



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년03월06일
(11) 등록번호 10-2085792
(24) 등록일자 2020년03월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 1/38 (2015.01) H01Q 1/22 (2006.01)
H01Q 9/28 (2018.01)
(52) CPC특허분류
H01Q 1/38 (2018.05)
H01Q 1/2283 (2018.05)
(21) 출원번호 10-2018-0072740
(22) 출원일자 2018년06월25일
심사청구일자 2018년06월25일
(65) 공개번호 10-2019-0104848
(43) 공개일자 2019년09월11일
(30) 우선권주장
1020180025270 2018년03월02일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
KR100917847 B1*
KR1020070033039 A*
US20150070228 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전기주식회사
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)
(72) 발명자
김남기
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)
박주형
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)
(74) 대리인
특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 10 항

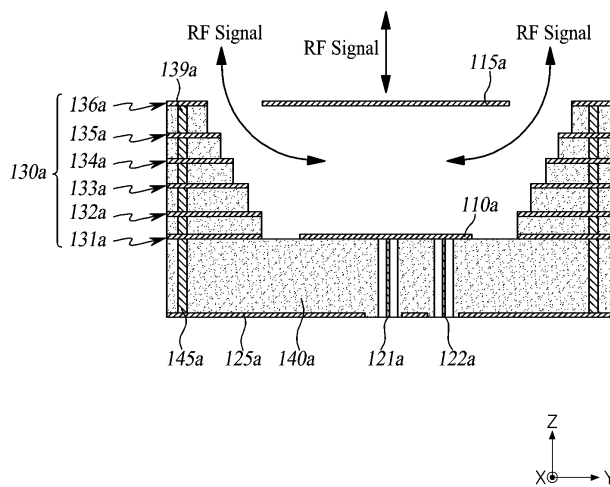
심사관 : 김정석

(54) 발명의 명칭 안테나 장치 및 안테나 모듈

(57) 요약

본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치는, 피드비아와, 피드비아의 일단에 전기적으로 연결되는 패치 안테나 패턴과, 패치 안테나 패턴의 하측에 배치되고 피드비아가 통과하는 관통홀을 가지는 그라운드층과, 패치 안테나 패턴으로부터 측방향으로 이격 배치되고 상하방향으로 볼 때 패치 안테나 패턴을 둘러싸도록 제1 관통영역을 가지는 제1 도전성 고리 패턴과, 제1 도전성 고리 패턴의 상측에 배치되고 상하방향으로 볼 때 패치 안테나 패턴을 둘러싸도록 제2 관통영역을 가지는 제2 도전성 고리 패턴을 포함하고, 제2 관통영역 넓이는 제1 관통영역 넓이보다 클 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01Q 9/285 (2013.01)

(72) 발명자
류정기
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)

임대기
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)

한명우

경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)

명세서

청구범위

청구항 1

패치 안테나 패턴;

일부가 상기 패치 안테나 패턴의 중심에서 제1 방향으로 치우쳐져 전기적으로 연결되고 다른 일부가 상기 패치 안테나 패턴의 중심에서 제2 방향으로 치우쳐져 전기적으로 연결되는 복수의 피드비아;

상기 패치 안테나 패턴의 하측에 배치되고 상기 복수의 피드비아가 통과하는 관통홀을 가지는 그라운드층;

상기 패치 안테나 패턴으로부터 측방향으로 이격 배치되고 상하방향으로 볼 때 상기 패치 안테나 패턴을 둘러싸도록 제1 관통영역을 가지는 제1 도전성 고리 패턴; 및

상기 제1 도전성 고리 패턴의 상측에 배치되고 상하방향으로 볼 때 상기 패치 안테나 패턴을 둘러싸도록 제2 관통영역을 가지는 제2 도전성 고리 패턴; 을 포함하고,

상기 패치 안테나 패턴은 상기 복수의 피드비아의 연결위치들 각각의 양측에 위치한 복수의 슬릿을 포함하고,

상기 제2 관통영역 넓이는 상기 제1 관통영역 넓이보다 큰 안테나 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 도전성 고리 패턴과 상기 그라운드층을 전기적으로 연결시키도록 배치되고 상하방향으로 볼 때 상기 패치 안테나 패턴을 둘러싸도록 배열된 그라운드딩 비아를 더 포함하는 안테나 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 도전성 고리 패턴과 상기 제2 도전성 고리 패턴의 사이를 전기적으로 연결시키도록 배치되고 상하방향으로 볼 때 상기 패치 안테나 패턴을 둘러싸도록 배열된 복수의 연쇄 비아를 더 포함하는 안테나 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 도전성 고리 패턴과 상기 제2 도전성 고리 패턴의 사이에 배치되고 상하방향으로 볼 때 상기 패치 안테나 패턴을 둘러싸도록 제3 관통영역을 가지는 제3 도전성 고리 패턴을 더 포함하고,

상기 제3 관통영역 넓이는 상기 제1 관통영역 넓이보다 크고 상기 제2 관통영역 넓이보다 작은 안테나 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 도전성 고리 패턴과 상기 제3 도전성 고리 패턴의 사이를 전기적으로 연결시키도록 배치되고 상하방향으로 볼 때 상기 패치 안테나 패턴을 포위하도록 배열된 복수의 제1 연쇄 비아; 및

상기 제2 도전성 고리 패턴과 상기 제3 도전성 고리 패턴의 사이를 전기적으로 연결시키도록 배치되고 상하방향

으로 볼 때 상기 패치 안테나 패턴을 포위하도록 배열된 복수의 제2 연쇄 비아; 를 더 포함하고,
상기 복수의 제1 연쇄 비아는 각각 상하방향으로 볼 때 상기 복수의 제2 연쇄 비아에 오버랩되는 안테나 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 제1 도전성 고리 패턴의 상면 넓이는 상기 제2 도전성 고리 패턴의 상면 넓이보다 큰 안테나 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 패치 안테나 패턴의 상측에 배치되고 상하방향으로 볼 때 상기 패치 안테나 패턴을 오버랩하는 커플링 패치 패턴을 더 포함하는 안테나 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,
상기 커플링 패치 패턴과 상기 제2 도전성 고리 패턴은 서로 동위에 배치되고,
상기 패치 안테나 패턴과 상기 제1 도전성 고리 패턴은 서로 동위에 배치되는 안테나 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,
상기 커플링 패치 패턴의 상면 넓이는 상기 패치 안테나 패턴의 상면 넓이보다 크고,
상기 커플링 패치 패턴과 상기 제2 도전성 고리 패턴 간의 최단거리는 상기 패치 안테나 패턴과 상기 제1 도전성 고리 패턴 간의 최단거리보다 긴 안테나 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,
상기 제1 도전성 고리 패턴의 경계와 상기 제2 도전성 고리 패턴의 경계를 잇는 선의 상하방향에 대한 각도는 20도 이상 30도 이하인 안테나 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 안테나 장치 및 안테나 모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 이동통신의 데이터 트래픽(Data Traffic)은 매년 비약적으로 증가하는 추세이다. 이러한 비약적인 데이터를 무선망에서 실시간으로 지원해 주고자 활발한 기술 개발이 진행 중에 있다. 예를 들어, IoT(Internet of Thing) 기반 데이터의 콘텐츠화, AR(Augmented Reality), VR(Virtual Reality), SNS와 결합한 라이브 VR/AR, 자율 주행, 싱크뷰 (Sync View, 초소형 카메라 이용해 사용자 시점 실시간 영상 전송) 등의 애플리케이션(Application)들은 대용량의 데이터를 주고 받을 수 있게 지원하는 통신(예: 5G 통신, mmWave 통신 등)을 필요로 한다.

[0004] 따라서, 최근 5세대(5G) 통신을 포함하는 밀리미터웨이브(mmWave) 통신이 활발하게 연구되고 있으며, 이를 원활히 구현하는 안테나 모듈의 상용화/표준화를 위한 연구도 활발히 진행되고 있다.

[0005] 높은 주파수 대역(예: 24GHz, 28GHz, 36GHz, 39GHz, 60GHz 등)의 RF 신호는 전달되는 과정에서 쉽게 흡수되고 손실로 이어지므로, 통신의 품질은 급격하게 떨어질 수 있다. 따라서, 높은 주파수 대역의 통신을 위한 안테나는 기존 안테나 기술과는 다른 기술적 접근법이 필요하게 되며, 안테나 이득(Gain) 확보, 안테나와 RFIC의 일체화, EIRP(Effective Isotropic Radiated Power) 확보 등을 위한 별도의 전력 증폭기 등 특수한 기술 개발을 요구할 수 있다.

