



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0046506
(43) 공개일자 2010년05월07일

(51) Int. Cl.

H01Q 5/00 (2006.01) H01Q 13/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0105367

(22) 출원일자 2008년10월27일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내

(72) 발명자

양태식

경기도 수원시 영통구 영통동 948-4번지 황골주공
아파트 102동 1701호

변준호

경기도 수원시 팔달구 우만2동 월드메르디앙 아파
트 110동 2004호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

윤동열

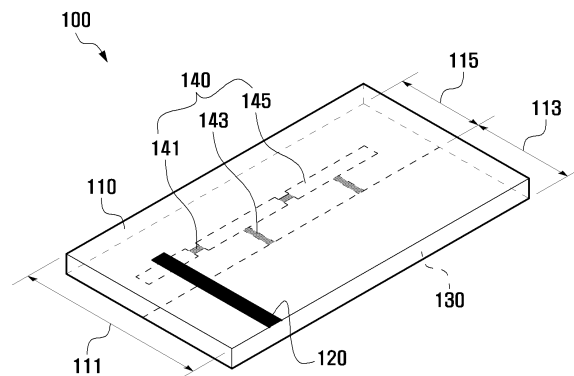
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 소형의 안테나 장치

(57) 요약

본 발명은 소형의 안테나 장치에 관한 것으로, 일방향으로 연장되는 막대 형태로 형성되며, 급전을 위한 피드부와, 피드부와 이격되어 있고, 피드부에 직렬로 연결되는 직렬 커패시터, 직렬 커패시터에서 일방향에 수직한 타 방향으로 연장되는 도선부와, 도선부에 병렬로 연결되는 병렬 인덕터를 구비하는 적어도 하나의 셀로 이루어지며, 피드부를 통해 급전 시, 일정 주파수 대역에서 공진하는 전송부를 포함하여 구성된다. 본 발명에 따르면, 직렬 커패시터와 병렬 인덕터를 이용하여 공진 주파수 대역을 결정할 수 있다. 이로 인하여, 안테나 장치에서 전송부의 전기적 길이와 무관하게 공진 주파수 대역을 결정할 수 있다. 이에 따라, 안테나 장치의 소형화를 구현할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

황순호

서울특별시 강남구 대치동 청실아파트 19동 507호

김문일

서울특별시 성북구 안암동5가 고려대학교 공학관
441호 초고주파 연구실

특허청구의 범위

청구항 1

소형의 안테나 장치에 있어서,

일방향으로 연장되는 막대 형태로 형성되며, 급전을 위한 피드부와,

상기 피드부와 이격되어 있고, 상기 피드부에 직렬로 연결되는 직렬 커패시터, 상기 직렬 커패시터에서 상기 일 방향에 수직한 타방향으로 연장되는 도선부와, 상기 도선부에 병렬로 연결되는 병렬 인덕터를 구비하는 적어도 하나의 셀로 이루어지며, 상기 피드부를 통해 급전 시, 일정 주파수 대역에서 공진하는 전송부를 포함하는 것을 특징으로 하는 안테나 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 전송부는,

다수개로 이루어지며, 제 1 주파수 대역에서 공진하는 제 1 전송부 및 상기 제 1 주파수 대역과 상이한 제 2 주파수 대역에서 공진하는 제 2 전송부를 포함하는 것을 특징으로 하는 안테나 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 제 1 전송부 및 제 2 전송부는,

동일한 전기적 길이로 형성되는 것을 특징으로 하는 안테나 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 전송부는 제 1 직렬 커패시터 및 제 1 병렬 인덕터를 구비하고,

상기 제 2 전송부는 제 2 직렬 커패시터 및 제 2 병렬 인덕터를 구비하며,

상기 제 1 직렬 커패시터와 제 2 직렬 커패시터 또는 상기 제 1 병렬 인덕터와 제 2 병렬 인덕터 중 적어도 어느 하나는 상이한 것을 특징으로 하는 안테나 장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

일면에 상기 피드부가 형성되고, 상기 일면에 반대되는 타면에 상기 전송부가 형성되는 평판 형태의 기판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 안테나 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 제 1 전송부 및 제 2 전송부는,

상기 기판에서 상기 피드부를 중심으로 상기 피드부의 양측에 구분되어 배치되는 것을 특징으로 하는 안테나 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 제 1 전송부 및 제 2 전송부는,

상기 기판에서 상기 피드부의 일측에 상호 나란하게 배치되는 것을 특징으로 하는 안테나 장치.

청구항 8

제 5 항에 있어서, 상기 제 1 전송부 및 제 2 전송부는,

상기 직렬 커패시터 및 도선부를 공통으로 구비하며, 상기 직렬 커패시터에 각각 병렬로 연결되고 상기 기판에서 상기 도선부를 중심으로 상기 도선부의 양측에 배치되는 상기 병렬 인덕터를 각각 구비하는 것을 특징으로

하는 안테나 장치.

