
코플래너 도파관으로 급전되는 UHF RFID 및 GPS 대역용 준-야기 안테나

이종익 · 김건균* · 여준호**

동서대학교, *전남대학교, **대구대학교

CPW-fed Quasi-Yagi Antenna for UHF RFID and GPS Bands

Jong-Ig Lee, Gun-Kyun Kim*, Junho Yeo**

Dongseo University, *Chonnam National University, **Daegu University

E-mail : jyeo@daegu.ac.kr

요 약

본 연구에서는 UHF RFID(915 MHz)와 GPS(1.575 GHz) 이중대역용 코플래너 도파관으로 급전되는 소형 준-야기 안테나 설계 방법에 대해 연구하였다. 제안된 안테나는 다이폴, 반사기, 도파기 등 3 소자로 구성되며, 소형화를 위해 다이폴과 반사기는 끝부분을 접고, 도파기는 다이폴에 근접한 영역에 두고, 밸런은 안테나에 내장형으로 설계하였다. 시뮬레이션을 통해 제안된 안테나를 UHF RFID와 GPS 시스템에서 사용이 가능하도록 0.8 mm 두께의 FR4 기판에 설계하고, 반사계수, 이득, 복사패턴 등의 안테나 특성을 확인하였다.

ABSTRACT

In this paper, we studied a design method for a coplanar waveguide-fed compact quasi-Yagi antenna for a dual band of the UHF RFID (915 MHz) and GPS (1.575 GHz). The proposed antenna is composed of three elements of a dipole, a reflector, and a director. To reduce its size, the ends of both the dipole and reflector are bent, the director is placed near to the dipole, and a balun is incorporated in the antenna. From some simulations, the proposed antenna using an FR4 substrate with 0.8 mm thickness was designed for the operations in the UHF RFID and GPS systems, and the antenna characteristics such as reflection coefficient, gain, and radiation patterns were examined.

키워드

quasi-Yagi antenna, RFID antenna, GPS antenna, CPW-fed antenna, dual band antenna

1. 서 론

최근 대부분의 생활용 전자기기들은 휴대가 용이하도록 무선화 되고, 여러 가지 기능이 융·복합되어 있어서 장착되는 안테나들도 소형화, 광대역화, 다중 대역화 되고 있다. PCB 상에 인쇄 혹은 에칭 기법으로 제작 가능한 평면 안테나는 제작이 용이하고, 비용이 저렴하며, 대량생산이 가

능할 뿐만 아니라 다양한 형상의 안테나를 구현할 수 있으므로 가장 많이 연구 개발되고 있는 안테나이다[1,2].

모노폴과 다이폴은 대표적인 평면 안테나이며, 평면 모노폴은 다양한 변형을 통해 광대역, 다중대역, 대역차단 등의 특성을 구현할 수 있고 비교적 소형이어서 휴대 단말기용으로 가장 많이 사

용되고 있다[1,2]. 모노폴은 동축케이블, 마이크로 스트립, 코플래너 도파관(CPW) 등과 같은 불평형 선로에 의해 급전될 수 있다. 평면 다이폴은 평형 선로인 코플래너 스트립(CPS), 평행 스트립, 슬롯 선로 등으로 급전되며, 급전선로를 설계하면 다양한 배열 안테나 구성이 가능하다. 불평형 선로로 다이폴을 급전할 경우 대칭적인 전류분포를 얻기 위해 밸런을 삽입하여야 한다.

본 논문에서는 UHF 대역 RFID와 GPS 대역용으로 사용하기 위한 코플래너도파관으로 급전되는 3-소자 준-야기안테나(QYA)의 설계방법에 대해 연구하였다. 안테나는 다이폴, 반사기 및 도파기로 구성되고, 다이폴에 근접한 영역에 추가되는 도파기에 의해서 이중대역 특성을 얻을 수 있다.

