



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년01월10일
(11) 등록번호 10-2486593
(24) 등록일자 2023년01월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 21/22 (2018.01) H01Q 1/46 (2006.01)
H01Q 15/14 (2006.01) H01Q 9/04 (2018.01)
(52) CPC특허분류
H01Q 21/22 (2018.05)
H01Q 1/46 (2018.05)
(21) 출원번호 10-2017-0175527
(22) 출원일자 2017년12월19일
심사청구일자 2020년12월16일
(65) 공개번호 10-2019-0074126
(43) 공개일자 2019년06월27일
(56) 선행기술조사문헌
KR100922230 B1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
삼성전자 주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
포항공과대학교 산학협력단
경상북도 포항시 남구 청암로 77 (지곡동)
(72) 발명자
이정엽
경기도 용인시 기흥구 흥덕3로 20, 1210동 201호
(영덕동, 흥덕마을신동아파밀리에아파트)
박준호
경상북도 포항시 남구 효자로118번길 36, 502호(효자동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인광엔장

전체 청구항 수 : 총 10 항

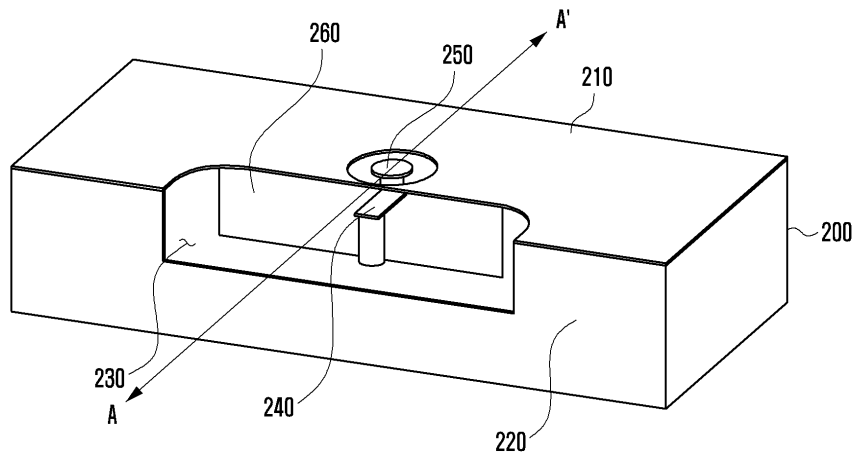
심사관 : 변종길

(54) 발명의 명칭 수직편파 방사를 지원하는 안테나 모듈 및 이를 포함하는 전자장치

(57) 요약

본 발명은 4G 시스템 이후 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G 통신 시스템을 IoT 기술과 융합하는 통신 기법 및 그 시스템에 관한 것이다. 또한 본 발명은 상기 안테나 모듈의 상면을 구성하며 일측면에 제1 개구면이 형성되어 있는 제1 플레이트, 상기 안테나 모듈의 측면을 구성하고, 상기 제1 플레이트와 접하여 상기 제1 플레이트와 제1 각도를 형성하며, 상기 제1 개구면이 연장되도록 일측면에 제2 개구면이 형성되어 있는 제2 플레이트 및 일면이 상기 제1 플레이트와 전기적으로 연결되며, 상기 제1 개구면 또는 상기 제2 개구면에 배치되는 급전부를 포함하는 안테나 모듈을 제공한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01Q 15/14 (2018.05)

H01Q 9/0407 (2013.01)

(72) 발명자

최두석

경기도 화성시 동탄면 동탄대로9길 19, 2633동
702(동탄2신도시 하우스디 더 레이크)

홍원빈

서울특별시 서초구 효령로72길 57, 7층 A-702호(서
초동, 서초트라팰리스)

이영주

서울특별시 광진구 아차산로 431, 101동 2402호(구
의동, 강변에스케이뷰)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060095372 A*

KR1020160034011 A*

US20140009355 A1*

US20150380809 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

안테나 모듈에 있어서,

복수개의 레이어가 적층되고, 일측면에 슬롯(slot)이 형성되어 있는 다층 레이어;

상기 슬롯에 배치되는 제1 급전부;

상기 다층 레이어 내부에 배치되며, 상기 제1 급전부로부터 기설정된 제1 거리만큼 이격되어 배치되는 반사체;

상기 다층 레이어의 일측면으로부터 기설정된 제2 거리 만큼 이격되어 배치되는 적어도 하나의 패치 안테나; 및

상기 적어도 하나의 패치 안테나와 전기적으로 연결되며 상기 슬롯에 배치되는 제2 급전부를 포함하는,

안테나 모듈.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 슬롯은 상기 다층 레이어의 상단 레이어의 일측면으로부터 연속적으로 기설정된 레이어의 일측면까지 연장되어 형성되는 것을 특징으로 하는,

안테나 모듈.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제1 급전부는 상기 슬롯 내에서 상기 다층 레이어의 외곽을 따라 배치되는 것을 특징으로 하는,

안테나 모듈.

청구항 10

삭제

청구항 11

제7항에 있어서,
 상기 다층 레이어의 상단 레이어에 배치되는 제1 그라운드 패드를 더 포함하며,
 상기 제1 급전부는 상기 제1 그라운드 패드와 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는,
 안테나 모듈.

청구항 12

제7항에 있어서,
 상기 슬롯은 상기 다층 레이어의 상단면에서 볼 때, 직사각형의 형상을 가지며, 상기 직사각형의 각 변 길이는
 상기 안테나 모듈의 공진 주파수에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 하는,
 안테나 모듈.

청구항 13

제12항에 있어서,
 상기 슬롯의 모서리는 테이퍼링(tapering) 가공되는 것을 특징으로 하는,
 안테나 모듈.

청구항 14

삭제

청구항 15

제7항에 있어서,
 상기 다층 레이어의 상단 레이어에 배치되는 제2 그라운드 패드를 더 포함하며,
 상기 제2 급전부는 상기 제2 그라운드 패드와 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는,
 안테나 모듈.

청구항 16

안테나 모듈을 포함하는 전자장치에 있어서,
 상기 안테나 모듈은,
 복수개의 레이어가 적층되어 있고, 일측면에 슬롯(slot)이 형성되어 있는 다층 레이어;
 상기 슬롯에 배치되는 급전부;
 상기 다층 레이어 내부에 배치되며, 상기 급전부로부터 기설정된 제1 거리만큼 이격되어 배치되는 반사체;
 상기 다층 레이어의 일측면으로부터 기설정된 제2 거리 만큼 이격되어 배치되는 적어도 하나의 패치 안테나; 및
 상기 적어도 하나의 패치 안테나와 전기적으로 연결되며 상기 슬롯에 배치되는 제2 급전부를 포함하며,
 상기 다층 레이어의 일측면은 상기 전자장치의 끝단과 마주하는 것을 특징으로 하는,
 전자장치.

청구항 17

제16항에 있어서,
 상기 슬롯은 상기 다층 레이어의 상단 레이어의 일측면으로부터 연속적으로 기설정된 레이어의 일측면까지 연장

되어 형성되는 것을 특징으로 하는,
전자장치.

청구항 18

◆청구항 18은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

제16항에 있어서,
상기 급전부는 상기 슬롯 내에서 상기 다층 레이어의 외곽을 따라 배치되는 것을 특징으로 하는,
전자장치.

청구항 19

삭제

청구항 20

제16항에 있어서,
상기 다층 레이어의 상단 레이어에 배치되는 그라운드 패드를 더 포함하며,
상기 급전부는 상기 그라운드 패드와 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는,
전자장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 수직편파를 방사할 수 있는 안테나 모듈 및 이를 포함하는 전자장치를 제공한다.

배경 기술

[0002] 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 경로 손실 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), 및SCMA(sparse code multiple access) 등이 개발되고 있다.

[0003] 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 요소 들이 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, 헬스 케어, 스마트 가전, 첨단의료서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.

[0004] 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 기술인 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 내용

해결하려는 과제

[0005] 앞서 개시한 바와 같이 5G 통신 시스템에서는 전파의 경로손실이 크다. 따라서 5G 통신을 이용하는 안테나 모듈의 구조는 4G 통신 시스템의 안테나 모듈 구조와는 다를 수 밖에 없다.

[0006] 상기 전파 경로손실을 극복하기 위해 고려되는 방안이 수직 편파를 발생시키는 안테나 모듈의 구조이다. 4G 통신 시스템에서는 수평 편파만을 통하더라도 단말과 기지국간 원활한 통신을 수행할 수 있다. 반면에, 초고주파를 이용하는 5G 통신 시스템에서는 수평 편파만으로는 단말과 기지국간 원활한 통신을 수행할 수 없다.

