(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0131853
(43) 공개일자 2009년12월30일

(51) Int. Cl.
H01Q 1/38 (2006.01) *H01Q 1/24* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0057814
(22) 출원일자 2008년06월19일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내
(72) 발명자
변준호
경기도 수원시 팔달구 우만2동 월드메르디앙 아파트 110동 2004호
황순호
서울특별시 강남구 대치동 청실아파트 19동 507호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이건주

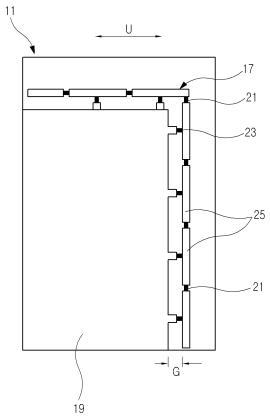
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 휴대용 단말기의 안테나 장치

(57) 요 약

본 발명은 휴대용 단말기의 안테나 장치에 있어서, 회로 기판의 일면에 제공되는 접지부 패턴; 제1의 주파수 대역에서 공진하며, 상기 회로 기판의 타면에 제공되는 제1 안테나 패턴; 및 상기 제1 주파수 대역과 상이한 제2의 주파수 대역에서 공진하며, 상기 접지부 패턴의 가장자리를 따라 배열되는 제2 안테나 패턴을 포함하고, 상기 제2 안테나 패턴은 캐패시터(capacitor)와 인덕터(inductor)를 포함하는 영차 모드 공진기(zeroth order mode resonator)로 이루어지는 안테나 장치를 개시한다. 상기와 같은 안테나 장치는 서로 다른 동작 주파수 대역의 동작 특성을 확보하기 용이하고, 단말기의 소형화에 기여할 수 있으며, 궁극적으로는 사용자에게 휴대와 사용의 편리성을 제공할 수 있다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

김문일

서울특별시 중랑구 신내동 동성아파트 4동 807호

김도원

서울특별시 성북구 정릉1동 쌍용아파트 103동 605호

박현석

서울특별시 동대문구 제기2동 벽산아파트 107동 1103호

특허청구의 범위

청구항 1

휴대용 단말기의 안테나 장치에 있어서,

회로 기판의 일면에 제공되는 접지부 패턴;

제1의 주파수 대역에서 공진하며, 상기 회로 기판의 타면에 제공되는 제1 안테나 패턴; 및

상기 제1 주파수 대역과 상이한 제2의 주파수 대역에서 공진하며, 상기 접지부 패턴의 가장자리를 따라 배열되는 제2 안테나 패턴을 포함하고,

상기 제2 안테나 패턴은 캐패시터(capacitor)와 인덕터(inductor)를 포함하는 영차 모드 공진기(zeroth order mode resonator)임을 특징으로 하는 안테나 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 제1 안테나 패턴은, 루프(loop)형 패턴, 역-L(inverted-L)형 패턴, 역-F(inverted-F)형 패턴, 곡류(meanderline)형 패턴 중 어느 하나의 패턴으로 형성됨을 특징으로 하는 안테나 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서, 상기 제1 안테나 패턴은 그 일단에 제공되는 급전 단자를 통해 급전(feeding)됨을 특징으로 하는 안테나 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서, 상기 제2 안테나 패턴은 적어도 그 일부분이 상기 회로 기판을 사이에 두고 상기 제1 안테나 패턴의 일부분에 대면함으로써 전계 결합(electric field coupling)에 의해 급전됨을 특징으로 하는 안테나 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서, 상기 제1 주파수 대역은 900MHz, 1.8GHz, 2.1GHz 대역 중 적어도 하나의 이동통신용 주파수 대역이고, 상기 제2 주파수 대역은 200MHz 대역의 지상파 디지털 멀티미디어 방송(digital multimedia broadcasting; DMB)용 주파수 대역임을 특징으로 하는 안테나 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서, 상기 제1 안테나 패턴은 그 전기적 길이를 조절함으로써 상기 제1 주파수 대역에서의 공진 주파수가 설정됨을 특징으로 하는 안테나 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서, 상기 접지부 패턴은 상기 회로 기판의 적어도 한 변을 공유하게 형성됨을 특징으로 하는 안테나 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서, 상기 제2 안테나 패턴은,

방사부 패턴들을 더 구비하고,

다수의 상기 캐패시터들이 상기 방사부 패턴들을 경유하여 직렬로 연결되고, 다수의 상기 인덕터들이 상기 방사부 패턴들과 접지부 패턴을 경유하여 병렬로 연결됨을 특징으로 하는 안테나 장치.

