

CPW 방향성 결합기를 응용한 BST 박막 가변 위상 변위기

손주현, 김기병, 박정근, 윤태순, 이종철
광운대학교 전자공학과
ctby@unitel.co.kr

BST Tunable Phase Shifter Utilizing a CPW Directional Coupler

Joo-Hyun Son, Ki-Byoung Kim, Jung-Geun Park, Tae-Soon Yun and Jong-Chul Lee,
Kwangwoon University, dept. of Radio Science and Eng.

요 약

Coplanar waveguide 전송선로 기반의 방향성 결합기를 이용하여 가변특성을 갖는 반사형 위상 변위기를 설계하였다. 이 가변 위상 변위기는 3 dB 전력분배 특성을 갖는 방향성 결합기와 가변 특성을 얻기 위한 $Ba_xSr_{(1-x)}TiO_3$ (BST) 박막을 삽입한 MIM 구조의 capacitor 로 구성된다. BST 의 비유전율을 값은 직류 바이어스를 가할 때와 그렇지 않을 때를 각각 300, 270 으로 설정하여 설계하였고, 목표 주파수 대역(ISM 대역: 5.725~5.875 GHz)에서 전체 크기는 8 mm×8 mm이며, 5.8 GHz를 기준으로 13° 정도의 위상변화와 return loss, insertion loss 는 각각 22.51 dB, 0.96 dB를 얻을 수 있었다.

I. 서론

정보통신 기술의 발달과 더불어 수많은 정보들이 정보 매체를 통해 전송되고 있다. 이 같은 정보량을 수용하기 위하여 광대역 고속통신이 요구되고 있고, 또한 새로운 주파수 대역을 이용하기 위한 많은 연구가 진행되고 있다. 특히 ISM(industrial, science, medical)대역을 이용하는 시스템에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

ISM 대역은 국제전기통신연합(ITU)에서 국제적으로 지정하였으며, 우리나라에 해당하는 제 3 지역에서 5 GHz 대역 중 5.725~5.875 GHz 는 Home LAN 이나 WLAN (wireless local area network)등의 소규모 무선통신에 사용될 예정이다.

가변 위상 변위기는 선형화기, 위상배열 안테나등과 같은 초고주파 장비에 광범위하게 응용되고 있다. 특히 위상배열 안테나는 방해신호로부터 캐리어 신호를 분리

하는 주파수영역 필터링에 이용하기 위한 beam forming network 를 구현하기 위해서 연속적이고도 빠른 가변특성을 지닌 위상 변위기를 요구한다[1].

본 논문에서는 이러한 가변 위상 변위기를 실현하기 위하여 직류 바이어스를 가하면 비유전율이 바뀌는 특성을 지닌 BST 박막을 이용한 MIM capacitor 를 사용하여 가변특성을 지닌 반사형의 가변 위상 변위기를 제안하고자 한다.

II. 구조 및 설계

BST 공정상 도체면은 한쪽 면에만 존재하기 때문에 uniplanar 구조의 전송선로로 구현해야만 하고, 공정상 10 μm의 minimum resolution 과 전체 면적이 10 mm×10 mm 를 넘지 않아야 하는 제한이 있다.

BST 는 비유전율이 9.6 인 MgO 기판 위에 증착되며 증착 높이는 일정하지는 않으나, 설계를 위하여 0.5 μm로 정하였고 BST 의 비유전율 값 역시 300 을 기준으로 바