

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

H01Q 1/24 (2006.01)

H01Q 5/00 (2006.01)

H01Q 9/04 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0021381

(43) 공개일자 2006년03월07일

(21) 출원번호 10-2005-7024189

(22) 출원일자 2005년12월16일

변역문 제출일자 2005년12월16일

(86) 국제출원번호 PCT/GB2004/002497

(87) 국제공개번호 WO 2004/114462

국제출원일자 2004년06월16일

국제공개일자 2004년12월29일

(30) 우선권주장 0313890.6 2003년06월16일 영국(GB)

(71) 출원인 안테노바 리미티드
영국 캠브리지 씨비5 9에이알 스토우-컴-퀴 알버트 로드 파 필드 하우스

(72) 발명자 이엘리치 데비스
영국 캠브리지 씨비5 9에이알 스토우-컴-퀴 알버트 로드 파 필드하우스
오키프 스티븐 그레고리
호주 4133 퀸스랜드 챔버스 플랫 시엘스 로드 74-78
킹슬리 제임스 윌리엄
영국 캠브리지 씨비5 9에이알 스토우-컴-퀴 알버트 로드 파 필드하우스
킹슬리 사이먼 필립
영국 캠브리지 씨비5 9에이알 스토우-컴-퀴 알버트 로드 파 필드하우스

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 유전체 안테나에 의한 도전 안테나의 무급전 여기를 이용한하이브리드 안테나

요약

제1의 유전체 안테나 엘레먼트(1) 및 제2의 전기 도전성 안테나 컴포넌트(9)를 포함하는 통합형 안테나 기기가 제공되며, 제1 및 제2의 안테나 컴포넌트는 서로 전기적으로 접속되지는 않고, 제1의 안테나 컴포넌트에 소정 신호가 제공될 때에 제2의 안테나 컴포넌트가 제1의 안테나 컴포넌트에 의해 무급전으로 구동되도록 상호 배열된다.

대표도

도 2

색인어

무급전 엘레먼트, 유전체 안테나, 마이크로스트립, 이동전화 핸드셋, 접지면

명세서

기술분야

본 발명은 유전체 안테나를 이용하여 다른 비유전체 전기 무급전 구조물을 여기시키기는 멀티밴드 안테나 구조물 및 이 안테나 구조물의 제조 기술에 관한 것이다. 유전체 안테나는 유전체 공진기 안테나(DRA : Dielectric resonator antenna), 고유전체 안테나(HDA) 및 유전체적 로드 안테나(DLA : Dielectrically loaded antenna)를 포함하며, 이러한 안테나로만 제한되지는 않는다.

배경기술

유전체 공진기 안테나는 무선과를 예컨대 이동 통신에서 사용된 바와 같은 선택된 송신 및 수신 주파수로 방사 또는 수신하는 공진 안테나 기기이다. 일반적으로, DRA는 접지된 기판 상에 배치되거나 또는 접지된 기판에 근접하여 배치된 다량의 유전체 재료(유전체 공진기)로 구성되어, 에너지가 유전체 재료에 삽입된 모노폴 프로브(monopole probe)를 통해 또는 접지된 기판에 제공된 모노폴 애퍼처 피드(monopole aperture feed)를 통해 유전체 재료에 전달되고 유전체 재료로부터 전달된다(애퍼처 피드는 일반적으로 직사각형상의 불연속의 것이지만, 타원형, 장타원형, 사다리꼴 또는 나비 넥타이 형상 또는 이들 형상의 조합이 유전체 재료에 의해 피복되는 접지된 기판에 제공될 수 있다면 이들 또한 적합할 것이다. 애퍼처 피드는 유전체 재료에서 떨어져 있는 접지된 기판의 측면에 위치되는 마이크로스트립 전송 라인, 공통 평면형 도파관, 슬롯 라인 등의 형태의 스트립 피드에 의해 여기될 수도 있다). 마이크로스트립 전송 라인에의 직접 접속 및 마이크로스트립 전송 라인에 의한 여기 또한 가능하다. 이와 달리, 접지된 기판이 요구되지 않는 경우에는 다이폴 프로브가 유전체 재료에 삽입될 수도 있다. 복수의 피드를 제공하고 이들을 순차적으로 또는 여러 가지의 조합으로 여기함으로써, 지속적이거나 증분적으로 나아가는 빔이 형성될 수 있으며, 이것은 예컨대 본 출원인의 공동 계류중인 미국 특허 출원 번호 09/431,548호와, KINGSLEY, S.P. 및 O'KEEFE, S. G.에 의해 IEE Proceedings - Radar Sonar and Navigation, 146, 3, 121-125, 1999에 "Beam steering and monopulse processing of probe-fed dielectric resonator antennas" 라는 제목의 간행물에 개시되어 있다. 이 특허 출원 및 간행물의 전체 내용은 본 명세서에 참고자료로 통합된다.

DRA의 공진 특성은 그 중에서도 유전체 재료의 체적의 형상 및 크기와 또한 그 유전체 재료에 대한 피드의 형상, 크기 및 위치에 좌우되며, 그 중에서도 유전체 재료의 체적의 형상 및 크기에 크게 좌우된다. DRA에서 피드에 의해 여기될 때에 공진하는 것은 유전체 재료이다. 이것은 통상의 도전성 방사 엘레먼트가 유전체 재료에 둘러싸여 방사 엘레먼트의 공진 특성을 수정하는 유전체적 로드 엘레먼트(DLA)와 반대이다. 추가의 구분으로서, DLA는 유전체에 흐르는 변위 전류가 거의 없거나 아주 적은 반면에, DRA 또는 HDA는 적지않은 변위 전류를 갖는다.

