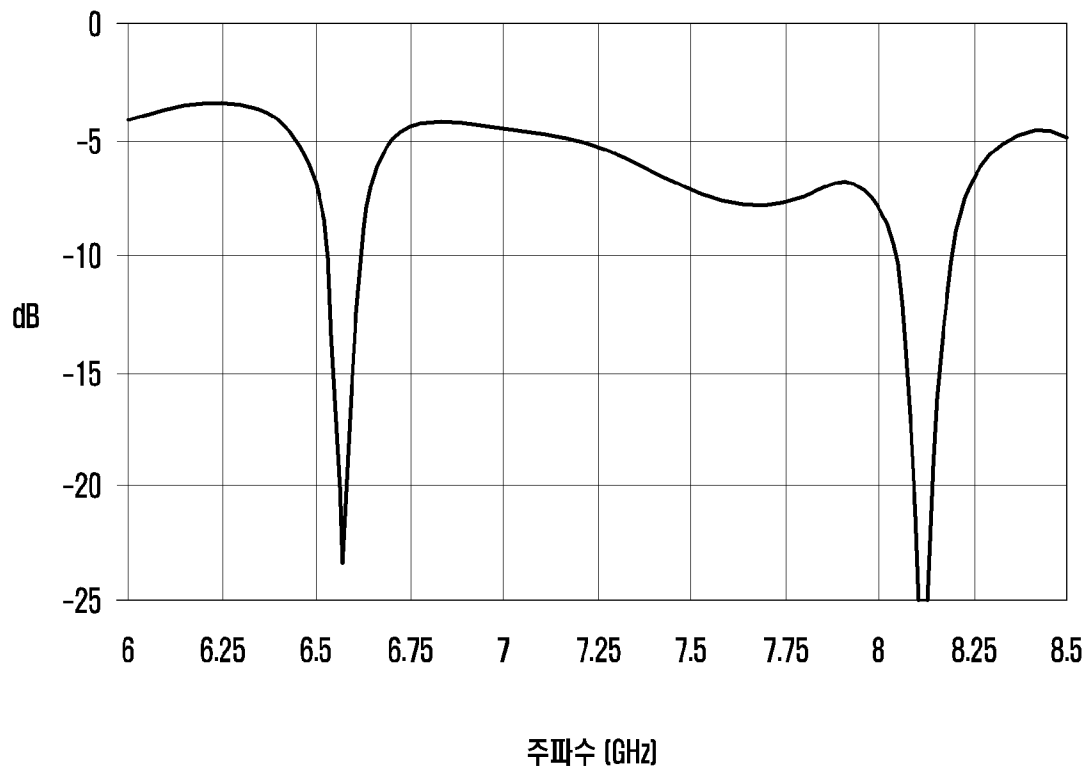
[도8a]



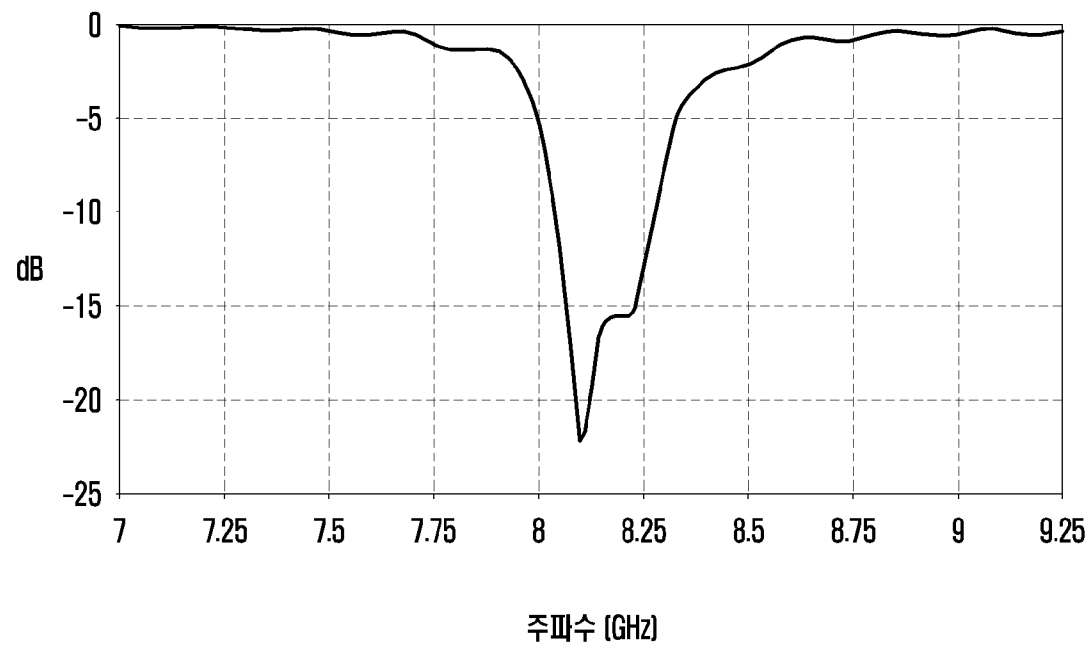
[도8b]



