(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년07월02일
(11) 등록번호 10-2680791
(24) 등록일자 2024년06월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 13/10 (2018.01) *H01Q 9/04* (2018.01)
H01Q 9/42 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01Q 13/106 (2013.01)
H01Q 9/0421 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0034720
(22) 출원일자 2023년03월16일
심사청구일자 2023년03월16일
(65) 공개번호 10-2023-0148741
(43) 공개일자 2023년10월25일
(30) 우선권주장
JP-P-2022-068160 2022년04월18일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020210126373 A
KR1020200106818 A
KR1020080028447 A

(73) 특허권자
니혼 고꾸 덴시 고교 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 시부야쿠 도겐자카 1쵸메 21반 1고
(72) 발명자
도야오 히로시
일본 도쿄도 시부야쿠 도겐자카 1쵸메 21반 1고 니혼 고꾸 덴시 고교 가부시끼가이샤 나이
츠치야 겐타
일본 도쿄도 시부야쿠 도겐자카 1쵸메 21반 1고 니혼 고꾸 덴시 고교 가부시끼가이샤 나이
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 6 항 심사관 : 변종길

(54) 발명의 명칭 **멀티밴드 안테나**

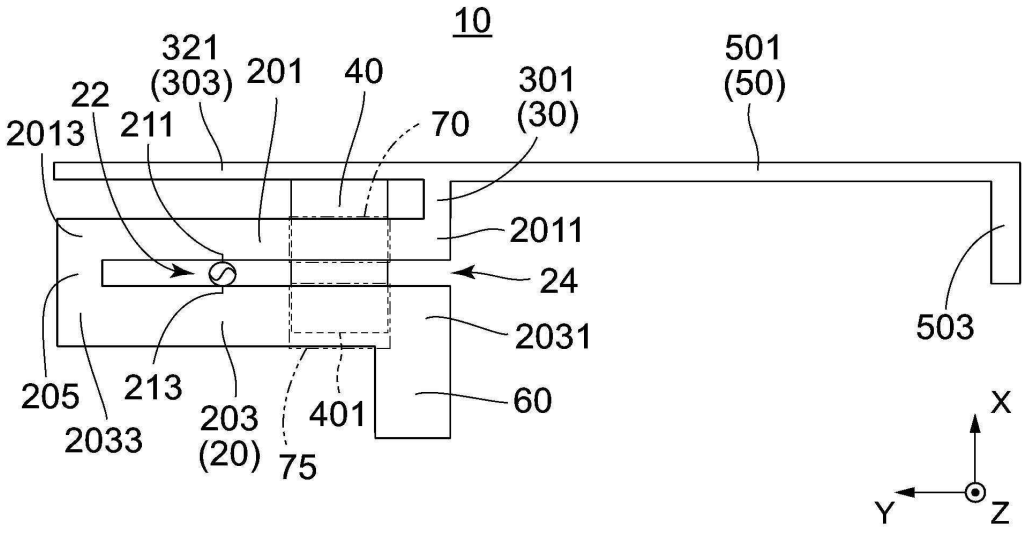
(57) 요 약

(과제) 소형화를 가능하게 한 멀티밴드 안테나를 제공하는 것.

(해결 수단) 도체 주부 (20) 의 제 1 슬롯 가장자리부 (201) 와 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 는, 제 1 방향으로 길이를 갖고, 제 2 방향에 있어서 슬롯 (22) 을 사이에 두고 위치하고 있다. 개방부 (24) 는, 제 1 슬롯 가

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



장자리부 (201) 와는 상이한 부위에 형성되고, 슬롯 (22) 을 도체 주부 (20) 의 외부로 개방하고 있다. 방사 소자 (30) 의 제 1 부위 (301) 는, 제 1 슬롯 가장자리부 (201) 의 단부 (2011) 로부터 제 2 방향으로 연장되어 있다. 방사 소자 (30) 의 제 2 부위 (303) 는, 제 1 부위 (301) 의 단부로부터 제 1 방향으로 연장되어 있다. 부가적 소자 (40) 는, 제 2 부위 (303) 로부터 도체 주부 (20) 에 접하지 않고 제 1 특정 영역 (70) 을 통과하고, 제 2 특정 영역 (75) 을 향하여 연장되어 있다. 제 1 특정 영역 (70) 은, 제 3 방향에 있어서 제 1 슬롯 가장자리부 (201) 의 일부와 중복되는 영역이고, 제 2 특정 영역 (75) 은, 제 3 방향에 있어서 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 의 일부와 중복되는 영역이다.

(52) CPC특허분류
H01Q 9/42 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

슬롯 안테나를 구성하는 도체 주부와, 방사 소자와, 부가적 소자를 구비하는 멀티밴드 안테나로서,

상기 도체 주부는, 적어도 제 1 슬롯 가장자리부와 제 2 슬롯 가장자리부를 갖고 있고,

상기 도체 주부에는, 슬롯과 개방부가 형성되어 있고,

상기 슬롯은, 제 1 방향으로 길이를 갖고 있고,

상기 제 1 슬롯 가장자리부와 상기 제 2 슬롯 가장자리부는, 모두 상기 제 1 방향으로 길이를 가짐과 함께, 상기 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향에 있어서 상기 슬롯을 사이에 두고 위치하고 있고,

상기 개방부는, 상기 도체 주부의 상기 제 1 슬롯 가장자리부와는 상이한 부위에 형성되어, 상기 슬롯을 상기 도체 주부의 외부로 개방하고 있고,

상기 방사 소자는, 제 1 부위와 제 2 부위를 갖고 있고,

상기 제 1 부위는, 상기 제 1 슬롯 가장자리부의 단부로부터 상기 제 2 방향으로 연장되어 있고,

상기 제 2 부위는, 상기 제 1 부위의 단부로부터 상기 제 1 방향으로 연장되어 있고,

상기 부가적 소자는, 상기 제 2 부위로부터 연장되어 상기 도체 주부에 접하지 않고 제 1 특정 영역을 통과하고, 제 2 특정 영역까지 또는 상기 제 2 특정 영역을 향하여 연장되어 있고,

상기 제 1 특정 영역은, 상기 제 1 방향 및 상기 제 2 방향의 쌍방과 직교하는 제 3 방향에 있어서 상기 제 1 슬롯 가장자리부의 일부와 중복되는 영역이고,

상기 제 2 특정 영역은, 상기 제 3 방향에 있어서 상기 제 2 슬롯 가장자리부의 일부와 중복되는 영역인 멀티밴드 안테나.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 부가적 소자는, 상기 제 2 특정 영역까지 연장되어 있고, 상기 제 3 방향을 따라 본 경우, 상기 제 2 슬롯 가장자리부와 부분적으로 중복되어 있는 멀티밴드 안테나.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 멀티밴드 안테나는, 부가적 방사 소자를 추가로 구비하고 있고,

상기 제 1 부위는, 상기 제 1 슬롯 가장자리부의 상기 제 1 방향에 있어서의 제 1 방위의 단부로부터 상기 제 2 방향으로 연장되어 있고,

상기 제 2 부위는, 상기 제 1 부위의 상기 단부로부터 상기 제 1 방위와 반대의 방위인 제 2 방위로 연장되어 있고,

상기 부가적 방사 소자는, 상기 방사 소자로부터 상기 제 1 방위로 연장되어 있는 멀티밴드 안테나.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 부가적 방사 소자는, 상기 방사 소자의 상기 제 2 부위로부터 연장되어 있는 멀티밴드 안테나.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 멀티밴드 안테나는, 그라운드 단자를 추가로 구비하고 있고,

상기 그라운드 단자는, 상기 제 2 슬롯 가장자리부로부터 연장되어 있는 멀티밴드 안테나.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 그라운드 단자는, 상기 제 1 방향 및 상기 제 2 방향으로 규정되는 특정 평면과 교차하는 방향으로 연장되는 부분을 갖고 있고,

상기 멀티밴드 안테나는, 추가로 급전 단자를 갖고 있고,

상기 급전 단자는, 상기 특정 평면과 교차하는 방향으로 연장되는 부분을 갖고 있는 멀티밴드 안테나.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 멀티밴드 안테나에 관한 것으로서, 특히, 슬롯 안테나와 방사 소자를 구비하는 멀티밴드 안테나에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 도 17 을 참조하면, 특허문헌 1 에 개시된 멀티밴드 안테나 (90) 는, 슬롯 안테나 (92) 와 방사 소자 (94) 를 구비하고 있다.

[0003] 도 17 에 나타내는 바와 같이, 슬롯 안테나 (92) 의 슬롯 (921) 은, 제 1 방향 (Y 방향) 으로 길이를 갖고 있다. 방사 소자 (94) 는, 제 1 부위 (941) 와 제 2 부위 (943) 를 갖고 있다. 제 1 부위 (941) 는, 슬롯 안테나 (92) 로부터 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향 (X 방향) 으로 연장되어 있다. 제 2 부위 (943) 는, 제 1 부위 (941) 의 단부 (端部) 로부터 제 1 방향으로 연장되어 있다. 제 2 부위 (943) 의 길이는, 제 1 부위 (941) 의 길이보다 길다.

[0004] 특허문헌 1 의 멀티밴드 안테나 (90) 는, 슬롯 안테나 (92) 의 공진 주파수와 방사 소자 (94) 의 공진 주파수의 2 개의 공진 주파수 (동작 주파수) 를 갖고 있다. 여기서, 방사 소자 (94) 의 제 2 부위 (943) 는, 제 1 방향으로 연장되어 있고, 방사 소자 (94) 가 없는 경우와 비교하여 슬롯 안테나 (92) 의 공진 주파수를 저하시킨다. 이것은, 방사 소자 (94) 를 사용함으로써, 어느 특정한 공진 주파수를 갖는 슬롯 안테나 (92) 의 소형화를 실현할 수 있는 것을 의미한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2021-136527호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은, 특허문헌 1 의 멀티밴드 안테나와는 상이한 구조를 채용함으로써 소형화를 가능하게 한 멀티밴드 안테나를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은, 제 1 멀티밴드 안테나로서, 슬롯 안테나를 구성하는 도체 주부 (主部) 와, 방사 소자와, 부가적 소

자를 구비하는 멀티밴드 안테나로서,

[0008] 상기 도체 주부는, 적어도 제 1 슬롯 가장자리부와 제 2 슬롯 가장자리부를 갖고 있고,

[0009] 상기 도체 주부에는, 슬롯과 개방부가 형성되어 있고,

[0010] 상기 슬롯은, 제 1 방향으로 길이를 갖고 있고,

[0011] 상기 제 1 슬롯 가장자리부와 상기 제 2 슬롯 가장자리부는, 모두 상기 제 1 방향으로 길이를 가짐과 함께, 상기 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향에 있어서 상기 슬롯을 사이에 두고 위치하고 있고,

[0012] 상기 개방부는, 상기 도체 주부의 상기 제 1 슬롯 가장자리부와는 상이한 부위에 형성되어, 상기 슬롯을 상기 도체 주부의 외부로 개방하고 있고,

[0013] 상기 방사 소자는, 제 1 부위와 제 2 부위를 갖고 있고,

[0014] 상기 제 1 부위는, 상기 제 1 슬롯 가장자리부의 단부로부터 상기 제 2 방향으로 연장되어 있고,

[0015] 상기 제 2 부위는, 상기 제 1 부위의 단부로부터 상기 제 1 방향으로 연장되어 있고,

[0016] 상기 부가적 소자는, 상기 제 2 부위로부터 연장되어 상기 도체 주부에 접하지 않고 제 1 특정 영역을 통과하고, 제 2 특정 영역까지 또는 상기 제 2 특정 영역을 향하여 연장되어 있고,

[0017] 상기 제 1 특정 영역은, 상기 제 1 방향 및 상기 제 2 방향의 쌍방과 직교하는 제 3 방향에 있어서 상기 제 1 슬롯 가장자리부의 일부와 중복되는 영역이고,

[0018] 상기 제 2 특정 영역은, 상기 제 3 방향에 있어서 상기 제 2 슬롯 가장자리부의 일부와 중복되는 영역인 멀티밴드 안테나를 제공한다.

