



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0095741
(43) 공개일자 2009년09월10일

(51) Int. Cl.

H01Q 1/38 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0020864

(22) 출원일자 2008년03월06일

심사청구일자 2008년03월06일

(71) 출원인

서강대학교산학협력단

서울 마포구 신수동 1-1 서강대학교

(72) 발명자

지 용

서울 양천구 목동 912, 목동아파트 501-1101

김준일

서울 강남구 도곡동 테슬라아파트 402-1104

(74) 대리인

이지연

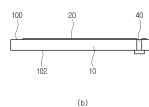
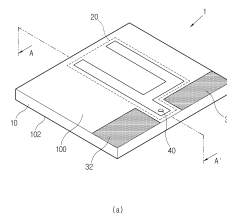
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 집적형 능동 안테나

(57) 요약

본 발명은 모노폴 안테나를 이용한 집적형 능동 안테나에 관한 것이다. 상기 집적형 능동 안테나는, 유전체 기판, 상기 유전체 기판의 제1 표면에 형성되는 안테나, 상기 안테나의 급전 선로의 양 측에 각각 형성되는 제1 접지면 및 제2 접지면, 상기 유전체 기판을 관통하여 제1 표면과 제2 표면을 전기적으로 연결하는 비아홀, 상기 유전체 기판의 제2 표면에 형성되어 상기 안테나로부터 제공되는 신호 중 제1 중심 주파수(f_{c1})를 갖는 제1 신호를 증폭하여 출력하는 제1 신호 출력부, 상기 유전체 기판의 제2 표면에 형성되어 상기 안테나로부터 제공되는 신호 중 제2 중심 주파수(f_{c2})를 갖는 제2 신호를 증폭하여 출력하는 제2 신호 출력부를 구비한다. 상기 제1 신호 출력부 및 상기 제2 신호 출력부의 입력 단자는 상기 비아홀을 통해 상기 안테나의 급전 선로와 연결되며, 상기 안테나의 급전 선로의 길이 및 상기 접지면의 구조는 상기 안테나의 출력 임피던스와 상기 제1 신호 출력부 및 상기 제2 신호 출력부의 입력 임피던스가 공액 정합이 되도록 하는 조건에 따라 결정된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

서로 대향되는 제1 표면 및 제2 표면을 갖는 유전체 기관;

상기 유전체 기관의 제1 표면에 형성되는 안테나;

상기 안테나의 급전 선로의 양 측에 각각 형성되는 제1 접지면 및 제2 접지면;

상기 유전체 기관을 관통하여 제1 표면과 제2 표면을 전기적으로 연결하는 비아홀;

상기 유전체 기관의 제2 표면에 형성되어 상기 안테나로부터 제공되는 신호 중 제1 중심 주파수(f_{c1})를 갖는 제1 신호를 증폭하여 출력하는 제1 신호 출력부;

상기 유전체 기관의 제2 표면에 형성되어 상기 안테나로부터 제공되는 신호 중 제2 중심 주파수(f_{c2})를 갖는 제2 신호를 증폭하여 출력하는 제2 신호 출력부;를 구비하고,

상기 제1 신호 출력부 및 상기 제2 신호 출력부의 입력 단자는 상기 비아홀을 통해 상기 안테나의 급전 선로와 연결되며,

상기 안테나의 급전 선로의 길이 및 상기 접지면의 구조는 상기 안테나의 출력 임피던스와 상기 제1 신호 출력부 및 상기 제2 신호 출력부의 입력 임피던스가 공액 정합이 되도록 하는 조건에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 집적형 능동 안테나.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 안테나는 급전 선로, L자 평면형 모노폴 안테나 및 개방형 스텐드(open stub)로 이루어지며, 상기 개방형 스텐드는 상기 급전 선로의 끝점에서 상기 L자 평면형 모노폴 안테나와 병렬로 연결되는 것을 특징으로 하는 집적형 능동 안테나.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제1 접지면과 제2 접지면의 길이들은 상기 제1 신호 출력부와 상기 제2 신호 출력부의 입력 임피던스 및 상기 안테나의 출력 임피던스에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 집적형 능동 안테나.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제2 접지면은 상기 제1 접지면보다 사전에 설정된 길이(P_b)를 갖는 추가 접지면을 더 구비하여, 상기 제1 접지면과 상기 제2 접지면은 급전 선로를 기준으로 하여 서로 비대칭 구조로 형성되는 것을 특징으로 하는 집적형 능동 안테나.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 안테나의 급전 선로에 수직한 상기 제1 접지면의 단부 와 상기 L자 평면형 모노폴 안테나의 수평면과의 이격 거리(L_g)는 안테나의 임피던스 조건과 출력하고자 하는 주파수 대역폭에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 집적형 능동 안테나.

