



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0059257
(43) 공개일자 2010년06월04일

(51) Int. Cl.

H01Q 21/00 (2006.01) H01Q 13/08 (2006.01)

H01Q 5/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0117960

(22) 출원일자 2008년11월26일

심사청구일자 2008년11월26일

(71) 출원인

한밭대학교 산학협력단

대전 유성구 덕명동 산16-1

(72) 발명자

박종권

대전 유성구 신성동 럭키하나아파트 107동 406호

이정남

대전 동구 효동 현대아파트 109동 908호

(74) 대리인

정희환

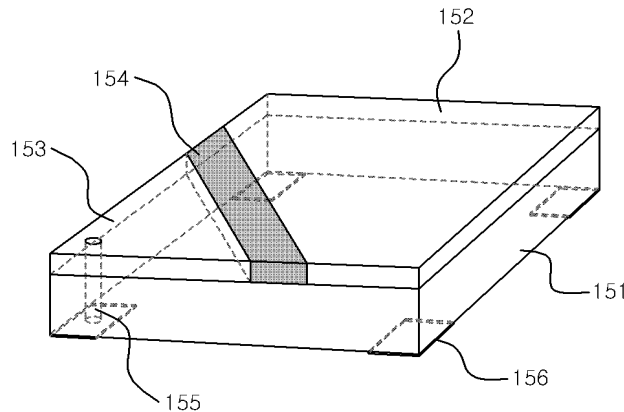
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 초광대역 칩 안테나

(57) 요약

본 발명은 초광대역 칩 안테나에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 유전체, 상기 유전체 일측 상단 및 하단에 커플링 현상을 유도하는 금속성 물질로 도포한 상부 방사패치 및 하부 방사패치, 상기 상부 방사패치와 하부 방사패치 사이에 구비한 정합용 슬롯, 상기 유전체 타측 모서리에 단말기 유전체 연결 금속판과 연결하는 유전체 연결 금속판, 그리고 상기 하부 방사 패치에서 유전체 연결 금속판을 관통하는 비아홀(Via hole)을 형성한 초광대역 칩 안테나에 관한 것이다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

유전체,

상기 유전체 일측 상단 및 하단에 커플링 현상을 유도하는 금속성 물질로 도포한 상부 방사패치 및 하부 방사패치,

상기 상부 방사패치와 하부 방사패치 사이에 구비한 정합용 슬롯,

상기 유전체 타측 모서리에 단말기 유전체 연결 금속판과 연결하는 유전체 연결 금속판, 및

상기 하부 방사 패치에서 유전체 연결 금속판을 관통하는 비아홀(Via hole)을 형성하는 초광대역 칩 안테나.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 유전체는 유전율이 9.8인 고 유전체를 사용하는 초광대역 칩 안테나.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 정합용 슬롯은 대각선, 수직 및 수평 중 어느 한 모양으로 형성하는 초광대역 칩 안테나.

청구항 4

제 1항 또는 제 3항에 있어서,

상기 정합용 슬롯 넓이 변화에 따라 주파수가 변하는 초광대역 칩 안테나.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상부 방사패치 및 하부 방사패치 중 어느 하나는 무급전 패치이고 다른 하나는 급전 패치로 형성하는 초광대역 칩 안테나.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이동통신단말기 유전체상에 사각형태의 초소형 고유전체 상부에 금속성 물질을 도포한 패치면에 정합용 슬롯을 형성한 초광대역 칩 안테나에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] UWB 통신 시스템은 미국 국방부가 1960년대에 처음 군사적 목적으로 개발한 무선기술로서, 수 내지 수십 GHz대의 매우 넓은 주파수 대역을 사용하여 사용전력이 낮으며, 전송속도는 현재 가장 빠른 WLAN 표준인 IEEE 802.11a(54Mbps) 보다 10배 이상 빠른 500Mbps~1Gbps에 달한다.

[0003] 이러한 UWB 통신 시스템 분야에서 가장 중요한 요소인 초광대역 안테나는 관심 대역의 전 주파수에 대하여 안테나 패턴이 무지향성이고 위상의 변화가 작아야 하며, 펄스 통신 시 신호의 왜곡이 없어야 하고 관심 대역에서 감쇠가 일정해야 하고, 특히 이동성을 보장하기 위해서는 안테나의 크기가 작아야 하고, 제작이 용이하여야 하며 제작비용도 저렴해야 할 것이 요구된다.

