



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년09월07일

(11) 등록번호 10-2152912

(24) 등록일자 2020년09월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01Q 13/10 (2018.01) H01Q 1/38 (2015.01)

H01Q 1/46 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01Q 13/10 (2018.05)

H01Q 1/38 (2018.05)

(21) 출원번호 10-2019-0080805

(22) 출원일자 2019년07월04일

심사청구일자 2019년07월04일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060049982 A

KR1020150076635 A

KR1020080089861 A

(73) 특허권자

국방과학연구소

대전광역시 유성구 북유성대로488번길 160 (수남동)

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

김문일

서울특별시 성북구 보문사길 111, 112동 1102호 (보문동6가, 보문파크뷰자이)

이경민

서울특별시 동대문구 왕산로19바길 23, 303호 (제기동)

김기철

대전광역시 유성구 북유성대로488번길 160 (수남동)

(74) 대리인

제일특허법인(유)

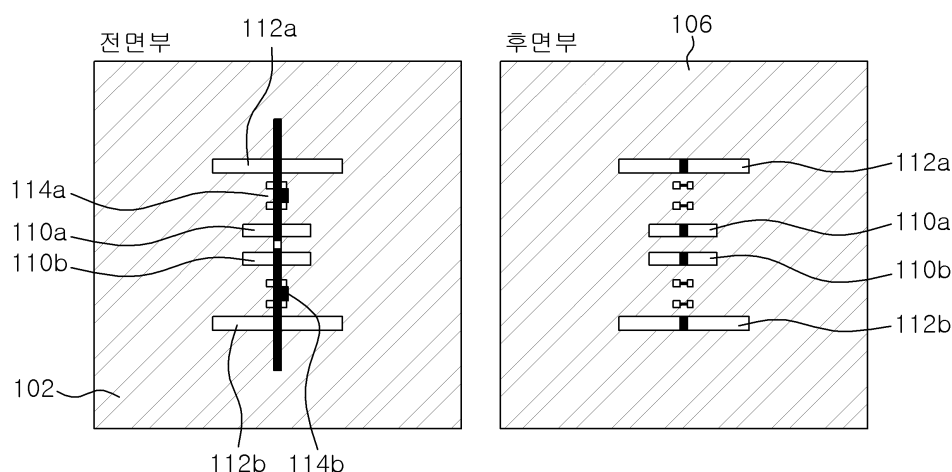
전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 변종길

(54) 발명의 명칭 다중 슬롯 안테나 시스템

(57) 요약

본 발명에 따른 다중 슬롯 안테나 시스템은, 대칭 구조의 중심에 신호 급전부가 형성되고, 각 종단이 접지면에 단락되는 구조의 피드와, 상기 피드의 중심에 인접하게 대칭 구조로 배치되는 소정 길이의 두 개의 제 1 슬롯과, 상기 피드의 외부 측의 각 종단에 대칭 구조로 배치되며, 상기 제 1 슬롯보다 상대적으로 긴 길이를 갖는 두 개의 제 2 슬롯을 포함할 수 있다.

대표도 - 도2

(52) CPC특허분류
H01Q 1/46 (2018.05)

명세서

청구범위

청구항 1

대칭 구조의 중심에 신호 급전부가 형성되고, 각 종단이 접지면에 단락되는 구조의 피드와,
상기 피드의 중심에 인접하게 대칭 구조로 배치되는 소정 길이의 두 개의 제 1 슬롯과,
상기 피드의 외부 측의 각 종단에 대칭 구조로 배치되며, 상기 제 1 슬롯보다 상대적으로 긴 길이를 갖는 두 개의 제 2 슬롯을 포함하는
다중 슬롯 안테나 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 피드는,
PCB 기판 상에 마이크로스트립 형태로 탑재되는
다중 슬롯 안테나 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 제 1 슬롯은,
상기 제 2 슬롯보다 상대적으로 높은 주파수를 방사하는 방사 슬롯인
다중 슬롯 안테나 시스템.

청구항 4

제 2 항에 있어서,
상기 제 1 슬롯과 상기 제 2 슬롯 사이에 각각 위치하여 주파수 신호의 전달을 차단하는 두 개의 로패스(Low-pass) 필터를 더 포함하는
다중 슬롯 안테나 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
상기 두 개의 로패스 필터는,
상기 PCB 기판의 접지면에 정사각형의 대칭 형태 패턴으로 형성되어 상기 피드에 스템브(stub) 구조로 삽입되는
형상을 갖는
다중 슬롯 안테나 시스템.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
상기 제 1 슬롯의 각 종단 부분에 슬라이딩 가능한 형태로 장착되어 슬롯 길이를 조절하는 두 개의 금속 구조물을 더 포함하는
다중 슬롯 안테나 시스템.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 두 개의 금속 구조물의 상부를 피복하는 형태로 각각 구성되는 두 개의 유전체 구조물을 더 포함하는 다중 슬롯 안테나 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 다중 슬롯 안테나 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 단일 피드 구조에 두 개 이상의 슬롯 구조가 결합되어 다중 주파수 대역에서 동작할 수 있는 다중 슬롯 안테나 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 알려진 바와 같이, 무선 송수신 장치에서 사용되는 안테나 시스템은 정보의 전송 속도를 높이기 위해 넓은 대역의 주파수 동작을 지향하도록 설계된다.

