

## Atomic Layer Deposition of TaC gate electrode with TBTDET

조기희, 이시우<sup>†</sup>

포항공과대학교 화학공학과  
(srhee@postech.ac.kr<sup>†</sup>)

차세대 CMOS 공정에서 유전상수가 높은 게이트 절연막과 함께 게이트 전극이 관심을 끌고 있다. 게이트 전극은 전도도가 높아야 하고 p-MOS, n-MOS에 맞는 일함수를 가져야 하며 열적 특성이 안정해야 한다. 탄탈륨 계열 탄화물이나 질화물은 게이트 전극으로 관심을 끌고 있는 물질이며 이를 원자층 화학증착법으로 박막화 하는 공정이 관심을 끌고 있다. 원자층 화학공정에서는 전구체의 역할이 중요하며 이의 기상반응 메커니즘, 표면 반응 메커니즘을 제대로 이해해야 한다. 본 연구에서는 TBTDET (tert-butylimido tris-diethylamido tantalum) 전구체의 반응 메커니즘을 FTIR(Fourier Transform Infrared)을 이용해 진단하였다. 또한 수소, 암모니아, 메탄을 이용한 열화학 원자층 증착, 플라즈마 원자층 증착 공정을 수행하여 박막을 얻고 이들의 특성을 평가하였다. 각 공정에 따라 반응 메커니즘이 달라지고 박막의 조성이 달라지며 또한 박막의 물성도 달라진다. 특히 박막에 형성되는 TaC, TaN, Ta<sub>3</sub>N<sub>5</sub>, Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (증착 후 산소의 유입에 의해 형성됨) 등의 조성이 공정에 따라 달라지며 박막의 물성도 달라진다.

반응메커니즘의 연구를 통해 각 공정에서 어떠한 조성의 박막이 얻어지는 지를 규명하였고 박막의 밀도에 따라 산소유입량이 어떻게 달라지는 지를 규명하였다.

**Keywords:** 게이트 전극, 탄탈륨 카바이드, nano-CMOS

## High Quality Nickel Atomic Layer Deposition for Nanoscale Contact Applications

Woo-Hee Kim, Han-Bo-Ram Lee, Kwang Heo\*, Seunghun Hong\*, Hyungjun Kim<sup>†</sup>

Department of Materials Science and Engineering, POSTECH (Pohang University of Science and Technology);

\*Department of Physics and Astronomy, Seoul National University

(hyungjun@postech.ac.kr<sup>†</sup>)

Currently, metal silicides become increasingly more essential part as a contact material in complimentary metal-oxide-semiconductor (CMOS). Among various silicides, NiSi has several advantages such as low resistivity against narrow line width and low Si consumption. Generally, metal silicides are formed through physical vapor deposition (PVD) of metal film, followed by annealing. Nanoscale devices require formation of contact in the inside of deep contact holes, especially for memory device. However, PVD may suffer from poor conformality in deep contact holes. Therefore, Atomic layer deposition (ALD) can be a promising method since it can produce thin films with excellent conformality and atomic scale thickness controllability through the self-saturated surface reaction. In this study, Ni thin films were deposited by thermal ALD using bis(dimethylamino-2-methyl-2-butoxo)nickel [Ni(dmamb)<sub>2</sub>] as a precursor and NH<sub>3</sub> gas as a reactant. The Ni ALD produced pure metallic Ni films with low resistivity of 25 μΩcm. In addition, it showed the excellent conformality in nanoscale contact holes as well as on Si nanowires. Meanwhile, the Ni ALD was applied to area-selective ALD using octadecyltrichlorosilane (OTS) self-assembled monolayer as a blocking layer. Due to the differences of the nucleation on OTS modified surfaces toward ALD reaction, ALD Ni films were selectively deposited on un-coated OTS region, producing 3 μm-width Ni line patterns without expensive patterning process.

**Keywords:** Nickel, Atomic Layer Deposition, Area-Selective Atomic Layer Deposition