유전체 공진기는 다양한 형태를 취할 수도 있으며, 그 중에서 일반적인 형태는 원통형 또는 반원통형이나 1/4 원통형의 형상을 갖는다. 공진기 매질은 세라믹 유전체를 포함하는 여러 개의 후보 재료로 구성될 수 있다.

1983년의 유전체 공진기 안테나(DRA)의 최초의 체계적인 연구(LONG, S. A., McALLISTER, M. W. 및 SHEN, L. C.에 의해 IEEE Transactions on antennas and Propagation, AP-31, 1983, pp 406-412에 발표된 "The Resonant Cylindrical Dielectric Cavity Antenna") 이후, 유전체 공진기 안테나의 높은 방사 효율, 가장 일반적으로 사용되는 전송 회선과의 우수한 매칭, 및 소형의 물리적 크기 때문에 유전체 공진기 안테나의 방사 패턴이 관심을 모으고 있다(MONGIA, R. K. 및 BHARTIA, P.에 의해 International Journal of Microwave and Millimeter-Wave Computer-Aided Engineering, 1999, 4, (3), pp 230-247에 발표된 "Dielectric Resonator Antennas - A Review and General Design Relations for Resonant Frequency and Bandwidth"). PETOSA, A., ITTIPIBOON, A., ANTAR, Y. M. M., ROSCOE, D. 및 CUHACI, M.에 의해 IEEE Antennas and Propagation Magazine, 1998, 40, (3), pp 35-48에 발표된 "Recent advances in Dielectric-Resonator Antenna Technology"에는 몇몇의 가장 최근의 개발에 대하여 요약되어 있다.

다양한 기본 형상이 접지 평면(접지된 기판) 상에 장착되거나 인접되어 적절한 방법에 의해 여기 될 때에 우수한 유전체 공진기 구조물로서 동작하는 것으로 판명되었다. 가장 널리 알려진 이들의 기하학적 구조는 다음과 같을 것이다:

직사각형 - McALLISTER, M.W., LONG, S.A. 및 CONWAY, G.L. 에 의해 Electronics Letters, 1983, 19, (6), pp 218-219에 발표된 "Rectangular Dielectric Resonator Antenna".

삼각형 - ITTIPIBOON, A., MONGIA, R. K., ANTAR, Y. M. M., BHARTIA, P. 및 CUHACI, M.에 의해 Electronics Letters, 1993, 29, (23), pp 2001-2002에 발표된 "Aperture Fed Rectangular and Triangular Dielectric Resonators for use as magnetic Dipole Antennas".

반구체 - "LEUNG, K. W.에 의해 Electronics Letters, 2000, 36, (11)에 발표된 "Simple results for conformal-strip excited hemispherical dielectric resonator antenna".

원통형 - LONG, S. A., McALLISTER, M. W. 및 SHEN, L. C.에 의해 IEEE Transactions on antennas and Propagation, AP-31, 1983, pp 406-412에 발표된 "The Resonant Cylindrical Dielectric Cavity Antenna".

반원통형(접지 평면 상에 수직 방향으로 장착된 원통의 절반) - ITTIPIBOON, A., MONGIA, R. K., ANTAR, Y. M. M., BHARTIA, P. 및 CUHACI, M.에 의해 IEEE Microwave and guided Wave Letters, 1993, Vol. 3, No. 2, 00 38-39에 발표된 "A Half-Split Cylindrical Dielectric Resonator Antenna Using Slot-Coupling".

이들 안테나 디자인의 일부는 또한 어떠한 부류로 분할된다. 예컨대, 원통형 DRA는 반부로 나누어질 수 있다(TAM, M.T.K. 및 MURCH, R. D.에 의해 Electronics Letters, 1997, 33, (23), pp 1914-1916에 발표된 "Half volume dielectric resonator antenna designs"). 그러나, 안테나를 절반으로 나누거나 이것을 추가로 분할하는 것은 원통형, 직사각형 등의 기본적인 기하학적 형상을 변경하지는 않는다.

고유전체 안테나(HDA)는 DRA와 유사하지만, 유전체 공진기 아래에 위치된 전체 접지 평면을 갖는 대신에, 더 적은 접지 평면을 갖거나 접지 평면을 전혀 갖지 않는다는 차이점이 있다. DRA는 일반적으로 큰 폭의 명확한 공진 주파수를 갖는 반면, HDA는 조금 덜 명확한 응답을 갖는 경향이 있지만, 광범위의 주파수에 걸쳐 작동한다.

DRA 및 HDA 모두에서, 주방사기(primary radiator)는 유전체 공진기이다. DLA에서, 주방사기는 도전성 컴포넌트(예컨대, 구리 와이어 등)이고, 유전체는 그 안에서 안테나가 동작하는 매체를 수정하여 일반적으로 안테나를 더 소형으로 한다. 인쇄형 모노폴 안테나를 제작하는 간편한 방법은 보드의 다른 면에 접지된 기관이 존재하지 않는 지역에 마이크로스트립을 연장하는 것이다.

하나의 유전체 공진기 안테나가 또 다른 안테나를 무급전으로 여기할 수 있는 것으로 알려져 있다. 실제로, 원통형 유전체 공진기 안테나에 미치는 무급전 유전체 공진기 안테나의 영향은 1993년도에 연구되었다(Simons, R. 및 Lee, R.에 의해 IEE proceedings-H, 140, pp. 336-338, 1993에 발표된 "Effect of parasitic dielectric resonator on CPW/aperture-coupled dielectric resonator antennas"). 직사각형 유전체 공진기 안테나의 무급전 3-엘레먼트 어레이에 대한 유사한 연구가 1996년도에 보고되었다(Fan, Z., Antar, Y., Ittipiboon, A. Petosa, A.에 의해 Electronics Letters, 32, pp. 789-790, 1996에 발표된 VV "Parasitic coplanar three element dielectric resonator antenna subarray").