[0007] 따라서 본 발명에서는 상기의 문제점을 해결하기 위한 수직 편파를 발생할 수 있는 안테나 모듈 구조를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은 안테나 모듈의 상면을 구성하며 일측면에 제1 개구면이 형성되어 있는 제1 플레이트, 상기 안테나 모듈의 측면을 구성하고, 상기 제1 플레이트와 접하여 상기 제1 플레이트와 제1 각도를 형성하며, 상기 제1 개구면이 연장되도록 일측면에 제2 개구면이 형성되어 있는 제2 플레이트 및 일면이 상기 제1 플레이트와 전기적으로 연결되며, 상기 제1 개구면 또는 상기 제2 개구면에 배치되는 급전부를 포함하는 안테나 모듈을 제공한다.

[0009] 상기 급전부는, 상기 제1 플레이트를 따라 형성된 제1 급전부 및 상기 제2 플레이트를 따라 형성된 제2 급전부를 포함하며, 상기 제1 급전부와 상기 제2 급전부는 상기 제1 각도를 형성하며 전기적으로 연결될 수 있다.

[0010] 상기 안테나 모듈은 상기 제1 급전부로부터 제1 거리만큼 이격되어 배치되는 제1 반사체 및 상기 제2 급전부로부터 제2 거리만큼 이격되어 배치되는 제2 반사체를 더 포함할 수 있다.

[0011] 상기 제1 각도는 90° 일 수 있다.

[0012] 상기 제1 개구면과 상기 제2 개구면의 너비는 동일하며, 상기 제1 개구면과 상기 제2 개구면의 너비는 상기 안테나 모듈의 공진 주파수에 기반하여 결정될 수 있다.

[0013] 상기 제1 개구면과 상기 제2 개구면은 너비가 동일한 직사각형 형상을 가지며, 상기 제1 개구면과 상기 제2 개구면의 모서리는 테이퍼링(tapering) 가공될 수 있다.

[0014] 본 발명은 복수개의 레이어가 적층되고, 일측면에 슬롯(slot)이 형성되어 있는 다층 레이어 및 상기 슬롯에 배치되는 제1 급전부를 포함하는 안테나 모듈을 제공한다.

[0015] 상기 슬롯은 상기 다층 레이어의 상단 레이어의 일측면으로부터 연속적으로 기설정된 레이어의 일측면까지 연장되어 형성될 수 있다.

[0016] 상기 제1 급전부는 상기 슬롯 내에서 상기 다층 레이어의 외곽을 따라 배치될 수 있다.

[0017] 상기 안테나 모듈은 상기 다층 레이어 내부에 배치되며, 상기 제1 급전부로부터 기설정된 제1 거리만큼 이격되어 배치되는 반사체를 더 포함할 수 있다.

[0018] 상기 안테나 모듈은 상기 다층 레이어의 상단 레이어에 배치되는 제1 그라운드 패드를 더 포함하며, 상기 제1 급전부는 상기 제1 그라운드 패드와 전기적으로 연결될 수 있다.

[0019] 상기 슬롯은 상기 다층 레이어의 상단면에서 볼 때, 직사각형의 형상을 가지며, 상기 직사각형의 각 변 길이는

상기 안테나 모듈의 공진 주파수에 기반하여 결정될 수 있다.

- [0020] 상기 슬롯의 모서리는 테이퍼링(tapering) 가공될 수 있다.
- [0021] 상기 안테나 모듈은 상기 다층 레이어의 일측면으로부터 기설정된 제2 거리 만큼 이격되어 배치되는 적어도 하나의 패치 안테나 및 상기 적어도 하나의 패치 안테나와 전기적으로 연결되며 상기 슬롯에 배치되는 제2 급전부를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 안테나 모듈은 상기 다층 레이어의 상단 레이어에 배치되는 제2 그라운드 패드를 더 포함하며, 상기 제2 급전부는 상기 제2 그라운드 패드와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0023] 본 발명은 안테나 모듈을 포함하는 전자장치를 제공하고, 상기 안테나 모듈은, 복수개의 레이어가 적층되어 있고, 일측면에 슬롯(slot)이 형성되어 있는 다층 레이어 및 상기 슬롯에 배치되는 급전부를 포함하며, 상기 다층 레이어의 일측면은 상기 전자장치의 끝단과 마주할 수 있다.
- [0024] 상기 슬롯은 상기 다층 레이어의 상단 레이어의 일측면으로부터 연속적으로 기설정된 레이어의 일측면까지 연장되어 형성될 수 있다.
- [0025] 상기 급전부는 상기 슬롯 내에서 상기 다층 레이어의 외곽을 따라 배치될 수 있다.
- [0026] 상기 전자장치는 상기 다층 레이어 내부에 배치되며, 상기 급전부로부터 기설정된 거리만큼 이격되어 배치되는 반사체를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 전자장치는 상기 다층 레이어의 상단 레이어에 배치되는 그라운드 패드를 더 포함하며, 상기 급전부는 상기 그라운드 패드와 전기적으로 연결될 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명에 따른 경우, 안테나 모듈을 통해 수직 편파를 발생시킬 수 있다. 특히, 단말의 끝단과 같이 폭이 협소하여 수직 편파를 발생시키기 어려운 구조에서도 수직 편파를 발생시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1a는 본 발명의 일실시예에 따라 전자장치의 끝단으로 수직 편파를 발생시킬 수 있는 안테나 모듈 구조이다.
- 도 1b는 본 발명의 일실시예에 따라 전자장치의 상면으로 수직 편파를 발생시킬 수 있는 안테나 모듈 구조이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따라 수직 편파를 발생시킬 수 있는 안테나 모듈 구조이다.
- 도 3은 도 2에서 도시하고 있는 안테나 모듈 구조를 AA' 방향으로 절단한 측면도를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 도 2에서 도시하고 있는 안테나 모듈 구조를 위에서 바라본 모습을 나타낸 도면이다.
- 도 5는 도 2 내지 도 4에서 개시하고 있는 안테나 모듈 구조의 전기장 분포를 나타낸 도면이다.
- 도 6은 도 5에서 개시하고 있는 전기장 분포 특성을 나타낸 그래프이다.
- 도 7은 본 발명의 일실시예에 따라 수평 편파를 발생시킬 수 있는 안테나 모듈 구조이다.
- 도 8은 도 7에서 도시하고 있는 안테나 모듈 구조를 BB' 방향으로 절단한 측면도를 나타낸 도면이다.
- 도 9는 도 7 및 도 8에서 개시하고 있는 안테나 모듈 구조의 전기장 분포를 나타낸 도면이다.
- 도 10은 도 7 및 도 8에서 개시하고 있는 안테나 모듈 구조의 전기장 분포 특성을 나타낸 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 일실시예에 따라 수직 편파와 수평 편파를 모두 발생시킬 수 있는 안테나 모듈 구조이다.
- 도 12는 도 11에서 도시하고 있는 안테나 모듈 구조를 CC' 방향으로 절단한 측면도를 나타낸 도면이다.
- 도 13는 도 11에서 도시하고 있는 안테나 모듈 구조를 위에서 바라본 모습을 나타낸 도면이다.
- 도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 안테나 모듈이 전자장치에 배치된 모습을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 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.

- [0031] 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.
- [0032] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 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 구성요소를 지칭한다.
- [0033] 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 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 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.
- [0034] 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.
- [0035] 이 때, 본 실시예에서 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 실시예에서 '~부'는 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다.
- [0037] 일반적으로 안테나를 통해 방사되는 전파는 전계와 자계가 서로 직교하는 상태로 진행을 한다. 이 중 전계가 대지면에 대하여 수직인 전파를 수직 편파라고 한다. 반면에 전계가 대지면에 대하여 수평인 전파를 수평 편파라고 한다.
- [0038] 일 실시예에 따르면 패치 안테나를 통해 수직 편파 안테나 또는 수평 편파 안테나를 형성할 수 있다. 일례로 대지면에 수직 방향인 패치 안테나를 통해 수직 편파 안테나를 형성할 수 있으며, 대지면에 수평 방향인 패치 안테나를 통해 수평 편파 안테나를 형성할 수 있다.
- [0039] 한편, 최근 전자장치(스마트 폰 및 단말 포함)는 점점 소형화되는 경향성을 보이고 있으며, 특히 전자장치의 두께가 지속적으로 감소하고 있다. 따라서 낮은 두께로 인해 전자장치에 수평 편파 안테나는 탑재가 가능하나, 수

직 편파 안테나는 탑재가 불가능하다.

