

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО КРЕМНИЯ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ МЭМС

С.К. ЛАЗАРУК, А.В. ДОЛБИК, В.А. ЛАБУНОВ

Кремний является основным и хорошо изученным материалом микроэлектронной технологии. Многие годы различные микроэлектромеханические системы (МЭМС) изготавливались на его основе. Пористый наноструктурированный кремний, пропитанный твердотельным окислителем, демонстрирует процессы горения и взрыва. Эти процессы могут легко использоваться в различных микросистемах, так как пористый кремний совместим со стандартной кремниевой К-МОП технологией изготовления ИС. Например, эффект взрыва пористого кремния используется в воспламенителях для подушек безопасности в автомобилях и в саморазрушающихся кремниевых чипах.

Разрушение кремниевого чипа приводит к уничтожению микросхемы на нем, что может являться одним из вариантов защиты информации, хранимой на таком чипе. На основании проведенных нами исследований подложка для саморазрушающегося чипа должна изготавливаться из кремния р-типа. В таком случае пористый кремний имеет губкообразную структуру с толщиной стенок пор 3–6 нм. Площадь их удельной внутренней поверхности достигает величины более $200 \text{ м}^2/\text{см}^3$. Высокорастворимая поверхность пористого кремния поддерживает быстрые окислительные реакции, приводящие к процессу взрыва. Иницирование процессов горения и взрыва наноструктурированного кремния осуществляется электрическим импульсным сигналом в металлических межсоединениях на поверхности пористого кремния. Установлены закономерности электрического иницирования горения и взрыва наноструктурированного пористого кремния. Процесс воспламенения наблюдался при следующих параметрах электрического сигнала: длительность — 1 с, величина тока — 650 мА.

Разработан технологический маршрут изготовления саморазрушающейся микроэлектромеханической системы на основе пористого кремния, которая может являться элементом системы защиты информации на цифровых носителях.