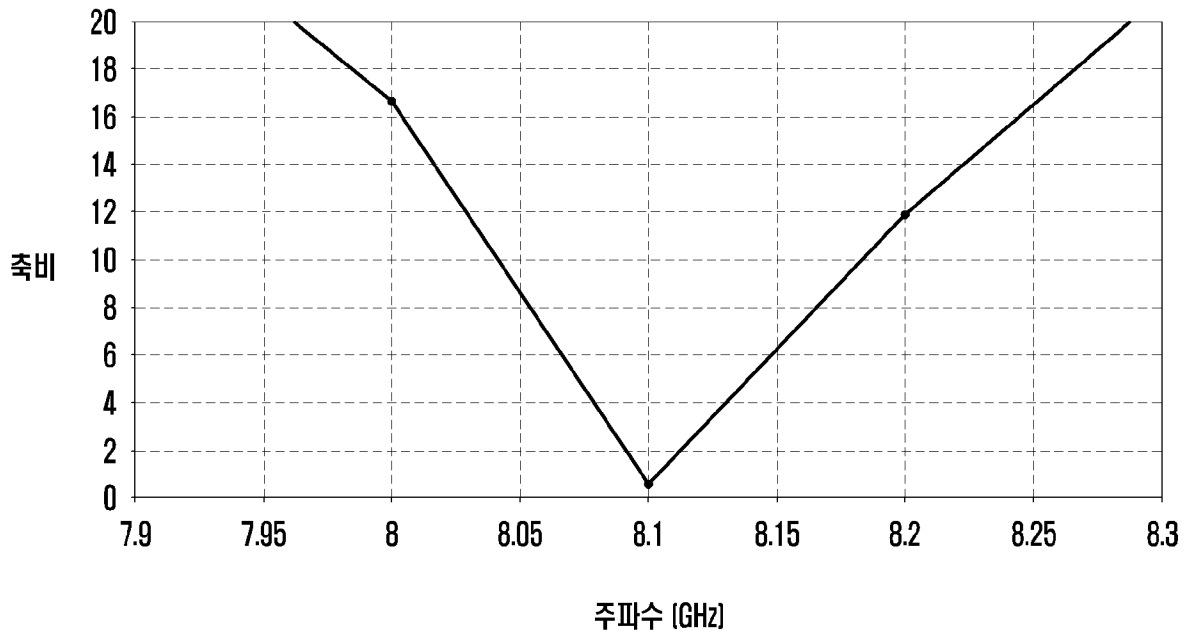
[도8c]



