

## 확산 접합을 이용한 W-밴드 용 슬롯 Sub-Array 안테나 설계

김동연, 남상욱

서울대학교 전기정보공학부

dongyeonkim0818@gmail.com, snam@snu.ac.kr

### I. 서론

지금까지 도파관을 이용한 안테나의 제작은 주로 blazing 기법을 이용하여 왔는데 이는 높은 제작 비용으로 대량생산에 불리하고 W-밴드와 같은 밀리미터파 용 안테나의 복잡한 3D 구조 제작이 불가능하다. 하지만 최근 이를 대체할 수 있는 제작 방법인 확산 접합 (diffusion bonding) 기술이 슬롯 배열안테나 제작에 응용이 되고 있다 [1]. 본 논문에서는 확산 접합 제작 기술을 이용한 W-밴드 용 슬롯  $4 \times 4$  sub-array 를 EM 시뮬레이션을 통해 설계하고 그 특성을 확인하였다.

### II. 본론

확산 접합 기술을 이용하여 도파관 슬롯 배열 안테나를 제작하기 위해서는 다음 그림 1 과 같이 패턴이 식각된 인장 두께의 구리 판 5 장을 열압착을 통해 일체화 할 수 있다.

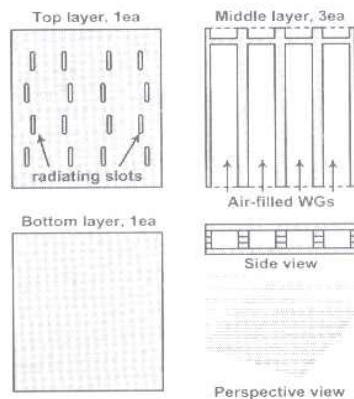


그림 1.  $4 \times 4$  sub-array 구현을 위한 개별의 구리 판 구성도 및 확산 접합 후의 전체 구조에 대한 측면도 및 사시도.

각 layer 는 모두 0.2 mm 의 두께인 구리 판으로 구성되며 패턴 식각 오차를 최소화하기 위해 방사 슬롯의 폭은 0.3 mm 로 결정하였다. 한편, 인접한 슬롯 간의 상호 커플링에 의한 어드미턴스 변화를 보상하며 균일한 점성분포가 생성될 수 있도록 본

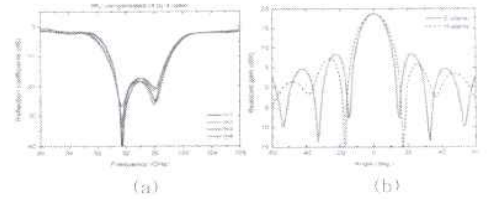


그림 2.  $4 \times 4$  sub-array 의 (a) 방사손실 및 (b) 방사효율 시뮬레이션 결과.

논문에서는 Elliot 의 설계 방법에 따라 진행하였다 [2]. 또한, CST MWS 의 시뮬레이션 결과를 통해 위 그림 2 와 같이 중심 주파수 W-밴드에서 동작하는 슬롯 sub-array 배열안테나의 전기적 특성을 확인할 수 있다.

### III. 결론

본 논문은 W-밴드 용 슬롯 배열안테나  $4 \times 4$  sub-array 를 확산 접합 제작기법을 통해 구현할 수 있음을 보이고 full-wave EM 시뮬레이터를 통해 전기적 특성을 확인 및 검증하였다.

### ACKNOWLEDGEMENT

본 연구는 방송통신위원회의 방송통신인프라관련 기술개발사업의 연구결과로 수행되었음(KCA-2013-(12-911-01-102)).

### 참고문헌

- [1] M. Zhang, J. Hirokawa, and M. Ando, "An E-band partially corporate fed uniform slot array with laminated quasi double-layer waveguide and virtual PMC terminations," *IEEE Trans. Antennas and Propag.*, vol. 59, no. 5, pp. 1521-1527, May 2011.
- [2] R. S. Elliot, "An improved design procedure for small arrays of shunt slots," *IEEE Trans. Antennas and Propag.*, vol. AP-31, pp. 48-53, Jan. 1983.