

SIW 고차 모드 급전을 이용한 패치안테나 설계

°윤상운*, 임태홍*, 추호성*
 *홍익대학교 전자전기공학부
 hschoo@hongik.ac.kr

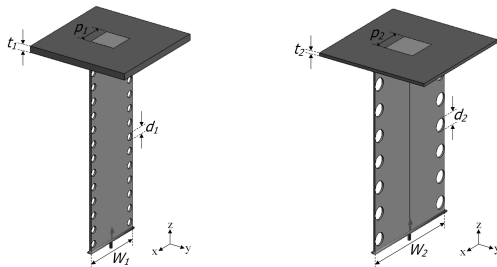
I. 서론

최근 무선통신기술이 발달함에 따라 수신시스템에서 신호의 높은 수신 레벨을 유지하기 위해 높은 이득이나 다양한 종류의 패턴을 가지는 안테나 설계 연구의 관심이 증대되고 있다. 이와 같이 고이득 특성이나 고차 모드 복사패턴을 가지는 안테나를 설계하기 위해서는 안테나의 전기적 길이를 증가시키거나 별도의 슬롯, 단락 핀, Fractal 등의 구조를 추가하여야 한다. 예를 들어 패치안테나를 설계하는 경우, 2차 모드를 구현하여 전면 방향에 nulling을 하거나 3차 모드를 이용해 기본 모드 대비 전면방향 이득을 증가 시킬 때, 반 파장에 비해 두, 세배 이상 큰 패치를 필요로 하는 물리적 한계가 발생한다.

본 논문에서는 substrate integrated waveguide (SIW)의 TE20 모드 급전 구조를 사용하여, 급전구조에 패치안테나를 결합해 고차모드의 복사패턴을 형성하는 안테나를 제안한다^[1]. 제안된 안테나는 패치 크기를 기본모드의 사이즈와 유사하게 고정하고, 안테나 복사패턴 특성을 기본 모드 SIW 급전과 비교하였다.

II. 본론

그림 1은 제안된 안테나의 형상을 나타내며, SIW를 이용해 TE10와 TE20모드를 패치안테나에 급전 하였다. TE10 모드 급전을 위해 $d_1 = 7$ mm, $w_1 = 64$ mm의 변수를 가지는 SIW와 $d_2 = 13.4$ mm, $w_2 = 114$ mm의 크기를 가지는 TE 20 SIW를 설계하였다. 각각 급전 방식에 따라 방사를 위한 패치의 크기는 $p_1 = 25$ mm, $p_2 = 31$ mm로 하였으며, 높이는 $t_1 = 6.4$ mm, $t_2 = 3.2$ mm 이다.



(a) TE10모드 급전 (b) TE20모드 급전

그림 1. 제안된 안테나 형상

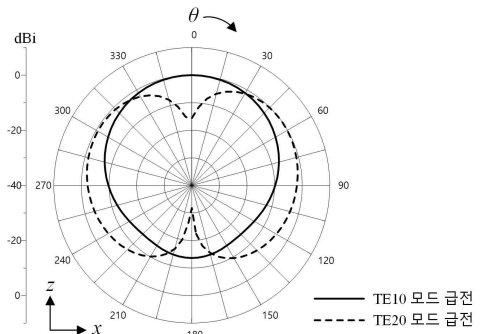


그림 2. 제안된 안테나의 2D 복사패턴

그림 2는 TE10 모드와 TE20모드 급전에 따른 안테나의 정규화된 2D 복사 패턴을 zx 평면에서 보여준다. 실선은 TE10 모드에서 방사하는 패턴을 나타내며, 일반적인 기본모드 패치안테나의 복사패턴과 유사함을 확인하였다. 점선은 TE20모드를 급전하였을 경우이며, 패치안테나의 2차 모드 패턴과 매우 유사하게 나타난다.

III. 결론

본 논문에서는 SIW의 TE20 모드 급전 구조를 사용하여, 급전구조에 패치안테나를 결합해 고차모드의 복사패턴을 형성하는 안테나를 제안하였으며, 패치안테나의 2차 모드 패턴과 매우 유사하게 나타나는 것을 확인하였다.

ACKNOWLEDGMENT

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

참고문헌

[1] F. C. Ren, W. Hong, and K. Wu, "Three-Dimensional SIW-Driven Microstrip Antenna for Wideband Linear and Circular Polarization Applications" *IEEE Antennas Wirel. Propag. Lett.*, vol. 16, pp. 2400-2403, June. 2017.