[0006] 전통적으로 밀리미터웨이브 통신환경을 제공하는 안테나 모듈은 높은 주파수에 따른 높은 수준의 안테나 성능(예: 송수신율, 이득, 직진성(directivity) 등)을 만족시키기 위해 IC와 안테나를 기판상에 배치시켜서 동축케이블로 연결하는 구조를 사용하여왔다. 그러나, 이러한 구조는 안테나 배치공간 부족, 안테나 형태 자유도 제한, 안테나와 IC간의 간섭 증가, 안테나 모듈의 사이즈/비용 증가를 유발할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 10-0702406

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 안테나 성능(예: 송수신율, 이득, 대역폭, 직진성(directivity) 등)을 향상시키거나 소형화에 유리한 구조를 가질 수 있는 안테나 장치 및 안테나 모듈을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치는, 피드비아; 상기 피드비아의 일단에 전기적으로 연결되는 패치 안

테나 패턴; 상기 패치 안테나 패턴의 하측에 배치되고 상기 피드비아가 통과하는 관통홀을 가지는 그라운드층; 상기 패치 안테나 패턴으로부터 측방향으로 이격 배치되고 상하방향으로 볼 때 상기 패치 안테나 패턴을 둘러싸도록 제1 관통영역을 가지는 제1 도전성 고리 패턴; 및 상기 제1 도전성 고리 패턴의 상측에 배치되고 상하방향으로 볼 때 상기 패치 안테나 패턴을 둘러싸도록 제2 관통영역을 가지는 제2 도전성 고리 패턴; 을 포함하고, 상기 패치 안테나 패턴은 상기 복수의 피드비아의 연결위치들 각각의 양측에 위치한 복수의 슬릿을 포함하고, 상기 제2 관통영역 넓이는 상기 제1 관통영역 넓이보다 클 수 있다.

[0012] 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 모듈은, 복수의 피드비아; 각각 상기 복수의 피드비아 중 대응되는 피드비아의 일단에 전기적으로 연결되는 복수의 패치 안테나 패턴; 상기 복수의 패치 안테나 패턴의 하측에 배치되고 상기 복수의 피드비아가 각각 통과하는 복수의 관통홀을 가지는 그라운드층; 상기 그라운드층의 상측에 배치되고 상하방향으로 볼 때 상기 패치 안테나 패턴을 각각 둘러싸는 복수의 제1 관통영역을 가지는 제1 도전성 다공판 패턴; 및 상기 제1 도전성 다공판 패턴의 상측에 배치되고 상하방향으로 볼 때 상기 패치 안테나 패턴을 각각 둘러싸는 복수의 제2 관통영역을 가지는 제2 도전성 다공판 패턴; 을 포함하고, 상기 복수의 제2 관통영역 총 넓이는 상기 복수의 제1 관통영역 총 넓이보다 클 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치 및 안테나 모듈은, 실질적인 사이즈 증가 없이도 RF 신호를 더욱 z방향으로 집중시킬 수 있으므로 더욱 향상된 안테나 성능을 가질 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치 및 안테나 모듈은, 인접 안테나 장치로 RF 신호가 세는 현상을 줄일 수 있으므로 인접 안테나 장치에 대한 전자기적 격리도를 향상시킬 수 있으며, 인접 안테나 장치에 대해 더 가까이 배치되거나 전자기적 차폐를 위한 별도의 구성요소를 생략하여 축소된 사이즈를 가질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치를 나타낸 측면도이다.
 도 2a는 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치의 치수와 위치관계를 예시한 측면도이다.
 도 2b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치의 등가회로를 나타낸 도면이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치 및 안테나 모듈을 나타낸 평면도이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 모듈을 나타낸 측면도이다.
 도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 모듈의 각 층을 나타낸 평면도이다.
 도 6a 내지 도 6b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 모듈의 IC 주변 구조를 예시한 도면이다.
 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치 및 안테나 모듈의 구조를 예시한 측면도이다.
 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 모듈의 전자기기에서의 배치를 예시한 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

[0019] 이하에서는, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치를 나타낸 측면도이다.

- [0022] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치는, 패치 안테나 패턴(110a), 피드비아(121a, 122a) 및 도전성 고리 패턴(130a)을 포함할 수 있다. 상기 도전성 고리 패턴(130a)은 제1 도전성 고리 패턴(131a), 제2 도전성 고리 패턴(136a), 제3 도전성 고리 패턴(132a), 제4 도전성 고리 패턴(133a), 제5 도전성 고리 패턴(134a) 및 제6 도전성 고리 패턴(135a) 중 적어도 일부를 포함할 수 있다.
- [0023] 피드비아(121a, 122a)는 RF(Radio Frequency) 신호가 통과하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 피드비아(121a, 122a)는 IC와 패치 안테나 패턴(110a)의 사이를 전기적으로 연결시킬 수 있으며, z방향으로 연장된 구조를 가질 수 있다.
- [0024] 패치 안테나 패턴(110a)은 피드비아(121a, 122a)의 일단에 전기적으로 연결될 수 있다. 패치 안테나 패턴(110a)은 피드비아(121a, 122a)로부터 RF 신호를 전달받아 z방향으로 송신할 수 있으며, z방향으로 수신된 RF 신호를 피드비아(121a, 122a)로 전달할 수 있다.
- [0025] 코어영역(140a)은 패치 안테나 패턴(110a)과 그라운드층(125a)의 사이에 제공될 수 있으며, 패치 안테나 패턴(110a)과 그라운드층(125a) 사이를 이격시킬 수 있다. 예를 들어, 상기 코어영역(140a)은 절연층으로 채워질 수 있다.
- [0026] 패치 안테나 패턴(110a)에서 투과되는 RF 신호 중 일부는 하측에 배치된 그라운드층(125a)를 향할 수 있다. 그라운드층(125a)을 향하는 RF 신호는 그라운드층(125a)에서 반사되어 z방향으로 향할 수 있다. 이에 따라, 패치 안테나 패턴(110a)에서 투과되는 RF 신호는 더욱 z방향으로 집중될 수 있다.
- [0027] 예를 들어, 패치 안테나 패턴(110a)은 원형 또는 다각형의 양면을 가지는 패치 안테나의 구조를 가질 수 있다. 상기 패치 안테나 패턴(110a)의 양면은 RF 신호가 전도체와 비전도체 사이를 투과하는 경계로 작용할 수 있다. 상기 패치 안테나 패턴(110a)은 내재적 요소(예: 형태, 크기, 높이, 절연층의 유전율 등)에 따른 내재적 주파수 대역(예: 28GHz)을 가질 수 있다.
- [0028] 도전성 고리 패턴(130a)은 패치 안테나 패턴(110a)으로부터 이격 배치되고 상하방향(예: z방향)으로 볼 때 패치 안테나 패턴(110a)을 둘러싸도록 관통영역을 가질 수 있다.
- [0029] 상기 도전성 고리 패턴(130a)은 패치 안테나 패턴(110a)에 전자기적으로 커플링될 수 있으며, 도전성 고리 패턴(130a)과 패치 안테나 패턴(110a) 사이의 캐패시턴스를 제공할 수 있다.
- [0030] 여기서, 상기 도전성 고리 패턴(130a)의 요소(예: 높이, 형태, 크기, 개수, 사이 간격, 패치 안테나 패턴에 대한 이격거리 등)는 패치 안테나 패턴(110a)의 주파수 특성에 영향을 줄 수 있다.
- [0031] 제1 도전성 고리 패턴(131a)은 패치 안테나 패턴(110a)으로부터 측방향(예: x방향 및/또는 y방향)으로 이격 배치되고 상하방향(예: z방향)으로 볼 때 패치 안테나 패턴(110a)을 둘러싸도록 제1 관통영역을 가질 수 있다.
- [0032] 제2 도전성 고리 패턴(136a)은 제1 도전성 고리 패턴(131a)의 상측에 배치되고 상하방향(예: z방향)으로 볼 때 패치 안테나 패턴(110a)을 둘러싸도록 제2 관통영역을 가질 수 있다.
- [0033] 제3 내지 제6 도전성 고리 패턴(132a, 133a, 134a, 135a)은 각각 제1 및 제2 도전성 고리 패턴(131a, 136a)의 상측 또는 하측에 배치될 수 있으며, 제3 내지 제6 관통영역 중 대응되는 관통영역을 가질 수 있다. 제3 내지 제6 도전성 고리 패턴(132a, 133a, 134a, 135a) 중 적어도 일부는 설계에 따라 생략될 수 있다.
- [0034] 여기서, 상기 제2 관통영역 넓이는 상기 제1 관통영역 넓이보다 클 수 있다. 만약 도전성 고리 패턴(130a)이 제3 내지 제6 도전성 고리 패턴(132a, 133a, 134a, 135a)을 포함할 경우, 제3 내지 제6 관통영역 넓이는 제1 관통영역 넓이보다 크고 제2 관통영역 넓이보다 작을 수 있다. 즉, 도전성 고리 패턴(130a)은 굴이진 도파관(corrugated waveguide)과 유사한 구조를 가질 수 있다.
- [0035] 이에 따라, 패치 안테나 패턴(110a)에서 투과되는 RF 신호는 더욱 z방향으로 유도될 수 있으므로, 패치 안테나 패턴(110a)의 이득(gain)은 향상될 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치는, 실질적인 사이즈 증가 없이도 안테나 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0036] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치는, 도전성 고리 패턴(130a)의 굴이진(corrugated) 측면 경계를 활용하여 패치 안테나 패턴(110a)의 주요 빔의 경로차로 인한 위상 왜곡 오차를 줄일 수 있으며, RF 신호의 고차모드 역 전달을 줄일 수 있다.
- [0037] 한편, 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치는, 제1 도전성 고리 패턴(131a)과 제2 도전

성 고리 패턴(136a)의 사이를 전기적으로 연결시키도록 배치되고 상하방향(예: z방향)으로 볼 때 패치 안테나 패턴(110a)을 둘러싸도록 배열된 복수의 연쇄 비아(139a)를 더 포함할 수 있다.