[0003] 그러나, 안테나 구조의 공진성 특성에 의해 제한된 대역에서만 동작하는 것이 가능하며, 기 제작된 안테나 구조의 공진 주파수 특성을 바꾸는 것은 구조적으로 어렵다.

[0004] 이러한 문제를 해결하기 위해 광대역 특성을 갖는 보타이와 같은 안테나 구조를 시스템에 사용하는 방법이 제안되고 있으나, 이러한 초광대역 안테나의 경우, 실제 송수신 장치에서 사용하지 않는 모든 신호를 입력으로 받아 버리기 때문에 그만큼 잡음 신호도 많아져 신호 감지에 문제가 발생할 수 있다.

[0005] 이와 같은 문제를 해결하기 위해 사용될 수 있는 방법이 다중 대역에서 동작하는 안테나 시스템을 적용하는 것이다.

[0006] 즉, 다중 대역 안테나 시스템은 송수신 장치에서 사용하는 특정 주파수 대역에서만 안테나가 신호를 수신하기 때문에 단순히 광대역으로 동작하는 안테나 대비 낮은 잡음 지수 성능을 기대할 수 있다.

[0007] 또한, 이러한 다중 대역 안테나 시스템은 단일 안테나 시스템으로 다양한 주파수에 따라서 다수의 RF 시스템에 적용할 가능성을 제공할 수 있다.

[0008] 일반적으로, RF 시스템의 용도에 따라서 서로 다른 주파수 대역을 사용하여 서로의 주파수 신호 간에 발생할 수 있는 왜곡을 최소화하게 되는데, 이 경우 각 시스템에 독립적인 안테나 구조를 사용해야 하므로 소형화되어 가는 RF 시스템에서 공간의 비효율성을 나타낼 수 있다.

[0009] 따라서, 소형화되어 가는 통신기기 기술에 따라 하나의 시스템으로 다중 대역 신호를 송수신하는 것이 가능한 안테나 시스템의 필요가 대두되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제2017-0067887호(공개일: 2017. 06. 16.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은, 단일 피드 구조에 두 개 이상의 슬롯 구조가 결합되어 다중 주파수 대역에서 동작할 수 있는 다중 슬롯 안테나 시스템을 제공하고자 한다.

[0012] 본 발명은, 피드 중심으로 갈수록 고주파 방사 슬롯을 위치시키고 외각으로 갈수록 저주파 방사 슬롯을 위치시키는 안테나 구조의 다중 슬롯 안테나 시스템을 제공하고자 한다.

[0013] 본 발명은, 각 슬롯 위치 사이에 로패스(Low-pass) 필터를 삽입하여 고주파의 신호가 저주파 방사 슬롯 구조로

전달되는 것을 차단할 수 있는 다중 슬롯 안테나 시스템을 제공하고자 한다.

[0014] 본 발명은, 고주파 방사 슬롯의 길이를 조절할 수 있는 구조를 추가함으로써, 고주파 방사 슬롯의 동작 주파수를 조정하여 원하는 주파수 대역을 선택할 수 있는 다중 슬롯 안테나 시스템을 제공하고자 한다.

[0015] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 상기에서 언급한 것으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 해결하고자 하는 과제는 아래의 기재들로부터 본 발명이 속하는 통상의 지식을 가진 자에 의해 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0016] 본 발명은, 일 관점에 따라, 대칭 구조의 중심에 신호 급전부가 형성되고, 각 종단이 접지면에 단락되는 구조의 피드와, 상기 피드의 중심에 인접하게 대칭 구조로 배치되는 소정 길이의 두 개의 제 1 슬롯과, 상기 피드의 외부 측의 각 종단에 대칭 구조로 배치되며, 상기 제 1 슬롯보다 상대적으로 긴 길이를 갖는 두 개의 제 2 슬롯을 포함하는 다중 슬롯 안테나 시스템을 제공할 수 있다.

[0017] 본 발명의 상기 피드는, PCB 기판 상에 마이크로스트립 형태로 탑재될 수 있다.

