

[22-T06]

Co_{1-x}-Ta_x/Si 시스템에서의 실리사이드 형성 반응 연구

김민주, 이덕형, 고대홍
연세대학교 세라믹공학과

실리콘과 금속의 화합물인 실리사이드는 저저항이 요구되는 CMOS 소자에의 응용에 널리 사용되어 오고 있다. 특히 디자인 룰의 감소에 따른 소자의 성능저하를 개선하기 위해서 소자의 기생저항을 최소화 할 필요가 있고, 이를 위해 실리사이드를 이용한 셀리사이드 공정이 적용되고 있다. 이러한 셀리사이드 공정의 재료로써 비저항이 낮은 CoSi₂(17~25 μΩcm)가 많이 연구되어 왔으나, 실리사이드 형성공정 후 추가적으로 가해지는 고온의 열처리에 따른 응집현상으로 인해 저항이 증가하는 문제점이 있다. 본 연구에서는 코발트 실리사이드의 열적 안정성을 위해 내열금속인 Ta를 선택하여 Ta의 함량을 0%, 3%, 8%, 14% 로 설정하여 Co-Ta alloy 박막으로부터 코발트 실리사이드 형성 반응에 대한 연구를 수행하였다.

단결정 실리콘 기판을 RCA방법으로 세정한 후 DC magnetron sputtering 방법을 이용하여 Co-Ta alloy 박막을 증착하였다. 박막 증착 후에 질소 분위기에서 금속가열장치를 이용하여 500℃에서 820℃까지의 온도범위로 열처리를 실시하였다. 코발트 단일 박막과 비교하여 열처리 온도가 증가함에 따라 Co-Ta alloy 박막의 경우 저저항의 CoSi₂상의 형성이 고온에서 이루어졌고, XRD분석에 의해 Ta이 8atomic% 첨가된 alloy 박막으로부터 형성된 코발트 실리사이드 박막이 (200)결정 배향을 갖는 강한 선택방위를 나타내었다.

Co 단일박막과 Co-Ta alloy 박막으로부터 형성된 코발트 실리사이드 박막의 열적 안정성을 연구하기 위하여 아르곤 분위기에서 furnace를 이용하여 950℃에서 열처리를 실시하였다. Co 단일 박막과 비교하여 Co-Ta alloy 박막으로부터 형성된 코발트 실리사이드 박막은 고온 열처리 후에도 낮은 면저항 값을 유지하였다. 열처리 과정을 거치면서 Co-Ta alloy 박막으로부터 분리된 Ta이 우선적으로 형성된 CoSi₂ 박막의 grain boundary와 surface에 TaSi₂상을 형성하였음을 관찰하였다. 이러한 TaSi₂상의 형성으로 인해 코발트 실리사이드 응집이 억제되었고, 그 결과로부터 코발트 실리사이드 박막의 열적 안정성이 향상되었음을 알 수 있었다.