- [0040] 이에 따라 전자장치의 끝단과 같이 패치형의 수직 편파 안테나를 탑재하기 어려운 구조에서 수직 편파를 발생시킬 수 있는 안테나 구조가 요구되며, 본 발명에서는 이와 같은 문제를 해결하기 위한 안테나 구조를 제공하고자 한다.
- [0042] 도 1a는 본 발명의 일실시예에 따라 전자장치의 끝단으로 수직 편파를 발생시킬 수 있는 안테나 모듈 구조이다.
- [0043] 본 발명의 일실시예에 따른 안테나 모듈(100)은 상기 안테나 모듈을 상면을 구성하는 제1 플레이트(110) 및 상기 안테나 모듈(100)의 측면을 구성하고 상기 제1 플레이트(110)와 접하여 상기 제1 플레이트(110)와 제1 각도를 형성하는 제2 플레이트(120)를 포함할 수 있다. 일실시예에 따라 경우 상기 제1 플레이트(110)는 전자장치의 상면과 마주할 수 있으며, 상기 제2 플레이트(120)는 전자장치의 측면과 마주할 수 있다.
- [0044] 상기 제1 플레이트의 일측면에는 제1 개구면(115)이 형성될 수 있으며, 상기 제2 플레이트(120)의 일측면에는 상기 제1 개구면(115)이 연장되도록 제2 개구면(125)이 형성될 수 있다.
- [0045] 일실시예에 따르면 상기 제1 개구면(115)과 상기 제2 개구면(125)에 의하여 안테나 모듈(100)에 특정한 형상(도 1a에서는 직육면체 형상)을 가지는 개구부가 형성될 수 있다.
- [0046] 일실시예에 따르면 급전부(130)는 상기 제1 플레이트(110)와 전기적으로 연결되고, 상기 제1 개구면(115)과 상기 제2 개구면(125)을 통해 외부로 노출될 수 있다. 상기 급전부(130)는 통신회로(미도시)와 전기적으로 연결될 수 있으며, 상기 통신회로로부터 전류를 수신하여, 특정한 주파수를 가지는 전파를 방사할 수 있다.
- [0047] 일실시예에 따르면 상기 급전부(130)는 상기 제1 플레이트와 평행하도록 형성된 제1 급전부(132)와 상기 제2 플레이트와 평행하도록 형성된 제2 급전부(134)를 포함할 수 있다. 상기 제1 급전부(132)와 상기 제2 급전부(134)는 제1 각도를 형성하여 전기적으로 연결될 수 있다. 일실시예에 따르면 상기 제1 급전부(132)와 상기 제2 급전부(134)는 90°의 각도를 형성할 수 있다.
- [0048] 일실시예에 따르면, 상기 제1 급전부(132) 또는 상기 제2 급전부(134)에 흐르는 전류를 제어함으로써 제1 플레이트(110) 방향 또는 제2 플레이트(120) 방향으로 선택적으로 전파를 방사할 수 있다.
- [0049] 예를 들어, 도 1a에서 개시하고 있는 바와 같이 제2 급전부(134)에 흐르는 전류만을 여기(excitation)하는 경우, 제2 플레이트(120) 방향만으로 전파를 방사할 수 있다. 또한 이 경우 상기 제2 플레이트(120) 방향으로 방사되는 전파는 수직 편파일 수 있다. 도 1a와 같은 구조를 통해 수직 편파가 발생할 수 있다는 점은 도 5 및 도 6에 대한 설명으로 후술한다.
- [0050] 일실시예에 따르면, 도금 처리된 안테나 모듈 구조에서 상기 제1 개구면에 대응하는 제1 면과 상기 제2 개구면에 대응하는 제2 면의 도금을 제거하여 개구부를 형성할 수 있다.
- [0051] 일실시예에 따르면 상기 개구부에 배치되는 급전부(130)에 전류가 인가됨으로써 개구부에 특정한 형상을 가지는 전기 전류 벡터가 형성되며, 이에 따라 지면에 수직 방향의 전계가 형성될 수 있다.
- [0053] 도 1b는 본 발명의 일실시예에 따라 전자장치의 상면으로 수직 편파를 발생시킬 수 있는 안테나 모듈 구조이다.
- [0054] 도 1b에서 도시하고 있는 안테나 모듈 구조는 도 1a와 동일하다. 다만, 도 1b에서 통신회로는 제1 급전부(132)에 흐르는 전류만을 여기할 수 있으며, 이에 따라 안테나 모듈(100)은 제1 플레이트(110) 방향만으로 전파를 방사할 수 있다.
- [0055] 이 외의 도 1b에서 개시하고 있는 안테나 모듈 구성은 도 1a에서 개시하고 있는 안테나 모듈 구성과 동일 또는 유사할 수 있다.
- [0057] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따라 수직 편파를 발생시킬 수 있는 안테나 모듈 구조이다.
- [0058] 본 발명에 따른 안테나 모듈(200)은 복수개의 레이어가 적층되어 있는 구조일 수 있다. 예를 들어 복수개의 절연 레이어가 적층되어 있는 인쇄회로기판(Printed Circuit Board, PCB)일 수 있다. 복수개의 레이어가 적층되어 있는 다층 레이어(200)의 일측면(220)에는 슬롯(slot, 230)이 형성될 수 있다.
- [0059] 상기 슬롯(230)은 복수개의 레이어 중 일부 레이어에만 형성될 수 있다. 예를 들어 다층 레이어(200)의 최상단 레이어(210)의 일측면(220)으로부터 연속적으로 기설정된 레이어의 일측면까지 연장되어 형성될 수 있다.
- [0060] 일실시예에 따르면 다층 레이어(200)의 최상단 레이어(210)에서 아래방향으로 세 번째 레이어까지 일측면(220)

에 동일한 형상의 슬롯이 형성될 수 있으며, 최상단 레이어(210)에서 아래방향으로 네 번째 레이어부터 최하단 레이어까지는 슬롯이 형성되지 않을 수 있다.

