

Vanadium dioxide를 이용한 급변온도센서의 표면개선

신진욱¹, 송건화², 이영희¹, 조원주¹

¹광운대학교 전자재료공학과, ²티네스트

Vanadium oxide(VO_2)는 MIT(Metal Insulator Transition)의 특성을 가지는 물질로서 상전이 온도인 약 68°C 전후로 전기 저항성 변화의 특성 보인다. 이러한 전기적 특성변화는 VO_2 의 결정구조가 상전이 온도를 전후로 하여 monoclinic 구조에서 tetragonal metallic 구조로의 변화에 의한 것으로, 결정구조 변화에 수반된 V-O-V의 결합 특성의 변화에 의한 현상으로 알려져 있다. 이러한 VO_2 를 온도센서로 이용할 경우, 기존의 바이메탈 방식 및 공기팽창 방식의 온도센서와 달리 물질 자체의 특성을 이용하기 때문에 현재 추세에 맞추어 소형화 되고 있는 핸드헬드 PC 및 PDA 등의 내장되는 온도센서에 쉽게 적용이 가능하다. 본 실험에서는 VO_2 온도센서의 제작을 위하여 V_2O_5 에 CaO, SrO, Cr_2O_3 , La_2O_3 , TiO_2 등을 첨가하여 출발 물질인 V_2O_5 혼합체 제조하고, Al_2O_3 기판에 인쇄한 후에 열처리 공정을 통한 환원으로 VO_2 온도센서를 제작하여 전기적 특성을 분석하였다. 제조된 VO_2 는 사용되는 기판과의 접촉성이 약하고 외부 충격에 큰 손상을 입는 단점을 가지고 있는데, 이는 출발 물질인 V_2O_5 가 열처리를 통한 환원시에 발생하는 문제점으로서 VO_2 온도센서의 내구성에 큰 영향을 미친다. 이러한 내구성을 개선하기 위하여 Spin On Glass(SOG) 용액을 이용하여 표면처리를 하여 내구성 개선 실험을 하였다. 실험결과 VO_2 온도센서는 상전이 온도인 68°C 전후로 $10^6 \Omega$ 이상에서 $10^3 \Omega$ 이하로 10^3 이상의 전기 저항성 특성이 변화하는 것을 확인 할 수 있었다. 또한 SOG를 이용한 표면 처리 후 전기 저항성의 큰 변화 없이 내구성이 상당히 개선된 것을 확인 할 수 있었다.

감사의 글 : 본 실험은 중소기업청의 “산학협력실 지원사업을 통해 개발된 결과물임”.

Effect of annealing gas in MONOS capacitors with blocking oxide grown by radical oxidation process

H. D. Kim¹, H. M. An¹, Y. J. Seo¹, Y. Zhang¹, K. H. Nam², W. J. Cho² and T. G. Kim¹

¹Korea University, ²Kwangwoon University

Metal/Oxide/Silicon-Nitride/Oxide/Silicon (MONOS) structures have attracted a great deal of attention for the next-generation of flash memory applications, because of its advantages such as its film scalability, process simplicity, and power economy. However, this device has still suffered from a reliability problem such as the high leakage current, high interface trap and bulk charge caused by the native film properties of the blocking oxide layer or the interface traps between the silicon-nitride and blocking oxide layer. Therefore, in our earlier work, we proposed a high reliable oxide grown by radical oxidation and compared to that by CVD method as the blocking oxide layer of MONOS capacitors. In this work, we also investigate the effect of post-annealing gas on NBTI/PBTI, such as the flat band voltage shift, ΔV_{FB} , the interfacial trap density shift, ΔD_{it} , P/E characteristics, the data retention characteristics, and the gate leakage current characteristics of MONOS capacitors. As a result, the MONOS capacitors with the radical blocking oxide annealed $\text{N}_2\text{-H}_2$ ambient show better performance, in terms of the gate leakage current, memory window, program/erase speed and reliability, than those of the MONOS capacitors annealed other gases.