

저온소결용 첨가제가 Co₂Z type Ba-ferrite의 소결에 미치는 효과 (Effect of sintering aids for low temperature sintering of Co₂Z type Ba-ferrite)

성균관대학교 금속재료공학부 재료공학전공 : 조균우, 한영호
삼성전기(주) : 문병철

1. 서론

칩 인덕터의 재료로 사용되는 NiCuZn-ferrite의 경우, 수백 MHz 부근에서 공명주파수가 나타나므로 GHz 영역에서는 사용이 불가능하다. 반면 hexagonal ferrite인 Co₂Z형 Ba-ferrite는 GHz 이상의 영역에서 공명현상이 나타나고, 비교적 높은 투자율을 갖기 때문에 새로운 칩 인덕터 재료로 사용하기 위한 연구가 진행되고 있다.^{1,2)} 내부전극으로는 961℃에서 용점을 가지는 Ag 전극이 사용되고 있다. Co₂Z Ba-ferrite와 Ag 전극을 이용하여 칩 인덕터를 제조하는 경우 1300℃ 이상의 소결온도를 Ag의 용점 이하로 낮춰야 한다. 따라서 본 연구에서는 Bi₂O₃ 및 ZnO-B₂O₃, ZnO-Bi₂O₃ system glass를 저온소결을 위한 소결조제로 첨가하였으며, 이러한 소결조제들이 소결온도 및 전자기적 특성에 미치는 효과에 대하여 살펴보았다.

2. 실험방법

Co₂Z의 화학식에 의해 70.59 mol% Fe₂O₃, 17.65 mol% BaO, 11.76 mol% CoO를 기본조성으로 하였다. 시편은 일반적인 세라믹 공정에 의하여 준비하였다. 하소된 분말은 X-ray diffraction peaks의 관찰을 통해 생성된 상을 확인하였다. 소결조제로 Bi₂O₃의 첨가량을 4wt%에서 10wt%까지 첨가량을 변화시켰으며, ZnO-B₂O₃ 및 ZnO-Bi₂O₃ system glass를 각각 4wt%씩 첨가하였다. 시편은 toroid core 형태로 성형한 후 900℃, 930℃, 960℃, 1000℃에서 2시간동안 소결하였다. 첨가제의 함량 및 종류에 따른 시편의 수축률, 밀도 및 투자율을 측정하였다.

3. 실험결과

원료분말을 혼합하여 1350℃에서 하소한 후 X-ray diffraction peaks을 통해 거의 단일한 Co₂Z 상이 형성되었음을 알 수 있었다. 또한 저온소결을 위해 각종 소결조제를 첨가한 결과 Bi₂O₃의 첨가량이 증가함에 따라 소결 시 시편의 수축률과 밀도는 증가하였고, 특히 10wt% Bi₂O₃가 첨가된 시편은 다른 시편들에 비하여 가장 높은 수축률과 밀도를 나타내었다. 초기투자율과 품질계수는 4wt% Bi₂O₃-ZnO system glass가 첨가된 시편의 값이 가장 큰 값을 나타내었으며, Bi₂O₃의 첨가에 의한 효과는, 10wt% Bi₂O₃가 첨가된 시편의 투자율과 품질계수가 가장 높은 값을 나타내었다.

4. 참고문헌

- 1) T. Nakamura, Ferrites, Proceedings of the 8th International Conference of Ferrites, Japan, pp. 1168-1170 (2000)
- 2) M. Endo, A. nakano, Ferrites, Proceedings of the 8th International Conference of Ferrites, Japan, pp. 1168-1170 (2000)