

자성체 유량 제어를 위한 마이크로 도선 특성

김정대^{1*}, 홍기민¹, 김철기²

¹충남대학교 물리학과

²충남대학교 나노공학부

센서에서 사용하는 마이크로미터 크기의 자성체, 즉 자성 비드를 센서까지 이동하기 위해서는 그 거동을 제어할 수 있는 기술이 필요하다. 이러한 마이크로 유량제어에는 다양한 방법이 연구되고 있지만 본 연구에서는 정전류에 의해 발생하는 자기장을 이용하는 방법을 조사하였다. 도선에 전류를 인가하면 도선 주위에 자기장이 발생하게 되고 자기장에 의해 자성 비드는 이동하게 된다.

본 연구에서는 마이크로미터 선폭의 도선에 전류를 인가하여 자기장을 발생시키고, 그 자기장을 이용하여 상용화 된 자성 비드를 배열하는 기법을 조사하였다. 마이크로 도선은 실리콘 웨이퍼 위에 노광 공정을 통해 폭 5-10 μm 의 도선 패턴을 형성하고, 그 패턴 내부에 크롬(10-20 nm)과 금(200-300 nm)을 순차적으로 진공 증착 하였다. 자기장에 의한 비드의 이동은 광학현미경으로 확인하였다.

전류의 크기 증가에 따라 비드의 이동 속도는 증가하나 주어진 마이크로 도선에 인가할 수 있는 전류의 양은 금속의 발열량에 제한을 받으며, 비드의 이동 속도는 전류 크기의 변화에 지수함수적으로 관련이 있음을 알 수 있었다.