청구항 9

제1 항 또는 제8 항에 있어서, 상기 캐패시터의 정전 용량(capacitance)과 상기 인덕터의 유도 계수(inductance)에 의해 상기 제2 주파수 대역에서의 공진 주파수가 설정됨을 특징으로 하는 안테나 장치.

청구항 10

제8 항에 있어서, 상기 방사부 패턴의 길이를 조절함으로써 상기 제2 주파수 대역에서의 공진 주파수가 설정됨을 특징으로 하는 안테나 장치.

청구항 11

제8 항에 있어서, 상기 방사부 패턴과 상기 접지부 배턴 사이의 간격을 조절함으로써, 상기 제2 안테나 패턴의 방사 특성이 조절됨을 특징으로 하는 안테나 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 휴대용 단말기에 관한 것으로서, 특히 하나의 단말기를 통해서도 다양한 주파수 대역의 이동통신 서비스 등을 이용할 수 있게 하는 휴대용 단말기의 안테나 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 통상적으로 휴대용 단말기에 있어서 안테나 장치라 함은 이동통신 기지국과의 무선 송수신을 수행함으로써, 사용자가 휴대용 단말기를 통해 이동통신 서비스를 이용할 수 있게 하는 장치를 의미하는 것이다.

<3> 휴대용 단말기를 통해 제공되는 이동통신 서비스는 초기에 음성 통화, 단문 메시지 전송과 같이 저속, 소용량의 데이터가 송수신될 수 있는 정도의 통신만으로도 상용화된 서비스를 제공할 수 있었다. 그러나 최근에는 동영상 전송, 실시간 인터넷 검색, 디지털 멀티미디어 방송(digital multimedia broadcasting; 이하 'DMB'라 칭함) 등 다양한 형태의 서비스가 제공되고 있어, 점차 고속, 대용량 데이터의 송수신이 요구되고 있다. 따라서 휴대용 단말기의 안테나 장치는 점차 그 동작 주파수에서 한정된 대역폭을 최대한 확보하는 성능이 요구될 뿐만 아니라, 필요에 따라서는 서로 다른 주파수 대역을 통해 제공되는 서비스를 동시에 수신할 수 있는 조건이 요구되고 있다. 예를 들어, 이동통신 서비스와 DMB 서비스를 하나의 단말기를 통해 이용하기 위해서, 그 단말기는 서로 다른 주파수 대역을 통해 제공되는 서비스를 동시에 수신할 수 있어야 하는 것이다.

<4> 이러한 이동통신 서비스 환경의 변화에 따라 안테나 장치의 성능 향상을 위한 노력이 경주된 결과, 실시간으로 동영상을 감상하거나 인터넷 서비스 이용이 가능한 정도의 고속, 대용량 전송이 가능해진 반면에, 서로 다른 주파수 대역에서 제공되는 이동통신 서비스를 동시에 수신할 수 있는 안테나 장치를 구현하는데에는 많은 어려움이 따르고 있다.

<5> 즉, 서로 다른 주파수 대역에서 각각 동작하는 안테나 소자들을 결합하여 하나의 안테나 장치로 제작하는 경우, 안테나 소자들 간의 간섭으로 인하여 각 안테나 소자의 동작 특성이 왜곡되는 것이 불가피하다. 따라서 이중 대역의 안테나 장치를 최적화하는데 많은 시행착오(trial and error)를 거쳐야 하는 문제점이 있다.

<6> 더욱이, 안테나 장치의 전기적 길이는 동작 주파수 파장의 1/2 또는 1/4 길이로 제작되는데, 이동통신 서비스는 비교적 높은 주파수 대역(예를 들면, 900MHz, 1.8GHz, 2.1GHz 대역)에서 이루어지기 때문에 소형화가 용이하여 단말기의 내부에 실장하기에도 용이하다. 그러나 지상파 DMB와 같이 낮은 주파수 대역(예를 들면, 200MHz 대역)에서 제공되는 서비스 이용을 위해서는 안테나 장치의 전기적 길이, 또는 부피가 증가되는 것이 불가피하다. 따라서 낮은 주파수 대역의 서비스를 이용하기 위한 안테나 장치를 단말기에 내장한다면 단말기의 크기가 커지고, 휴대가 불편해지는 문제점이 있다.

