

SMD형 고안정 TCXO용 Quartz Crystal의 전극에 따른 주파수 특성
(Frequency Characterizations of electrodes on quartz crystal for SMD type high performance TCXO)

신현균, 최덕균, 민남홍*, 손우창*, 고용득*, 이희수**, 엄우식**

한양대학교 무기재료공학과, 미래통신 (주)*,

한국생산기술연구원 부설 산업기술시험평가연구소**

이동통신 분야의 주요 핵심부품 중 하나인 TCXO의 개발에 있어서 고주파화, 고안정화 등의 요구특성에 적합한 전극 증착시의 최적조건 확립과 공정변수에 대한 영향을 규명하고자 하였다. 실험에는 4.4×1.95(mm)와 5×2.6(mm) 크기의 수정편을 사용하였으며, 전극물질로 Ag, Au 등을 이용하였다. 전극과 수정편의 adhesion 특성 향상을 위한 adhesion layer로 Ni, Cr, Ti 등을 이용하였다. 전극 및 adhesion layer를 Thermal Evaporation법과 Sputtering법으로 증착하여 그 특성을 비교하였으며, 전극과 adhesion layer의 두께비, 기판온도(R.T~500℃), 증착속도(1Å/s~50Å/s) 등의 공정변수를 변화시켜 최적 증착조건을 도출하였다. 또한 annealing에 따른 영향을 관찰하기 위하여 전극증착 후 tube furnace를 사용하여 상온에서 500℃까지 annealing 처리를 하여 이에 따른 특성변화를 관찰하였다. 이들 전극물질, adhesion layer, 증착방법, 증착조건 등에 따른 주파수 특성변화와 함께 전극의 영향을 연구 고찰하였는데 이때 전극의 미세구조와 계면특성은 SEM, AFM, AES 등, 주파수 측정에는 Impedance analyzer를 각각 이용하였다. 또한 주파수 안정도를 -20~60℃의 온도범위에서 측정하였다.

전극물질로서 Au의 경우 수정과의 adhesion 특성이 나빠 adhesion layer가 필수적이었으며, Sputtering법에 의한 증착 시 Evaporation법 보다 매우 균질하고 부착력이 우수한 전극층이 얻어짐을 알 수 있었다. Aging에 따른 주파수 특성에 대한 시험결과, 초기의 주파수 특성은 전극 두께, 전극물질 등 물리적 특성에 크게 좌우되나 결국 전극의 미세구조 및 계면특성에 크게 영향을 받는 것을 알 수 있었다.