- [0038] 제1 관통영역과 제2 관통영역 간의 크기 차이와 복수의 연쇄 비아(139a)로 인해, 제1 도전성 고리 패턴(131a)의 상면 넓이는 제2 도전성 고리 패턴(136a)의 상면 넓이보다 클 수 있다.
- [0039] 상기 복수의 연쇄 비아(139a)는 패치 안테나 패턴(110a)에서 투과되는 RF 신호가 측방향(예: x방향 및/또는 y방향)으로 세는 것을 줄일 수 있다.
- [0040] 만약 도전성 고리 패턴(130a)이 제3 내지 제6 도전성 고리 패턴(132a, 133a, 134a, 135a)을 포함할 경우, 복수의 연쇄 비아(139a)는 복수의 제1 내지 제5 연쇄 비아로 구성될 수 있다. 예를 들어, 복수의 제1 연쇄 비아는 제1 도전성 고리 패턴(131a)과 제3 도전성 고리 패턴(132a)의 사이를 전기적으로 연결시키도록 배치되고 복수의 제2 연쇄 비아는 제2 도전성 고리 패턴(136a)과 제3 도전성 고리 패턴(132a)의 사이를 전기적으로 연결시키도록 배치될 수 있다. 여기서, 복수의 제1 내지 제5 연쇄 비아는 상하방향(예: z방향)으로 볼 때 서로 오버랩될 수 있다. 이에 따라, 제1 내지 제6 도전성 고리 패턴(131a, 136a, 132a, 133a, 134a, 135a)의 사이 공간은 서로 다른 크기를 가질 수 있다.
- [0041] 패치 안테나 패턴(110a)에서 투과되는 RF 신호 중 일부는 제1 및/또는 제2 도전성 고리 패턴(131a, 136a)에서 반사될 수 있다. 상기 복수의 연쇄 비아(139a)는 제1 및/또는 제2 도전성 고리 패턴(131a, 136a)에서 반사되는 RF 신호를 반사시킬 수 있다. 상기 복수의 연쇄 비아(139a)에서 반사된 RF 신호는 z방향으로 향하거나 그라운드층(125a)으로 향할 수 있다. 그라운드층(125a)으로 향하는 RF 신호는 그라운드층(125a)에서 반사되어 z방향으로 향할 수 있다. 따라서, 상기 복수의 연쇄 비아(139a)는 패치 안테나 패턴(110a)에서 투과되는 RF 신호를 더욱 z방향으로 집중시킬 수 있다.
- [0042] 한편, 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치는, 제1 도전성 고리 패턴(131a)과 그라운드층(125a)을 전기적으로 연결시키도록 배치되고 상하방향(예: z방향)으로 볼 때 패치 안테나 패턴(110a)을 둘러싸도록 배열된 그라운드 비아(145a)를 더 포함할 수 있다. 이에 따라, 도전성 고리 패턴(130a) 및 복수의 연쇄 비아(139a)는 패치 안테나 패턴(110a)에서 투과되는 RF 신호를 더욱 효율적으로 z방향으로 유도할 수 있다.
- [0043] 한편, 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치는, 패치 안테나 패턴(110a)의 상측에 배치되고 상하방향(예: z방향)으로 볼 때 패치 안테나 패턴(110a)을 오버랩하는 커플링 패치 패턴(115a)을 더 포함할 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치는 더욱 넓은 대역폭을 가질 수 있다.
- [0044] 상기 커플링 패치 패턴(115a)과 제2 도전성 고리 패턴(136a)은 서로 동위에 배치될 수 있으며, 패치 안테나 패턴(110a)과 제1 도전성 고리 패턴(131a)은 서로 동위에 배치될 수 있다. 이에 따라, 제1 및 제2 도전성 고리 패턴(131a, 136a)은 패치 안테나 패턴(110a)에서 투과되는 RF 신호를 더욱 효율적으로 z방향으로 집중시킬 수 있다.
- [0046] 도 2a는 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치의 치수와 위치관계를 예시한 측면도이다.
- [0047] 도 2a를 참조하면, 상기 제1 도전성 고리 패턴의 경계와 상기 제2 도전성 고리 패턴의 경계를 잇는 선의 상하방향(z방향)에 대한 각도(A)는 20도 이상 30도 이하일 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치는 패치 안테나 패턴에서 투과하는 RF 신호를 더욱 z방향으로 집중시킬 수 있다.
- [0048] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치는 20도 이상 30도 이하의 범위뿐만 아니라 다양하게 조절된 각도(A)를 가질 수 있으므로, 다양한 전기장 특성을 가질 수 있다.
- [0049] 또한, 상기 제1 도전성 고리 패턴의 경계와 상기 제2 도전성 고리 패턴의 경계를 잇는 선이 만나는 지점부터 그라운드층까지의 제1 거리(B)는 그라운드층에서부터 패치 안테나 패턴까지의 제2 거리(C)보다 클 수 있다. 이에 따라, 패치 안테나 패턴에서 투과하는 RF 신호는 더욱 z방향으로 집중될 수 있다.
- [0050] 또한, 제1 내지 제6 도전성 고리 패턴 사이의 제3 거리(D)는 제1 도전성 고리 패턴과 패치 안테나 패턴 사이의 제4 거리(E1)보다 짧고, 제2 도전성 고리 패턴과 커플링 패치 패턴 사이의 제5 거리(E2)보다 짧을 수 있다. 이에 따라, 패치 안테나 패턴에서 투과하는 RF 신호는 더욱 z방향으로 집중될 수 있다.
- [0051] 또한, 커플링 패치 패턴의 상면 넓이(L2)는 패치 안테나 패턴의 상면 넓이(L1)보다 크고, 상기 제4 거리(E1)는 상기 제5 거리(E2)보다 짧을 수 있다. 이에 따라, 패치 안테나 패턴에서 투과하는 RF 신호는 더욱 z방향으로 집중될 수 있다.