[0019] 또, 본 발명은, 제 2 멀티밴드 안테나로서, 제 1 멀티밴드 안테나에 있어서,

[0020] 상기 부가적 소자는, 상기 제 2 특정 영역까지 연장되어 있고, 상기 제 3 방향을 따라 본 경우, 상기 제 2 슬롯 가장자리부와 부분적으로 중복되어 있는 멀티밴드 안테나를 제공한다.

[0021] 또, 본 발명은, 제 3 멀티밴드 안테나로서, 제 2 멀티밴드 안테나에 있어서,

[0022] 상기 멀티밴드 안테나는, 부가적 방사 소자를 추가로 구비하고 있고,

[0023] 상기 제 1 부위는, 상기 제 1 슬롯 가장자리부의 상기 제 1 방향에 있어서의 제 1 방위의 단부로부터 상기 제 2 방향으로 연장되어 있고,

[0024] 상기 제 2 부위는, 상기 제 1 부위의 상기 단부로부터 상기 제 1 방위와 반대의 방위인 제 2 방위로 연장되어 있고,

[0025] 상기 부가적 방사 소자는, 상기 방사 소자로부터 상기 제 1 방위로 연장되어 있는 멀티밴드 안테나를 제공한다.

[0026] 또, 본 발명은, 제 4 멀티밴드 안테나로서, 제 3 멀티밴드 안테나에 있어서,

[0027] 상기 부가적 방사 소자는, 상기 방사 소자의 상기 제 2 부위로부터 연장되어 있는 멀티밴드 안테나를 제공한다.

[0028] 또, 본 발명은, 제 5 멀티밴드 안테나로서, 제 1 멀티밴드 안테나에 있어서,

[0029] 상기 멀티밴드 안테나는, 그라운드 단자를 추가로 구비하고 있고,

[0030] 상기 그라운드 단자는, 상기 제 2 슬롯 가장자리부로부터 연장되어 있는 멀티밴드 안테나를 제공한다.

[0031] 또, 본 발명은, 제 6 멀티밴드 안테나로서, 제 5 멀티밴드 안테나에 있어서,

[0032] 상기 그라운드 단자는, 상기 제 1 방향 및 상기 제 2 방향으로 규정되는 특정 평면과 교차하는 방향으로 연장되는 부분을 갖고 있고,

[0033] 상기 멀티밴드 안테나는, 추가로 급전 단자를 갖고 있고,

[0034] 상기 급전 단자는, 상기 특정 평면과 교차하는 방향으로 연장되는 부분을 갖고 있는 멀티밴드 안테나를 제공한다.

발명의 효과

[0035] 본 발명의 멀티밴드 안테나에 있어서, 부가적 소자는, 멀티밴드 안테나의 임피던스를 조정하고, 그것에 의해, 슬롯 안테나의 공진 주파수의 저주파화를 가능하게 한다. 바꿔 말하면, 부가적 소자는, 특정한 공진 주파수를 갖는 슬롯 안테나의 소형화를 가능하게 하고, 이로써, 멀티밴드 안테나의 소형화를 가능하게 한다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1 은, 본 발명의 일 실시형태에 의한 멀티밴드 안테나를 나타내는 사시도이다.

도 2 는, 도 1 의 멀티밴드 안테나를 나타내는 상면도이다. 부가적 소자는, 부분적으로 파선으로 도시되어 있다. 제 1 특정 영역 및 제 2 특정 영역의 각각은, 이점쇄선으로 도시되어 있다.

도 3 은, 도 1 의 멀티밴드 안테나의 제 1 변형예를 나타내는 사시도이다.

도 4 는, 도 1 의 멀티밴드 안테나의 제 2 변형예를 나타내는 사시도이다.

도 5 는, 도 1 의 멀티밴드 안테나의 제 3 변형예를 나타내는 사시도이다.

도 6 은, 도 1 의 멀티밴드 안테나의 제 4 변형예를 나타내는 사시도이다.

도 7 은, 도 1 의 멀티밴드 안테나의 제 5 변형예를 나타내는 사시도이다.

도 8 은, 도 1 의 멀티밴드 안테나의 제 6 변형예를 나타내는 사시도이다.

도 9 는, 도 1 의 멀티밴드 안테나의 제 7 변형예를 나타내는 사시도이다.

도 10 은, 도 1 의 멀티밴드 안테나의 제 8 변형예를 나타내는 사시도이다.

도 11 은, 도 1 의 멀티밴드 안테나의 제 9 변형예를 나타내는 사시도이다.

도 12 는, 도 1 의 멀티밴드 안테나의 제 10 변형예를 나타내는 사시도이다.

도 13 은, 도 1 의 멀티밴드 안테나의 제 11 변형예를 나타내는 사시도이다. 대상물에 형성된 도체 패턴은, 파선으로 도시되어 있다.

도 14 는, 도 1 의 멀티밴드 안테나의 제 12 변형예를 나타내는 상면도이다. 부가적 소자는, 부분적으로 파선으로 도시되어 있다. 제 1 특정 영역 및 제 2 특정 영역의 각각은, 이점쇄선으로 도시되어 있다.

도 15 는, 도 1 의 멀티밴드 안테나의 제 13 변형예를 나타내는 상면도이다. 부가적 소자는, 부분적으로 파선으로 도시되어 있다. 제 1 특정 영역 및 제 2 특정 영역의 각각은, 이점쇄선으로 도시되어 있다.

도 16 은, 도 1 의 멀티밴드 안테나의 제 14 변형예를 나타내는 바닥면도이다. 제 1 특정 영역 및 제 2 특정 영역의 각각은, 이점쇄선으로 도시되어 있다.

도 17 은, 특허문헌 1 에 기재된 멀티밴드 안테나를 나타내는 상면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 도 1 을 참조하면, 본 발명의 일 실시형태에 의한 멀티밴드 안테나 (10) 는, 도체 주부 (20) 와, 제 1 방사 소자 (방사 소자) (30) 와, 부가적 소자 (40) 를 구비하고 있다. 본 실시형태에 있어서, 멀티밴드 안테나 (10) 는, 추가로, 제 2 방사 소자 (부가적 방사 소자) (50) 와, 그라운드 단자 (60) 를 구비하고 있다. 단, 본 발명에 있어서, 제 2 방사 소자 (50) 와 그라운드 단자 (60) 는, 필수는 아니다. 그러나, 제 2 방사 소자 (50) 를 형성함으로써, 멀티밴드 안테나 (10) 의 와이드 밴드화를 실현할 수 있다.

[0038] 도 1 로부터 이해되는 바와 같이, 멀티밴드 안테나 (10) 는, 단일의 판금으로 구성되어 있다. 바꿔 말하면, 멀티밴드 안테나 (10) 는, 단일의 판금을 타발 가공 및 굽힘 가공하여 형성되어 있다. 단, 본 발명은, 이것에 한정되지 않는다. 멀티밴드 안테나 (10) 는, 복수의 판금을 사용하여 구성되어도 된다. 또는, 멀티밴드 안테나 (10) 는, 적어도 부분적으로, 판금을 대신하는 금속박이나 회로 기판 상에 형성된 도체 패턴을 사용하여 구성되어도 된다. 또한, 멀티밴드 안테나 (10) 는, 필요에 따라, 판금 또는 금속박과, 그것을 지지하는 수지 등의 지지체를 사용하여 구성되어도 된다.

[0039] 도 1 에 나타내는 바와 같이, 도체 주부 (20) 는, 적어도 제 1 슬롯 가장자리부 (201) 와 제 2 슬롯 가장자리부

(203) 를 갖고 있다. 본 실시형태에 있어서, 도체 주부 (20) 는, 추가로 연결부 (205) 를 갖고 있다. 제 1 슬롯 가장자리부 (201) 와 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 와 연결부 (205) 는, 서로 연결되고, 슬롯 (22) 과 개방부 (24) 를 규정하고 있다. 바꿔 말하면, 도체 주부 (20) 에는, 슬롯 (22) 과 개방부 (24) 가 형성되어 있다.

[0040] 도 1 로부터 이해되는 바와 같이, 도체 주부 (20) 는, 제 1 방향과, 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향에 의해 규정되는 특정 평면 상에 위치하고 있다. 본 실시형태에 있어서, 제 1 방향은 Y 방향이고, 제 2 방향은 X 방향이다. 또, 본 실시형태에 있어서, 특정 평면은, XY 평면이다. 제 1 방향은, 제 1 방위와, 그 역방향인 제 2 방위를 규정한다. 본 실시형태에 있어서, 제 1 방위는 -Y 방향이고, 제 2 방위는 +Y 방향이다. 또, 본 실시형태에 있어서, 제 2 방향은, 전후 방향이기도 하다. -X 방향이 전방이고, +X 방향이 후방이다.

[0041] 도 1 에 나타내는 바와 같이, 제 1 슬롯 가장자리부 (201) 와 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 는, 모두 제 1 방향으로 길이를 갖는 직사각형의 형상을 갖고 있다. 제 1 슬롯 가장자리부 (201) 는, 제 1 방향에 있어서의 제 1 방위의 단부 (2011) 와, 제 1 방향에 있어서의 제 2 방위의 단부 (2013) 를 갖고 있다. 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 는, 제 1 방향에 있어서의 제 1 방위의 단부 (2031) 와, 제 1 방향에 있어서의 제 2 방위의 단부 (2033) 를 갖고 있다.