[0018] 본 발명의 상기 제 1 슬롯은, 상기 제 2 슬롯보다 상대적으로 높은 주파수를 방사하는 방사 슬롯일 수 있다.

[0019] 본 발명은, 상기 제 1 슬롯과 상기 제 2 슬롯 사이에 각각 위치하여 주파수 신호의 전달을 차단하는 두 개의 로패스(Low-pass) 필터를 더 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명의 상기 두 개의 로패스 필터는, 상기 기판의 접지면에 정사각형의 대칭 형태 패턴으로 형성되어 상기 피드에 스템(stub) 구조로 삽입되는 형상을 가질 수 있다.

[0021] 본 발명은, 상기 제 1 슬롯의 각 종단 부분에 슬라이딩 가능한 형태로 장착되어 슬롯 길이를 조절하는 두 개의 금속 구조물을 더 포함할 수 있다.

[0022] 본 발명은, 상기 두 개의 금속 구조물의 상부를 피복하는 형태로 각각 구성되는 두 개의 유전체 구조물을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 실시예에 따르면, 단일 피드 구조에 두 개 이상의 슬롯 구조가 결합되어 다중 주파수 대역에서 동작할 수 있으며, 피드 중심으로 갈수록 고주파 방사 슬롯을 위치시키고 외각으로 갈수록 저주파 방사 슬롯을 위치시키는 안테나 구조를 제공할 수 있다.

[0024] 본 발명의 실시예에 따르면, 각 슬롯 위치 사이에 로패스(Low-pass) 필터를 삽입함으로써, 고주파의 신호가 저주파 방사 슬롯 구조로 전달되는 것을 차단할 수 있다.

[0025] 본 발명의 실시예에 따르면, 고주파 방사 슬롯의 길이를 조절할 수 있는 구조를 추가함으로써, 고주파 방사 슬롯의 동작 주파수를 조정하여 원하는 주파수 대역을 선택할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 다중 슬롯 안테나 시스템의 구조도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 다중 슬롯 안테나 시스템에 대한 전면부와 후면부의 각 구조도이다.

도 3은 고주파 방사 슬롯의 길이를 조절할 수 있는 구조를 추가한 구조의 예시도이다.

도 4는 방사 슬롯의 구조 사이에 스템(Stub) 구조와 디펙티브 접지(Defective Ground)로 구성된 로패스 필터가 위치하는 구조의 예시도이다.

도 5는 40 GHz의 신호는 통과시키지만, 50 GHz 및 그 이상의 신호는 점차 감쇄시켜 통과시키지 않는 필터 구조 성능을 예시를 보여주는 그래프이다.

도 6은 저주파 방사 슬롯이 38 GHz를 중심 주파수로 동작하고, 고주파 방사 슬롯이 74 GHz를 중심 주파수로 동작하는 성능의 예시를 보여주는 그래프이다.

도 7은 저주파 및 고주파 방사 슬롯 안테나의 방사 패턴을 나타내는 것으로, 큰 왜곡 없이 무지향성(omni-

directional)한 패턴 성능의 예시를 보여주는 패턴이다.