청구항 9

소형의 안테나 장치에 있어서,

평판 형태로 형성된 기관과,

상기 기관의 일면에서 일방향으로 연장되도록 막대 형태로 형성되며, 급전을 위한 피드부와,

상기 기관의 일면에 반대되는 타면에서 상기 피드부에 인접한 위치로부터 연장되도록 형성되고, 상기 피드부에 직렬로 연결되는 직렬 커패시터, 상기 직렬 커패시터에서 상기 일방향에 수직한 타방향으로 연장되는 도선부와, 상기 도선부에 병렬로 연결되는 병렬 인덕터를 각각 구비하는 다수개의 셀들로 이루어지며, 상기 피드부를 통해 급전 시, 적어도 두 개의 주파수 대역에서 공진하는 전송부를 포함하는 것을 특징으로 하는 안테나 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 전송부는,

제 1 주파수 대역에서 공진하는 제 1 전송부와,

상기 제 1 주파수 대역과 상이한 제 2 주파수 대역에서 공진하는 제 2 전송부를 포함하는 것을 특징으로 하는 안테나 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 제 1 전송부 및 제 2 전송부는,

동일한 전기적 길이로 형성되는 것을 특징으로 하는 안테나 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 전송부는 제 1 직렬 커패시터 및 제 1 병렬 인덕터를 구비하고,

상기 제 2 전송부는 제 2 직렬 커패시터 및 제 2 병렬 인덕터를 구비하며,

상기 제 1 직렬 커패시터와 제 2 직렬 커패시터 또는 상기 제 1 병렬 인덕터와 제 2 병렬 인덕터 중 적어도 어느 하나는 상이한 것을 특징으로 하는 안테나 장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서, 상기 제 1 전송부 및 제 2 전송부는,

상기 기관에서 상기 피드부를 중심으로 상기 피드부의 양측에 구분되어 배치되는 것을 특징으로 하는 안테나 장치.

청구항 14

제 10 항에 있어서, 상기 제 1 전송부 및 제 2 전송부는,

상기 기관에서 상기 피드부의 일측에 상호 나란하게 배치되는 것을 특징으로 하는 안테나 장치.

청구항 15

제 10 항에 있어서, 상기 제 1 전송부 및 제 2 전송부는,

상기 직렬 커패시터 및 도선부를 공통으로 구비하며, 상기 직렬 커패시터에 각각 병렬로 연결되고 상기 기관에서 상기 도선부를 중심으로 상기 도선부의 양측에 배치되는 상기 인덕터를 각각 구비하는 것을 특징으로 하는 안테나 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 안테나 장치에 관한 것으로, 특히 적어도 하나의 주파수 대역에서 공진(resonance)하며, 보다 소형화 되는 안테나 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 통신 단말기는 전자기파를 송수신하기 위한 안테나 장치를 구비하여 이루어진다. 이러한 안테나 장치는 특정 주파수 대역에서 공진하여, 해당 주파수 대역의 전자기파를 송수신한다. 이 때 해당 주파수 대역에서 공진 시, 안테나 장치에서 임피던스(impedance)는 허수로 된다. 그리고 해당 안테나 장치에 대하여 해당 주파수 대역에서 S 파라미터(S parameter)가 급격히 감소한다.

[0003] 이를 위해, 안테나 장치는 원하는 주파수 대역에 대응하는 파장 λ 에 대하여 $\lambda/2$ 의 전기적 길이를 갖고, 일단 이 개방(open)되거나 단락(short)된 도선(conducting wire)을 구비한다. 이러한 안테나 장치는 도선을 통해 전자기파를 전송하며, 전자기파가 도선에서 정상파(standing wave)를 형성함에 따라, 안테나 장치에서 공진이 발생한다. 이 때 안테나 장치는 길이가 상이한 다수개의 도선을 구비함으로써, 공진 주파수 대역을 확장시킬 수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0004] 그런데, 상기와 같은 안테나 장치에서 공진 주파수 대역에 대응하여 도선의 전기적 길이가 결정되기 때문에, 안테나 장치의 사이즈가 공진 주파수 대역에 따라 결정된다. 이로 인하여, 안테나 장치에서 구현하고자 하는 공진 주파수 대역이 낮아질수록, 안테나 장치의 사이즈가 대형화되는 문제점이 있다. 이는 안테나 장치에서 도선의 수가 증가할수록, 더욱 심각해진다.

[0005] 상기한 문제점을 해결하기 위하여, 안테나 장치에서 다양한 형태로 도선을 구현하는 방안이 제안되었다. 그러나, 안테나 장치에서 도선들이 복잡한 구조로 배선됨에 따라, 도선들 사이에 커플링(coupling)에 의한 영향이 증가할 수 있다. 이로 인하여, 안테나 장치의 성능을 유지하는데 어려움이 발생한다.

