



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년03월30일
 (11) 등록번호 10-1025970
 (24) 등록일자 2011년03월23일

(51) Int. Cl.

H01Q 1/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0057296
 (22) 출원일자 2008년06월18일
 심사청구일자 2008년06월18일
 (65) 공개번호 10-2009-0131429
 (43) 공개일자 2009년12월29일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2007281990 A
 KR1020050068390 A

(73) 특허권자

주식회사 아모텍

인천 남동구 남촌동 617 남동공단 5블록 1롯데

(72) 발명자

조상혁

인천시 연수구 선학동 353 대동아파트 203동 705호

이인영

경기도 화성시 반월동 신영통현대타운 405동 1501호

조일훈

경기도 수원시 권선구 권선동 유원보성아파트 616동 201호

(74) 대리인

한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 5 항

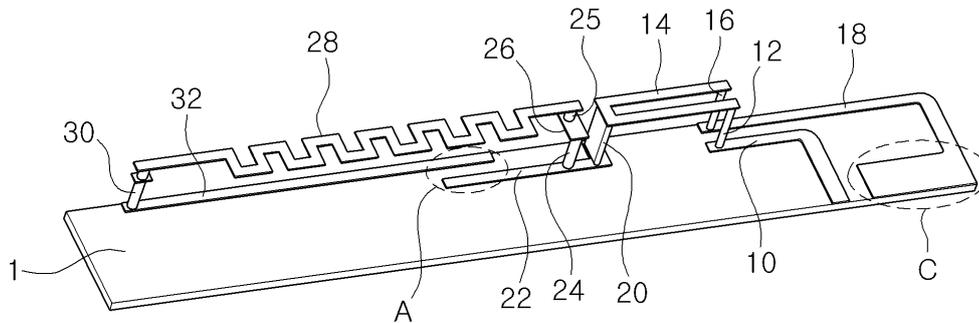
심사관 : 이상웅

(54) 휴대 단말용 안테나 및 이를 구비한 휴대용 단말

(57) 요약

본 발명에 따른 휴대 단말용 안테나는 제 1방사체 패턴; 제 1방사체 패턴과 전기적으로 연결되어 있는 제 2방사체 패턴; 및 제 2방사체 패턴으로 유입되는 전류의 흐름을 커플링하는 커플링 패턴을 구비하고, 제 1방사체 패턴의 일측 끝단과 제 2방사체 패턴의 일측 끝단은 소정거리 이격하여 상호 평행하게 중첩되도록 배열되어 있는 것이 특징이다. 본 발명에 따르면, 휴대 단말기에 장착될 수 있도록 슬립하고 소형화된 구조를 갖으며, 고주파 및 저주파 대역을 포함하는 멀티밴드에서 독립적으로 동작이 가능하고, 안테나의 이득과 대역폭의 특성이 우수한 휴대 단말용 내장형 안테나가 구현된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

제 1방사체 패턴;

상기 제 1방사체 패턴과 전기적으로 연결되어 있는 제 2방사체 패턴; 및

인쇄회로기판을 사이에 두고 상기 제 2방사체 패턴과 마주보도록 형성되어 상기 제 2방사체 패턴으로 유입되는 전류의 흐름을 커플링하고, 상기 제 1방사체 패턴 및 제 2방사체 패턴과는 전기적으로 분리되어 형성된 커플링 패턴을 구비하고,

상기 제 1방사체 패턴의 일측 끝단과 상기 제 2방사체 패턴의 일측 끝단은 이격하여 상호 평행하게 연장되도록 배열되며, 상기 제 1방사체 패턴의 일측과 제 2방사체 패턴의 일측 끝단은 서로 반대되는 방향을 향하도록 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 휴대 단말용 안테나.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제 1방사체 패턴의 일측 끝단은 급전부로 형성되고, 상기 제 2방사체 패턴 및 상기 커플링 패턴의 일측 끝단은 접지부로 형성되는 것을 특징으로 하는 휴대 단말용 안테나.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제 1방사체 패턴 및 상기 제 2방사체 패턴은 유전체 블럭에 형성되고, 상기 유전체 블럭은 인쇄회로기판에 실장되어 있는 것을 특징으로 하는 휴대 단말용 안테나.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제 1방사체 패턴은 미앤더 라인 형태로 형성된 것을 특징으로 하는 휴대 단말용 안테나.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 하나에 기재된 휴대 단말용 안테나; 상기 휴대 단말용 안테나의 제 1방사체 패턴이 전기적으로 접속될 수 있는 급전단; 및 상기 제 2방사체 패턴 및 커플링 패턴이 전기적으로 접속될 수 있는 접지단을 구비하는 것을 특징으로 하는 휴대용 단말.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 휴대 단말용 안테나 및 이를 구비한 휴대용 단말에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 광대역 통신망(WWAN)에서 사용되는 휴대 단말용 안테나 및 이를 구비하는 휴대용 단말기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 휴대용 단말(예컨대, UMPC, 노트북)에서의 안테나의 실장은 휴대용 단말의 소형화로 인하여 상당히 컴팩트한 구조를 필요로 한다.