청구항 6

제1항에 있어서, 제1 신호 출력부는

상기 제1 신호를 증폭하여 출력하는 제1 증폭 회로부; 및

상기 제1 증폭 회로부의 출력 단자에 연결되며, 상기 제1 중심 주파수에서의 상기 제1 신호 출력부의 출력 임피던스가 50Ω이 되도록 회로가 구성되는 제1 출력 정합 회로부;

를 구비하는 것을 특징으로 하는 집적형 능동 안테나.

청구항 7

제1항에 있어서, 제2 신호 출력부는

상기 제2 신호를 증폭하여 출력하는 제2 증폭 회로부; 및

상기 제2 증폭 회로부의 출력 단자에 연결되며, 상기 제2 중심 주파수에서의 상기 제2 신호 출력부의 출력 임피던스가 50Ω이 되도록 회로가 구성되는 제2 출력 정합 회로부;

를 구비하는 것을 특징으로 하는 집적형 능동 안테나.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 유전체 기판은 LTCC(Low Temperature Cofired Ceramics), 세라믹, 인쇄회로기판(PCB), 실리콘(Si), GaAs 중 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 집적형 능동 안테나.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 제1 신호 출력부 및 상기 제2 신호 출력부는 출력 임피던스를 공액 정합시키는 출력 정합 회로부를 구비하고, 상기 출력 정합 회로부는 인덕터(Inductor) 및 커패시터(Capacitor)들을 이용하여 구성되며, 상기 제1 출력 신호와 상기 제2 출력신호가 각각 상기 제1 신호 출력부 및 상기 제2 신호 출력부를 통해 동시에 출력되는 것을 특징으로 하는 집적형 능동 안테나.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 모노폴 안테나를 이용한 집적형 능동 안테나에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는, 모노폴 안테나에 개방형 스텔트를 병렬로 연결하여 이중 주파수 대역의 신호를 동시에 수신할 수 있으면서도 소형의 모듈로 제작될 수 있는 집적형 능동 안테나에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 차세대 휴대용 무선 통신 서비스를 구현하기 위해서는 무선 통신 시스템과 구성 부품들이 초소형화 및 초경량화 되어야 한다. 이러한 요구 사항들을 만족시키기 위하여는 초고주파 전치단(RF Front-End)의 구조를 개선하여 시스템의 성능 및 효율을 향상시켜야 한다. 초고주파 시스템 집적 패키지(RF-SoP) 기술을 적용하여 초고주파 전치단을 구현하는 경우에는 그 구조를 보다 단순하게 구성할 수 있으며, 동시에 경량화 및 소형화의 효과를 얻을 수 있다. 특히, 기존의 무선 통신 시스템에서의 신호 수신 구조에 있어서는 신호 수신 및 경로가 안테나(Antenna), 다이플렉서(Diplexer), 필터(filter), 증폭소자(Amplifier), 믹서(Mixer) 등의 순서로 구성되며, 각 부품들은 분리된 상태에서 최적화 과정을 거치고 시스템의 제작 및 결합 과정에서 전체 시스템의 임피던스 정합 과정을 거치기 때문에 경량화 및 소형화를 이루는데 많은 어려움이 있다.
- <3> 또한, 기존의 능동 안테나 구조에서는 단일 밴드 능동 집적 안테나를 구현하는 방법을 제시하고 있을 뿐이며, 이중 대역을 지원하는 집적 능동 안테나 다이플렉서에 대한 방법은 제시하고 있지 못하는 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <4> 전술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 3차원 구조로서 집적도가 향상될 뿐만 아니라, 이중 대역을 지원하는 집적 능동 안테나를 제공하는 것이다.
- <5> 본 발명의 다른 목적은 평면형 모노폴 안테나를 이용하면서, 증폭 회로의 입력 정합 회로를 별도로 구비하지 않도록 하여 소형화 및 경량화를 도모한 3차원 구조의 집적 능동 안테나를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- <6> 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 특징은 집적형 능동 안테나에 관한 것으로서, 상기 집적형 능동 안테나는,