과제 해결수단

[0006] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 소형의 안테나 장치는, 일방향으로 연장되는 막대 형태로 형성되며, 급전을 위한 피드부와, 상기 피드부와 이격되어 있고, 상기 피드부에 직렬로 연결되는 직렬 커패시터, 상기 직렬 커패시터에서 상기 일방향에 수직한 타방향으로 연장되는 도선부와, 상기 도선부에 병렬로 연결되는 병렬 인덕터를 구비하는 적어도 하나의 셀로 이루어지며, 상기 피드부를 통해 급전 시, 일정 주파수 대역에서 공진하는 전송부를 포함하는 것을 특징으로 합니다.

[0007] 한편, 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 소형의 안테나 장치는, 평판 형태로 형성된 기판과, 상기 기판의 일면에서 일방향으로 연장되도록 막대 형태로 형성되며, 급전을 위한 피드부와, 상기 기판의 일면에 반대되는 타면에서 상기 피드부에 인접한 위치로부터 연장되도록 형성되고, 상기 피드부에 직렬로 연결되는 직렬 커패시터, 상기 직렬 커패시터에서 상기 일방향에 수직한 타방향으로 연장되는 도선부와, 상기 도선부에 병렬로 연결되는 병렬 인덕터를 각각 구비하는 다수개의 셀들로 이루어지며, 상기 피드부를 통해 급전 시, 적어도 두 개의 주파수 대역에서 공진하는 전송부를 포함하는 것을 특징으로 합니다.

효과

[0008] 따라서, 상기와 같은 본 발명에 따른 소형의 안테나 장치는, 직렬 커패시터와 병렬 인덕터를 이용하여 공진 주파수 대역을 결정할 수 있다. 즉 안테나 장치에서 전송부의 전기적 길이와 무관하게 공진 주파수 대역을 결정할 수 있다. 이로 인하여, 안테나 장치의 소형화를 구현할 수 있다.

[0009] 뿐만 아니라, 안테나 장치에서 각기 상이한 주파수 대역에서 공진하는 전송부를 구비함에 따라, 전송부의 전기적 길이와 무관하게 공진 주파수 대역을 확장시킬 수 있다. 그리고 안테나 장치에서 전송부를 단순한 구조로 구현할 수 있다. 이에 따라, 안테나 장치의 성능을 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0010] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 보다 상세하게 설명하고자 한다. 이 때 첨부된 도면에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 그리고 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다.
- [0011] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 안테나 장치를 도시하는 사시도이다. 그리고 도 2는 도 1의 평면도이고, 도 3은 도 1의 배면도이다. 이 때 본 실시예에서 안테나 장치는 인쇄회로기판(Printed Circuit Board; PCB)으로 구현되는 경우를 가정하여 설명한다.
- [0012] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 실시예의 안테나 장치(100)는 기판(substrate; 110), 피드부(feed part; 120), 그라운드부(ground part; 130) 및 전송부(transfer part; 140)를 포함한다.
- [0013] 기판(110)은 안테나 장치(100)에서 지지체의 역할을 한다. 이러한 기판(110)은 평판 형태로 형성된다. 그리고 기판(110)은 절연성의 유전체로 이루어진다. 또한 기판(110)은 일면에 피드 영역(111)을 포함하고, 일면의 반대되는 타면에 그라운드 영역(113)과 전송 영역(115)을 포함한다. 이 때 기판(110)에서, 그라운드 영역(113)은 전송 영역(115)의 일측으로 이웃하여 배치될 수 있다. 또는 기판(110)에서, 그라운드 영역(113)은 전송 영역(115)의 양측으로 이웃하여 배치될 수 있다. 또는 기판(110)에서, 그라운드 영역(113)은 전송 영역(115)의 둘레에 이웃하여 배치될 수 있다.
- [0014] 피드부(120)는 안테나 장치(100)에서 급전(急電)을 위해 제공된다. 이러한 피드부(120)는 기판(110)의 피드 영역(111)에 형성된다. 이 때 피드부(120)는 기판(110)의 표면에서 금속 물질의 패터닝(patterning)을 통해 형성될 수 있다. 그리고 피드부(120)는 피드 영역(111)에서 일방향으로 연장되는 막대 형태로 형성된다. 이 때 피드부(120)는 피드 영역(111)을 포함하는 기판(110)의 일면에서 중심을 통과하도록 연장될 수 있으며, 가장자리에 근접하여 연장될 수도 있다. 또한 피드부(120)는 기판(110)의 일면에서 타면의 전송 영역(115)에 대응하는 위치를 통과하도록 연장된다.
- [0015] 그라운드부(130)는 안테나 장치(100)에서 접지를 위해 제공된다. 이러한 그라운드부(130)는 기판(110)의 그라운드 영역(113)에 형성된다. 이 때 그라운드부(130)는 그라운드 영역(113)을 덮도록 형성된다.
- [0016] 전송부(140)는 안테나 장치(100)에서 실질적으로 전자기파를 송수신하는 역할을 한다. 전송부(140)는 피드부(120)를 통해 급전 시, 일정 주파수 대역에서 공진한다. 이러한 전송부(140)는 피드부(120)에 이격되어 형성된다. 이는 전송부(140)와 피드부(120) 사이는 여기 상태(勵起 狀態; excited state)로 된다. 그리고 전송부(140)는 기판(110)의 전송 영역(115)에 형성된다. 즉 전송부(140)는 적어도 기판(110)의 두께에 상응하는 거리로 피드부(120)에 이격되어 형성된다. 또한 전송부(140)는 피드부(120)의 연장 방향을 나타내는 일방향에 수직한 타방향으로 연장된다. 이 때 전송부(140)는 일단을 통해 피드부(120)에 근접하게 위치하고, 일단에 반대되는 타단을 통해 개방되도록 연장된다. 여기서, 전송부(140)는 전송 영역(115)을 포함하는 기판(110)의 타면에서 중심을 통과하도록 연장될 수 있으며, 가장자리에 근접하여 연장될 수도 있다.
- [0017] 이러한 전송부(140)는 영차 공진기(Zeroth-Order mode Resonator; ZOR)로 구현된다. 즉 전송부(140)는 전자기파의 위상 상수(phase constant; β)가 0이 되는 주파수 대역에서 공진한다. 이를 위해, 전송부(140)는 메타머티어리얼(metamaterial) 구조로 이루어진다.
- [0018] 이 때 메타머티어리얼은 자연계에서 흔히 볼 수 없는 특수한 전자기적 성질을 나타내도록 인공적인 방법으로 합성된 물질 또는 전자기적 구조를 의미한다. 이러한 메타머티어리얼은 특정 조건 하에서 유전율(permittivity)과 투자율(permeability)이 모두 음의 값을 가지며, 일반적인 물질 또는 전자기적 구조와 상이한 전자기파 전송 특성을 나타낸다. 즉 본 실시예에서 메타머티어리얼 구조는 전자기파의 위상 속도가 반전되는 특성을 이용하는 구조로서, CRLH(Composite Right/Left Handed) 구조로 이루어진다. 여기서, CRLH 구조는 전장, 자장 및 전자기파의 전파 방향이 플레밍의 오른손 법칙을 따르는 일반적인 특성을 나타내는 RH(Right Handed) 구조와 전장, 자장 및 전자기파의 전파 방향이 오른손 법칙과는 반대로 왼손 법칙을 따르는 특성을 나타내는 LH(Left Handed) 구조가 결합된 구조로 이루어진다. 이러한 메타머티어리얼 구조에서, 전자기파의 위상 상수와 주파수 대역의 관계는 비선형적이며, 그 특성 곡선이 좌표 평면의 좌반면에도 존재한다.
- [0019] 이 때 전송부(140)는 직렬 커패시터(141), 병렬 인덕터(143) 및 도선부(145)를 포함한다. 직렬 커패시터(141)는 피드부(120)에 직렬로 연결된다. 병렬 인덕터(143)는 직렬 커패시터(141)에 병렬로 연결된다. 이 때 병렬 인덕터(143)는 그라운드부(130)에 접지된다. 도선부(145)는 피드부(120), 직렬 커패시터(141) 및 병렬 인덕터(143)

