

A3

HDD용 박막 자기유도 헤드의 기록/재생 특성해석

김용수**°, 박노열**, 서정교*, 조순철*

** 삼성종합기술원 정밀기계연구실, * 송실대학교 전자공학과

An Analysis of Read/Write Characteristics of Inductance Thin Film Head for HDD

Y. S. Kim**°, N. Y. Park**, J. Seo*, S. Jo*

** Samsung Advanced Institute of Technology, * Soong Sil University

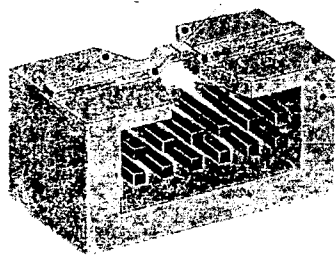
1. 서론

헤드의 선형기록밀도 및 스피들모터의 회전수가 높아지고 HDD의 데이터 전송속도가 커짐에 따라, 헤드의 기록/재생 주파수가 점차 증가하고 있다. 기록전류의 주파수가 높아짐에 따라 박막헤드의 요크내에서의 와류가 상대적으로 증가하게 되어 손실에 의한 기록자장의 감소 및 위상지연이 발생하게 된다. 따라서 헤드 요크에서 발생하는 와류에 의한 손실을 고려한 주파수 특성을 해석하였고, 현재 개발중인 기록전류 주파수가 100MHz 에서의 위상지연을 해석하여 전류구동장치에서 보상할 수 있도록 하였다.

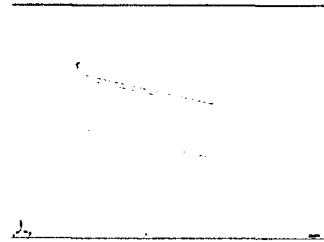
2. 특성해석

본 연구에서는 Maxwell Field Simulator를 사용하였으며 컴퓨터시스템의 한도내에서 해석의 정확도를 높이기위해 대칭경계조건을 이용하여 헤드를 4등분하여 모델링하였다. 본논문에서 사용한 헤드는 삼성전자 HDD에 사용되는 SILMAG사의 헤드를 모델로 하였다.

그림 1(a)는 본 논문에서 해석한 SILMAG 헤드의 모형이며 그림 1(b)는 4등분하여 모델링한 헤드이다.



(a)



(b)

그림 1 시뮬레이션에 사용된 SILMAG 헤드

2.1 와류해석 이론

$$\nabla \times \frac{1}{\mu_r} (\nabla \times \mathbf{A}) = (\sigma + j\omega\epsilon_r)(-j\omega\mathbf{A} - \phi)$$

2.2 해석방법 및 결과

본연구에서는 프랑스의 Silmag사의 헤드를 사용하였으며, 트랙 폭은 $3.5 \mu\text{m}$ 이고, 요크의 비선형 특성은 그림 2와 같다. 와류해석은 입력전류의 주파수를 해석주파수로 하였고, 와류는 요크(IPP, SPP, Concentrator, Pillar)모두에 유기된다고 보았으며, 도전율은 5.6×10^6 으로 보았다(Silmag사 제공).

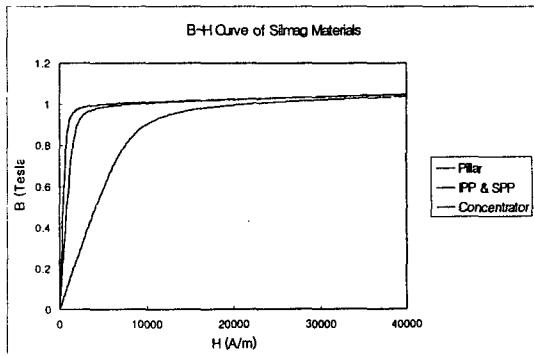


그림 2 재질의 비선형특성

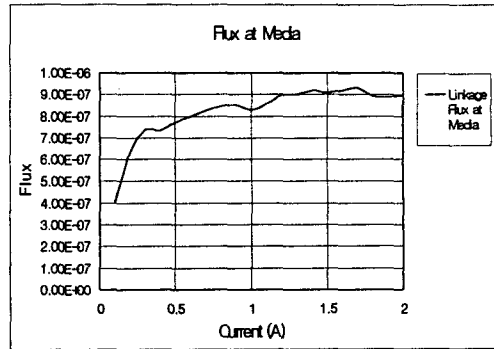


그림 3 비선형 가률특성

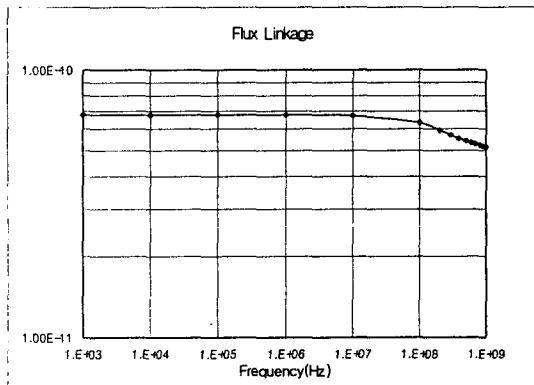


그림 4. 주파수 특성

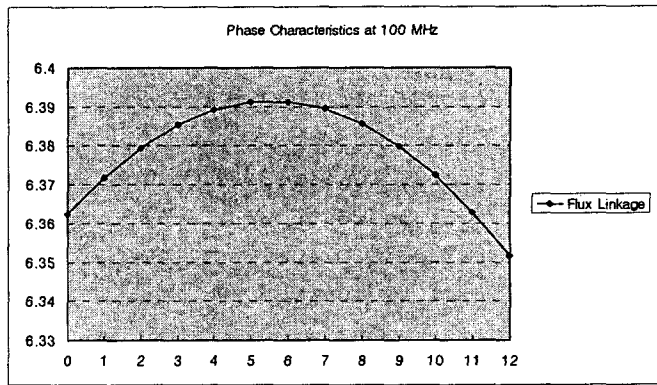


그림 5 위상특성

3. 결론

- (1) 해석모델링(Dummy Box, 4분할)을 통해 해석정확도를 높였다.
- (2) 비선형해석을 통한 헤드의 기록전류를 결정하는 근거를 마련했다.
- (3) 와류해석을 통하여 헤드의 기록자장의 변화를 해석 할 수 있었다.
- (4) 와류에 의한 헤드의 위상지연특성을 해석하여 앞선 보상전류로 와류의 영향을 보완할 수 있도록 하였다.

참고문헌

1. 한은실, "유한요소법을 이용한 자기헤드 재생 특성 해석", 숭실대학교 박사학위 논문, 1995
2. Maxwell Field Simulator User's Reference, ANSOFT
3. 박경원, "Beveled 자기박막 유도 헤드의 특성연구", 숭실대학교 석사학위논문, 1995