하나의 프로브 피드(probe feed)를 갖는 유전체 공진기 안테나가 무급전으로 여기된 또 다른 피드를 가질 수 있는 것으로, 즉 제2 피드가 전자 회로에 의해 구동되지 않는 것으로 알려져 있다(Long, R., Dorris, R., Long, S., Khayat, M., Willians, J.에 의해 Electronics Letters, 37, pp. 406-408, 2001에 발표된 "Use of Parasitic Strip to produce circular polarisation and increased Bandwidth for cylindrical Dielectric Resonator Antenna").

C. S. Hong에 의해 Proc. Natl. Sci. Counc. ROC(A), Vol 23, No 6, 1999, pp 736-738에 발표된 "Adjustable frequently dielectric resonator antenna"는 마이크로스트립 전송 회선에 의해 직접 공급되고 DRA의 상단 표면 위에 조정 가능하게 장착된 도전성 무급전 디스크 엘레먼트가 추가로 제공된 DRA를 개시하고 있다. 디스크 엘레먼트는 DRA를 소정 주파수로 튜닝하기 위해 DRA의 상단 표면에 근접하도록 이동되거나 DRA의 상단 표면에서 더욱 멀어지도록 이동된다. 무급전 디스크 엘레먼트는 자기 자신을 유용한 방사 안테나 컴포넌트로서 동작하도록 구성되지 않고, 단지 DRA를 튜닝하도록 구성된다.

Z. N. Chen 등에 의해 IEEE Transactions on Vehicular Technology, Vol 48, No 4, July 1999, pp. 1029-1032에 발표된 "A new inverted F antenna with a ring dielectric resonator"에는 제1의 구동 레그, 제2의 무급전 레그 및 이들 양 레그에 연결된 제3의 수평 엘레먼트를 갖는 와이어 IFA(WIFA)가 개시되어 있다. 수평 엘레먼트는 유전체 디스크에 프로브로서 형성되어, 디스크가 DRA로서 동작하도록 한다. 도전 안테나 컴포넌트(WIFA)는 WIFA의 일부분으로 구동되며, 이 WIFA의 일부분은 그 다음에 DRA를 구동한다. WIFA가 무급전 레그를 갖기는 하지만, WIFA는 본질적으로 DRA에 의해 무급전으로 구동되지 않는다.

EP 1 271 691(Filtronic)에는 DRA를 구동할뿐만 아니라 DRA와 동일한 주파수 범위에서 방사체로서 기능하는 직결 피드 라인(231)을 갖는 DRA가 개시되어 있다. 도 2는 유전체 펠릿(220)이 접지면(210)에 머무르고 있고 펠릿의 2개의 면(221, 222)이 금속화되는 일실시예를 도시하고 있다. 피드라인(231)은 펠릿(220)의 상단 표면(223)에 접촉하며, 펠릿(220)과 동일한 주파수 범위에서 방사하도록 구성되어 있는 동안에는 펠릿(220)을 구동한다. DRA는 임의의 추가의 안테나 컴포넌트를 무급전으로 구동하지 못한다. 도 5a 및 도 5b에는 다른 실시예가 도시되어 있으며, 이 도면에서는 직결 피드라인(531)이 펠릿(520)의 하단과 접지면(510) 사이에 배치된다. 추가의 무급전 엘레먼트(532)는 펠릿 아래에 배치되지만, DRA에 의해 무급전으로 구동되지 않고, 단지 직결 피드라인(531)을 광대역화하도록 작용한다. 즉, 무급전 엘레먼트(532)는 DRA에 의해 여기되지 않고 직결 피드라인(531)에 의해 여기된다.

WO 03/019718(CNRS 등)에는 접지면 상에 장착된 스트립라인-피드(stripline-fed) DRA가 개시되어 있으며, "무급전 엘레먼트"(50)가 비대칭을 생성하기 위해 펠릿의 최상단에 위치된다. 이 특허 출원에서, 무급전 엘레먼트(50)는 그 자체에서 유용한 방식으로 방사하도록 구성되거나 설계되지 않는다.

R. T. Long 등에 의해 Electronic Letters, Vol 37, No 7, March 2001, pp 406-408에 발표된 "Use of a parasitic strip to produce circular polarisation and increased bandwidth for cylindrical dielectric resonator antennas"에는 대역폭을 향상시키고 원형 분극을 발생하기 위해 하나 이상의 무급전 스트립이 원통형 DRA의 측면에 제공되는 구성이 개시되어 있다. 또한, 무급전 스트립은 DRA의 공진 특성을 수정하도록 구성되며, 자신을 유용한 방식으로 방사하도록 설계되지 않는다.

그러나, 이들 문헌에는 유전체 안테나를 패치, PAL(planar inverted-L antenna : 평면형 역-L자형 안테나), 다이폴, 슬롯 안테나 등의 종래의 안테나를 여기하도록 사용하여, 유전체 안테나와 종래의 무급전 안테나 양자가 유용한 주파수에서 방사하고, 예컨대 하이브리드 안테나에 광대역 또는 다중대역 동작을 제공하는 관점에서 상호 호환 가능하게 하는 보고가 나타나 있지 않다.

발명의 상세한 설명

본 발명에 따르면, 제1의 유전체 안테나 컴포넌트 및 제2의 전기 도전성 안테나 컴포넌트를 포함하는 집적된 안테나 기기가 제공되며, 여기서 제1 및 제2 컴포넌트는 서로 전기적으로 전도되지 않고, 제1 컴포넌트에 소정 신호가 공급될 때 제2 컴포넌트가 제1 컴포넌트에 의해 무급전으로 구동되도록 상호 배열된다.