를 전기적으로 연결한다. 이 때 도선부(145)는 피드부(120)로부터 타방향으로 연장된다. 즉 도선부(145)는 다수 개의 분할 도선들로 이루어지며, 각각의 분할 도선은 일정 간격으로 이격되어 일렬로 배열된다. 그리고 직렬 커패시터(141)가 분할 도선들 사이에 배치된다. 또한 병렬 인덕터(143)가 직렬 커패시터(141)로부터 연장되는 분할 도선과 그라운드부(130) 사이에 배치된다. 즉 병렬 인덕터(143)가 도선부(145)에 병렬로 연결된다. 이를 통해, 직렬 커패시터(141)와 병렬 인덕터(143)는 LH 구조로 배열되며, 도선부(145)는 RH 구조로 이루어진다. 즉 도선부(145)에서 총 길이 및 폭에 의해 직렬 인덕터와 같은 특성이 결정되고, 도선부(145)와 그라운드부(130) 사이의 거리 따라 병렬 커패시터와 같은 특성이 결정된다.

[0020] 여기서, 전송부(140)는 단일 직렬 커패시터(141) 및 단일 병렬 인덕터(143)로 이루어지는 단일 셀(cell)을 구비한다. 즉 전송부(140)는 적어도 하나의 셀이 배열된 구조로 이루어진다. 이 때 전송부(140)에서 공진 주파수 대역은 단일 셀의 사이즈, 셀의 수, 커패시턴스(capacitance) 및 인덕턴스(inductance)의 조합에 따라 결정된다.

[0021] 본 실시예에 따르면, 안테나 장치(100)에서 직렬 커패시터(141) 또는 병렬 인덕터(143) 중 적어도 어느 하나를 이용하여 공진 주파수 대역을 결정할 수 있다. 이로 인하여, 안테나 장치(100)에서 전송부(140)의 전기적 길이와 무관하게 공진 주파수 대역을 결정할 수 있다. 이에 따라, 안테나 장치(100)의 소형화를 구현할 수 있다.

