

Beveled 자기 유도 박막 헤드의 재생 특성 해석

승실대학교

박경원*, 조순철

AN ANALYSIS OF REPRODUCE CHARACTERISTICS OF BEVELED MAGNETIC INDUCTIVE THIN FILM HEAD

Soong Sil University

K. Park*, S. Jo

1. 서론

아래 폴 (lower pole) 과 위 폴 (upper pole) 의 폭이 같도록 한 beveled 헤드가 아래 폴이 위 폴보다 넓은 일반적인 헤드보다 가장자리 자장이 감소하여 기록 트랙 폭이 감소되어 트랙 밀도를 증가시킬 수 있다. Beveled 헤드와 일반적인 헤드의 재생 전압을 주파수에 따라 구하여 비교하였다.

2. 특성 해석 방법

본 논문에 사용된 시뮬레이션 조건은 다음과 같다. 그림 1. (a) 는 일반적인 헤드의 폴 부근의 구조로 아래 폴의 폭이 $7.5 \mu\text{m}$, 위 폴의 폭이 $6 \mu\text{m}$, 두께는 아래 폴, 위 폴 모두 $3.5 \mu\text{m}$, 공극의 길이는 $0.25 \mu\text{m}$ 이고, 그림 1. (b) 는 Beveled 헤드의 폴 부근의 구조로 아래 폴이 $7.5 \mu\text{m}$, 위폴이 $6 \mu\text{m}$ 이지만 공극 근처에서 위 폴과 폭이 같도록 아래 폴을 경사지게 하여 만들었고, 위폴과 아래 폴의 두께는 $3.5 \mu\text{m}$ 으로 하였다[1]. 시뮬레이션에서는 주파수에 따라 헤드 재료의 상대 투자율을 넣어 가면서 유한 요소법 패키지인 Maxwell 3D를 이용하여 헤드 공극에서의 자장을 구하였다.

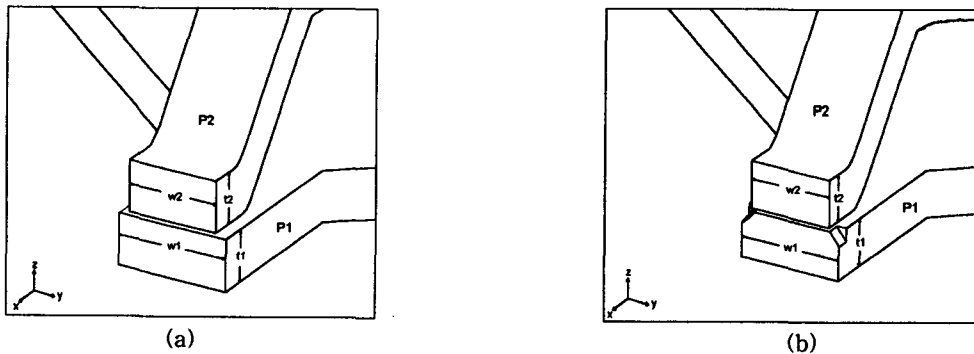


그림 1 시뮬레이션에 사용된 헤드구조

(P1 : 아래 폴, P2 : 위 폴, w1 : 아래 폴의 폭, w2 : 위폴의 폭, t1 : 아래폴의 폭, t2 : 위폴의 폭)

(a) 일반적인 박막 헤드의 폴 부근의 구조, (b) beveled 박막 헤드의 폴 부근의 구조

주파수에 따른 재생전압을 구하기 위하여 사용된 Co-based 디스크의 파라미터는 다음과 같다 : 잔류 자화 $M_r = 700 \text{ emu/cc}$, $S^* = 0.88$, 보자력 $H_c = 1800 \text{ Oe}$, 디스크의 두께는 $\delta = 400 \text{ \AA}$, 디스크와 헤드간의 속도 $V = 16.7 \text{ m/s}$, 트랙폭 $w = 6 \text{ \mu m}$, 전류 $i = 0.05 \text{ A}$. 자화 패턴은 arctangent 형태로 가정하였고, 가역 정리를 사용하여 출력전압을 구하였다[2].

3. 결과 및 검토

그림 2 는 beveled 헤드와 일반적인 헤드의 선형 기록 밀도 (linear recording density) 에 따른 재생 전압을 보여준다. 이것은 재생전압을 단위 트랙폭당, 단위 권선수당, 단위 속도당로 정규화시킨 값이다. 7.5 kFCI 에서 beveled 헤드는 82.2 nV 이고, 일반적인 헤드는 79.6 nV 로 실험치와 비슷하였다 [1]. 23 kFCI 까지 공극 부근에서 아래풀 과 위풀이 같도록 한 beveled 헤드가 재생전압이 거의 일정 하였고 일반적인 헤드에 비해 높은 값을 나타내는 것을 알 수 있다.

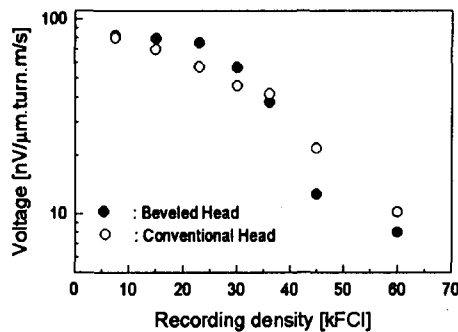


그림 2. 일반적인 헤드와 beveled 헤드의 기록 밀도 특성

4. 결론

헤드 자장 시뮬레이션과 가역 정리를 사용하여 beveled 헤드와 일반적인 헤드의 주파수에 따른 재생 전압을 구하였다. 7.5 kFCI 에서 일반적인 헤드와 beveled 헤드의 재생전압이 실험치와 비슷함을 확인할 수 있었고, 23 kFCI 까지 beveled 헤드의 재생전압이 거의 비슷하므로 하드디스크에 사용되는 헤드로 더 적합할 것으로 사료된다.

참고문헌

- [1] S. Batra, A. Torabi, M. Mallary, S. Ramaswamy and S. Marshall, "Performance evaluation of different pole geometries in thin film heads", IEEE Tran. on Mag., Vol. 30, No. 6, 1994, pp. 3876 ~ 3878.
- [2] 한은실, 조순철, "MIG 헤드의 가상 접에 의한 재생 전압 스펙트럼 Bump 의 컴퓨터 시뮬레이션", 한국 자기학회지 4권, 제 2 호, 1994, pp. 130-134