도 8은 주파수 조절 구조를 활용하여 고주파 방사 슬롯 일부를 0.175 mm 만큼 가린 경우의 성능 변화를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 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 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 발명의 범주는 청구항에 의해 정의될 뿐이다.
- [0028] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어 실제로 필요한 경우 외에는 생략될 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 다중 슬롯 안테나 시스템의 구조도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 다중 슬롯 안테나 시스템에 대한 전면부와 후면부의 각 구조도이다.
- [0031] 도 1 및 도 2를 참조하면, 다중 슬롯 안테나 시스템은 PCB 기판(102) 상에 대칭 구조를 갖는 피드(104)가 형성되는데, 이러한 피드(104)의 각 종단은 접지면(106)에 단락될 수 있다. 여기에서, 피드(104)는 PCB 기판(102) 상에 마이크로스트립 형태로 탑재(장착)될 수 있다.
- [0032] 그리고, 피드(104)의 대칭 구조의 대략 중심에는 신호 급전부(108)가 형성되는데, 이러한 신호 급전부(108)는 멀티밴드 Tx/Rx로 정의될 수 있다.
- [0033] 또한, 피드(104)의 중심에 인접하게 소정 간격만큼 이격되는 대칭 구조로 소정 길이(상대적으로 짧은 슬롯 길이)를 갖는 제 1 슬롯쌍이 배치되는데, 이러한 제 1 슬롯쌍은 상대적으로 높은 주파수를 방사하기 위한 고주파 방사 슬롯(110a, 110b) 쌍으로 정의될 수 있다.
- [0034] 또한, 피드(104)의 외부 측의 각 종단에는 대응하는 각 고주파 방사 슬롯(110a, 110b)으로부터 소정 간격만큼 이격되는 대칭 구조로 소정 길이(제 1 슬롯쌍에 비해 상대적으로 긴 슬롯 길이)를 갖는 제 2 슬롯쌍이 배치되는데, 이러한 제 2 슬롯쌍은 상대적으로 낮은 주파수를 방사하기 위한 저주파 방사 슬롯(112a, 112b) 쌍으로 정의될 수 있다.
- [0035] 그리고, 각 고주파 방사 슬롯과 각 저주파 방사 슬롯 사이에는 주파수 신호의 전달을 차단하는 두 개의 로패스(Low-pass) 필터(114a, 114b)가 탑재될 수 있다. 즉, 고주파 방사 슬롯(110a)과 저주파 방사 슬롯(112a) 사이의 대략 중심에 로패스 필터(114a)가 배치(탑재)되고, 고주파 방사 슬롯(110b)과 저주파 방사 슬롯(112b) 사이의 대략 중심에 로패스 필터(114b)가 배치(탑재)될 수 있다.
- [0036] 여기에서, 두 개의 로패스 필터(114a, 114b)는, 예컨대 PCB 기판(102)의 접지면(106)에 정사각형의 대칭 형태 패턴으로 형성되어 피드(104)에 스텐브(stub) 구조로 삽입되는 형상을 가질 수 있다.
- [0037] 도 3은 고주파 방사 슬롯의 길이를 조절할 수 있는 구조를 추가한 구조의 예시도이다.
- [0038] 도 3을 참조하면, 두 개의 고주파 방사 슬롯(110a)의 각 종단 부분에는 슬라이딩 가능한 형태로 두 개의 금속 구조물이 각각 장착될 수 있다. 예컨대, 고주파 방사 슬롯(110a)의 각 종단 부분에 금속 구조물(116a, 116b) 쌍이 장착되고, 고주파 방사 슬롯(110b)의 각 종단 부분에 금속 구조물(118a, 118b) 쌍이 장착될 수 있다.
- [0039] 여기에서, 두 개의 금속 구조물(116a, 116b, 118a, 118b) 쌍은 두 개의 고주파 방사 슬롯(110a, 110b) 쌍의 각 슬롯 길이를 각각 조절하기 위한 것으로, 이것은 각 고주파 방사 슬롯(110a, 110b)의 동작 주파수를 조정하여 원하는 주파수 대역을 선택할 수 있도록 하기 위함이다.
- [0040] 또한, 한 쌍의 금속 구조물(116a, 116b)의 상부에는 피복하는 형태로 각각 구성되는 한 쌍의 유전체 구조물(120a, 120b)이 형성될 수 있고, 다른 한 쌍의 금속 구조물(118a, 118b)의 상부에는 피복하는 형태로 각각 구성

되는 다른 한 쌍의 유전체 구조물(122a, 122b)이 형성될 수 있다.