"전기 도전성 안테나 컴포넌트"는 패치 안테나, 슬롯 안테나, 모노폴 안테나, 다이폴 안테나, 평면형의 역-L자형 안테나(PIL) 또는 DRA, HDA 혹은 DLA가 아닌 임의의 다른 안테나 컴포넌트 등의 종래의 안테나 컴포넌트를 의미한다. 더욱이, 이들 안테나 컴포넌트는 전화통신 응용기기에 유용한 방식으로 소정 주파수에서 방사하도록 특수하게 설계된다. "안테나 컴포넌트"라는 표현은 유전체 안테나의 공진 특성을 간편하게 수정하는 무급전 패치 등을 포함하지 않고, 유용한 소정 방식으로 방사하도록 구성되는 실제 안테나 컴포넌트만을 포함한다.

또한, 본 특허출원의 용도에서, "유전체 안테나"라는 표현은 DRA, HDA 및 DLA를 포함하는 것으로서 정의되지만, 일부 실시예에서는 DRA가 특별히 제외되기도 한다.

본 발명의 실시예는 2차 방사 구조물로서 작용하는 보다 보편적인 도전 안테나를 무급전으로 여기하기 위해 DRA, HDA 및 DLA를 1차 방사 구조물로서 이용하는 것과 관련한다. 더욱이, 본 발명의 실시예는 DRA, HDA 또는 DLA를 인쇄회로 보드(PCB) 기판 등 상의 여러 형태의 피드 구조물에 의해 여기된 고유전상수 세라믹 물질의 조각 또는 펠릿으로서 포함된 1차 방사 구조물로서 사용하는 것과 관련된다.

제1 및 제2 컴포넌트가 상이한 주파수에서 방사하도록 구성되어, 적어도 이중 대역의 통합 안테나 기기, 일부 실시예에서는 4-대역의 통합 안테나 기기를 제공하는 것이 유용하다.

제1의 구동 안테나 컴포넌트는 유전체 기판의 제1 면 상에 장착된 유전체 펠릿, 기판의 제1 면 상에 위치되어 기판과 유전체 펠릿 사이에서 연장하거나 유전체 펠릿의 측면에 접촉하는 마이크로스트립 피드, 및 기판의 제1 면의 반대측의 기판의 제2 면 상에 형성된 도전층을 포함하고, 애처처가 도전층에 형성되거나, 도전층이 유전체 펠릿의 위치에 대응하는 위치에서의 기판의 제2 면으로부터 제거되는 유전체 안테나로서 구성될 것이다.

이와 달리, 제1의 구동 안테나 컴포넌트는 유전체 기판의 제1 면 상에 위치한 마이크로스트립 피드, 기판의 제1 면의 반대 측에 있는 제2 면 상에 형성되고 그 안에 에퍼쳐가 형성된 도전층을 포함하고, 유전체 펠릿이 에퍼쳐 내에 또는 적어도 에퍼쳐를 오버래핑하는 기판의 제2 면 상에 형성되는 유전체 안테나로서 구성될 수도 있다.

이들 실시예에서, 구동 안테나 컴포넌트는 HDA이다.

유전체 기판은 인쇄회로 보드(PCB) 기판이 될 수도 있다.

이러한 유형의 유전체 안테나는 2003년 8월 14일에 출원된 공동 계류중인 국제 특허 출원 WO 2004/017461호에 더욱 구체적으로 개시되어 있으며, 이 특허출원의 전체 내용이 본 명세서에 참고자료로 통합되어 있다.

제2의 무급전 안테나는 유전체 기판 상의 제1의 구동 안테나 컴포넌트에 인접하여 위치되거나, 또는 제1의 안테나 컴포넌트의 상단 표면 위에서 연장할 것이다.

제2의 무급전 안테나 컴포넌트는 예컨대 E_r 의 저유전상수를 갖는 유전체 물질의 펠릿으로 유전성으로 탑재될 것이다.

특히 바람직한 실시예에서, 제1의 안테나 컴포넌트는 앞에서 정의한 바와 같은 유전체 안테나를 포함하고, 제2의 안테나 컴포넌트는 제1 안테나 컴포넌트보다 더 높거나 낮은 주파수에서 방사하도록 구성된 무급전 비유전체 PILA를 포함한다.

본 발명의 통합 안테나 기기는 특히 이동 전화와 데이터 단말기(예컨대, WLAN 또는 Bluetooth®) 응용기기에 적합하다.

제1의 안테나 컴포넌트는 고대역 주파수 범위(예컨대, 1710 내지 2170 MHz)를 커버하도록 방사할 수 있는 것이 바람직하다.

제2의 안테나 컴포넌트는 저대역 주파수 범위(예컨대, 824 내지 960 MHz)를 커버하도록 방사할 수 있는 것이 바람직하다.

그러나, 제1의 안테나 컴포넌트가 저대역 주파수 범위를 커버하고 제2의 안테나 컴포넌트가 고대역 주파수 범위를 커버할 수도 있을 것이다. 이러한 방식으로, 더 소형 크기의 제2의 무급전 안테나 컴포넌트가 각각의 유전체 안테나 컴포넌트와 함께 복수 개로 사용할 수 있게 될 것이며, 이로써 더 많은 대역이 무급전 안테나 컴포넌트에 의해 커버될 수 있게 될 것이다.

일부 실시예에서, 유전체 펠릿의 측벽(예컨대, 유전체 기판의 평면에 전반적으로 수직을 이루는 펠릿의 표면)이 금속화될 수도 있을 것이다(예컨대, 금속 페인트 등을 코팅함으로써).

특히 DRA를 제1의 안테나 컴포넌트로서 사용하는 실시예(즉, 펠릿 아래에 도전성 접지면을 갖는 실시예)에서, 유전체 펠릿은 일반적으로 요구된 모드 및/또는 요구된 주파수에서 공진하도록 소정 형상 또는 구성으로 형성될 필요가 있을 것이다. 유전체 펠릿의 형상 및 구성과 DRA에서의 유전체 펠릿의 공진 응답 간의 관계는 본 기술분야의 당업자에게 널리 공지되어 있다.