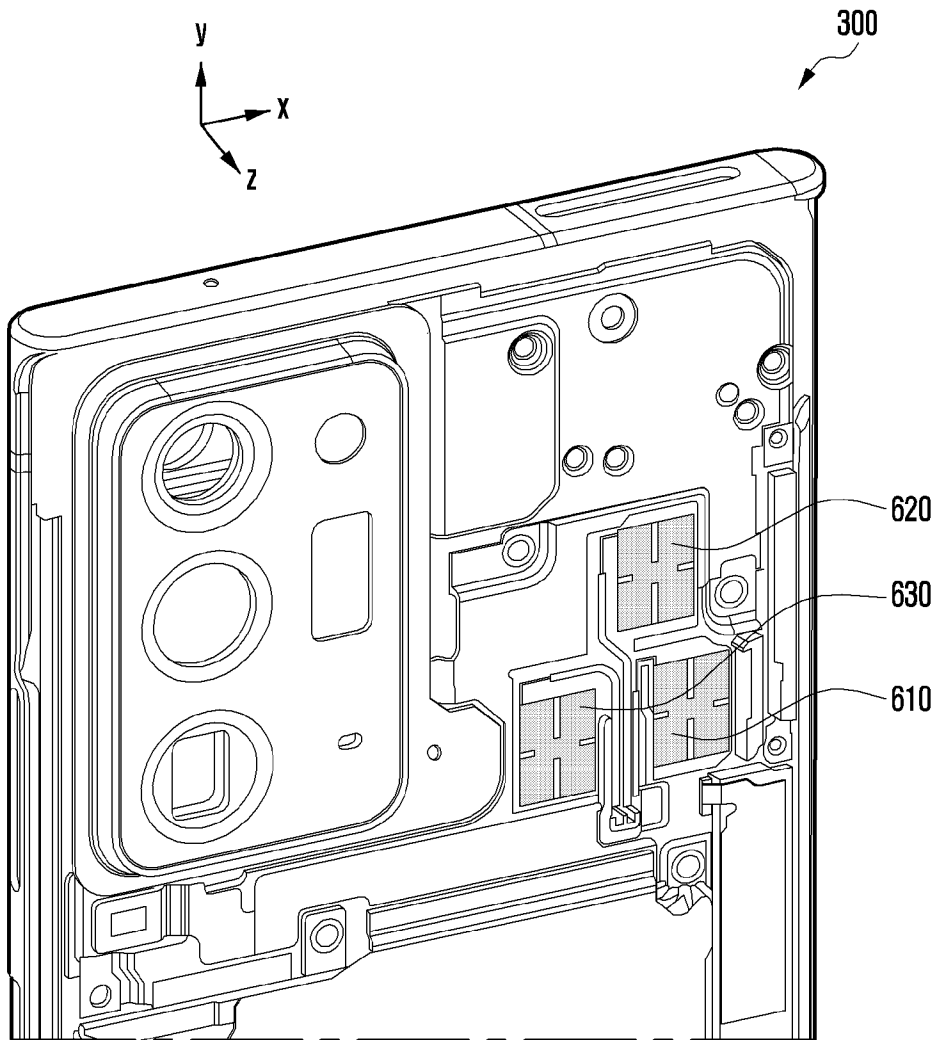
[도9a]



