

수직 기록 방식의 HDD에서 Soft Magnetic Under Layer에 의한 기록 자계의 영향에 관한 연구

한국해양대학교 전기공학과 원 혁  
한국해양대학교 전기공학과 박관수\*

Research of Write Field Properties by Soft Magnetic Under Layer  
in HDD of Perpendicular Type Recording

Dept. Electrical Engineering, Korea Maritime University H. WON  
Dept. Electrical Engineering, Korea Maritime University G. S. PARK\*

1. 서 론

본 논문에서는 수직 기록방식에 적합한 Single Pole Tip Head(SPT Head)를 최적 디자인하여 매디아의 구성 형태에 따른 기록 필드의 특성을 분석하기 위해, 기존의 기록방식인 Single Layer 기록 매디아를 사용한 방식과 기존 방식에 SUL(Soft Magnetic Under Layer)를 한층 더한 Double Layer 방식을 비교 분석하였다.

2. 수직 기록용 Single Pole Tip Head의 디자인 최적화

본 논문에서는 Fig. 1에 나타난 것과 같은 SPT Head를 3차원 유한요소법을 이용하여 최적의 기록 필드 방생을 위한 최적화 디자인을 하였다. SPT Head의 최적화 디자인을 하기 위한 파라미터 들은 Table 1에 나타난 것과 같다. 이와 같은 디자인 파라미터들을 적용하여 최적화 디자인을 적용 하여 해석한 결과가 Fig 1에 나타나있다.

Table 1. Simulation Parameters

Type	Single Pole Head
Pole (W × H)	80nm×160nm
Pole Slope	35°
Pole Length	20 ~ 80 nm
Yoke Height	3000 ~ 10000 nm
Gap Size	200 ~ 1000 nm
Current	200mA

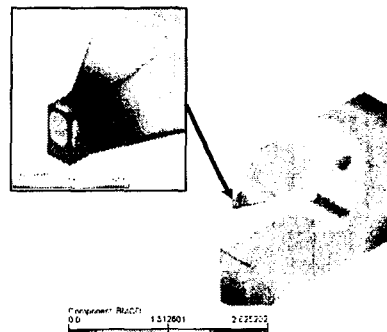


Fig 1. Simulation Result (B Field)

3. Single Layer 기록 방식과 Double Layer 기록 방식의 기록 필드 비교 분석

Single Layer를 사용하여 그 기록 필드의 특성을 분석한 결과 기록 매디아의 중간 지점에서의 최대 필드의 세기는 5613.98 Oe로 차세대 고밀도용 고보자력 매디아를 자화시키기에는 너무나 작은 크기이다. 또한 Write Pole과 Return Pole에서 발생한 필드 세기의 차이가 작아 기록 필드에 의해서 기록된 매디아가 Return 필드에 의해 지워지게 된다. 따라서 이를 해결하려면 기록 필드의 세기는 크게 하고 Return 필드는 작고 고르게 분포시켜야 한다. Fig 2와 Fig 3을 비교 분석하면 Double Layer를 사용하면 앞서 제시한 문제가 해결 된다는 것을 알 수 있다. 이와 같은 이유는 Fig 4에 나타난 것과 같이 발생한 기록 필드가 Single Layer에서는 비교적 많은 양의 필드가 매디아를 통과하지 않게 된다. 따라서 상대적으로 발생하는 기록 필드가 작아지게 된다. 또한 Return P