- [0061] 일실시예에 따르면, 급전부(240)가 상기 슬롯(230)에 배치될 수 있다. 상기 급전부(240)는 상기 다층 레이어(200)의 외곽을 따라 배치될 수 있다. 보다 구체적인 급전부(240)의 형상은 도 3에 대한 설명을 통해 후술한다.
- [0062] 상기 급전부(240)에 전류가 인가되면, 상기 급전부(230)를 둘러싸는 상기 슬롯(230)을 따라 전기 전류(J surface current)의 벡터가 분포하며, 이에 따라 상기 다층 레이어(200)의 일측면(220) 방향으로 수직 편파의 방사가 가능할 수 있다. 따라서 상기 다층 레이어(200)를 포함하는 안테나 모듈을 통해 방사되는 전파의 주파수 특성은 슬롯(230)의 크기 및 형상에 기반하여 결정될 수 있다. 이에 대한 구체적인 설명은 도 4에 대한 설명을 통해 후술한다.
- [0063] 일실시예에 따르면, 다층 레이어(200) 내부에 배치되며, 상기 급전부(240)로부터 기설정된 거리만큼 이격되어 배치되는 반사체(260)를 더 포함할 수 있다. 상기 반사체(260)는 다층 레이어(200) 내부 방향으로 방사되는 전파를 다층 레이어(200)의 일측면(220) 바깥 방향으로 반사시켜 안테나 모듈의 게인값을 향상시킬 수 있다.
- [0064] 일실시예에 따르면, 상기 반사체(260)는 다양한 형상을 가질 수 있다. 또한, 상기 반사체(260)와 전파를 방사하는 급전부(240)간의 거리는 상기 급전부(240)를 통해 방사하고자 하는 주파수에 기반하여 결정될 수 있다.
- [0065] 일실시예에 따르면, 그라운드 패드(250)는 다층 레이어(200)의 최상단 레이어(210)에 배치될 수 있다. 예를 들어 최상단 레이어(210)에 coaxial 방식의 GSG(Ground Signal Ground) 패드를 배치하여 상기 다층 레이어(200)와 통신회로간 마운팅을 용이하게 할 수 있다. 일실시예에 따르면, 급전부(240)는 상기 그라운드 패드(250)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0066] 한편, 도 2에서 개시하고 있는 안테나 모듈 구조는 일실시예에 불과하므로 본 발명의 권리범위가 도 2에서 개시하고 있는 안테나 모듈 구조에 국한되어서는 안 될 것이다. 예를 들어 급전부(240)가 두 개 이상 상기 슬롯(230)에 배치될 수 있다.
- [0068] 도 3은 도 2에서 도시하고 있는 안테나 모듈 구조를 AA' 방향으로 절단한 측면도를 나타낸 도면이다.
- [0069] 도 3은 7개 레이어로 다층 레이어(200)가 구성된 경우를 나타낸 도면이다. 슬롯은 다층 레이어(200)의 최상단 레이어(210)로부터 아래 방향으로 세 번째 레이어까지 형성될 수 있다. 반면에 최상단 레이어(210)로부터 아래 방향으로 네 번째 레이어로부터 여섯 번째 레이어까지는 슬롯(230)이 형성되지 않을 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 다층 레이어(200)는 슬롯이 형성되는 레이어 영역(230)과 슬롯이 형성되지 않는 레이어 영역(220)으로 구분될 수 있다.
- [0070] 일실시예에 따르면 급전부(240)는 상기 슬롯이 형성되는 레이어 영역(230)에 배치될 수 있다. 상기 급전부(240)는 최상단 레이어(210)에 배치되는 그라운드 패드(250)와 최상단 레이어(210)의 아래 방향으로 첫 번째 레이어에서 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0071] 또한, 상기 급전부(240)는 최상단 레이어(210)의 아래 방향으로 첫 번째 레이어에서 슬롯이 형성되어 있는 상기 다층 레이어(200)의 일측면을 향해 연장되어 제1 급전부를 형성할 수 있으며, 상기 제1 급전부의 끝단에서 90°만큼 구부러져 최상단 레이어(210)의 아래 방향으로 세 번째 레이어까지 연장되어 제2 급전부를 형성할 수 있다. (제1 급전부와 제2 급전부로 급전부(240)를 나눠서 설명하였지만, 제1 급전부와 제2 급전부는 일물일 수 있다.) 일실시예에 따르면 상기 급전부(240)의 길이에 기반하여 안테나 모듈의 임피던스 매칭(impedance matching)을 구현할 수 있다.
- [0072] 도 3에서 개시하고 있는 안테나 모듈 구조와 도 1a, 도 1b에서 개시한 안테나 모듈 구조를 연계해볼 수 있다. 예를 들어, 도 3에서 최상단 레이어(210)의 아래 방향으로 첫 번째 레이어에서 세 번째 레이어까지 연장되어 형성된 제2 급전부에 전류가 여기되는 경우 도 1a에서 개시한 안테나 모듈 방사 구조가 될 수 있으며, 제1 급전부에 전류가 여기되는 경우는 도 1b에서 개시한 안테나 모듈 방사 구조가 될 수 있다.
- [0073] 반사체(260)는 상기 급전부(240)로부터 기설정된 거리만큼 이격되어 배치될 수 있다. 상기 급전부(240)에서 상기 반사체(260)를 향해 방사되는 전파는 상기 반사체(260)에 의해 반사될 수 있으며, 상기 반사체(260)에 의해 반사된 전파는 상기 슬롯이 형성되어 있는 레이어 영역(230)을 통해 안테나 모듈 외부로 방사될 수 있다. 일실시예에 따르면 슬롯이 형성되어 있지 않은 레이어 영역(220)은 그라운드 층으로 구성될 수 있다.
- [0075] 도 4는 도 2에서 도시하고 있는 안테나 모듈 구조를 위에서 바라본 모습을 나타낸 도면이다.

- [0076] 최상단 레이어(210)의 일측면에는 슬롯(230)이 형성될 수 있으며, 상기 슬롯(230)의 밑변길이 a, 높이 b를 가지는 직사각형 형상을 가질 수 있다. 일실시예에 따르면 상기 직사각형 형상에서 양쪽 모서리는 전파의 내부 반사를 최소화하기 위해 테이퍼링(tapering) 가공되어 라운드를 가질 수 있다.
- [0077] 앞서 개시한 바와 같이 상기 슬롯(230)을 통해 방사되는 전파의 주파수 특성은 슬롯(230)의 사이즈에 기반하여 결정될 수 있다. 예를 들어, a 값은 안테나 모듈의 공진 주파수 값에 기반하여 결정될 수 있으며, b 값은 안테나 모듈의 임피던스 대역폭에 기반하여 결정될 수 있다. 일실시예에 따르면 a 값은 b 값보다 클 수 있다.
- [0078] 일실시예에 따르면, 최상단 레이어(210)에는 그라운드 패드(250)가 배치될 수 있으며, 상기 그라운드 패드(250)는 최상단 레이어(210)에 형성되는 홀에 배치될 수 있다. 도 4에서는 그라운드 패드(250)와 홀이 원형상으로 형성된 경우를 도시하고 있으나, 본 발명의 권리범위가 이에 국한되어서는 안 될 것이며, 그라운드 패드(250)와 홀은 다양한 형상을 가질 수 있다.
- [0080] 도 5는 도 2 내지 도 4에서 개시하고 있는 안테나 모듈 구조의 전기장 분포를 나타낸 도면이다.
- [0081] 본 발명에서 개시하고 있는 안테나 모듈 구조에 따른 경우 지면과 수직방향인 전계를 형성할 수 있으며, 이에 따라 수직 편파를 방사할 수 있다. 본 발명의 일실시예에 따른 안테나 모듈은 지면과 수직 방향의 패치 안테나 없이도, 수직 편파를 발생시킬 수 있다. 따라서, 본 발명의 일실시예에 따른 안테나 모듈은 전자장치의 끝단과 같이 공간이 협소한 경우에도 효율적으로 수직 편파를 발생시킬 수 있다.
- [0083] 도 6은 도 5에서 개시하고 있는 전기장 분포 특성을 나타낸 그래프이다.
- [0084] 도 6에서 개시하고 있는 바와 같이 수직 편파가 수평 편파에 비해 개인값이 크므로, 도 2 내지 도 4에서 개시하고 있는 안테나 모듈 구조는 수직 편파 발생을 위한 안테나 모듈 구조임을 알 수 있다. 또한, 안테나 모듈의 끝단(또는 전자장치의 끝단, 도 6에서 위상이 90° 인 방향)에서도 수직 편파가 수평 편파보다 약 10dB 정도 개인값이 큰 것을 확인할 수 있다.
- [0086] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따라 수평 편파를 발생시킬 수 있는 안테나 모듈 구조이다.
- [0087] 수평 편파는 도 7에서 개시하고 있는 바와 같이 다층 레이어(700)를 구성하는 각 레이어에 복수개의 패치 안테나(720, 721, 722, 723, 724, 725)를 배치하여 발생시킬 수 있다.
- [0088] 다층 레이어(700)의 수직 방향으로 패치 안테나를 배치하는 것은 불가능하므로, 앞서 개시한 바와 같이 수직 편파는 슬롯 안테나를 이용하였다. 그러나 다층 레이어(700)에 수평 방향으로의 패치 안테나 배치는 가능하므로 수평 편파의 경우 복수개의 패치 안테나(720, 721, 722, 723, 724, 725)를 이용하여 발생시킬 수 있다.
- [0089] 일 실시예에 따르면 상기 복수개의 패치 안테나(720, 721, 722, 723, 724, 725)는 다층 레이어(700)의 일측면(740)으로부터 기설정된 거리만큼 이격되어 배치될 수 있다. 또한 상기 복수개의 패치 안테나(720, 721, 722, 723, 724, 725)는 비아(via)를 통해 서로 연결될 수 있다. 일실시예에 따르면 상기 복수개의 패치 안테나(720, 721, 722, 723, 724, 725)는 급전부(750)를 통해 상기 다층 레이어(700)의 최상단 레이어(710)에 배치되는 그라운드 패드(730)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0090] 상기 그라운드 패드(730)는 coaxial 방식의 GSG(Ground Signal Ground) 패드 일 수 있으며, 상기 다층 레이어(700)와 상기 급전부(750)에 전류를 인가하는 통신회로(미도시)간 마운팅을 용이하게 할 수 있다.
- [0092] 도 8은 도 7에서 도시하고 있는 안테나 모듈 구조를 BB' 방향으로 절단한 측면도를 나타낸 도면이다.
- [0093] 도 8은 7개 레이어로 다층 레이어(700)가 구성된 경우를 나타낸 도면이다. 다층 레이어(700)의 최상단 레이어(710)에는 그라운드 패드(730)가 배치될 수 있으며 급전부(750)는 상기 그라운드 패드(730)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0094] 일실시예에 따르면 복수개의 패치 안테나(720, 721, 722, 723, 724, 725)는 상기 다층 레이어(700)의 일측면(740)과 기설정된 거리만큼 이격되어 배치될 수 있다. 일실시예에 따르면 복수개의 패치 안테나(720, 721, 722, 723, 724, 725)는 상기 다층 레이어(700)의 각 레이어와 평행되도록 배치될 수 있으며, 각 패치 안테나는 비아를 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0096] 도 9 및 도 10은 도 7 및 도 8에서 개시하고 있는 안테나 모듈 구조의 전기장 분포 및 특성을 나타낸 도면이다.
- [0097] 본 발명에서 개시하고 있는 안테나 모듈 구조에 따른 경우 도 9에서 개시하고 있는 바와 같이 지면과 수평방향인 전계를 형성할 수 있으며, 이에 따라 수평 편파를 방사할 수 있다.