특히 HDA를 제1의 안테나 컴포넌트로서 사용하는 실시예(즉, 펠릿 아래에 도전성 접지면이 없거나 일부만이 존재하는 실시예)에서, 주파수 응답이 훨씬 덜 명확하기 때문에, 거의 모든 형상의 펠릿이 사용될 수 있다.

전술한 무급전 구성과는 달리, 2개의 피드 네트워크, 즉 그 하나가 예컨대 PIFA(평면형의 역-F자형 안테나)를 구동하고 나머지 하나가 유전체 안테나를 구동하는 피드 네트워크를 가질 것이다. 안테나 배열을 위한 단일 피드 포인트를 제공하기 위해 피드 조합이 사용될 수 있다. 그러나, 피드 조합을 구성하는 것은 손실이 많은 프로세스이고, 마이크로스트립이 상당한 추가의 보드 면적을 점유하게 한다.

본 발명을 보다 명확하게 이해하고 또한 본 발명이 어떻게 효과를 발휘하는지를 보여주기 위해, 일례에서는 다음의 첨부 도면을 참조할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 무급전 PILA가 제공된 구동 유전체 안테나를 도시하는 도면이다.

도 2는 무급전 PILA가 유전체 안테나의 최상단을 가로지르는 PCB의 코너에 장착된 광대역 유전체 안테나를 도시하는 도면이다.

도 3은 무급전 PILA가 유전체 안테나에 인접하지만 유전체 안테나를 가로지르지 않는 PCB의 코너에 장착된 유전체 안테나를 도시하는 도면이다.

도 4는 현재의 이동 전화 핸드셋 케이스 내부에서 끼워맞춤되는 형상의 실제적인 하이브리드 안테나 설계를 도시하는 도면이다.

도 5는 무급전 PILA가 유전체 안테나를 가로지르는 PCB 상에 장착된 장타원형 유전체 안테나를 도시하는 도면이다.

도 6a 및 도 6b는 접지면의 일부가 그 코너부로부터 제거되는 도 5의 PCB의 하부를 도시하는 도면이다.

도 7은 구동 유전체 안테나 및 유전체 안테나에 인접하여 장착된 무급전 PILA를 포함하는 이중 대역 WLAN 안테나를 도시하는 도면이다.

도 8은 도 7의 안테나의 S_{11} 리턴 손실 플롯도를 도시하는 도면이다.

실시예

도 1은 상위 표면(2)과 하위 표면(3)을 갖고 이 하위 표면(3)이 구리 등으로 구성될 수도 있는 직결 마이크로스트립 피드라인(4)에 의해 접촉되는 장방형의 유전체 세라믹 펠릿(1)의 일반적인 예를 도시하고 있다. 전기 도전성 재료(예컨대, 구리)로 구성되는 PILA(5)는 펠릿(1)의 상위 표면(2) 위를 가로지르도록 배열된다. PILA(5)는 펠릿(1) 또는 피드라인(4)에 전기적으로 접속되지 않고, 그 대신에 펠릿(1)이 피드라인(4)에 의해 신호가 공급될 시에 방사하게 될 때에 무급전으로 여기된다. PILA(5)는 펠릿(1)과 상이한 주파수에서 방사하고, 따라서 이중 대역 하이브리드 안테나가 형성된다.

도 2는 삼각형의 유전체 세라믹 펠릿(1)이 PCB 기판(6)의 코너에 장착되어 있는 본 발명의 제1의 바람직한 실시예를 도시하고 있다. PCB 기판(6)은 이동 전화 핸드셋(도시되지 않음)의 PCB일 수도 있으며, 펠릿(1)이 장착되는 표면의 반대측의 표면 상에 도전성 접지면(7)이 제공될 수도 있다. 펠릿(1)은 기판(6)의 표면 상에 형성되어 펠릿(1)에 접촉하는 직결 마이크로스트립 피드라인(4)에 의해 여기된다. 피드라인(4)을 신호 공급원에 연결시키기 위해 컨넥터(8)가 제공된다. 본 실시예의 유전체 안테나 컴포넌트는 광대역 유전체 안테나(예컨대, HDA)가 될 수도 있다. PILA(9)를 접지면(7)에 전기적으로 접속시키고 PILA(9)를 펠릿(1)의 상단 표면(2) 위의 정위치에 유지하는 쇼팅 바(shorting bar)(10)에 의해 지지되고 있는 PILA(9)가 또한 제공된다. PILA(9)는 PCB 기판(6)의 폭을 최대한 사용하기 위한 형상 및 구조를 갖는다는 점에 유의하기 바란다.

도 2의 하이브리드 안테나는 또한 PCB 기판(6)의 코너에 광대역의 고유전체 안테나를 사용함으로써 1800 GSM, 1900 GSM 및 WCDMA 대역(1710~2170MHz)에 걸쳐 방사하도록 4-대역의 핸드셋 안테나로서 구성될 수도 있을 것이다. PILA(9)는 또한 펠릿(1)의 상단 위를 가로지르고 그에 의해 무급전으로 여기되는 900MHz GSM 대역(880~960MHz)의 PILA로서 구성될 수도 있다.