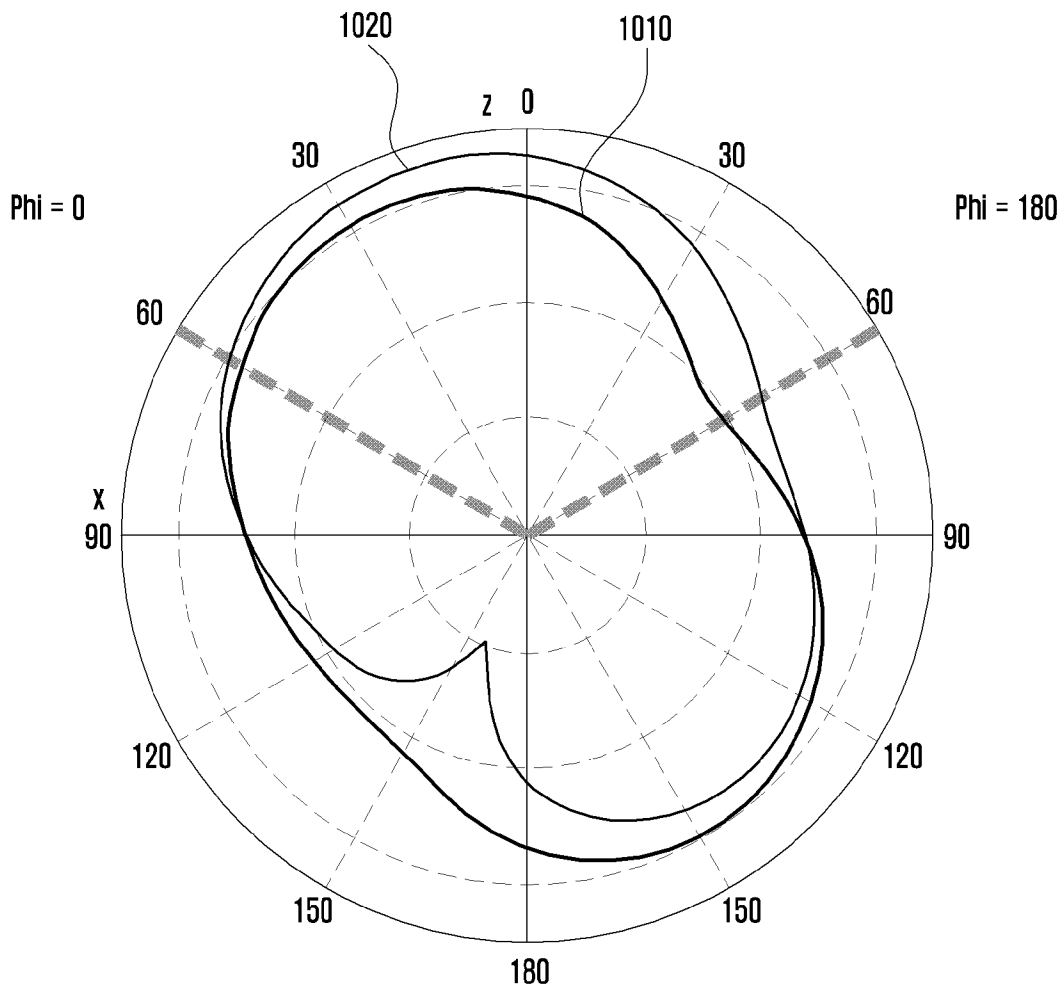
[도9b]



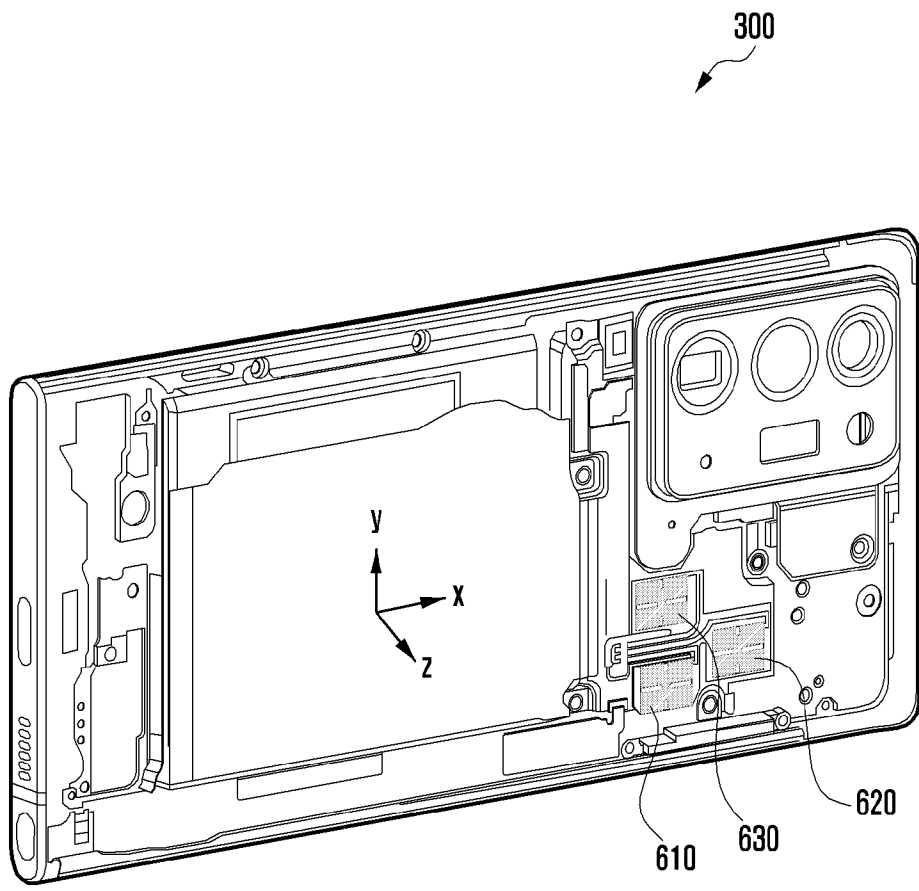
[도10a]



