

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КНИ-СТРУКТУР

В.А. ЕФРЕМОВ, А.А. КУЛЕШОВ, Н.В. ЛЕВЧЕНКО

Для обеспечения информационной безопасности используются различные программные методы и аппаратные средства. Среди аппаратных средств защиты информации лидируют приборы, работа которых основывается на принципах радиочастотной идентификации объектов. К этим приборам предъявляются особые требования: пониженное энергопотребление, безотказность работы при радиационном воздействии и повышенных температурах и т.д. Такими характеристиками обладают приборы, выполненные на структурах "Кремний-на-изоляторе" (КНИ-структуры), представляющих собой систему, состоящую из тонкого слоя кремния, в котором происходит формирование приборов микроэлектроники; слоя диоксида кремния, изолирующего приборы от наводок подложки и токов утечки и монокристаллической подложки кремния.

Для формирования КНИ-структур используется промышленный метод SMARTCUT, сущность которого заключается в молекулярном сращивании монокристаллической кремниевой подложки с пластиной, в которую имплантируются атомы водорода. По созданному ионной имплантацией протонами дефектному слою происходит скол тонкого слоя кремния, в котором происходит формирование приборов интегральной микросхемы. Интенсификация процесса формирования КНИ-структуры может быть достигнута посредством внешнего ультразвукового воздействия, обеспечивающего ускоренное перераспределение атомов водорода при стандартной температурной обработке.

Предложена кинетическая модель эволюции профиля распределения имплантированных атомов водорода в условиях внешней ультразвуковой и температурной обработки. В рамках ab-initio моделирования проведены расчеты энергии связи атомов водорода в кристаллической решетке кремния для оценки влияния ультразвука на процесс миграции атомов водорода в кремниевой подложке.