

CsX+ SNMS의 Matrix Effect 감소연구

삼성전자 반도체연구소

문환구, 김동원, 한철현, 김영남, 심태언

요약

SIMS는 뛰어난 원소검출감도와 깊이분해능을 가지고 있어서 깊이에 따른 미량불순물 분석에 필수적인 장비이지만, 시료와 불순물의 변화에 따라 이온화율과 깎이는 속도가 달라서 일어나는 matrix effect 때문에 표준시료없이 정량분석을 할수없는 문제점이 있다.

이런 SIMS의 단점을 보완하기 위한 방법으로 개발된 여러가지 SNMS기술중 SIMS에 아무런 기계장치를 덧붙이지않고도 정량화개선효과를 가져오는 CsX+ SNMS에 대한 연구를 진행하여, 지금까지 밝혀진 실리콘 산화막등에서의 주성분원소 조성비분석을 통해 SNMS기능을 확인하고 SIMS의 주 분석대상인 불순물농도분석에의 적용가능성을 실험해 보았다. 이를위해 실리콘에 BF2 이온주입후 붕소분포분석시 강한 matrix effect를 나타내는 불소의 효과를 SNMS와 SIMS로 비교하였으며, 검출한계와 dynamic range도 조사하였다. 실험결과 CsX+ SNMS기술은 matrix effect 때문에 실제 분포와 다른 값으로 검출되는 불순물 시료 분석에 적용할수 있음을 알았다.

Abstract

SIMS is an indispensable surface analysis instrument in trace element depth profiling because of high detection sensitivity and excellent depth resolution, however, it requires standard sample to do quantitative analysis due to matrix effect depending on the species of impurities and sample matrices and on the sputtering rates.

Among the SNMS technology developed to supply the deficiency, we researched into CsX+ SNMS which improved the result quantitatively without any extra

equipments.

So basic SNMS functions were confirmed through matrix element composition rate analysis using SiO₂ layer etc., and adaptability to trace element concentration analysis was tried.

For that purpose we compared SIMS depth profile data for Boron which presented strong matrix effect on account of Fluorin existence after BF₂ ion implantation on silicon substrate with SNMS data. Also detection limit and dynamic range were investigated.

After these experiments we concluded that CsX⁺ SNMS reduced matrix effect and we could apply it to profile impurity elements.