

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019년 7월 18일 (18.07.2019) WIPO | PCT



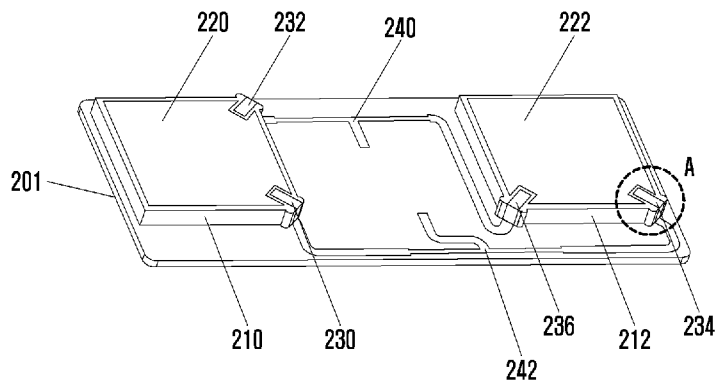
(10) 국제공개번호
WO 2019/139437 A1

- (51) 국제특허분류: H01Q 21/00 (2006.01) H01Q 1/46 (2006.01) H01Q 1/24 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/000539
- (22) 국제출원일: 2019년 1월 14일 (14.01.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2018-0004601 2018년 1월 12일 (12.01.2018) KR
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 박정민 (PARK, Jungmin); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 이정엽 (LEE, Jungyub); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 고승태 (KO, Seungtae); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 김윤건 (KIM, Yoongeon); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 이영주 (LEE, Youngju); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 윤앤리특허법인(유한) (YOON & LEE INTERNATIONAL PATENT & LAW FIRM); 08502 서울시 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 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), 유

(54) Title: ANTENNA MODULE COMPRISING DIELECTRIC AND BASE STATION COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 유전체를 포함하는 안테나 모듈 및 이를 포함하는 기지국

200



(57) Abstract: The present invention relates to a communication technique for fusing a 5G communication system with IoT technology to support a higher data rate than a 4G system, and a system therefor. The present disclosure may be applied to intelligent services (for example, smart home, smart building, smart city, smart car or connected car, health care, digital education, retailing, security and safety related services, and the like) on the basis of 5G communication technology and IoT related technology. The present invention provides an antenna module including at least one antenna array comprising: a first dielectric having a plate shape; a second dielectric disposed on a top surface of the first dielectric such that a top surface of the second dielectric is spaced apart from the top surface of the first dielectric by a predetermined first length; a first radiator disposed on the top surface of the second dielectric; and a feeder disposed on the first dielectric and on the second dielectric to supply an RF signal to the first radiator; and a feeding part disposed in the first dielectric and the second dielectric for supplying an RF signal to the first radiator.



WO 2019/139437 A1

럼 (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: 본 발명은 4G 시스템 이후 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G 통신 시스템을 IoT 기술과 융합하는 통신 기법 및 그 시스템에 관한 것이다. 본 개시는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스 (예를 들어, 스마트 홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 헬스 케어, 디지털 교육, 소매업, 보안 및 안전 관련 서비스 등)에 적용될 수 있다. 본 발명은 플레이트 형상을 가지는 제1 유전체, 상기 제1 유전체의 상단면에 배치되어, 상단면이 상기 제1 유전체의 상단면과 기설정된 제1 길이만큼 이격되도록 형성된 제2 유전체, 상기 제2 유전체의 상단면에 배치되는 제1 방사체 및 상기 제1 유전체 및 상기 제2 유전체에 배치되어 상기 제1 방사체에 RF 신호를 공급하는 급전부를 포함하는 적어도 하나의 안테나 어레이를 포함하는 안테나 모듈을 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 유전체를 포함하는 안테나 모듈 및 이를 포함하는 기지국

기술분야

- [1] 본 발명은 차세대 통신 기술에서 이용되는 안테나 모듈 및 이를 포함하는 기지국에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 4G 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이러한 이유로, 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템은 4G 네트워크 이후 (Beyond 4G Network) 통신 시스템 또는 LTE 시스템 이후 (Post LTE) 이후의 시스템이라 불리어지고 있다. 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave) 대역 (예를 들어, 60기가(60GHz) 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다. 초고주파 대역에서의 전파의 경로손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO), 전차원 다중입출력(Full Dimensional MIMO: FD-MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 및 대규모 안테나 (large scale antenna) 기술들이 논의되고 있다. 또한 시스템의 네트워크 개선을 위해, 5G 통신 시스템에서는 진화된 소형 셀, 개선된 소형 셀 (advanced small cell), 클라우드 무선 액세스 네트워크 (cloud radio access network: cloud RAN), 초고밀도 네트워크 (ultra-dense network), 기기 간 통신 (Device to Device communication: D2D), 무선 백홀 (wireless backhaul), 이동 네트워크 (moving network), 협력 통신 (cooperative communication), CoMP (Coordinated Multi-Points), 및 수신 간섭제거 (interference cancellation) 등의 기술 개발이 이루어지고 있다. 이 밖에도, 5G 시스템에서는 진보된 코딩 변조(Advanced Coding Modulation: ACM) 방식인 FQAM (Hybrid FSK and QAM Modulation) 및 SWSC (Sliding Window Superposition Coding)과, 진보된 접속 기술인 FBMC(Filter Bank Multi Carrier), NOMA(non orthogonal multiple access), 및 SCMA(sparse code multiple access) 등이 개발되고 있다.
- [3] 한편, 인터넷은 인간이 정보를 생성하고 소비하는 인간 중심의 연결 망에서, 사물 등 분산된 구성 요소들 간에 정보를 주고 받아 처리하는 IoT(Internet of Things, 사물인터넷) 망으로 진화하고 있다. 클라우드 서버 등과의 연결을 통한 빅데이터(Big data) 처리 기술 등이 IoT 기술에 결합된 IoE (Internet of Everything) 기술도 대두되고 있다. IoT를 구현하기 위해서, 센싱 기술, 유무선 통신 및 네트워크 인프라, 서비스 인터페이스 기술, 및 보안 기술과 같은 기술 요소들이

요구되어, 최근에는 사물간의 연결을 위한 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 연구되고 있다. IoT 환경에서는 연결된 사물들에서 생성된 데이터를 수집, 분석하여 인간의 삶에 새로운 가치를 창출하는 지능형 IT(Internet Technology) 서비스가 제공될 수 있다. IoT는 기존의 IT(information technology)기술과 다양한 산업 간의 융합 및 복합을 통하여 스마트홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 스마트 그리드, 헬스케어, 스마트 가전, 첨단의료서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.

- [4] 이에, 5G 통신 시스템을 IoT 망에 적용하기 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있다. 예를 들어, 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 5G 통신 기술이 빔 포밍, MIMO, 및 어레이 안테나 등의 기법에 의해 구현되고 있는 것이다. 앞서 설명한 빅데이터 처리 기술로써 클라우드 무선 액세스 네트워크(cloud RAN)가 적용되는 것도 5G 기술과 IoT 기술 융합의 일 예라고 할 수 있을 것이다.

발명의 상세한 설명 기술적 과제

- [5] 차세대 통신 시스템은 초고주파 대역(mmWave)을 이용할 수 있다. 따라서 차세대 통신 시스템을 이용하기 위해서는 상기 초고주파 대역에서도 원활하게 통신이 가능한 안테나 모듈 구조가 요구된다. 따라서 본 발명에서는 차세대 통신 시스템에서 높은 효율, 이득을 가지면서 제작 공정을 단순화할 수 있는 안테나 모듈 구조를 제공한다.

과제 해결 수단

- [6] 본 발명은 플레이트 형상을 가지는 제1 유전체, 상기 제1 유전체의 상단면에 배치되어, 상단면이 상기 제1 유전체의 상단면과 기설정된 제1 길이만큼 이격되도록 형성된 제2 유전체, 상기 제2 유전체의 상단면에 배치되는 제1 방사체 및 상기 제1 유전체 및 상기 제2 유전체에 배치되어 상기 제1 방사체에 RF 신호를 공급하는 급전부를 포함하는 적어도 하나의 안테나 어레이를 포함하는 안테나 모듈을 제공한다.
- [7] 상기 급전부는 상기 제2 유전체의 상단면까지 연장되어 상기 제1 방사체로 수평편파와 관련된 RF 신호를 공급하는 제1 급전부 및 상기 제2 유전체의 상단면까지 연장되어 상기 제1 방사체로 수직편파와 관련된 RF 신호를 공급하는 제2 급전부를 포함하며 상기 제2 유전체 상단면에서 상기 제1 급전부와 상기 제2 급전부의 연장선은 서로 수직일 수 있다.
- [8] 상기 제1 길이는 상기 제1 방사체를 통해 방사되는 전파의 파장에 기반하여 결정될 수 있다.
- [9] 상기 급전부와 상기 제1 방사체는 기설정된 제2 길이만큼 이격되어 배치될 수 있다.

- [10] 상기 제2 길이는 상기 제1 방사체를 통해 방사되는 전파의 주파수에 기반하여 결정될 수 있다.
- [11] 상기 제2 유전체는 상기 제2 유전체의 외곽을 따라 내부에 공간이 형성될 수 있다.
- [12] 상기 안테나 모듈은 상기 제1 유전체의 상단면과 상기 공간을 통해 마주하는 상기 제2 유전체의 하단면에 배치되는 제2 방사체를 더 포함하며, 상기 제1 방사체와 상기 제2 방사체는 비아(via)를 통해 서로 전기적으로 연결될 수 있다.
- [13] 상기 안테나 모듈은 상기 제1 유전체의 상단면에 상기 제2 유전체와 기설정된 제2 길이만큼 이격되도록 배치되고, 상단면이 상기 제1 유전체의 상단면과 상기 제1 길이만큼 이격되도록 형성된 제3 유전체, 상기 제3 유전체의 상단면에 배치되는 제2 방사체 및 상기 RF 신호를 분배하는 분배기를 더 포함하며, 상기 급전부는 상기 분배기를 통해 분배되는 RF 신호를 상기 제1 방사체와 상기 제2 방사체에 각각 공급할 수 있다.
- [14] 상기 제2 유전체는 높이가 상기 제1 길이인 기둥형상으로 상기 제1 유전체의 상단면에 적어도 하나 배치되며, 상기 제1 방사체는 상기 적어도 하나의 제2 유전체의 상단면에 배치될 수 있다.
- [15] 상기 안테나 모듈은 상기 제1 유전체의 상단면에, 상단면이 상기 제1 유전체의 상단면과 기설정된 제3 길이만큼 이격되도록 배치되는 적어도 하나의 제3 유전체를 더 포함하며, 상기 급전부는 상기 제3 유전체의 상단면까지 연장되어 배치될 수 있다.
- [16] 상기 제3 길이는 상기 제1 길이보다 짧으며, 상기 제1 길이와 상기 제3 길이의 차이는 상기 제1 방사체를 통해 방사되는 전파의 주파수 또는 상기 제1 방사체와 상기 급전부가 중첩되는 면적에 기반하여 결정될 수 있다.
- [17] 상기 안테나 모듈은 상기 제1 유전체의 하단면에 배치되어 상기 제1 유전체에 형성된 비아(via)를 통해 상기 급전부로 RF 신호를 공급하는 무선통신칩 또는 회로기판을 더 포함할 수 있다.
- [18] 본 발명은 플레이트 형상을 가지는 제1 유전체, 상기 제1 유전체의 상단면에 배치되어, 상단면이 상기 제1 유전체의 상단면과 기설정된 제1 길이만큼 이격되도록 형성된 제2 유전체, 상기 제2 유전체의 상단면에 배치되는 제1 방사체 및 상기 제1 유전체 및 상기 제2 유전체에 배치되어 상기 제1 방사체에 RF 신호를 공급하는 급전부를 포함하는 적어도 하나의 안테나 어레이를 포함하는 기지국을 제공한다.
- [19] 상기 급전부는, 상기 제2 유전체의 상단면까지 연장되어 상기 제1 방사체로 수평편파와 관련된 RF 신호를 공급하는 제1 급전부 및 상기 제2 유전체의 상단면까지 연장되어 상기 제1 방사체로 수직편파와 관련된 RF 신호를 공급하는 제2 급전부를 포함하며, 상기 제2 유전체 상단면에서 상기 제1 급전부와 상기 제2 급전부의 연장선은 서로 수직일 수 있다.
- [20] 상기 제2 유전체는 상기 제2 유전체의 외곽을 따라 내부에 공간이 형성될 수