<7> 이러한 문제점 때문에, 일부 휴대용 단말기의 경우에는 단말기 자체는 소형화하되, 지상파 DMB 서비스를 이용할 수 있게 하기 위해서 별도의 착탈식 안테나 모듈이 제공되고 있는 실정이다. 그러나 이 또한 사용자에게는 휴대가 불편하고, DMB 시청을 위해서는 안테나 모듈을 결합시켜야 하는 번거로움이 따르고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<8> 이에, 본 발명은 서로 다른 주파수 대역에서도 동작 특성을 확보하기 용이한 휴대용 단말기의 안테나 장치를

제공하고자 한다.

<9> 또한, 본 발명은 서로 다른 주파수 대역에서도 안정적으로 동작하면서 단말기의 소형화에 기여할 수 있는 안테나 장치를 제공하고자 한다.

<10> 또한, 본 발명은 하나의 단말기를 통해 서로 다른 주파수 대역에서 제공되는 서비스의 이용을 가능하게 하면서, 단말기의 소형화에 기여함으로써, 사용자에게는 휴대와 사용을 편리하게 하는 안테나 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결수단

<11> 따라서 본 발명은 휴대용 단말기의 안테나 장치에 있어서,

<12> 회로 기판의 일면에 제공되는 접지부 패턴;

<13> 제1의 주파수 대역에서 공진하며, 상기 회로 기판의 타면에 제공되는 제1 안테나 패턴; 및

<14> 상기 제1 주파수 대역과 상이한 제2의 주파수 대역에서 공진하며, 상기 접지부 패턴의 가장자리를 따라 배열되는 제2 안테나 패턴을 포함하고,

<15> 상기 제2 안테나 패턴은 캐패시터(capacitor)와 인덕터(inductor)를 포함하는 영차 모드 공진기(zeroth order mode resonator)인 안테나 장치를 개시한다.

<16> 상기 제1 안테나 패턴은, 루프(loop)형 패턴, 역-L(inverted-L)형 패턴, 역-F(inverted-F)형 패턴, 곡류(meanderline)형 패턴 중 어느 하나의 패턴으로 형성될 수 있다.

<17> 이때, 상기 제1 안테나 패턴은 그 일단에 제공되는 급전 단자를 통해 급전(feeding)되고, 상기 제2 안테나 패턴은 적어도 그 일부분이 상기 제1 안테나 패턴의 일부분에 대면함으로써 전계 결합(electric field coupling)에 의해 급전됨이 바람직하다.

<18> 상기 제1 주파수 대역으로는 900MHz, 1.8GHz, 2.1GHz 대역 중 적어도 하나의 이동통신용 주파수 대역으로, 상기 제2 주파수 대역으로는 200MHz 대역의 지상파 디지털 멀티미디어 방송(digital multimedia broadcasting; DMB)용 주파수 대역으로 각각 설정될 수 있다.

<19> 한편, 상기 제2 안테나 패턴은, 방사부 패턴들을 더 구비하고, 다수의 상기 캐패시터들이 상기 방사부 패턴들을 경유하여 직렬로 연결되고, 다수의 상기 인덕터들이 상기 방사부 패턴들과 접지부 패턴을 경유하여 병렬로 연결됨이 바람직하다.

<20> 이때, 상기 캐패시터의 정전 용량(capacitance)과 상기 인덕터의 유도 계수(inductance)에 의해, 또는 상기 방사부 패턴의 길이를 조절함으로써 상기 제2 주파수 대역에서의 공진 주파수가 설정된다.

<21> 또한, 상기 방사부 패턴과 상기 접지부 배턴 사이의 간격을 조절함으로써, 상기 제2 안테나 패턴의 방사 특성이 조절될 수 있다.

효 과

<22> 상기와 같이, 제1, 제2 안테나 패턴을 구비하되, 제2 안테나 패턴은 영차 모드 공진기로 구성함으로써, 제2 안테나 패턴은 낮은 주파수 대역(예를 들면, 200MHz의 지상파 DMB 서비스 대역)의 안테나로서 동작하기 용이하다. 영차 모드 공진기는 그 물리적인 크기와 관계없이, 캐패시턴스 성분(정전 용량)과 인덕턴스 성분(유도 계수)를 이용하여 그 공진 주파수를 조절할 수 있으므로, 낮은 주파수 대역에서 동작하는 안테나 장치의 구성이 용이한 장점이 있다.