- [0004] 도 1은 종래의 칩 안테나를 나타낸 도면이다.
- [0005] 도 1에 도시한 바와 같이, 칩 안테나는 칩 형태의 유전체면(10)에 지그재그 모양의 방사패치(20)를 구비하고, 상기 방사패치(20)와 급전선을 연결하는 비아홀(30)을 형성하여 전류를 인가한다.
- [0006] 그러나, 종래의 칩 안테나는 안테나의 크기가 크고, 패치가 복잡하여 제작하는데 어려움이 발생할 뿐만 아니라, 제조단가가 비싸다는 단점이 있었다.
- [0007] 또한, 종래의 칩 안테나는 패치 구조가 복잡하여 주파수의 조절을 위한 패치의 가변이 쉽지 않다는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0008] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 저주파수 UWB 주파수를 3.1 내지 5.2 GHz에서 공진하도록 하고, 슬롯의 넓이를 변화시켜 주파수를 간단하게 변화시키는 것이다.

과제 해결수단

- [0009] 이와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 초 광대역 칩 안테나는 유전체, 상기 유전체 일측 상단 및 하단에 커플링 현상을 유도하는 금속성 물질로 도포한 상부 방사패치 및 하부 방사패치, 상기 상부 방사패치와 하부 방사패치 사이에 구비한 정합용 슬롯, 상기 유전체 타측 모서리에 단말기 유전체 연결 금속판과 연결하는 유전체 연결 금속판, 및 상기 하부 방사 패치에서 유전체 연결 금속판을 관통하는 비아홀(Via hole)을 형성한다.
- [0010] 상기 특징에 따른 초 광대역 칩 안테나의 상기 유전체는 유전율이 9.8인 고 유전체를 사용할 수 있다.
- [0011] 상기 특징에 따른 초 광대역 칩 안테나의 상기 정합용 슬롯은 대각선, 수직 및 수평 중 어느 한 모양으로 형성할 수 있다.
- [0012] 상기 특징에 따른 초 광대역 칩 안테나의 상기 정합용 슬롯 넓이 변화에 따라 주파수가 변할 수 있다.
- [0013] 상기 특징에 따른 초 광대역 칩 안테나의 상기 상부 방사패치 및 하부 방사패치 중 어느 하나는 무급전 패치이고 다른 하나는 급전 패치로 형성할 수 있다.

효 과

- [0014] 이러한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명은 Lower UWB 통신시스템이 요구하는 주파수 대역(3.1 GHz ~ 5.2 GHz)을 만족하며, 안테나를 소형화하여 무선 USB, MP3, 및 PMP등에 적용한다.
- [0015] 또한, 본 발명은 방사패치의 구조가 간단하여 안테나 제작 비용을 절감한다.
- [0016] 또한, 본 발명은 정합용 슬롯의 넓이를 가변하여 주파수를 쉽게 조절한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0018] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 초광대역 칩 안테나를 나타낸 사시도이고, 도 3는 본 발명에 따른 이동통신단말기에 부착한 초광대역 칩 안테나를 나타낸 도면이다.
- [0019] 도 2에 도시한 바와 같이 본 발명에 따른 초광대역 칩 안테나는 유전체(151), 상부 방사패치(152), 하부 방사패치(153), 정합용 슬롯(154), 비아홀(155), 유전체 연결 금속판(156)을 구비한다.
- [0020] 여기서, 유전체(151)을 구비하고, 유전체(151) 일측 상단 및 하단에 커플링 현상을 유도하는 금속성 물질로 도포한 상부 방사패치(152) 및 하부 방사패치(153)를 구비하고, 상부 방사패치(152) 및 하부 방사패치(153) 중 어느 하나는 무급전 패치이고 다른 하나는 급전 패치로 형성한다. 그리고, 상부 방사패치(152)와 하부 방사패치(153) 사이에 정합용 슬롯(154)을 구비한다.

