

## Mn-Ni-Co-Cu-Si계 산화물 NTC 서미스터의 전기적 안정성

## Electrical Stability of Mn-Ni-Co-Cu-Si Based Oxides NTC Thermistors

박경순, 윤성진, 장경욱, 임실목, \* 최병현\*\*

세종대학교 신소재공학과

\*한국산업기술대학교 신소재공학과

\*\*요업기술원 전자부품소재본부

Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, NiO, Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, CuO 및 SiO<sub>2</sub> 분말을 750 kg/cm<sup>2</sup>에서 상온가압 성형하여 성형체를 제조한 후, 1170°C에서 24시간동안 소성하였다 전기적 특성을 측정하기 위하여 소성체의 양면에 스크린 프린팅법으로 15 μm 두께의 은 페이스트를 인쇄한 후, 대기 분위기에서 580°C에서 10분간 열처리하여 전극을 제작하였다 NTC 서미스터의 제조 과정, 즉 전극처리, 리드선 납땜, 에폭시 코팅 과정에서 저항 변화와, 고온에서 상온으로 급냉하여 열충격을 가한 후 저항 변화를 측정하였다.

이를 위하여 우선 소성체를 silicon oil이 있는 항온조에 넣고 25°C 저항을 측정하였고, 또한 리드선을 전극 위에 납땜한 시편과 납땜 위에 에폭시 코팅한 시편의 25°C 저항을 각각 측정하였다 그리고 열충격에 의한 시편의 저항 변화를 조사하기 위하여 300°C와 620°C에서 각각 10분간 가열하고 상온까지 공랭한 후 항온조에서 25°C 저항을 측정하여 열충격에 따른 시편의 저항 변화를 조사하였다

SiO<sub>2</sub>는 소성체에서 균일하게 분포하였다 SiO<sub>2</sub>의 함량이 증가함에 따라 소성체 입자의 크기는 감소하였고, 저항은 크게 증가하였다. SiO<sub>2</sub>의 첨가는 제조과정 중 저항 변화율과, 300°C와 620°C에서 각각 열충격 후 저항 변화율을 크게 감소시켰다.

## 유전율이 다른 이종 재료의 동시 소성을 통한 세라믹 모듈의 최적 설계에 관한 연구

## Optimization of MCM-C Modules by using Ceramic Materials with Different Dielectric Constants

김진완, 이우성, 유찬세

전자부품연구원 고주파재료센터

LTCC (Low Temperature Co-fired Ceramic)를 이용한 세라믹 모듈에는 일반적으로 특정 유전율을 갖는 한 종류의 재료가 사용되게 된다 그러나 VCO, PAM 등의 모듈에서 두 가지 이상의 유전율을 적용할 경우 그 전기적 특성을 향상시킬 수 있는 설계가 가능하게 된다 스트립라인 구조의 경우 유전율이 작을수록 높은 특성 임피던스 값을 갖기 때문에 특정 주파수의 신호를 blocking 하기에 적합하게 되는 반면 내장형 캐패시터의 경우 유전율이 작을수록 같은 용량을 구현하기 위해 넓은 면적이 요구되기 때문에 모듈의 크기를 소형화하기 어렵게 된다 본 연구에서는 세라믹 VCO (Voltage Controlled Oscillator)를 구현함에 있어서 유전율이 다른 두 가지 재료를 적용하여 그 특성을 최적화하고 크기를 소형화하였다 또 이 과정에서 유전율이 다른 두 재료가 동시 소성될 때의 수축 거동을 정량화하여 정확한 모듈 설계가 이루어 질 수 있도록 하였다.