

V₂O₅ 첨가 페이스트로 제조된 칩인덕터의 자기적 특성 **Magnetic Properties of Multi-Layer Chip Inductors** **Prepared with V₂O₅ Doped Ferrite Pastes**

손승현, 제해준*, 김병호

고려대학교 재료공학과

*한국과학기술연구원 세라믹스연구부

1. 서론

가전 및 전자부품 산업이 발전함에 따라 수동부품의 L 성분인 인덕터의 소형화 및 고성능화가 요구되어 표면실장부품인 칩인덕터의 수요가 급격히 증대하고 있다. 칩인덕터는 높은 전기 비저항을 가져 고주파 특성이 뛰어난 NiCuZn 페라이트와 전기 전도도가 우수하고, 경제적인 Ag 재질의 내부전극을 동시 소성하여 제조되어진다. 그러나 Ag는 용점(961℃)이 낮기 때문에 페라이트 내로의 확산 문제를 고려하여 900℃이하의 저온에서 소결해야 한다. 이러한 저온소결을 위하여 페라이트에 V₂O₅, Bi₂O₃ 등의 소결조제를 첨가하거나 유리 frit를 첨가하나, 이에 따른 페라이트와 Ag와의 계면반응으로 특성이 저하되는 문제가 발생한다.

칩인덕터 제조 방법에는 tape casting 법과 screen printing 법이 있다. 본 연구에서는 페라이트 페이스트와 Ag 전극 페이스트를 번갈아 인쇄하여 칩인덕터를 제조하는 screen printing 방법에서, V₂O₅를 첨가제로 사용할 때 발생하는 계면반응을 분석하여 칩인덕터의 자기적 특성에 미치는 영향을 고찰하였다.

2. 실험방법 및 결과

페라이트 조성은 저손실 특성을 가지는 (Ni_{0.3}Cu_{0.2}Zn_{0.5}O)_{1.03}(Fe₂O₃)_{0.97} + Co₃O₄(1wt%)를 기준하여 V₂O₅ 첨가량을 0.1~0.5 wt% 로 변화시켰으며, attrition milling 으로 평균 입자크기 0.65 μm 의 페라이트 분말을 준비하였다. 여기에 적절한 유기첨가제를 혼합하여 페라이트 페이스트를 제조하였다. 먼저 페라이트 페이스트를 수침회 인쇄하여 Ag와 반응되지 않은 페라이트만의 자기적 특성을 측정한 후 내부전극이 인쇄된 칩인덕터와의 특성을 비교함으로써 Ag 반응효과를 분석하였다. 열처리 온도는 870~900℃로 변화시켰으며, 인덕터 시편은 7.7×4.5×1.0 mm 정도의 크기로 내부전극이 4.5회 회전하는 구조로 설계되었다.

V₂O₅ 첨가량에 따른 미세구조 및 소결밀도 변화를 조사하였고, 자기적 특성은 V₂O₅ 첨가량 및 소결온도에 따른 인덕턴스(L)와 품질계수(Q)의 변화를 고찰하였으며, EPMA 분석을 통하여 계면반응을 관찰하였다.

실험결과 페라이트와 Ag와의 계면반응에 의하여 V₂O₅ 첨가량에 따른 자기적 특성이 페라이트만에서의 결과와 칩인덕터에서의 결과와 차이가 나타남을 확인하였으며, 최적의 첨가량을 제시하고자 하였다.