<23> 이로써, 서로 다른 주파수 대역에서 동작하는 안테나 장치를 구현하면서도 안테나 장치의 소형화가 용이하여 단말기에 내장할 수 있다. 또한, 이러한 안테나 장치를 단말기에 내장함으로써 단말기를 소형화시키고 사용자에게는 휴대와 사용에서 모두 편리함을 제공할 수 있다.

<24> 더욱이, 제2 안테나 패턴은 개방단형 급전(open-end line feeding) 방식으로 설치됨과 아울러 영차 모드 공진기로 구성됨으로써 제1 안테나 패턴과의 간섭을 최소화할 수 있게 되어, 제1, 제2 안테나 패턴 각각의 동작 특성을 최적화하기 용이한 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<25> 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

<26> 본 발명의 구체적인 실시 예를 설명함에 있어서, '비교적 높은', '상대적으로 낮은' 등의 표현을 사용하고 있는데, 이는 하기에서 설명될 제1 안테나 패턴과 제2 안테나 패턴 각각의 동작 특성을 비교하여 설명하기 위한 것임에 유의한다.

<27> 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 휴대용 단말기의 안테나 장치(10)를 나타내는 사시도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 안테나 장치(10)는 회로 기판(11)의 일면에 제공되는 접지부 패턴(19)과, 상기 접지부 패턴(19)의 가장자리를 따라 형성된 제2 안테나 패턴(17)을 구비한다. 아울러, 상기 회로 기판(11)의 타면에는 제1 안테나 패턴(15)이 제공되어 있다.

<28> 상기 제1 안테나 패턴(15)은 상기 회로 기판(11)의 타면에 제공된 인쇄회로 패턴으로서, 그 일단이 상기 회로 기판(11)의 타면에 또한 제공된 급전 단자(13)에 연결되어 급전된다. 상기 제1 안테나 패턴(15)의 형태로는 루프(loop)형 패턴, 역-L(inverted-L)형 패턴, 역-F(inverted-F)형 패턴, 곡류(meanderline)형 패턴 등 다양한 형태의 안테나 패턴들 중 선택된 어느 하나의 패턴으로 형성될 수 있으며, 제1의 주파수 대역에서 공진하게 된다.

<29> 여기서, 제1 주파수 대역이라 함은 비교적 높은 주파수 대역, 예를 들면, 900MHz, 1.8GHz, 2.1GHz 대역과 같이 상용화된 이동통신 서비스 제공에 이용되는 주파수 대역일 수 있다. 루프(loop)형 패턴, 역-L(inverted-L)형 패턴, 역-F(inverted-F)형 패턴 또는 곡류(meanderline)형 패턴으로 제공되는 상기 제1 안테나 패턴(15)은 그 공진 주파수 파장의 1/2 길이 또는 1/4 길이로 제작된다. 이때, 상기 제1 안테나 패턴(15)은 비교적 높은 주파수 대역에서 동작하게 되므로, 그 전기적 길이는 단말기에 실장할 수 있는 충분히 작은 크기로 제작될 수 있다. 실제로 현재 상용화된 많은 단말기들은 이러한 형태의 내장형 안테나를 이용하여 이동통신 서비스를 제공하고 있다.

<30> 도 2를 더 참조하면, 상기 제2 안테나 패턴(17)은 상기 접지부 패턴(19)의 가장자리를 따라 형성되어 있으며, 캐패시터(21)들, 인덕터(23)들, 방사부 패턴(일반적으로 'unit-cell'이라 칭하여 짐)(25)들로 구성되어 있다. 상기 캐패시터(21)들은 상기 방사부 패턴(25)들을 경유하여 직렬로 연결되어 있으며, 상기 인덕터(23)들은 상기 방사부 패턴(25)들과 접지부 패턴(19)을 경유하여 병렬로 연결되어 메타머트리얼(Metamaterial) 구조의 영차 모드 공진기(zeroth order mode resonator)가 구성된다. 즉, 상기 제2 안테나 패턴(17)은 영차 모드 공진기인 것이다. 상기 제2 안테나 패턴(17)은 상기 제1 주파수 대역과는 상이한 제2의 주파수 대역에서 공진하게 되는데, 바람직하게는 상기 제1 주파수 대역보다는 상대적으로 낮은 주파수 대역(예를 들면, 지상파 DMB 서비스가 제공되는 200MHz 대역)에서 공진하게 된다.