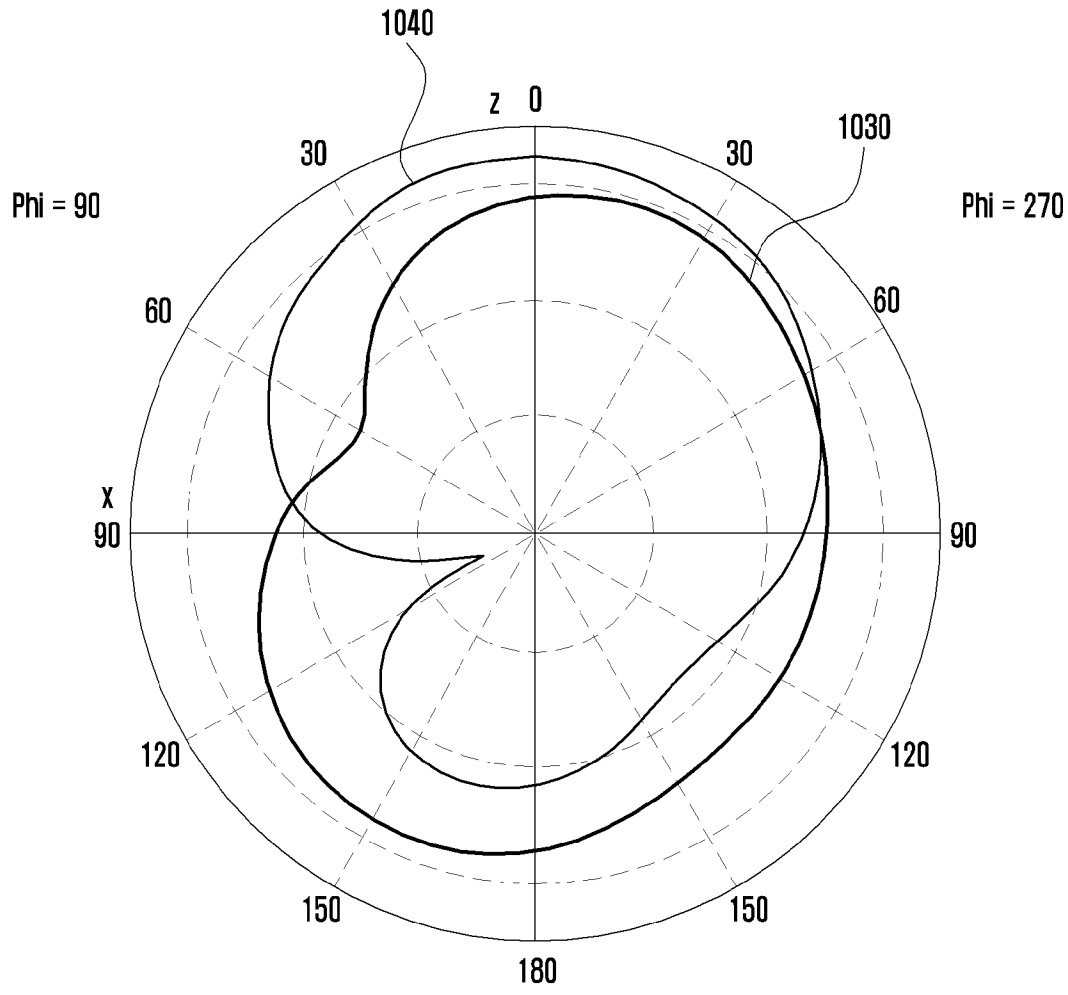
[도 10b]



