

## 미안더형 아몰퍼스리본패턴의 고주파임피던스

## High frequency impedance of Meander type amorphous ribbon patterns

Kyungsung University  
Dong-A University  
Dong-A University  
Pukyeong National University  
Gyeongsang National University

K. H. Shin\*  
K. Park  
G. Sa-Gong  
Y. Kim  
J. Cho

## 1. 서론

연자성이 우수한 자성체에 있어서, 고주파임피던스의 자계의존성을 이용하는 자계센서(Magneto-Impedance sensor; MI sensor)는 플럭스게이트센서와 함께 상온에서 구동되는 자계센서 중 가장 높은 자계 감도와 분해능을 가지고 있을 뿐 아니라, 플럭스게이트센서를 포함한 여타의 자계센서에 비하여 구조가 간단하며 소형화가 용이하다는 장점을 가지고 있으므로 최근 많은 주목을 받고 있다<sup>1, 2</sup>. 특히, 휴대용 통신기기 등의 위치기반서비스(Location Base Service; LBS)를 실현하기 위한 전자나침반용 센서가 시급히 필요해짐에 따라 여타의 자계 센서들과 경쟁적으로 연구개발이 가속되고 있다. MI센서는 주로 연자성이 극도로 우수한 아몰퍼스자성체를 이용하여 구성할 수 있는데, 리본이나 와이어와 같은 벌크재료와 단층박막 혹은 다층박막을 이용하여 구성할 수 있다. 본 논문에서는, 아몰퍼스리본을 이용한 전자나침반용 자계센서를 개발하기 위한 일환으로써, 미안더형으로 제작된 아몰퍼스리본패턴의 고주파( $\sim 3\text{GHz}$ ) 임피던스를 평가한 결과를 발표하고자 한다.

## 2. 실험방법

센서패턴을 제작하기 위하여, 두께  $25\mu\text{m}$ 인 Co계 아몰퍼스리본(MetGlas2714)을 사용하였고, 진공 자계( $1\text{kOe}$ ) 중에서 열처리( $350\text{ }^\circ\text{C}$ )하여 리본의 폭방향이 자기용이축이 되도록 유도 자기이방성을 부여하였다. 열처리 후, 리본을 접착제를 사용하여 유리기판에 부착하고, 일반적인 리소그래피와 에칭공정을 통하여 폭  $500\mu\text{m}$ , 길이가  $10\text{mm}$ 인 4턴의 미안더가 되도록 에칭하였다. 제작한 센서는 네트워크 어널라이저와 헬름홀츠코일을 이용하여 반사법으로 임피던스를 측정하였다. 이 때, 임피던스의 측정주파수는  $300\text{kHz} \sim 3\text{GHz}$ 이었으며,  $0 \sim 60\text{Oe}$ 의 외부자계를 인가하면서 측정을 수행하였다.

## 3. 실험결과 및 고찰

그림 1은 제작한 센서패턴의 저항  $R$ , 리액턴스  $X$  그리고 임피던스  $Z$ 의 측정결과를 나타낸 것이다. 아몰퍼스리본의 폭방향으로 자기용이축을 형성하였고, 외부자계는 리본의 길이방향으로 인가하면서  $R$ ,  $X$  그리고  $Z$

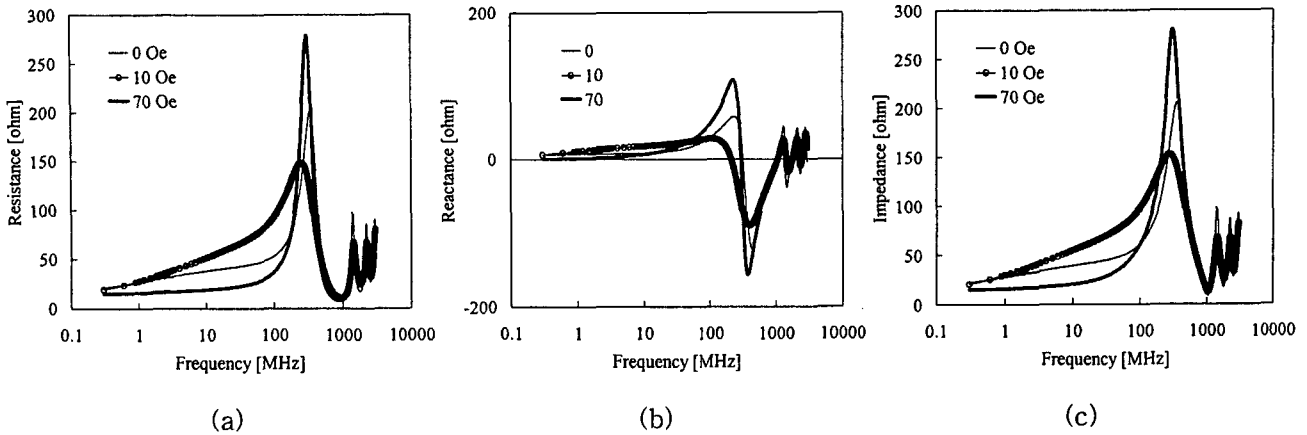


Fig. 1. Frequency dependency of (a); resistance, (b); reactance, and (c); impedance of the amorphous ribbon pattern.

의 주파수특성을 측정하였다. R, X, Z는 모두 약 10Oe부근의 인가자계에서 가장 큰 변화를 나타내었으며, 구동주파수가 증가할수록 높은 변화율을 나타내었다. 본 연구에서의 구동주파수(>300kHz)는 자기모멘트의 회전으로 인한 자화가 일어나는 영역으로 볼 수 있으므로, 이에 의존하는 표피효과가 나타난 결과라고 할 수 있다. R, X, Z는 모두 10MHz부근에서부터 큰 변화를 나타내었으며, 임피던스의 경우, 약 400%의 변화율을 나타내었다. R, X, Z의 주파수특성에서 나타나는 피크들은 패턴의 인덕턴스와 부유 캐패시턴스에 의해서 나타나는 공진에 의한 것으로 판단할 수 있다. 학술발표에서는 측정된 결과에 대한 정량적인 분석과 더불어 센서응용에 대한 실험결과를 보고할 예정이다.

#### 4. 참고문헌

- [1] K. Mohri, T. Kohzawa, K. Kawashima, H. Yoshida and L. V. Panina, J. Appl. Phys., 81(8), 4301(1997).
- [2] 김 영학, 신 광호, 전기전자재료, 14(5), 25(2000).