- [0021] 또한, 유전체(151) 타측에 단말기 유전체 연결 금속판과 연결하는 유전체 연결 금속판(156)을 구비하며, 하부 방사 패치(153)에서 유전체 연결 금속판(156)을 관통하는 비아홀(Via hole, 155)을 형성한다.
- [0022] 상기와 같이 구비된 본 발명의 실시 예를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0023] 본 발명의 실시 예에서 유전체(151)는 유전율이 9.8 이고, Loss tangent가 0.002이며, 두께가 1 mm인 Rogers TMM10i 기판을 사용하며, 유전체(151)는 크기는 10 mm X 10 mm이다.
- [0024] 하부 방사패치(153)를 유전체(151) 모서리에 삼각형으로 형성하고, 하부 방사패치(153)와 상부 방사패치(152) 사이에 정합용 슬롯(154)을 대각선으로 구비한다. 이때, 상부 방사패치(152)와 하부 방사패치(153)는 서로 연결되어 있지 않고 상부 방사패치(152)는 무급전이며, 하부 방사패치(153)는 비아홀(155)에 의해 급전이 이루어져 방사 패치간 서로의 커플링 현상에 의해 동작을 하며, 상부 방사패치(152)크기와 하부 방사패치(153)크기는 서로 상이하다. 이때, 본 발명의 실시 예에서 상부 방사패치(152)를 무급전이라고 하였으나, 하부 방사패치(153)이 무급전인 경우 상부 방사 방사패치(152)가 급전이 될 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명의 실시 예에서 상부 방사패치(152)와 하부 방사패치(153) 사이에 구비하여 대각선으로 형성된 정합용 슬롯(154)은 Low UWB 주파수의 주파수를 정합하고 정합용 슬롯(154)의 넓이를 조정하여 주파수를 조절한다. 이때, 정합용 슬롯(154)의 넓이는 1내지 5 mm임이 바람직하나 이를 한정하지 아니한다.
- [0026] 본 발명의 실시 예에서 정합용 슬롯(154)의 모양은 상부 방사 패치(152)와 하부 방사 패치(153) 사이에서 대각선으로 형성되지만 수직 및 수평과 같이 형성할 수도 있으며, 정합용 슬롯(154)을 수직 및 수평으로 형성할 경우 상부 방사패치(152) 및 하부 방사패치(153)의 모양이 변화될 수 있다.
- [0027] 유전체 연결 금속판(156)은 유전체(151)의 상부 방사패치(152), 하부 방사패치(152) 및 정합용 슬롯(153)이 형성된 타면에 형성한다.
- [0028] 하부 방사패치(153)와 급전선(140)을 연결하기 위해 비아홀(155)을 형성하며, 비아홀(155)은 하부 방사패치(153)와 유전체(151) 타면에 형성된 유전체 연결 금속판(156)을 관통하도록 형성하여 하부 방사패치(153)와 유전체 연결 금속판(156)을 연결한다.
- [0029] 이때, 유전체 연결 금속판(156)은 단말기 유전체 연결 금속판(160)과 연결되고 단말기 유전체 연결 금속판(160)은 급전선(140)과 연결이 되어 급전선(140)과 하부 방사패치(153)가 서로 연결된 것 같은 효과를 이룬다.
- [0030] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 초광대역 칩 안테나는 이동통신단말기 유전체(100), 상부 접지면(110), 하부 접지면(미도시), 연결 비아홀(130), 급전선(140), 칩 안테나(150)를 구비한다.
- [0031] 이동통신단말기 유전체(100)는 유전율이 4.5 이고, Loss tangent가 0.025이며, 두께가 0.762 mm인 FR-4 에폭시 기판을 사용하였으며, 본 발명의 실시 예에 사용된 이동통신단말기 유전체(100)는 이동통신단말기 크기에 따라 가변 할 수 있다.
- [0032] 상부 접지면(110) 및 하부 접지면(미도시)은 그 크기가 같으며, 이동통신단말기 유전체(100)의 전체를 도포하는 것이 아니라 이동통신단말기 유전체(100)의 상측에서 시작하여 임의의 거리만큼 떨어진 곳에서부터 도포하는 것이 바람직하다.
- [0033] 서로 반대방향에 있는 상부 접지면(110) 및 하부 접지면(미도시)을 연결하기 위해 연결 비아홀(130)을 상부 접지면(110) 및 하부 접지면(미도시)의 상측부에 형성한다.
- [0034] 급전선(140)은 상부 접지면(110)의 임의의 위치에서 CPWG 급전의 공식에 의거하여 급전선(140)의 넓이, 급전선(140), 및 상부 접지면(110) 사이의 정합용 슬롯의 넓이를 구하여 형성하는 것이 바람직하다.
- [0035] 칩 안테나(150)는 급전선(140)과 하부 방사패치(153)를 연결하기 위해 비아홀(155)을 형성하여 연결하고, 칩 안테나(150)의 위치는 이동통신단말기 유전체(100) 일측에 위치한다.
- [0036] 도 4는 본 발명에 따른 초광대역 칩 안테나의 반사손실을 나타낸 그래프이다.
- [0037] 도 4에 도시한 바와 같이, 모의실험으로 반사손실을 나타낸 것으로 S11 < -10 dB 일 때, 3.1 GHz 에서 5.2 GHz 즉, Lower UWB 주파수 대역을 만족하는 상태를 나타낸다.
- [0038] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 초광대역 칩 안테나의 대각형 모양 슬롯의 넓이 변화에 따른 반사손실을 나타낸 그래프이다.

