

2 차원 주기구조로 구성된 완전도체와 실제 금속의 소형 개구 투과 특성

^o류성준*, 박종언**, 추호성*

*홍익대학교 전자정보통신공학부, **홍익대학교 메타물질전자소자연구센터

e-mail : hschoo@hongik.ac.kr

I. 서론

최근 이동 및 위성 통신 기지국용 수동 부품의 높은 정밀성이 요구됨에 따라 다양한 수치적 접근법을 통하여 문제를 해결하는 추세이다. 일반적으로 대전력을 요구하는 기지국의 수동 부품은 도파관 형태의 구조로 이루어져 있으며, 부품의 제작에 있어 튜닝 과정은 반드시 필요하나 주파수가 높아질수록 특성 변화에 대한 예측이 어렵다. 따라서 예측을 하기 위한 정확한 해석을 위한 해석법에 대한 연구를 진행하여 부품의 제작에 응용하고 있다^[1]. 하지만 다양한 해석기법은 완전 도체에 대한 해석에 국한되어있으며, 정확한 해석 결과를 도출하기 위해서는 실제 금속에 대한 영향을 고려한 연구가 필수적이다^[2].

본 논문에서는 2차원 주기구조로 이루어진 소형 개구형상에서 금속 부분을 완전 도체(PEC)뿐만 아니라 금, 은 등의 실제 금속일 경우 소형 개구의 투과 특성 변화를 관찰하고자 한다.

II. 본론

그림 1은 소형 개구 형상을 나타내며, MIM (Metal-Insulator-Metal) 도파관으로 구성된 개구는 주기적으로 배열되어 있다.

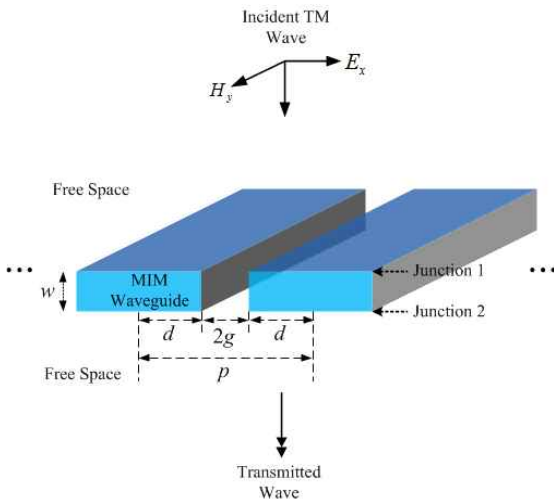


그림 1. 2차원 주기구조로 이루어진 소형 개구 형상

2차원 소형 개구는 주기 p 를 갖고, x -축 방향으로 무한하게 존재하며, 소형 개구 사이의 거리는 $2g$, 금속의 너비는 $2d$, 두께는 w 로 두었다. 소형 개구에 입사하는 입사파는 TM 모드로 수직 입사하는 경우만 다루며, 소형 개구를 통과하는 투과파를 입사파 전력밀도로 나누어 결과를 고찰하고자 한다. 이 때, 투과 전력은 모드정합법을 이용하여 구할 수 있으며, MIM 도파관에서 각 모드의 분포에 따라 point spectrum과 continuous spectrum으로 구성이 된다. 제안된 2차원 주기구조로 이루어진 소형 개구 형상에서 개구 사이의 거리 $2g$ 와 실제 금속 금과 은 등을 변화시키며 100, 200 THz 등의 주파수에서 투과 특성을 관찰하도록 한다. 각 금속은 테라헤르츠 영역에서 음의 유전율 값을 가지며, 주파수에 따라 그 값이 변하므로 소형 개구에서 개구 사이의 거리, 금속의 종류, 주파수에 따라 투과특성의 변화를 관찰할 수 있으며, 완전 도체의 경우와 비교 가능하다.

III. 결론

본 논문에서는 2차원 주기구조로 이루어진 소형 개구형상에서 개구 사이의 거리, 금속의 종류, 주파수의 변화에 따른 투과특성에 대해 관찰하였다.

감사의 글

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술연구진흥센터의 정보통신·방송연구개발사업[B0717-16-0045]과 2015년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (No. 2015R1A6A1A03031833).

참고문헌

- [1] A. S. Omar, and K. Schunemann, "Scattering by material and conducting bodies inside waveguides," *IEEE trans. Microwave Tehory Tech.*, vol. MTT-34, pp. 266-271, Feb 1986.
- [2] J. Park, F. Teixeira, and B. Borgers, "Analysis of deep-subwavelength Au and Ag slit transmittance at terahertz frequencies," *Journal of the Optical Society of America B*, vol. 33, no. 7, pp. 1355-1364, July 2016.