

UHF 대역 광대역 준-야기 안테나 설계

양명규, 이윤주, 권준혁, 이창균, 이종익, 여준호*

동서대학교, *대구대학교

Design of a Broadband Quasi-Yagi Antenna for UHF Band

Myung-Gyu Yang, Yun-Joo Lee, Jun-Hyoek Kwon, Chang-Kyun Lee, Jong-Ig Lee, and Junho Yeo*

Dongseo University, *Daegu University

E-mail : leeji@dongseo.ac.kr

요 약

본 논문에서는 UHF 대역에 적합한 준-야기 안테나 설계방법에 대해 연구하였다. 코플래너 스트립으로 급전되는 평면 다이폴과 그에 근접하는 도체 스트립 도파기는 상호결합에 의해 광대역 다이폴 특성을 갖는다. 접지면 반사기는 저주파 대역의 이득을 개선할 수 있고, 반사기를 접어서 안테나 크기를 감소시킬 수 있다. 마이크로스트립과 코플래너 스트립 간 밸런은 마이크로스트립 선로 종단을 코플래너 스트립에 단락 핀으로 연결하여 구성하였으며, 코플래너 스트립 선로와 반사기를 원형 링 도체로 연결하였다. 안테나의 여러 가지 파라미터들과 밸런이 안테나 특성에 미치는 영향을 관찰하였다. 제안된 구조의 안테나를 지상파 DTV 방송 주파수대역인 470-806 MHz 대역에서 동작하도록 설계하였다.

ABSTRACT

In this paper, a design method for a quasi-Yagi antenna (QYA) suitable for UHF band is studied. Due to the mutual coupling between a coplanar strip (CPS)-fed planar dipole and a conducting strip director placed close to the dipole, the dipole obtains broadband characteristics. A ground reflector improves gain in the lower frequency band, and the antenna size might be reduced by employing a bent reflector. The balun between the CPS line and the microstrip(MS) line is constructed by connecting the end of MS line and the CPS line through a shorting pin. In addition, a ring-type conductor connects the CPS line and reflector. The effects of various geometrical parameters and balun on the antenna characteristics are examined. An antenna, as an design example for the proposed antenna, is designed for the operation in the frequency band of 470-806 MHz for terrestrial DTV.

키워드

planar quasi-Yagi antenna, balun, broadband antenna, DTV antenna

1. 서 론

평면 다이폴과 스트립 도파기, 접지면 반사기로 구성되는 3-소자 평면 준-야기 안테나(quasi-Yagi antenna; QYA)는 적절히 넓은 대역폭과 지향성을 갖고 있어서 RF통신용 트랜시버, 레이다 등에 응용되고 있다[1-3]. QYA의 3개 소

자들의 폭과 간격을 비균일하게 구성하여 넓은 대역폭과 적절하고 고른 이득 분포를 갖도록 설계한 연구들이 최근에 보고된 바 있다[2,3]. QYA는 고이득 특성을 갖도록 배열 안테나를 구성하는 것이 용이한 장점도 있다. QYA를 급전하기 위해서는 불평형 선로인 마이크로스트립(microstrip; MS)과 평형선로인 코플래너 스트립

(coplanar strip; CPS)간 벨런이 필요하다. 벨런은 QYA의 임피던스 특성에 직접적인 영향을 미치게 되므로, 광대역 QYA를 설계하기 위해서는 다이폴 뿐만 아니라 벨런도 함께 설계하여야 한다.

본 연구에서는 QYA를 새로운 벨런으로 급전하여 광대역 특성을 구현하는 방법에 대해 연구하고 지상파 디지털 TV(DTV)용 주파수 대역(470-806 MHz) 동작에 적합하도록 3소자-QYA를 설계하는 방법에 대해 소개하였다.

II. 안테나 구조 및 설계

그림 1은 제안된 안테나 구조로서, 유전체 기판의 한 면에 MS 선로가 인쇄되고 다른 면에는 평면 다이폴과 이를 급전하는 CPS 선로가 있다. 다이폴 근접 영역에 도파기를 직사각형 도체 패치 형태로 두어서 광대역 특성을 구현할 수 있다 [2,3]. 도파기에 의한 영향으로 대역폭이 넓어지고 고주파 대역의 이득이 개선되나 저주파 대역에서는 이득이 낮으므로 반사기를 추가하여 개선한다. 제안된 QYA를 지상파 DTV용으로 사용하기 위해 MS 급전선로의 특성임피던스는 75옴이고, MS와 CPS 간 벨런은 CPS와 MS 종단을 단락 편으로 연결하여 구성한다. 제안된 구조의 벨런은 별도의 공간이 필요치 않아서 소형화에 유리한 형태이다.

