

УДК 548.55

ЭПИТАКСИАЛЬНОЕ НАРАЩИВАНИЕ КРЕМНИЯ С УМЕНЬШЕННЫМ УРОВНЕМ АВТОЛЕГИРОВАНИЯ БОРОМ

А. С. ЗЕМЛЯКОВ

Научный руководитель Я. А. СОЛОВЬЕВ, канд. техн. наук, доц.
ОАО «ИНТЕГРАЛ» – управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ»
Минск, Беларусь

Эпитаксия – процесс наращивания монокристаллических слоев на подложку, при котором кристаллографическая ориентация наращиваемого слоя повторяет кристаллографическую ориентацию подложки. Одной из проблем в данной области является автолегирование – перенос неконтролируемых примесей из сильнолегированного слоя в слаболегированный. Этот процесс является причиной уменьшения эффективной толщины эпитаксиальных слоев (ЭС), что приводит к изменению электрических параметров интегральных схем (ИС).

Настоящая работа посвящена разработке технологии эпитаксиального наращивания кремния с уменьшенным уровнем автолегирования бором из p^+ скрытых слоев.

Эпитаксиальное наращивание проводилось на установке PE2061S в структуре, содержащей подложку КДБ10(111) со скрытыми слоями 6 КЭС 25 и 1,95 КДБ 510. В качестве реакционных газов использовались $SiCl_4 + H_2$. Для первой группы пластин процесс наращивания проводился в одну стадию при температуре 1180 ± 10 °С до получения толщины ЭС – 14,5 мкм. Для второй партии пластин процесс проводился в две стадии. Первоначально наращивался ЭС толщины порядка 1,5 мкм при температуре 1100 °С, а затем при температуре 1180 ± 10 °С до получения толщины ЭС – 14,5 мкм.

Затем проводились исследования легированных областей путем изготовления косых шлифов и их декорированием в травителе Райта, измерение глубин залегания p - n переходов примесей осуществляли с помощью интерферометра МИИ-4.

Определено, что средняя эффективная толщина ЭС в первой группе 12,60 мкм, во второй группе 13,21 мкм. Это объясняется уменьшением уровня автолегирования бором из скрытых слоев через газовую фазу, так как с понижением температуры уровень легирования примесью p -типа уменьшается.

В результате работы было установлено, что проведение процесса с пониженной температурой в первой стадии толщина переходного слоя уменьшилась более чем на 40 % по сравнению с процессом в одну стадию при постоянной температуре.