[0003] 현재 가장 많이 고려되고 있는 안테나의 위치는 노트북의 액정화면의 테두리에 위치하는 프레임 내에 설치되는 형태이다. 이 위치는 노트북 사용중 사용자에게 의한 전파간섭이 적으면서 손쉽게 설치가 가능하다. 또한, 내장형으로 설계하는 것이 돌출형보다 이용자가 사용상 편리성을 증대시킨다.

[0004] 대부분의 공진형 안테나가 동작 주파수의 1/2의 길이인데 반하여 PIFA형의 안테나는 동작 주파수의 1/4의 길이

로서 동작 가능하다. 이는 안테나의 한쪽은 개방회로이고 다른 쪽은 단락 상태로서 가능한 기술이다. 이로 인하여 UMPC이나 PDA 및 노트북에서 휴대 단말용 안테나로서 널리 이용된다.

[0005] 이러한 PIFA 안테나는 패치의 폭과 길이를 제어하여 동작주파수가 결정된다. 그리고 급전점은 안테나의 반사손실이 가장 작은 위치를 찾아서 프로우브 급전 방식을 이용하는 것이 일반적이다.

[0006] PIFA 형 안테나를 이중 대역에서 이용하기 위한 기술로는 여러 가지 기술이 제안되었는데 L형의 슬롯을 이용한 것, 패치 내에 U형의 슬롯을 이용한 것, 그리고 패치에 부가적인 금속 패치를 부착한 것이 제안되었다. L자 슬롯을 이용한 형태는 이중대역에 모두 만족하는 하나의 급전점을 얻기가 힘들고 튜닝이 용이하지 않다는 것이 단점이다. U자 슬롯을 이용한 것은 패치의 크기가 커지기 때문에 소형을 필요로 하는 노트북에서는 적합하지 않다.

[0007] 그리고 추가적인 금속 패치를 덧붙이는 것은 기계적 안정성이 저하되고 공정이 추가적으로 필요하다는 것이 단점이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 본 발명은 고주파 및 저주파 대역을 포함하는 멀티밴드에서 독립적으로 동작이 가능하고, 안테나의 이득과 대역폭의 특성이 우수한 휴대 단말용 내장형 안테나를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 또한, 갈수록 소형화되는 휴대 단말기에 장착될 수 있도록 슬림하고 소형화된 구조를 갖는 휴대 단말용 안테나를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0010] 본 발명의 휴대 단말용 안테나는 제 1방사체 패턴; 제 1방사체 패턴과 전기적으로 연결되어 있는 제 2방사체 패턴; 및 제 2방사체 패턴으로 유입되는 전류의 흐름을 커플링하는 커플링 패턴을 구비하고, 제 1방사체 패턴의 일측 끝단과 제 2방사체 패턴의 일측 끝단은 이격하여 상호 평행하게 중첩되도록 배열되어 있는 것을 특징이다.

[0011] 또한, 제 1방사체 패턴의 타측 끝단은 급전부로 형성되고 상기 제 2방사체 패턴의 타측 끝단은 접지부로 형성되는 것이 바람직하다.

[0012] 또한, 제 1방사체 패턴 및 제 2방사체 패턴은 유전체 블럭에 형성되고, 유전체 블럭은 인쇄회로기판에 실장되며, 커플링 패턴은 인쇄회로기판을 사이에 두고 제 2방사체 패턴과 마주보도록 형성되어 있는 것이 바람직하다.

[0013] 또한, 제 1방사체 패턴은 미앤더 라인 형태로 형성되는 것이 바람직하다.

효과

[0014] 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.