[0039] 도 5에서 도시한 바와 같이, 슬롯의 넓이를 1 mm에서 5 mm까지 1 mm 간격으로 모의 실험한 것으로 슬롯의 넓이가 좁을수록 주파수가 낮은 쪽으로 이동하고 그 반대인 경우는 주파수가 높은 쪽으로 이동한다.

[0040] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 관하여 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 따라서 본 발명의 권리 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며, 후술하는 청구범위뿐만 아니라, 이와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

[0041]

도면의 간단한 설명

[0042] 도 1은 종래의 칩 안테나를 나타낸 도면이다.

[0043] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 초광대역 칩 안테나를 나타낸 도면이다.

[0044] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신단말기 상의 초광대역 칩 안테나를 나타낸 도면이다.

[0045] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 초광대역 칩 안테나의 반사손실을 나타낸 그래프이다.

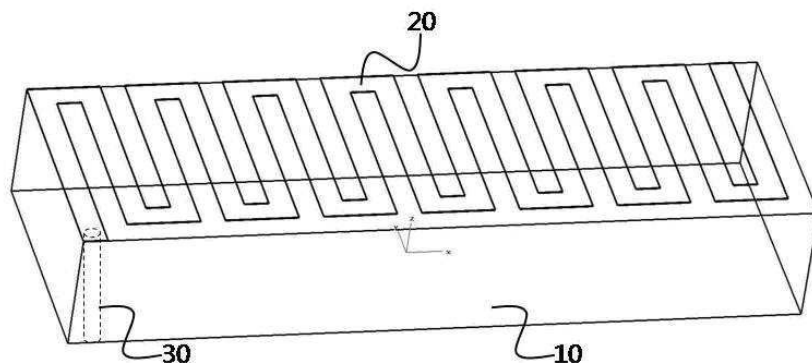
[0046] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 초광대역 칩 안테나의 대각형 모양 슬롯의 넓이 변화에 따른 반사손실을 나타낸 그래프이다.