- [0041] 여기에서, 슬롯 길이 조절 구조, 즉 금속 구조물은 대칭 형태의 한 쌍으로 구성된 금속 구조로 슬롯 구조를 외각부터 가리는 형태를 갖는데, 안테나 구조와 주파수 조절 구조(금속 구조물)는 유전체 고정 구조로 결합을 만들어 안테나에 주는 영향을 최소로 할 수 있다.
- [0042] 한편, 본 실시예에서는 한 쌍의 고주파 방사 슬롯과 한 쌍의 저주파 방사 슬롯을 구비하는 것으로 하여 설명하였으나, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 두 슬롯 쌍 사이에 로페스 필터를 게재하여 중간주파 방사 슬롯을 더 배치시킬 수도 있음은 물론이다.
- [0043] 도 4는 방사 슬롯의 구조 사이에 스텐브(Stub) 구조와 디펙티브 접지(Defective Ground)로 구성된 로페스 필터가 위치하는 구조의 예시도이다.
- [0044] 도 4를 참조하면, 로페스 필터 구조는 특정 주파수 이상의 신호가 저주파 슬롯 구조로 진행되는 것을 차단할 수 있는 구조로, PCB 기판(1)의 접지면(2)에 정사각형의 대칭 형태 패턴을 만들고 마이크로스트립 도선에 스텐브 구조를 삽입함으로써 구현할 수 있다.
- [0045] 도 5는 40 GHz의 신호는 통과시키지만, 50 GHz 및 그 이상의 신호는 점차 감쇄시켜 통과시키지 않는 필터 구조 성능을 예시를 보여주는 그래프이다.
- [0046] 도 5를 참조하면, 본 실시예에 따른 다중 슬롯 안테나 시스템의 안테나 구조는 사용되는 주파수에 따라서 다양한 길이의 슬롯 구조가 구성될 수 있으며, 설계된 안테나의 동작 주파수를 제작 후에 일정 부분 조절하는 것이 가능하다.
- [0047] 또한, 본 실시예에 따른 다중 슬롯 안테나 시스템의 안테나 구조는 슬롯 크기의 조절을 통해 높은 주파수의 대역을 사용하는 것이 가능하기 때문에, 밀리미터파 대역의 주파수를 활용하여 주파수 포화에 의한 고갈 문제에도 적응하는 것이 가능할 수 있다.
- [0048] 본 실시예에 따른 다중 슬롯 안테나 시스템은 PCB 기판의 접지면에 슬롯 구조를 삽입하여 구성된 안테나 구조를 기본으로 하는 방사 시스템일 수 있기 때문에, 슬롯의 공진을 마이크로스트립 피드 구조로 급전할 수 있으므로 단순한 단일 피드 구조로 다수의 슬롯 안테나를 동작시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0049] 본 실시예에 따른 다중 슬롯 안테나 시스템은 이러한 특성을 활용하여 다수의 서로 다른 주파수에서 동작하는 슬롯 안테나를 단일 피드 구조로 동작시키는 방식을 사용할 수 있다.
- [0050] 단순히 단일 피드로 서로 다른 주파수에서 동작하는 다수의 슬롯을 급전하는 경우, 슬롯 안테나 동작에 문제가 발생할 수 있다. 이는 고주파의 신호가 저주파 슬롯에 급전이 되는 경우 발생하는 문제로 고주파의 2차 이상의 공진이 저주파 슬롯에서 발생하여, 원하지 않는 주파수에서 동작할 수 있는 문제와 여러 슬롯 구조에서 방사가 발생하여 방사 패턴이 왜곡되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0051] 이와 같은 문제를 해결하기 위해, 본 실시예에 따른 다중 슬롯 안테나 시스템은 급전부와 인접한 중앙 위치에는 고주파 대역의 슬롯 구조를 먼저 배치하고, 피드 구조가 외부 방향으로 진행될수록 낮은 주파수 대역의 슬롯 구조가 위치하는 형태로 제작하며, 이와 같은 구조에서 저주파의 신호는 고주파 슬롯 구조에서 방사할 수 없으므로 신호의 간섭이 최소화될 수 있다.
- [0052] 따라서, 복잡한 주파수의 신호가 급전부로 입력되었을 때, 고주파의 신호가 먼저 고주파 슬롯 구조로 방사되고, 방사되지 못한 저주파 신호는 피드 구조를 따라서 진행하게 되고 공진할 수 있는 슬롯 구조에서 방사하게 된다.
- [0053] 그리고, 고주파의 신호는 슬롯 안테나 구조와의 정합도에 따라서 일부 신호가 피드 구조를 따라 진행되거나 반사하게 된다.
- [0054] 이때, 진행된 잔여 신호의 크기는 이미 방사 이후의 작은 수준이지만 신호가 다른 슬롯 구조에서 공진하게 되면 예상하지 못한 성능 변화를 일으킬 수 있는데, 이러한 문제를 해결하기 위해 슬롯 구조 사이에 디펙티브 접지(defected ground) 구조를 사용한 로페스 필터가 삽입된다.
- [0055] 여기에서, 로페스 필터는 회로의 복잡도를 최소화하기 위해 추가적인 바이어스(bias)가 없는 수동 필터로 설계될 수 있으며, 단일 션트 스텐브(shunt stub)와 대칭적으로 위치한 정사각 슬롯 구조 및 정사각 슬롯 사이의 겹 구조로 구성될 수 있다.