- <7> 서로 대향되는 제1 표면 및 제2 표면을 갖는 유전체 기관;
- <8> 상기 유전체 기관의 제1 표면에 형성되는 안테나;
- <9> 상기 안테나의 급전 선로의 양 측에 각각 형성되는 제1 접지면 및 제2 접지면;
- <10> 상기 유전체 기관을 관통하여 제1 표면과 제2 표면을 전기적으로 연결하는 비아홀;
- <11> 상기 유전체 기관의 제2 표면에 형성되어 상기 안테나로부터 제공되는 신호 중 제1 중심 주파수(f_{c1})를 갖는 제1 신호를 증폭하여 출력하는 제1 신호 출력부;
- <12> 상기 유전체 기관의 제2 표면에 형성되어 상기 안테나로부터 제공되는 신호 중 제2 중심 주파수(f_{c2})를 갖는 제2 신호를 증폭하여 출력하는 제2 신호 출력부;를 구비하고,
- <13> 상기 제1 신호 출력부 및 상기 제2 신호 출력부의 입력 단자는 상기 비아홀을 통해 상기 안테나의 급전 선로와 연결되며, 상기 안테나의 급전 선로의 길이 및 상기 접지면의 구조는 상기 안테나의 출력 임피던스와 상기 제1 신호 출력부 및 상기 제2 신호 출력부의 입력 임피던스가 공액 정합이 되도록 하는 조건에 따라 결정된다.
- <14> 전술한 특징을 갖는 집적형 능동 안테나의 상기 안테나는 급전 선로, L자 평면형 모노폴 안테나 및 개방형 스테브(open stub)로 이루어지며, 상기 개방형 스테브는 상기 급전 선로의 끝점에서 상기 L자 평면형 모노폴 안테나와 병렬로 연결되는 것이 바람직하다.
- <15> 전술한 특징을 갖는 집적형 능동 안테나의 상기 제1 접지면과 제2 접지면의 길이들은 상기 제1 신호 출력부와 상기 제2 신호 출력부의 입력 임피던스 및 상기 안테나의 출력 임피던스에 따라 결정되는 것이 바람직하다.
- <16> 전술한 특징을 갖는 집적형 능동 안테나의 상기 제2 접지면은 상기 제1 접지면보다 사전에 설정된 길이(P_b)를 갖는 추가 접지면을 더 구비하여, 상기 제1 접지면과 상기 제2 접지면은 급전 선로를 기준으로 하여 서로 비대칭 구조로 형성되는 것이 바람직하다.
- <17> 전술한 특징을 갖는 집적형 능동 안테나에 있어서, 상기 안테나의 급전 선로에 수직한 상기 제1 접지면의 단부와 상기 L자 평면형 모노폴 안테나의 수평면과의 이격 거리(L_g)는 안테나의 임피던스 조건과 출력하고자 하는 주파수 대역폭에 따라 결정되는 것이 바람직하다.
- <18> 전술한 특징을 갖는 집적형 능동 안테나의 제1 신호 출력부는 상기 제1 신호를 증폭하여 출력하는 제1 증폭 회로부; 및 상기 제1 증폭 회로부의 출력 단자에 연결되며, 상기 제1 중심 주파수에서의 상기 제1 신호 출력부의 출력 임피던스가 50Ω 이 되도록 회로가 구성되는 제1 출력 정합 회로부;를 구비하며,
- <19> 제2 신호 출력부는 상기 제2 신호를 증폭하여 출력하는 제2 증폭 회로부; 및 상기 제2 증폭 회로부의 출력 단자에 연결되며, 상기 제2 중심 주파수에서의 상기 제2 신호 출력부의 출력 임피던스가 50Ω 이 되도록 회로가 구성되는 제2 출력 정합 회로부;를 구비한다.

효 과

- <20> 본 발명에 따른 집적형 능동 안테나는 안테나의 출력과 증폭 회로부의 입력을 공액 정합시켜 연결하기 위한 입력 정합 회로를 별도로 구비하지 않고, 안테나의 급전 선로 길이 및 접지면의 구조를 변화시킴으로써, 안테나의 출력 임피던스와 증폭 회로부의 입력 임피던스를 공액 정합시킨다. 그 결과, 본 발명에 따른 집적형 능동 안테나는 안테나의 구조를 변경시켜 안테나와 증폭 회로부의 임피던스 매칭을 구현함으로써, 안테나와 증폭 회로부의 집적화가 가능하게 되며, 안테나로부터 송수신되는 신호의 세기 감쇄 및 잡음 손실을 최소화시킬 수 있게 된다.
- <21> 또한, 본 발명에 의하여 증폭 회로부의 입력 정합 회로부를 별도로 구비하지 않음으로써, 집적형 능동 안테나를 소형으로 구현할 수 있게 된다.
- <22> 또한, 본 발명에 따른 집적형 능동 안테나는 인덕터(L)와 커패시터(C)를 이용하여 사전에 설정된 2개의 중심주파수(f_{c1} , f_{c2})에 대하여 증폭 회로부의 출력 정합회로부를 구현함으로써, 2개의 안테나 대역을 동시에 수신할 수 있게 된다. 도 5는 본 발명에 따른 집적형 능동 안테나의 반사 손실(S_{11})을 도시한 그래프이다. 도 5를 참조하면, 모노폴 안테나의 송수신 대역은 1.0 ~ 6.0 GHz 대역에 걸쳐 넓게 나타난다. 또한, 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 집적형 능동 안테나는 모노폴 안테나의 구조 변경과 증폭 회로부의 출력 정합 회로부

의 설계에 의하여, 2개의 안테나 대역의 초고주파 신호들을 송수신할 수 있게 됨을 알 수 있다. 이때 2개의 안테나 대역은 각각 f_{c1} 및 f_{c2} 의 중심 주파수를 갖게 된다. 이와 같이, 본 발명에 따른 집적형 능동 안테나는 2개의 주파수 대역을 동시에 동작시킬 수 있게 됨으로써, 주파수 이용도를 증가시킬 수 있게 된다.