있다.

- [21] 상기 기지국은 상기 제1 유전체의 상단면과 상기 공간을 통해 마주하는 상기 제2 유전체의 하단면에 배치되는 제2 방사체를 더 포함하며, 상기 제1 방사체와 상기 제2 방사체는 비아(via)를 통해 서로 전기적으로 연결될 수 있다.
- [22] 상기 기지국은 상기 제1 유전체의 상단면에 상기 제2 유전체와 기설정된 제2 길이만큼 이격되도록 배치되고, 상단면이 상기 제1 유전체의 상단면과 상기 제1 길이만큼 이격되도록 형성된 제3 유전체, 상기 제3 유전체의 상단면에 배치되는 제2 방사체 및 상기 RF 신호를 분배하는 분배기를 더 포함하며, 상기 급전부는 상기 분배기를 통해 분배되는 RF 신호를 상기 제1 방사체와 상기 제2 방사체에 각각 공급할 수 있다.
- [23] 상기 제2 유전체는 높이가 상기 제1 길이인 기둥형상으로 상기 제1 유전체의 상단면에 적어도 하나 배치되며, 상기 제1 방사체는 상기 적어도 하나의 제2 유전체의 상단면에 배치될 수 있다.
- [24] 상기 기지국은 상기 제1 유전체의 상단면에, 상단면이 상기 제1 유전체의 상단면과 기설정된 제3 길이만큼 이격되도록 배치되는 적어도 하나의 제3 유전체를 더 포함하며, 상기 급전부는 상기 제3 유전체의 상단면까지 연장되어 배치될 수 있다.
- [25] 상기 기지국은 상기 제1 유전체의 하단면에 배치되어 상기 제1 유전체에 형성된 비아(via)를 통해 상기 급전부로 RF신호를 공급하는 무선통신칩 또는 회로기판을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [26] 본 발명의 일실시예에 따르면 입체형의 유전체 구조에 방사체 또는 급전부만을 배치하여 안테나 모듈을 구성할 수 있어, 안테나 모듈의 제조 공정이 간단해지며, 이를 통해 원가 절감, 제조 공정 효율 상승 및 안테나 모듈의 불량률 감소의 효과를 얻을 수 있다.
- [27] 뿐만 아니라, 급전부와 방사체간 이격거리를 확보하는 갭 커플드(gap coupled) 구조 등을 활용하여 안테나 모듈을 성능을 향상시킴으로써 안테나 모듈의 크기를 축소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [28] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 안테나 어레이의 측면도를 나타낸 도면이다.
- [29] 도 2a는 두 개의 방사체를 포함하는 안테나 어레이 구조의 제1 실시예를 나타낸 도면이다.
- [30] 도 2b는 도 2a에서 개시하고 있는 안테나 어레이 구조에서의 A부분을 확대한 도면이다.
- [31] 도 3a는 두 개의 방사체를 포함하는 안테나 어레이 구조의 제2 실시예를 나타낸 도면이다.
- [32] 도 3b는 도 3a에서 개시하고 있는 안테나 어레이의 측면도를 나타낸 도면이다.

- [33] 도 4는 본 발명의 실시예에 따라 제2 유전체 내부에 공간이 형성되는 경우 안테나 어레이의 측면도를 나타낸 도면이다.
- [34] 도 5는 본 발명의 실시예에 따라 두 개의 방사체가 하나의 제2 유전체에 배치되는 경우 안테나 어레이의 측면도를 나타낸 도면이다.
- [35] 도 6a는 제2 유전체 내부에 공간이 형성되는 경우 안테나 어레이 구조의 제1 실시예를 나타낸 도면이다.
- [36] 도 6b는 제2 유전체 내부에 공간이 형성되는 경우 안테나 어레이 구조의 제2 실시예를 나타낸 도면이다.
- [37] 도 6c는 제2 유전체 내부에 공간이 형성되는 경우 안테나 어레이 구조의 제3 실시예를 나타낸 도면이다.
- [38] 도 7은 본 발명의 실시예에 따라 16개의 안테나 어레이를 포함하는 안테나 모듈을 나타낸 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [39] 본 발명의 실시 예를 설명함에 있어서 본 발명이 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고 본 발명과 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.
- [40] 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다. 또한, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다. 각 도면에서 동일한 또는 대응하는 구성요소에는 동일한 참조 번호를 부여하였다.
- [41] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [42] 이 때, 처리 흐름도 도면들의 각 블록과 흐름도 도면들의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱

장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 관독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 관독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

[43] 또한, 각 블록은 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실행 예들에서는 블록들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.

[44] 이 때, 본 실시 예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '~부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '~부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들, 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '~부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'들로 더 분리될 수 있다. 뿐만 아니라, 구성요소들 및 '~부'들은 디바이스 또는 보안 멀티미디어카드 내의 하나 또는 그 이상의 CPU들을 재생시키도록 구현될 수도 있다. 또한 실시 예에서 '~부'는 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다.

[45]

[46] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 안테나 어레이의 측면도를 나타낸 도면이다.

[47]

도 1을 포함하여 본 명세서에서 개시하고 있는 안테나 모듈 구조에는 차세대 통신 시스템에도 적용이 가능한 구조이다. 특히, 본 명세서에서 개시하고 있는 안테나 모듈 구조는 동작 주파수가 6GHz 이하인 통신 시스템에 적용될 수 있다.

[48]

일 실시예에 따르면, 안테나 모듈은 적어도 하나의 안테나 어레이(200, 300)를 포함할 수 있다. 예를 들어 하나의 안테나 모듈은 4*4 안테나 어레이 구조를 가질 수 있다. 즉, 하나의 안테나 모듈이 16개(4*4=16)의 안테나 어레이(200, 300)를

포함할 수 있다. 이에 대한 보다 구체적인 설명은 도 7을 통해 후술한다.

- [49] 도 1에서 개시하고 있는 안테나 어레이(100)는 플레이트 형상을 가지는 제1 유전체(101), 상기 제1 유전체(101)의 상단면에 배치되어, 상단면이 상기 제1 유전체(101)의 상단면과 기설정된 제1 길이만큼 이격되도록 형성된 제2 유전체(110), 상기 제2 유전체(110)의 상단면에 배치되는 제1 방사체(120) 및 상기 제1 유전체(101) 및 상기 제2 유전체(110)에 배치되어 상기 제1 방사체(120)에 RF 신호를 공급하는 급전부(130)를 포함할 수 있다.
- [50] 도 1에서는 상기 제1 유전체(101)와 상기 제2 유전체(110)과 별개로 형성된 경우를 가정하였으나, 상기 제1 유전체(101)와 상기 제2 유전체(110)는 일물로 형성될 수 있다. 일실시예에 따르면 제1 유전체(101)와 제2 유전체(110)는 하나의 유전체로 형성될 수 있으며, 상기 제2 유전체가 배치되는 제1 유전체의 상단면에 상기 제2 유전체(100)의 높이와 대응되도록 돌출부가 형성될 수 있다.
- [51] 일실시예에 따르면, 상기 제1 유전체(101)의 하단면에는 금속 플레이트(140)가 배치될 수 있으며, 상기 금속 플레이트(140)는 그라운드층이 될 수 있다. 일실시예에 따르면, 상기 금속 플레이트(140)의 하단면 또는 상기 제1 유전체(101)의 하단면에는 무선통신칩(150) 또는 PCB (Printed Circuit Board)가 배치될 수 있다. 상기 무선통신칩(150) 또는 PCB는 상기 제1 방사체(120)를 안테나로써 동작시키기 위한 RF 신호를 전송할 수 있다.
- [52] 일실시예에 따르면, 상기 무선통신칩(150)은 비아(via, 160)를 통해 상기 제1 유전체(101)를 관통하여 급전부(130)와 전기적으로 연결될 수 있으며, 상기 무선통신칩(150)은 상기 급전부(130)를 통해 제1 방사체(120)에 RF 신호를 공급할 수 있다.
- [53] 일실시예에 따르면, 상기 제1 방사체(120)와 상기 제1 유전체(101)간의 이격거리인 제1 길이는 상기 제1 방사체(120)를 통해 방사되는 전파의 파장에 기반하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 길이는 상기 제1 방사체(120)를 통해 방사되는 전파의 파장에 비례할 수 있다.
- [54] 한편, 본 명세서에서는 유전체를 이용해 안테나 모듈을 구성하는 방법만을 개시하고 있으나, 유전체를 제외한 비금속성 물질로 상기 유전체를 대체할 수 있다. 일실시예에 따르면 상기 제1 유전체(101) 및 상기 제2 유전체(110)를 포함하는 유전체 구조는 사출 공정을 통해 제작할 수 있다. 일실시예에 따르면, 상기 제1 방사체(120)와 상기 급전부(130)는 상기 사출된 유전체에 프린트되어 형성되거나, 별도로 프레스 가공되어, 상기 사출된 유전체에 결합될 수 있다.
- [55] 따라서, 본 명세서에서 개시하고 있는 안테나 모듈 구조는 인쇄회로기판(PCB, Printed Circuit Board)을 이용한 안테나 모듈 구조보다 제작 공정이 더욱 간명하다. 뿐만 아니라, 안테나 모듈을 구성하는 구성품의 개수가 인쇄회로기판을 이용한 안테나 모듈 구조보다 감소되므로(예를 들어, PCB가 제거될 수 있다.) 본 명세서에서 개시하고 있는 안테나 모듈 구조를 이용하는 경우 원가 절감의 효과를 기대할 수 있다.