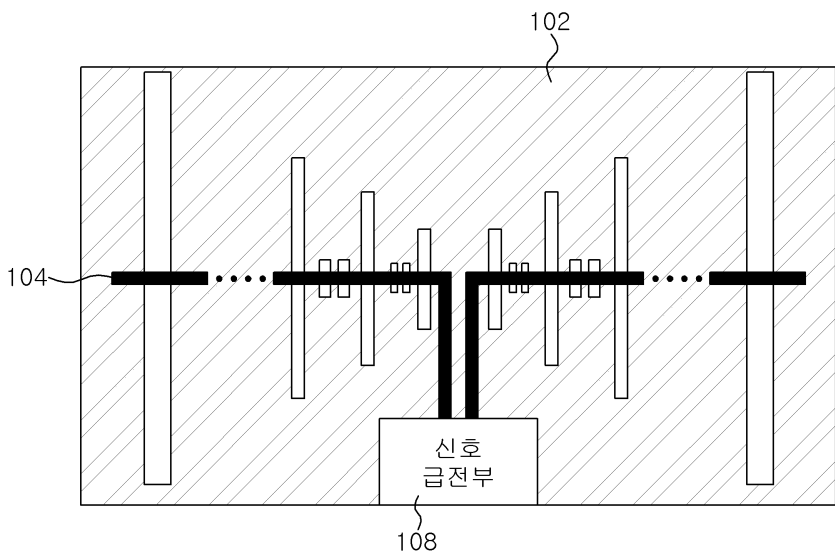
- [0056] 이러한 로패스 필터의 역할은 저주파의 신호는 통과시키고, 고주파의 신호를 제거하는 필터로 고주파 슬롯에서 방사 후 남은 신호를 제거하여 저주파 슬롯으로 진행하는 것을 막아 예상치 못한 안테나 시스템의 성능 변화 위험을 최소화하는 역할을 수행할 수 있다.
- [0057] 도 6은 저주파 방사 슬롯이 38 GHz를 중심 주파수로 동작하고, 고주파 방사 슬롯이 74 GHz를 중심 주파수로 동작하는 성능의 예시를 보여주는 그래프이다.
- [0058] 도 7은 저주파 및 고주파 방사 슬롯 안테나의 방사 패턴을 나타내는 것으로, 큰 왜곡 없이 무지향성(omni-directional)한 패턴 성능의 예시를 보여주는 패턴이다.
- [0059] 본 실시예에 따른 다중 슬롯 안테나 시스템의 안테나 구조는 급전부를 중심으로 대칭 형태의 슬롯 안테나가 배치되는 특성으로 인해 패턴의 E-cut과 H-cut이 유사한 경향이 나와 밀리미터파 대역의 안테나에서 렌즈 및 반사판 형태의 안테나의 피드 안테나로 사용하는 경우 고효율의 성능 제공할 수 있다. 따라서, 고이득 안테나로서의 응용이 가능한 특성을 갖는다.
- [0060] 그리고, 본 실시예에 따른 다중 슬롯 안테나 시스템의 고주파 슬롯 구조에는 금속 구조의 슬롯 길이 조절 구조가 도 3과 같이 포함될 수 있다. 즉, 방사체 구조 변경이 어려운 타 안테나 구조와 달리 구조 변형이 가능한 슬롯 구조의 특성을 활용한 구조를 적용할 수 있다.
- [0061] 여기에서, 금속 구조는 대칭 형태의 금속 구조로 슬롯 부분을 가림으로써 슬롯 구조에서 공진하는 주파수 대역을 변경할 수 있으며, 이를 통해 고정된 저주파 동작 주파수 외 고주파의 주파수 대역을 사용하는 것이 가능하다.
- [0062] 도 8은 주파수 조절 구조를 활용하여 고주파 방사 슬롯 일부를 0.175 mm 만큼 가린 경우의 성능 변화를 나타낸 그래프이다.
- [0063] 도 8을 참조하면, 기존 안테나에서 74 GHz를 중심주파수로 동작하던 성능에서 중심 주파수가 76 GHz로 이동한 것을 확인할 수 있다.
- [0064] 본 본 실시예에 따른 다중 슬롯 안테나 시스템을 사용하는 경우, 저주파 대역과 고주파 대역을 단일 안테나를 이용해 선택적으로 사용하는 것이 가능하므로 밀리미터파 대역과 같은 주파수 대역에서의 활용도 가능하며, 이러한 활용도는 주파수 자원 고갈 문제에 대한 하나의 대안을 제시할 수 있다.
- [0065] 이상의 설명은 본 발명의 기술사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경 등이 가능함을 쉽게 알 수 있을 것이다. 즉, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것으로서, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.
- [0066] 따라서, 본 발명의 보호 범위는 후술되는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