- [0053] 도 2b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치의 등가회로를 나타낸 도면이다.
- [0054] 도 2b를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치의 패치 안테나 패턴(110b)은 IC와 같은 소스(SRC2)로 RF 신호를 전달하거나 RF 신호를 전달받을 수 있으며, 저항값(R2)과 인덕턴스(L3, L4)를 가질 수 있다.
- [0055] 도전성 고리 패턴(130b)은 패치 안테나 패턴(110b)에 대한 캐패시턴스(C5, C12)와, 도전성 고리 패턴 사이의 캐패시턴스(C6, 10)와, 연쇄 비아의 인덕턴스(L5, L6)와, 도전성 고리 패턴과 그라운드층 간의 캐패시턴스(C7, C11)를 가질 수 있다.
- [0056] 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치의 주파수 대역과 대역폭은 전술한 저항값, 캐패시턴스 및 인덕턴스에 의해 결정될 수 있다.
- [0058] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치 및 안테나 모듈을 나타낸 평면도이다.
- [0059] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 모듈은, 각각 엔드-파이어 안테나 패턴(161a), 디렉터 패턴(162a) 및 제2 피드라인(172a)을 포함하는 복수의 엔드-파이어 안테나를 더 포함할 수 있다.
- [0060] 엔드-파이어 안테나 패턴(161a)은 제2 방향(예: x방향)으로 RF 신호를 송신 또는 수신하도록 제2 방향(예: x방향)으로 방사패턴을 형성할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 모듈은 RF 신호 송수신 방향을 전방향(omni-directional)으로 확대할 수 있다.
- [0061] 예를 들어, 엔드-파이어 안테나 패턴(161a)은 다이폴(dipole) 형태 또는 접힌 다이폴(folded dipole) 형태를 가질 수 있다. 여기서, 엔드-파이어 안테나 패턴(161a)의 각각의 폴의 일단은 제2 피드라인(172a)에 전기적으로 연결될 수 있다. 엔드-파이어 안테나 패턴(161a)의 주파수 대역은 패치 안테나 패턴(110a)의 주파수 대역과 실질적으로 동일하게 설계될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0062] 디렉터 패턴(162a)은 엔드-파이어 안테나 패턴(161a)에 전자기적으로 커플링되어 엔드-파이어 안테나 패턴(161a)의 이득이나 대역폭을 향상시킬 수 있다.
- [0063] 제2 피드라인(172a)은 엔드-파이어 안테나 패턴(161a)로부터 수신된 RF 신호를 IC로 전달할 수 있으며, IC로부터 전달받은 RF 신호를 엔드-파이어 안테나 패턴(161a)으로 전달할 수 있다.
- [0064] 또한 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 모듈은, 그라운드층(125a)의 상측에 배치되고 상하방향(예: z방향)으로 볼 때 패치 안테나 패턴(110a)을 각각 둘러싸는 복수의 제1 관통영역(S1)을 가지는 제1 도전성 다공판 패턴(131b)과, 제1 도전성 다공판 패턴(131b)의 상측에 배치되고 상하방향(예: z방향)으로 볼 때 패치 안테나 패턴(110a)을 각각 둘러싸는 복수의 제2 관통영역(S2)을 가지는 제2 도전성 다공판 패턴(136b)을 포함할 수 있다.
- [0065] 설계에 따라, 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 모듈은, 제1 도전성 다공판 패턴(131b)과 제2 도전성 다공판 패턴(136b)의 사이에 배치되고 각각 제3 내지 제5 관통영역을 가지는 제3 내지 제5 도전성 다공판 패턴(133b, 134b, 135b)을 더 포함할 수 있다.
- [0066] 상기 복수의 제2 관통영역(S2) 총 넓이는 상기 복수의 제1 관통영역(S1) 총 넓이보다 클 수 있다. 만약 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 모듈이 제3 내지 제5 도전성 다공판 패턴(133b, 134b, 135b)을 더 포함할 경우, 제3 내지 제5 관통영역의 총 넓이는 복수의 제2 관통영역(S2) 총 넓이보다 작고 복수의 제1 관통영역(S1) 총 넓이보다 클 수 있다.
- [0067] 즉, 제1 내지 제5 도전성 다공판 패턴(131b, 133b, 134b, 135b, 136b)은 굴이 진 도파관(corrugated waveguide)과 유사한 구조를 가질 수 있다. 이에 따라, 복수의 패치 안테나 패턴(110a)을 투과하는 RF 신호는 더욱 z방향으로 집중될 수 있다.
- [0068] 한편, 패치 안테나 패턴(110a)은 피드비아(120a)의 연결위치의 양측에 형성되는 복수의 슬릿(111a)을 포함할 수 있다. 이에 따라, 패치 안테나 패턴(110a)의 임피던스는 최적화될 수 있다.
- [0070] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 모듈을 나타낸 측면도이다.
- [0071] 도 4를 참조하면, 그라운드층(221a)은 패치 안테나 패턴(110a)의 하측에 배치될 수 있으며, 배선 그라운드층(220a)은 그라운드층(221a)의 하측에 배치될 수 있으며, 제2 그라운드층(222a)은 배선 그라운드층(220a)의 하측에 배치될 수 있다.

- [0072] IC(300a)는 제2 그라운드층(222a)의 하측에 배치될 수 있으며, 배선비아(230a)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0073] 수동부품(350a)과 서브기관(250a)은 각각 제2 그라운드층(222a)의 하측에 배치될 수 있으며, IC(300a)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0074] 그라운드층(221a), 배선 그라운드층(220a) 및 제2 그라운드층(222a)이 패치 안테나 패턴(110a)에 비해 큰 넓이를 가지므로, 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 모듈은 제1 및 제2 도전성 고리 패턴(131a, 136a)을 추가로 구비하더라도 실질적인 사이즈 증가를 유발하지 않을 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 모듈은 실질적인 사이즈의 증가 없이도 안테나 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0076] 도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 모듈의 각 층을 나타낸 평면도이다.
- [0077] 도 5a를 참조하면, 그라운드층(201a)은 피드비아(121a, 122a)가 통과하는 관통홀을 가질 수 있으며, 그라운드층(185a)의 타단에 연결될 수 있다. 그라운드층(201a)은 패치 안테나 패턴과 피드라인 사이를 전자기적으로 차폐시킬 수 있다.
- [0078] 도 5b를 참조하면, 배선 그라운드층(202a)은 제2 피드라인(220a)의 적어도 일부분과 제1 피드라인(221a)을 각각 둘러쌀 수 있다. 제2 피드라인(220a)은 제2 배선비아(232a)에 전기적으로 연결될 수 있으며, 제1 피드라인(221a)은 제1 배선비아(231a)에 전기적으로 연결될 수 있다. 배선 그라운드층(202a)은 제2 피드라인(220a)과 제1 피드라인(221a) 사이를 전자기적으로 차폐시킬 수 있다. 제2 피드라인(220a)의 일단은 제2 피드비아(211a)에 연결될 수 있다.
- [0079] 도 5c를 참조하면, 제2 그라운드층(203a)은 제1 배선비아(231a)와 제2 배선비아(232a)가 각각 통과하는 복수의 관통홀을 가질 수 있으며, 커플링 그라운드 패턴(235a)을 가질 수 있다. 제2 그라운드층(203a)은 피드라인과 IC 사이를 전자기적으로 차폐시킬 수 있다.
- [0080] 도 5d를 참조하면, IC 그라운드층(204a)은 제1 배선비아(231a)와 제2 배선비아(232a)가 각각 통과하는 복수의 관통홀을 가질 수 있다. IC(310a)는 IC 그라운드층(204a)의 하측에 배치될 수 있으며, 제1 배선비아(231a)와 제2 배선비아(232a)에 전기적으로 연결될 수 있다. 엔드-파이어 안테나 패턴(210a)과 디렉터 패턴(215a)은 IC 그라운드층(225)과 실질적으로 동일한 높이에 배치될 수 있다.
- [0081] IC 그라운드층(204a)은 IC(310a)의 회로 및/또는 수동부품에서 사용되는 그라운드를 IC(310a) 및/또는 수동부품으로 제공할 수 있다. 설계에 따라, IC 그라운드층(204a)은 IC(310a) 및/또는 수동부품에서 사용되는 전원 및 신호의 전달경로를 제공할 수 있다. 따라서, IC 그라운드층(204a)은 IC 및/또는 수동부품에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0082] 한편, 배선 그라운드층(202a), 제2 그라운드층(203a) 및 IC 그라운드층(204a)은 캐비티(cavity)를 제공하도록 함몰된 형태를 가질 수 있다. 이에 따라, 엔드-파이어 안테나 패턴(210a)은 더욱 IC 그라운드층(204a)에 가까이 배치될 수 있다.
- [0083] 한편, 배선 그라운드층(202a), 제2 그라운드층(203a) 및 IC 그라운드층(204a)의 상하관계와 형태는 설계에 따라 달라질 수 있다.
- [0085] 도 6a 내지 도 6b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 모듈의 IC 주변 구조를 예시한 도면이다.
- [0086] 도 6a를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 모듈은, 연결 부재(200), IC(310), 접착 부재(320), 전기연결구조체(330), 봉합재(340), 수동부품(350) 및 서브기관(410) 중 적어도 일부를 포함할 수 있다.
- [0087] 연결 부재(200)는 도 4 내지 도 5를 참조하여 전술한 그라운드층, 배선 그라운드층, 제2 그라운드층 및 IC 그라운드층 중 적어도 일부를 포함할 수 있다.
- [0088] IC(310)는 전술한 IC와 동일하며, 연결 부재(200)의 하측에 배치될 수 있다. 상기 IC(310)는 연결 부재(200)의 배선에 전기적으로 연결되어 RF 신호를 전달하거나 전달받을 수 있으며, 연결 부재(200)의 그라운드층에 전기적으로 연결되어 그라운드를 제공할 수 있다. 예를 들어, IC(310)는 주파수 변환, 증폭, 필터링, 위상제어 및 전원생성 중 적어도 일부를 수행하여 변환된 신호를 생성할 수 있다.
- [0089] 접착 부재(320)는 IC(310)와 연결 부재(200)를 서로 접착시킬 수 있다.
- [0090] 전기연결구조체(330)는 IC(310)와 연결 부재(200)를 전기적으로 연결시킬 수 있다. 예를 들어, 전기연결구조체(330)는 솔더볼(solder ball), 핀(pin), 랜드(land), 패드(pad)와 같은 구조를 가질 수 있다. 전기연결구조체

(330)는 연결 부재(200)의 배선과 그라운드층보다 낮은 용융점을 가져서 상기 낮은 용융점을 이용한 소정의 공정을 통해 IC(310)와 연결 부재(200)를 전기적으로 연결시킬 수 있다.