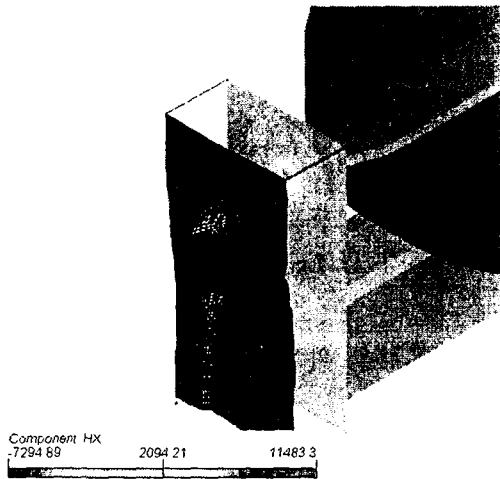


Fig 2. Recording Field Without SUL

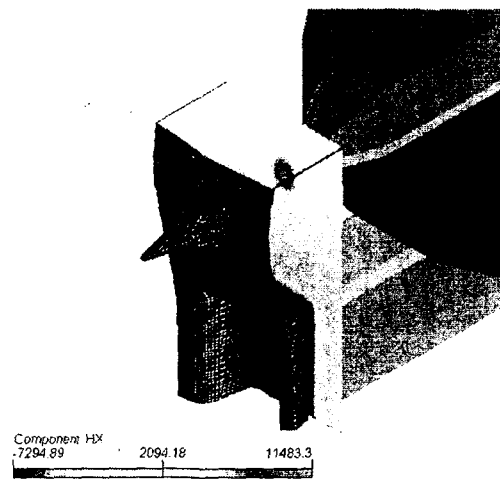


Fig 3. Recording Field With SUL

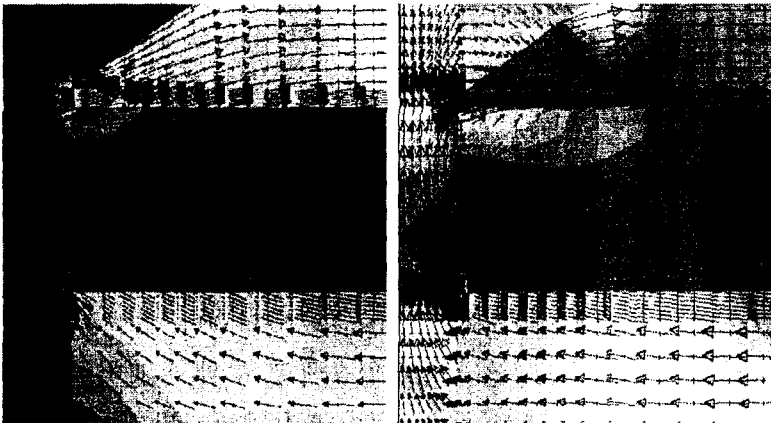


Fig 4. Recording Head Field of Single and Double Layer

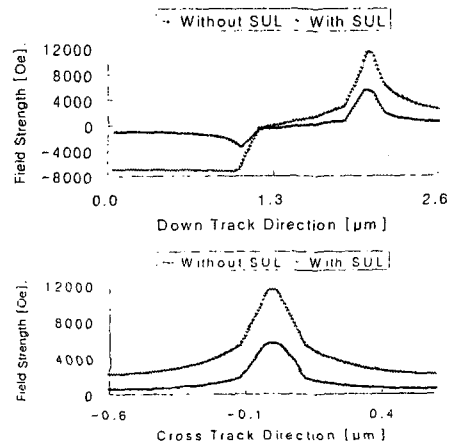


Fig 5. Comparison of Without SUL & With SUL

ole의 상단 양 끝에 필드가 밀집되어 Return Pole에서 발생하는 필드의 값이 커지게 된다. 하지만 SUL을 사용한 Double Layer 기록 방식에서는 대부분의 발생 기록 필드가 매디어를 지나게 되고 또한 Return Pole의 필드 분포도 고르게 되어 그 발생 비율이 작아지게 된다. 그 결과 Fig 5의 결과 비교에 나타난 것과 같이 기록 필드의 발생은 약 2배정도 커지고 Return Pole의 필드 분포도 고르게 발생되었음을 알 수 있다.

#### 4. 결 론

Single Layer를 사용하였을 경우 차세대 고보자력 매디어를 자화시키지 못하던 점과 Return Pole에서 발생되던 큰 폭의 Return Field들이 SUL을 사용하므로 인해서 모두 해결 되었다. 그 결과 Write Field의 세기는 2배 정도인 11483.3 Oe 정도가 되어 차세대 고보자력 매디어를 충분히 자화시킬 수 있는 크기로 증가하였고 또한 Return Pole에서 발생하는 Field의 분포도 고르게 분포되어 해결 되었다. 앞으로 헤드의 움직임에 의해 매디아에 발생하는 와전류에 대한 분석과 자기기록 시뮬레이션을 위해 Preisach Modeling과 Macro Magnetics Modeling을 적용하여 진행해 갈 것이다.

#### 5. 참고문헌

- [1] K.S. Kim, C.E. Lee, S.H. Lim, H. Won, G.S. Park, "고밀도 자기기록을 위한 자기헤드 설계", 한국 자기 학회 2001년도 추계 학술 대회 논문집, U2, October 2001.