[0022] 한편, 전술한 실시예에서 안테나 장치가 특정 주파수 대역에서 공진하기 위한 예를 개시하였으나, 이에 한정하는 것은 아니다. 즉 안테나 장치에서 적어도 하나의 주파수 대역에서 공진하도록 구성함으로써, 본 발명을 구현할 수 있다. 도 4, 도 6a 및 도 6b는 그러한 예를 도시하고 있다.

[0023] 도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 안테나 장치를 도시하는 평면도이다. 이 때 본 실시예에서 안테나 장치는 인쇄회로기판으로 구현되는 경우를 가정하여 설명한다. 그리고 본 실시예에서 안테나 장치에서 두 개의 주파수 대역에서 공진하는 예를 가정하여 설명한다.

[0024] 도 4를 참조하면, 본 실시예의 안테나 장치(200)에서, 기관(210), 피드부(220) 및 그라운드부(230)는 전술한 실시예의 대응하는 구성과 유사하므로, 상세한 설명을 생략한다. 다만, 본 실시예의 안테나 장치(200)에서 전송부(240)는 두 개의 상이한 주파수 대역에서 공진한다. 이를 위해, 전송부(240)는 제 1 전송부(250) 및 제 2 전송부(260)로 이루어진다.

[0025] 제 1 전송부(250) 및 제 2 전송부(260)는 각각 상이한 주파수 대역에서 공진한다. 즉 피드부(220)를 통해 급전시, 제 1 전송부(250)는 제 1 주파수 대역에서 공진하고, 제 2 전송부(260)는 제 1 주파수 대역과 상이한 제 2 주파수 대역에서 공진한다. 이러한 제 1 전송부(250) 및 제 2 전송부(260)는 각각 피드부(220)에 이격되어 형성된다. 또한 제 1 전송부(250) 및 제 2 전송부(260)는 피드부(220)의 연장 방향을 나타내는 일방향에 수직한 타방향으로 각각 연장된다. 이 때 제 1 전송부(250) 및 제 2 전송부(260)는 각각 일단을 통해 피드부(220)에 근접하게 위치하고, 일단에 반대되는 타단을 통해 개방되도록 연장된다. 여기서, 제 1 전송부(250) 및 제 2 전송부(260)는 기관(210)에서 피드부(220)를 중심으로 각각 피드부(220)의 양측에 구분되어 배치될 수 있다. 또는 제 1 전송부(250) 및 제 2 전송부(260)는 기관(210)에서 피드부(220)의 일측에 상호 나란하게 배치될 수 있다.

[0026] 이러한 제 1 전송부(250) 및 제 2 전송부(260)는 각각 영차 공진기로 구현된다. 이 때 제 1 전송부(250)는 제 1 주파수 대역에서 전자기파의 위상 상수가 0이 되도록 구현되며, 제 2 전송부(260)는 제 2 주파수 대역에서 전자기파의 위상 상수가 0이 되도록 구현된다. 이를 통해, 제 1 전송부(250)는 제 1 주파수 대역에서 공진하고, 제 2 전송부(260)는 제 2 주파수 대역에서 공진한다. 이를 위해, 제 1 전송부(250) 및 제 2 전송부(260)는 각각 메타머티리얼 구조로 이루어진다.

[0027] 이 때 제 1 전송부(250)는 제 1 직렬 커패시터(251), 제 1 병렬 인덕터(253) 및 제 1 도선부(255)를 포함한다. 그리고 제 2 전송부(260)는 제 2 직렬 커패시터(261), 제 2 병렬 인덕터(263) 및 제 2 도선부(265)를 포함한다. 제 1 직렬 커패시터(251) 및 제 2 직렬 커패시터(261)는 각각 피드부(220)에 직렬로 연결된다. 제 1 병렬 인덕터(253) 및 제 2 병렬 인덕터(263)는 각각 제 1 직렬 커패시터(251) 및 제 2 직렬 커패시터(261)에 병렬로 연결된다. 이 때 제 1 병렬 인덕터(253) 및 제 2 병렬 인덕터(263)는 각각 그라운드부(230)에 접지된다. 제 1 도선부(255)는 피드부(220), 제 1 직렬 커패시터(251) 및 제 1 병렬 인덕터(253)를 전기적으로 연결하고, 제 2 도선부(265)는 피드부(220), 제 2 직렬 커패시터(261) 및 제 2 병렬 인덕터(263)를 전기적으로 연결한다.

[0028] 여기서, 제 1 도선부(255)에서 총 길이 및 폭에 의해 제 1 직렬 인덕터와 같은 특성이 결정되고, 제 1 도선부(255)와 그라운드부(230) 사이의 거리에 따라 제 1 병렬 커패시터와 같은 특성이 결정된다. 그리고 제 2 도선부(265)에서 총 길이 및 폭에 의해 제 2 직렬 인덕터의 특성과 같은 결정되고, 제 2 도선부(265)와 그라운드부(230) 사이의 거리에 따라 제 2 병렬 커패시터와 같은 특성이 결정된다.