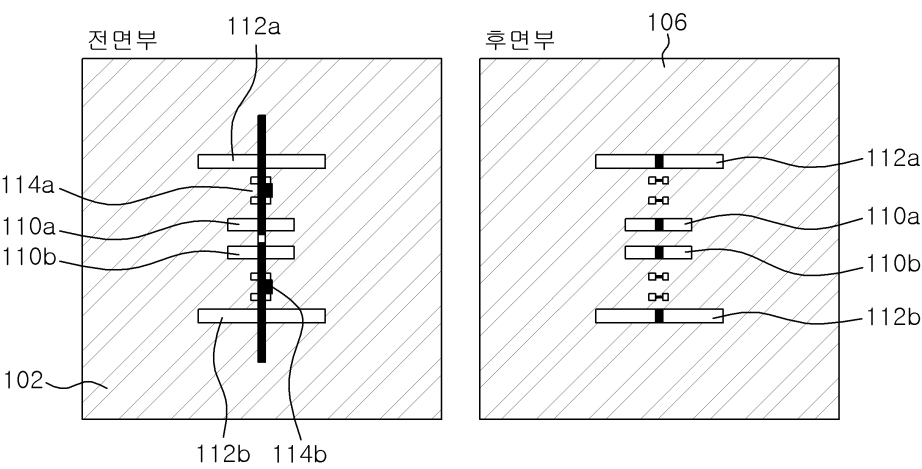
- [0067] 102 : PCB 기판
104 : 피드
106 : 접지면
108 : 신호 급전부
110a, 110b : 고주파 방사 슬롯
112a, 112b : 저주파 방사 슬롯
114a, 114b : 로패스 필터
116a, 116b, 118a, 118b : 금속 구조물
120a, 120b, 122a, 122b : 유전체 구조물

