

c-AFM 기술을 이용한 나노급 상변화 소자 특성 평가에 대한 연구

The study about phase phase change material at nano-scale using c-AFM method

홍성훈, 이현
Sung-Hoon Hong, Heon Lee
고려대학교 신소재공학과

Department of Materials Science and Engineering, Korea University

Abstract : In this study, nano-sized phase change materials were evaluated using nanoimprint lithography and c-AFM technique. The 200nm in diameter phase change nano-pillar device of GeSbTe, AgInSbTe, InSe, GeTe, GeSb were successfully fabricated using nanoimprint lithography. And the electrical properties of the phase change nano-pillar device were evaluated using c-AFM with pulse generator and voltage source.

Key Words : multi-level switching, stacked phase change material structure, phase change memory, nanoimprint lithography, conductive atomic force microscopy

1. 서 론

상변화 메모리는 낮은 동작 전압, 빠른 동작 속도, 높은 고집적성등을 가지는 가장 유력한 차세대 비휘발성 메모리이다. 상변화 메모리의 동작 원리는 전기적 펄스로 발생한 줄열에 의한 높은 저항을 가지는 비정질상과 낮은 저항을 가지는 결정질 상간의 가역적 상변화로, 현재는 GeSbTe 계열의 상변화 물질이 상변화 메모리용 소재로 주로 사용되고 있다. 하지만 차세대 고집적 상변화 메모리 및 multi-bit 동작을 위해서는 새로운 상변화 물질이 필요하며, 이를 나노크기에서 평가하기 위한 새로운 측정 방법도 필요하다. 본 연구에서는 나노임프린트 리소그래피 기술과 c-AFM 기술을 이용하여 다양한 상변화 물질을 나노 크기에서 측정하고 평가하였다.

2. 결과 및 토의

나노임프린트 공정을 통하여 하부전극층 위에 200nm급 nano-pillar형 상변화 물질을 제작할 수 있었다. 상변화 물질로는 GeSbTe, GeSb, AgInSbTe, GeTe InSe등을 사용하였고, lift-off 방법 또는 식각방법등을 통하여 하부전극층 위에 상변화 물질을 형성하였다. 이렇게 형성된 상변화 물질은 c-AFM 장비에 pulse generator와 voltage source를 연결하여 성공적으로 평가할 수 있었고, AgInSbTe 상변화 물질의 빠른 growth-dominated crystallization mechansim에 따른 동작 전압의 감소 및 적층형 상변화 물질에서 multi-bit 동작 가능성등을 평가할 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부와 한국산업기술재단의 전략기술인력양성사업으로 수행된 연구결과입니다.

참고 문헌

- [1] S. H. Hong, B. J. Bae and H. Lee, Nanotechnology 21 (2), 025703 (2010).
- [2] B. J. Bae, S. H. Hong, S. Y. Hwang, J. Y. Hwang, K. Y. Yang and H. Lee, Semicond Sci Tech 24 (7), 075016 (2009).

† 교신저자) 이현, e-mail: heonlee@korea.ac.kr, Tel:02-3290-3811
주소: 서울시 성북구 고려대학교 공학관 60