[0015] 갈수록 소형화되는 휴대 단말기에 장착될 수 있도록 슬림하고 소형화된 구조를 갖으며, 고주파 및 저주파 대역을 포함하는 멀티밴드에서 독립적으로 동작이 가능하고, 안테나의 이득과 대역폭의 특성이 우수한 휴대 단말용 내장형 안테나가 구현된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0016] 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 여기서, 반복되는 설명, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능, 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 본 발명의 실시형태는 당 업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다.

- [0017] 이하 본 발명의 바람직한 일 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 휴대 단말용 안테나를 설명하기 위한 정면 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 휴대 단말용 안테나를 설명하기 위한 배면 사시도이고, 도 3은 도 1 또는 도 2의 안테나의 등가 회로를 나타내는 도면이다.
- [0019] 본 발명의 일실시예에 따른 휴대 단말용 안테나는 제 1방사체 패턴, 제 2 방사체 패턴, 커플링 패턴, 유전체 블럭, 및 인쇄회로기판을 구비한다.
- [0020] 여기서, 제 1방사체 패턴 및 제 2방사체 패턴의 형상을 보다 상세히 설명하고자, 유전체 블럭의 형상은 도면에 도시하지 않았다. 하지만, 이 기술분야의 통상의 지식을 갖는 자라면 제 1방사체 패턴과 제 2방사체 패턴이 형성된 구조를 통해 유전체 블럭의 형상을 용이하게 유추할 수 있을 것이다.
- [0021] 도 1을 참조하면, 인쇄회로기판(1)의 상면에 'ㄱ' 형상으로 형성된 방사체 패턴(10)이 형성된다. 인쇄회로기판(1)의 상면에 'ㄱ' 형상으로 형성된 방사체 패턴(10)은 급전부를 구비한다. 이에 본 발명의 휴대 단말용 안테나가 휴대용 단말에 장착되었을 때, 'ㄱ' 형상의 방사체 패턴(10)은 휴대용 단말의 메인회로기판에 구비된 급전단과 전기적으로 접속된다.
- [0022] 방사체 패턴(10)은 유전체 블럭에 형성되어 도전성 물질로 도금 또는 충전된 비아홀(12)를 통해서 유전체 블럭의 상면에 형성된 'ㄷ'형상의 방사체 패턴(14)과 전기적으로 연결된다.
- [0023] 유전체 블럭의 상면에 형성된 'ㄷ'형상의 방사체 패턴(14)은 유전체 블럭에 형성되어 도전성 물질로 도금 또는 충전된 비아홀(20)을 통해 유전체 블럭의 하면에 형성된 'ㅡ' 형상의 방사체 패턴(22)과 전기적으로 연결된다. 'ㅡ' 형상의 방사체 패턴(22)은 도전성 물질로 도금 또는 충전된 비아홀(24,25) 및 방사체 패턴(26)을 통해 유전체 블럭의 상면에 형성된 미앤더 라인 형상의 방사체 패턴(28)과 전기적으로 연결된다. 유전체 블럭의 상면에 미앤더 라인 형상으로 방사체 패턴을 형성하여줌으로써 안테나의 방사라인을 길게 구현해 주는 것은 물론, 후술할 '제 1방사체 패턴'의 일측 끝단과 '제 2방사체 패턴'의 일측 끝단을 이격하여 상호 평행하게 중첩되도록 배열하는 것이 용이하다. 또한, 제한된 유전체 블럭의 체적 내에서 방사라인을 길게 형성해줄 수 있기 때문에 안테나의 전체적인 사이즈를 소형화시켜줄 수 있다.
- [0024] 다음으로, 미앤더 라인 형상의 방사체 패턴(28)은 도전성 물질로 도금 또는 충전된 비아홀(30)을 통해 유전체 블럭의 하면에 형성된 'ㅡ'형상의 방사체 패턴(32)와 전기적으로 연결된다.
- [0025] 전술한 'ㄱ'형상의 방사체 패턴(10)을 시작으로 'ㅡ'형상의 방사체 패턴(32)까지 이어지는 하나의 방사라인을 이하 '제 1방사체 패턴'이라 통칭하기로 한다. 보다 상세하게는, 도 1에서의 '제 1방사체 패턴'은 방사체 패턴(10, 26, 28, 32), 비아홀(12, 20, 25, 30) 그리고 방사체 패턴(14, 22)의 일부 구간이 포함될 수 있다.
- [0026] 한편, 유전체 블럭의 하면에 형성된 'ㅡ' 형상의 방사체 패턴(22)은 비아홀(24, 20)과 전기적으로 연결되어 있다. 'ㅡ' 형상의 방사체 패턴(22)은 비아홀(20)을 통해 'ㄷ' 형상의 방사체 패턴(14)와 전기적으로 연결된다. 그리고, 'ㄷ' 형상의 방사체 패턴(14)은 도전성 물질로 도금 또는 충전된 비아홀(16)을 통해 'ㄷ' 형상의 방사체 패턴(18)과 전기적으로 연결된다.
- [0027] 'ㄷ' 형상의 방사체 패턴(18)은 접지부를 구비하며, 이에 본 발명의 휴대 단말용 안테나가 휴대용 단말에 장착되었을 때, 'ㄷ' 형상의 방사체 패턴(18)은 휴대용 단말의 메인회로기판에 구비된 접지단과 전기적으로 접속된다.
- [0028] 전술한 'ㅡ' 형상의 방사체 패턴(22)을 시작으로 'ㄷ' 형상의 방사체 패턴(18)까지 이어지는 하나의 방사라인을 이하 '제 2방사체 패턴'이라 통칭하기로 한다. 보다 상세하게는, 도 1에서의 '제 2방사체 패턴'은 방사체 패턴(22, 14, 18), 비아홀(20, 16) 그리고 방사체 패턴(14)의 일부 구간이 포함될 수 있다.
- [0029] 도 1의 도시된 바와 같이, 'A'영역에서 '제 1방사체 패턴'의 일측 끝단과 '제 2방사체 패턴'의 일측 끝단이 이격하여 상호 평행하게 중첩되도록 배열된다. 본 발명에서는 전술한 바와 같이, '제 1방사체 패턴'의 일측 끝단과 '제 2방사체 패턴'의 일측 끝단이 이격하여 상호 평행하게 중첩('A' 영역)되도록 배열해줌으로써, 824~960MHz 대역에서 공진하는 '제 1방사체 패턴'의 끝단과 1710~2170MHz 대역에서 공진하는 '제 2방사체 패턴'의 끝단 간에 상호 커플링(coupling)을 유도한다. 따라서, '제 1방사체 패턴' 및 '제 2방사체 패턴'이 공진

