

상호결합특성 개선을 위한 배열 DRA 설계

°장도영*, 임태홍*, 장병준**, 추호성*

*홍익대학교 전자전기공학부

**국민대학교 전자공학부

hschoo@hongik.ac.kr

I. 서론

최근 배열안테나를 사용하는 무선시스템은 다양한 분야의 시스템에 적용되고 있다. 하지만 제한된 플랫폼에 배열안테나가 배치되는 경우 인접소자 간 상호결합특성에 의해 성능왜곡이 심화 될 수 있는 문제점이 있다. 격리도 특성을 향상시키기 위해 배열된 소자 사이에 메타물질, air gap, PEC wall 등의 구조를 배치하는 방법이 활발히 연구되어 왔지만[1], 배열안테나의 개별소자가 서로 다른 동작 모드를 가짐으로써 격리도를 향상시키는 연구는 충분하지 못한 실정이다.

본 논문에서는 각각 기본모드와 고차모드를 갖는 두 개의 개별소자를 배열하여 상호결합특성을 개선한 dielectric resonator antenna (DRA)를 제안한다. 제안된 안테나는 추가적인 격리도 개선을 위해 air gap 구조와 PEC 내벽을 포함하도록 설계되었으며 개별소자간 높은 격리도 특성을 유지하며 서로 다른 동작모드를 갖는 것으로 확인된다.

II. 본론

그림 1은 제안된 안테나의 형상을 나타내며, 이 안테나는 서로 다른 동작 모드를 갖는 두 개의 DRA로 구성된다. 추가 격리도 특성 확보를 위해 개별소자 사이에 air gap 및 PEC 내벽 구조를 포함하며 내부 및 외부소자의 유전율은 각각 $\epsilon_{r1} = 19$, $\epsilon_{r2} = 9$ 이다.

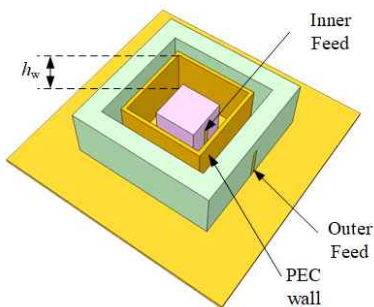


그림 1. 제안된 안테나의 형상

그림 2는 1.575 GHz에서 제안된 안테나의 Active element pattern (AEP)을 나타낸다. 푸른색 실선은 내부 포트를 사용했을 때 기본모드로 동작하는 AEP를 나타내며 붉은색 실선은 외부 포트 사용 시 고차모드로

동작하는 AEP를 나타낸다. 안테나의 최대 이득은 기본모드와 고차모드 사용기 각각 0.25 dBi, 4.69 dBi로 나타나며 이와 같이 두 소자의 동작모드가 다른 경우 개별소자 간 격리도 특성은 PEC wall의 높이에 따라 -13.5 dB부터 최대 -17.5 dB로 나타난다.

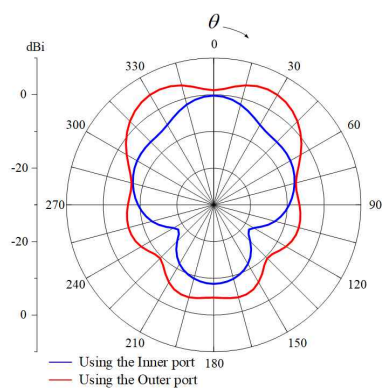


그림 2. 개별소자의 AEP

III. 결론

본 논문에서는 상호결합특성을 고려하여 서로 다른 동작 모드를 갖는 두 개의 개별소자로 구성된 DRA를 제안하였다. 제안된 안테나는 1.575 GHz에서 동작하며 급전 위치에 따라 서로 다른 동작모드를 갖는다. 기본모드로 동작 시 최대 0.25 dBi의 이득을, 고차모드로 동작 시 최대 4.69 dBi로 나타나며 소자 간 격리도 특성은 최대 -17.5 dB로 나타났다.

ACKNOWLEDGMENT

이 연구는 삼성전자 미래기술육성센터의 지원을 받아 수행된 연구임 (과제번호 SRFC-IT1801-06, 안테나 크기의 한계에서 자유로운 빔포밍 기술)

참고문헌

- [1] J. R. Tang, Z. Chen, H. Wang, M. Li, B. Luo, J. Wang, Z. Shi, R. W. Ziolkowski, "Mutual Coupling Reduction Using Meta-Structures for Wideband, Dual-Polarized, and High-Density Patch Arrays," IEEE Trans. Antennas Propag., vol. 65, no. 8, pp. 3986-3988, May. 2017.