[0042] 도 1 에 나타내는 바와 같이, 제 1 슬롯 가장자리부 (201) 와 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 는, 제 2 방향에 있어서 서로로부터 떨어져 있다. 제 1 슬롯 가장자리부 (201) 는, 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 보다 전방에 위치하고 있다. 제 2 방향에 있어서, 제 1 슬롯 가장자리부 (201) 와 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 사이에는, 슬롯 (22) 및 개방부 (24) 가 위치하고 있다. 이와 같이, 제 1 슬롯 가장자리부 (201) 와 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 는, 슬롯 (22) 및 개방부 (24) 를 사이에 두고 위치하고 있다.

[0043] 도 1 에 나타내는 바와 같이, 연결부 (205) 는, 제 2 방향으로 길이를 갖는 직사각형의 형상을 갖고 있다. 연결부 (205) 는, 제 1 슬롯 가장자리부 (201) 와 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 의 일방의 단부끼리를 서로 연결하고 있다. 본 실시형태에 있어서, 연결부 (205) 는, 제 1 슬롯 가장자리부 (201) 의 단부 (2013) 와 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 의 단부 (2033) 를 연결하고 있다.

[0044] 도 1 에 나타내는 바와 같이, 슬롯 (22) 은, 제 1 방향으로 길이를 갖고 있다. 개방부 (24) 는, 도체 주부 (20) 의 제 1 방위의 단부에 위치하고 있다. 바꿔 말하면, 개방부 (24) 는, 제 1 슬롯 가장자리부 (201) 의 단부 (2011) 와 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 의 단부 (2031) 사이에 위치하고 있다. 개방부 (24) 는, 슬롯 (22) 과 연속되어 있고, 슬롯 (22) 을 도체 주부 (20) 의 외부로 개방하고 있다. 본 실시형태에 있어서, 개방부 (24) 는, 제 1 방향에 있어서의 제 1 방위로 개방되어 있다. 단, 본 발명은, 이것에 한정되지 않는다. 개방부 (24) 는, 전방 또는 후방으로 개방되어 있어도 된다. 그러나, 개방부 (24) 가 전방 또는 후방으로 개방되어 있는 경우라도, 본 발명에 있어서의 개방부 (24) 는, 도체 주부 (20) 의 제 1 슬롯 가장자리부 (201) 와는 상이한 부위에 형성된다.

[0045] 도 1 에 나타내는 바와 같이, 제 1 방사 소자 (30) 는, 제 1 부위 (301) 와 제 2 부위 (303) 를 갖고 있다. 제 1 부위 (301) 는, 제 2 방향으로 길이를 갖는 직사각형의 형상을 갖고, 특정 평면 상에 위치하고 있다. 제 1 부위 (301) 는, 제 1 슬롯 가장자리부 (201) 의 제 1 방향에 있어서의 제 1 방위의 단부 (2011) 로부터 제 2 방향으로 연장되어 있다. 본 실시형태에 있어서, 제 1 부위 (301) 는, 후방으로 연장되어 있다.

[0046] 도 1 에 나타내는 바와 같이, 제 1 방사 소자 (30) 의 제 2 부위 (303) 는, 제 1 부위 (301) 의 후단부로부터 제 1 방향에 있어서의 제 2 방위로 연장되어 있다. 본 실시형태에 있어서, 제 2 부위 (303) 는, 상부 (321) 와 후부 (323) 를 갖고 있다. 상부 (321) 는, 제 1 방향으로 길이를 갖는 직사각형의 형상을 갖고, 특정 평면 상에 위치하고 있다. 후부 (323) 는, 제 1 방향으로 길이를 갖는 직사각형의 형상을 갖고, 상부 (321) 의 후측 가장자리로부터, 제 1 방향과 제 2 방향의 쌍방과 직교하는 제 3 방향으로 연장되어 있다. 본 발명에 있어서, 후부 (323) 는, 반드시 필요하지는 않다. 그러나, 후부 (323) 는, 제 3 방향을 따라 봤을 때의 제 1 방사 소자 (30) 의 점유 면적을 크게 하지 않고, 제 1 방사 소자 (30) 의 방사 효율을 높일 수 있다. 본 실시형태에 있어서, 제 3 방향은 Z 방향이다. +Z 방향을 상방, -Z 방향을 하방으로 하였을 때, 후부 (323) 는, 상부 (321) 로부터 하방으로 연장되어 있다.

[0047] 도 1 에 나타내는 바와 같이, 부가적 소자 (40) 는, 제 1 방사 소자 (30) 의 제 2 부위 (303) 의 후부 (323) 의 하측 가장자리로부터 전방으로 연장되어 있다. 부가적 소자 (40) 는, 제 3 방향에 있어서 도체 주부

(20) 로부터 떨어져 있고, 도체 주부 (20) 에 접하지 않고 전방으로 연장되어 있다.

[0048] 도 2 를 참조하면, 본 실시형태에 있어서, 부가적 소자 (40) 는 직사각형의 형상을 갖고 있다. 부가적 소자 (40) 는, 제 1 방향에 있어서, 제 2 부위 (303) 의 양단으로부터 떨어져 있다. 또, 부가적 소자 (40) 는, 제 1 방향에 있어서, 제 2 부위 (303) 의 제 2 방위의 단부보다 제 1 방위의 단부 근처에 위치하고 있다. 단, 본 발명은, 이것에 한정되지 않는다. 부가적 소자 (40) 의 형상 및 위치는, 요구되는 안테나 특성에 따라 임의로 설정 가능하다.

[0049] 도 2 로부터 이해되는 바와 같이, 부가적 소자 (40) 는, 제 1 특정 영역 (70) 을 통과하고, 제 2 특정 영역 (75) 을 향하여 연장되어 있다. 본 실시형태에 있어서, 부가적 소자 (40) 는, 제 2 특정 영역 (75) 까지 연장되어 있다. 바꿔 말하면, 부가적 소자 (40) 는, 제 3 방향을 따라 봤을 때, 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 와 부분적으로 중복되어 있다. 여기서, 제 1 특정 영역 (70) 및 제 2 특정 영역 (75) 의 각각은, 제 3 방향과 직교하는 평면으로서, 제 3 방향에 있어서 특정 평면으로부터 떨어진 평면 상에 있는 영역이다. 그리고, 제 1 특정 영역 (70) 은, 제 3 방향에 있어서 제 1 슬롯 가장자리부 (201) 의 일부와 중복되는 영역이다. 또, 제 2 특정 영역 (75) 은, 제 3 방향에 있어서 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 의 일부와 중복되는 영역이다.
본 실시형태에 있어서, 부가적 소자 (40) 는, 제 1 특정 영역 (70) 및 제 2 특정 영역 (75) 이 포함되는 평면 상에 위치하고, 부가적 소자 (40) 의 전측 가장자리 (401) 는, 제 2 특정 영역 (75) 내에 위치하고 있다.
단, 본 발명은, 이것에 한정되지 않는다. 제 1 특정 영역 (70) 및 제 2 특정 영역 (75) 은, 요구되는 안테나 특성에 기초하여 임의로 설정 가능하다.

[0050] 도 1 및 도 2 로부터 이해되는 바와 같이, 부가적 소자 (40) 의 전측 가장자리 (401) 는, 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 의 근처에 위치한다. 이로써, 부가적 소자 (40) 와 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 사이에 커패시턴스가 형성된다. 커패시턴스가 원하는 값이 되도록, 부가적 소자 (40) 의 형상 및 사이즈를 설정함으로써, 멀티밴드 안테나 (10) 의 임피던스를 조정하여, 멀티밴드 안테나 (10) 의 소형화에 공헌한다. 본 실시형태에 있어서, 부가적 소자 (40) 는, 제 2 특정 영역 (75) 까지 연장되어 있지만, 부가적 소자 (40) 는 제 2 특정 영역 (75) 까지 연장되어 있지 않아도 된다. 단, 제 3 방향을 따라 봤을 때의 부가적 소자 (40) 와 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 의 중복 면적이 큰 쪽이, 보다 큰 커패시턴스를 얻을 수 있다. 큰 커패시턴스는, 보다 낮은 동작 주파수의 실현을 가능하게 하여, 멀티밴드 안테나 (10) 의 소형화를 가능하게 한다.

[0051] 도 1 및 도 2 에 나타내는 바와 같이, 제 2 방사 소자 (50) 는, 특정 평면 상에 위치하고, 제 1 방사 소자 (30) 로부터 제 1 방위로 연장되어 있다. 상세하게는, 제 2 방사 소자 (50) 는, 장부 (長部) (501) 와 단부 (短部) (503) 를 갖고 있다. 장부 (501) 는, 제 1 방향으로 길이를 갖는 직사각형의 형상을 갖고 있다. 또, 단부 (503) 는, 제 2 방향으로 길이를 갖는 직사각형의 형상을 갖고 있다. 장부 (501) 는, 제 1 방사 소자 (30) 의 제 2 부위 (303) 의 제 1 방향에 있어서의 제 1 방위의 단부로부터 제 1 방위로 연장되어 있다.
단부 (503) 는, 장부 (501) 의 제 1 방향에 있어서의 제 1 방위의 단부로부터 전방으로 연장되어 있다. 단, 본 발명은, 이것에 한정되지 않는다. 제 2 방사 소자 (50) 는, 장부 (501) 만으로 구성되어도 된다.
그러나, 단부 (503) 는, 제 1 방향에 있어서의 제 2 방사 소자 (50) 의 사이즈를 크게 하지 않고, 제 2 방사 소자 (50) 의 전기 길이를 길게 하는 것을 가능하게 한다.

[0052] 도 2 에 나타내는 바와 같이, 그라운드 단자 (60) 는, 제 2 방향으로 긴 직사각형의 형상을 갖고 있다. 그라운드 단자 (60) 는, 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 의 전측 가장자리로부터 전방으로 연장되어 있다. 상세하게는, 그라운드 단자 (60) 는, 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 의 단부 (2031) 의 전측 가장자리로부터 전방으로 연장되어 있다. 그라운드 단자 (60) 의 제 1 방향에 있어서의 제 1 방위의 가장자리는, 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 의 제 1 방향에 있어서의 제 1 방위의 가장자리와 일직선으로 나열되어 있다. 단, 본 발명은, 이것에 한정되지 않는다. 그라운드 단자 (60) 의 형상, 사이즈 및 위치는, 원하는 특성에 따라 임의로 설정 가능하다.