하는 각각의 대역에서 공진 주파수 대역폭을 확장시킬 수 있다. 이때, 상호 평행하게 증첩되는 영역(즉, 'A' 영역)을 조절하여 구현하고자 하는 공진 주파수 대역 및 대역폭을 조절할 수 있음은 물론이다.

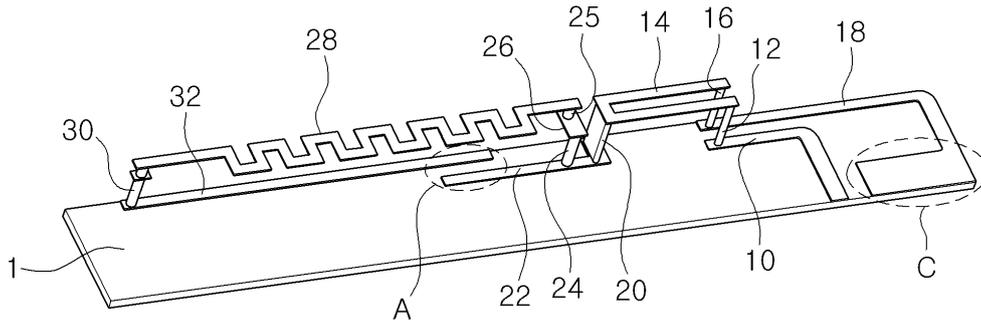
- [0030] 도 2를 참조하면, 'B' 영역에 도시된 바와 같이, 인쇄회로기판(1)의 배면에는 커플링 패턴(36)이 형성된다. 커플링 패턴(36)은 인쇄회로기판(1)을 사이에 두고 '제 2방사체 패턴'과 마주보며 형성되고 전기적으로 서로 분리되어 형성된다. 또한, 커플링 패턴(36)의 일측 끝단은 접지부로 형성된다. 이에 본 발명의 휴대 단말용 안테나가 휴대용 단말에 장착되었을 때, 커플링 패턴(36)은 휴대용 단말의 메인회로기판에 구비된 접지단과 전기적으로 접속된다.
- [0031] 본 발명에서는 커플링 패턴(36)을 '제 2방사체 패턴'과 이격하여 형성하고 상호 간에 커플링을 유도해줌으로써, 824~960MHz 와 1710~2170MHz 를 포함하는 다중대역에서 넓은 대역폭을 갖으며 특성이 향상된 휴대 단말용 안테나를 구현할 수가 있다.
- [0032] 한편, 커플링 패턴(36)과 '제 2방사체 패턴' 상호 간에 효과적으로 커플링을 유도하기 위해서는 인쇄회로기판(1)을 사이에 두고 '제 2방사체 패턴'과 마주보도록 형성하는 것이 바람직하지만, 커플링 패턴(36)이 인쇄회로기판(1)의 배면에만 형성될 수 있는 것은 아니다. 커플링 패턴(36)은 구현하고자하는 공진 주파수에 따라 형성될 수 있는 위치가 달라질 수 있다. 예컨대, 유전체 블럭의 일측면에 형성하여 '제 2방사체 패턴'과의 커플링을 유도할 수도 있다.
- [0033] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 휴대 단말용 안테나의 특성을 설명하기 위한 도면이다. 도 4는 도 1의 안테나의 정재파비(VSWR)를 나타낸 그래프이고, 도 5는 도 1의 안테나의 공진 주파수별 안테나의 평균 이득(Avg. Gain) 특성을 나타낸 표이다.
- [0034] 도 4에 대한 안테나의 재원은, 길이가 42mm이고, 폭이 2mm이고, 높이가 3.2mm인 유전체 블럭이 사용되었다. 참고로, 안테나로 급전된 전력을 가장 효율적으로 방사하는 것은, 정재파 비가 가장 작을 때이며, 이에 대한 주파수가 그 안테나의 공진 주파수가 된다.