<31> 영차 모드 공진기는 공진 주파수에서 위상 상수(phase constant) 값이 영(0)이며, 전체의 크기와 무관하게 정전 용량(capacitance), 유도 계수(inductance)에 의해 공진 주파수가 조절되거나 유닛-셀(unit cell)의 크기, 즉, 상기 방사부 패턴(25)의 길이(U)를 조절함으로써 공진 주파수가 조절될 수 있다. 또한, 상기 제2 안테나 패턴(17)에서, 상기 접지부 패턴(19)과 상기 방사부 패턴(25) 사이의 간격(G)을 조절하여 그 방사특성을 조절할 수 있다.

<32> 한편, 상기 제2 안테나 패턴(17)은 상기 제1 안테나 패턴(15) 또는 급전 단자(13)에 직접 접촉되지 않고, 전계 결합(electric field coupling)에 의해 급전이 이루어진다. 즉, 상기 제2 안테나 패턴(17)의 적어도 일부분은 상기 회로 기판(11)을 사이에 두고, 상기 제1 안테나 패턴(15)과 마주보게 형성됨으로써 전계 결합 영역(C)이 형성되며, 이를 통해 상기 제2 안테나 패턴(17)의 급전이 이루어지는 것이다.

<33> 결국, 상기 제2 안테나 패턴(17)은 개방단형 급전(open-end line feeding) 방식으로 설치됨과 동시에, 메타머트리얼 구조의 영차 모드 공진기로 구성됨으로써, 상기 제1 안테나 패턴(15)과의 간섭이 최소화된다. 이로써, 하나의 상기 회로 기판(11) 양면에 각각 상기 제1, 제2 안테나 패턴(15, 17)을 설치하더라도, 상기 제1, 제2 안테나 패턴(15, 17) 각각은 독립적으로 설치된 때의 방사 특성을 유지할 수 있는 것이다.

<34> 이러한 본 발명에 따른 안테나 장치(10)의 특성을 도 3을 참조하여 더 상세하게 살펴보기로 한다. 도 3은 역-L형 패턴을 이용하여 상기 제1 안테나 패턴(15)과 동일한 방사 패턴만 형성한 안테나 장치의 임피던스

특성('Inverted-L'이라 지시됨)과, 상기 제1 안테나 패턴(15)과 상기 제2 안테나 패턴(17)을 상기 회로 기판(11)의 양면에 각각 형성한 본 발명에 따른 안테나 장치(10)의 임피던스 특성('ZOR'이라 지시됨)을 비교하여 나타내는 그래프이다. 도 3의 그래프는 주파수에 따른 안테나 장치의 임피던스 부정합을 측정하여 나타내고 있는데, 임피던스 부정합 값이 낮은 주파수 대역에서 양호한 무선 송수신이 가능함은 자명하다.

<35> 도 3에서 Inverted-L이라 지시된 그래프에 따르면, 상기 제1 안테나 패턴(15)과 동일한 형태의 방사 패턴만을 형성한 안테나 장치의 경우, 대략 800Mhz 내지 1000MHz 주파수 범위에서 임피던스 부정합 값이 -8dB 이하로 나타남을 알 수 있으며, 그 이외의 주파수 범위에서는 -8dB 이상의 임피던스 부정합 값이 나타나고 있다. 이러한 안테나 장치를 통해서는 대략 800Mhz 내지 1000MHz 주파수 범위, 구체적으로 900MHz 전후의 대역에서 양호한 무선 송수신이 가능하게 됨을 알 수 있다.

<36> 도 3에서 ZOR이라 지시된 그래프에 따르면, 본 발명의 구체적인 실시 예에 따라 상기 제1 안테나 패턴(15)이 형성된 회로 기판(11)에 상기 제2 안테나 패턴(17)을 형성한 안테나 장치(10)는 대략 300MHz의 주파수 대역에서 추가의 공진 주파수가 얻어짐을 알 수 있다.