[0053] 그라운드 단자 (60) 는, 사용시에 호스트 도체 (도시 생략) 에 접속된다. 호스트 도체는, 예를 들어, 멀티밴드 안테나 (10) 를 수용하는 기기의 케이싱 (도시 생략) 이나, 멀티밴드 안테나 (10) 가 탑재되는 회로 기판 (도시 생략) 의 그라운드 패턴이다. 호스트 도체를 이용함으로써, 멀티밴드 안테나 (10) 자체의 소형화를 실현할 수 있다.

[0054] 도 1 및 도 2 에 나타내는 바와 같이, 도체 주부 (20) 는, 급전점 (211, 213) 을 구비하고 있다. 본 실시형태에 있어서, 급전점 (211, 213) 은, 제 1 방향에 있어서 개방부 (24) 보다 연결부 (205) 에 가까운 위치에 있다. 급전점 (211, 213) 은, 제 2 방향에 있어서, 슬롯 (22) 을 사이에 두고 위치하고 있다. 급전점

(211, 213) 간에 고주파 전력을 공급함으로써, 멀티밴드 안테나 (10) 는, 안테나로서 동작한다. 급전점 (211, 213) 에 대한 고주파 전력의 공급에는, 예를 들어, 동축 케이블 (도시 생략) 을 사용할 수 있다.

[0055] 멀티밴드 안테나 (10) 는, 복수의 동작 주파수를 갖고 있다. 상세하게는, 도체 주부 (20), 제 1 방사 소자 (30) 및 제 2 방사 소자 (50) 의 각각에 의존하는 3 개의 동작 주파수를 갖고 있다. 제 1 방사 소자 (30) 및 제 2 방사 소자 (50) 의 각각의 전기 길이는, 대응하는 동작 주파수의 파장의 1/4 과 동등하다. 제 1 방사 소자 (30) 의 전기 길이와 제 2 방사 소자 (50) 의 전기 길이는, 서로 상이하다. 예를 들어, 제 2 방사 소자 (50) 의 전기 길이는, 제 1 방사 소자 (30) 의 전기 길이보다 길다. 이로써, 제 2 방사 소자 (50) 는, 제 1 방사 소자 (30) 보다 낮은 동작 주파수를 실현할 수 있다. 도체 주부 (20) 에 의존하는 동작 주파수는, 제 1 방사 소자 (30), 제 2 방사 소자 (50) 및 그라운드 단자 (60) 의 각각의 영향을 받아, 도체 주부 (20) 만인 경우의 공진 주파수보다 낮아진다. 따라서, 어느 특정한 동작 주파수를 실현하는 경우, 제 1 방사 소자 (30), 제 2 방사 소자 (50) 및 그라운드 단자 (60) 의 각각은, 멀티밴드 안테나 (10) 의 소형화에 공헌한다. 부가적 소자 (40) 는, 멀티밴드 안테나 (10) 의 임피던스를 조정하여, 멀티밴드 안테나 (10) 의 동작 주파수의 저주파화, 또는 멀티밴드 안테나 (10) 의 소형화에 공헌한다.

[0056] 이상, 본 발명의 일 실시형태에 의한 멀티밴드 안테나 (10) 에 대해 설명하였지만, 멀티밴드 안테나 (10) 는, 하기와 같이 변형되어도 된다. 또한, 이하의 각 변형예에 있어서, 멀티밴드 안테나 (10) 와 동일 또는 유사한 구성 요소에는, 동일 또는 유사한 참조 부호를 붙이고, 그 설명을 생략한다.

[0057] (제 1 변형예)

[0058] 도 3 을 참조하면, 제 1 변형예의 멀티밴드 안테나 (10A) 는, 급전점 (211A, 213A) 의 위치가 급전점 (211, 213) (도 1 참조) 의 위치와 상이한 점에서, 실시형태의 멀티밴드 안테나 (10) (도 1 참조) 와 상이하다.

[0059] 도 3 에 나타내는 바와 같이, 급전점 (211A, 213A) 의 위치는, 제 1 방향에 있어서, 연결부 (205) 보다 개방부 (24) 에 가깝다. 이와 같이, 본 발명에 있어서, 급전점 (211, 213 (또는 211A, 213A)) 의 위치는, 원하는 안테나 특성에 따라 변경할 수 있다.

[0060] (제 2 변형예)

[0061] 도 4 를 참조하면, 제 2 변형예의 멀티밴드 안테나 (10B) 는, 부가적 소자 (40B) 의 형상이 부가적 소자 (40) (도 3 참조) 의 형상과 상이한 점에서, 제 1 변형예의 멀티밴드 안테나 (10A) (도 3 참조) 와 상이하다.

[0062] 도 4 에 나타내는 바와 같이, 부가적 소자 (40B) 는, 제 3 방향을 따라 봤을 때 L 자 형상을 갖고 있다. 부가적 소자 (40B) 의 전측 가장자리 (401B) 의 제 1 방향의 사이즈는, 부가적 소자 (40) 의 전측 가장자리 (401) 의 사이즈보다 크다. 이로써, 부가적 소자 (40B) 와 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 사이의 커패시턴스를 부가적 소자 (40) 와 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 사이의 커패시턴스보다 크게 할 수 있다. 큰 커패시턴스는, 보다 낮은 동작 주파수의 실현을 가능하게 하여, 멀티밴드 안테나 (10B) 의 소형화를 가능하게 한다.

[0063] (제 3 변형예)

[0064] 도 5 를 참조하면, 제 3 변형예의 멀티밴드 안테나 (10C) 는, 특정 평면 (XY 평면) 과 교차하는 방향으로 연장되는 부분을 갖는 그라운드 단자 (60C) 를 갖고 있는 점에서, 실시형태의 멀티밴드 안테나 (10) (도 1 참조) 와 상이하다.

[0065] 도 5 에 나타내는 바와 같이, 본 변형예에 있어서, 그라운드 단자 (60C) 는, 직사각형의 평판상이고, 그 전체가, 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 의 전측 가장자리로부터 하방으로 연장되어 있다. 단, 본 발명은, 이것에 한정되지 않는다. 그라운드 단자 (60C) 는, 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 의 전측 가장자리로부터 전방으로 연장된 후, 특정 평면과 교차하는 방향으로 연장되어도 된다. 그 경우, 특정 평면과 교차하는 방향으로 연장되는 부분은, 제 1 방향과 직교하는 평면 상에 위치해도 되고, 제 2 방향과 직교하는 평면 상에 위치해도 된다.

[0066] (제 4 변형예)

[0067] 도 6 을 참조하면, 제 4 변형예의 멀티밴드 안테나 (10D) 는, 그라운드 단자 (60D) 의 위치가, 그라운드 단자 (60C) (도 5 참조) 의 위치와 상이한 점에서, 제 3 변형예의 멀티밴드 안테나 (10C) (도 5 참조) 와 상이하다.

[0068] 도 6 에 나타내는 바와 같이, 본 변형예에 있어서, 그라운드 단자 (60D) 는, 제 1 방향에 있어서, 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 의 양단으로부터 떨어져 있다. 또, 그라운드 단자 (60D) 는, 제 1 방향에 있어서, 연결부

(205) 보다 개방부 (24) 에 가깝다. 이와 같이, 본 발명에 있어서, 그라운드 단자 (60 (60C, 60D)) 의 위치는, 원하는 안테나 특성에 따라 변경할 수 있다.

[0069] (제 5 변형예)

[0070] 도 7 을 참조하면, 제 5 변형예의 멀티밴드 안테나 (10E) 는, 그라운드 단자 (60C) 에 추가하여 부가적 그라운드 단자 (60E) 를 갖고 있는 점에서, 제 3 변형예의 멀티밴드 안테나 (10C) (도 5 참조) 와 상이하다.

[0071] 도 7 에 나타내는 바와 같이, 본 변형예에 있어서, 부가적 그라운드 단자 (60E) 는, 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 의 단부 (2033) 의 전측 가장자리로부터 하방으로 연장되어 있다. 부가적 그라운드 단자 (60E) 는, 멀티밴드 안테나 (10E) 의 신뢰성 향상에 공헌한다. 이와 같이, 본 발명의 멀티밴드 안테나는, 임의의 수의 그라운드 단자를 구비할 수 있다.

[0072] (제 6 변형예)

[0073] 도 8 을 참조하면, 제 6 변형예의 멀티밴드 안테나 (10F) 는, 제 2 방사 소자 (50F) 의 형상이 제 2 방사 소자 (50) (도 5 참조) 와 상이한 점에서, 제 3 변형예의 멀티밴드 안테나 (10C) (도 5 참조) 와 상이하다. 상세하게는, 멀티밴드 안테나 (10F) 에 있어서, 제 2 방사 소자 (50F) 는, 장부 (501) 및 단부 (503) 에 추가하여 연장부 (505) 를 갖고 있다.

[0074] 도 8 에 나타내는 바와 같이, 연장부 (505) 는, 단부 (503) 의 전단부로부터 제 2 방위로 연장되어 있다. 연장부 (505) 는, 제 1 방향에 있어서의 제 2 방사 소자 (50F) 의 사이즈를 크게 하지 않고, 제 2 방사 소자 (50F) 의 전기 길이를 길게 하는 것을 가능하게 한다. 이와 같이, 본 발명에 있어서, 제 2 방사 소자 (50 (또는 50F)) 의 형상은, 원하는 안테나 특성에 따라 변경할 수 있다.

[0075] (제 7 변형예)

[0076] 도 9 를 참조하면, 제 7 변형예의 멀티밴드 안테나 (10G) 는, 제 2 방사 소자 (50G) 의 형상이 제 2 방사 소자 (50F) (도 8 참조) 와 상이한 점에서, 제 6 변형예의 멀티밴드 안테나 (10F) (도 8 참조) 와 상이하다. 상세하게는, 멀티밴드 안테나 (10G) 에 있어서, 제 2 방사 소자 (50G) 는, 제 2 방사 소자 (50F) 의 구성에 추가하여, 수직부 (507) 를 갖고 있다.

[0077] 도 9 에 나타내는 바와 같이, 수직부 (507) 는, 장부 (501) 의 후측 가장자리로부터 하방으로 연장되어 있다. 제 1 방향에 있어서, 수직부 (507) 의 사이즈는, 장부 (501) 의 사이즈보다 작다. 수직부 (507) 는, 제 2 방사 소자 (50G) 의 강도 향상과 방사 특성의 향상에 공헌한다. 이와 같이, 본 발명에 있어서, 제 2 방사 소자 (50 (50F 또는 50G)) 의 형상은, 원하는 안테나 특성에 따라 변경할 수 있다.

[0078] (제 8 변형예)

[0079] 도 10 을 참조하면, 제 8 변형예의 멀티밴드 안테나 (10H) 는, 제 3 방사 소자 (53) 를 구비하고 있는 점에서, 제 7 변형예의 멀티밴드 안테나 (10G) (도 9 참조) 와 상이하다.

