

원자층 화학 증착 공정을 이용한 TiC_xN_y 박막의 공정 조건과 조성 변화에 따른 박막 특성 연구

조기희, 이시우*

포항공과대학교

(srhee@postech.ac.kr*)

본 연구에서는 CMOS 소자의 게이트 전극 및 여러 분야에서 이용되고 있는 Titanium nitride/carbide (TiC_xN_y)의 원자층 화학 증착 공정 영향 및 증착된 박막의 물성에 따른 특성이 평가되었다.

TiC_xN_y 박막은 낮은 비저항 및 미드갭의 일함수를 지녀 CMOS 소자의 게이트 전극으로 연구 및 활용되고 있다. 그러나 원자층 화학 증착 공정을 통하여 증착된 TiC_xN_y 박막은 때때로 대기 중에서 산소 유입이 일어나게 되며, 유입된 산소는 산화물을 형성하여 TiC_xN_y 박막의 비저항을 증가시키고 특성을 변화시킨다. 이런 산소 유입의 원인으로는 박막의 조성, 공격자점(vacancy), 결정성, 거칠기 등이 거론되고 있다. 특히 공격자점의 경우, 티타늄의 조성에 비해 질소, 탄소의 조성이 낮을 경우 공격자점이 발생하게 된다. 외부에서 유입된 산소는 공격자점에 더 쉽게 결합하며, 이에 따라 박막의 산소 유입이 증가하게 된다. 본 연구에서는 여러 원자층 화학 증착 공정을 비교하여 원자층 화학 증착 공정을 통해 증착된 TiC_xN_y 박막의 산소 유입 원인을 확인하고 이를 억제할 수 있는 방법을 제시하였다. 특히 메탄을 반응기체로서 이용한 원자층 화학 증착 공정의 경우, TiC_xN_y 박막의 산소 유입을 막음과 동시에 박막의 조성을 조절할 수 있었으며 이를 통하여 박막의 특성 또한 제어할 수 있음을 확인하였다.