도면

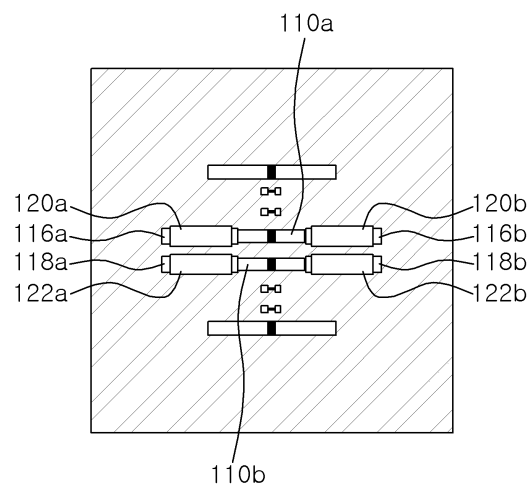
도면1



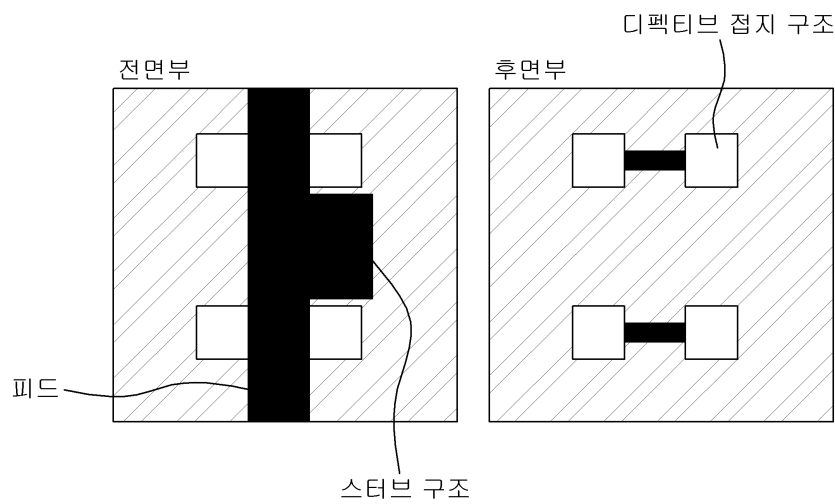
도면2



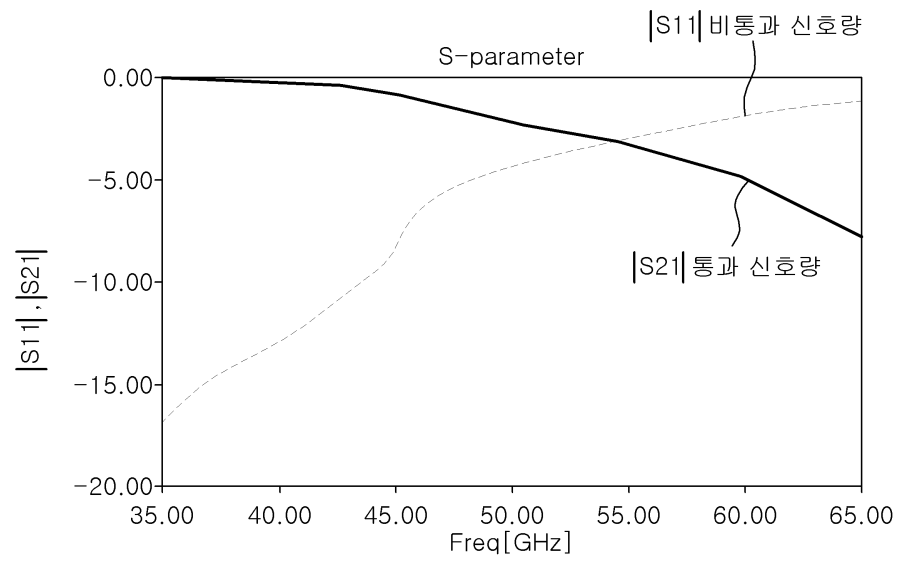
도면3



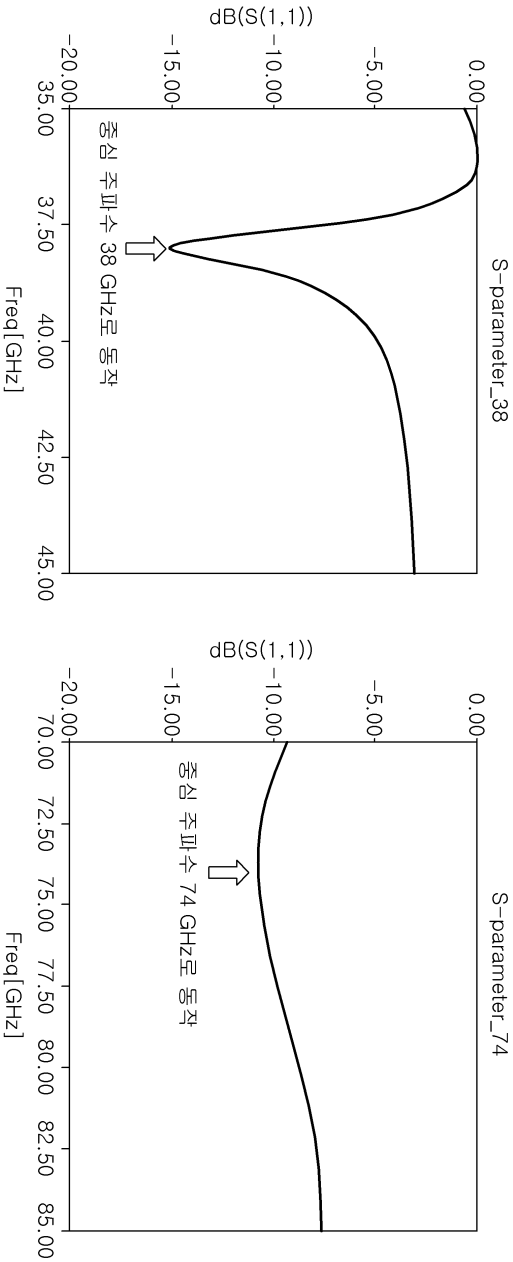
도면4



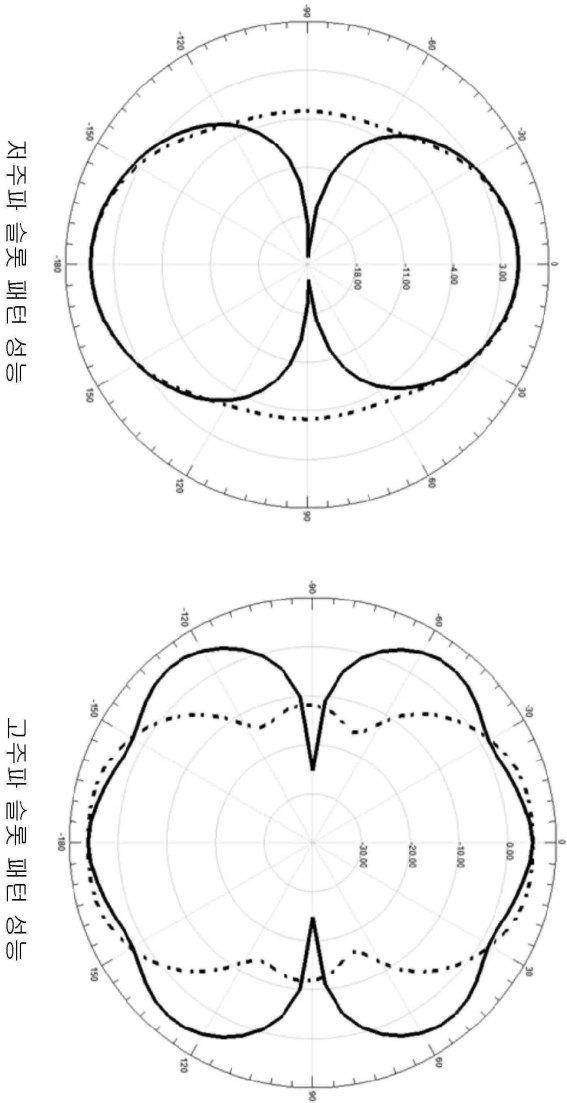
도면5



도면6



도면7



도면8

