

기생패치를 이용한 800MHz 대역 광대역 적층 마이크로스트립 안테나

김건균, 이종익*, 고진현, 이승엽

전남대학교, 동서대학교*

Wideband Stacked Microstrip Antenna with Parasitic Patches for 800MHz Band

GunKyun Kim, Jong-Ig Lee*, Jin-hyun Ko, Seung-Yeop Rhee

Chonnam National University, *Dongseo University

E-mail : kim181@hanmail.net

요 약

본 논문에서는 직사각형 및 삼각형 기생 패치를 이용한 광대역 마이크로스트립 패치 안테나를 제안하였다. 직사각형 마이크로스트립 패치 위에 직사각형 및 삼각형 모양의 기생 패치들을 적층하여 860MHz대역에서 광대역 특성을 얻었다. 주 방사부인 마이크로스트립안테나와 기생 패치와의 효과적인 결합은 이들 사이에 두꺼운 공기층을 두어 구현하였다. 또한, 이들 공기층 두께와 기생 패치의 위치는 광대역 정합에 중요한 요소임을 알 수 있었다. 제안된 안테나는 119mm×109mm 크기의 소형 접지면 위에 설계되었으며, 안테나의 임피던스 대역은 780MHz~890MHz로 CDMA 대역을 만족한다.

ABSTRACT

A wideband stacked patch antenna with parasitic elements, rectangular and triangle shaped patches, is proposed. Two different shaped parasitic elements are placed in the above of main rectangular microstrip patch antenna in order to achieve wide bandwidth for 860 MHz band. Coupling between the main patch and parasitic patches is realized by thick air gap. The gap and locations of parasitic patches are found to be the main factor of the wideband impedance matching. The proposed antenna is designed on a ground plane with small size of 119 mm × 109 mm for application of compact transceivers. And the impedance bandwidth of the antenna should satisfied CDMA band to the 780MHz~890MHz.

키워드

Wideband , parasitic patch, stacked patch , microstrip patch antenna

1. 서 론

현대 첨단 정보화 사회에서는 다양한 통신 서비스와 많은 정보들을 교환해야하는 필요성이 대두되고 있으며, 유선보다는 무선에 의해 이를 해결하는 추세이다. 이 같은 요구를 충족하기 위하여 여러 주파수 대역을 사용하고 또한 광대역인 무선통신 시스템의 요구가 증가하고 있다.

이러한 무선통신 시스템의 기술 추세에 맞추어 최근 안테나 설계 기술 분야에서도 광대역 안테나 또는 다중대역 안테나에 대한 개발이 활발히 진행되고 있다. 한편 이동 통신 기술이 급속도로 발전하면서 안테나를 포함하는 무선 통신 시스템

이 점차 소형화, 경량화되고 있으며, 마이크로스트립 안테나는 대표적으로 소형, 경량 안테나이다. 대표적인 방법이 여러 개의 방사 패치를 동일한 유전체 기판 위에 배열하거나 여러 층의 기판을 이용하여 쌓아 놓은 '다공진기 안테나' (multi-resonator antenna)이다. 이러한 구조에서는 고유 주파수가 다른 여러 개의 방사 패치를 적절히 배열하여 공진 주파수들이 서로 인접하도록 하면 광대역 혹은 다중대역 특성을 얻을 수 있다. 적층형 패치 안테나에 관한 연구결과들에 의하면 패치 간격을 0.05파장 정도로 하여 대역폭이 약 10%인 광대역 특성을 얻을 수 있다.

본 논문에서는 단일 사각형 패치 안테나 위에

직사각형 및 삼각형 모양의 기생성패치를 적층으로 배치하는 구조의 소형 광대역 안테나를 제안하였다. 제안된 안테나는 주방사 패치와 기생 패치를 공기층을 사이에 두고 수직 방향으로 배치하여 이들 간의 결합을 통해 광대역 특성을 갖도록 하였다.

제안된 안테나를 860MHz 대역 광대역 안테나로 동작하도록 안테나 치수들을 조절한 후 FR4 기판 상에 안테나를 제작하고 성능을 측정하였다.

II. 안테나 구조 및 설계

본 논문에서 제안한 CDMA 대역 광대역 안테나 구조는 그림 1과 같다.