- [56]
- [57] 도 2a는 두 개의 방사체를 포함하는 안테나 어레이 구조의 제1 실시예를 나타낸 도면이다.
- [58] 도 2a에서 도시하고 있는 안테나 어레이(200)는 플레이트 형상을 가지는 제1 유전체(201), 상기 제1 유전체(201)의 상단면에 배치되어, 상단면이 상기 제1 유전체(201)의 상단면과 기설정된 제1 길이만큼 이격되도록 형성된 제2 유전체(210), 상기 제1 유전체(201)의 상단면에 상기 제2 유전체(210)와 기설정된 제2 길이만큼 이격되도록 배치되고, 상단면이 상기 제1 유전체(201)의 상단면과 상기 제1 길이만큼 이격되도록 형성된 제3 유전체(212), 상기 제2 유전체(210)의 상단면에 배치되는 제1 방사체(220), 상기 제3 유전체(212)의 상단면에 배치되는 제2 방사체(222), 상기 제1 방사체(220)와 상기 제2 방사체(222)에 RF 신호를 공급하는 급전부(230, 232, 234, 236), 상기 RF 신호를 상기 제1 방사체(220)와 상기 제2 방사체(222)를 향해 분배하는 분배기(240, 242)를 포함할 수 있다.
- [59] 일실시예에 따르면, 상기 급전부(230)는 제1 유전체(201)의 상단면에 배치되는 분배기(240, 242)를 통해 제1 방사체(220)를 향하는 급전부(230, 232)와 제2 방사체(222)를 향하는 급전부(234, 236)로 구분할 수 있다.
- [60] 일실시예에 따르면, 상기 제1 방사체(220)를 향하는 급전부(230, 232)는 상기 제1 방사체(220)로 수평편파와 관련된 RF 신호를 공급하는 제1 급전부(230)와 상기 제1 방사체(220)로 수직편파와 관련된 RF 신호를 공급하는 제2 급전부(232)를 포함할 수 있다.
- [61] 일실시예에 따르면, 상기 제1 급전부(230)와 상기 제2 급전부(232)는 상기 제1 유전체(201)의 상단면에서 제2 유전체(210)의 측면을 거쳐 상기 제2 유전체(210)의 상단면까지 연장되어 형성될 수 있다. 또한, 상기 제1 급전부(230)의 연장선과 상기 제2 급전부(232)의 연장선은 상기 제2 유전체(210) 상단면에서 서로 수직일 수 있다.
- [62] 상기 제1 급전부(230)의 연장선과 상기 제2 급전부(232)의 연장선이 서로 수직을 이루게 함으로써 제1 방사체(220)를 통해 방사되는 수평편파와 수직편파의 개인값을 향상시킬 수 있다.
- [63] 한편, 본 발명에서는 제1 급전부(230)가 수평편파와 관련된 RF 신호를 공급하고 제2 급전부(232)가 수직편파와 관련된 RF 신호를 공급할 수 있다고 개시하고 있으나 이는 반대일 수 있다. 즉, 제1 급전부(230)가 수직편파와 관련된 RF 신호를 공급하고 제2 급전부(232)가 수평편파와 관련된 RF 신호를 공급할 수 있다.
- [64] 일실시예에 따르면, 제2 유전체(210)와 제2 길이만큼 이격되어 배치되는 제3 유전체(212)와 상기 제3 유전체(212)에 배치되는 제2 방사체(222) 및 급전부(234, 236)도 앞서 언급한 제2 유전체(210)를 이용한 안테나 어레이 구조와 동일 또는 유사할 수 있다.
- [65] 다만, 제2 유전체(210)와 제3 유전체(212)에 배치되는 급전부의 위치가 상이할

수 있다. 도 2에서 개시하고 있는 안테나 모듈 구조의 예를 들어, 상단면이 정사각형의 형상을 가지는 제2 유전체(210)에서 제1 급전부(230)가 정사각형 하단면 오른쪽 꼭지점에 배치되고, 제2 급전부(232)가 정사각형 상단면 오른쪽 꼭지점에 배치된다면, 동일하게 상단면이 정사각형의 형상을 가지는 제3 유전체(212)에서 제3 급전부(234)는 제2 유전체(210)와 동일하게 정사각형 하단면 오른쪽 꼭지점에 배치되나, 제4 급전부(236)는 정사각형 하단의 왼쪽 꼭지점에 배치될 수 있다.

[66] 즉, 제1 급전부(230)와 제3 급전부(234)는 제2 유전체(210)와 제3 유전체(212)의 동일한 위치에 대응되도록 배치될 수 있으나, 제2 급전부(232)와 제4 급전부(236)는 서로 다른 위치에 배치될 수 있다. 다만, 이 경우에도 제1 급전부(230)와 제2 급전부(232)의 연장선은 제2 유전체(210)의 상단면에서 서로 수직이며, 제3 급전부(234)와 제4 급전부(236)는 제3 유전체(212)의 상단면에서 서로 수직일 수 있다.

[67] 상기 제2 급전부(232)와 상기 제4 급전부(236)는 서로 동일한 형상을 가지는 유전체에서 다른 위치에 배치될 수 있으므로, 일실시예에 따르면 상기 분배기(240)에서 제2 급전부(232)까지의 거리와 상기 분배기(240)에서 제4 급전부(236)까지의 거리는 서로 다를 수 있다. 즉, 상기 거리차이를 통해 제2 급전부(232)와 제4 급전부(236)를 통해 인가되는 RF 신호의 위상 차이를 보상할 수 있다.

[68] 한편, 도 2a에서는 상기 제2 유전체 및 상기 제3 유전체 상단면의 형상이 정사각형 형상을 가지는 경우만을 도시하였으나, 제2 유전체 및 제3 유전체의 형상이 이에 국한되어서는 안 될 것이며, 다양한 형상을 가질 수 있다.

[69]

[70] 도 2b는 도 2a에서 개시하고 있는 안테나 어레이 구조에서의 A부분을 확대한 도면이다.

[71] 일실시예에 따르면, 상기 제1 급전부(230)와 상기 제2 급전부(232)는 상기 제1 방사체(220)와 기설정된 제2 길이(a 길이)만큼 이격되어 배치될 수 있으며, 상기 제3 급전부(234)와 상기 제4 급전부(236)는 상기 제2 방사체(222)와 상기 제2 길이(a)만큼 이격되어 배치될 수 있다.

[72] 즉, 각각의 급전부와 방사체는 갭-커플드(gap coupled) 구조를 가질 수 있다. 상기 각각의 급전부와 방사체는 모두 금속성 물질로 구성이 되며, 상기 각각의 급전부와 상기 방사체는 서로 제2 길이만큼 이격되어 배치되고, 상기 각각의 급전부와 상기 방사체 사이의 공간에는 유전체가 배치된다. 따라서 상기와 같은 구조를 통해 급전부와 방사체 사이에 커패시터 또는 인덕터가 배치되는 효과를 얻을 수 있으며, 이를 통해 방사체를 통해 방사되는 전파의 대역폭을 향상시킬 수 있다. 일실시예에 따르면, 상기 제2 길이(a)는 상기 방사체를 통해 방사되는 전파의 주파수에 기반하여 결정될 수 있다.

[73]

- [74] 도 3a는 두 개의 방사체를 포함하는 안테나 어레이 구조의 제2 실시예를 나타낸 도면이다.
- [75] 일실시예에 따르면, 상기 제1 유전체(301)의 상단면에는 높이가 제1 길이인 기둥형상의 제2 유전체(310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319)가 복수개 배치될 수 있다.
- [76] 일실시예에 따르면 다섯 개의 제2 유전체(310, 311, 312, 313, 314)의 상단면에 제1 방사체(312)가 배치될 수 있으며, 다른 다섯 개의 제2 유전체(315, 316, 317, 318, 319)의 상단면에 제2 방사체(322)가 배치될 수 있다.
- [77] 일실시예에 따르면, 제3 유전체(350, 351)는 상기 제1 유전체(301)의 상단면에 배치될 수 있으며, 상기 제3 유전체(350, 351)의 상단면은 상기 제1 유전체(301)의 상단면으로부터 제3 길이만큼 이격될 수 있다.
- [78] 일실시예에 따르면, 급전부(330, 332)는 상기 제3 유전체(350, 351)의 상단면까지 연장되어 배치될 수 있다. 즉, 제1 급전부(330)는 제3 유전체(350)의 상단면에 연장되어 배치될 수 있으며, 제2 급전부(332)는 제3 유전체(351)의 상단면에 연장되어 배치될 수 있다. 이 경우, 앞서 개시한 바와 같이 상기 제1 급전부(330)의 연장선과 상기 제2 급전부(332)의 연장선은 서로 수직일 수 있다.
- [79] 일실시예에 따르면, 상기 제3 길이는 상기 제1 길이보다 짧을 수 있다. 즉, 제3 유전체(350, 351, 352, 353)의 높이는 제2 유전체(310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319)의 높이보다 짧을 수 있다. 이에 대한 자세한 설명은 도 3b에 대한 설명으로 후술한다.
- [80] 제2 방사체(322)에 대응되는 안테나 어레이 구조(제2 유전체(315, 316, 317, 318, 319), 제3 유전체(352, 353) 및 급전부(334, 336)를 포함하는 안테나 어레이)는 제1 방사체(320)에 대응되는 안테나 어레이 구조와 동일 또는 유사할 수 있다. 또한, 도 3a에서 도시하고 있는 안테나 어레이(300) 구조에서 제1 유전체(301) 및 분배기(340, 342)는 도 2a에서 설명한 안테나 어레이 구조와 동일 또는 유사할 수 있다.
- [81]
- [82] 도 3b는 도 3a에서 개시하고 있는 안테나 어레이의 측면도를 나타낸 도면이다.
- [83] 일실시예에 따르면, 제3 유전체(352, 353)의 높이인 제3 길이는 제2 유전체(319)의 높이인 제1 길이보다 짧을 수 있다. 제2 유전체(319)의 상단면에는 방사체(322)가 배치될 수 있으며, 각각의 제3 유전체(352, 353) 상단면에는 급전부(334, 336)가 배치될 수 있다.
- [84] 일실시예에 따르면, 상기 각각의 급전부는 앞서 개시한 바와 같이 수평 편파를 형성하기 위한 제1 급전부(334)와 수직 편파를 형성하기 위한 제2 급전부(336)를 포함할 수 있으며, 상기 제1 급전부(334)가 배치되는 제3 유전체(352)와 상기 제2 급전부(336)가 배치되는 제3 유전체(353)는 서로 수직 관계에 있을 수 있다. (즉, 352 제3 유전체와 353 제3 유전체의 길이방향 중심선이 서로 수직 관계에 있을 수 있다.)

