

42GHz 광대역 Cavity-Backed Slot Array Antenna

이종문

한국전자통신연구원

e-mail : jmlee@etri.re.kr

42GHz Wideband Cavity-Backed Slot Array Antenna

Jong-Moon Lee

Electronics and Telecommunications Research Institute (ETRI)

Abstract

The proposed cavity-backed slot antenna is comprised of baffles, reflectors and thick ground plane. The baffles and reflectors are used to increase an antenna gain, thus reducing the coupling among slots on a thick ground plane. The height of the baffle and reflector were altered and the characteristics of corresponding 2x2 cavity-backed slot array antennas were measured separately. The measured antenna gains were above 15dBi, at $f=42\text{GHz}$ and a wide impedance bandwidth over 27% at a center frequency of 42GHz.

I. 서론

AIA(Active Integrated Antenna) 기술은 능동회로의 기본적인 기능인 oscillation, amplification 및 주파수 변환기능에 의거하여 oscillator, amplifier 형태, 주파수 변환 및 간단한 송수신 형태 등으로 크게 나눌 수 있으며 능동회로를 집적화시키기 위하여 공통적으로 planar antenna 형태를 이용한다[1]. AIA구현기술로는 기본적인 방사기능 뿐만 아니라 능동소자에 대한 부하 기능이 포함되어 기존방식에 비해 크기가 작으면서 저

비용 및 낮은 손실로 구현 가능한 oscillator integrated antenna[2], power amplifier와 circular patch antenna를 집적화함으로써 전력효율 및 하모닉 특성을 개선시킨 송신 전치단 능동집적 안테나[3]등 AIA에 대하여 다양한 연구가 진행되고 있다.

본 논문에서는 기존의 12GHz대역의 위성수신용 2개의 유전기판을 이용한 stripline planar array안테나를 기초로 하여 기존의 개구결합 단일 패치 마이크로스트립 안테나의 임피던스 대역폭과 이득을 보다 향상시키기 위하여 새로운 전자기적 결합의 슬롯과 후방방사를 줄여주기 위한 반사판을 가지며 중심주파수가 42GHz인 안테나 구조를 제안한다.

II. 본론[4]

2.1 안테나 설계

그림. 1에서는 제안되어진 2x2 cavity-backed slot array antenna의 구조를 보여주고 있으며, 마이크로스트립 라인의 설계변수와 마이크로스트립 프로브의 길이 l 및 폭, 슬롯의 크기 a , baffle의 간격 $w1$, reflector의 길이 a 와 폭 b , reflector의 깊이 d , reflector와 substrate의 간격 $t2$ 등의 설계변수의 변화에 따라 공진 주파수, 대역폭, 커플링의 크기, 임피던스 등에 따라 안테나의 특성이 달라지므로 이들 설계변수들은 안테나

를 설계하는데 이용된다.

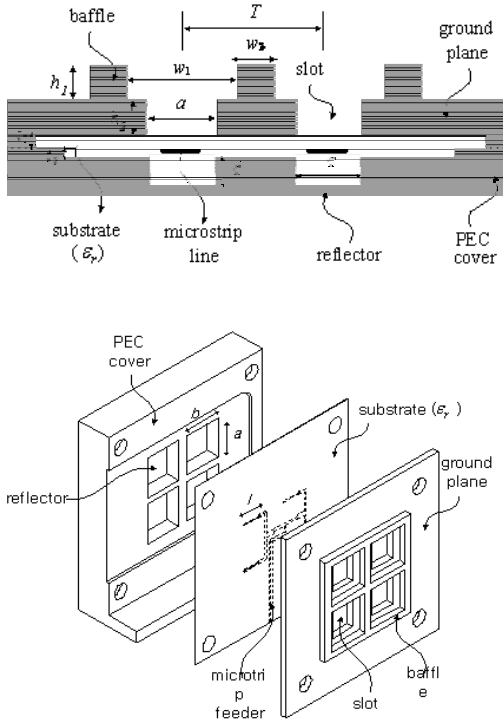
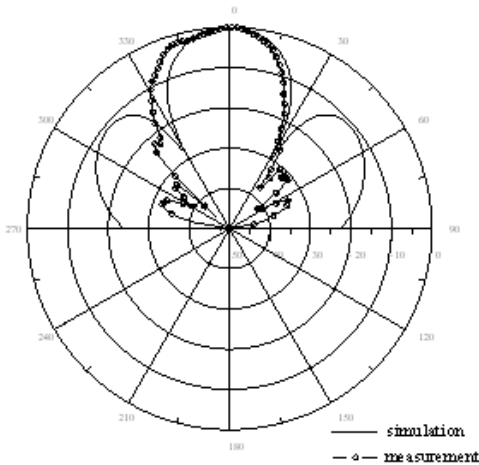


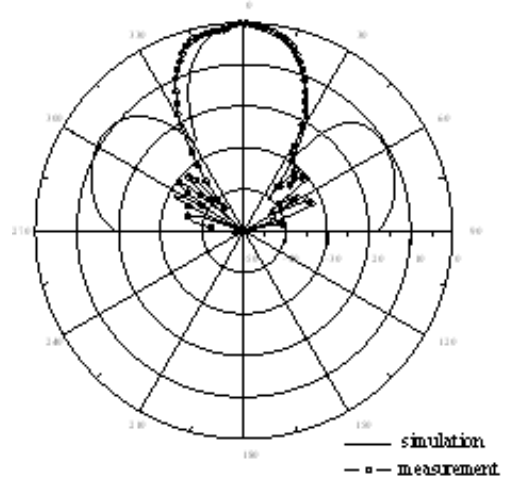
그림 1. 2x2 Cavity-Backed Slot Array Antenna 구조

2.2 안테나 측정 결과

제안된 안테나는 CST Microwave Studio 3.0을 이용하여 시뮬레이션 하였으며 anechoic chamber에서 near field에서 측정하였다. 10dB 반사손실의 대역폭은 11.4GHz(35 ~ 46.4GHz)로 측정되었으며 중심주파수 (42GHz)를 기준으로 약 27%로 광대역을 보였다.



(a) H Plane



(b) E-Plane

그림. 2 측정되어진 방사패턴

III. 결론

본 논문은 Active Integrated Antenna를 제작하기 위한 선행단계의 광대역 특성을 갖는 새로운 구조의 cavity-backed slot antenna에 대해 테플론 기판 (RT/Droid 5880)을 이용하여 구현하였다. 또한 본 안테나의 구조는 마이크로스트립 안테나의 가장 큰 단점인 협대역의 임피던스 대역폭을 가지는 문제점을 해결 하였으며, 이득을 높여서 실용가능성을 더욱 높였다. 그리고 이러한 특성을 이용하면 광대역 이동통신, 통신 시스템 안테나 및 AIA에 적용가능하리라 사료된다.

“본 연구는 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 IT원천기술개발사업의 일환으로 수행하였음.
[2007-F-043-02, 전자파 기반 진단 및 방호기술연구]”

참고문헌

[1] E. Rammos, “New wideband high-gain stripline planar array for 12GHz satellite TV,” *IEEE Electronics Letters.*, vol. 18, no. 6, pp. 252-253, March. 1982

[2] R. A. York, and T. Itoh, “Injection-and phase locking techniques for beam control,” *IEEE MTT Trans.*, vol 46, no. 11, pp. 1920-1929, Nov. 1998

[3] J. M. Lee, Y. H. Cho, C. S. Pyo and I. K. Choi, “Wideband cavity-backed slot antenna with thick ground plane,” *ETRI Journal.*, vol. 26, no. 3, pp. 262-264, June. 2004