[0080] 도 10 에 나타내는 바와 같이, 제 3 방사 소자 (53) 는, 부가적 장부 (531), 부가적 단부 (533) 및 부가적 연장부 (535) 를 갖고 있다. 제 3 방사 소자 (53) 는, 제 2 방사 소자 (50G) 와 대략 동일하게 구성되어 있다. 부가적 장부 (531) 는, 수직부 (507) 의 하측 가장자리에 연결되어 있다. 제 3 방향을 따라 봤을 때, 제 3 방사 소자 (53) 는, 제 2 방사 소자 (50G) 와 중복된다. 이와 같이, 본 발명의 멀티밴드 안테나는, 방사 소자 (무급전 안테나) 의 수, 즉, 동작 주파수의 수 (또는 동작 주파수 대역) 를 임의로 설정 가능하다.

[0081] (제 9 변형예)

[0082] 도 11 을 참조하면, 제 9 변형예의 멀티밴드 안테나 (10I) 는, 제 4 방사 소자 (55) 를 구비하고 있는 점에서, 제 3 변형예의 멀티밴드 안테나 (10C) (도 5 참조) 와 상이하다.

[0083] 도 11 에 나타내는 바와 같이, 제 4 방사 소자 (55) 는, 제 1 방향으로 길이를 갖는 직사각형의 형상을 갖고 있다. 제 4 방사 소자 (55) 는, 제 1 슬롯 가장자리부 (201) 의 단부 (2011) 로부터, 제 1 방위로 연장되어 있다. 제 1 방향에 있어서, 제 4 방사 소자 (55) 의 사이즈는, 제 2 방사 소자 (50) 의 장부 (501) 의 절반 이하이다. 단, 본 발명은, 이것에 한정되지 않는다. 제 4 방사 소자 (55) 의 형상 및 사이즈는, 원하는 안테나 특성에 따라 임의로 설정 가능하다.

[0084] (제 10 변형예)

[0085] 도 12 를 참조하면, 제 10 변형예의 멀티밴드 안테나 (10J) 는, 제 5 방사 소자 (57) 를 구비하고 있는 점에서, 제 3 변형예의 멀티밴드 안테나 (10C) (도 5 참조) 와 상이하다.

[0086] 도 12 에 나타내는 바와 같이, 제 5 방사 소자 (57) 는, 제 1 방향으로 길이를 갖는 직사각형의 형상을 갖고 있다. 제 5 방사 소자 (57) 는, 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 의 단부 (2031) 로부터, 제 1 방위로 연장되어 있다. 제 1 방향에 있어서, 제 5 방사 소자 (57) 의 사이즈는, 제 2 방사 소자 (50) 의 장부 (501) 의 절반 이하이다. 단, 본 발명은, 이것에 한정되지 않는다. 제 5 방사 소자 (57) 의 형상 및 사이즈는, 원하는 안테나 특성에 따라 임의로 설정 가능하다.

[0087] (제 11 변형예)

[0088] 도 13 을 참조하면, 제 11 변형예의 멀티밴드 안테나 (10K) 는, 급전 단자 (62) 를 구비하고 있는 점에서, 제 5 변형예의 멀티밴드 안테나 (10E) (도 7 참조) 와 상이하다.

[0089] 도 13 에 나타내는 바와 같이, 급전 단자 (62) 는, 특정 평면과 교차하는 방향으로 연장되는 부분을 갖고 있다. 본 변형예에 있어서, 급전 단자 (62) 는, 직사각형의 평판상이고, 그 전체가, 제 1 슬롯 가장자리부 (201) 의 전측 가장자리로부터 하방으로 연장되어 있다. 단, 본 발명은, 이것에 한정되지 않는다. 급전 단자 (62) 는, 제 1 슬롯 가장자리부 (201) 의 전측 가장자리로부터 전방으로 연장된 후, 특정 평면과 교차하는 방향으로 연장되어도 된다. 그 경우, 특정 평면과 교차하는 방향으로 연장되는 부분은, 제 1 방향과 직교하는 평면 상에 위치해도 되고, 제 2 방향과 직교하는 평면 상에 위치해도 된다.

[0090] 도 13 으로부터 이해되는 바와 같이, 제 3 방향에 있어서, 급전 단자 (62) 의 사이즈는, 그라운드 단자 (60C) 및 부가적 그라운드 단자 (60E) 의 사이즈와 동등하다. 이로써, 멀티밴드 안테나 (10K) 를 회로 기판 등의 대상물 (도시 생략) 에 표면 실장할 수 있다. 예를 들어, 대상물에, 급전 단자 (62), 그라운드 단자 (60C) 및 부가적 그라운드 단자 (60E) 에 각각 대응하는 도체 패턴 (80) 이 형성되어 있으면, 급전 단자 (62), 그라운드 단자 (60C) 및 부가적 그라운드 단자 (60E) 를, 대응하는 도체 패턴 (80) 에 각각 접속시킬 수 있다.

[0091] (제 12 변형예)

[0092] 도 14 를 참조하면, 제 12 변형예의 멀티밴드 안테나 (10L) 는, 추가로, 제 1 연장 슬롯 가장자리부 (207) 를 갖고 있는 점에서, 실시형태에 의한 멀티밴드 안테나 (10) (도 2 참조) 와 상이하다.

[0093] 도 14 에 나타내는 바와 같이, 제 1 연장 슬롯 가장자리부 (207) 는, 제 3 방향을 따라 봤을 때, L 자형의 형상을 갖고 있다. 상세하게는, 제 1 연장 슬롯 가장자리부 (207) 는, 제 1 슬롯 가장자리부 (201) 의 단부 (2011) 로부터 제 1 방위로 연장된 후, 전방으로 연장되어 있다. 본 변형예에 있어서, 개방부 (24L) 는, 도체 주부 (20) 의 제 1 슬롯 가장자리부 (201) 와는 상이한 부위에 형성된다. 상세하게는, 개방부 (24L) 는, 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 의 전측 가장자리와 제 1 연장 슬롯 가장자리부 (207) 의 전측 가장자리 사이에 위치하고, 전방을 향하여 개방되어 있다.

[0094] (제 13 변형예)

[0095] 도 15 를 참조하면, 제 13 변형예의 멀티밴드 안테나 (10M) 는, 추가로, 제 1 연장 슬롯 가장자리부 (207M) 와, 제 2 연장 슬롯 가장자리부 (209) 를 갖고 있는 점에서, 실시형태에 의한 멀티밴드 안테나 (10) (도 2 참조) 와 상이하다.

[0096] 도 15 에 나타내는 바와 같이, 제 1 연장 슬롯 가장자리부 (207M) 는, 직사각형의 형상을 갖고, 제 1 슬롯 가장자리부 (201) 의 단부 (2011) 로부터 제 1 방위로 연장되어 있다. 또, 제 2 연장 슬롯 가장자리부 (209) 는, 제 3 방향을 따라 봤을 때, 역 L 자형의 형상을 갖고 있다. 상세하게는, 제 2 연장 슬롯 가장자리부 (209) 는, 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 의 단부 (2031) 로부터 제 1 방위로 연장된 후, 후방으로 연장되어 있다. 본 변형예에 있어서, 개방부 (24M) 는, 도체 주부 (20) 의 제 1 슬롯 가장자리부 (201) 와는 상이한 부위에 형성된다. 상세하게는, 개방부 (24M) 는, 제 1 연장 슬롯 가장자리부 (207M) 의 후측 가장자리와 제 2 연장 슬롯 가장자리부 (209) 의 후측 가장자리 사이에 위치하고, 후방을 향하여 개방되어 있다.

[0097] (제 14 변형예)

[0098] 도 16 을 참조하면, 제 14 변형예의 멀티밴드 안테나 (10N) 는, 부가적 소자 (40N) 의 형상이 부가적 소자 (40) (도 2 참조) 와 상이한 점에서, 실시형태의 멀티밴드 안테나 (10) (도 2 참조) 와 상이하다. 단, 본 변형예의 부가적 소자 (40N) 는, 제 1 특정 영역 (70) 을 통과하고, 제 2 특정 영역 (75) 을 향하여 연장되어 있는 점

에서, 부가적 소자 (40) 와 공통된다.

[0099] 상세하게는, 도 16 에 나타내는 바와 같이, 본 변형예의 부가적 소자 (40N) 는, 제 3 방향을 따라 봤을 때, 크랭크 형상을 갖고 있다. 보다 상세하게는, 본 변형예의 부가적 소자 (40N) 는, 제 1 방사 소자 (30) 의 후부 (323) 의 하단으로부터 전방으로 연장되고, 제 1 방위로 연장된 후, 추가로 전방으로 연장되어 있다. 또한, 제 1 특정 영역 (70) 및 제 2 특정 영역 (75) 의 각각은, 제 3 방향과 직교하는 평면으로서, 제 3 방향에 있어서 특정 평면으로부터 떨어진 평면 상에 있는 영역이다. 그리고, 제 1 특정 영역 (70) 은, 제 3 방향에 있어서 제 1 슬롯 가장자리부 (201) 의 일부와 중복되는 영역이다. 또, 제 2 특정 영역 (75) 은, 제 3 방향에 있어서 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 의 일부와 중복되는 영역이다. 본 변형예에 있어서, 부가적 소자 (40N) 는, 제 1 특정 영역 (70) 및 제 2 특정 영역 (75) 이 포함되는 평면 상에 위치하고, 부가적 소자 (40N) 의 전측 가장자리 (401N) 는, 제 2 특정 영역 (75) 내에 위치하고 있다. 부가적 소자 (40N) 는, 제 2 슬롯 가장자리부 (203) 와의 사이에 커패시턴스를 형성하고, 멀티밴드 안테나 (10N) 의 임피던스를 조정하고, 그것에 의해, 멀티밴드 안테나 (10N) 의 동작 주파수의 저주파화, 또는 멀티밴드 안테나 (10N) 의 소형화에 공헌한다.

[0100] 이상, 본 발명에 대해, 실시형태를 들어 설명해 왔지만, 본 발명은, 상기 서술한 실시형태에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 주지를 일탈하지 않는 범위에서 다양한 변형, 변경이 가능하다. 예를 들어, 변형예 1 ~ 14 의 각 구성을, 적절히 선택하여 조합하도록 해도 된다.