- [85] 상기 급전부(334, 336)가 배치되는 제3 유전체(352, 353)의 높이인 제3 길이는 방사체(322)가 배치되는 제2 유전체(319)의 높이인 제1 길이보다 짧으므로, 방사체(322)와 급전부(334, 336) 사이에는 길이차이가 발생할 수 있다. 예를 들어 제2 유전체(319)의 높이가 3mm이고, 제3 유전체(352, 353)의 높이가 2mm라면, 방사체(322)와 급전부(334, 336) 사이에는 1mm의 길이차이가 존재할 수 있다.
- [86] 이 경우 방사체(322)와 급전부(334, 336) 사이에는 유전체 또는 공기에 의해서 채워지므로, 이와 같은 방사체(322)와 급전부(334, 336)간의 구조는 앞서 살펴본 갭 커플드 구조가 될 수 있다.
- [87] 따라서, 상기 제1 길이와 제3 길이의 차이로 인하여 안테나 어레이에 갭 커플드 구조가 생성될 수 있고, 이를 통해 상기 방사체(322)를 통해 방사되는 주파수의 대역폭을 향상시킬 수 있다.
- [88] 일실시예에 따르면, 상기 제1 길이와 제3 길이의 차이는 상기 방사체(322)를 통해 방사하고자 하는 전파의 주파수 또는 상기 방사체(322)와 상기 급전부(334, 336)가 중첩되는 면적에 기반하여 결정될 수 있다.
- [89]
- [90] 도 4는 본 발명의 실시예에 따라 제2 유전체 내부에 공간이 형성되는 경우 안테나 어레이의 측면도를 나타낸 도면이다.
- [91] 일실시예에 따르면, 안테나 어레이(400)를 구성하는 제2 유전체(410)의 내부에는 상기 제2 유전체(410)의 외곽을 따라 공간(440)이 형성될 수 있다. 상기 공간(440)은 상기 제2 유전체(410)와 제1 유전체(401)의 상단면에 의해 둘러싸여 닫힌 공간을 형성할 수 있다.
- [92] 일실시예에 따르면, 상기 제2 유전체(410)의 상단면에는 방사체(420)가 포함될 수 있으며, 상기 제2 유전체(410)의 측면을 따라 급전부(430)가 상기 방사체(420)에 RF 신호를 공급할 수 있도록 배치될 수 있다.
- [93] 일실시예에 따르면, 제2 유전체(410)의 내부에 공간(440)이 형성되고, 상기 급전부(430)를 통해 상기 방사체(420)에 RF 신호가 인가되는 경우, 상기 RF 신호에 의해 발생하는 전기장 분포는 상기 제2 유전체(410)의 측면에 집중될 수 있다. 즉, 상기 제2 유전체(410) 측면의 전기장 밀도가 제2 유전체(410) 내부 공간(440)의 전기장 밀도보다 높을 수 있다.
- [94] 따라서, 상기 방사체(420)를 통해 방사되는 수직 편파와 수평 편파의 아이솔레이션(isolation)이 향상될 수 있으며, 이를 통해 안테나 어레이(400)의 성능을 향상시킬 수 있다.
- [95] 도 4에서는 제2 유전체 내부에 형성되는 공간(440)이 제2 유전체(410)와 제1 유전체(401)의 상단면에 의해 둘러싸여 닫힌 공간을 형성하는 경우만을 도시하고 있으나, 본 발명의 권리범위가 이에 국한되어서는 안 될 것이다. 상기 공간(440)은 열린 공간으로도 형성될 수 있으며, 이에 대한 자세한 설명은 도 6a 내지 도 6c에 대한 설명으로 후술한다.
- [96]

- [97] 도 5는 본 발명의 실시예에 따라 두 개의 방사체가 하나의 제2 유전체에 배치되는 경우 안테나 어레이의 측면도를 나타낸 도면이다.
- [98] 도 5에서 도시하고 있는 안테나 어레이(500)에서 제1 유전체(501), 제2 유전체(510), 급전부(530)의 구조는 도 4a에서 개시한 안테나 어레이 구조와 동일 또는 유사할 수 있다. 즉, 제2 유전체(510) 내부에는 제2 유전체(510)의 외곽을 따라 공간(540)이 형성될 수 있다.
- [99] 다만, 도 5의 안테나 어레이(500)는 제2 유전체의 상단면에 제1 방사체(520)가 배치되며, 제2 유전체의 하단면에 제2 방사체(522)가 배치될 수 있으며, 상기 제1 방사체(520)와 상기 제2 방사체(522)는 비아를 통해 서로 전기적으로 연결될 수 있다. 일실시예에 따르면, 상기 안테나 어레이(500)는 두 개의 방사체(520, 522)를 통해 전파를 방사함으로써 안테나 어레이(500)의 개인값을 향상시킬 수 있다.
- [100] 한편, 도 5에서는 급전부(530)가 제2 유전체(510)의 상단면에 배치된 제1 방사체(520)에 RF 신호를 집적적으로 공급하는 경우만을 도시하였으나, 본 발명의 권리범위가 이에 국한되어서는 안 될 것이다.
- [101] 예를 들어, 상기 급전부(530)는 제2 유전체(510)의 하단면에 배치된 제2 방사체(522)에 RF 신호를 직접적으로 공급할 수 있으며, 제2 유전체(510)에 형성된 비아를 통해 제1 방사체(520)가 간접적으로 RF 신호를 수신할 수도 있다.
- [102]
- [103] 도 6a는 제2 유전체 내부에 공간이 형성되는 경우 안테나 어레이 구조의 제1 실시예를 나타낸 도면이다.
- [104] 보다 구체적으로 도 6a는 제2 유전체(610) 내부에 닫힌 공간(630)이 형성되는 경우를 나타낸 도면이다. 일실시예에 따르면, 제1 유전체(600)의 상단면에 상기 공간(630)을 둘러싸도록 형성된 제2 유전체(610)가 배치될 수 있다. 도 6a에서는 제2 유전체(610)가 내부에 공간(630)이 형성된 정사각형 기둥 형상인 경우를 도시하였으나, 본 발명의 권리범위가 이에 국한되어서는 안 될 것이다.
- [105] 일실시예에 따르면 제1 급전부(621)와 제2 급전부(622)는 각각 상기 제2 유전체(610)의 일측면에 배치될 수 있다. 이 경우, 앞서 개시한 바와 같이 상기 제1 급전부(621)와 상기 제2 급전부(622)의 연장선은 제2 유전체(610)의 상단면에서 서로 수직일 수 있다.
- [106]
- [107] 도 6b는 제2 유전체 내부에 공간이 형성되는 경우 안테나 어레이 구조의 제2 실시예를 나타낸 도면이다.
- [108] 보다 구체적으로 도 6b는 제2 유전체(611, 612, 613, 614) 내부에 열린 공간(630)이 형성되는 경우를 나타낸 도면이다. 즉, 도 6b는 4개의 직육면체 형상을 가지는 제2 유전체(611, 612, 613, 614)가 공간(630)을 둘러싸는 안테나 어레이(600) 구조를 도시한다.
- [109] 일실시예에 따르면 상기 각각의 제2 유전체(611, 612, 613, 614)는 서로 특정 거리만큼 이격되어 배치될 수 있으며, 이에 따라 상기 제2 유전체(611, 612, 613,

- 614)가 에워싸는 공간(630)은 열린 공간으로 형성될 수 있다.
- [110] 일실시예에 따르면 제1 급전부(621)는 도면부호 614의 제2 유전체에 배치될 수 있으며, 제2 급전부(622)는 도면부호 613의 제2 유전체에 배치될 수 있다. 이 경우, 상기 제1 급전부(621)가 배치되는 제2 유전체(612)의 연장선과 제2 급전부(622)가 배치되는 제2 유전체(613)의 연장선은 서로 수직일 수 있다.
- [111]
- [112] 도 6c는 제2 유전체 내부에 공간이 형성되는 경우 안테나 어레이 구조의 제3 실시예를 나타낸 도면이다.
- [113] 보다 구체적으로 도 6c는 제2 유전체(611, 612, 613, 614) 내부에 열린 공간(630)이 형성되는 경우를 나타낸 도면이다. 즉, 도 6c는 4개의 삼각기둥 형상을 가지는 제2 유전체(611, 612, 613, 614)가 공간(630)을 둘러싸는 안테나 어레이(600) 구조를 도시한다.
- [114] 일실시예에 따르면 상기 각각의 제2 유전체(611, 612, 613, 614)는 서로 특정 거리만큼 이격되어 배치될 수 있으며, 이에 따라 상기 제2 유전체(611, 612, 613, 614)가 에워싸는 공간(630)은 열린 공간으로 형성될 수 있다.
- [115] 일실시예에 따르면 제1 급전부(621)는 도면부호 614의 제2 유전체에 배치될 수 있으며, 제2 급전부(622)는 도면부호 613의 제2 유전체에 배치될 수 있다. 이 경우, 상기 제1 급전부(621)가 배치되는 제2 유전체(612)의 연장선과 제2 급전부(622)가 배치되는 제2 유전체(613)의 연장선은 서로 수직일 수 있다.
- [116]
- [117] 도 7은 본 발명의 실시예에 따라 16개의 안테나 어레이를 포함하는 안테나 모듈을 나타낸 도면이다.
- [118] 앞서 개시한 바와 같이 일실시예에 따르면 하나의 안테나 모듈(700)은 복수개의 안테나 어레이를 포함할 수 있으며, 도 7은 16개의 안테나 어레이(4*4 안테나 어레이 배열)가 하나의 안테나 모듈(700)에 배치된 경우를 나타낸 도면이다.
- [119] 일실시예에 따르면 각각의 안테나 어레이는 제1 유전체(711)에서 제1 길이만큼 이격되어 배치되는 제1 방사체(720)와 상기 제1 방사체(720)와 제2 길이만큼 이격되며, 상기 제1 유전체(711)와 상기 제1 길이만큼 이격되어 배치되는 제2 방사체(722)를 포함할 수 있다.
- [120] 일실시예에 따르면, 상기 제1 방사체(720)는 제1 급전부(730)와 제2 급전부(732)를 통해 RF 신호를 공급받을 수 있으며, 상기 제2 방사체(722)는 제3 급전부(734)와 제4 급전부(736)를 통해 RF 신호를 공급받을 수 있다.
- [121] 일실시예에 따르면, 상기 제1 급전부(730) 및 제3 급전부(734)는 상기 제1 유전체(711)의 상단면에 배치되는 제1 분배기(740)를 통해 무선통신칩(미도시)으로부터 공급되는 RF 신호를 공급받을 수 있으며, 상기 제2 급전부(732) 및 제4 급전부(736)는 제2 분배기(742)를 통해 무선통신칩으로부터 공급되는 RF 신호를 공급받을 수 있다. 이 경우 상기 제1 급전부 및 제3 급전부를

통해 방사체에 공급되는 RF 신호는 수평편파와 관련된 RF 신호일 수 있으며, 제2 급전부 및 제4 급전부를 통해 방사체에 공급되는 RF 신호는 수직편파와 관련된 RF 신호일 수 있다. (또는 이와 반대일 수 있다. 즉, 제1 급전부 및 제3 급전부를 통해 방사체에 공급되는 RF 신호는 수직편파와 관련된 RF 신호이며, 제2 급전부 및 제4 급전부를 통해 방사체에 공급되는 RF 신호는 수평편파와 관련된 RF 신호일 수 있다.)