<37> 이때, Inverted-L이라 지시된 그래프와 ZOR이라 지시된 그래프를 비교해 보면, 서로 다른 두 안테나 장치의 임피던스 특성은 측정된 주파수 대역에 전반에서 거의 동일하면서 ZOR이라 지시된 그래프에서 추가의 공진 주파수(대략 300MHz)가 발생됨을 알 수 있다. 즉, 이동통신용 안테나인 상기 제1 안테나 패턴(15)이 형성된 상기 회로 기판(11)에 상기 제2 안테나 패턴(17)을 형성하더라도, 상기 제1 안테나 패턴(15)의 고유한 동작 특성은 유지되면서 추가의 공진 주파수를 얻을 수 있는 것이다.

<38> 한편, 상기 제1 안테나 패턴(15)의 전기적인 길이를 조절함으로써, 그 공진 주파수를 조절할 수 있음은 앞서 언급한 바 있다. 상기 제1 안테나 패턴(15)은 그 전기적인 길이가 짧아질수록 더 높은 주파수 대역에서 동작하고, 길어질수록 더 낮은 주파수 대역에서 동작하는 것이다. 다만, 본 발명은 휴대용 단말기의 소형화에 기여할 수 있는 안테나 장치를 제공하기 위한 것이므로, 상기 제1 안테나 패턴(15)의 전기적인 길이는 짧아지는 것이 더 바람직하며, 앞서 언급한 바와 같이, 1.8GHz, 2.1GHz 주파수 대역에서 동작할 수 있는 안테나 패턴으로 변형될 수 있다.

<39> 또한, 상기 제2 안테나 패턴(17)을 형성함으로써 얻어진 공진 주파수는, 앞서 언급한 바와 같이, 유닛 셀의 크기(즉, 상기 방사부 패턴의 길이), 상기 캐패시터(21)의 정전 용량, 상기 인덕터(23)의 유도 계수를 조절함으로써 원하는 주파수 대역으로 조절될 수 있다. 따라서 상기 제2 안테나 패턴(17)을 이용하여 상기 제1 주파수 대역 보다는 상대적으로 낮은 상기 제2 주파수 대역에서 공진 주파수를 얻을 수 있는 것이다. 이때, 상기 제2 안테나 패턴(17)의 전체적인 크기는 상기 제2 주파수 대역에서 얻을 수 있는 공진 주파수와는 무관하므로, 상기 안테나 장치(10)의 크기는 상기 제1 안테나 패턴(15)만 형성된 때와 동일하게 유지할 수 있다.

<40> 도 4 내지 도 7은 상기 제1, 제2 안테나 패턴(15, 17)의 변형 예들을 각각 도시하고 있다. 도 4와 도 5를 참조하면, 제1 안테나 패턴은 곡류형(15a) 또는 알파벳 'T'자와 유사한 패턴(15b)으로 변형될 수 있으며, 이는 실제 제품에 요구되는 동작 주파수 대역에 따라 적절하게 설정될 것이며, 앞서 언급한 바와 같이, 루프형, 역 에프 형 패턴으로도 형성될 수 있다.

<41> 도 6을 참조하면, 접지부 패턴(19a)은 상기 회로 기판(11)의 한 변을 공유하는 직사각형 형상으로 형성되고, 제2 안테나 패턴(17a)은 상기 접지부 패턴(19a)의 가장자리를 따라 형성되어 있다. 도 7은 접지부 패턴(19b)이 알파벳 'L'자 형상과 유사한 형태로 형성되고, 제2 안테나 패턴(17b)은 그 가장자리를 따라 형성되어 있음을 알 수 있다.

<42> 이와 같이, 접지부 패턴 및 제1, 제2 안테나 패턴은 다양하게 변경될 수 있으며, 접지부 패턴의 경우 상기 회로 기판의 적어도 한 변을 공유하게 형성될 수 있다.

<43> 이상, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해서 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명하다 할 것이다.