부호의 설명

[0101] 10, 10A, 10B, 10C, 10D, 10E, 10F, 10G, 10H, 10I, 10J, 10K, 10L, 10M, 10N : 멀티밴드 안테나

20 : 도체 주부

201 : 제 1 슬롯 가장자리부

2011, 2013 : 단부

203 : 제 2 슬롯 가장자리부

2031, 2033 : 단부

205 : 연결부

207, 207M : 제 1 연장 슬롯 가장자리부

209 : 제 2 연장 슬롯 가장자리부

211, 213, 211A, 213A : 급전점

22 : 슬롯

24, 24L, 24M : 개방부

30 : 제 1 방사 소자 (방사 소자)

301 : 제 1 부위

303 : 제 2 부위

321 : 상부

323 : 후부

40, 40B, 40N : 부가적 소자

401, 401B, 401N : 전측 가장자리

50, 50F, 50G : 제 2 방사 소자 (부가적 방사 소자)

501 : 장부

503 : 단부

505 : 연장부

507 : 수직부

53 : 제 3 방사 소자

531 : 부가적 장부

533 : 부가적 단부

535 : 부가적 연장부

55 : 제 4 방사 소자

57 : 제 5 방사 소자

60, 60C, 60D : 그라운드 단자

60E : 부가적 그라운드 단자

62 : 급전 단자

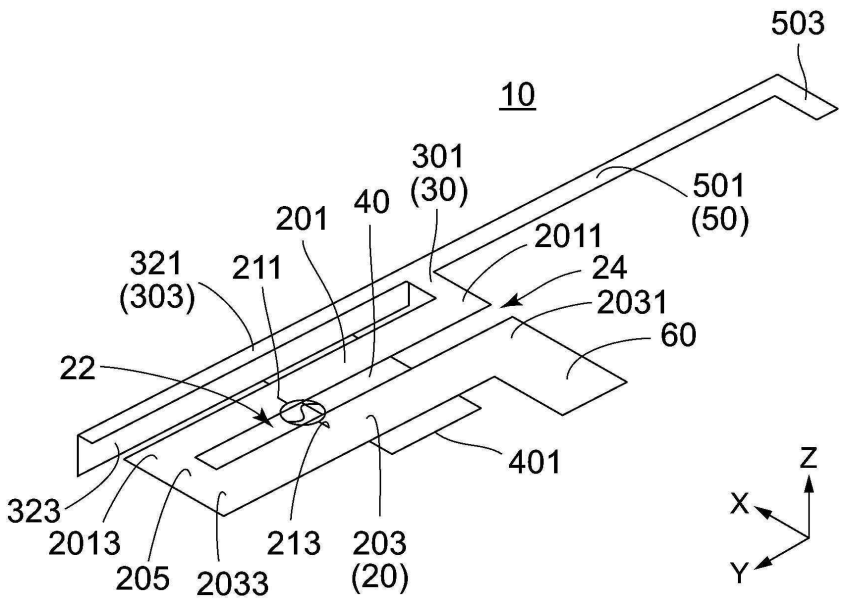
70 : 제 1 특정 영역

75 : 제 2 특정 영역

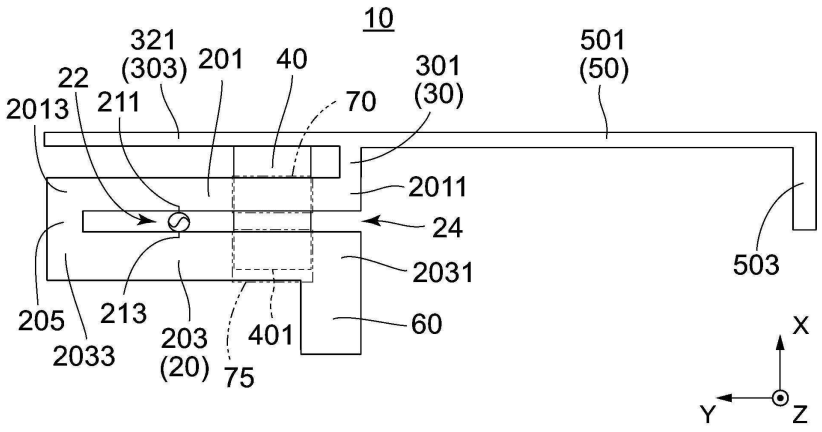
80 : 도체 패턴

도면

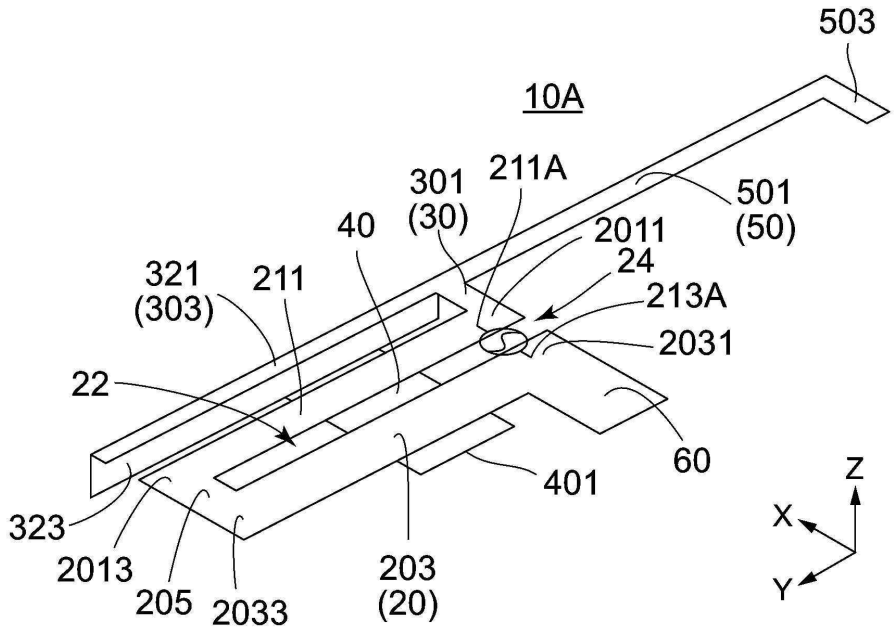
도면1



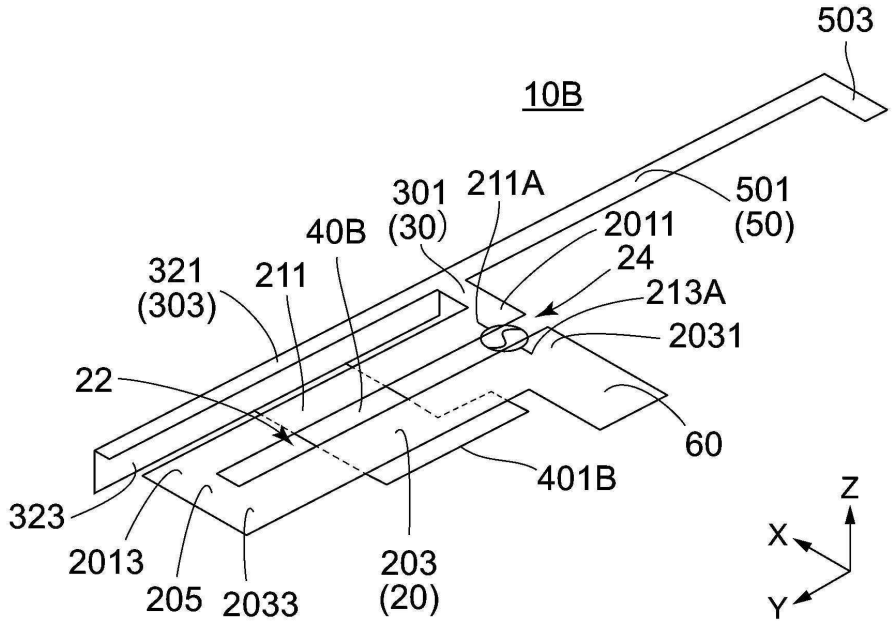
도면2


10
321
(303)
201
40
301
(30)
501
(50)
22
2013
211
70
2011
24
2031
503
205
213
203
