



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0022791
(43) 공개일자 2017년03월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01R 29/10 (2006.01) G01R 29/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01R 29/10 (2013.01)
G01R 29/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0118249
(22) 출원일자 2015년08월21일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
이범선
경기도 용인시 기흥구 신촌로47번길 11, 307동 1602호 (보정동, 신촌마을포스홈타운2단지아파트)
서성호
경기도 수원시 팔달구 정자천로32번길 27, 152동 1404호 (화서동, 꽃피버들마을 금강 아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
유미특허법인

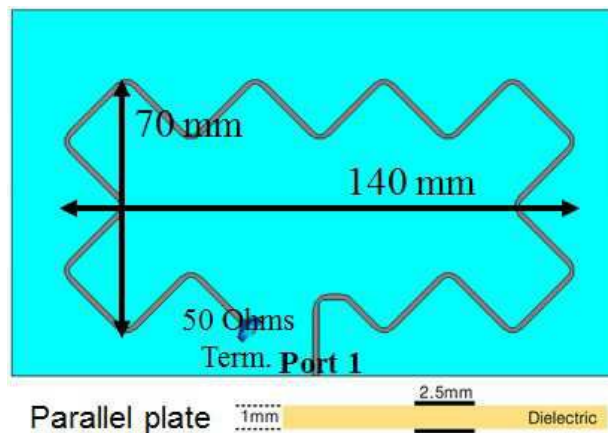
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 무선 단말기 방사성능 측정용 평행 도체판 도파관 미엔더형 평판 커플러

(57) 요약

평행 도체판 도파관 형태를 기본으로 하며, 얇은 도파관 형태를 지그재그형으로 구성하여 단말기 내부 복수의 안테나 주변으로 강하고 방향별로 균일하고 강한 전자기장을 발생시켜 복수의 안테나에 대한 무선 감도 테스트를 동시에 진행하는 평판 테스트 커플러이다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G01R 29/0878 (2013.01)

(72) 발명자

정윤권

경기도 용인시 기흥구 서천서로 27, 112동 204호
(서천동, 서천마을 1단지)

김건영

경상북도 안동시 강남5길 92, 101동 803호 (정하동, 현진에버빌1차아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

평판 테스트 커플러는,

평행 도체판 도파관 형태를 기본으로 하며, 얇은 도파관 형태를 지그재그형으로 구성하여 단말기 내부 복수의 안테나 주변으로 강하고 방향별로 균일하고 강한 전자기장을 발생시켜 복수의 안테나에 대한 무선 감도 테스트를 동시에 진행하는 평판 테스트 커플러.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 단말기 방사성능 측정용 평행 도체판 도파관 미엔더형 평판 커플러에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선 단말기의 무선 감도 테스트를 위한 테스트 커플러는 용도에 따라 다양한 방법으로 설계되고 있다. 이 중에서 기존 수단의 설계는 인쇄회로기판을 이용한 신호선과 넓은 접지로 구성된 일(一)자형 마이크로스트립 전송선 형태를 기본으로 한다.

[0003] 기본 형태의 테스트 커플러는 신호선의 면적을 넓히기 위해 신호선과 접지 사이 개구 공간을 제공하며, 소정의 방향으로 접속 책을 구비한 형태로 구현된다. 이와 같은 평판 테스트 커플러는 접지와 넓은 신호선을 구성하기 위해서 많은 금속 물질이 사용되기 때문에 단말기 안테나에서 발생하는 전자기파의 난반사를 발생시켜 정확한 무선 감도 테스트가 불가능하다는 문제점이 있다.

[0004] 또한, 일자형의 신호선이 넓기 때문에 자기장이 약하게 발생하고 신호선과 접지 사이에서만 전기장이 국지적으로 발생하게 된다. 따라서 일자형태의 커플러를 이용하여 무선 단말기에서 발생된 전자기장을 커플링하기 위해서는, 단말기 내부의 안테나의 방사 형태를 고려하여 커플러와 근접시켜야 한다는 문제점이 있다.

[0005] 그리고, 무선 감도 테스트 시 단말기 내부 복수의 안테나 위치에 커플러를 근접시켜야하기 때문에, 테스트 실시 횟수가 단말기 안테나 수만큼 증가한다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 본 발명은 얇은 도파관 형태를 지그재그형으로 구성하여, 단말기 내부 복수의 안테나 주변으로 강하고 방향별로 균일하고 강한 전자기장을 발생시켜 복수의 안테나에 대한 무선 감도 테스트를 동시에 진행하는 평판 테스트 커플러를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 본 발명의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 하나의 특징인 평판 테스트 커플러는,

[0008] 평행 도체판 도파관 형태를 기본으로 하며, 얇은 도파관 형태를 지그재그형으로 구성하여 단말기 내부 복수의 안테나 주변으로 강하고 방향별로 균일하고 강한 전자기장을 발생시켜 복수의 안테나에 대한 무선 감도 테스트를 동시에 진행하는 평판 테스트 커플러이다.

발명의 효과

[0009] 본 발명에 따르면, 평판 테스트 커플러는 무선 단말기에서 발생하는 전자기장의 난반사 등의 성능 열화에 대한 요인이 적으며, 단말기 내부 복수의 안테나를 따라 임의적으로 설계 가능하다.