- [0091] 봉합재(340)는 IC(310)의 적어도 일부를 봉합할 수 있으며, IC(310)의 방열성능과 충격 보호성능을 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 봉합재(340)는 PIE(Photo Imageable Encapsulant), ABF (Ajinomoto Build-up Film), 에폭시 몰딩컴파운드(epoxy molding compound, EMC) 등으로 구현될 수 있다.
- [0092] 수동부품(350)은 연결 부재(200)의 하면 상에 배치될 수 있으며, 전기연결구조체(330)를 통해 연결 부재(200)의 배선 및/또는 그라운드층에 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 수동부품(350)은 캐패시터(예: Multi Layer Ceramic Capacitor(MLCC))나 인덕터, 칩저항기 중 적어도 일부를 포함할 수 있다.
- [0093] 서브기판(410)은 연결 부재(200)의 하측에 배치될 수 있으며, 외부로부터 IF(intermediate frequency) 신호 또는 기저대역(base band) 신호를 전달받아 IC(310)로 전달하거나 IC(310)로부터 IF 신호 또는 기저대역 신호를 전달받아 외부로 전달하도록 연결 부재(200)에 전기적으로 연결될 수 있다. 여기서, RF 신호의 주파수(예: 24GHz, 28GHz, 36GHz, 39GHz, 60GHz)는 IF 신호(예: 2GHz, 5GHz, 10GHz 등)의 주파수보다 크다.
- [0094] 예를 들어, 서브기판(410)은 연결 부재(200)의 IC 그라운드층에 포함될 수 있는 배선을 통해 IF 신호 또는 기저대역 신호를 IC(310)로 전달하거나 IC(310)로부터 전달받을 수 있다. 연결 부재(200)의 제1 그라운드층이 IC 그라운드층과 배선의 사이에 배치되므로, 안테나 모듈 내에서 IF 신호 또는 기저대역 신호와 RF 신호는 전기적으로 격리될 수 있다.
- [0095] 도 6b를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 모듈은, 차폐 부재(360), 커넥터(420) 및 칩 안테나(430) 중 적어도 일부를 포함할 수 있다.
- [0096] 차폐 부재(360)는 연결 부재(200)의 하측에 배치되어 연결 부재(200)와 함께 IC(310)를 가두도록 배치될 수 있다. 예를 들어, 차폐 부재(360)는 IC(310)와 수동부품(350)을 함께 커버(예: conformal shield)하거나 각각 커버(예: compartment shield)하도록 배치될 수 있다. 예를 들어, 차폐 부재(360)는 일면이 개방된 육면체의 형태를 가지고, 연결 부재(200)와의 결합을 통해 육면체의 수용공간을 가질 수 있다. 차폐 부재(360)는 구리와 같이 높은 전도도의 물질로 구현되어 얇은 스킨딥스(skin depth)를 가질 수 있으며, 연결 부재(200)의 그라운드층에 전기적으로 연결될 수 있다. 따라서, 차폐 부재(360)는 IC(310)와 수동부품(350)이 받을 수 있는 전자기적 노이즈를 줄일 수 있다.
- [0097] 커넥터(420)는 케이블(예: 동축케이블, 연성PCB)의 접속구조를 가질 수 있으며, 연결 부재(200)의 IC 그라운드층에 전기적으로 연결될 수 있으며, 전술한 서브기판과 유사한 역할을 수행할 수 있다. 즉, 상기 커넥터(420)는 케이블로부터 IF 신호, 기저대역 신호 및/또는 전원을 제공받거나 IF 신호 및/또는 기저대역 신호를 케이블로 제공할 수 있다.
- [0098] 칩 안테나(430)는 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치에 보조하여 RF 신호를 송신 또는 수신할 수 있다. 예를 들어, 칩 안테나(430)는 절연층보다 큰 유전율을 가지는 유전체 블록과, 상기 유전체 블록의 양면에 배치되는 복수의 전극을 포함할 수 있다. 상기 복수의 전극 중 하나는 연결 부재(200)의 배선에 전기적으로 연결될 수 있으며, 다른 하나는 연결 부재(200)의 그라운드층에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0100] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 장치 및 안테나 모듈의 구조를 예시한 측면도이다.
- [0101] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 모듈은 엔드-파이어 안테나(100f)와 패치 안테나 패턴(1110f)과 IC(310f)와 수동부품(350f)이 연결 부재(500f)에 통합된 구조를 가질 수 있다.
- [0102] 엔드-파이어 안테나(100f) 및 패치 안테나 패턴(1110f)은 각각 전술한 안테나 장치 및 전술한 패치 안테나 패턴과 동일하게 설계될 수 있으며, IC(310f)로부터 RF 신호를 전달받아 송신하거나, 수신된 RF 신호를 IC(310f)로 전달할 수 있다.
- [0103] 연결 부재(500f)는 적어도 하나의 도전층(510f)과 적어도 하나의 절연층(520f)이 적층된 구조(예: 인쇄회로기판의 구조)를 가질 수 있다. 상기 도전층(510f)은 전술한 그라운드층과 피드라인을 가질 수 있다.
- [0104] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 모듈은 연성 연결 부재(550f)를 더 포함할 수 있다. 연성 연결 부재(550f)는 상하방향으로 볼 때 연결 부재(500f)에 오버랩되는 제1 연성 영역(570f)과 연결 부재(500f)에 오버랩되지 않는 제2 연성 영역(580f)을 포함할 수 있다.
- [0105] 제2 연성 영역(580f)은 상하방향으로 유연하게 휘어질 수 있다. 이에 따라, 제2 연성 영역(580f)은 세트 기판의

커넥터 및/또는 인접 안테나 모듈에 유연하게 연결될 수 있다.

- [0106] 연성 연결 부재(550f)는 신호선(560f)을 포함할 수 있다. IF(Intermediate frequency) 신호 및/또는 기저대역 신호는 신호선(560f)을 통해 IC(310f)로 전달되거나 세트 기판의 커넥터 및/또는 인접 안테나 모듈에 전달될 수 있다.
- [0108] 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 안테나 모듈의 전자기기에서의 배치를 예시한 평면도이다.
- [0109] 도 8a를 참조하면, 엔드-파이어 안테나(100g), 패치 안테나 패턴(1110g) 및 절연층(1140g)을 포함하는 안테나 모듈은 전자기기(700g)의 세트 기판(600g) 상에서 전자기기(700g)의 측면 경계에 인접하여 배치될 수 있다.
- [0110] 전자기기(700g)는 스마트 폰(smart phone), 개인용 정보 단말기(personal digital assistant), 디지털 비디오 카메라(digital video camera), 디지털 스틸 카메라(digital still camera), 네트워크 시스템(network system), 컴퓨터(computer), 모니터(monitor), 태블릿(tablet), 랩탑(laptop), 넷북(netbook), 텔레비전(television), 비디오 게임(video game), 스마트 워치(smart watch), 오토모티브(Automotive) 등일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0111] 상기 세트 기판(600g) 상에는 통신모듈(610g) 및 기저대역 회로(620g)가 더 배치될 수 있다. 상기 안테나 모듈은 동축케이블(630g)을 통해 통신모듈(610g) 및/또는 기저대역 회로(620g)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0112] 통신모듈(610g)은 디지털 신호처리를 수행하도록 휘발성 메모리(예컨대, DRAM), 비-휘발성 메모리(예컨대, ROM), 플래시 메모리 등의 메모리 칩; 센트랄 프로세서(예컨대, CPU), 그래픽 프로세서(예컨대, GPU), 디지털 신호 프로세서, 암호화 프로세서, 마이크로 프로세서, 마이크로 컨트롤러 등의 어플리케이션 프로세서 칩; 아날로그-디지털 컨버터, ASIC(application-specific IC) 등의 로직 칩 중 적어도 일부를 포함할 수 있다.
- [0113] 기저대역 회로(620g)는 아날로그-디지털 변환, 아날로그 신호에 대한 증폭, 필터링 및 주파수 변환을 수행하여 베이스 신호를 생성할 수 있다. 상기 기저대역 회로(620g)로부터 입출력되는 베이스 신호는 케이블을 통해 안테나 모듈로 전달될 수 있다.
- [0114] 예를 들어, 상기 베이스 신호는 전기연결구조체와 코어 비아와 배선을 통해 IC로 전달될 수 있다. 상기 IC는 상기 베이스 신호를 밀리미터웨이브(mmWave) 대역의 RF 신호로 변환할 수 있다.
- [0115] 도 8b를 참조하면, 엔드-파이어 안테나(100h), 패치 안테나 패턴(1110h) 및 절연층(1140h)를 각각 포함하는 복수의 안테나 모듈은 전자기기(700h)의 세트 기판(600h) 상에서 전자기기(700h)의 일측면 경계와 타측면 경계에 각각 인접하여 배치될 수 있으며, 상기 세트 기판(600h) 상에는 통신모듈(610h) 및 기저대역 회로(620h)가 더 배치될 수 있다. 상기 복수의 안테나 모듈은 동축케이블(630h)을 통해 통신모듈(610h) 및/또는 기저대역 회로(620h)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0117] 한편, 본 명세서에 개진된 패치 안테나 패턴, 커플링 패치 패턴, 도전성 고리 패턴, 도전성 다공판 패턴, 피드 비아, 배열비아, 연쇄비아, 그라운드비아, 차폐비아, 그라운드층, 엔드-파이어 안테나 패턴, 디렉터 패턴, 커플링 그라운드 패턴, 전기연결구조체는, 금속 재료(예: 구리(Cu), 알루미늄(Al), 은(Ag), 주석(Sn), 금(Au), 니켈(Ni), 납(Pb), 티타늄(Ti), 또는 이들의 합금 등의 도전성 물질)를 포함할 수 있으며, CVD(chemical vapor deposition), PVD(Physical Vapor Deposition), 스퍼터링(sputtering), 서브트랙티브(Subtractive), 애디티브(Additive), SAP(Semi-Additive Process), MSAP(Modified Semi-Additive Process) 등의 도금 방법에 따라 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0118] 한편, 본 명세서에 개진된 절연층은 FR4, LCP(Liquid Crystal Polymer), LTCC(Low Temperature Co-fired Ceramic), 에폭시 수지와 같은 열경화성 수지, 폴리이미드와 같은 열가소성 수지, 또는 이들 수지가 무기필러와 함께 유리섬유(Glass Fiber, Glass Cloth, Glass Fabric) 등의 심재에 함침된 수지, 프리프레그(prepreg), ABF(Ajinomoto Build-up Film), FR-4, BT(Bismaleimide Triazine), 감광성 절연(Photo Imagable Dielectric: PID) 수지, 일반 동박 적층판(Copper Clad Laminate, CCL) 또는 글래스나 세라믹 (ceramic) 계열의 절연재 등으로 구현될 수도 있다. 상기 절연층은 본 명세서에 개진된 안테나 장치 및 안테나 모듈에서 패치 안테나 패턴, 커플링 패치 패턴, 도전성 고리 패턴, 도전성 다공판 패턴, 피드비아, 배열비아, 연쇄비아, 그라운드비아, 차폐비아, 그라운드층, 엔드-파이어 안테나 패턴, 디렉터 패턴, 커플링 그라운드 패턴, 전기연결구조체가 배치되지 않은 위치의 적어도 일부에 채워질 수 있다.
- [0119] 한편, 본 명세서에 개진된 RF 신호는 Wi-Fi(IEEE 802.11 패밀리 등), WiMAX(IEEE 802.16 패밀리 등), IEEE 802.20, LTE(long term evolution), Ev-DO, HSPA+, HSDPA+, HSUPA+, EDGE, GSM, GPS, GPRS, CDMA, TDMA,

