

열처리 조건의 변화가 Nd-Fe-B 폐자석분말의 자기특성에 미치는 영향

선문대학교 전자재료공학과 이대훈*, 장태석
자화전자 연구소 김승호, 김동환, 남궁석

Effect of annealing conditions on the magnetic properties of Nd-Fe-B scrap powder

Dept. of Electronic Materials Eng., Sunmoon Univ., Dae Hoon Lee*, Taesuk Jang
Jahwa Electronics Co., Ltd., A.S. Kim, D.H. Kim, S. Namgung

산업과 문명이 발달함에 따라 각종 자동차 및 성능 향상을 위한 핵심 부품으로 많은 Nd-Fe-B 소결자석들이 생산되고 있다. 그러나 이들의 폐기물도 해가 갈수록 늘어나 심각한 환경오염 문제로 대두되고 있으며, 이에 따라 이들을 수거하여 재활용할 수 있는 방법들이 다각도로 강구되고 있다. 만약 폐기된 각종 산업 및 생활용품 등에 들어 있는 Nd-Fe-B 소결자석들을 수거하여 고품질의 수지자석으로 전환할 수 있다면, 폐기물에 의한 환경오염 문제 해결은 물론 폐기물이 고부가가치 제품으로 전환됨에 따라 기업의 기술발전과 상품 경쟁력 확보에도 크게 기여할 것이다. 본 연구에서는 Nd-Fe-B 폐소결자석의 재활용을 위한 연구의 일환으로, 열처리 조건의 변화에 따라 다양하게 변화하는 폐자석 분말의 자기특성을 조사함으로써, 폐기된 Nd-Fe-B 소결자석을 고품질 수지자석 제조용 분말로 재활용할 수 있는 가능성을 타진하고자 하였다.

분쇄된 Nd-Fe-B 소결자석 분말을 입도별로 선별한 후, 800 ~ 1100 °C의 온도에서 진공 열처리한 결과, 열처리전 분말에 비해 비약적으로 자기특성이 향상되었다. 보자력의 경우, 열처리 온도가 증가함에 따라 분말입도에 관계없이 계속 증가하였으며, 잔류자화값과 최대에너지값은 분말 입도별로 혹은 열처리 온도에 따라 다양하게 변화하였다. 1000 °C에서 30 ~ 120 분간 열처리할 경우, 열처리전 분말에 비해 약 700 % 상승한 6 ~ 7 kOe의 보자력을 나타냈으며, 폐 Nd-Fe-B 자석의 분쇄시에 가장 많은 분율로 수거되는 분말의 입도가 75 μm 이하임을 고려했을 때, 열처리 유지시간은 2 시간 정도로 하는 것이 적당하였다. 이와 함께 승온 및 냉각속도도 자기특성에 영향을 미치는 것을 확인하였다. 본 발표에서는 이와 같이 열처리 공정 변수가 자기특성에 미치는 영향과 자기특성 회복의 원인에 대해서 구체적으로 다루고자 한다.