[0047] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

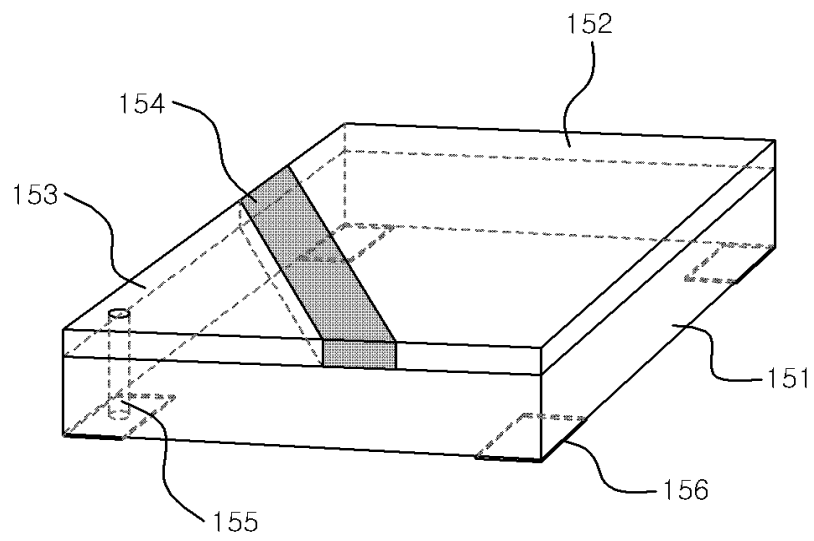
[0048] 100: 이동통신단말기 유전체	110: 상부 접지면
[0049] 130: 연결 비아홀	140: 급전선
[0050] 150: 칩 안테나	151: 유전체
[0051] 152: 상부 방사패치	153: 하부 방사패치
[0052] 154: 정합용 슬롯	155: 비아홀
[0053] 156: 유전체 연결 금속판	
[0054] 160 : 단말기 유전체 연결 금속판	

도면

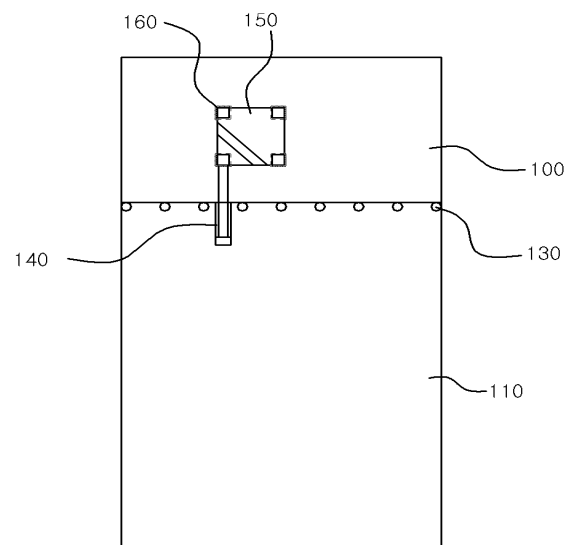
도면1



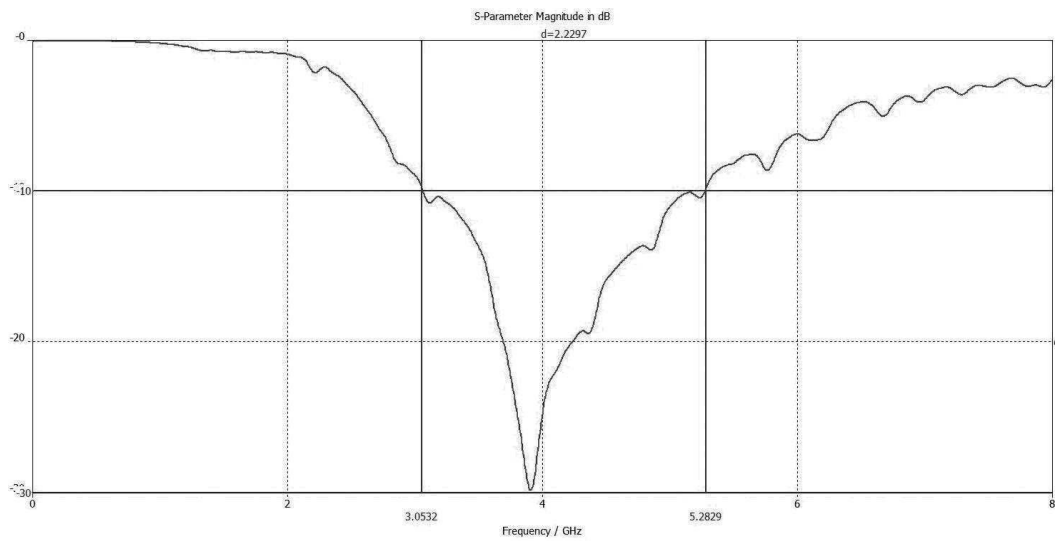
도면2



도면3



도면4



도면5