- [0029] 그리고 제 1 전송부(250)와 제 2 전송부(260)는 제 1 직렬 커패시터(251) 또는 제 2 직렬 커패시터(261)를 공통으로 구비할 수 있으며, 제 1 도선부(255) 또는 제 2 도선부(265)를 공통으로 구비할 수 있다. 다만, 제 1 병렬 인덕터(253) 및 제 2 병렬 인덕터(263)는 기관(210)에서 제 1 도선부(255) 또는 제 2 도선부(265)를 중심으로 제 1 도선부(255) 또는 제 2 도선부(265)의 양측에 배치될 수 있다. 즉 제 1 전송부(250)와 제 2 전송부(260)는 제 1 병렬 인덕터(253) 및 제 2 병렬 인덕터(263)를 상이하게 구비함으로써, 제 1 주파수 대역 및 제 2 주파수 대역을 각기 상이하게 결정할 수 있다.
- [0030] 또한 제 1 전송부(250) 및 제 2 전송부(260)는 각각 단일 셀을 구비한다. 즉 제 1 전송부(250) 및 제 2 전송부(260)는 각각 적어도 하나의 셀들이 배열된 구조로 이루어진다. 이 때 제 1 전송부(250) 및 제 2 전송부(260)에서 각각의 단일 셀의 사이즈, 셀의 수, 커패시턴스 또는 인덕턴스 중 적어도 어느 하나에 따라, 제 1 주파수 대역 및 제 2 주파수 대역이 각각 결정된다. 그리고 제 1 전송부(250) 및 제 2 전송부(260)는 각각의 단일 셀의 사이즈, 셀의 수, 커패시턴스 또는 인덕턴스 중 적어도 어느 하나의 상이함에 따라 상이한 제 1 주파수 대역 및 제 2 주파수 대역을 각각 갖는다.
- [0031] 본 실시예에 따르면, 안테나 장치(200)에서 제 1 직렬 커패시터(251), 제 1 병렬 인덕터(253), 제 2 직렬 커패시터(261) 및 제 2 병렬 인덕터(263) 각각을 이용하여 제 1 주파수 대역 및 제 2 주파수 대역을 상이하게 결정할 수 있다. 즉 안테나 장치(200)에서 제 1 전송부(250) 및 제 2 전송부(260) 각각의 전기적 길이를 동일하게 구현하더라도, 제 1 주파수 대역 및 제 2 주파수 대역을 상이하게 결정할 수 있다. 이로 인하여, 안테나 장치(200)의 소형화를 구현할 뿐만 아니라, 공진 주파수 대역을 확장시킬 수 있다. 그리고 안테나 장치(200)에서 제 1 전송부(250) 및 제 2 전송부(260)를 각각 단순한 구조로 구현할 수 있다. 이에 따라, 안테나 장치(200)에서 제 1 전송부(250) 및 제 2 전송부(260) 간 영향을 억제함으로써, 안테나 장치(200)의 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0032] 이러한 본 발명의 제 1 실시예 및 제 2 실시예에 따른 안테나 장치의 동작 결과를 예를 통해 설명하면 다음과 같다. 도 5는 본 발명의 제 1 실시예 및 제 2 실시예에 따른 안테나 장치의 동작 결과를 설명하기 위한 그래프이다. 이 때 도 5는 고주파 특성 그래프로서, 주파수 대역에 따른 S 파라미터의 변화를 나타낸다. S 파라미터는 특정 주파수 대역에서 입출력 간 전압비(출력 전압/입력 전압)를 의미하는 지표로서, dB 스케일로 나타낸다. 여기서, S11은 제 1 실시예의 안테나 장치에 대한 S 파라미터의 변화를 나타내며, S22는 제 2 실시예의 안테나 장치에 대한 S 파라미터의 변화를 나타낸다.
- [0033] 도 5를 참조하면, S11이 대략 620MHz에서 급격히 낮아지는 것으로 판단해 볼 때, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 안테나 장치는 대략 620MHz에서 공진한다. 그리고 S22가 대략 610MHz 및 680MHz에서 급격히 낮아지는 것으로 판단해 볼 때, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 안테나 장치는 대략 610MHz 및 680MHz에서 공진한다. 즉 본 발명에 따른 안테나 장치에서 전송부의 구성에 따라, 공진 주파수 대역을 확장시킬 수 있다.
- [0034] 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 안테나 장치들을 도시하는 평면도이다. 이 때 본 실시예에서 안테나 장치는 인쇄회로기판으로 구현되는 경우를 가정하여 설명한다. 그리고 본 실시예에서 안테나 장치에서 네 개의 주파수 대역에서 공진하는 예를 가정하여 설명한다.
- [0035] 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 본 실시예의 안테나 장치(300)에서, 기관(310), 피드부(320) 및 그라운드부(330)는 전술한 실시예의 대응하는 구성과 유사하므로, 상세한 설명을 생략한다. 다만, 본 실시예의 안테나 장치(300)에서 전송부(340)는 네 개의 주파수 대역에서 공진한다. 이를 위해, 전송부(340)는 네 개의 부분 전송부들(350a, 360a, 370a, 380a; 350b, 360b, 370b, 380b)로 이루어진다. 이 때 부분 전송부들(350a, 360a, 370a, 380a; 350b, 360b, 370b, 380b)은 각각 상이한 주파수 대역에서 공진한다. 그리고 부분 전송부들(350a, 360a, 370a, 380a; 350b, 360b, 370b, 380b) 중 어느 하나는 제 1 전송부이고, 다른 하나는 제 2 전송부일 수 있다. 여기서, 부분 전송부들(350a, 360a, 370a, 380a; 350b, 360b, 370b, 380b)의 기본 구성은 전술한 실시예의 대응하는 구성과 유사하므로, 상세한 설명을 생략한다.
- [0036] 다만, 도 6a에 도시된 바와 같이, 제 1 전송부(350a, 360a) 및 제 2 전송부(370a, 380a)는 기관(310)에서 피드부(320)를 중심으로 각각 피드부(320)의 양측에 구분되어 배치될 수 있다. 또는 제 1 전송부(350a, 370a) 및 제 2 전송부(360a, 380a)에서, 제 1 병렬 인덕터(353a, 373a) 및 제 2 병렬 인덕터(363a, 383a)는 기관(310)에서 공통의 직렬 커패시터(351a, 371a), 도선부(355a, 375a)의 양측에 배치될 수 있다.
- [0037] 한편, 도 6b에 도시된 바와 같이, 제 1 전송부(350b, 360b) 및 제 2 전송부(370b, 380b)는 기관(310)에서 피드부(320)를 중심으로 각각 피드부(320)의 양측에 구분되어 배치될 수 있다. 또는 제 1 전송부(350b, 370b) 및 제 2 전송부(360b, 380b)는 기관(310)에서 피드부(320)의 일측에 상호 나란하게 배치될 수 있다.