- [122] 일실시에에 따르면 각각의 안테나 어레이 사이에는 각각의 안테나 어레이간 아이솔레이션을 유지하기 위해 격벽(750)이 배치될 수 있다. 상기 격벽(750)은 금속물질을 포함할 수 있으며, 상기 격벽(750)을 통해 각각의 안테나 어레이 구조 사이에 동일 편파(수평 편파 또는 수직 편파)의 아이솔레이션을 향상시킬 수 있다.
- [123] 일실시에에 따르면 본 발명에 따른 안테나 모듈(700) 구조는 차세대 이동 통신시스템에서 이용되는 기지국에 배치될 수 있으며, 상기 기지국은 상기 안테나 모듈(700)을 통해 MU-MIMO (multiple user multiple input multiple output), massive-MIMO 등 다양한 통신 방식을 운용할 수 있다.
- [124]
- [125] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시 예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 즉 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명의 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다. 또한 상기 각각의 실시 예는 필요에 따라 서로 조합되어 운용할 수 있다. 예컨대, 본 발명에서 제안하는 방법들의 일부분들이 서로 조합되어 기지국과 단말이 운용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 적어도 하나의 안테나 어레이를 포함하는 안테나 모듈에 있어서,
 상기 안테나 어레이는,
 플레이트 형상을 가지는 제1 유전체;
 상기 제1 유전체의 상단면에 배치되어, 상단면이 상기 제1 유전체의
 상단면과 기설정된 제1 길이만큼 이격되도록 형성된 제2 유전체;
 상기 제2 유전체의 상단면에 배치되는 제1 방사체; 및
 상기 제1 유전체 및 상기 제2 유전체에 배치되어 상기 제1 방사체에 RF
 신호를 공급하는 급전부를 포함하는 것을 특징으로 하는,
 안테나 모듈.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 급전부는,
 상기 제2 유전체의 상단면까지 연장되어 상기 제1 방사체로 수평편파와
 관련된 RF 신호를 공급하는 제1 급전부; 및
 상기 제2 유전체의 상단면까지 연장되어 상기 제1 방사체로 수직편파와
 관련된 RF 신호를 공급하는 제2 급전부를 포함하며,
 상기 제2 유전체 상단면에서 상기 제1 급전부와 상기 제2 급전부의
 연장선은 서로 수직인 것을 특징으로 하는,
 안테나 모듈.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 제1 길이는 상기 제1 방사체를 통해 방사되는 전파의 파장에
 기반하여 결정되는 것을 특징으로 하는,
 안테나 모듈.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 급전부와 상기 제1 방사체는 기설정된 제2 길이만큼 이격되어
 배치되고, 상기 제2 길이는 상기 제1 방사체를 통해 방사되는 전파의
 주파수에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 하는,
 안테나 모듈.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 제1 유전체의 상단면과 상기 공간을 통해 마주하는 상기 제2
 유전체의 하단면에 배치되는 제2 방사체를 더 포함하며,
 상기 제2 유전체는 상기 제2 유전체의 외곽을 따라 내부에 공간이
 형성되고, 상기 제1 방사체와 상기 제2 방사체는 비아(via)를 통해 서로
 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는,
 안테나 모듈.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
 상기 제1 유전체의 상단면에 상기 제2 유전체와 기설정된 제2 길이만큼

이격되도록 배치되고, 상단면이 상기 제1 유전체의 상단면과 상기 제1 길이만큼 이격되도록 형성된 제3 유전체;
 상기 제3 유전체의 상단면에 배치되는 제2 방사체; 및
 상기 RF 신호를 분배하는 분배기를 더 포함하며,
 상기 급전부는 상기 분배기를 통해 분배되는 RF 신호를 상기 제1 방사체와 상기 제2 방사체에 각각 공급하는 것을 특징으로 하는,
 안테나 모듈.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
 상기 제1 유전체의 상단면에 상단면이 상기 제1 유전체의 상단면과 기설정된 제3 길이만큼 이격되도록 배치되는 적어도 하나의 제3 유전체를 더 포함하고,
 상기 제2 유전체는 높이가 상기 제1 길이인 기둥형상으로 상기 제1 유전체의 상단면에 적어도 하나 배치되며, 상기 제1 방사체는 상기 적어도 하나의 제2 유전체의 상단면에 배치되며, 상기 급전부는 상기 제3 유전체의 상단면까지 연장되어 배치되는 것을 특징으로 하는,
 안테나 모듈.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
 상기 제3 길이는 상기 제1 길이보다 짧으며, 상기 제1 길이와 상기 제3 길이의 차이는 상기 제1 방사체를 통해 방사되는 전파의 주파수 또는 상기 제1 방사체와 상기 급전부가 중첩되는 면적에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 하는,
 안테나 모듈.

[청구항 9] 제1항에 있어서,
 상기 제1 유전체의 하단면에 배치되어 상기 제1 유전체에 형성된 비아(via)를 통해 상기 급전부로 RF신호를 공급하는 무선통신칩 또는 회로기판을 더 포함하는,
 안테나 모듈.

[청구항 10] 복수개의 안테나 어레이를 포함하는 기지국에 있어서,
 상기 안테나 어레이는,
 플레이트 형상을 가지는 제1 유전체;
 상기 제1 유전체의 상단면에 배치되어, 상단면이 상기 제1 유전체의 상단면과 기설정된 제1 길이만큼 이격되도록 형성된 제2 유전체;
 상기 제2 유전체의 상단면에 배치되는 제1 방사체; 및
 상기 제1 유전체 및 상기 제2 유전체에 배치되어 상기 제1 방사체에 RF 신호를 공급하는 급전부를 포함하는 것을 특징으로 하는,
 기지국.

[청구항 11] 제10항에 있어서,
 상기 급전부는,

상기 제2 유전체의 상단면까지 연장되어 상기 제1 방사체로 수평편파와 관련된 RF 신호를 공급하는 제1 급전부; 및
 상기 제2 유전체의 상단면까지 연장되어 상기 제1 방사체로 수직편파와 관련된 RF 신호를 공급하는 제2 급전부를 포함하며,
 상기 제2 유전체 상단면에서 상기 제1 급전부와 상기 제2 급전부의 연장선은 서로 수직인 것을 특징으로 하는,
 기지국.

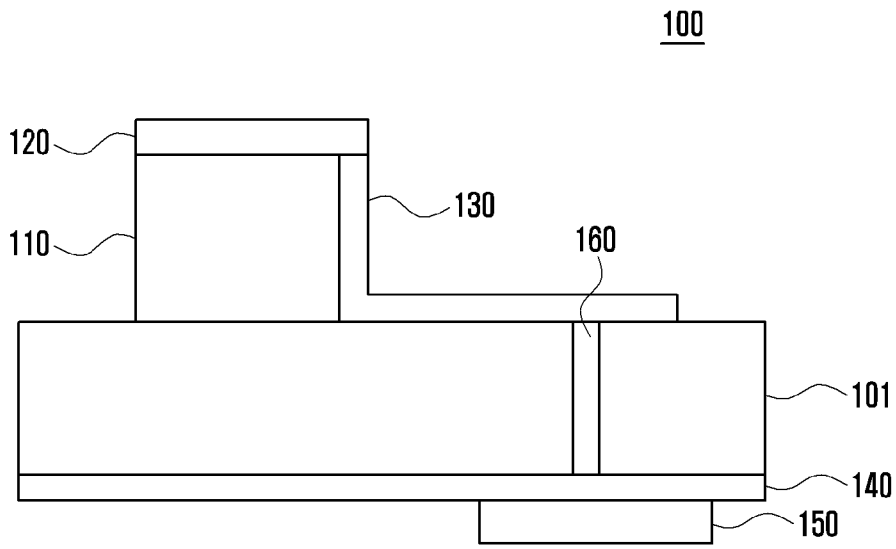
[청구항 12] 제10항에 있어서,
 상기 제1 유전체의 상단면과 상기 공간을 통해 마주하는 상기 제2 유전체의 하단면에 배치되는 제2 방사체를 더 포함하고,
 상기 제2 유전체는 상기 제2 유전체의 외곽을 따라 내부에 공간이 형성되며, 상기 제1 방사체와 상기 제2 방사체는 비아(via)를 통해 서로 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는,
 기지국.

[청구항 13] 제10항에 있어서,
 상기 제1 유전체의 상단면에 상기 제2 유전체와 기설정된 제2 길이만큼 이격되도록 배치되고, 상단면이 상기 제1 유전체의 상단면과 상기 제1 길이만큼 이격되도록 형성된 제3 유전체;
 상기 제3 유전체의 상단면에 배치되는 제2 방사체; 및
 상기 RF 신호를 분배하는 분배기를 더 포함하며,
 상기 급전부는 상기 분배기를 통해 분배되는 RF 신호를 상기 제1 방사체와 상기 제2 방사체에 각각 공급하는 것을 특징으로 하는,
 기지국.

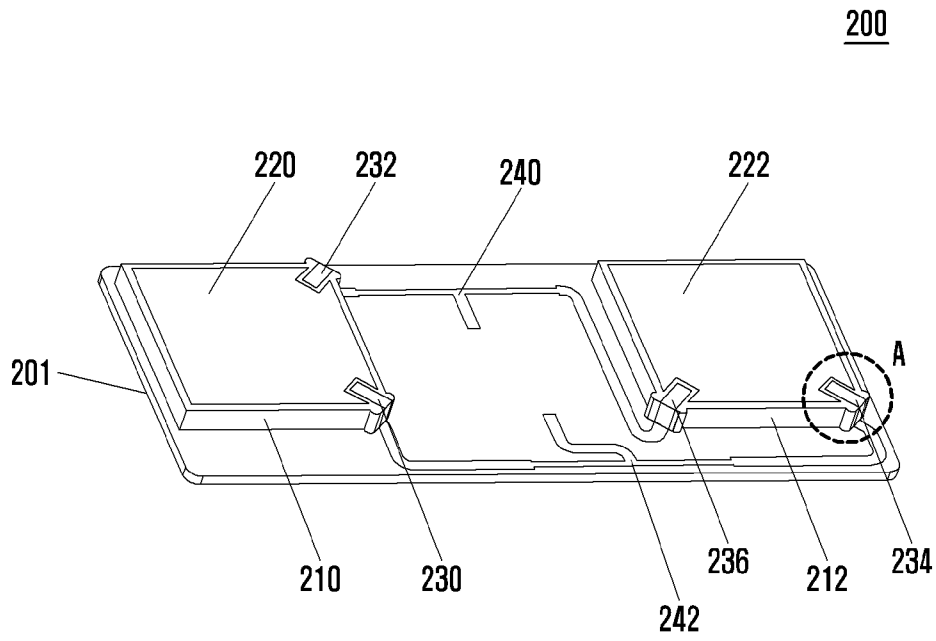
[청구항 14] 제10항에 있어서,
 상기 제1 유전체의 상단면에, 상단면이 상기 제1 유전체의 상단면과 기설정된 제3 길이만큼 이격되도록 배치되는 적어도 하나의 제3 유전체를 더 포함하고,
 상기 제2 유전체는 높이가 상기 제1 길이인 기둥형상으로 상기 제1 유전체의 상단면에 적어도 하나 배치되며, 상기 제1 방사체는 상기 적어도 하나의 제2 유전체의 상단면에 배치되며, 상기 급전부는 상기 제3 유전체의 상단면까지 연장되어 배치되는 것을 특징으로 하는,
 기지국.