(20)
401
60
2033
75
X
Y
Z

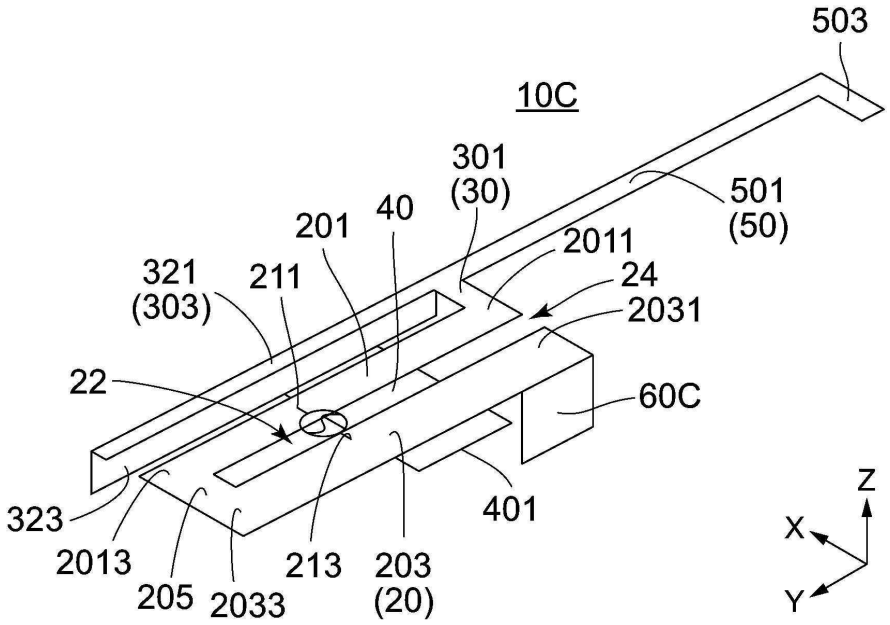
도면3


503
10A
301
(30)
211A
501
(50)
40
2011
24
321
(303)
211
213A
2031
22
60
401
323
2013
205
2033
203
(20)
Z
X
Y

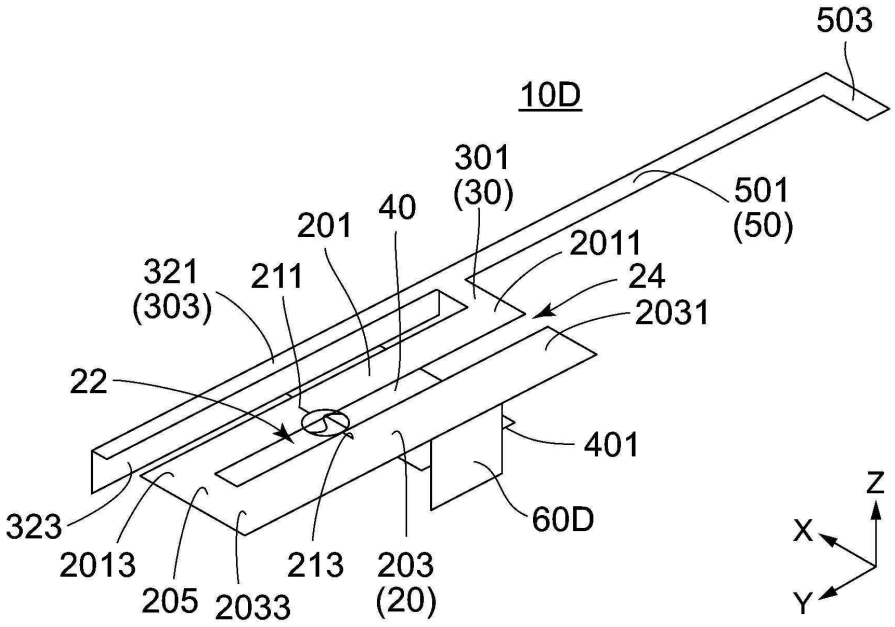
도면4


503
10B
301
(30)
211A
501
(50)
40B
2011
24
321
(303)
211
213A
2031
22
60
401B
323
2013
205
2033
203
(20)
Z
X
Y

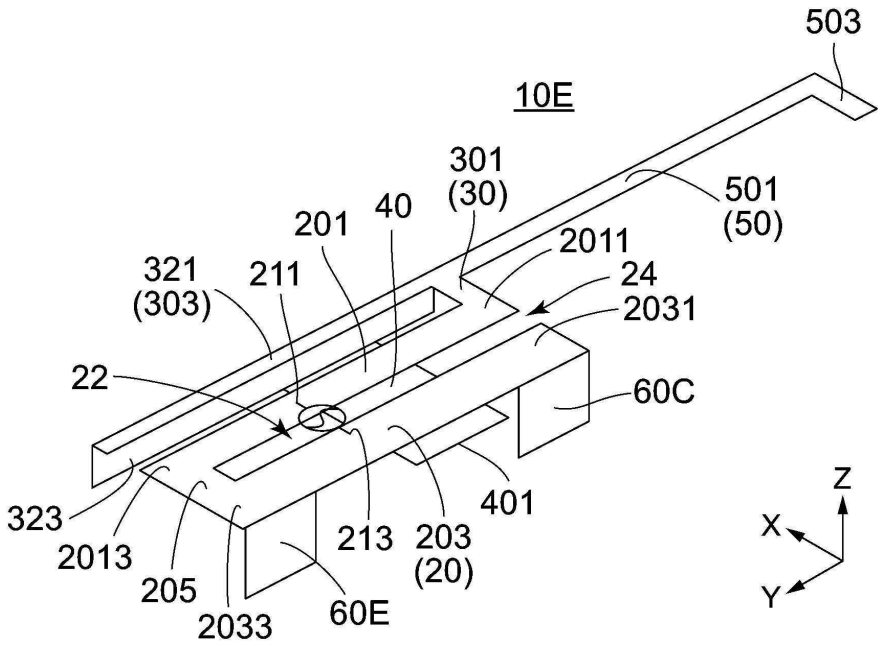
도면5


503
10C
301
(30)
501
(50)
40
201
2011
321
(303)
211
24
2031
22
60C
401
323
2013
205
2033
213
203
(20)
Z
X
Y

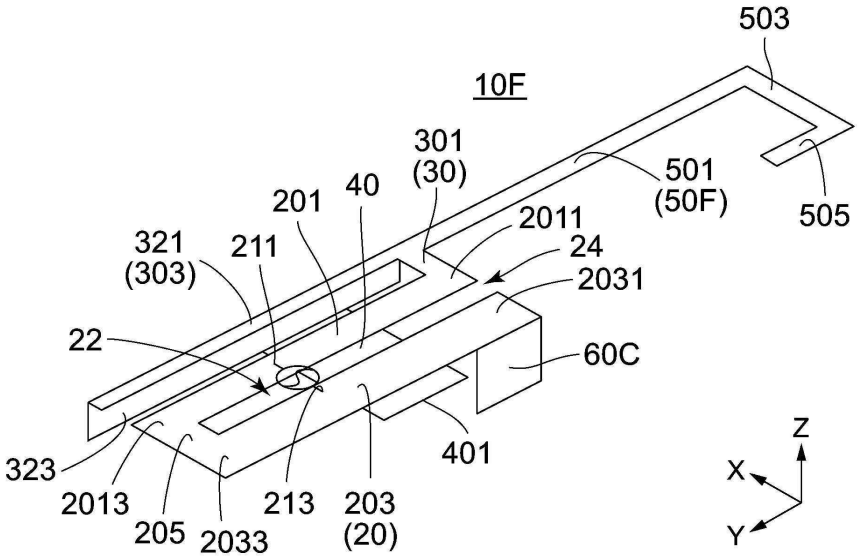
도면6


503
10D
301
(30)
501
(50)
40
201
2011
321
(303)
211
24
2031
22
401
60D
323
2013
205
2033
213
203
(20)
Z
X
Y

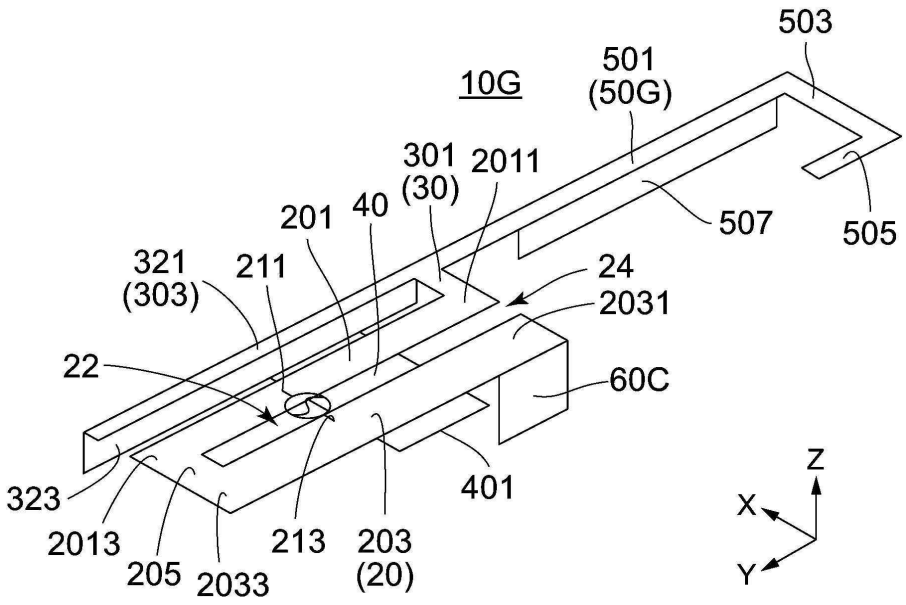
도면7


503
10E
301
(30)
501
(50)
40
201
2011
321
(303)
211
24
2031
22
60C
401
323
2013
205
2033
213
203
(20)
60E
Z
X
Y

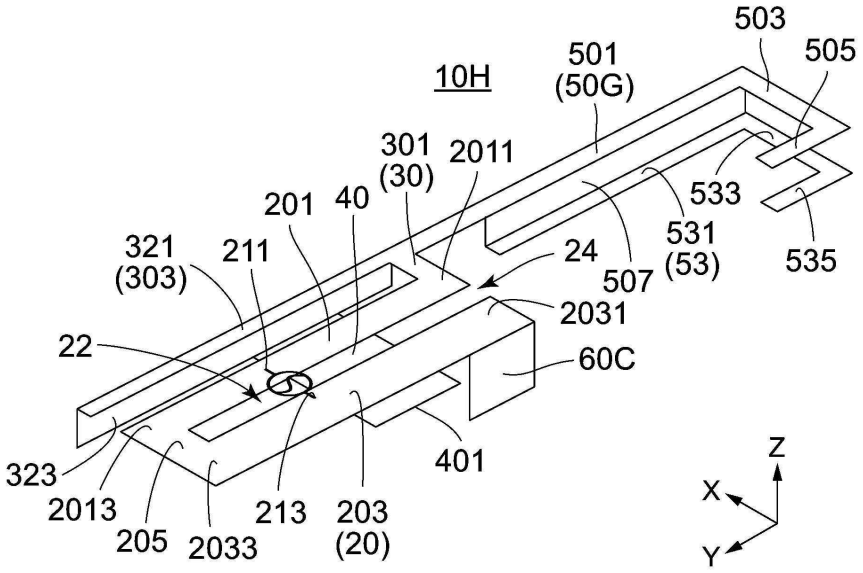
도면8


503
10F
301
(30)
501
(50F)
505
201
40
2011
24
321
(303)
211
2031
22
60C
401
323
2013
205
2033
213