도 3은 도 2의 실시예와 유사하지만 PILA(9)가 펠릿(1)의 상단 위를 가로지르지 않고 펠릿(1)의 바로 앞에서 정지한다는 점에서 차이점을 보이고 있는 본 발명의 제2의 바람직한 실시예를 도시하고 있다. 옵션의 용량성 로딩 플랩(capacitive loading flap)(11)이 펠릿(1)의 대각 방향의 에지(12)에 평행하게 PILA(9)의 에지부를 아래로 접음으로써 제공될 수도 있다. 플랩(11)이 제공된다면, PILA(9)의 동작 주파수를 낮추고 더 적은 면적의 기판(6)이 사용되도록 하는데 도움을 준다. 제2의 바람직한 실시예의 구성은 PILA(9)가 PCB 기판(6)에 더 근접하게 장착될 수도 있게 하여, 이에 의해 전체적으로 더 낮은 높이(기판(6)에 수직 방향으로 측정된)의 안테나를 제공하는데 도움을 준다.

도 3의 하이브리드 안테나는 또한 제1의 바람직한 실시예에서와 같이 광대역을 커버하기 위해 그리고 펠릿(1)의 상단 표면(2) 위를 가로지르지 못하는 900MHz GSM 대역 PILA(9)를 여기시키기 위해 광대역 HDA를 사용함으로써 4-대역의 핸드셋 안테나로서 구성될 수도 있다.

도 4는 도 3의 실시예에 전반적으로 대응하지만 펠릿(1)의 코너부, PILA(9)의 코너부 및 기관(6)의 코너부가 현재의 이동 전화 핸드셋 케이싱(도시되지 않음)의 형상에 따르도록 곡선 형상으로 제공되는 본 발명의 제3의 바람직한 실시예를 도시하고 있다.

도 5는 PCB 기관(6) 상에 대각 방향으로 장착되고 기관의 중앙부에서 기관의 코너로 연장하는 장방형 유전체 펠릿(1')을 포함하는 본 발명의 제4의 바람직한 실시예를 도시하고 있다. 펠릿(1')이 위치되는 기관(6)의 표면의 반대측 표면 상에는 도전성 접지면(7)이 제공된다. 도 3에 도시된 유형의 PILA(9)가 펠릿(1')의 위에 가로지르도록 제공된다. 본 실시예는 도 2 내지 도 4의 실시예보다 펠릿(1')에 대하여 더 적은 세라믹 유전체 재료를 사용하며, 그에 따라 중량이 감소된다.

도 6a 및 도 6b는 PCB 기관(6)의 아래에서 본 도 5의 실시예의 다른 구성을 도시하고 있다. 도 6a 및 도 6b에서, 기관(6)의 다른 면 상의 펠릿(1')의 위치에 전반적으로 대응하는 영역에서는 접지면(7)의 일부분(13)이 제거되어 있다. 접지면(7)의 제거된 부분(13)은 도시된 바와 같이 뾰족한 형상 또는 곡선 형상을 가질 수도 있고, 아니면 대각선을 따라 제거되거나, 다른 적합한 형상을 가질 수도 있다. 펠릿(1') 아래의 접지면(7)의 영역(13)을 제거함으로써, 안테나에 의해 서비스될 대역의 수에 맞도록 대역폭이 조정될 수 있다. 이러한 방식으로 안테나의 효율이 조정될 수도 있다.

도 7은 Bluetooth/WLAN802.11b 대역(2.4~2.5GHz) 및 WLAN802.11b 대역(4.9~5.9GHz)에서 동작하도록 설계된 이중 대역 무선 LAN 안테나를 포함하는 본 발명의 제5의 바람직한 실시예를 도시하고 있다. WLAN 안테나는 PCB기관(6)의 한 면 상에 인쇄된 직렬 마이크로스트립 피드라인(4) 상에 장착된 고유전상수 $E\tau$ 의 장방형 유전체 세라믹 펠릿(1")을 포함하는 구동 유전체 안테나를 포함한다. 무급전 PILA(9)이 펠릿(1")에 인접하여 제공되며, 이 PILA(9)은 또한 피드라인(4)에 접촉하는 저유전상수 E_r 의 유전체 로딩 펠릿(14)이 제공되어 있다. 유전체 펠릿(1")은 상위 대역에서 방사하고, PILA(9)는 하위 대역에서 방사한다. 이러한 조합에 의해, 단일의 피드 포인트를 갖지만 도 8의 S_{11} 리턴 손실 플롯도에 도시된 이중 대역 성능을 갖는 기기가 제공된다.

산업상 이용 가능성

다른 바람직한 실시예(도시되지 않음)에서는 전반적으로는 도 1 내지 도 8에서 설명한 바와 같지만 구동 유전체 안테나 컴포넌트가 하위 주파수에서 방사하고 무급전 엘레먼트가 상위 주파수에서 방사하는 하이브리드 안테나가 제공될 수도 있다. 더 높은 주파수의 무급전 안테나 컴포넌트의 크기를 소형으로 함으로써 하나 이상의 무급전 안테나 컴포넌트를 사용할 수 있게 되며, 그러므로 추가의 대역을 커버할 수 있게 된다.

본 발명의 바람직한 구성은 본 발명의 모든 특징에 적용할 수 있으며, 모든 가능한 조합으로 사용될 수도 있다.