II. 본 론

1. 안테나 구조 및 설계 방법

제안된 안테나의 구조는 그림 1과 같고, FR4 기판(두께 = 0.8 mm, 비유전율 = 4.4, 손실탄젠트 = 0.025)의 한 면에 안테나의 형상이 구현된다. CPW의 하측 중단에는 SMA 커넥터가 연결되고, 안테나는 동축선로로 급전된다. CPW의 상측 중단에는 내부 신호선과 외부 접지선을 한쪽만 연결시켜서 CPW와 CPS 간 밸런을 구성한다[3]. CPS 선로 끝부분에는 다이폴이 연결되고, CPW 하측 중단에는 반사기가 연결되며, 각각은 소형화를 위해 양측 중단이 직각으로 구부러져 있다. 다이폴과 반사기만으로 구성된 경우 단일 주파수 대역특성[3]을 보이지만 다이폴에 비해 짧은 도파기를 근접한 영역에 추가하면, 추가적인 공간을 많이 필요로 하지 않고 기존 공진특성에는 큰 영향을 미치지 않으면서 추가로 고주파 대역에서 공진특성을 얻을 수 있다. 고주파 대역 공진주파수는 도파기의 길이와 위치에 의해 조절이 가능하다.

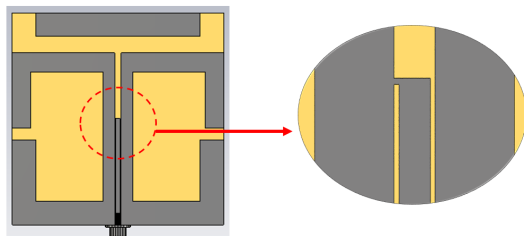
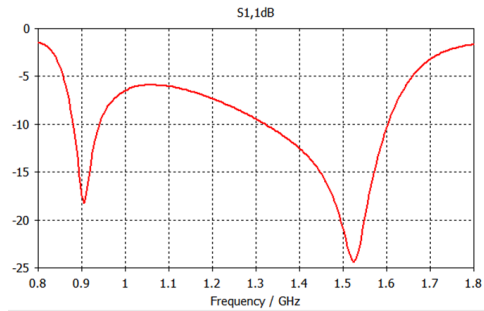


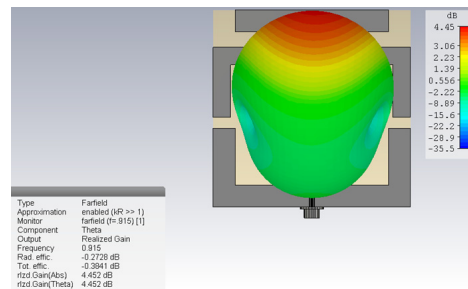
그림 1. 제안된 안테나 구조

2. 특성 시뮬레이션 결과

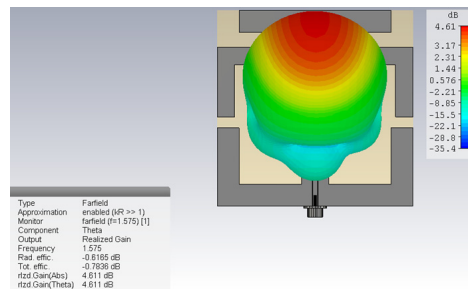
안테나의 특성을 상용 전자기문제 해석틀인 CST社의 Microwave Studio를 이용하여 시뮬레이션하였으며, 많은 시뮬레이션을 통해 이중대역 특성에 적합한 설계 파라미터 값들을 얻을 수 있었다. 그림 2는 설계된 안테나의 특성이며, 임피던스 대역과 복사특성이 제시된 이중대역용으로 적합한 것을 볼 수 있다.



a. 반사계수



b. 복사패턴(915 MHz)



c. 복사패턴(1,575 MHz)

그림 2. 설계된 안테나의 특성

참고문헌

- [1] R. Waterhouse, *Printed antennas for wireless communications*. Chichester: Wiley; 2007.
- [2] R. Garg, P. Bhartia, I. Bahl, and A. Ittipibon, *Microstrip antenna design handbook*. Norwood (MA): Artech House; 2001.
- [3] A. M. Sanchez, M. Ribo, L. Pradell, J. Anguera, and A. Andujar, "CPW balun for printed balanced antennas," *Electron. Lett.*, vol. 50, no. 11, pp. 785-786, May 2014.