

저온 합성 NiZn계 페라이트의 미세구조 및 자기 특성

Microstructures and Magnetic Properties of NiZn Ferrites
Synthesized at a Low Temperature남중희, 민병기, 김민상, 김효태, 최병현, 정상진
요업기술원

이 연구에서는 고분자 복합체 제조를 위한 NiZn계 페라이트 나노 분말을 합성하기 위하여 Sol-gel method를 이용하였으며, 300°C 이하의 저온에서 단일상의 NiZn 및 NiZnCu 페라이트 분말을 제조하였다. XRD 분석 결과 모든 조성의 분말이 단일상의 spinel 구조임을 확인하였다. 또한, Nelson-riley 함수를 사용하여 격자 상수(a_0)를 구한 결과, Zn 이온의 치환량이 증가함에 따라 $a_0=8.339$ 에서 8.427 \AA 로 증가하는 경향을 보였는데, 이는 Vegard 법칙을 잘 만족하는 결과임을 알 수 있었다. FE-SEM image로부터 관찰한 결과, NiZn계 페라이트 나노 분말의 입자 크기는 50 nm 이하로 분포함을 알 수 있었으나 응집체 구조를 하고 있었으며, 이에 대해 반응 조건 및 첨가제 등을 변화시켜 분산시키는 연구가 진행중이다. 특히 NiZn 페라이트에 Cu를 치환한 $\text{Ni}_{10}\text{Zn}_6\text{Cu}_2\text{Fe}_2\text{O}_4$ 의 경우에는 입자 크기가 20 nm 정도였으나 부분적으로 방향성을 가진 응집체 구조를 나타내었으며, 입자의 크기 분포는 상대적으로 균일함을 알 수 있었다.

VSM 측정 결과 Ni 페라이트에 비자성 이온인 Zn^{2+} 나 Cu^{2+} 의 치환량이 일정량 이상 증가할수록 보자력과 포화자화의 값은 작아지는 일반적인 결과와 거의 일치하였으며, 이 연구에서의 저온 합성 공정에 의한 방법으로 제조된 NiZn계 페라이트가 스피넬 구조를 잘 형성하고 있는 것이라고 판단된다.

SHS 공정에 의한 이규화 몰리브덴 (MoSi_2)계 다공성 발열 재료 합성Synthesis of Porous MoSi_2 Material Fabricated by SHS Process송인혁, 윤중열, 김해두
한국기계연구원 재료연구부

SHS(Self-propagating High Temperature Synthesis) 공정은 화학반응 시 발생하는 발열을 이용하여 화합물을 합성하는 기술로서 탄화물, 질화물, 산화물 등을 합성할 수 있으며, 외부에서 추가적인 에너지의 공급 없이 경제적으로 제조할 수 있는 방법이다.

기존의 연구에서는 급격한 SHS 반응에 의해 형성된 기공을 억제하기 위한 많은 연구가 주로 이루어졌으나, 본 연구에서는 SHS 반응시 형성되는 기공을 조절하고 배양함으로써 다공질 재료로서 효용 가치를 증대시키고자 하였다. 특히, 본 연구에서는 Mo 분말과 Si 분말을 혼합하여 예열 및 Si 조성 변수 등을 조절함으로써 이규화 몰리브덴(MoSi_2)계 다공성 발열 재료를 제조하고자 하였다. 이때 원료 Mo 분말 입자의 크기 변화를 통하여 기공의 크기를 조절하였으며, 다공질 재료의 기공크기 경사화를 통하여 필터로서의 분진 보유 능력(dirt holding capacity)을 증진시키고자 하였다. 기공의 형성 거동을 체계적으로 규명하기 위하여 combustion-wave arresting 기법을 사용하였다.