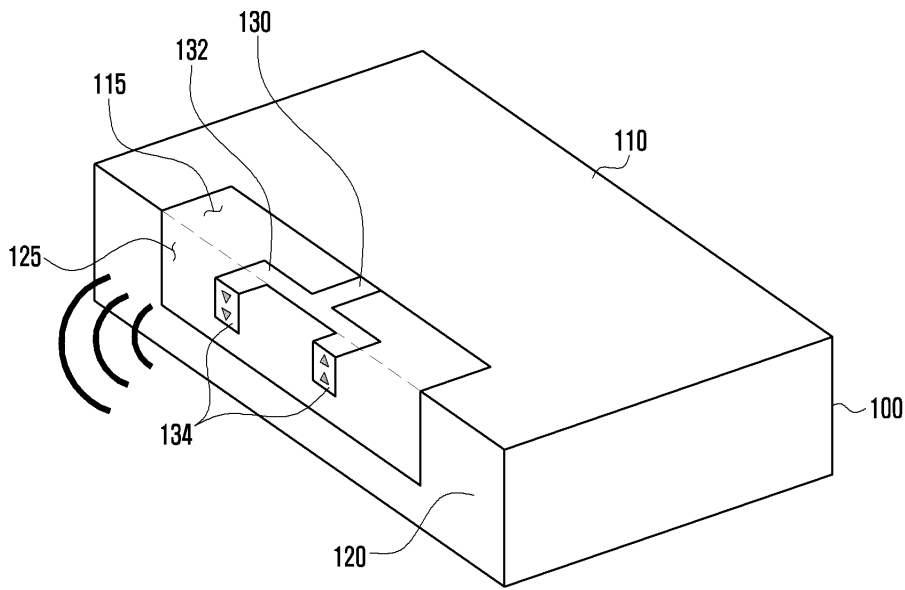
- [0098] 또한 도 10 에서 개시하고 있는 바와 같이 수평 편파가 수직 편파에 비해 게인값이 크므로, 도 7 및 도 8에서 개시하고 있는 안테나 모듈 구조는 수평 편파 발생을 위한 안테나 모듈 구조임을 알 수 있다. 또한, 안테나 모듈의 끝단(또는 전자장치의 끝단)에서도 수평 편파가 수직 편파보다 약 10dB 정도 게인값이 큰 것을 확인할 수 있다.
- [0100] 도 11은 본 발명의 일실시예에 따라 수직 편파와 수평 편파를 모두 발생시킬 수 있는 안테나 모듈 구조이다.
- [0101] 도 11에서 도시하고 있는 안테나 모듈 구조는 도 2에서 도시하고 있는 수직 편파 안테나 모듈과 도 7에서 도시하고 있는 수평 편파 안테나 모듈을 조합하여 구성할 수 있다.
- [0102] 일실시예에 따르면 수평편파를 방사하는 적어도 하나의 패치 안테나(1160, 1161, 1162, 1163, 1164, 1165)는 다층 레이어(1100)의 일측면으로부터 기설정된 거리만큼 이격되어 배치될 수 있다. 상기 적어도 하나의 패치 안테나(1160, 1161, 1162, 1163, 1164, 1165)는 제2 급전부(1170)를 통해 제2 그라운드 패드(1150)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0103] 일실시예에 따르면 상기 적어도 하나의 패치 안테나(1160, 1161, 1162, 1163, 1164, 1165)는 상기 제2 급전부(1170)를 통해 전류를 인가받음으로써 지면과 수평방향을 가지는 전계를 형성시킬 수 있으며, 이를 통해 수평편파가 발생할 수 있다.
- [0104] 일실시예에 따르면 상기 다층 레이어(1100)의 일측면에는 슬롯(1120)이 형성될 수 있으며, 상기 슬롯(1120)은 상기 다층 레이어(1100)의 상단 레이어(1110)의 일측면으로부터 기설정된 레이어의 일측면까지 연장되어 형성될 수 있다.
- [0105] 일실시예에 따르면 상기 슬롯(1120)에는 제1 급전부(1140)가 배치될 수 있으며 상기 제1 급전부(1140)는 상기 다층 레이어(1100)의 상단 레이어 레이어(1130)에 배치되는 제1 그라운드 패드(1130)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0106] 일실시예에 따르면 상기 제1 급전부(1140)에 전류가 인가되면 상기 슬롯의 외곽을 따라 전기 전류 벡터가 형성되며, 이에 따라 지면과 수직방향을 가지는 전계가 형성되고, 이를 통해 수직편파가 발생할 수 있다.
- [0108] 도 12는 도 11에서 도시하고 있는 안테나 모듈 구조를 CC' 방향으로 절단한 측면도를 나타낸 도면이다.
- [0109] 도 12는 7개의 레이어로 다층 레이어(1100)가 구성된 경우를 나타낸 도면이다. 다층 레이어(1100)의 최상단 레이어(1110)에는 제1 그라운드 패드(1130)와 제2 그라운드 패드(1150)가 배치될 수 있으며, 상기 제1 그라운드 패드(1130)는 제1 급전부(1140)와 전기적으로 연결될 수 있고, 상기 제2 그라운드 패드(1150)는 제2 급전부(1170)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0110] 상기 제1 급전부(1140)는 상기 다층 레이어(1100)의 일측면에 형성되는 슬롯(1120)에 배치될 수 있다. 일실시예에 따르면 슬롯(1120)은 다층 레이어(1100)의 최상단 레이어(1110)로부터 아래 방향으로 세 번째 레이어까지 형성될 수 있다.
- [0111] 일실시예에 따르면 적어도 하나의 패치 안테나(1160, 1161, 1162, 1163, 1164, 1165)는 상기 다층 레이어(1100)의 일측면으로부터 기설정된 거리만큼 이격되어 배치될 수 있다. 상기 일측면은 상기 다층 레이어(1100)에서 슬롯(1120)이 형성되는 면일 수 있다.
- [0112] 일실시예에 따르면 상기 다층 레이어(1100) 내부에 반사체(1180)가 더 포함될 수 있다. 상기 반사체(1180)는 제1 급전부(1140)와 기설정된 거리만큼 이격되어 배치될 수 있다. 따라서 상기 다층 레이어(1100) 내부 방향으로 방사되는 수직 편파도 상기 반사체(1180)에 의해 반사되어 다층 레이어(1100) 외부로 방사될 수 있다.
- [0114] 도 13는 도 11에서 도시하고 있는 안테나 모듈 구조를 위에서 바라본 모습을 나타낸 도면이다.
- [0115] 일실시예에 따르면 최상단 레이어(1110)의 일측면에는 슬롯(1120)이 형성될 수 있으며, 상기 슬롯(1120)은 직사각형 형상을 가질 수 있다. 일실시예에 따르면 상기 직사각형 형상에서 양쪽 모서리는 전파의 내부 반사를 최소화하기 위해 테이퍼링(tapering) 가공되어 라운드를 가질 수 있다.
- [0116] 일실시예에 따르면 상기 직사각형 형상은 안테나 모듈의 공진 주파수 값 또는 안테나 모듈의 임피던스 대역폭에 기반하여 결정될 수 있다. 일실시예에 따르면
- [0117] 앞서 개시한 바와 같이 상기 슬롯(230)을 통해 방사되는 전파의 주파수 특성은 슬롯(230)의 사이즈에 기반하여 결정될 수 있다. 예를 들어, a 값은 안테나 모듈의 공진 주파수 값에 기반하여 결정될 수 있으며, b 값은 안테

나 모듈의 임피던스 대역폭에 기반하여 결정될 수 있다.