<44> 예를 들면, 본 발명의 구체적인 실시 예의 안테나 장치는 900MHz 전후의 주파수 대역과 대략 300MHz의 주파수 대역에서 공진 주파수가 얻어지는 구성만 개시되고 있으나, 상기 제1 안테나 패턴의 전기적인 길이, 제2 안테나 패턴 중 방사부 패턴의 길이, 정전 용량, 유도 계수 등을 조절함으로써, 실제 제품에 적용될 수 있는 다양한 주파수 대역에서 공진 주파수를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

<45> 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 휴대용 단말기의 안테나 장치를 개략적으로 나타내는 사시도,

<46> 도 2는 도 1에 도시된 안테나 장치의 제2 안테나 패턴을 설명하기 위한 평면도,

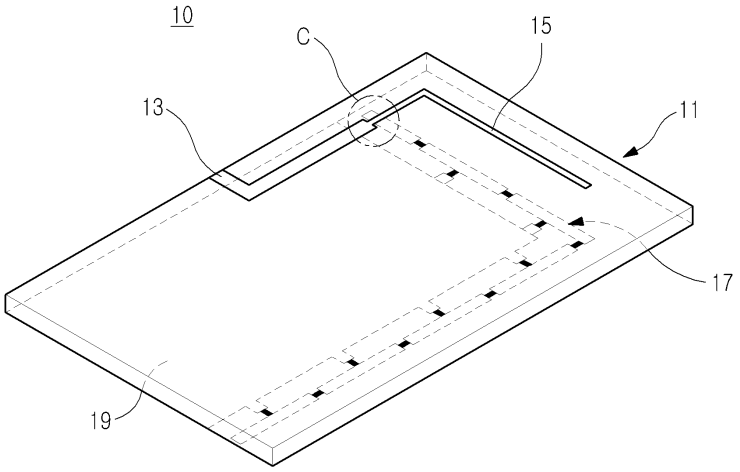
<47> 도 3은 도 1에 도시된 안테나 장치의 동작 특성을 설명하기 위한 그래프,

<48> 도 4와 도 5는 도 1에 도시된 안테나 장치의 제1 안테나 패턴의 변형 예들을 설명하기 위한 평면도,

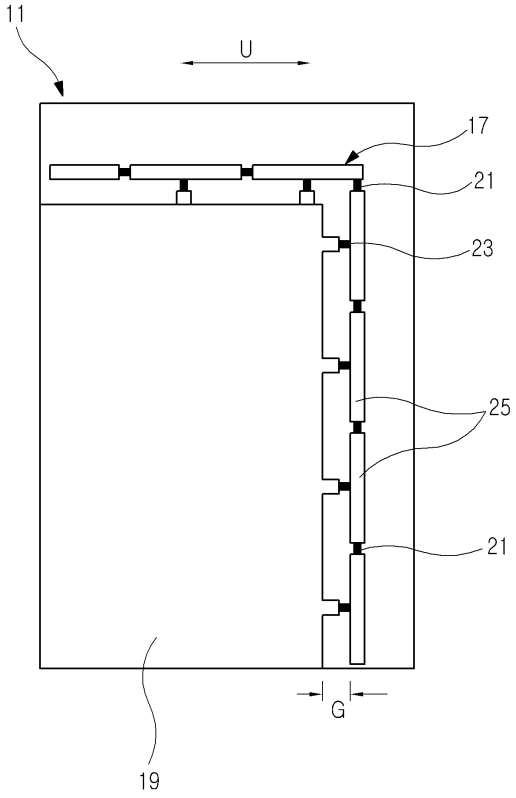
<49> 도 6과 도 7은 도 1에 도시된 안테나 장치의 제2 안테나 패턴의 변형 예들을 설명하기 위한 평면도.