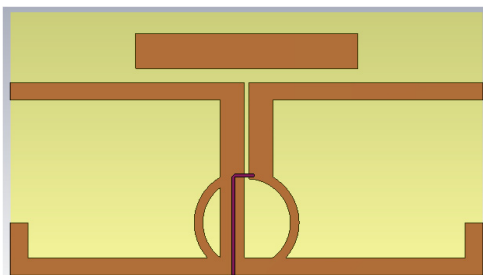


그림 1 안테나구조

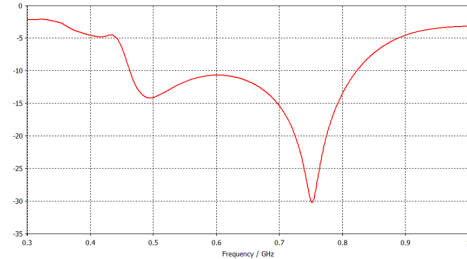
III. 특성 시뮬레이션 결과

그림 1의 광대역 안테나 구조의 특성을 시뮬레이션 한 결과를 요약하면 다음과 같다.

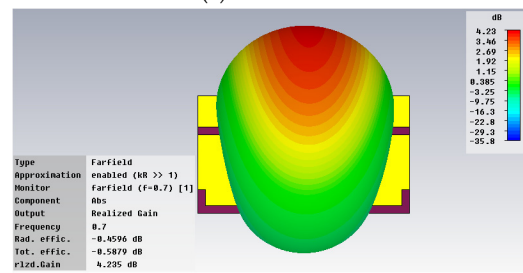
- (1) 도파기의 길이는 주로 고주파 대역 특성에 영향을 미친다.
- (2) 반사기의 길이는 주로 저주파 대역 특성에 영향을 미친다.
- (3) 도파기와 다이폴의 간격이 감소하면 임피던스도 감소된다.

그림 2는 지상파 DTV용 대역(470-806 MHz)의 동작에 적합하도록 설계된 안테나의 특성이다. 전압정제파비(VSWR) < 2 인 특성을 만족하는 대역은 462-826 MHz이다. 복사패턴은 배열 축 방

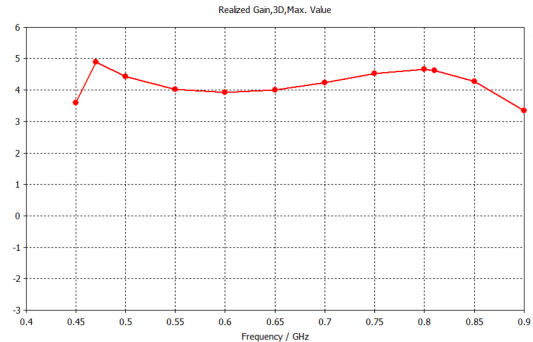
향인 y-축에 근접한 방향으로 최대 복사방향을 유지하는 지향성 패턴을 갖고 DTV 대역 내에서 전후방비(front-to-back ratio)는 8.4 dB 이상으로 유지되고 y-축 방향으로의 이득은 3.9 dBi 이상으로 유지되는 양호한 특성을 보인다.



(a) 반사계수



(b) 3차원 복사패턴 (700 MHz)



(c) 이득

그림 2 DTV용으로 설계된 안테나의 특성

참고문헌

- [1] N. Kaneda et. al., "A broad-band quasi-Yagi antenna," *IEEE Trans. Antennas Propagat.*, vol. 50, no. 8, pp. 1158-1160, Aug. 2002.
- [2] J.-I. Lee and J. Yeo, "Modified broadband quasi-Yagi antenna with enhanced gain and bandwidth," *Microwave Opt. Technol. Lett.*, vol. 55, no. 2, pp. 405-409, Feb. 2013.
- [3] J.-I. Lee, J. Yeo, and Y. K. Cho, "Broadband compact quasi-yagi antenna for indoor digital TV," *Microwave Opt. Technol. Lett.*, vol. 55, no. 12, pp. 2859-2863, Dec. 2013.