[0038] 따라서, 본 발명에 따르면, 안테나 장치에서 직렬 커패시터와 병렬 인덕터를 이용하여 공진 주파수 대역을 결정할 수 있다. 즉 안테나 장치에서 전송부의 전기적 길이와 무관하게 공진 주파수 대역을 결정할 수 있다. 이로 인하여, 안테나 장치의 소형화를 구현할 수 있다.

[0039] 뿐만 아니라, 안테나 장치에서 각기 상이한 주파수 대역에서 공진하는 적어도 두 개의 전송부들을 구비함에 따라, 전송부들 각각의 전기적 길이와 무관하게 공진 주파수 대역을 확장시킬 수 있다. 그리고 안테나 장치에서 전송부들을 각각 단순한 구조로 구현할 수 있다. 이에 따라, 안테나 장치에서 전송부들 간 영향을 억제함으로써, 안테나 장치의 성능을 향상시킬 수 있다.

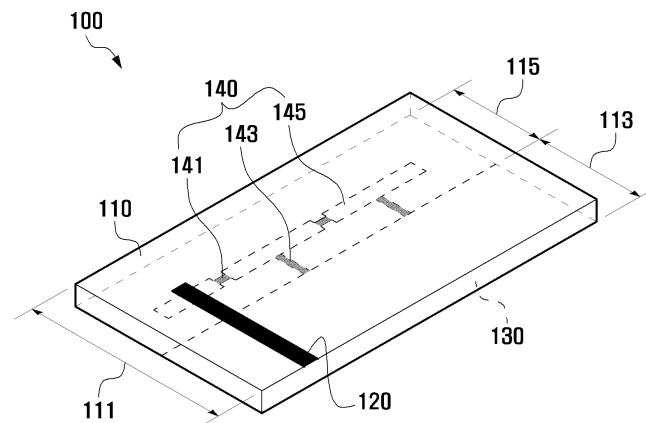
[0040] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 즉 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

도면의 간단한 설명

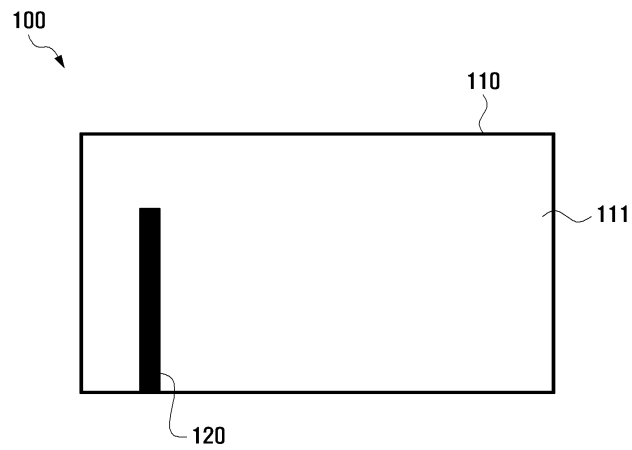
- [0041] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 안테나 장치를 도시하는 사시도,
 [0042] 도 2는 도 1의 평면도,
 [0043] 도 3은 도 1의 배면도,
 [0044] 도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 안테나 장치를 도시하는 평면도,
 [0045] 도 5는 본 발명의 제 1 실시예 및 제 2 실시예에 따른 안테나 장치의 동작 결과를 설명하기 위한 그래프, 그리고
 [0046] 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 안테나 장치들을 도시하는 평면도이다.