본 명세서의 상세한 설명 및 청구범위에 걸쳐, "포함한다" 등의 표현은 포함하지만 이러한 것으로 제한되지는 않는다는 의미이며, 다른 컴포넌트, 정수, 부분, 첨가제 또는 단계를 배제하려는 의도는 아님을 주지하기 바란다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

통합형 안테나 기기에 있어서,

제1의 유전체 안테나 컴포넌트 및 제2의 전기적 도전성 안테나 컴포넌트를 포함하고, 상기 제1 및 제2 안테나 컴포넌트가 서로 전기적으로 연결되지는 않지만, 상기 제1 안테나 컴포넌트에 소정 신호가 제공될 때에 상기 제2 안테나 컴포넌트가 상기 제1 안테나 컴포넌트에 의해 무급전으로 구동되도록 상호 배열되는,

통합형 안테나 기기.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제1의 안테나 컴포넌트는 유전체 기관의 제1 면 상에 장착되고 피딩 메카니즘이 제공된 유전체 펠릿으로서 형성된 유전체 공진기 안테나를 포함하며, 상기 유전체 기관의 제1 면의 반대측의 제2 면은 적어도 상기 펠릿에 의해 점유된 제1 면 상의 영역에 대응하는 영역을 피복하는 도전성 접지면이 제공되는 것을 특징으로 하는 통합형 안테나 기기.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 제1의 안테나 컴포넌트는 상기 유전체 기관의 제1 면 상에 장착되고 피딩 메카니즘이 제공된 유전체 펠릿으로서 형성된 고유전체 안테나를 포함하는 것을 특징으로 하는 통합형 안테나 기기.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 제1의 안테나 컴포넌트는 유전적으로 로드된 안테나를 포함하는 것을 특징으로 하는 통합형 안테나 기기.

청구항 5.

전술한 항들 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2의 안테나 컴포넌트는 패치 안테나, 슬롯 안테나, 모노폴 안테나, 다이폴 안테나, 또는 평면형 역-L자형 안테나인 것을 특징으로 하는 통합형 안테나 기기.

청구항 6.

전술한 항들 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 및 제2의 안테나 컴포넌트는 상이한 주파수에서 방사하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 통합형 안테나 기기.

청구항 7.

제3항, 제5항 또는 제6항에 있어서,

상기 제1의 안테나 컴포넌트는 상기 유전체 기관의 제1 면 상에 장착된 유전체 펠릿과, 상기 유전체 기관의 제1 면 상에 위치되고 상기 유전체 기관과 상기 유전체 펠릿 사이에서 연장하는 마이크로스트립 피드와, 상기 유전체 기관의 제1 면의 반대측의 제2 면 상에 형성된 도전층을 포함하며, 상기 도전층에 애퍼처가 형성되거나, 상기 유전체 펠릿의 위치에 대응하는 위치에 있는 상기 유전체 기관의 제2 면으로부터 상기 유전체층이 제거되는 것을 특징으로 하는 통합형 안테나 기기.

청구항 8.

제3항, 제5항, 제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 제1의 안테나 컴포넌트는 상기 유전체 기관의 제1 면에 위치된 마이크로스트립 피드와, 상기 유전체 기관의 제1 면의 반대측의 제2 면 상에 형성되고 그 안에 에퍼처가 형성되는 도전층을 포함하며, 상기 유전체 펠릿은 상기 에퍼처 내에서 상기 유전체 기관의 제2 면 상에 형성되거나, 적어도 상기 에퍼처를 오버래핑하는 것을 특징으로 하는 통합형 안테나 기기.

청구항 9.

전술한 항들 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2의 안테나 컴포넌트는 상기 제1의 안테나 컴포넌트에 인접하여 위치되는 것을 특징으로 하는 통합형 안테나 기기.

청구항 10.

전술한 항들 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2의 안테나 컴포넌트는 상기 제1의 안테나 컴포넌트의 상단 표면 위에서 연장하는 것을 특징으로 하는 통합형 안테나 기기.

청구항 11.

제6항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1의 안테나 컴포넌트는 상기 제2의 안테나 컴포넌트보다 더 낮은 주파수에서 방사하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 통합형 안테나 기기.

청구항 12.

제6항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

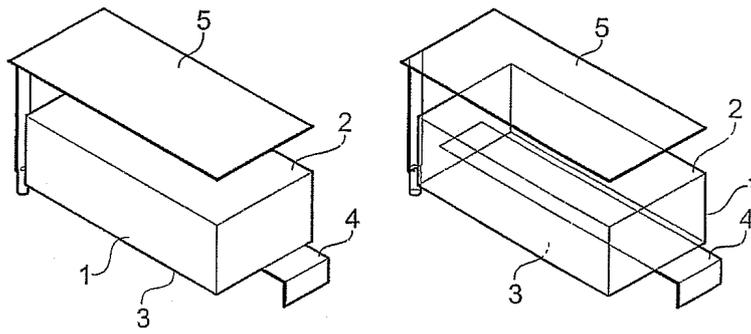
상기 제1의 안테나 컴포넌트는 상기 제2의 안테나 컴포넌트보다 더 높은 주파수에서 방사하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 통합형 안테나 기기.

청구항 13.

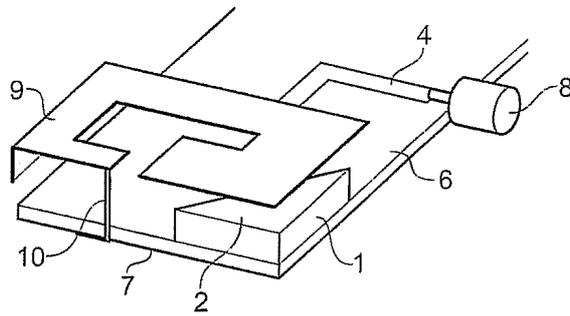
상세한 설명에서 첨부 도면을 참조하여 설명되거나 또는 첨부 도면에 도시된 바와 같은 통합형 안테나 기기.

