

4극 이방성 플라스틱자석의 제조

The Fabrication of 4 Poles Anisotropic Plastic Magnets

정왕일*	명지대학교 전자공학과
진성빈	명지대학교 전자공학과
문현욱	동원공업전문대학 전자과
신용진	명지대학교 전자공학과

Wang-Il Jeong*	Dept. of Electronic Engineering, Myong Ji University.
Sung-Bin Jin	Dept. of Electronic Engineering, Myong Ji University.
Hyun-Wook Moon	Dept. of Electronic Engineering, Dong Won College.
Yong-Jin Shin	Dept. of Electronic Engineering, Myong Ji University.

ABSTRACT

This paper deals with the fabrication of 4 poles anisotropic Sr-ferrite plastic magnets.

After Polyamide6 and polyamide12 are kneaded respectively with Sr-ferrite powder, silane coupling and calcium stearate of 1-wt% are added for coating and pelleting.

The pelleted specimen are injection-moulded under the magnetic field using 4 poles mould.

For 4 poles anisotropic Sr-ferrite plastic magnets with polyamide6 as a binder, the surface magnetic flux density distribution is +943.8~-943.8kG and the deviation is 5.2%, where as with polyamide12, the distribution is +1040.9~-1040.9kG and the deviation is 5.4%.

It shows that both of the magnet distributions are stable.

As the results of the experiments, we find 4 poles anisotropic Sr-ferrite magnets have good properties as the materials appropriate for manufacturing magnet type synchronous motors.

1. 서론

플라스틱자석은 제조 공정상의 어려움 때문에 그 연구가 활발하지 못하였다. 특히 다극자석에 대한 제조기술은 극히 일부에 국한되어 있다. 본 연구에서는 이와 같은 점에 관심을 가지고 4극 자석의 금형을 설계하여, 4극 이방성 Sr-페라이트-플라스틱자석을 제조하였으며, 4극 플라스틱자석의 회전성에 따른 표면자속밀도를 측정하고, 회전기기소재로서의 응용성을 조사하였다.

2. 실험

시료자석의 조성은 폴리아미드6를 사용한 플라스틱자석의 경우 Sr-페라이트분말의 함량을 85wt%, 폴리아미드12를 사용한 경우 그 함량을 89wt%로 하였다. 그리고, 시편은 Sr-페라이트분말, 폴리아미드6, 12 및 실란커플링 1wt%와 스테아린산윤활제 등을 사용하여 정해진 제조공정에 따라 플라스틱자석을 제조하였다.

한편, X-선회절분석장치를 사용하여 4극 이방성 Sr-페라이트-플라스틱자석의 배향특성

을 분석하였다. X·선회절분석시의 표적은 Cu이었으며, 출력은 35kV, 30mA, 주사범위는 0°~70° 이었다.

자성분말의 배향성은 X·선회절 분석결과로부터 구하였다.

다극자석의 회전특성은 자속분석기(Ja-Hwa Maganalyzer 2.0)를 이용하여 다극자석을 360° 회전시키면서 표면자속밀도의 연속분포를 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

실험결과 이방화된 4극 Sr페라이트·플라스틱자석의 표면자속밀도는 평균+943.8G~-943.8G의 범위에서 주기적(sin파)으로 변하였다. 표면자속밀도는 자극경계(양극의 중간)에서는 0G로 최소이었으며, 자극의 위치로 갈수록 증가하여 최대 1038.4G이었다. 그리고, 요크코어를 삽입하지 않은 경우의 표면자속밀도는 평균 897.8G, 편차 31.5%로서 4개의 극간 편차가 심하였으나, 요크코어를 삽입한 경우의 표면자속밀도의 평균 943.8G, 편차 5.2%로서, 안정된 표면자속밀도의 분포를 나타내었다. 이것은 4개의 자극간에 Sr페라이트분말의 배향이 고루 이루어져 있기 때문인 것으로 생각된다.