DECT, Bluetooth, 3G, 4G, 5G 및 그 이후의 것으로 지정된 임의의 다른 무선 및 유선 프로토콜들에 따른 형식을 가질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

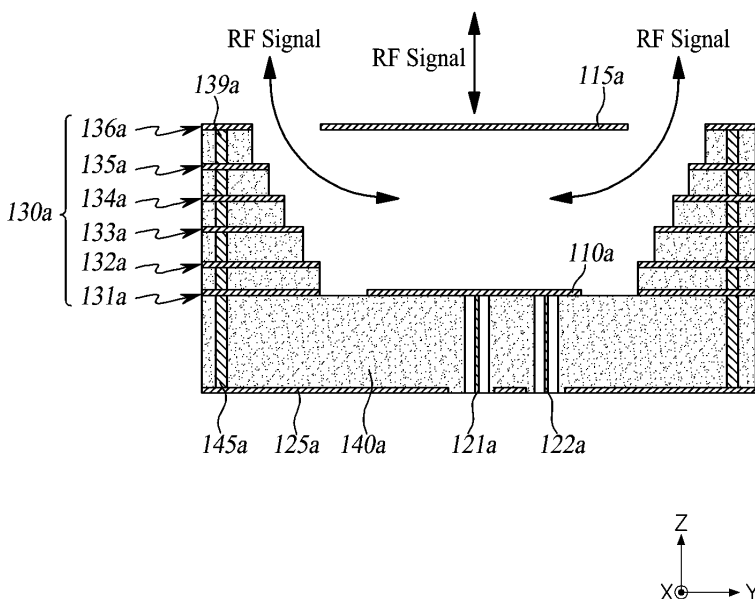
[0120] 이상에서 본 발명이 구체적인 구성요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명이 상기 실시예들에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형을 꾀할 수 있다.

부호의 설명

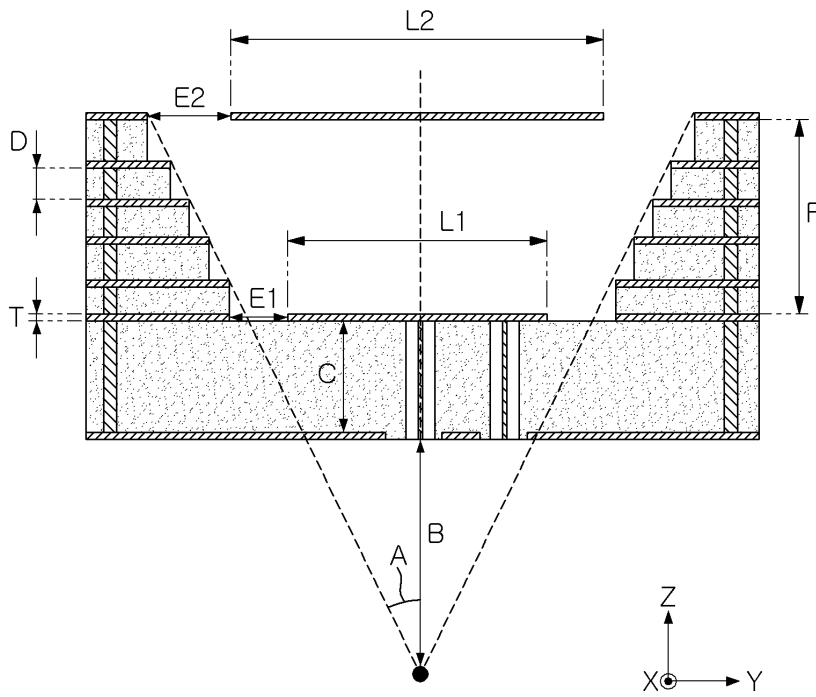
- [0122] 110: 패치 안테나 패턴(patch antenna pattern)
- 115: 커플링 패치 패턴(coupling patch pattern)
- 120, 121, 122: 피드비아(feed via)
- 125: 그라운드층(ground layer)
- 130a: 도전성 고리 패턴
- 131a: 제1 도전성 고리 패턴
- 131b: 제1 도전성 다공판 패턴
- 136a: 제2 도전성 고리 패턴
- 136b: 제2 도전성 다공판 패턴
- 140: 코어영역
- 145, 185: 그라운드딩 비아
- 161: 엔드-파이어(end-fire) 안테나 패턴
- 162: 디렉터(director) 패턴
- 172: 제2 피드라인

