

**Microwave Tunable Devices 응용을 위한 Pulsed Laser Deposition
방법으로 증착된 Ni 도핑된 $(\text{Ba}_{0.5}\text{Sr}_{0.5})\text{TiO}_3$ 박막의 특성연구
(Characteristics of Ni Doped $(\text{Ba}_{0.5}\text{Sr}_{0.5})\text{TiO}_3$ Thin Films
by Pulsed Laser Deposition for Microwave Tunable Devices)**

충남대학교 오영남, 성낙진, 윤순길

$(\text{Ba}_{1-x}, \text{Sr}_x)\text{TiO}_3$ (BST) 와 같이 페로브스카이트 구조를 갖는 박막은 높은 유전 상수와 낮은 손실 계수, 우수한 열적 안정성과 주파수 특성으로 varactor, oscillator나 tunable phase shifter 와 같은 tunable microwave device 의 새로운 물질로 연구되고 있다. 기존에 연구되던 ferrite 를 이용한 p-n junction diode 에 비해 tunable ferroelectric device는 broad tunability (tunability(%) = $C_{\max} - C_{\min} / C_{\max} \times 100$), 상대적으로 낮은 손실값, 빠른 스위칭 시간을 갖는다. 본 연구에서는 tunable microwave 의 응용을 목적으로 BST 캐패시터의 유전 특성을 향상시키기 위한 박막의 최적 조건을 검토하고자 하며, 박막의 미세조직 특성과 tunability, 손실과의 관계를 고찰하고자 한다.

본 연구에서는 상온에서 우수한 상유전 특성을 나타내는 $(\text{Ba}_{0.5}, \text{Sr}_{0.5})\text{TiO}_3$ 조성을 타겟으로 선정하여 제작하였으며, 여기에 1, 3, 6 wt%의 Ni을 doping하여 BST 박막의 특성을 조사하였다. BST 박막은 Pt/Ti/SiO₂/Si 기판 위에 PLD 방법으로 제조하였다. 박막 증착은 248nm의 파장을 갖는 KrF excimer laser를 사용하였으며 에너지 밀도 0.9J/cm², 주파수 4Hz 로 실험하였다. 또한 전기적 특성을 측정하기 위해 DC Sputter를 이용하여 상부 전극을 증착한 후 상부 전극과 BST 박막 사이의 계면에서 생기는 문제점을 해결하기 위해 600°C에서 열처리를 하였다.

증착된 박막의 결정화 정도를 알기 위해 XRD 분석을 하였으며 박막 표면의 거칠기를 알기 위해 AFM (Atomic Force Microscopy) 분석을 하였다. 또한 BST 캐패시터의 유전 특성 (유전상수, 유전 손실 등)을 알기 위해 HP 4194A gain-phase impedance analyzer를 이용하여 전기적 특성을 비교하였다.