<23> 한편, 도 6은 본 발명에 따른 집적형 능동 안테나에 있어서 2개의 중심 주파수의 각각에 대한 방사 패턴을 측정한 결과를 도시한 그래프이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 집적형 능동 안테나는 H 평면에 대해서는 방향성을 갖지 않는 방사 패턴을 나타내며, E 평면에 대해서는 2개의 주엽을 갖는 모노폴 안테나 특성을 가짐을 알 수 있다.

<24> 또한, 본 발명에 따른 집적형 능동 안테나는 인덕터와 커패시터를 이용하여 증폭 회로부의 출력 정합 회로부를 구현함으로써, 2개의 주파수 대역을 조절할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<25> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 집적형 능동 안테나의 구성 및 동작에 대하여 구체적으로 설명한다.

<26> 도 1의 (a)는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 집적형 능동 안테나를 개략적으로 도시한 사시도이며, (b)는 A-A' 방향을 따라 절개하여 도시한 단면도이다. 또한, 도 2의 (a)는 도 1의 집적형 능동 안테나의 앞면을 도시한 평면도이며, (b)는 도 1의 집적형 능동 안테나의 뒷면을 도시한 저면도이다. 또한, 도 3은 도 1의 집적형 능동 안테나의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.

<27> 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 집적형 능동 안테나(1)는 유전체 기판(10), 안테나(20), 제1 접지면(30), 제2 접지면(32), 비아홀(40), 제1 신호 출력부(50) 및 제2 신호 출력부(60)를 구비한다. 이하 전술한 집적형 능동 안테나(1)를 구성하는 구성요소들에 대하여 구체적으로 설명한다.

<28> 상기 유전체 기판(10)은 LTCC(Low Temperature Cofired Ceramics), 세라믹, 인쇄회로기판(Printed Circuit Board: 이하 'PCB'라 한다), 실리콘(Si), GaAs 중 하나로 이루어지며, 서로 대향되는 제1 표면(100) 및 제2 표면(102)을 갖는다.

<29> 상기 안테나(20)는 상기 유전체 기판의 제1 표면에 형성되며, 도 2의 (a)에 도시된 바와 같이 L자 평면형 모노폴 안테나(200), 상기 모노폴 안테나와 병렬로 연결된 개방형 스텐브(open stub; 202) 및 급전 선로(204)로 이루어지며, 상기 안테나의 급전 선로(204)는 상기 비아홀(40)을 경유하여 상기 제1 신호 출력부(50) 및 상기 제2 신호 출력부(60)와 전기적으로 연결된다.

<30> 상기 L자 평면형 모노폴 안테나(200)는 1.0 GHz 및 6.5 GHz의 이중 공진 주파수를 형성하게 된다. 하지만, 상기 L자 평면형 모노폴 안테나는 전술한 두 공진 주파수 사이의 주파수 대역에서는 반사 손실(return loss)이 -10 dB 보다 작게 되어 안테나의 특성을 제대로 만족시키지 못한다. 따라서 본 발명에서는 두 공진 주파수 대역 사이의 동작 특성을 개선시키기 위하여 개방형 스텐브(202)를 급전 선로(204)의 끝점에 상기 L자 평면형 모노폴 안테나(200)와 병렬로 삽입한다. 이와 같이, 개방형 스텐브를 L자 평면형 모노폴 안테나에 삽입함으로써, 2개의 공진 주파수 사이의 주파수 대역에서는 VSWR(Voltage standing wave ratio) 값이 2이하로 낮아지게 되고, 그 결과 0.8 ~ 6.0 GHz의 초광대역폭을 포함하는 임피던스 대역폭을 갖는 L자 평면형 모노폴 안테나를 구성할 수 있게 된다. 이와 같이 급전 선로에 개방형 스텐브를 연결하여 광대역 안테나를 구성하는 방법은 급전 선로와 모노폴 안테나의 사이의 전자기적 에너지를 서로 공유시켜 주는 현상을 조절하여 안테나의 주파수 대역폭에 대한 임피던스 매칭 조건들을 향상시킬 수 있기 때문이다.

<31> 따라서, 본 발명에 의하여, L자 평면형 모노폴 안테나의 급전 선로의 끝점에 개방형 스텐브를 병렬로 연결함으로써, 0.8 ~ 6.0 GHz의 초광대역 특성의 이중 공진 주파수를 갖는 안테나를 구현할 수 있게 된다.

<32> 한편, 개방형 스텐브의 길이에 따라 공진 주파수가 변화된다. 본 발명에 따른 집적형 능동 안테나를 초광대역폭 특성을 갖도록 설계하는 경우, 상기 개방형 스텐브의 길이는 0.8 ~ 6.0 GHz의 초광대역 특성 안테나의 주파수 범위내에서 1/3 정도 되는 주파수인 2.5 GHz에 대하여 $0.23 \lambda_0$ 의 길이를 갖도록 최적화되는 것이 바람직하다.