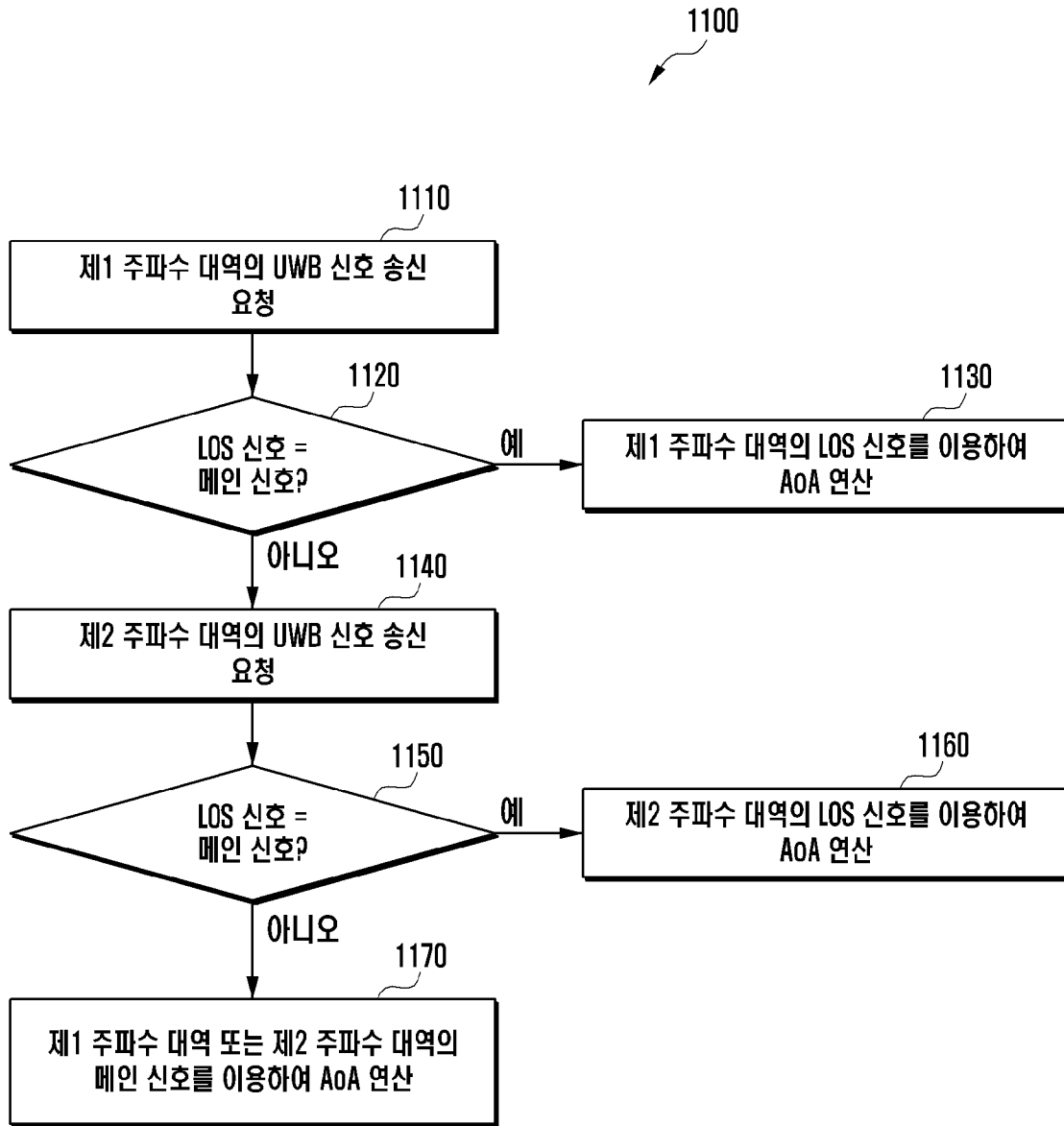
[도 10c]



[도 10d]