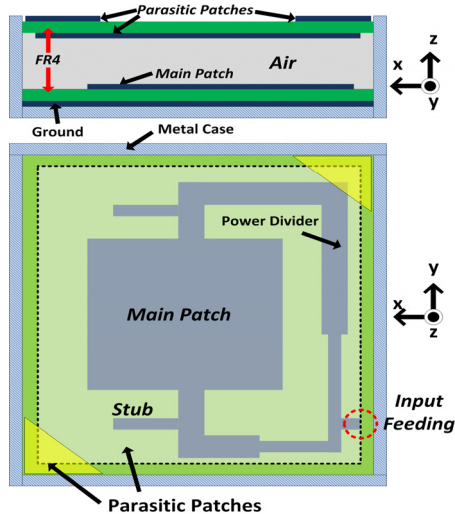


그림 1. 안테나 구조

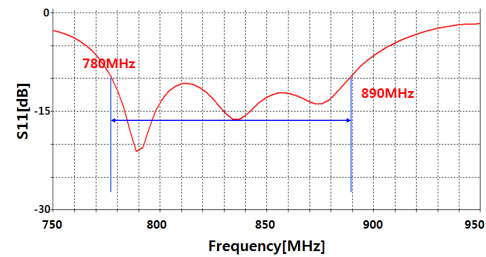
주패치 안테나는 기본 직사각형 마이크로스트립 형태이며, 안테나의 길이는 사용 기판의 유전율을 고려한 판파장(λ_g)의 반 파장을 기준으로 하였다. 급전선의 특성 임피던스는 50 Ω 이며, 패치의 양측 복사예지 모두 급전되도록 이중급전 구조를 갖게 하였다.

급전 신호는 1:1 전력 분배기를 통과하여 180도 위상차를 갖도록 안테나 중앙을 기준으로 급전부를 $\lambda_g/4$ 거리만큼 이동시켰다. 광대역특성을 얻기 위해 기생패치들이 인쇄된 상부기판은 주패치 기판과 충분한 거리(13.0 mm)를 두었으며, 상부기판의 아랫면과 윗면에는 직사각형 패치와 삼각형패치가 각각 배치된다. 특히, 삼각형 기생 패치는 수직 접지 케이스와 근접시켜 접지와 결합도 이루어지도록 하였다.

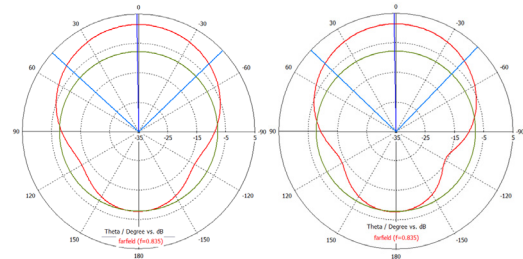
III. 특성 시뮬레이션 결과

그림 2의 안테나 구조의 특성을 시뮬레이션 한 결과를 요약하면 다음과 같다. VSWR ≤ 2 인 주파

수 대역은 780MHz~890MHz로서 광대역 특성을 보이고 있으며, 사용 주파수 대역인 CDMA 대역을 포함하는 양호한 특성이다. 또한 835 MHz 주파수에서 3dB 빔폭은 수직패턴 약 94° 및 수평패턴 약 88°이며, 기존 단일 마이크로스트립안테나의 방사패턴과 유사한 특성을 보이고 있음을 알 수 있다.



(a) 반사계수



① vertical plane(y-z) ② horizontal plane(x-z)
(b) 복사패턴 (835 MHz)

그림 2. 설계된 안테나의 특성

참고문헌

- [1] J. R. James and P. S. Hall, Handbook of microstrip antennas. vol. 1, London: Peter Peregrinus, Ltd., 1999.
- [2] A. G. Derneryd and I. Karlsson, "Broadband microstrip antenna element and array," IEEE Trans. Antennas Propag., vol. 29, pp. 140-144, Jan. 1981.
- [3] G. Humar and K. P. Ray, Broadband microstrip antennas. ch. 4, Artech House, Boston London, 2003.
- [4] G. Kumar and K. C. Gupta, "Nonradiating edges and four edges gap-coupled multiple resonator broad-band microstrip antennas," IEEE Trans. Antennas Propag., vol. 33, pp. 173-185, Feb. 1985.
- [5] P. S. Bhatnagar, J. P. Daniel, K. Mahdjoubi, and C. Terret, "Experimental study of stacked triangular microstrip antenna," Electron. Lett., vol. 22, no. 16, pp. 864-865, 1986.