

5GHz 대역에서의 LTCC Antenna Cap의 소결 특성 (Sintering Characteristics of LTCC Antenna Cap in 5GHz band)

최정인, 선용빈*, 김석범**

경기대학교 재료공학과, *경기대학교 산업정보대학원, **경기대학교 신소재공학과

Abstract

차세대 무선통신 TOC(Transceiver on Chip) Module의 기판 기술에서 저온 동시소성 세라믹(LTCC : Low Temperature Co-fired Ceramic) 기술이 우수한 배선 밀도와 양호한 전기적 특성을 갖는 등 많은 장점을 갖고 있으나 수축제어가 어려워 Impedance Mismatch로 사용상의 한계가 있어 적극적인 연구개발이 필요한 실정이다.

LTCC Antenna Cap 시편을 제작하여 실험을 한 결과, Simulation과 실제 시편사이의 안테나 특성에서 중심주파수는 더 높아지고 원하는 대역의 특성을 만족하지 못하는 현상을 확인하였다. 이러한 현상을 재료의 관점인 공정 측면에서 살펴보고자 하였다. 본 실험에서는 내부 MEMS 소자를 보호하면서 5GHz 대역의 안테나 기능을 동시에 만족 시킬 수 있는 10mm×10mm 정도의 크기를 갖는 소형 LTCC Antenna Cap을 제작하였고, 제작한 시편의 안테나 대역폭, 중심주파수 등 안테나 특성을 재료의 관점에서 살펴보고 공정상의 문제는 없었는지 확인하고자 하였다. 또한 Hybrid Heating 방법으로 소결 시 안테나 특성에 영향이 있는지, 그리고 일반 전기로와 비교하여 특성을 확인하고자 하였다.

LTCC Antenna Cap 시편의 크기, 밀도, 수축률, 저항, 유전율 등의 물성을 측정하였고, SEM, EDS, XRD 등으로 미세구조를 측정하였다. 또한 안테나 특성을 측정하여 Simulation 값과 제작한 시편의 안테나 특성 값을 비교해보았다. 실험 결과, 시편의 크기, Conductor의 높이, Via size 등의 Simulation Spec과 실제 공정상의 Spec은 오차범위 이내로 거의 차이가 없었다. Ag Pad를 비교해본 결과 전기로 소결법이 Ag Pattern의 수축률이 좀 더 큰 것으로 측정되었으며, 또한 Via Pad의 형상에 있어 Hybrid Heating 법을 이용한 소결이 좀 더 균일하고 안정된 패턴을 보여주는 것으로 확인되었다. 안테나 특성에 있어서 4.98/5.11GHz의 이중 공진 주파수를 나타내었고 5GHz 대역에서 2~3%인 120~160MHz의 대역폭을 만족하는 것으로 확인되었다.