[청구항 15] 제10항에 있어서,
 상기 제1 유전체의 하단면에 배치되어 상기 제1 유전체에 형성된 비아(via)를 통해 상기 급전부로 RF 신호를 공급하는 무선통신칩 또는 회로기판을 더 포함하는,
 기지국.

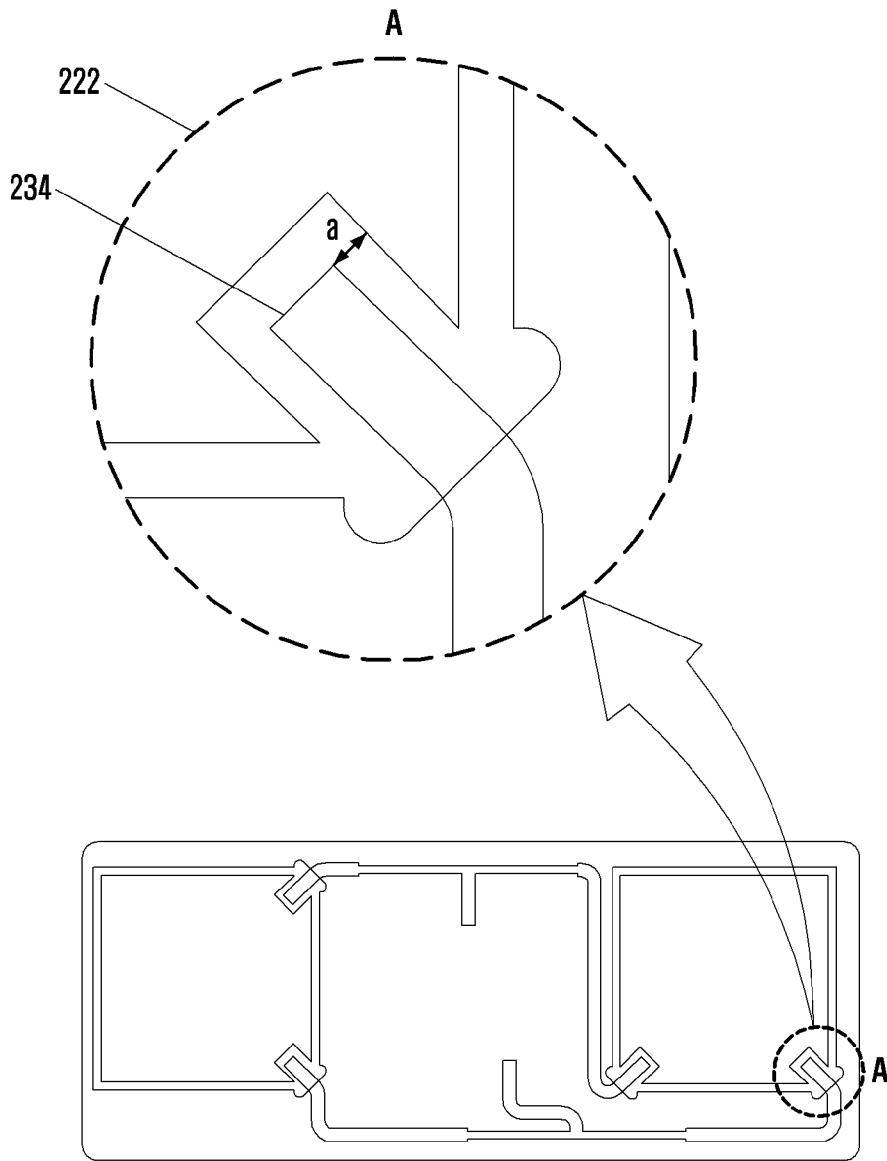
[도 1]



[도 2a]

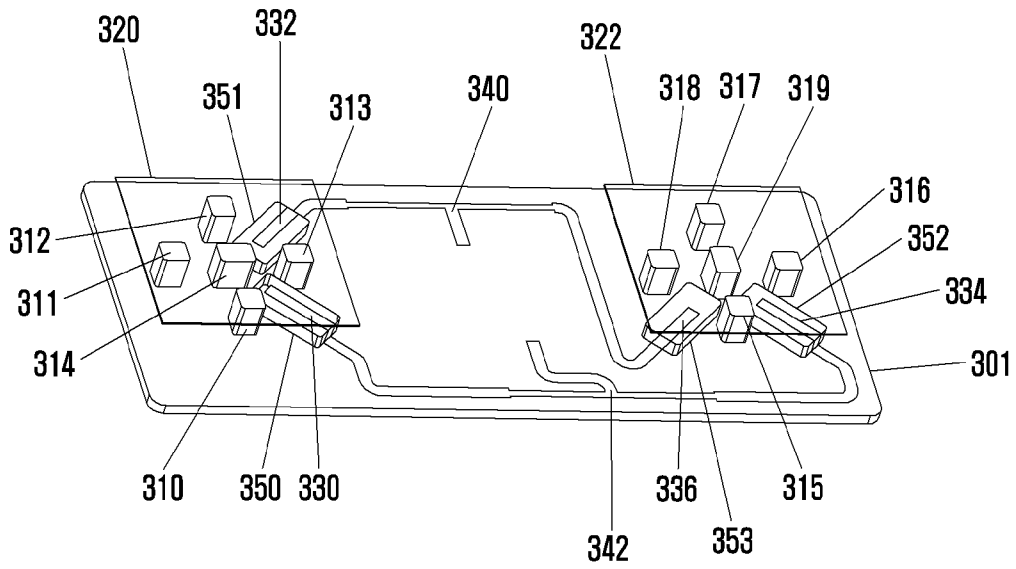


[도2b]



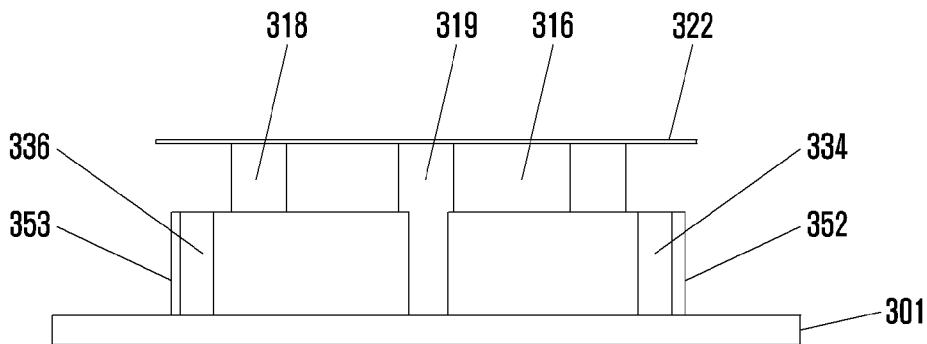
[도3a]

300

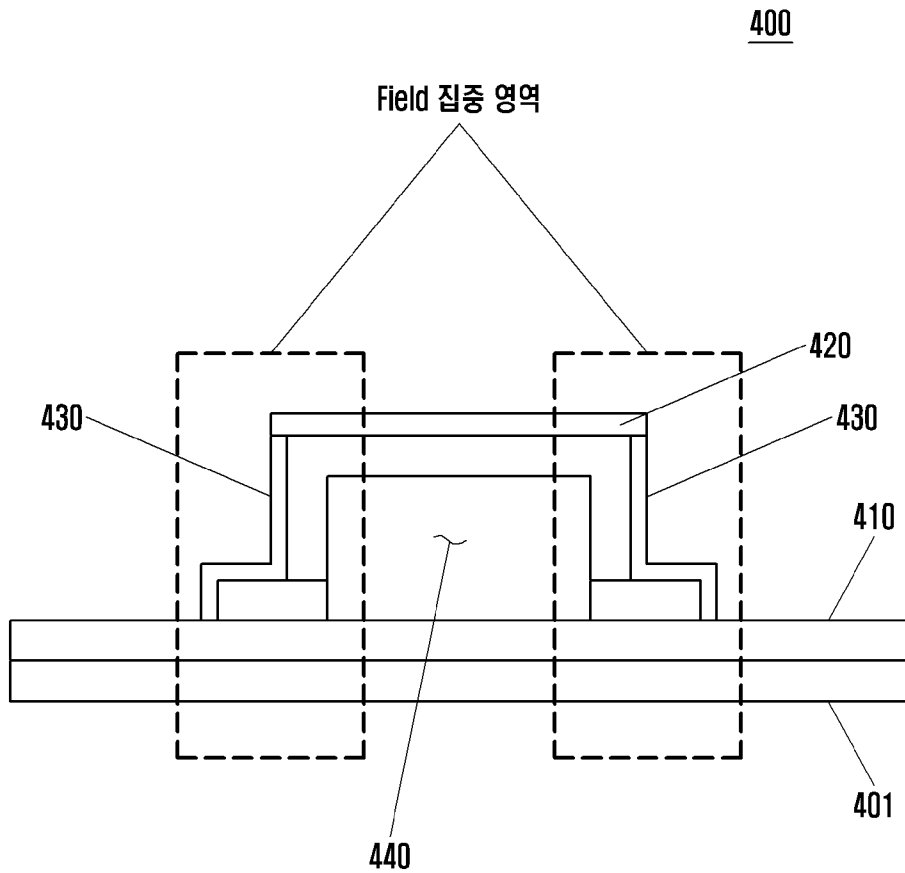


[도3b]