- [0035] 도 4에 나타난 바와 같이, 정재파비가 6dB인 지점을 기준으로 살펴보면, 상대적으로 저주파 대역에서는 약 200MHz 이상의 대역폭을 갖는 것을 확인할 수 있고, 상대적으로 고주파 대역에서는 약 500MHz 이상의 대역폭을 갖는 것을 확인할 수 있다.
- [0036] 도 5를 참조하면, 869MHz, 915MHz 주파수 대역을 제외하고 안테나의 평균 이득이 4dB 이하인 것을 확인할 수 있다. 주파수 대역별로 다소 차이가 있긴 하지만, 일반적으로 주파수 대역별 평균 이득이 4dB 이하이면 만족할만한 휴대 단말용 내장형 안테나가 구현된 것으로 볼 수 있다.
- [0037] 이와 같이 본 발명에 따른 안테나를 사용하는 종래 안테나에 비하여 안테나 매칭(matching)이 향상되고 다중 대역에서 넓은 대역 폭을 갖는 안테나가 구현되었음을 확인할 수가 있다.
- [0038] 본 발명은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크 및 광 데이터 저장장치 등이 있을 수 있다. 또한, 캐리어 웨이브(예컨대, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함된다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 저장되고 실행될 수 있다.
- [0039] 이상에서와 같이 도면과 명세서에서 최적의 실시예가 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

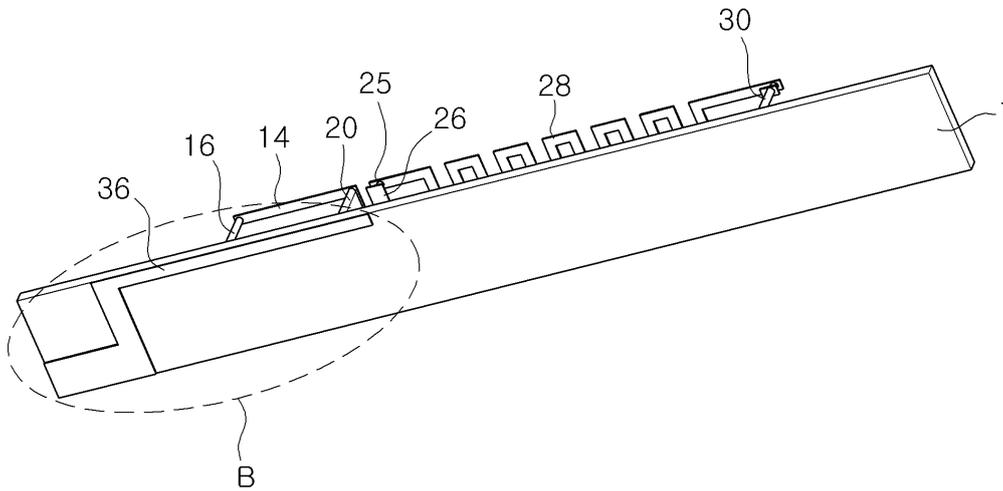
- [0040] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 휴대 단말용 안테나를 설명하기 위한 정면 사시도이다.
- [0041] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 휴대 단말용 안테나를 설명하기 위한 배면 사시도이다.
- [0042] 도 3은 도 1에 도시된 안테나의 등가 회로를 나타내는 도면이다.
- [0043] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 휴대 단말용 안테나의 특성을 설명하기 위한 도면이다.
- [0044] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 휴대 단말용 안테나의 특성을 설명하기 위한 도면이다.