[도11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/009976

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01Q 5/25(2014.01)i; H01Q 9/04(2006.01)i; H01Q 1/46(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 5/25(2014.01); G01S 13/34(2006.01); G01S 13/46(2006.01); G01S 7/35(2006.01); H01Q 1/24(2006.01); H01Q 1/38(2006.01); H01Q 15/24(2006.01); H01Q 21/00(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: UWB, 안테나(antenna), 패치(patch), 전송 선로(transmission line), 그라운드 (ground)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 2020-0021011 A1 (APPLE INC.) 16 January 2020 (2020-01-16) See paragraphs [0045]-[0112] and figures 2 and 7-10.	1-4,9 5-8,10-11 12-15
Y	CN 207834568 U (HEFEI TEACHERS COLLEGE) 07 September 2018 (2018-09-07) See claims 1-2 and figures 1-2.	5-8,10-11
A	JP 2018-124263 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CORP.) 09 August 2018 (2018-08-09) See claims 1-3 and figures 1-6.	1-15
A	US 2017-0097409 A1 (FUJITSU TEN LIMITED) 06 April 2017 (2017-04-06) See claim 1 and figures 1-6.	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 08 November 2021		Date of mailing of the international search report 09 November 2021
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

International application No.

PCT/KR2021/009976

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009-0256777 A1 (NAGAI, Shuichi) 15 October 2009 (2009-10-15) See claims 12-21 and figures 1-6.	1-15
.....		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/009976

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2020-0021011	A1	16 January 2020	CN	110718740	A	21 January 2020
				US	1095017	B2	17 August 2021
<hr/>							
CN	207834568	U	07 September 2018	None			
<hr/>							
JP	2018-124263	A	09 August 2018	CN	108363038	A	03 August 2018
				JP	6917585	B2	11 August 2021
				US	10914829	B2	09 February 2021
				US	2018-0217248	A1	02 August 2018
<hr/>							
US	2017-0097409	A1	06 April 2017	DE	102016118731	A1	06 April 2017
				JP	2017-072421	A	13 April 2017
				JP	6598244	B2	30 October 2019
				US	10310065	B2	04 June 2019
<hr/>							
US	2009-0256777	A1	15 October 2009	CN	101208831	A	25 June 2008
				JP	5068076	B2	07 November 2012
				US	7903030	B2	08 March 2011
				WO	2006-132032	A1	14 December 2006
<hr/>							

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01Q 5/25(2014.01)i; H01Q 9/04(2006.01)i; H01Q 1/46(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01Q 5/25(2014.01); G01S 13/34(2006.01); G01S 13/46(2006.01); G01S 7/35(2006.01); H01Q 1/24(2006.01); H01Q 1/38(2006.01); H01Q 15/24(2006.01); H01Q 21/00(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: UWB, 안테나(antenna), 패치(patch), 전송 선로(transmission line), 그라운드(ground)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 2020-0021011 A1 (APPLE INC.) 2020.01.16 단락 [0045]-[0112] 및 도면 2, 7-10	1-4,9
Y		5-8,10-11
A		12-15
Y	CN 207834568 U (HEFEI TEACHERS COLLEGE) 2018.09.07 청구항 1-2 및 도면 1-2	5-8,10-11
A	JP 2018-124263 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CORP.) 2018.08.09 청구항 1-3 및 도면 1-6	1-15
A	US 2017-0097409 A1 (FUJITSU TEN LIMITED) 2017.04.06 청구항 1 및 도면 1-6	1-15
A	US 2009-0256777 A1 (SHUICHI NAGAI) 2009.10.15 청구항 12-21 및 도면 1-6	1-15
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 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	국제조사보고서 발송일	
2021년11월08일(08.11.2021)	2021년11월09일(09.11.2021)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관	
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대 전청사)	박혜련	
팩스 번호 +82-42-481-8578	전화번호 +82-42-481-3463	

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2021/009976

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2020-0021011 A1	2020/01/16	CN 110718740 A	2020/01/21
		US 1095017 B2	2021/08/17
CN 207834568 U	2018/09/07	없음	
JP 2018-124263 A	2018/08/09	CN 108363038 A	2018/08/03
		JP 6917585 B2	2021/08/11
		US 10914829 B2	2021/02/09
		US 2018-0217248 A1	2018/08/02
US 2017-0097409 A1	2017/04/06	DE 102016118731 A1	2017/04/06
		JP 2017-072421 A	2017/04/13
		JP 6598244 B2	2019/10/30
		US 10310065 B2	2019/06/04
US 2009-0256777 A1	2009/10/15	CN 101208831 A	2008/06/25
		JP 5068076 B2	2012/11/07
		US 7903030 B2	2011/03/08
		WO 2006-132032 A1	2006/12/14