[11-33]

Wiggly-line 을 사용한 고조파 억압 평판형 슬롯 안테나 설계

곽상일, 장기훈, 김형락, 윤영중

연세대학교 전기전자공학과

E-mail: lovekwak@yonsei.ac.kr, yjyoon@yonsei.ac.kr

The Design of the Slot Antenna using Wiggly-line with Harmonic Suppression

Sang-il Kwak, Kihun Chang, Hyungrak Kim, and Young Joong Yoon
Department of Electrical & Electronic Engineering, Yonsei University, Seoul, Korea

요약

본 논문에서는 능동집적 안테나로 사용 가능한 고조파 억압 특성을 가지는 평판형 슬롯 안테나를 설계 및 제작하였다. 안테나 내부에 Bragg reflection 을 적용한 주기적인 격자로 구성된 wiggly-line 대역저지 필터 구조를 결합하여 3 차 고조파 성분에서 우수한 대역 저지 특성을 갖도록 설계하였다. 제작된 안테나는 중심주파수 1.75GHz 에 유전율 2.5, 기판 높이 0.508 mm 인 기판을 사용하였으며, 유전체 기판을 포함한 안테나의 전체 크기는 가로 70 mm, 세로 50mm 이다. 측정결과 본 논문에서 제안한 고조파 억압 평판형 슬롯 안테나는 3 차 고조파에서 -11dB 의 이득감소가 있었다. 따라서 능동 소자와 결합된 시스템에서 안테나 자체에서 고조파 성분을 제거해 줌으로서 추가적인 고조파 저지 여파기 구성할 필요가 없어, 시스템이 간단해지고 효율을 높일 수 있다. 또한 평면형 구조로서 공간적으로 자유롭고 solid state device 로서 집적화하기 쉽다는 장점을 지닌다.

1. 서 론

무선 이동통신 시스템의 수요가 급증하고 특히 정보의 고속전송에 대한 요구가 늘어나면서 새로운 서비스 대역과 넓은 대역폭을 만족하는 시스템이 필요하게 되었다. 무선 통신 시스템에서 출력을 높이기 위해서 능동 소자인 증폭기와의 결합이 필요한데, 이것을 능동집적 안테나 (AIA: Active Integrated Antenna)라고 하며 고효율의 전력 증폭기를 안테나와 결합시킨 것을 말한다. 이런 AIA 는 효율이 좋고 간단히 RF front ends 를 구성할 수 있다는 장점을 지나고 있어 최근 연구가 활발히 진행되고 있다[1].

일반적인 공진기에서는 원하지 않는 주파수에서는 고조파가 발생한다. 따라서 AIA 에서 안테나는 전자파의 방사를 하는 동시에 증폭기에서 발생하는 고조파를 보정해 주는 역할도 수행해야 한다. 즉, 고조파 성분을 억압시킬 여파기가 결합되어야 한다. 이러한 여파기는 보통 추가적인 여파기를 직렬로 연결하는 형태로 구성하는데, 이 방법은 추가적인 삽입 손실이 발생한다.

고조파를 억압할 수 있는 간결한 마이크로파 여파기로는 마이크로파 급전선로에 미엔더 구조를 이용한 여파기[1], 평행 결합선로 여파기가 접지면에 uni-planar compact photonic-bandgap (UC-PBC) 구조를 가지는 여파기[2], 접지면에 Bragg condition 을 사용해 정현파를 주기적으로 사용한 구조[3], PBC 구조와 마찬가지로 접지면에 부식시키지만 상대적으로 간단한 DGS(Defected Ground Structure) 방식[4], 마이크로스트립 spur-line 을 이용한 여파기 등이 있다[5].

이러한 PBC 나 DGS 방법은 여파기를 단독 모듈로