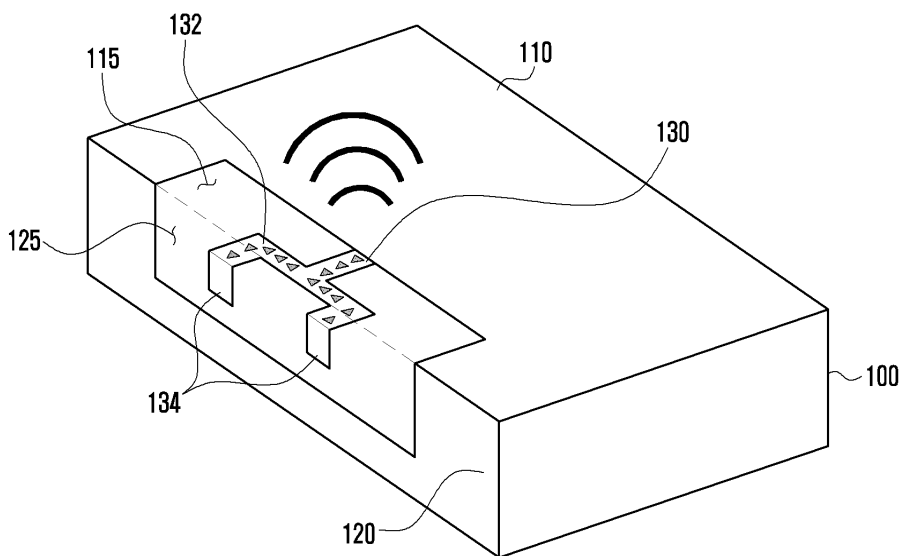
- [0118] 일실시예에 따르면, 최상단 레이어(1110)에는 제1 그라운드 패드(1130)와 제2 그라운드 패드(1150)가 배치될 수 있으며, 상기 제1 그라운드 패드(1130)와 제2 그라운드 패드(1150)는 각각 최상단 레이어(1110)에 형성되는 홀에 배치될 수 있다. 도 13에서는 제1 그라운드 패드(1130), 제2 그라운드 패드(1150) 및 각 그라운드 패드에 대응하는 홀이 원형상으로 형성된 경우를 도시하고 있으나, 본 발명의 권리범위가 이에 국한되어서는 안 될 것이다.
- [0119] 상기 제1 그라운드 패드(1130)는 수직 편파를 발생시킬 수 있는 제1 급전부(1140)와 전기적으로 연결될 수 있으며, 상기 제2 그라운드 패드(1150)는 수평 편파를 발생시킬 수 있는 패치 안테나(1160)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0120] 일 실시예에 따르면 상기 패치 안테나(1160)는 최상단 레이어(1110)에서 슬롯(1120)이 형성되는 일측면으로부터 기설정된 거리만큼 이격되어 배치될 수 있다.
- [0122] 도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 안테나 모듈이 전자장치에 배치된 모습을 나타낸 도면이다.
- [0123] 일실시예에 따르면 안테나 모듈(1401)은 전자장치(1400)의 끝단에 배치될 수 있다. 보다 구체적으로 안테나 모듈(1401)에서 슬롯과 패치 안테나가 형성되는 일측면이 전자장치(1400)의 끝단과 마주할 수 있다.
- [0124] 일실시예에 따르면 전자장치(1400)는 끝단에 배치되는 슬롯을 통해 수직 편파를 발생시킬 수 있으며, 패치 안테나가 배치를 통해서도 수평 편파를 발생시킬 수 있다.
- [0125] 일실시예에 따르면, 상기 안테나 모듈(1401)은 전자장치(1400)의 끝단에 복수개 배치될 수 있으며, 복수개의 안테나 모듈이 어레이 형태로 전자장치(1400)의 끝단에 배치될 수 있다.
- [0126] 본 발명에 따른 안테나 모듈(1401)은 높이가 낮은 납작한 형상을 가지므로 낮은 높이를 가지는 전자장치에 적합할 수 있다. 뿐만 아니라 본 발명에 따른 안테나 모듈(1401)은 수직 편파와 수평 편파를 모두 지원할 수 있으므로, 초고주파를 사용하는 5G 통신 시스템에서 유리하게 이용될 수 있다.
- [0128] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 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 발명의 실시예 1와 실시예 2, 그리고 실시예3의 일부분들이 서로 조합되어 기지국과 단말이 운용될 수 있다..