도면

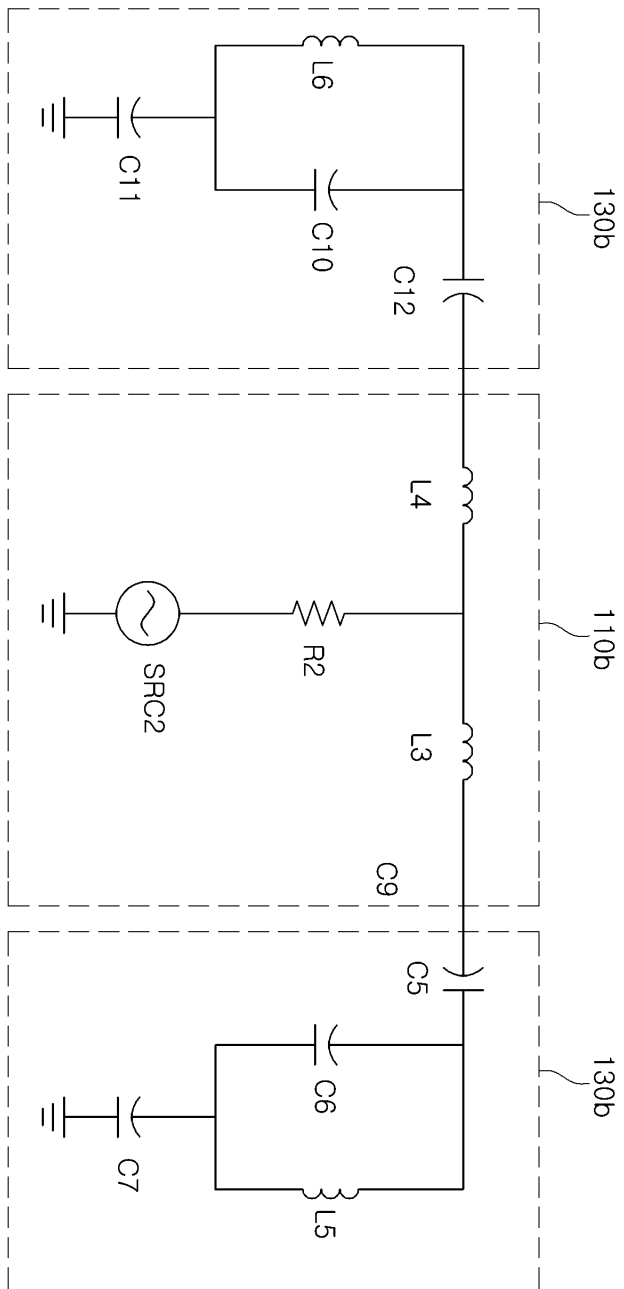
도면1



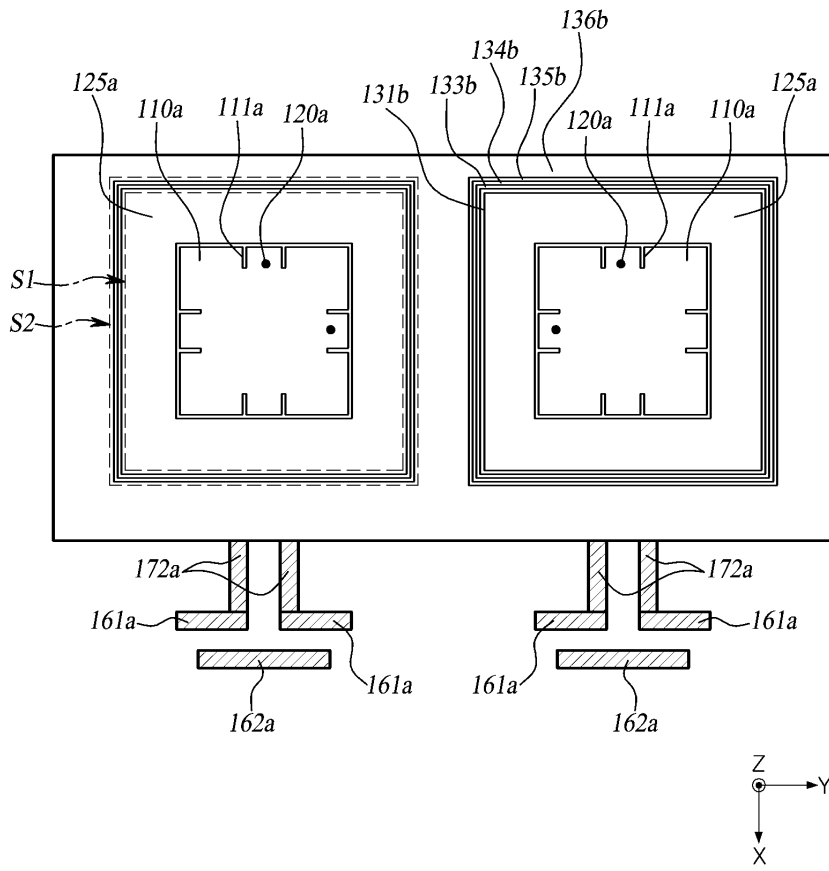
도면2a



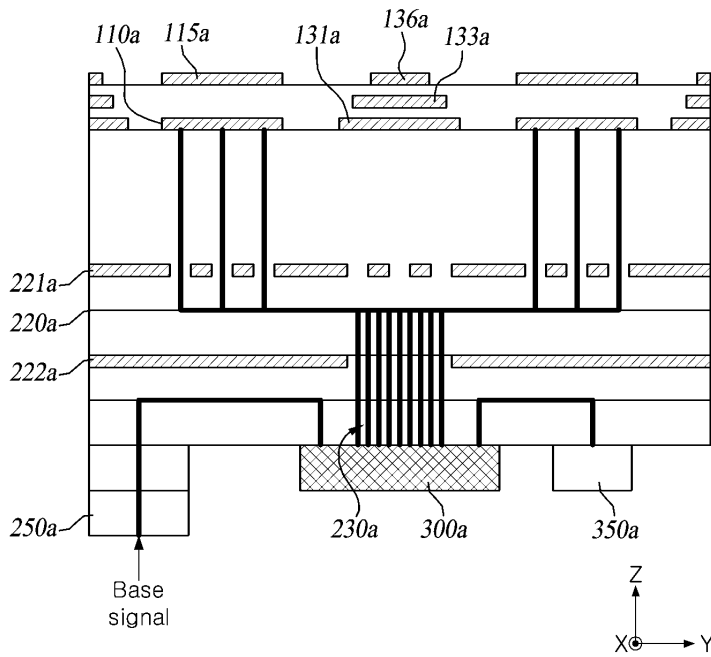
도면2b



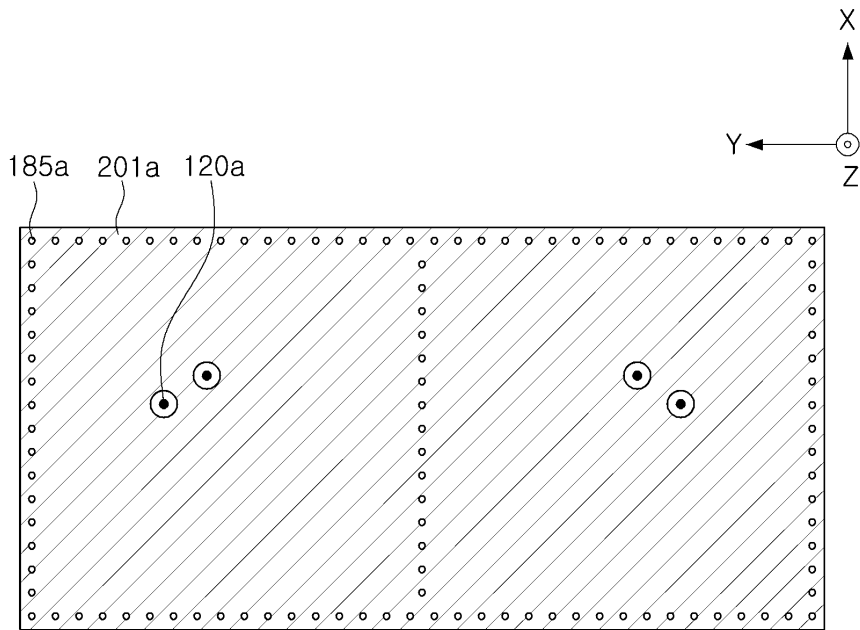
도면3



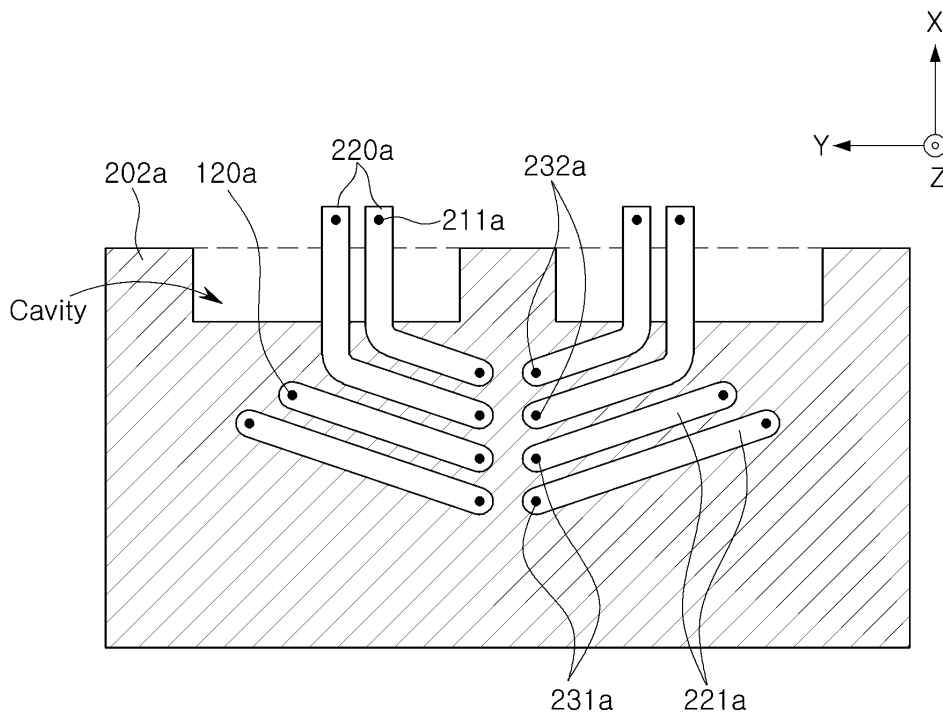
도면4



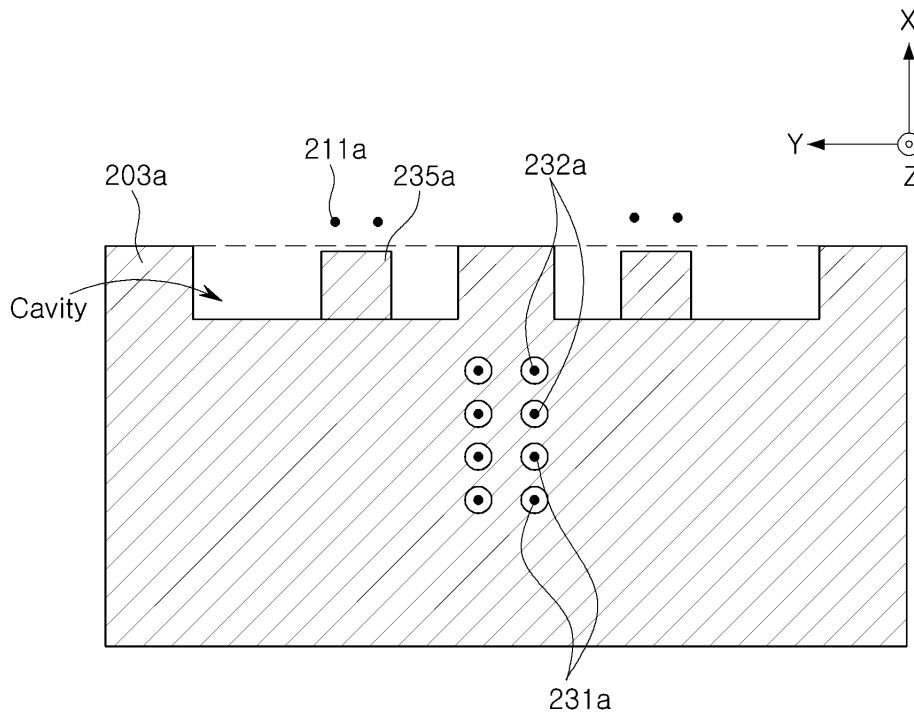