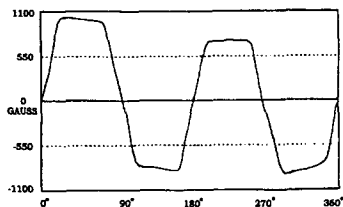


Fig.1. Surface flux density distribution of 4 poles anisotropic Sr-ferrite plastic magnet(polyamide6).

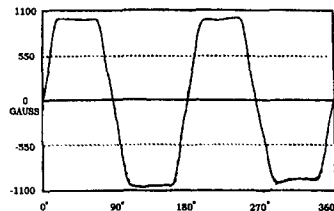


Fig.2. Surface flux density distribution of 4 poles anisotropic Sr-ferrite plastic magnet(yoke core).

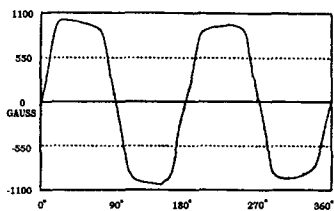


Fig.3. Surface flux density distribution of 4 poles anisotropic Sr-ferrite plastic magnet(polyamide12).

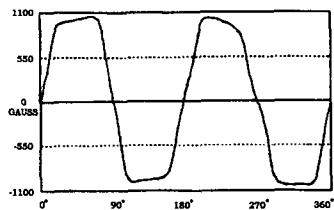


Fig.4. Surface flux density distribution of 4 poles anisotropic Sr-ferrite plastic magnet(yoke core).

한편, 그림에서 알 수 있는 바와 같이, 폴리아미드12를 사용한 4극 이방성 Sr페라이트·플라스틱자석은 폴리아미드6을 사용한 경우보다 자극간 표면자속밀도가 안정되어 있으며, 평균 +1040.9G~-1040.9G범위에서 정현적으로 변하였다. Sr페라이트분말의 배향성은 경계위치에서 배향도 41%이었으며, 자극위치로 갈수록 증가하였다. 또, 요크를 삽입하지 않은 경우의 표면자속밀도는 평균 1004.1G와 편차 8.7%이었으나, 요크를 삽입

한 경우의 표면자속밀도는 평균 1040.9G와 편차 5.4%로서, 폴리아미드6을 사용한 4극 이방성 Sr페라이트·플라스틱자석보다 안정된 특성을 나타내었다. 따라서, 본 연구에서 얻은 4극 이방성 Sr페라이트·플라스틱자석의 특성은 자석식 동기전동기에 사용될 수 있는 특성을 갖고 있음을 확인하였다.

4. 결 론

이상과 같이, 본 연구를 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 4극 이방성 Sr페라이트·플라스틱자석의 배향도는 86%이었다.
- 2) 폴리아미드6를 바인더로 사용한 경우의 표면자속밀도의 분포는 +943.8G~-943.8G로서 편차 5.2%이었으며, 폴리아미드12를 사용한 경우의 표면자속밀도의 분포는 +1040.9kG~-1040.9kG로서 편차 5.4%의 안정된 4극 이방성 Sr페라이트·플라스틱자석임을 확인하였다.

참고문헌

- 1) 荒木茂生, 奥谷克伸 : “フェライト(2)-フェライト工業の現状”, 日本應用氣學會誌, 3(1), 20 (1984)
- 2) A Goldman : “Understanding ferrites”, Cer. Bulletin, 63(4), 582 (1984)
- 3) 鳥居道實 : “フェライト・グリーンシートの應用”, 日本應用磁氣學會誌, 6(3), 191 (1984)
- 4) 小鳥 浩 : “フェライト磁石”, 日本金屬學會會報, 24(9), 699 (1985)
- 5) 鳥居道實 : “フェライトシート磁石”, エレクトロニク・セラミックス, '85.12, 磁性材料特集, p27 (1985)
- 6) 一ノ瀬昇 : “磁石材料の新展開”, 工業調査會, 154 (1988)
- 7) Tokin : “永久磁石”, 東北金屬(株), 14 (1989)
- 8) M.Hamano : “Overview Of Bonded Magnets In Japan”, ICF 6, Tokyo and Kyoto, Japan (1992)