<33> 상기 제1 접지면(30)과 상기 제2 접지면(32)은 상기 유전체 기판의 제1 표면에 형성되며, 상기 안테나의 급전 선로의 양 측에 각각 형성된다. 상기 제2 접지면(32)은 상기 제1 접지면(30)보다 소정 길이(P_b)를 갖는 추가 접지면(34)을 더 구비함으로써, 상기 제1 접지면과 상기 제2 접지면은 급전 선로를 기준으로 하여 서로 비대칭 구

조로 형성된다.

- <34> 상기 급전 선로와 수직한 상기 제1 접지면의 단부와 상기 L자 평면형 모노폴 안테나의 수평면과의 이격 거리(L_g)는 안테나의 임피던스 정합(matching) 조건과 출력하고자 하는 주파수 대역폭에 따라 설정된다. 특히, 상기 이격 거리(L_g)가 약 0.4 mm로 설계될 때 안테나에 인가된 인덕티브 부하에 의해 VSWR이 2 이하로 되는 현상을 보여주어 안테나 대역폭이 1.0 GHz ~ 6.0 GHz의 범위로 최적화될 수 있다.
- <35> 상기 추가 접지면(34)의 길이(P_b)를 변화시킴에 따라 안테나의 특성이 변화되며, 특히 상기 추가 접지면(34)의 길이(P_b)가 약 1.6mm일때 5.8 GHz 대역의 주파수 범위에서 임피던스 매칭 조건이 향상되어 대역폭이 최적화될 수 있다.
- <36> 상기 비아홀(40)은 상기 유전체 기판을 관통하여 제1 표면과 제2 표면을 전기적으로 연결하게 되며, 상기 제1 표면의 비아홀의 단부는 급전 선로의 출력단자와 연결되며, 상기 제2 표면의 비아홀의 단부는 제1 신호 출력부 및 제2 신호 출력부의 입력 단자와 연결된다. 상기 비아홀(40)의 표면은 전기 전도성 물질로 도포된다.
- <37> 상기 제1 신호 출력부(50)는 상기 유전체 기판의 제2 표면에 형성되어 상기 안테나로부터 제공되는 신호 중 제1 중심 주파수(f_{c1})를 갖는 대역폭의 제1 신호를 증폭하여 제1 출력 단자로 출력한다. 상기 제2 신호 출력부(60)는 상기 유전체 기판의 제2 표면에 형성되어 상기 안테나로부터 제공되는 신호 중 제2 중심 주파수(f_{c2})를 갖는 대역폭의 제2 신호를 증폭하여 제2 출력 단자로 출력한다. 상기 제1 신호 출력부 및 상기 제2 신호 출력부의 입력 단자는 상기 비아홀을 경유하여 상기 안테나의 급전 선로와 연결된다.
- <38> 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 제1 신호 출력부(50)는 상기 제1 신호를 증폭하여 출력하는 제1 증폭 회로부(500), 제1 출력 정합 회로부(510) 및 제1 바이어스 회로부(520)로 이루어진다.
- <39> 상기 제1 증폭 회로부(500)는 입력된 신호를 증폭하여 출력하는 능동 소자로서, HEMT(High Electron Mobility Transistor)를 사용한다. 제1 바이어스 회로부(520)는 상기 제1 증폭 회로부를 구동시키기 위한 바이어스(bias) 전압을 제1 증폭 회로부로 인가한다. 상기 제1 증폭 회로부(500)의 입력 단자는 상기 비아홀을 경유하여 상기 안테나의 급전 선로와 연결되어, 상기 제1 신호를 증폭하여 상기 제1 출력 정합 회로부(510)로 출력한다. 상기 제1 출력 정합 회로부(510)의 입력 단자는 상기 제1 증폭 회로부의 출력 단자에 연결된다. 상기 제1 출력 정합 회로부는 상기 제1 중심 주파수에서 상기 제1 신호 출력부의 출력 임피던스가 50Ω이 되도록 인덕터(Inductor)와 커패시터(Capacitor)를 이용하여 회로를 구성한다.
- <40> 또한, 상기 제2 신호 출력부(60)는 상기 제2 신호를 증폭하여 출력하는 제2 증폭 회로부(600), 제2 출력 정합 회로부(610) 및 제2 바이어스 회로부(620)로 이루어진다. 제2 바이어스 회로부(620)는 상기 제2 증폭 회로부를 구동시키기 위한 바이어스(bias) 전압을 제2 증폭 회로부로 인가한다. 상기 제2 증폭 회로부(600)의 입력 단자는 상기 비아홀을 경유하여 상기 안테나의 급전 선로와 연결되어, 상기 제2 신호를 증폭하여 상기 제2 출력 정합 회로부(610)로 출력한다. 상기 제2 출력 정합 회로부(610)의 입력 단자는 상기 제2 증폭 회로부의 출력 단자에 연결된다. 상기 제2 출력 정합 회로부는 상기 제2 중심 주파수에서 상기 제2 신호 출력부의 출력 임피던스가 50Ω이 되도록 인덕터(Inductor)와 커패시터(Capacitor)를 이용하여 회로를 구성한다.
- <41> 도 4는 본 발명에 따른 집적형 능동 안테나에 있어서, 제1 신호 출력부(50) 및 제2 신호 출력부(60)와 안테나가 연결된 상태를 예시적으로 도시한 회로도이다.
- <42> 본 발명에 따른 집적형 능동 안테나는 상기 제1 신호 출력부의 제1 증폭 회로부의 입력 단자 및 제2 신호 출력부의 제2 증폭 회로부의 입력 단자에 상기 안테나와의 임피던스 매칭을 위한 별도의 입력 정합 회로들을 구비하지 않는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따른 집적형 능동 안테나는 별도의 입력 정합 회로들을 구비하지 않는 대신에, 안테나의 급전 선로의 길이 조정 및 접지면의 비대칭 구조를 통해 안테나의 출력 임피던스와 제1 증폭 회로부의 입력 임피던스를 공액 정합시키게 된다. 따라서, 본 발명에 따른 집적형 능동 안테나는 안테나의 출력 단과 제1 증폭 회로부 및 제2 증폭 회로부의 입력단의 사이에 형성되어야 할 입력 정합 회로들을 없앴으로써, 집적형 능동 안테나의 전체 크기를 축소시킬 수 있게 되며, 그 결과 소형의 안테나를 제공할 수 있게 된다.
- <43> 이상에서 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예를 중심으로 설명하였으나, 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 그리고, 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어

