

고차모드를 이용한 무선전력전송 고이득 배열안테나 설계 및 성능 분석

^o강은정*, 허준*, 서철현**, 추호성*
 *홍익대학교 전자전기공학부
 ** 숭실대학교 정보통신전자공학부
 hschoo@hongik.ac.kr

I. 서론

최근 다양한 분야에서 전력을 공급하기 위해 중장거리에서 전력전송이 가능한 마이크로파 방식의 무선전력전송이 사용되고 있다 [1]. 단일 송신기에서 여러 개의 수신기에 전력을 효율적으로 전송하기 위해서는 빔조향이 가능한 고이득 배열안테나가 요구된다. 하지만 이득을 향상시키기 위한 최적 안테나 형상에 대한 연구와 소자 간 상호결합 특성을 고려한 배열안테나 설계 연구는 부족한 실정이다.

본 논문에서는 배열안테나의 전송효율을 극대화하기 위해 고차모드를 사용한 고이득 안테나 소자 및 상호결합 특성을 고려한 배열안테나 설계를 제안한다. 또한, 제안된 개별 소자를 송, 수신 배열안테나로 사용하여 무선전력전송 효율을 확인하였다.

II. 본론

그림 1은 제안된 배열 안테나의 형상을 나타낸다. 배열안테나의 개별소자는 5.8 GHz 공진하는 패치안테나가 Duroid기판($\epsilon_r = 2.2$, $\tan \delta = 0.0035$)에 인쇄되어져있고, 고차모드를 도출하기 위해 패치안테나의 각 모서리에 단락핀을 삽입하였다.

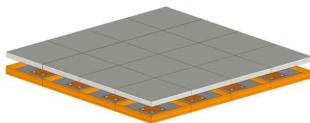


그림 1. 제안된 배열 안테나 형상

또한, superstrate의 Fabry-perot 현상을 이용하여 추가적으로 이득을 향상시켰으며, 상호 결합특성을 줄이기 위하여 캐비티 구조를 추가하였다. 개별 소자는 5.8 GHz에서 14.5 dBi로 높은 전면 방향 이득 특성을 가진다.

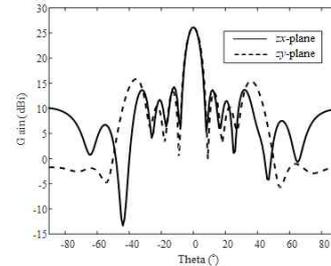


그림 2. 제안된 4×4 배열안테나의 2D 패턴

그림 2는 제안된 형상을 사용한 4×4 배열안테나 이득 패턴을 보여준다. 전면방향에서 이득은 26.15 dBi이며, half-power beamwidth (HPBW)는 zx -, zy -plane에서 각각 8° , 8° 이다.

III. 결론

본 논문에서는 무선전력전송을 위해 고이득 배열 안테나를 제안하였다. 단락핀과 슈퍼스트레이트를 이용하여 이득을 향상시켰고, 캐비티 구조를 사용하여 상호결합 특성을 개선시켰다. 5.8 GHz에서 제안된 배열안테나의 전면방향 이득은 26.15 dBi이며, HPBWs는 zx -, zy -plane에서 각각 8° , 8° 인 것을 확인하였다.

감사의 글

이 성과는 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 Transfervia Strongly Coupled Magnetic Resonances," *Science*, vol. 317, pp. 83-85, July 2007.