

## Modulated Pulsed Power를 이용한 Cr 박막의 증착과 특성 분석

민관식<sup>1,2</sup>, 송계범<sup>1</sup>, 윤주영<sup>1</sup>, 신용현<sup>1</sup>, 차덕준<sup>2</sup>, 황윤석<sup>3</sup>, 허운성<sup>3</sup>, 김진태<sup>1</sup>

<sup>1</sup>한국표준과학연구원, <sup>2</sup>군산대학교 물리학과, <sup>3</sup>(주)화인솔루션

반도체 공정에서는 사용하는 power source의 형태는 pulse-DC이다. Pulse-DC는 DC power에 비해 증착율이 좋고, 박막의 특성도 우수한 특성을 가진다. 이러한 장점에도 불구하고 pulse-DC나 DC power는 플라즈마 내 이온이 가지는 에너지가 크고, 이온화율도 낮다. 이러한 단점을 극복하기 위해 등장한 power source가 modulated pulsed power이다. Modulated pulsed power는 이온이 가지는 에너지가 DC power의 1/2 수준이며, 이온화율은 4배 이상 높은 특징을 가진다. 본 연구에서는 modulated pulsed power를 사용하여 Cr 박막을 Si wafer 위에 증착하여 박막의 특성을 관찰하였다. 연구에 사용된 power는 5 kV (800 V, 12.5 A), 20~120 KHz, 3 step까지 설정이 가능한 장비이며, base pressure  $1.5 \times 10^{-6}$  Torr에서 실험이 진행되었고, 실험에 사용된 불활성 기체는 Ar을 사용하였다.

**Keywords:** Modulated pulsed power, Cr, Sputter

## Plasma Impedance Monitoring with Real-time Cluster Analysis for RF Plasma Etching Endpoint Detection of Dielectric Layers

장해균<sup>1</sup>, 채희엽<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>성균관대학교 나노과학기술학과, <sup>2</sup>성균관대학교 화학공학부

Etching endpoint detection with plasma impedance monitoring (PIM) is demonstrated for small area dielectric layers inductive coupled plasma etching. The endpoint is determined by the impedance harmonic signals variation from the I-V monitoring system. Measuring plasma impedance has been examined as a relatively simple method of detecting variations in plasma and surface conditions without contamination at low cost. Cluster analysis algorithm is modified and applied to real-time endpoint detection for sensitivity enhancement in this work. For verification, the detected endpoint by PIM and real-time cluster analysis is compared with widely used optical emission spectroscopy (OES) signals. The proposed technique shows clear improvement of sensitivity with significant noise reduction when it is compared with OES signals. This technique is expected to be applied to various plasma monitoring applications including fault detections as well as end point detection.