203
(20)
Z
X
Y

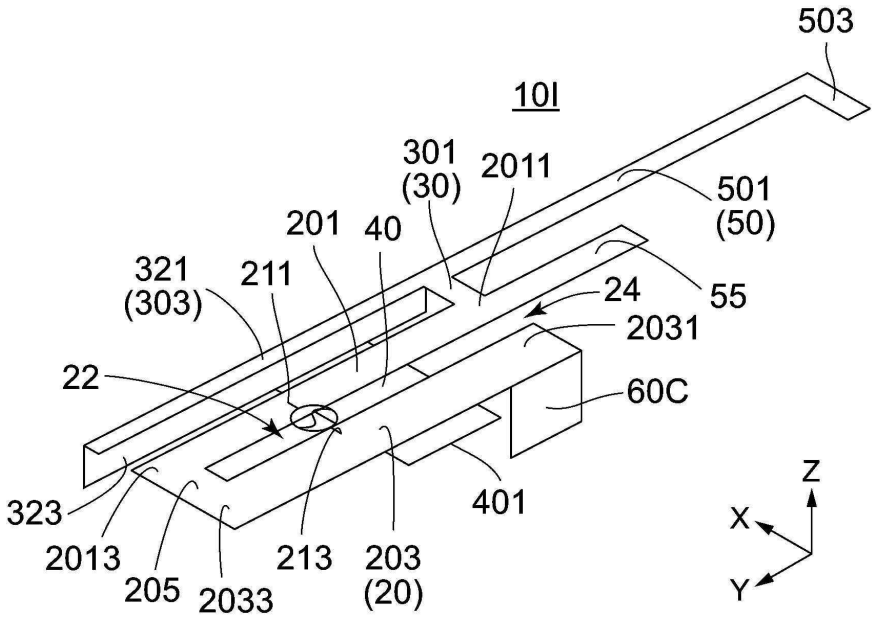
도면9


503
501
(50G)
10G
301
(30)
2011
201
40
507
505
321
(303)
211
24
2031
22
60C
401
323
2013
205
2033
213
203
(20)
Z
X
Y

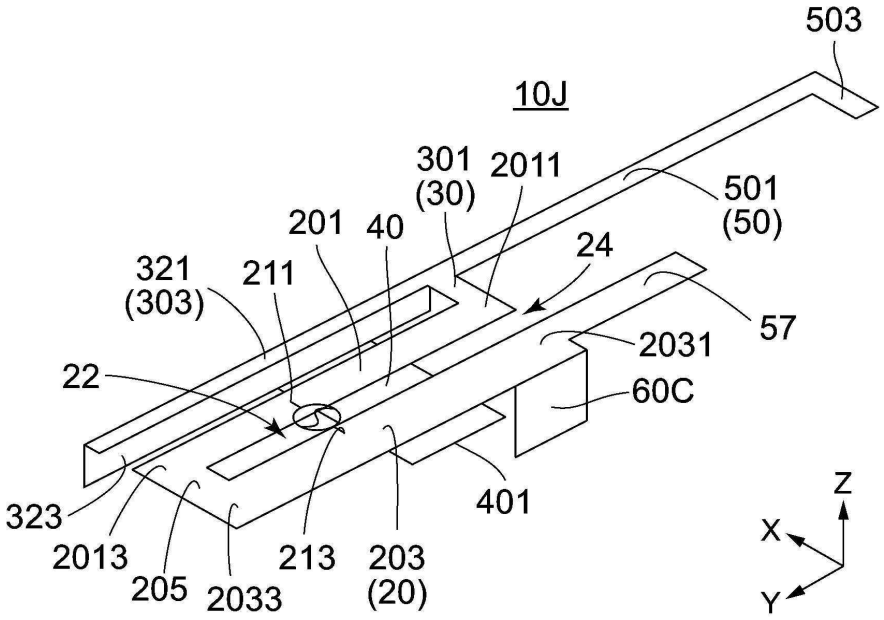
도면10


10H
503
505
501
(50G)
301
(30)
2011
201
40
533
531
(53)
535
321
(303)
211
24
507
2031
22
60C
401
323
2013
205
2033
213
203
(20)
Z
X
Y

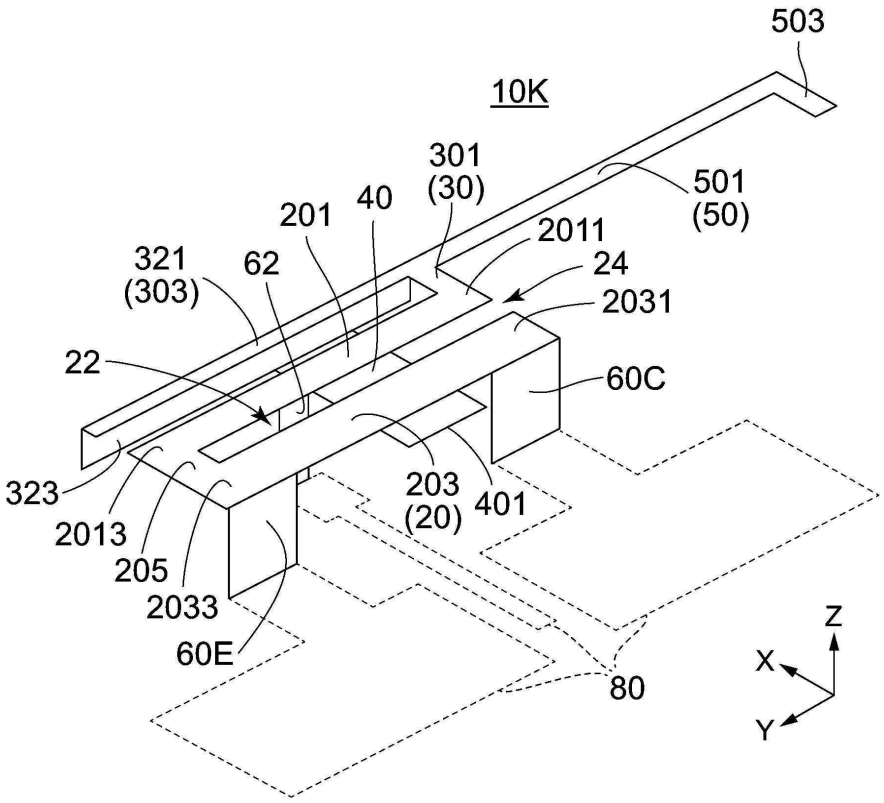
도면11


503
10I
301
(30)
2011
501
(50)
201
40
321
(303)
211
24
55
2031
22
60C
401
323
2013
205
2033
213
203
(20)
Z
X
Y

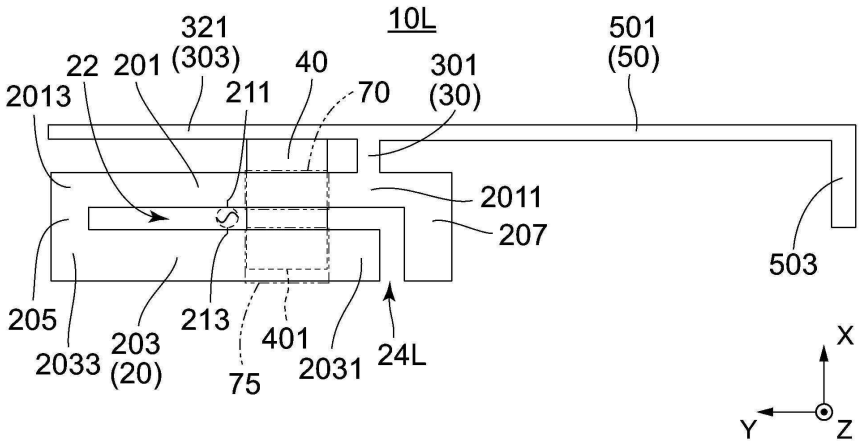
도면12


503
10J
301
(30)
2011
501
(50)
201
40
24
321
(303)
211
57
2031
22
60C
323
401
Z
X
Y
2013
205
2033
213
203
(20)

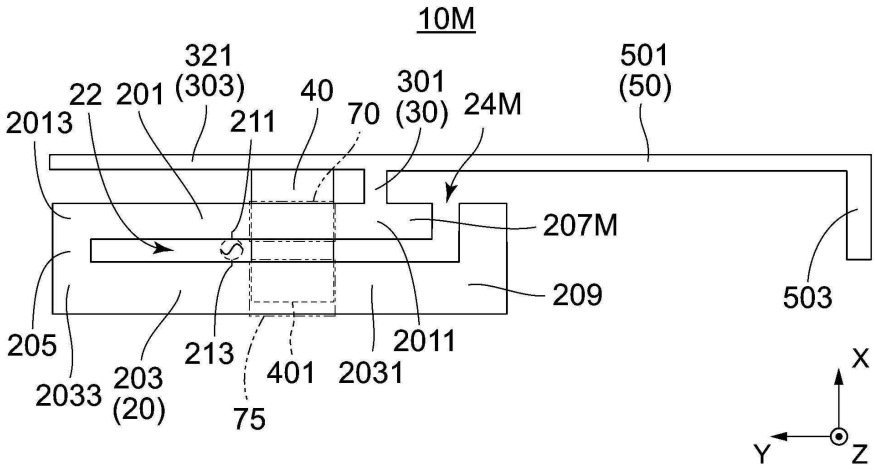
도면13


503
10K
301
(30)
501
(50)
201
40
2011
321
(303)
62
24
2031
22
60C
323
203
(20)
401
2013
205
2033
60E
80
Z
X
Y

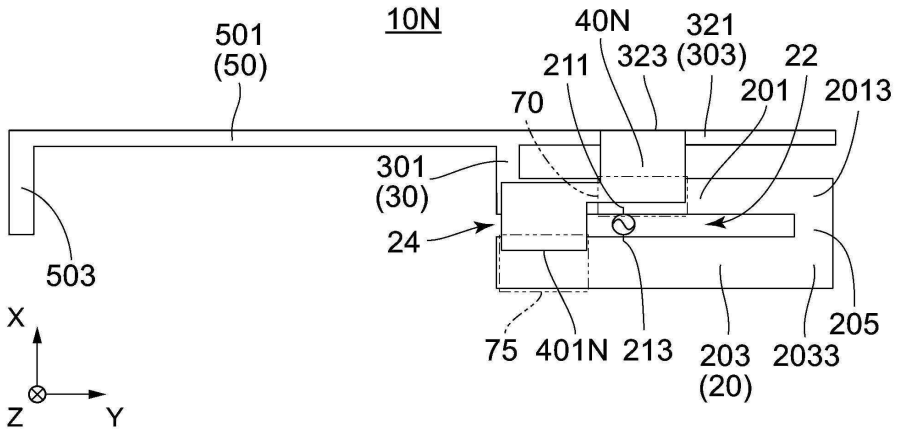
도면14



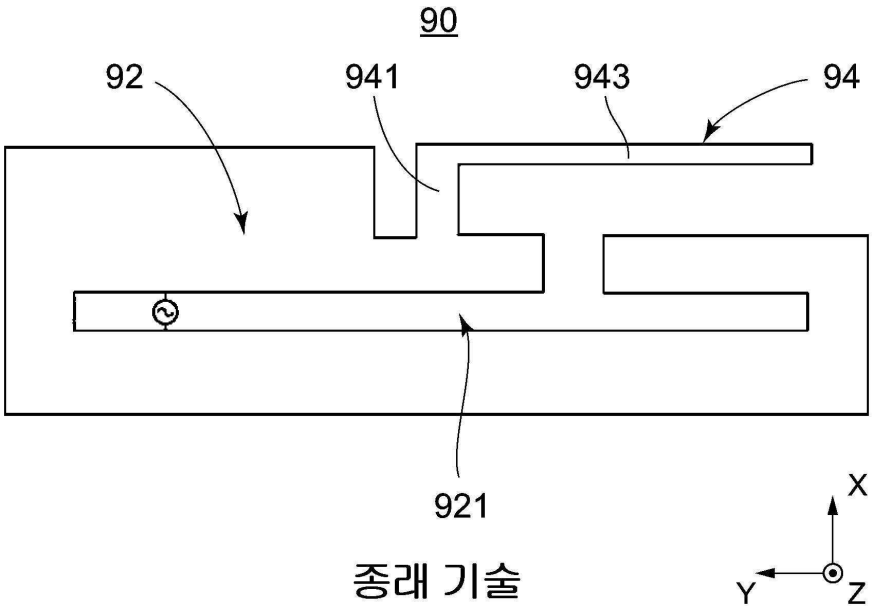
도면15



도면16



도면17



종래 기술