

D.C. 모터용 고특성 Sr-Ferrite 개발(II)

포항산업과학연구원 전자기연구팀 조태식*, 최승덕, 양충진
 영남대학교 대학원 전자공학과 김효준, 남효덕

Development of High Performance Sr-Ferrite for D.C. Motor(II)

RIST Electromagnetic Materials Lab. T.S.Cho*, S.D.Choi and C.J.Yang
 Yeoungnam Univ. Dept. of Electronic Eng. H.J.Kim, and H.D.Nam

1. 서론

국내 hard ferrite업체는 중국산의 저가공세로 인하여 스피카용등 중저급 제품에서 경쟁력을 상실하고 있으며, 모터용 제품에서는 일본에 의한 기술장벽으로 인해 매우 어려운 상황에 직면해 있다. 그러므로 국내 hard ferrite업체는 일본이 독점하고 있는 고부가가치의 고급 모터용 Sr-ferrite시장으로의 적극적인 진출이 불가피하며, 이를 위해서는 생산성향상과 더불어 D.C. 모터용 고특성 Sr-ferrite를 제조하는 기술개발이 시급하게 필요하다.

본 연구에서는 중기거점과제의 일환으로 1차년도의 hard ferrite용 국산 산화철분말 특성과 하소특성에 관한 기초적인 연구결과를 토대로, 잔류자속밀도 (Br) 4300 G, 고유보자력(iHc) 3300 Oe를 발현하는 Sr-ferrite의 개발에 중요한 역할을 하는 하소분말의 특성향상에 관하여 주로 연구하였다. Sr-ferrite 하소분말의 자기특성은 산화철종류, 몰비, 하소온도, 혼합조건 등의 적절한 선정을 통하여 향상시키고자 하였다.

2. 실험방법

산화철과 SrCO₃는 현재 공업적으로 사용되고 있는 hard ferrite용 원료를 사용하였다. 수분이 건조된 산화철 분말과 SrCO₃ 분말은 실험하고자 하는 몰비로 칭량하여 물과 함께 43 wt.%의 원료농도로 ball-mill에서 습식으로 혼합되었다. 사용한 Ball Mill steel jar의 크기는 150 ϕ ×150L이었다. 슬러리상태의 혼합물은 건조로에서 150°C/24시간동안 건조하여 60mesh로 체질하였다. 하소공정은 box형 batch로(kanthal-A 발열체)에서 알루미늄 도가니를 사용하여 하소온도에서 1시간동안 공기중에서 주로 수행되었다.

Sr-ferrite 하소분말의 자기특성은 반자장계수가 0.109인 실린더형 아크릴통에 하소분말을 충전하여, VSM(TOEI사, VSM-5)을 사용하여 최대자장 16 kOe를 인가하여 측정하였다. 소결체의 자기특성은 B-H tracer(Magnet Physics사)을 사용하여 최대자장 15 kOe를 인가하여 측정하였다. 산화철분말, 하소된 자성분말의 입자형상과 미세조직은 SEM을 이용하여 관찰하였다.

3. 실험결과 및 고찰

산화철은 염산폐액의 정제방법에 따라 Sr-ferrite 하소분말의 자기특성에 매우 큰 영향을 주었으며, D.C. 모터용 고틍성 Sr-ferrite 개발에 적합한 산화철은 전기집진기에서 얻어지는 유동배소법 산화철이었다. Sr-ferrite 하소분말의 자기특성을 향상시키기 위해서는 평균입도가 작은 산화철분말의 적절한 해쇄 및 SrCO₃와의 균일한 혼합이 중요하였다. 5.6M-6.0M 범위에서 Sr-ferrite 하소특성에 대한 물비영향을 분석한 결과, 물비가 낮은 5.6M에서 포화자화값과 잔류자속밀도가 향상되었으며 물비가 높은 6.0M에서 고유보자력이 향상되었다. 최고의 Sr-ferrite 하소분말의 자기특성은 포항2냉연(EP) 산화철, 5.60M, 1200℃/1시간, 하소조제 SiO₂ 0.30wt.%등의 하소조건에서 발현되었다. 제조된 Sr-ferrite 하소분말의 자기특성은 포화자화값이 이론값인 74 emu/g에 근접한 약 70 emu/g이었고 고유보자력이 4020 Oe를 나타내었다. 개발된 D.C. 모터용 Sr-ferrite 소결체의 자기특성은 잔류자속밀도 4330 G, 고유보자력 3325 Oe, 최대자기에너지적 4.55 MGOe인 높은 특성을 나타내었다.

4. 참고문헌

- ① H.Taguch, F.Hirata, T.Takeishi and T.Mori, ICF6, Tokyo and Kyoto, Japan, pp. 1118-1121(1992)
- ② S.Ram and J.C.Joubert; J.Magn.Magn.Mater. 99, 133(1991)
- ③ H.Taguchi, T.Takeishi, K.Suwa, K.Masuzawa and Y.Minachi; ICF6, Bordeaux(1996)