도면

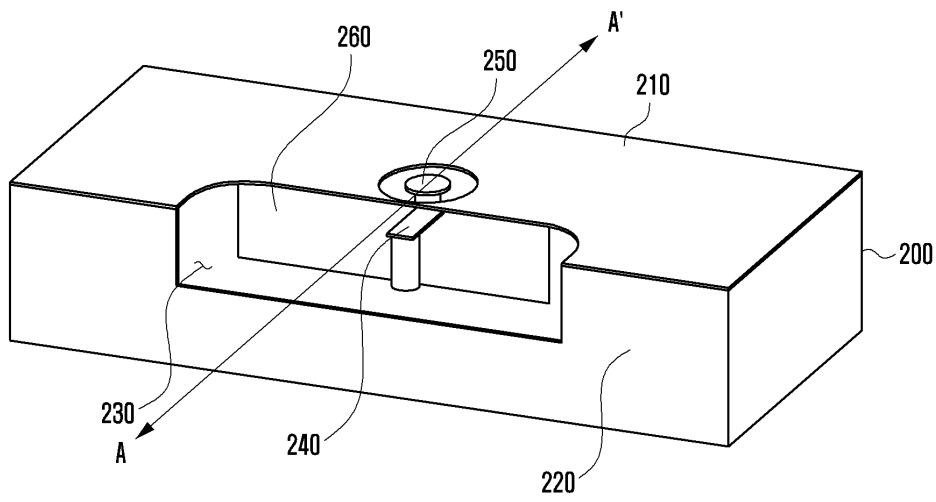
도면1a



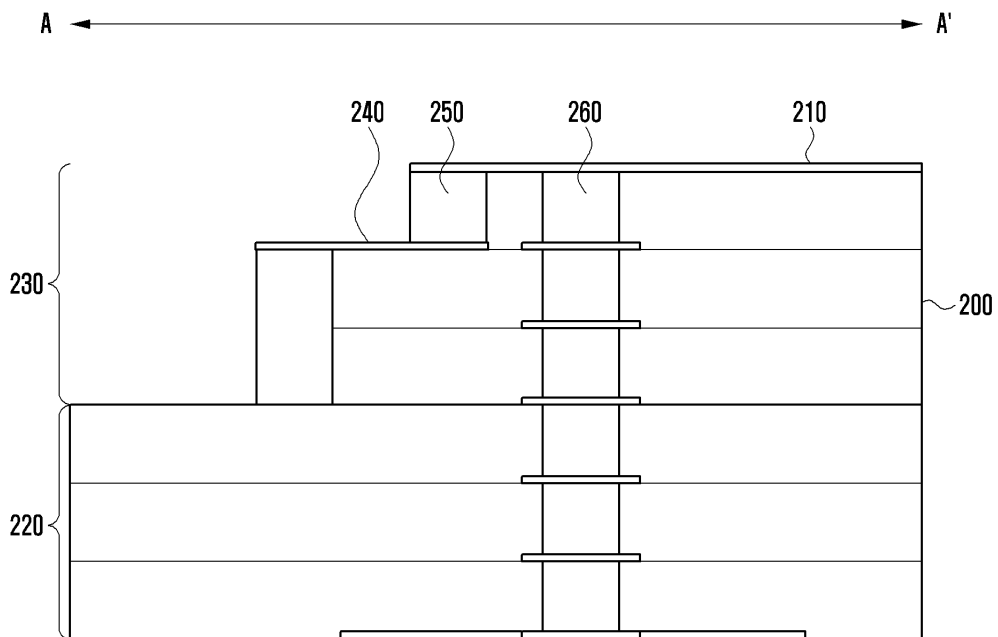
도면1b



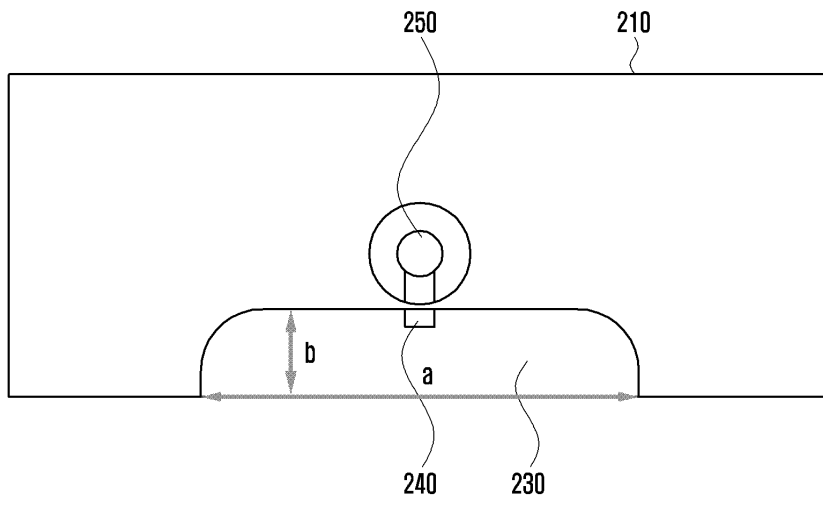
도면2



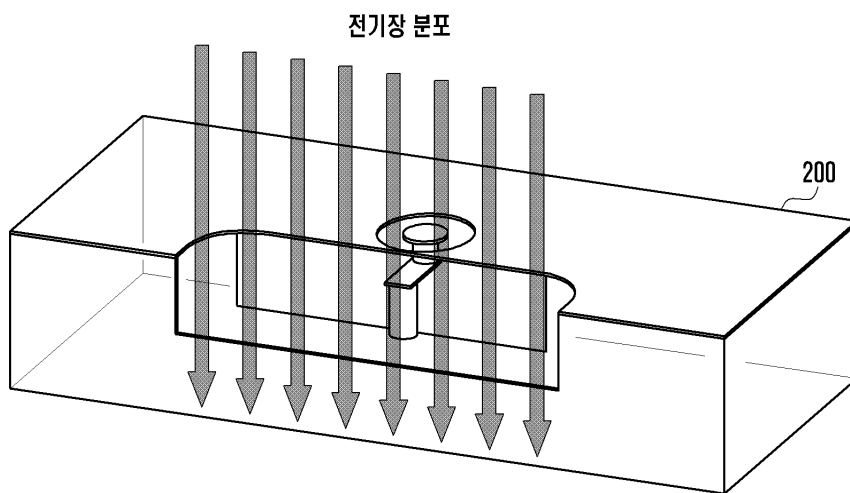
도면3



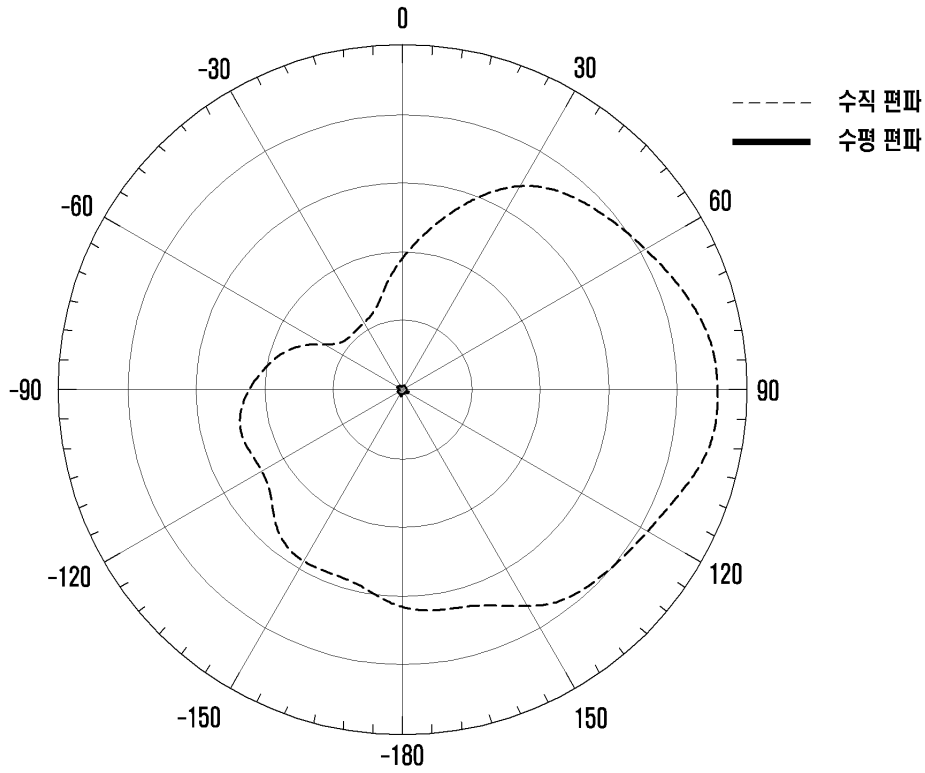
도면4



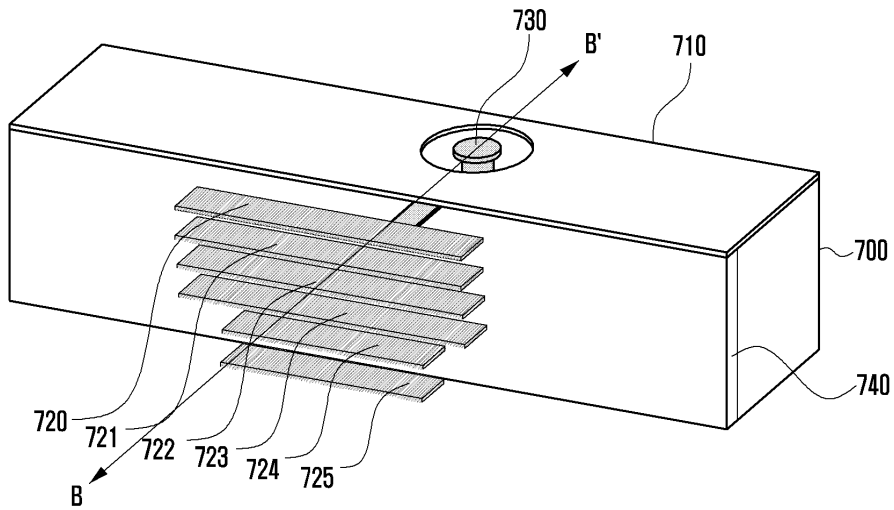
도면5