야 할 것이다.

산업이용 가능성

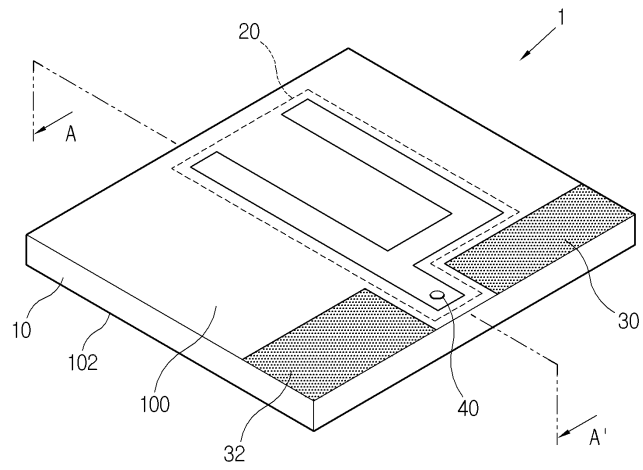
- <44> 본 발명에 따른 집적형 능동 안테나는 초소형화 및 초경량화가 가능하여, 차세대 휴대용 무선 통신 시스템에 널리 사용될 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 집적형 능동 안테나는 2개의 중심 주파수 대역을 동시에 동작시킬 수 있으므로, 종래의 무선 통신 시스템에서의 주파수 이용도를 보다 개선시킬 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

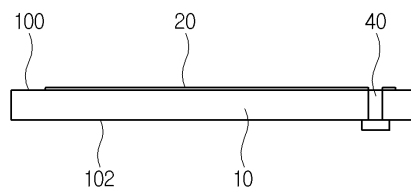
- <45> 도 1의 (a)는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 집적형 능동 안테나를 개략적으로 도시한 사시도이며, (b)는 A-A' 방향을 따라 절개하여 도시한 단면도이다.
- <46> 도 2의 (a)는 도 1의 집적형 능동 안테나의 앞면을 도시한 평면도이며, (b)는 도 1의 집적형 능동 안테나의 뒷면을 도시한 저면도이다.
- <47> 도 3은 도 1의 집적형 능동 안테나의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- <48> 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 집적형 능동 안테나에 있어서, 제1 신호 출력부(50) 및 제2 신호 출력부(60)와 안테나가 연결된 상태를 예시적으로 도시한 회로도이다.
- <49> 도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 집적형 능동 안테나의 반사 손실(S_{11})을 도시한 그래프이다.
- <50> 도 6은 본 발명에 따른 집적형 능동 안테나에 있어서 2개의 중심 주파수의 각각에 대한 방사 패턴을 측정한 결과를 도시한 그래프이다.
- <51> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <52> 1 : 집적형 능동 안테나
- <53> 10 : 유전체 기판
- <54> 20 : 안테나
- <55> 30 : 제1 접지면
- <56> 32 : 제2 접지면
- <57> 40 : 비아홀
- <58> 50 : 제1 신호 출력부
- <59> 60 : 제2 신호 출력부
- <60> 200 : L자 평면형 모노폴 안테나
- <61> 202 : 개방형 스텐브(open stub)
- <62> 204 : 급전 선로