[0010] 또한, 평판 테스트 커플러의 형태를 변화시키기 쉬워 무선 단말기 형태 및 크기에 구애받지 않으며, 인쇄회로기

판 가공법을 이용하여 제작 및 가공이 용이하다. 또한, 기존의 평판 테스트 커플러에 비해 케이스에 해당하는 부분이 없기 때문에 저렴한 생산이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 일반적인 무선감도 테스트 환경의 예시도이다.
- 도 2는 일반적인 무선감도 테스트용 커플러의 구조도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 테스트용 커플러의 예시도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 커플러와 일반적인 커플러의 성능의 변화를 비교한 예시도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 커플러와 일반적인 커플러에서 발생하는 전자기장 세기를 비교한 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0013] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0014] 본 발명의 실시예에 대해 설명하기 앞서, 일반적인 무선감도 테스트 환경과 커플러에 대해 도 1 및 도 2를 참조로 설명한다.
- [0015] 도 1은 일반적인 무선감도 테스트 환경의 예시도이다.
- [0016] 무선감도 테스트라는 것은 휴대단말기를 출고하기 전에 검수하는 과정 중 하나로 단말기의 안테나 성능 이상 유무를 판단하는 과정이다. 현재 단말기 사업자는 도 1에 도시된 테스트 박스를 이용하여 무선감도 테스트를 진행한다.
- [0017] 이러한 테스트 박스를 이용하여 무선감도를 테스트하는 경우, 이상적으로 여겨지는 무반향실(Anechoic chamber)에 단말기를 놓고 측정하여 이득(Gain) 등 성능을 확인하여야 환경과 상이하며, 박스 내부의 금속 기구물에 의한 산란 및 영향이 있습니다. 이는 다중 경로를 발생시켜 정확한 성능 측정이 불가능하다. 또한, 단말기내부의 안테나 위치에 따라 단말기의 방향, 위치 등의 조건 조정이 필요하며, 과장에 비해 박스가 너무 작기 때문에 무선감도가 파 필드(Far field) 영역에서 측정되지 못하고 근접 필드(near field) 영역에서 측정되는 문제가 있다.
- [0018] 여기서, 일반적인 무선감도 테스트용 커플러에 대해, 도 2를 참조로 설명한다.
- [0019] 도 2는 일반적인 무선감도 테스트용 커플러의 구조도이다.
- [0020] 도 2에 도시된 바와 같이, 커플러는 기본적으로 접지형 코플래너 웨이브 가이드(Grounded Coplanar wave guide) 전송선 형태를 띄고 있으며 그 종단에 50옴 저항을 삽입한 형태로 설계된다.
- [0021] 이렇게 설계된 커플러를 이용하여 테스트하는 경우, 커플러의 위치에 따라 각 field의 방향에 따른 크기가 일정하지 못하여 단말 안테나의 방사 패턴에 따른 커플링 차이가 크게 드러날 수 있다.
- [0022] 따라서, 본 발명의 실시예에서는 단말 안테나 성능에의 영향을 최소화하고, 동시에 모든 안테나에 대한 무선감도 성능을 측정할 수 있으며, 단말 안테나의 위치 및 방향에 영향을 적게 받고 균일한 커플링 성능을 보이는 커플러를 제안한다.
- [0023] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 테스트용 커플러의 예시도이다.
- [0024] 도 3에 도시된 바와 같이, 설계 주파수는 600M ~ 6GHz 중 상용 대역에서 -10 dB 이하의 반사 계수를 가지며, 소형화와 균일한 측정환경을 갖기 위해 주변 환경 변화에 강하도록 설계한다. 또한, 기존 커플러가 1회에 1개 또는 2개 정도의 대역에 대해서만 측정할 수 있었던 단점을 극복하기 위하여, 동시에 전 대역을 측정할 수 있게

하기 위해 단말 안테나 둘레를 따라 전송선을 배치한다.

