

히스테리시스 특성이 고려된 수직자기기록장치의 재생특성 수치해석

서울대학교	박 관 수 *
서울대학교	이 향 범
서울대학교	한 송 엽
단국대학교	이 기 식
한국과학기술원	이 택 동

Numerical Analysis of Reproducing Characteristics of Perpendicular Magnetic Recording System including Hysteresis Characteristics

Seoul National University	G.S. PARK *
Seoul National University	H.B. LEE
Seoul National University	S.Y. HAHN
Dankook University	K.S. LEE
Korea Institute of Science and Technology	T.D. LEE

1. 서 론

자기 기록장치는 히스테리시스 특성을 갖는 기록매체가 자기헤드에서 발생하는 자장에 의해 자화됨으로써 정보가 기록되고, 기록된 매체에서 발생하는 자장이 자기헤드를 여기 시킴으로써 정보가 재생된다. 따라서 기록밀도를 높이기 위해서는 기록매체 및 기록헤드의 자기적 성질을 향상시키는 것 뿐 만아니라 히스테리시스 특성이 고려된 전체 시스템의 자장해석이 필요하다.

본 논문에서는 Preisach 모델을 이용하여 히스테리시스특성이 고려된 유한요소법 (Finite Element Method) 으로 풀형헤드와 2층매체로 구성된 수직자기 기록장치의 기록 및 재생특성을 해석하였다.

2. Preisach 모델

자성체의 히스테리시스 특성을 수치모사하기 위한 방법중 Preisach 모델은 입력의 변천과정을 기억시켜 처리하는 방법으로 임의의 입력에 대한 마이너루프의 해석이 가장 용이한 수단으로 간주되고 있다. Preisach 모델은 먼저 자성체의 자화량 회귀곡선으로 부터 단위자기입자들의 밀도 분포를 구한다음, 이것을 적분하여 구하고자하는 자화량을 계산해 내게 된다.

$$f(t) = \iint D(U_r, U_1) \cdot r u(t) \cdot du_r \cdot du_1 \quad (1)$$

3. 재생과정

기록된 매체는 자장을 발생하고 있는데, 자기헤드가 그 위를 지나가게 될 경우 헤드에는 전압이 유기된다.

$$e = - \frac{d\Phi}{dt} = - \frac{d}{dt} \int \vec{B} \cdot d\vec{s} \quad (2)$$

그림 1과 같이 자화량이 기록된 매체를 헤드가 움직여가면서 식(2)에서와 같이 유기되는 전압을 구하면 그림 2와 같이 된다.

정보를 기록할때의 전류값을 달리하면서 그림 2와 같은 전압의 최고치를 그리면 그림 3과 같은 포화곡선이 얻어진다.

4. 결론

Preisach 모델과 유한요소법을 이용하여 자기기록시스템의 기록 및 재생과정을 수치해석할 수 있음을 보였다. 본 방법을 이용하면 자기헤드, 기록매체의 자기적성질 또는 형상, 구성방법등이 기록밀도의 증가에 미치는 영향을 해석할 수 있다.

5. 참고문헌

- (1) K.Sueoka, F.Sai and K.G.Ashar, "2-Dimensional Observation of Recorded Magnetization Transitions in Perpendicular Recording", IEEE Trans on Mag. vol, MAG-25, no.5, pp 4162-4164 (1989)
- (2) I.D.Mayergoz, "Mathematical Models of Hysteresis", IEEE Trans. on Mag., vol. MAG-22, no.5, pp 603-608 (1986)
- (3) Y.Nakamura and I.Tagawa, "An Analysis of Perpendicular Magnetic Recording using a Newly-Developed 2D-FEM Combined with a Medium Magnetization Model", IEEE Trans. on Mag., vol. MAG25, no.5 (1989)

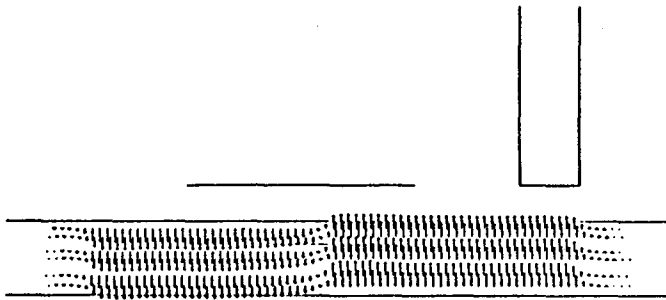


Fig.1. Isolated transition of recorded magnetization

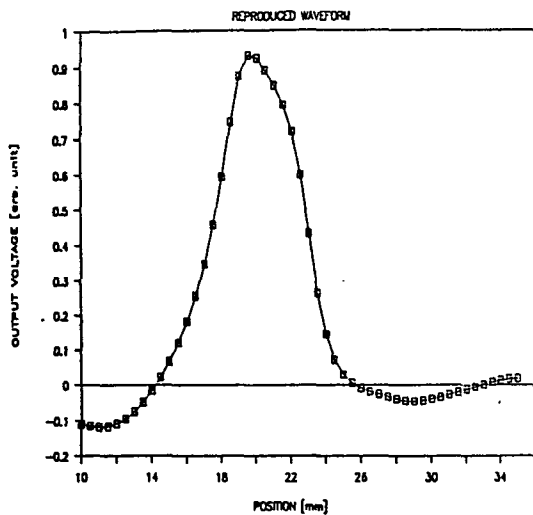


Fig.2. Wave form of induced voltage

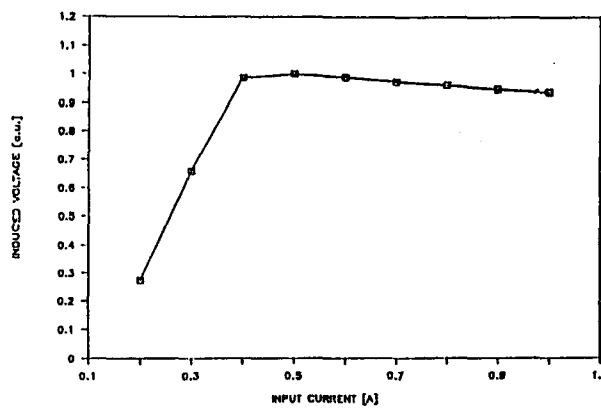


Fig.3. Saturation of induced voltage according to variation of recording current