도면

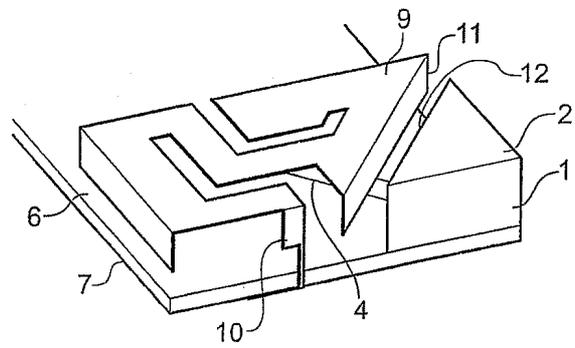
도면1



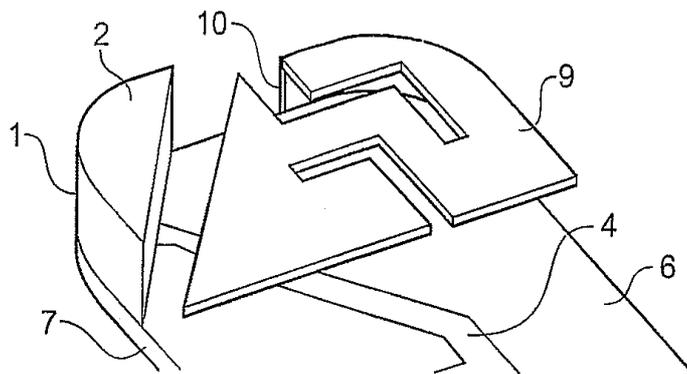
도면2



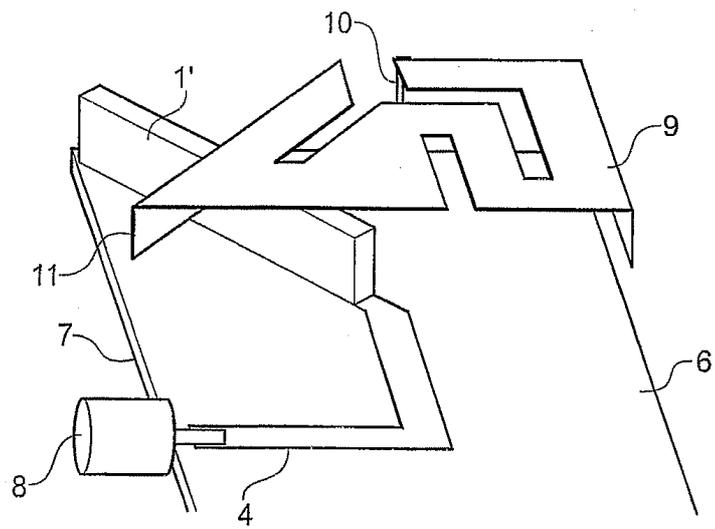
도면3



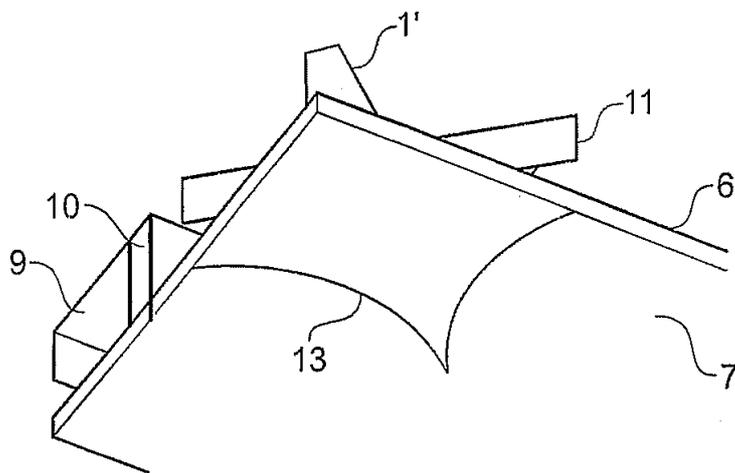
도면4



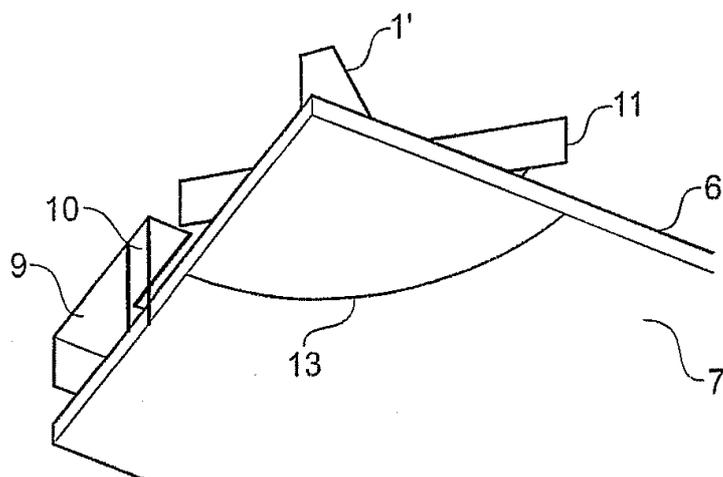
도면5



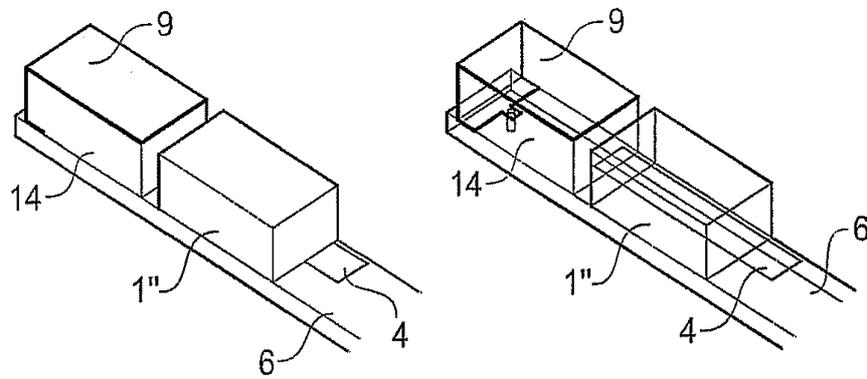
도면6a



도면6b



도면7



도면8