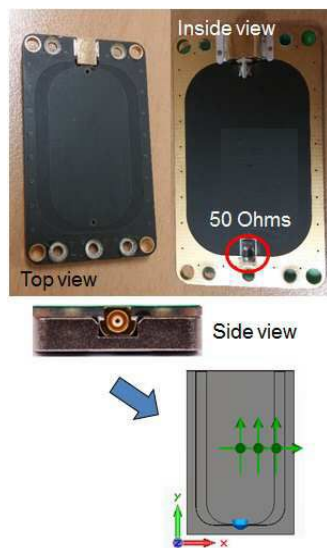
- [0025] 그리고 단말 안테나의 성능에 영향을 최소화하고 단말 안테나의 위치 및 방향에 의해 받는 영향을 줄이기 위해 병렬 플레이트(parallel plate) 형태의 전송선을 지그재그로 배치한다.
- [0026] 이렇게 구현한 본 발명의 실시예에 따른 테스트용 커플러를 이용하는 경우의 전송선 형태에 따라 단말 안테나 성능에 미치는 영향을 비교하는 예에 대해 도 4를 참조로 설명한다.
- [0027] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 커플러와 일반적인 커플러의 성능의 변화를 비교한 예시도이다.
- [0028] 도 4의 (a)는 일반적인 커플러의 커플링 성능 및 단말 안테나 성능 변화를 나타낸 것이고, 도 4의 (b)는 본 발명의 실시예에 따른 커플러의 커플링 성능 및 단말 안테나 성능 변화를 나타낸 것이다.
- [0029] 먼저 1.6GHz에서 공진하는 다이폴 안테나를 커플러에 5mm 간격을 두고 배치하여 확인한 안테나 특성을 살펴보면, 도 4의 (a)에 도시된 바와 같이 일반적인 커플러 구조의 경우, 접지(GND)에 금속이 많아 안테나 성능에 영향을 많이 주는 반면, 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 커플러 구조를 이용하는 경우 금속의 양이 일반적인 커플러보다 적기 때문에 안테나 성능에 영향을 거의 주지 않는다는 것을 확인할 수 있다.
- [0030] 또한, 단말 안테나의 편파에 따른 커플링 성능과 단말 안테나의 성능 변화를 비교한 것을 살펴보면, (c)에 도시한 바와 같이 병렬 플레이트 형태의 전송선을 사용한 것은 동일하며 직선형태를 가지는 커플러로 안테나의 편파가 달라짐에 따라 커플링 레벨의 편차가 약 15dB에 달하지만, 본 발명의 실시예에 따른 커플러에서는 도 4의 (d)에 나타낸 바와 같이 약 8 dB로 감소함을 확인할 수 있고 또한 다이폴 안테나의 반사특성에도 거의 영향을 없음을 확인할 수 있다.
- [0031] 이는 지그재그 형태의 커플러가 안테나 편파에 영향을 적게 받고 비교적 균일한 커플링 특성을 얻을 수 있음을 알 수 있다.
- [0032] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 커플러와 일반적인 커플러에서 발생하는 전자기장 세기를 비교한 예시도이다.
- [0033] 도 5의 (a)와 (b)는 0,0,0에서의 전자기장 세기를 비교한 것이고, 도 5의 (c)와 (d)는 10,0,0에서의 전자기장 세기를 비교한 것이다.
- [0034] 방향별로 발생하는 전자기장의 세기가 기존의 커플러에 대한 전자기장 세기를 나타낸 예 비해 비교적 유사함을 확인할 수 있으며, 전송선에 인접한 점에서는 기존 커플러에 비해 더욱 유사한 세기를 가짐을 확인할 수 있다. 이는 기존 커플러에 비해 단말 안테나의 편파에 관계 없이 비교적 균일한 커플링 레벨을 가져 무선감도 테스트에 유리하다는 것을 나타낸다.
- [0035] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 커플러는, 평판 테스트 커플러를 이루는 금속 물질의 양을 줄여 전자기장의 난반사를 줄일 수 있는 평행 도체판 도파관 형태를 기반으로, 얇은 도파관 형태를 지그재그형으로 구성하여 단말기 내부 복수의 안테나 주변으로 강하고 방향별로 균일하고 강한 전자기장을 발생시켜 복수의 안테나에 대한 무선 감도 테스트를 동시에 진행할 수 있다. 또한, 무선 단말기에서 발생하는 전자기장의 난반사 등의 성능 열화에 대한 요인이 적으며, 단말기 내부 복수의 안테나를 따라 임의적으로 설계가 가능하고, 형태를 변화시키기 쉬워 무선 단말기 형태 및 크기에 구애받지 않는다.
- [0036] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

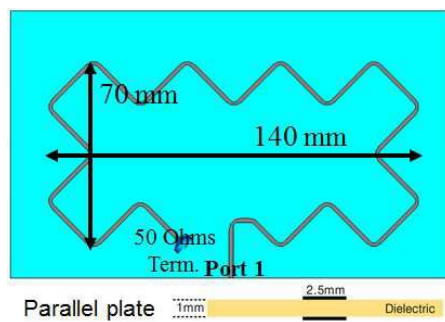
도면1



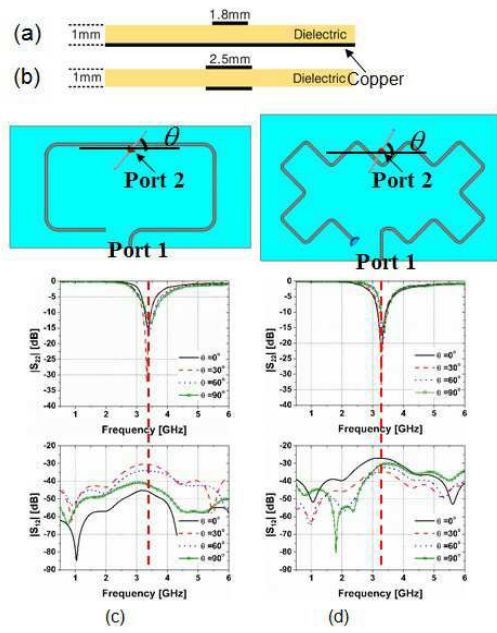
도면2



도면3



도면4



도면5

