

ДЕФЕКТЫ ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ СТРУКТУР КРЕМНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С УСЛОВИЕМ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕССА ГАЗОФАЗНОЙ ЭПИТАКСИИ

Студенты гр.11312115 Фолынсков Д. И., Тихоновец Е. С.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Шадурская Л. И.

Белорусский национальный технический университет

В качестве исходного материала при производстве интегральных микросхем (ИС) применяются эпитаксиальные слои полупроводниковых материалов, обладающие заданными электрофизическими свойствами.

В данной работе проведен анализ структурных дефектов, сопутствующих процессу газофазной эпитаксии кремния, а также предложен один из методов уменьшения плотности дислокаций, возникающих в процессе эпитаксиального наращивания.

Дефекты упаковки и дислокаций в объеме эпитаксиальной пленки зарождаются, главным образом, на микродефектах и загрязняющих частицах, существующих на подложке.

В реакторах с ВЧ – нагревом в подложке существует температурный градиент в направлении перпендикулярном поверхности пластины dT/dx . За счет этого градиента температуры во время эпитаксии происходит пластическая деформация подложки. Тепловой поток от подложкодержателя через подложку равен потоку излучения с поверхности подложки.

$$ERT^4 = k \frac{dT}{dx},$$

где k – коэффициент теплопроводности кремния, E – излучающая способность кремния, R – коэффициент излучения, T – температура поверхности подложки. Перепад температуры между лицевой и обратной поверхностями подложки приводят к изгибу, т.е. подъему краев подложки над подложкодержателем. Это вызывает ухудшение теплового контакта и как следствие падение температуры краев подложки. Последнее, в свою очередь, ведет к дальнейшему увеличению прогиба пластины. Радиальный температурный градиент приводит к напряжениям достаточным для формирования дислокаций в подложке.

В работе для уменьшения концентрации дислокации, связанной с температурными градиентами в подложке, предложено изменить конструкцию подложкодержателя, а именно, ухудшить тепловой контакт в центре подложки и уменьшить радиальный температурный градиент за счет формирования ямки в подложкодержателе в области расположения центральной части подложки.