도면

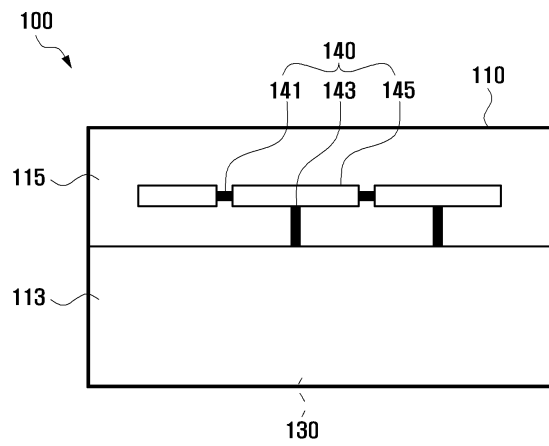
도면1



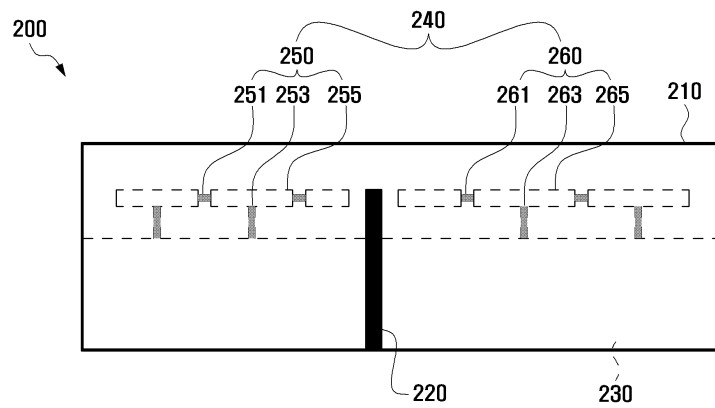
도면2



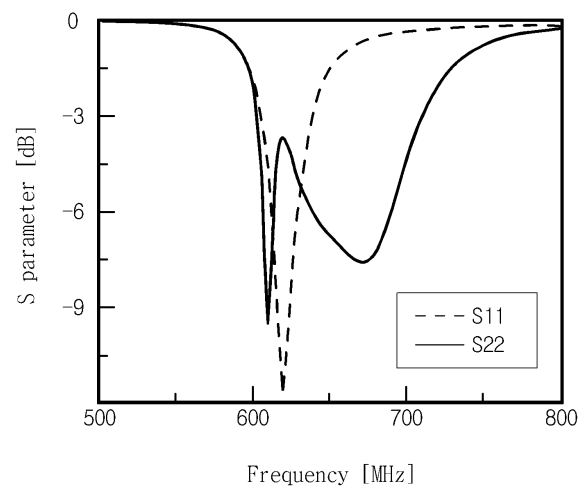
도면3



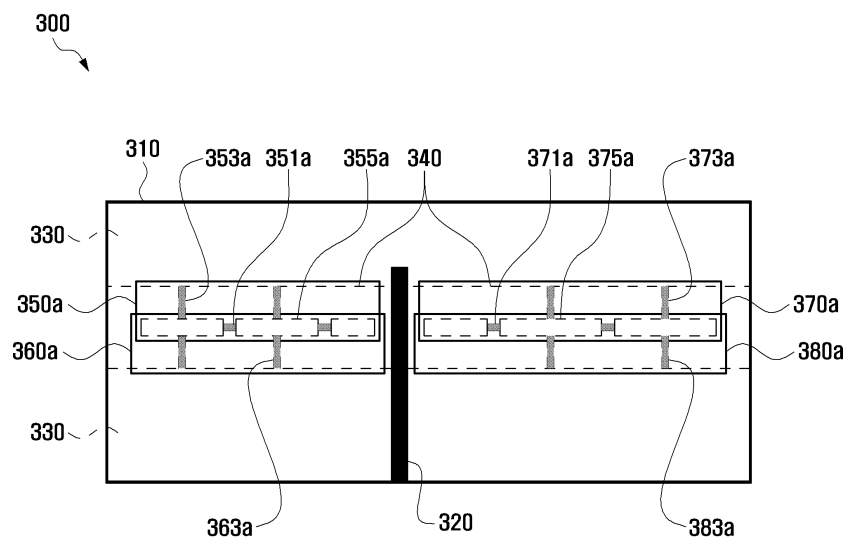
도면4



도면5



도면6a



도면6b

