

ФОРМИРОВАНИЕ ЛЕГИРОВАННЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ СЛОЕВ ЭПИТАКСИЕЙ ИЗ ГАЗОВОЙ ФАЗЫ

Студент гр. 113428 Кабак С.Н.

Д-р техн. наук, профессор Сычик В.А.

Белорусский национальный технический университет

Эпитаксия - процесс ориентированного наращивания, в результате которого образующаяся фаза закономерно продолжает кристаллическую решетку имеющейся фазы - подложки с образованием переходного эпитаксиального слоя.

В данной работе рассматривается процесс эпитаксии в газовой фазе, в этом случае газ-носитель, содержащий компоненты эпитаксиального слоя в виде элементарного пара или газообразных соединений, протекает над подложкой в зоне осаждения. На поверхности подложки (или в непосредственной близости от нее, в пределах пограничного слоя) эти компоненты испытывают ряд последовательных превращений, приводящих к их осаждению в виде эпитаксиального слоя и к образованию продуктов реакции, удаляемых из зоны осаждения потоком газа-носителя. Все стадии процесса протекают последовательно, и самая медленная из них определяет общую скорость процесса, являясь лимитирующей.

Основными этапами эпитаксии из газовой фазы являются: формирование, контроль и управление исходной для процесса парогазовой смесью заданного состава; транспортировка парогазовой смеси в реактор и распределение ее по объему реакционной зоны; нагрев подложек до требуемой температуры и осаждение на них вещества из газовой фазы; удаление продуктов реакции и их утилизация. Основными параметрами эпитаксиальных структур являются толщина наращиваемого слоя и удельное сопротивление.

В результате выполнения работы изучено формирование легированных полупроводниковых слоев эпитаксией из газовой фазы, выбрано технологическое оборудование для формирования эпитаксиальных р- и п-слоев хлоридной и жидкостной эпитаксией, выбраны оптимальные параметры процесса. Рассчитана производительность процесса при хлоридной эпитаксии. Таким образом широкое применение в производстве интегральных схем эпитаксиальной технологии, позволяющей существенно улучшать электрические характеристики полупроводниковых приборов и создавать конструкции элементов ИС, не реализуемые другими методами, обусловлено возможностью создания слоев с гибким регулированием профиля распределения примеси, а также высокой однородностью электрофизических параметров слоев и относительно низкой себестоимостью процесса.