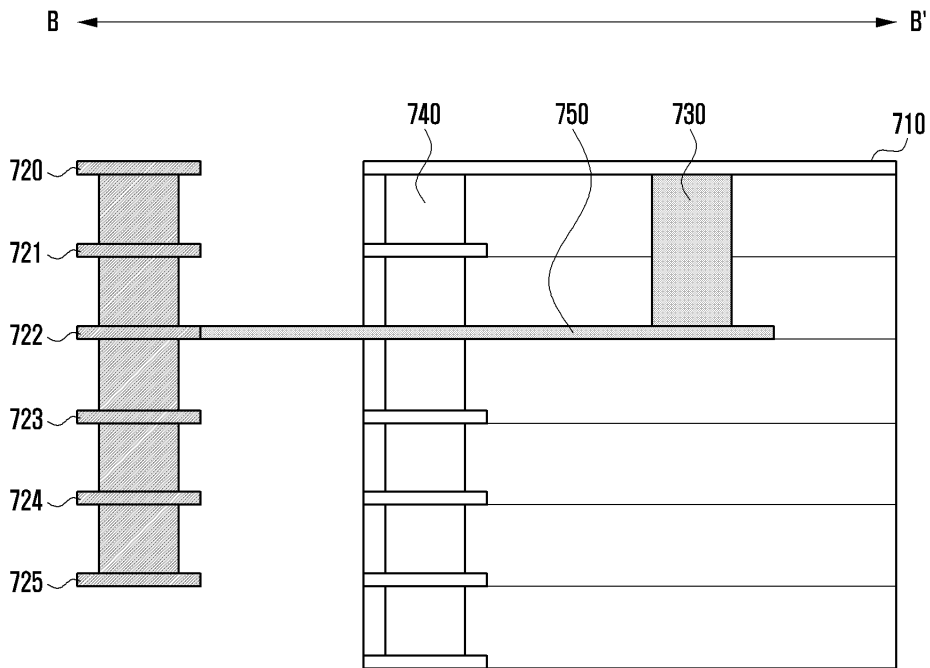
도면6



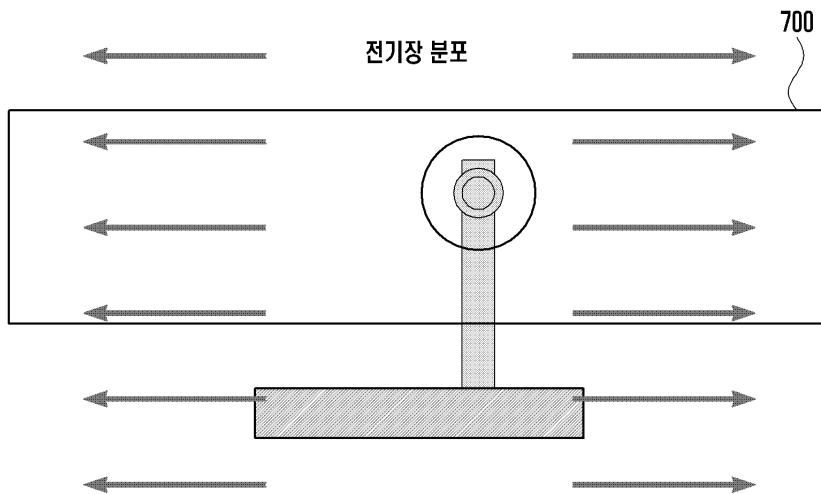
도면7



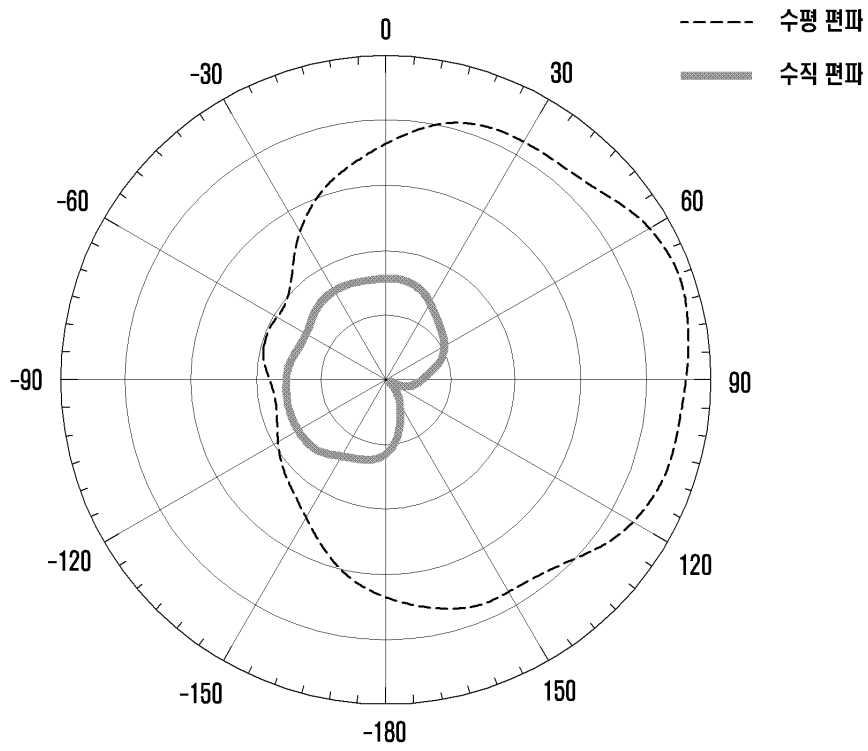
도면8



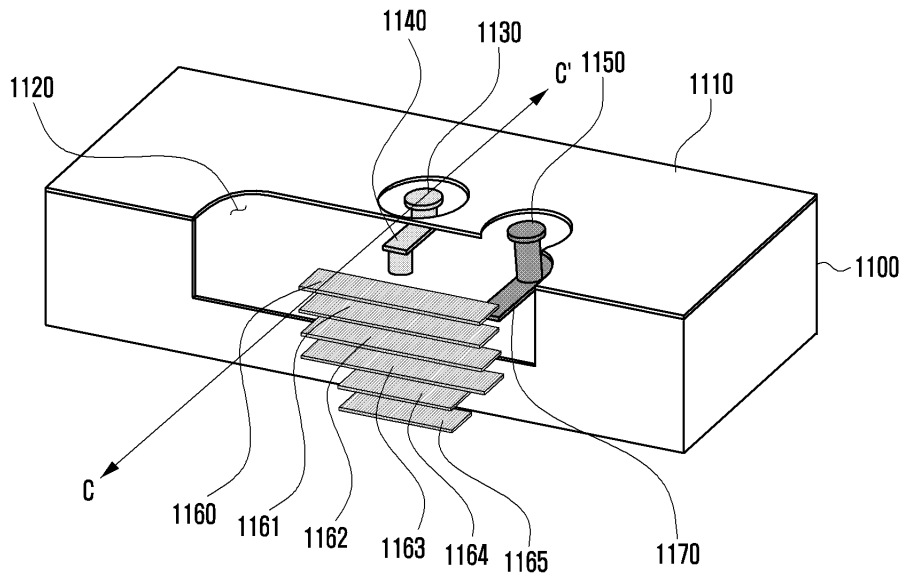
도면9



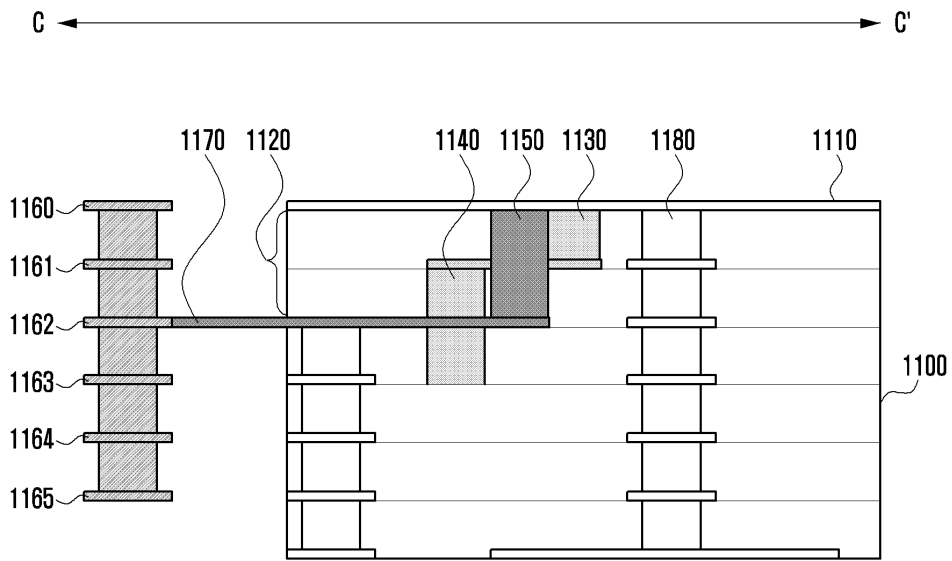
도면10



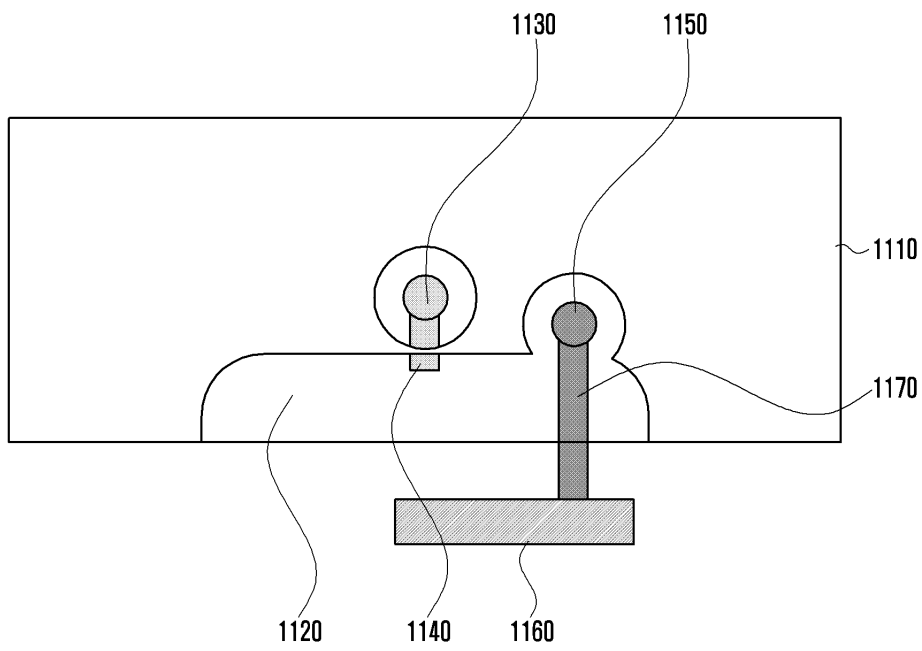
도면11



도면12



도면13



도면14

