

Ag(Ta_{0.5}Nb_{0.5})O₃ ceramic의 전기적, 유전적 특성 연구

이경수, 이규탁, 함용수, 고종혁*
전자재료공학과, 광운대학교

Abstract : In this study, the structural characteristics and the electrical properties of Ag(Ta,Nb)O₃ ceramics were investigated. Compound ceramics were fabricated by the mixed oxide method. The sintering temperature was 1200 °C. The dielectric properties of Ag(Ta,Nb)O₃ ceramics were measured from 1 kHz to 1 MHz. The electrical properties of Ag(Ta,Nb)O₃ ceramics were investigated at the various temperature ranges.

Key Words : Ag(Ta,Nb)O₃ ceramics, dielectric properties, leakage current density

1. 서론

오늘날 반도체 산업의 급속한 발전에 따라 전기·전자회로의 부품 소자로 사용되는 ceramic capacitor의 수요가 크게 증가하고 있으며 이들 capacitor는 소형화, 박막화, 고성능화 및 고신뢰화의 방향으로 연구가 개발이 꾸준히 진행되어 왔다. 또한 산업 발전에 따른 정보의 양적인 증가는 이를 수용할 통신 기기 및 기록 매체에 대한 수요를 급증시키고 있다. 이러한 경향은 고성능 전자소자의 개발을 촉진 시킬 뿐만 아니라, 고주파 소자에 대한 연구를 활성화시켰다.

우리는 본 연구에서 Ag(Ta_{0.5}Nb_{0.5})O₃ (이하 ATN)의 구조적인 특성과 유전 특성 및 전기적인 특성을 고찰하고자 한다.

2. 실험

각 시료는 기본 조성식에 따라 편광한 후, 에탄올과 혼합하여 24 h 불침하였다 건조 후 1000 °C에서 2시간 하소하였다. 하소된 혼합물을 분쇄한 후 유기 바인더를 3 ml 혼합하여 1000 kg/cm²의 압력으로 성형하여 1200 °C에서 5시간 동안 소결하였다. 양면에 Silver paste를 screen printing하였다.

3. 결과 및 토의

그림 1은 1200 °C에서 소결된 ATN의 주파수 1 kHz~100 kHz 까지 비유전율과 유전손실을 나타낸 그래프이다. ATN ceramic의 비유전율은 1 kHz부터 100 kHz까지 0.68 % 감소하였다. 100 kHz에서 측정된 ATN의 비유전율은 384.83이며, 유전 손실은 0.00154이다.

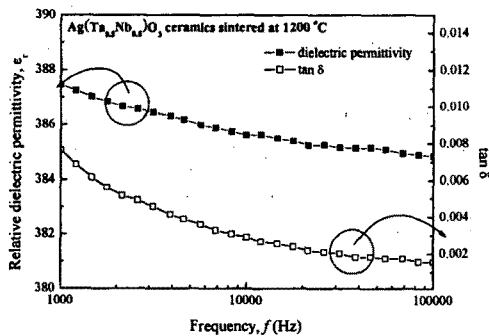


그림 1. 주파수에 따른 ATN ceramic의 비유전율과 유전손실

그림 2는 1200 °C에서 소결된 ATN의 온도에 따른 누설전류를 -900 V/cm~+900 V/cm까지의 전계를 인가하여 실온에서 130 °C의 온도 범위에서 특성을 나타낸 것이다. ATN은 온도가 증가함에 따라 누설전류 역시 증가하는 NTCR (Negative Temperature Coefficient of resistance) 특성을 보였다. 상온에서 ±900 V/cm의 전계를 인가하였을 때 ATN의 누설전류는 ±0.132 nA/cm²로 측정되었다.

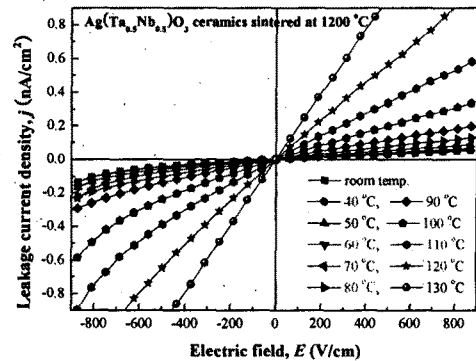


그림 2. 온도에 따른 ATN ceramic의 누설전류 특성

4. 결론

본 실험에서는 ATN을 conventional mixed oxide 방법을 사용하여 1200 °C에서 소결하였다. 100 kHz에서 384.83의 비유전율, 0.00154의 유전손실을 확인하였다. 상온에서 ±900 V/cm의 전계에서 ±0.132 nA/cm²의 누설전류밀도를 보였으며, NTCR 특성을 보였다.

감사의 글

본 연구는 중소기업청의 '산학 공동기술개발지원사업'의 지원에 의하여 이루어졌습니다.

참고 문헌

- [1] R. D. Richtmyer, "Dielectric Resonator", J. Appl. Phys., Vol. 10, p. 391, 1939
- [2] J. -H. Koh, "Processing and Properties of Ferroelectric Ag(Ta,Nb)O₃ Thin Films", Doctoral Dissertation, Kungl Tekniska Hogskolan, 2002