도면

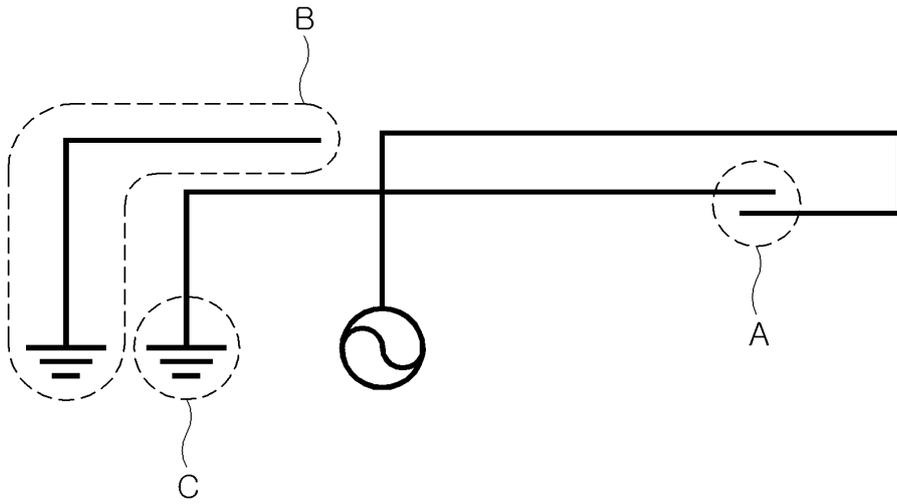
도면1



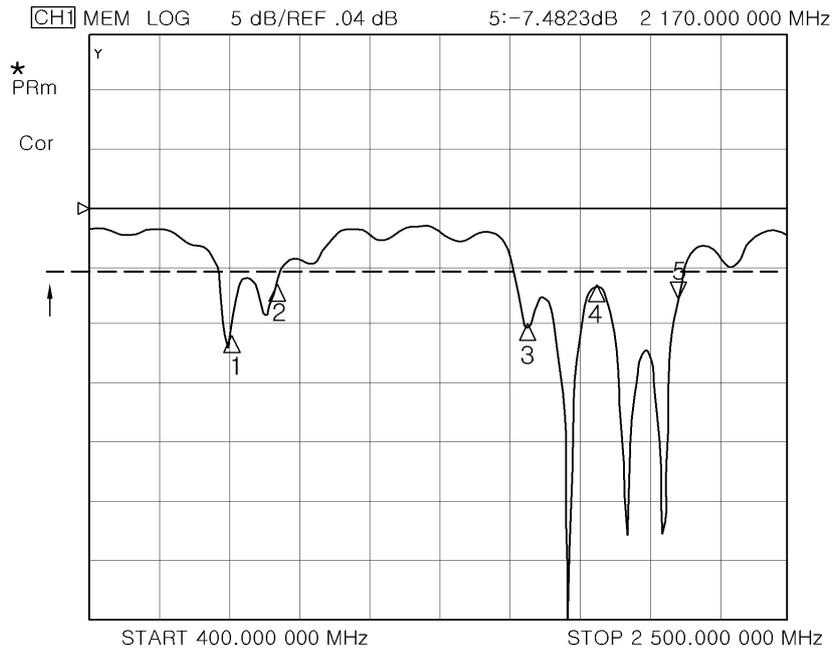
도면2



도면3



도면4



도면5

Freq. [MHz]	Avg. Gain [dBi]
824	-2.79
849	-4.00
869	-4.69
894	-3.15
880	-4.14
915	-2.81
925	-2.49
960	-3.96
1710	-2.38
1785	-1.31
1805	-1.53
1880	-1.60
1850	-1.10
1910	-2.13
1920	-1.60
1980	-1.82
2110	-2.18
2170	-1.90