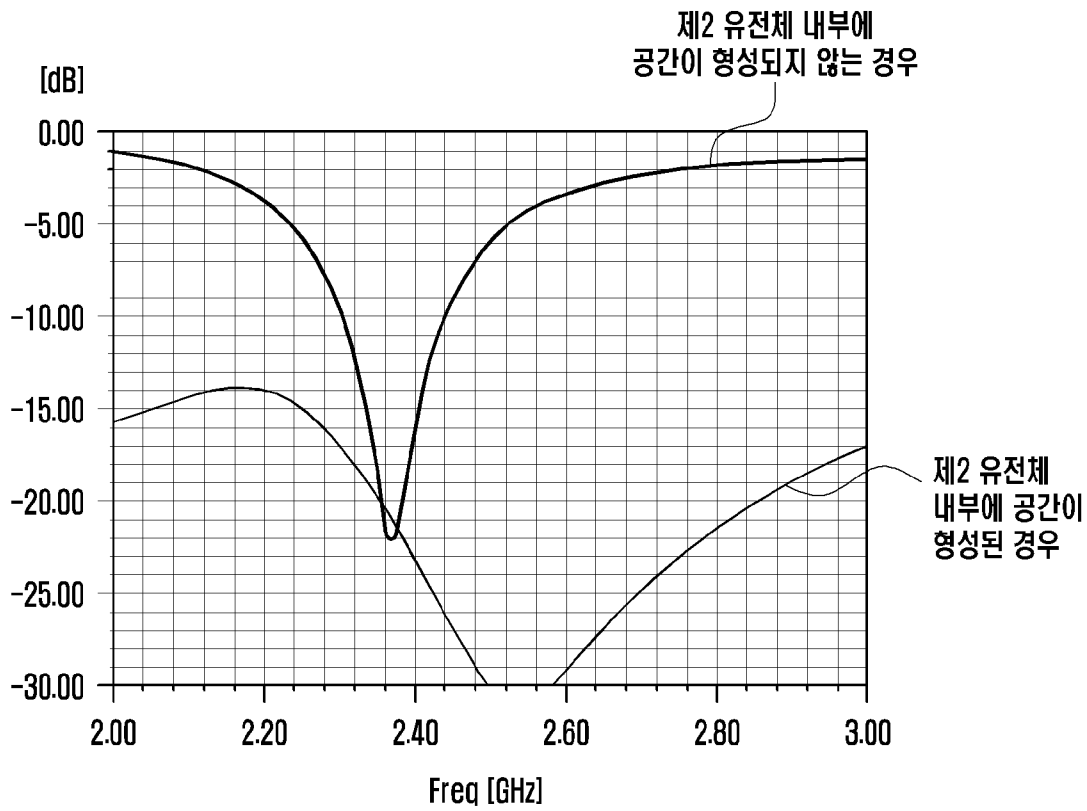
300



[도4a]

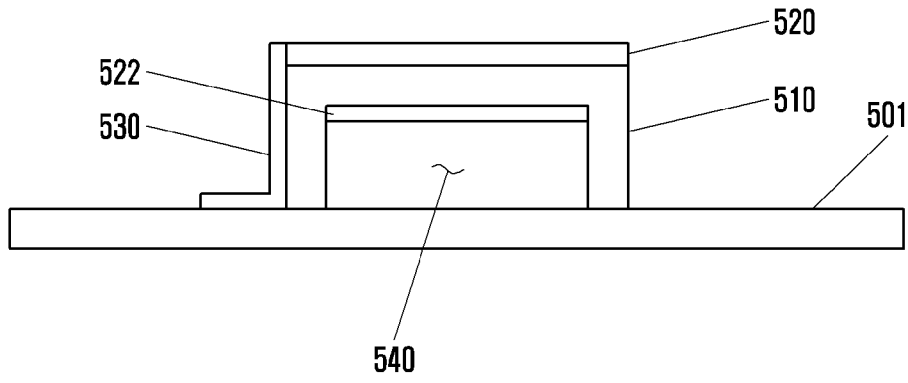


[도4b]

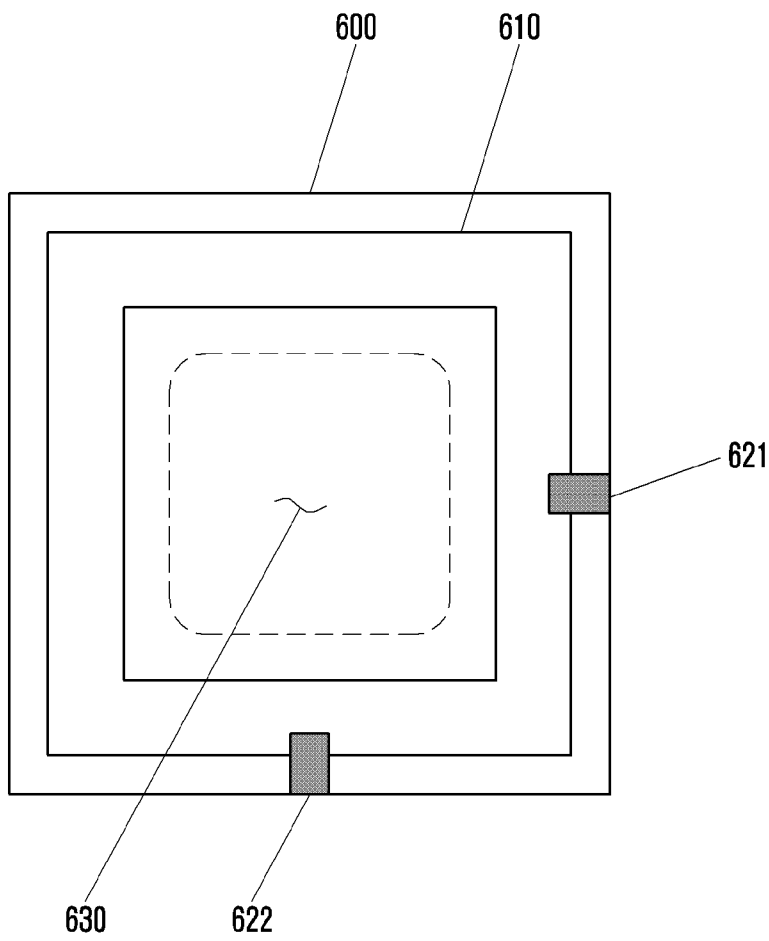


[도5]

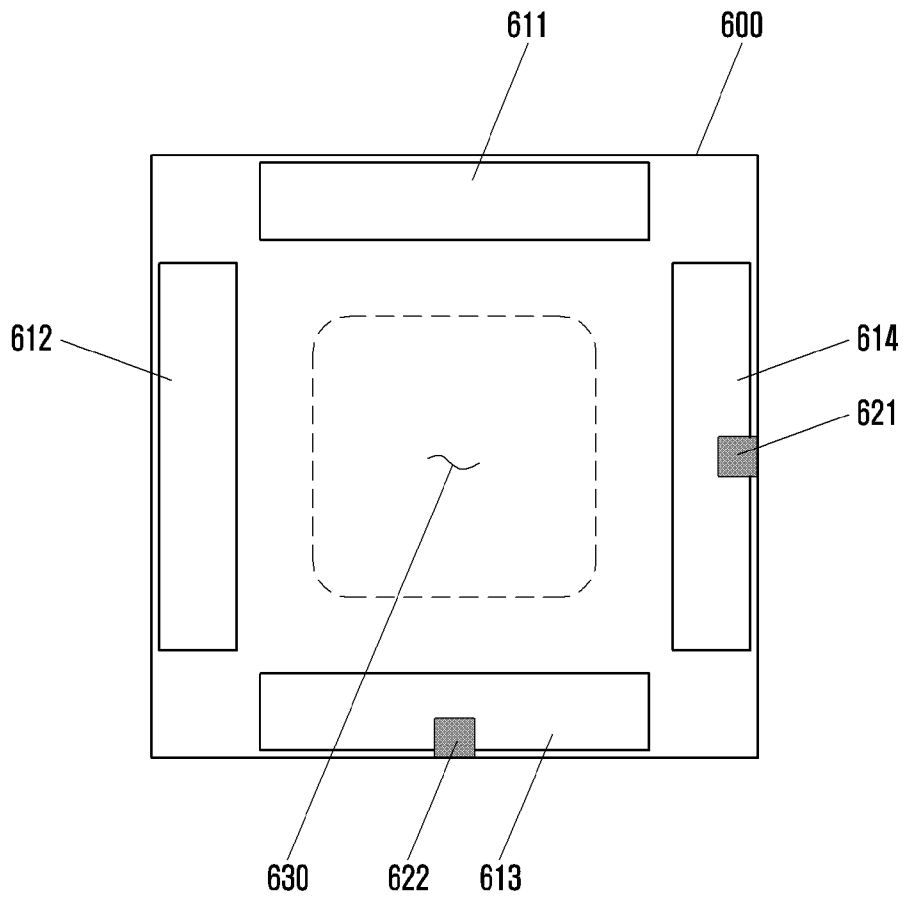
500



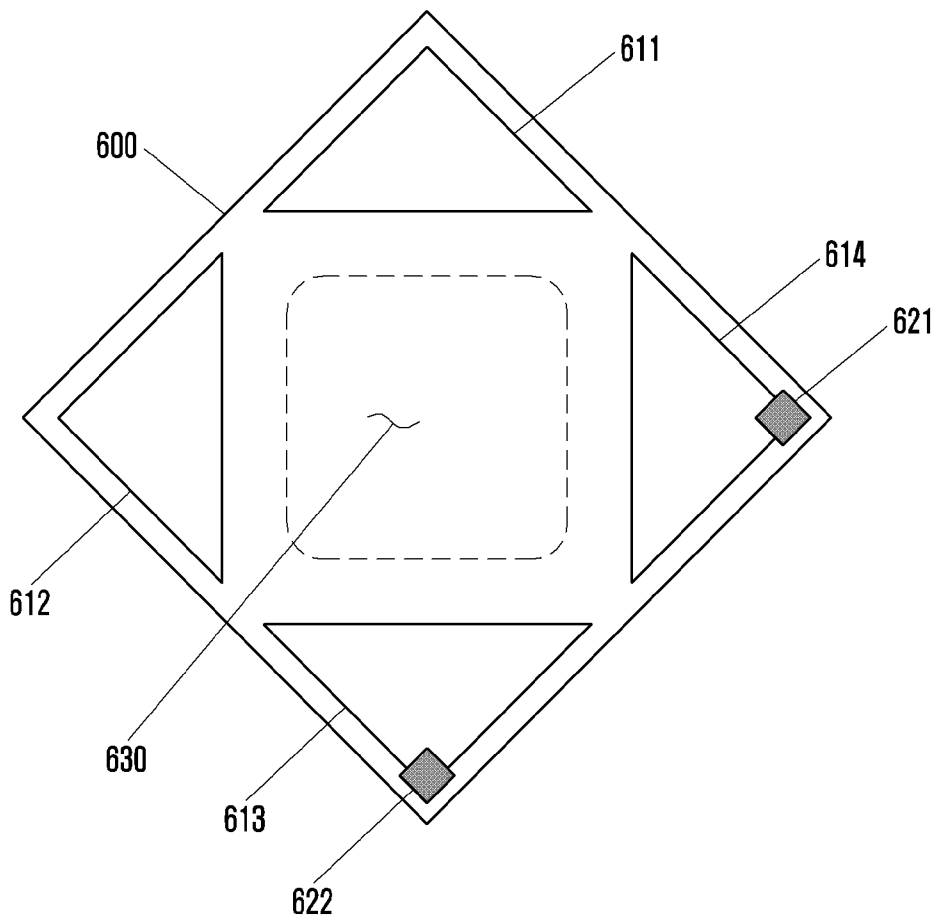
[도6a]