도면5a



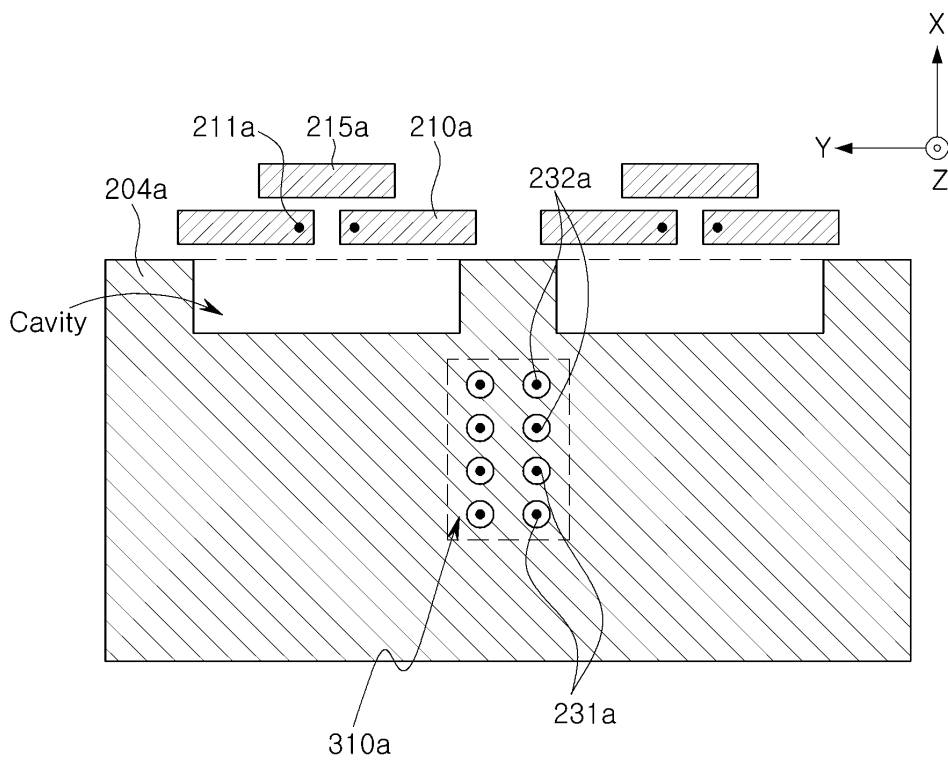
도면5b



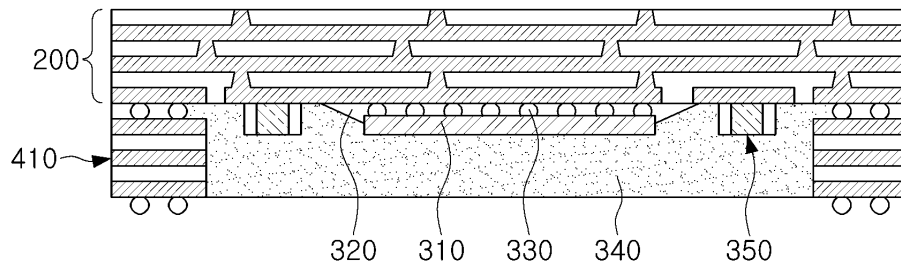
도면5c



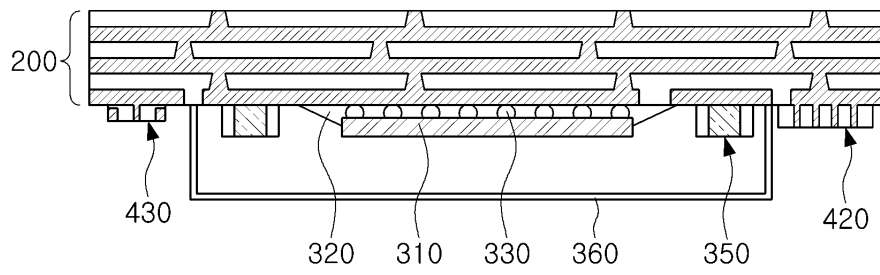
도면5d



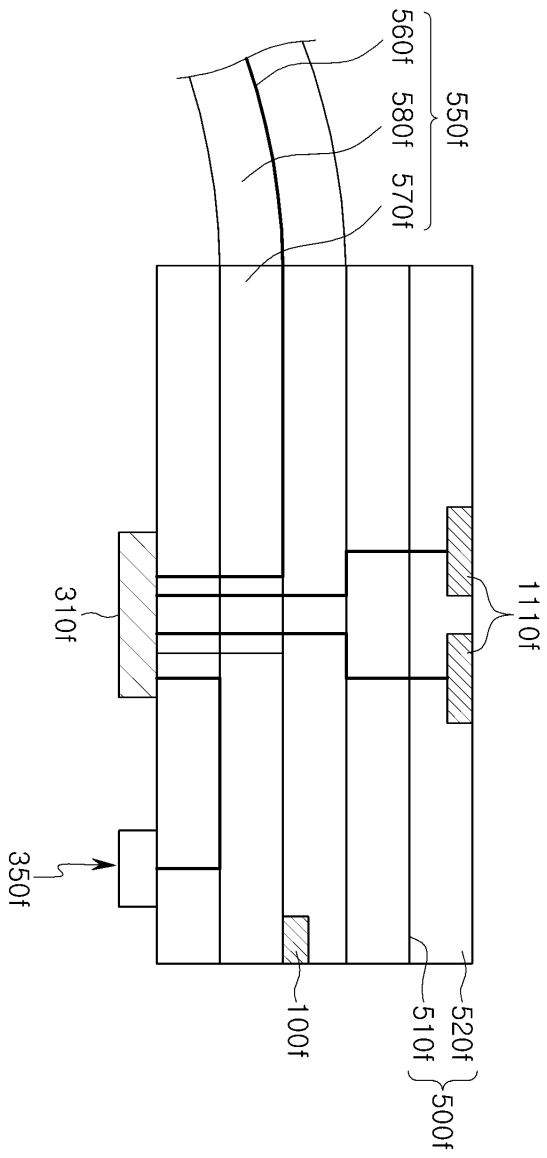
도면6a



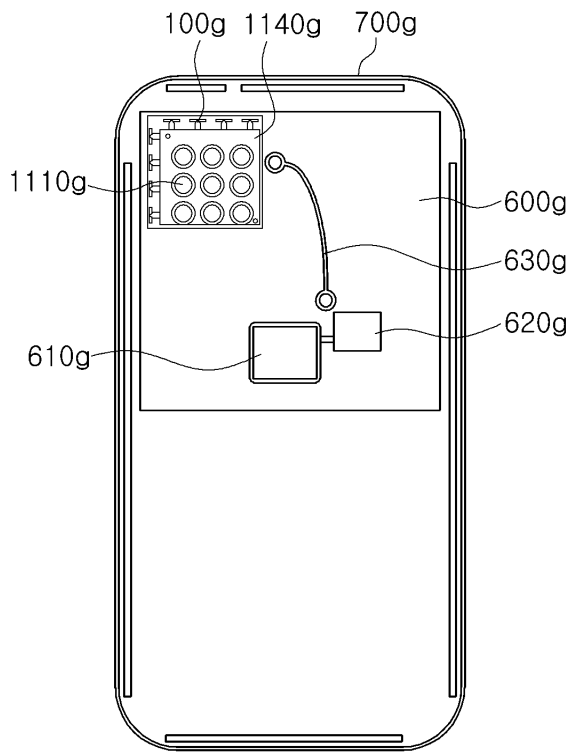
도면6b



도면7



도면8a



도면8b