도면

도면1

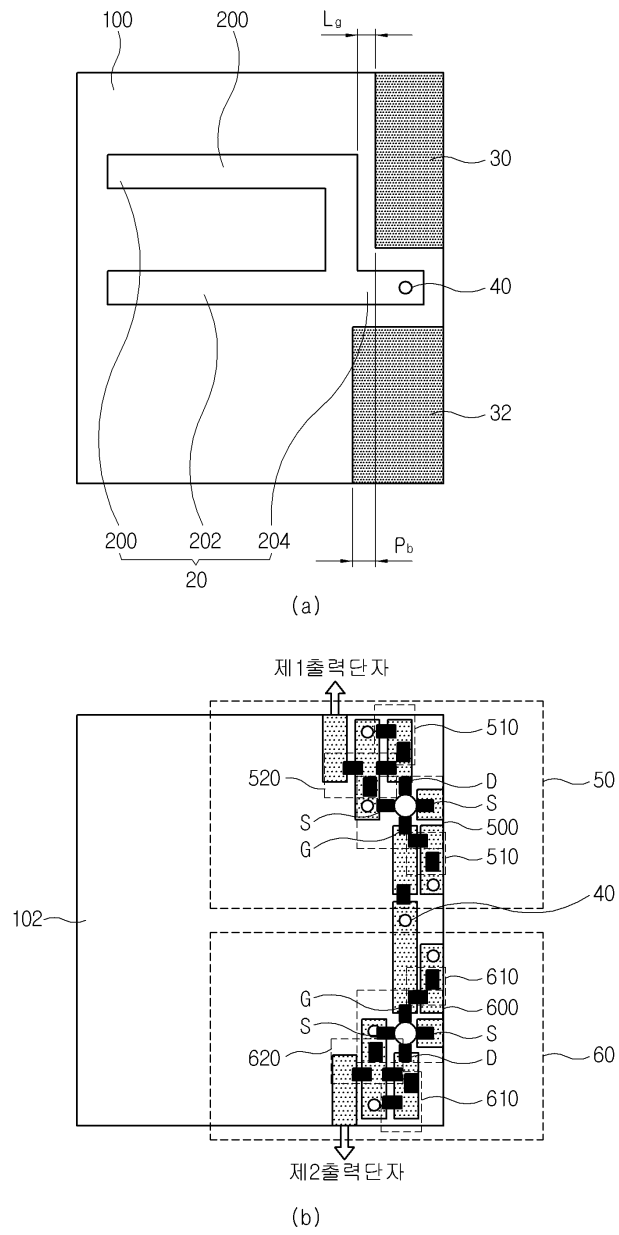


(a)

