

광대역 배열을 위한 단일 나선팔, 사각 나선형 안테나의 소형화 기법 연구

오용덕^o, 김동우, 남상욱

서울대학교 전기정보공학부 뉴미디어통신공동연구소
domybest24@ael.snu.ac.kr ; snam@snu.ac.kr

I. 서론

본 논문은 3:1 (2 ~ 6 GHz) 대역폭을 가지는 배열 안테나에 사용될 단일 나선팔 사각 나선형 안테나 소자를 소형화하는 기법을 제안한다. 주파수에 따라 안테나 소자간의 전기적 거리가 다른 배열안테나는 본질적으로 협대역이다. 그러므로 그레이팅로브 없이 광대역 배열을 구현하기 위해 안테나 소자간 거리를 줄이는 것이 중요 하므로 안테나 소자의 소형화가 필수적이다.

II. 본론

나선형 안테나는 원주가 주파수의 파장과 같을 때 방사를 한다. 그러므로 최저주파수에 의해 안테나의 크기가 결정된다[1]. 그림 1. 과 같은 사각 나선형 안테나에서 한 변의 길이가 $\lambda/4$ 일 때 사각형의 둘레길이는 파장과 같아져 안테나는 방사 하게 된다. 나선형 안테나는 기본적으로 진행파(traveling wave) 안테나이지만 외곽의 중단면에서 발생하는 반사파에 의해 외곽에서는 정재파(standing wave) 형태를 보이고, 이 반사파에 의해 저대역 성능은 제한된다. 중단면에서 반사파를 줄일 수 있다면 안테나의 저대역 성능을 향상 시킬 수 있고, 대역폭도 확대 될 수 있다. 반사파를 줄이기 위한 방법으로 그림 1. (b)과 같이 최외곽의 나선팔 끝을 안쪽의 나선팔과 연결 시켰다.

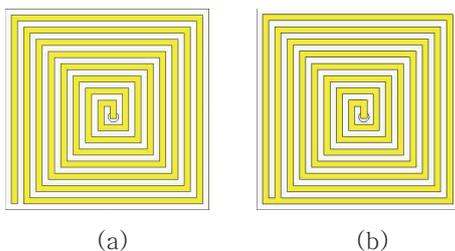


그림 1. (a) non-connected arm (b) connected arm

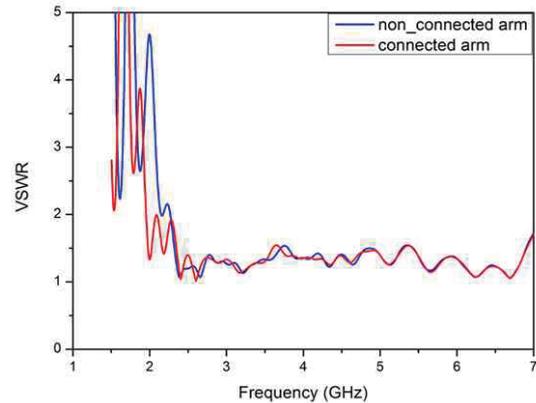


그림 2. VSWR of non-connected arm and connected arm

그림 1. (a), (b) 는 한변의 길이가 33mm이며, 기판의 유전율은 4.3 이다. 시뮬레이션 결과 $VSWR \leq 2$ 인 최저주파수가 2.26 GHz 에서 1.95 GHz 로 낮아지는 13.7%의 주파수 하향 효과가 있음을 확인 할 수 있었다.

III. 결론

나선팔 끝을 안쪽 나선팔에 연결하여 전류가 나선팔을 따라 계속 진행 할 수 있게 해줌으로써 반사파를 줄여주고 그림 2. 와 같이 저대역에서의 VSWR 이 개선 됨을 확인 할 수 있다.

참고문헌

- [1] Rumsey, V.H., "Frequency independent antennas," IRE National Convention Record, vol. 5,pt.1, pp. 114-118, 1957.
- [2] H. Nakno, R. Satake, and J. Yamauchi, "Extremely low-profile, single-arm, wideband spiral antenna radiating a circularly polarized wave," IEEE Trans. Antennas Propag., vol. 58, No. 5, May 2010