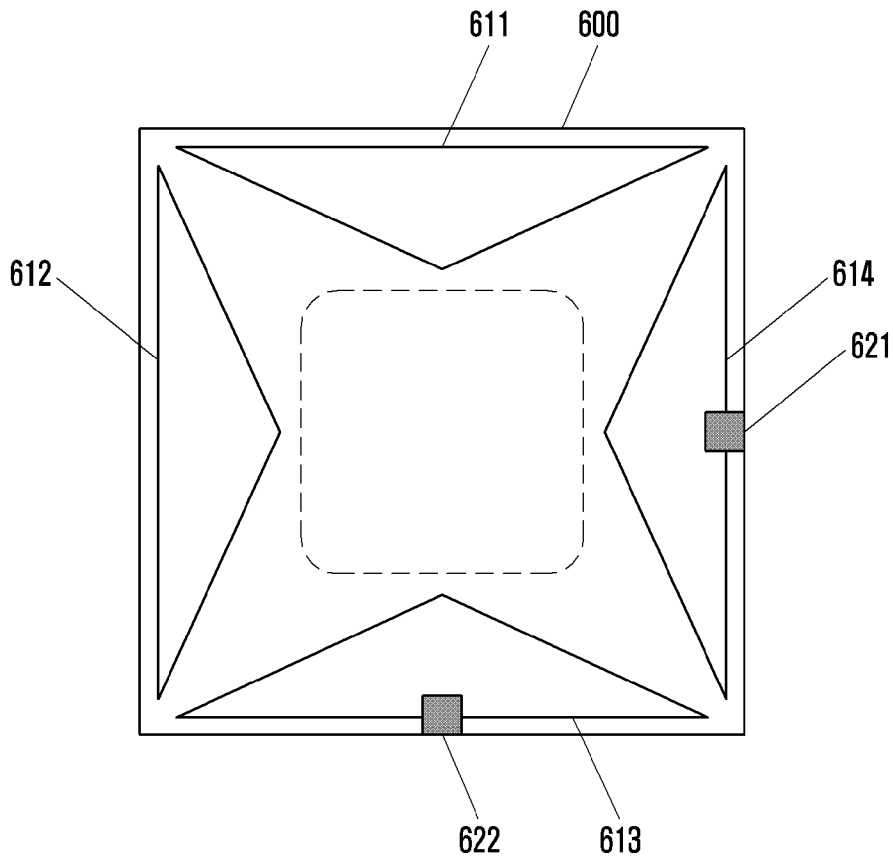
[도6b]



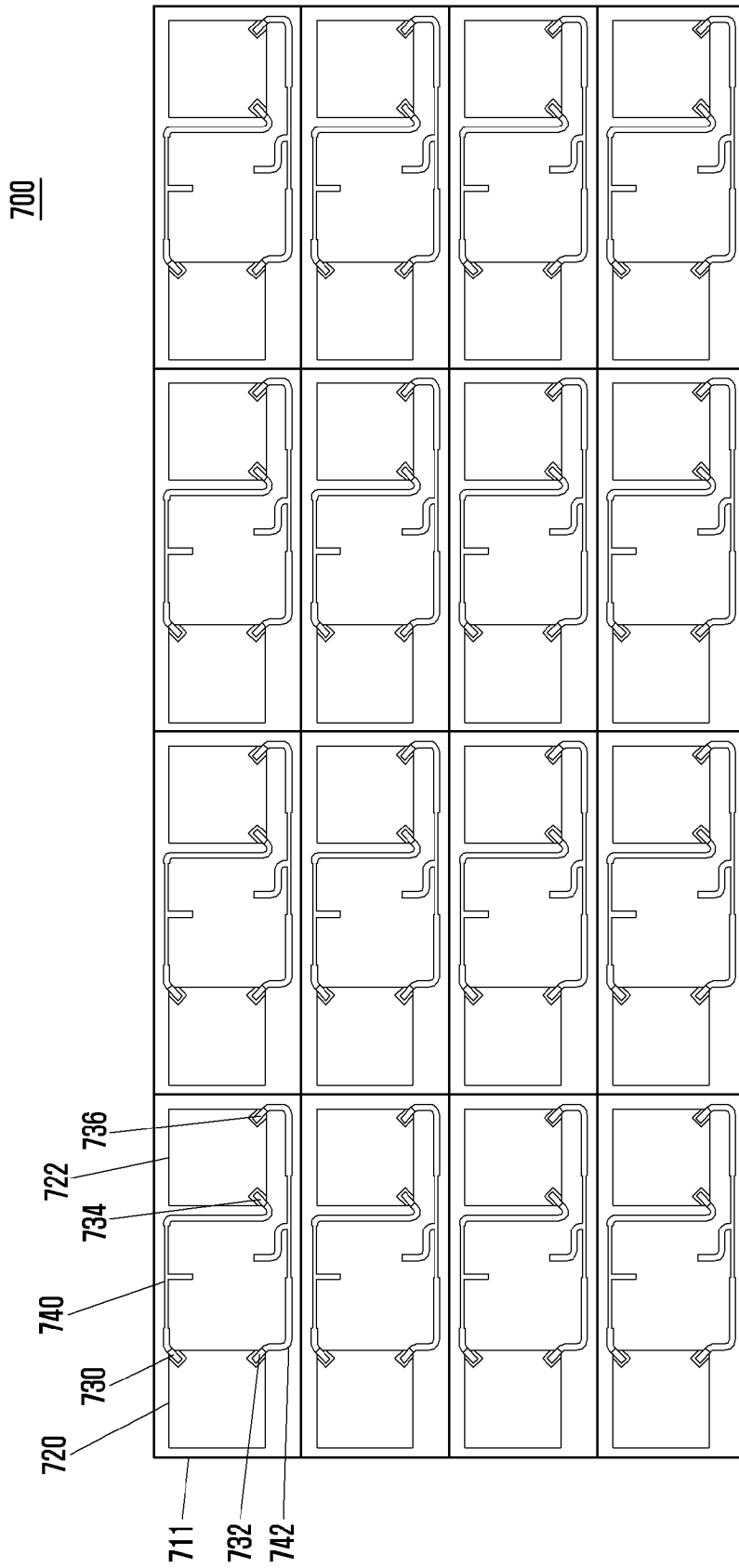
[도6c]



[도6d]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/000539

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 21/00(2006.01)i, H01Q 1/24(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 21/00; H01Q 13/08; H01Q 15/00; H01Q 21/24; H01Q 21/28; H01Q 3/00; H01Q 9/04; H01Q 1/24; H01Q 1/46

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: antenna, dielectric, radiator, feeding unit, space, via

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2010-0053115 A (IUCF-HYU (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HANYANG UNIVERSITY) et al.) 20 May 2010 See paragraphs [0026]-[0030], [0041]-[0044] and figures 1, 3-4.	1,3,6,10,13
Y		2,4-5,9,11-12,15
A		7-8,14
Y	JP 3384903 B2 (YOKOWO CO., LTD. et al.) 10 March 2003 See paragraphs [0007]-[0011] and figures 1, 3, 7-8.	2,11
Y	JP 11-074721 A (MURATA MFG. CO., LTD.) 16 March 1999 See paragraphs [0016]-[0017] and figure 1.	4
Y	US 2016-0190704 A1 (TRIMBLE NAVIGATION LIMITED) 30 June 2016 See paragraphs [0037], [0043]-[0045] and figures 1-2.	5,12
Y	KR 10-2010-0030025 A (LS MTRON LTD.) 18 March 2010 See paragraph [0023] and figures 1-6.	9,15



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

"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

22 APRIL 2019 (22.04.2019)

Date of mailing of the international search report

22 APRIL 2019 (22.04.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/000539

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2010-0053115 A	20/05/2010	KR 10-1023962 B1	28/03/2011
JP 3384903 B2	10/03/2003	JP 08-222946 A	30/08/1996
JP 11-074721 A	16/03/1999	None	
US 2016-0190704 A1	30/06/2016	EP 3241257 A1 EP 3241257 B1 US 9590314 B2 WO 2016-109403 A1	08/11/2017 24/10/2018 07/03/2017 07/07/2016
KR 10-2010-0030025 A	18/03/2010	None	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H01Q 21/00(2006.01)i, H01Q 1/24(2006.01)i, H01Q 1/46(2006.01)i

B. 조사된 분야
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H01Q 21/00; H01Q 13/08; H01Q 15/00; H01Q 21/24; H01Q 21/28; H01Q 3/00; H01Q 9/04; H01Q 1/24; H01Q 1/46

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: 안테나, 유전체, 방사체, 급전부, 공간, 비아

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2010-0053115 A (한양대학교 산학협력단 등) 2010.05.20 단락 [0026]-[0030], [0041]-[0044] 및 도면 1, 3-4 참조.	1, 3, 6, 10, 13
Y A		2, 4-5, 9, 11-12, 15 7-8, 14
Y	JP 3384903 B2 (YOKOWO CO., LTD. 등) 2003.03.10 단락 [0007]-[0011] 및 도면 1, 3, 7-8 참조.	2, 11
Y	JP 11-074721 A (MURATA MFG CO., LTD.) 1999.03.16 단락 [0016]-[0017] 및 도면 1 참조.	4
Y	US 2016-0190704 A1 (TRIMBLE NAVIGATION LIMITED) 2016.06.30 단락 [0037], [0043]-[0045] 및 도면 1-2 참조.	5, 12
Y	KR 10-2010-0030025 A (엘에스엠트론 주식회사) 2010.03.18 단락 [0023] 및 도면 1-6 참조.	9, 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
 “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 2019년 04월 22일 (22.04.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 04월 22일 (22.04.2019)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 장기정 전화번호 +82-42-481-8364
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2010-0053115 A	2010/05/20	KR 10-1023962 B1	2011/03/28
JP 3384903 B2	2003/03/10	JP 08-222946 A	1996/08/30
JP 11-074721 A	1999/03/16	없음	
US 2016-0190704 A1	2016/06/30	EP 3241257 A1	2017/11/08
		EP 3241257 B1	2018/10/24
		US 9590314 B2	2017/03/07
		WO 2016-109403 A1	2016/07/07
KR 10-2010-0030025 A	2010/03/18	없음	