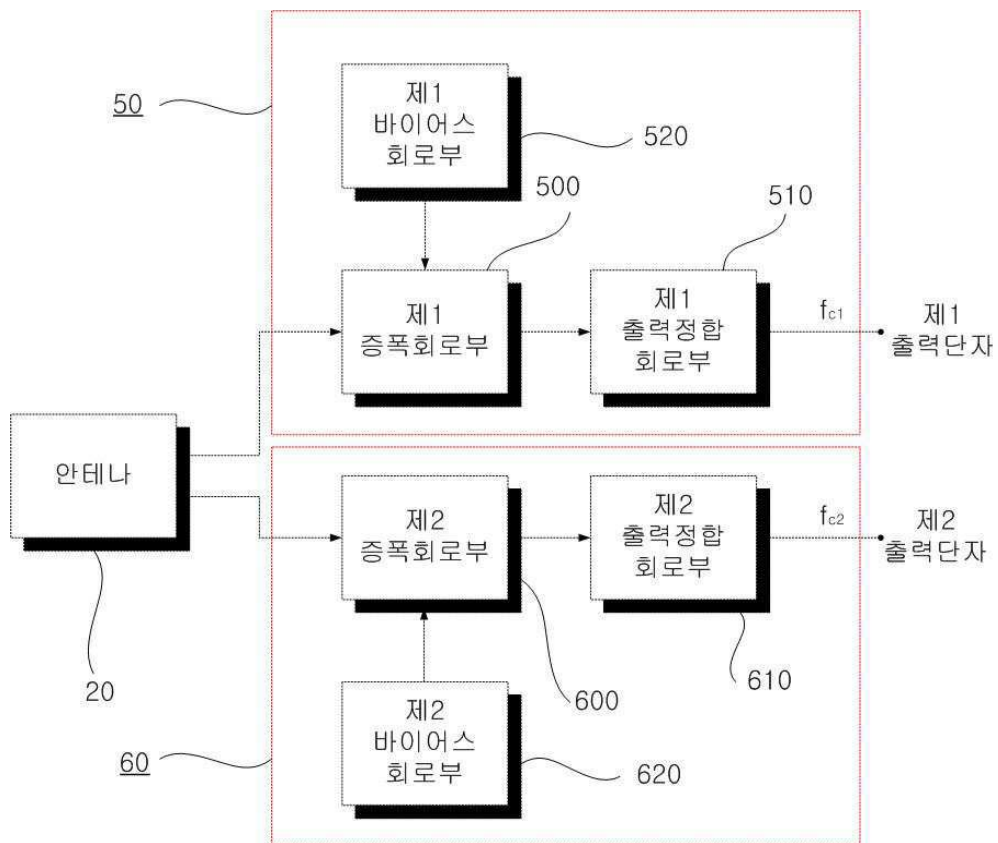


(b)

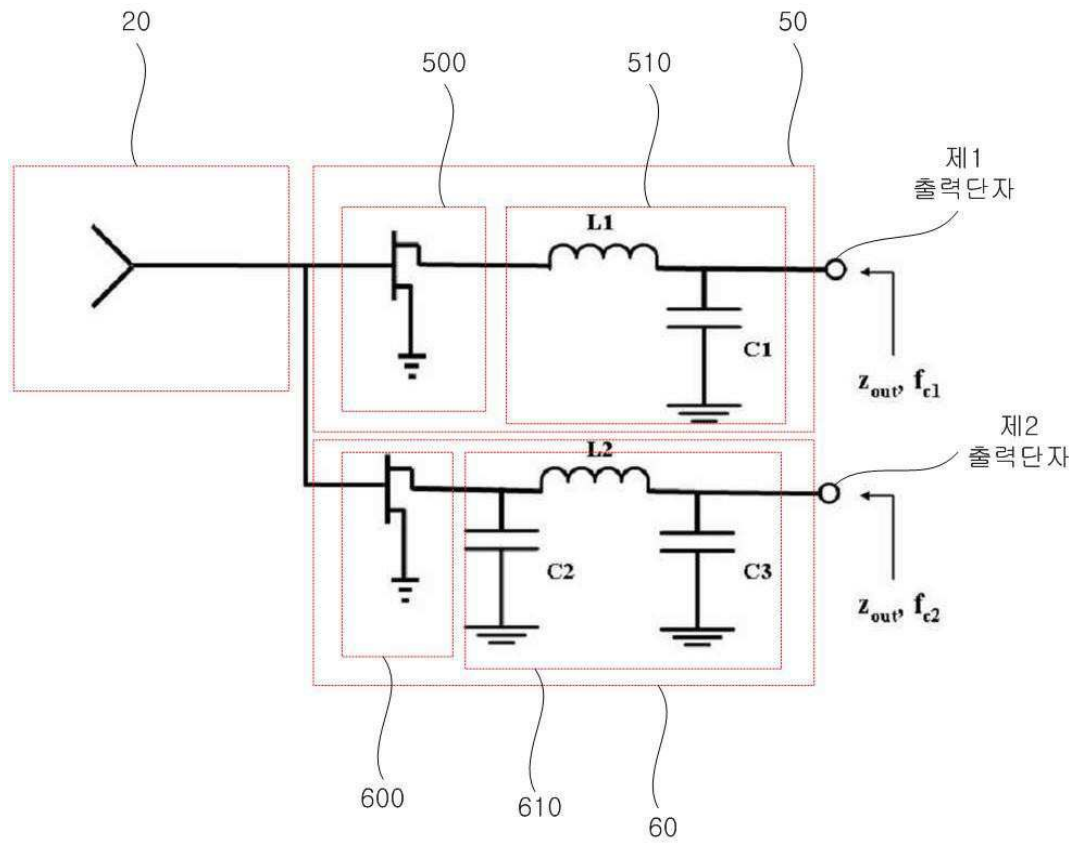
도면2



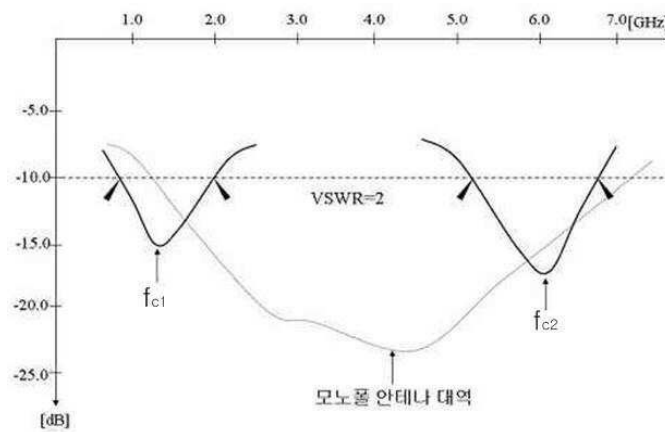
도면3



도면4



도면5



도면6