도면

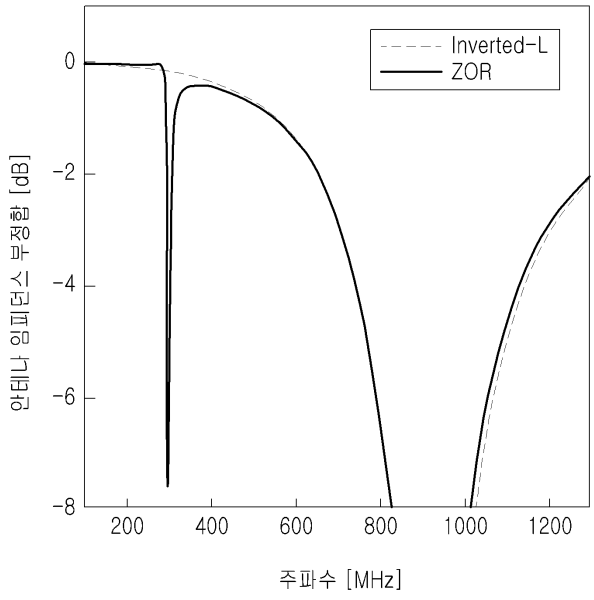
도면1



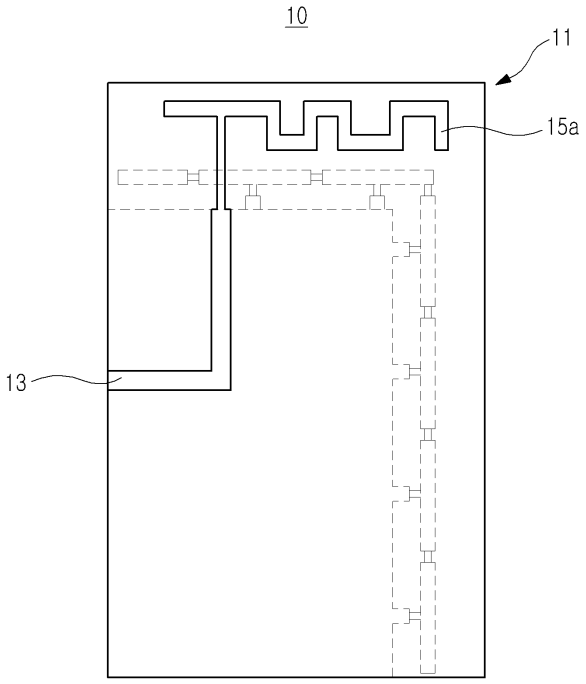
도면2


11
U
17
21
23
25
21
G
19

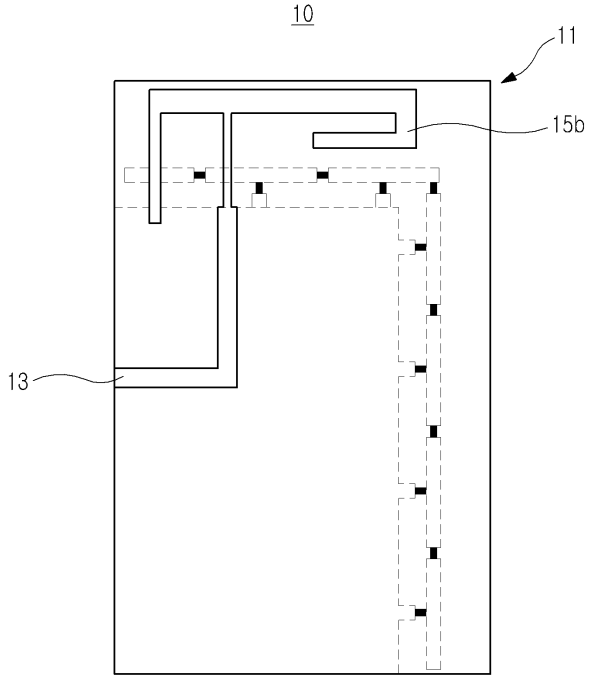
도면3


Inverted-L
ZOR
0
-2
-4
-6
-8
200
400
600
800
1000
1200
안테나 임피던스 부정합 [dB]
주파수 [MHz]

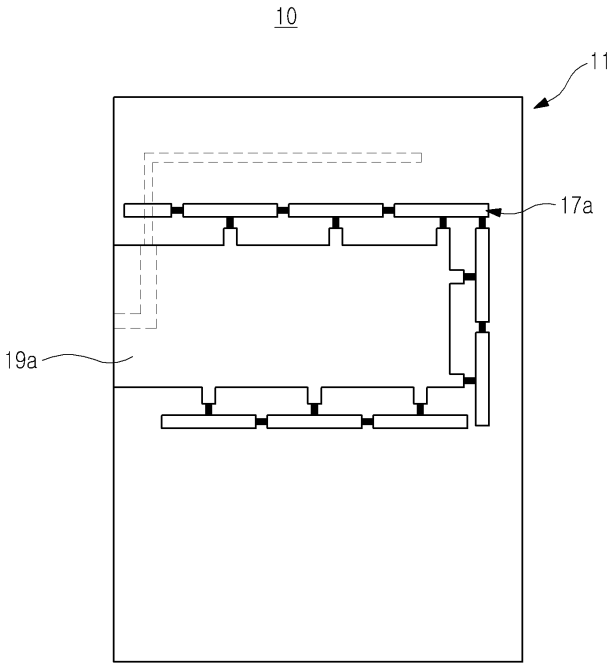
도면4



도면5



도면6



도면7

