

трический разряд между подложкой и нагревателем (разность потенциалов между электродами – 100 В) [2].

На основе углеродсодержащих композитных наполнителей разработаны поглощающие покрытия, сферой использования которых являются авиакосмическая, машиностроительная промышленность, приборостроение. В частности, углеродные нанотрубки используют для изготовления устойчивых к радиации сенсоров, фильтров жидкостей и газов для системы жизнеобеспечения космических экипажей, в качестве базовых элементов в нанотранзисторах и нанодиодах [1].

В работе проведен критический обзор литературы в области получения нанопокровтий. Особое внимание уделено изучению технологического процесса получения углеродных покрытий. Составлена технологическая схема процесса. Изучены методы контроля углеродных покрытий.

Литература

1. Электронная обработка материалов. – <http://eom.phys.asm.md>.
2. Технология нанесения углеродных алмазоподобных покрытий. – <https://studopedia.org>.

УДК 621

БИПОЛЯРНЫЙ ТРАНЗИСТОР

Студент гр. 11304114 Кулецкий Д. С.

Доктор техн. наук, профессор Сычик В. А.

Белорусский национальный технический университет

Биполярные транзисторы нашли широкое применение в микроэлектронике – теле-, видео-, аудио-, радиоаппаратуре и в компьютерах. Первый биполярный транзистор был создан в 1947 году.

Структурно биполярный транзистор состоит из трех областей: эмиттера, базы и коллектора, на каждую из которых подается напряжение. В зависимости от типа проводимости этих областей, выделяют n-p-n и p-n-p транзисторы. Обычно область коллектора шире, чем эмиттера. Базу изготавливают из слаболегированного полупроводника и делают очень тонкой. Поскольку площадь контакта эмиттер-база получается значительно меньше площади контакта база-коллектор, то поменять эмиттер и коллектор местами с помощью смены полярности подключения нельзя.

Транзистор имеет два p-n перехода. В активном режиме работы один из них подключен с прямым смещением, а другой – обратным. Когда переход эмиттер – база открыт, то электроны с эмиттера легко инжектируются в базу. Так как слой базы тонкий и проводимость ее мала, то часть электронов успевает диффундировать к переходу база-коллектор. Электрическое поле помогает

преодолеть барьер коллекторного перехода, так как электроны здесь неосновные носители. Ток коллектора пропорционален току базы и при малом изменении последнего, коллекторный ток значительно меняется. Каждый из р-п-переходов транзистора может быть смещен либо в прямом, либо в обратном направлении. В зависимости от этого различают режимы работы транзистора:

1) оба р-п-перехода смещены в обратном направлении, при этом через транзистор проходят сравнительно небольшие токи (транзистор закрыт, режим отсечки).

2) оба р-п-перехода смещены в прямом направлении, при этом через транзистор проходят номинальные токи (режим насыщения).

3) один из р-п-переходов (эмиттерный) смещен в прямом направлении, а другой – в обратном направлении (транзистор открыт, активный режим).

В усилительных устройствах биполярный транзистор функционирует в активном режиме.

УДК 621.38

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПРИВНОСИМЫХ ДЕФЕКТОВ НА ПЛАСТИНАХ БЕЗ ТОПОЛОГИЧЕСКОГО РИСУНКА

Студент гр. 11304114 Кулецкий Д. С.

Кандидат техн. наук, доцент Ковалевская А. В.

Белорусский национальный технический университет

Контроль полупроводниковых пластин производится методом сравнения изображений соседних кристаллов в технологических слоях с целью обнаружения локальных дефектов, обусловленных наличием посторонних частиц, нарушения целостности технологических слоев, искажений топологического рисунка.

Оптические методы контроля позволяют контролировать состав и свойства материалов, проводить операционный контроль структур и анализ технологических процессов путем регистрации интенсивности, фазы, спектрального состава, поляризации и пространственного распределения оптического излучения, взаимодействующего с исследуемыми объектами или испускаемого ими. Оптические методы исследования и контроля основаны на таких явлениях, как отражение, поглощение, интерференция и дифракция света.

Визуально-оптический метод контроля заключается в визуальном осмотре под микроскопом обследуемого изделия и позволяет контролировать внешний вид полупроводниковых пластин после механической и химической обработки, чистоту поверхности эпитаксиальных структур, а также определять высоту дефектов роста.