

무선전력전송을 위한 다소자 배열안테나 설계

°허준*, 추호성*

*홍익대학교 전자전기공학부

hschoo@hongik.ac.kr

I. 서론

다양한 산업분야에서 전력을 공급하기 위한 방법으로 무선전력전송 기술이 사용되고 있으며, 여러 개의 수신기에 효율적인 무선전력전송을 위해 위상 배열안테나가 송신기로 사용되고 있다^{[1],[2]}. 송신전력의 효율을 극대화하기 위해서 송신안테나 단일소자의 이득을 증가시키거나 인가되는 입력전력을 증가시키는 방법이 있다. 하지만 단일안테나의 이득 및 입력전력 증가를 통한 송신전력 극대화는 한계가 있으며, 소자의 안정성에 문제가 생기는 단점이 있다. 본 연구에서는 배열안테나의 소자수를 최대화하여 송신전력을 극대화시키는 다소자 배열안테나 설계를 제안한다. 고유전율의 유전체 및 루프방사체를 사용하여 안테나 소형화를 구현하였으며, 캐비티 구조를 삽입함으로써 소자 간 격리도 특성을 개선하였다.

II. 본론

그림 1은 5.8 GHz에서 공진하는 제안된 다소자 배열안테나의 형상을 나타낸다. 고유전율 세라믹 기판 ($\epsilon_r = 10$, $\tan\delta = 0.0035$)에 루프 방사체가 인쇄되었으며, 인접한 소자 간 격리도 특성을 개선하기 위한 캐비티 구조가 유전체를 감싸고 있는 형상이다. 제안된 배열안테나의 edge-to-edge 이격거리는 10 mm (0.19λ)이며, 5.8 GHz에서의 이득 패턴을 그림 2에 나타내었다. 전면 방향 이득의 경우, 개별안테나 이득 (2.93 dBi)에 비해 16.79 dB 증가한 19.72 dBi의 성능을 가지며, 반전력빔폭은 z_x -, z_y -plane에서 16° 인 것을 알 수 있다.

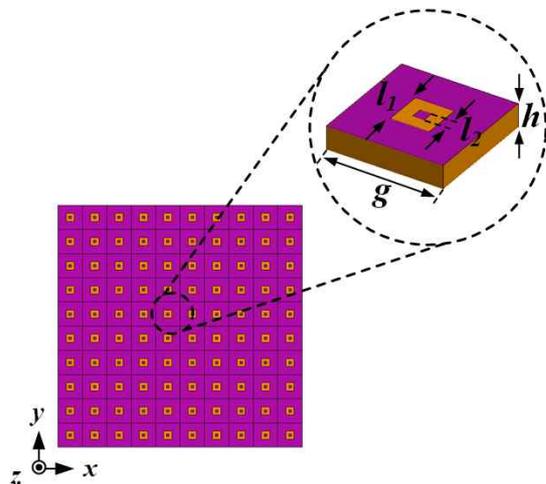


그림 1. 제안된 다소자 배열안테나 형상 (10 × 10)

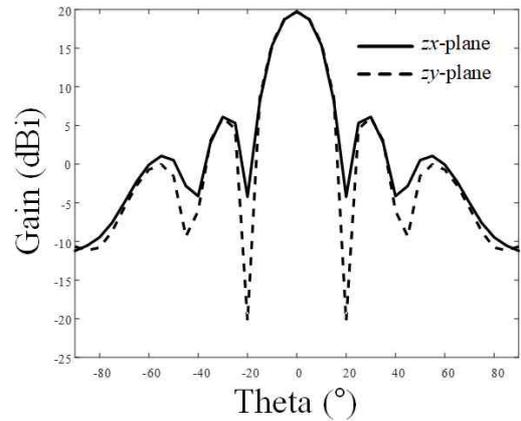


그림 2. 제안된 다소자 배열안테나 이득 (10 × 10)

III. 결론

본 논문에서는 송신전력을 극대화하기 위한 다소자 배열안테나 설계를 제안하였다. 배열 소자 수를 증가시키기 위해 고유전율의 유전체를 사용하여 안테나를 소형화하였으며, 인접한 소자 간 격리도 특성을 개선하기 위해 캐비티 구조를 삽입하였다. 5.8 GHz에서 10 × 10 배열안테나의 이득 및 반전력빔폭은 각각 19.72 dBi, 16° 인 것을 확인하였다.

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2017년도 정부(미래창조과학부와 이공분야 기초연구사업)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (Nos. NRF-2017R1A5A1015596, 2017R1D1A1B04031890).

참고문헌

- [1] A. Kurs, A. Karalis, R. Moffatt, J. D. Joannopoulos, P. Fisher, and M. Soljacic, "Wireless Power Transfer via Strongly Coupled Magnetic Resonances," *Science*, vol. 317, pp. 83 - 85, July 2007.
- [2] M. Ettore, A. Alomar, and A. Grbic, "Radiative wireless power-transfer system using wideband, wide-angle slot arrays," *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, vol. 65, no. 6, pp. 2975 - 2982, Jun. 2017.