

2. Воротынцев В.М., Скупов В.Д. Базовые технологии микро- и наноэлектроники: учебное пособие. – Москва: Проспект, 2017. – 520 с

3. Колпаков В.А., Колпаков А.И. Плазмохимическое травление диоксида кремния в плазме газового разряда высоковольтного типа // Труды III Международной конференции «БИКАМП-2001», Санкт-Петербург, 2001. – С. 90-92.

4. Г.Д. Кузнецов, А.Р. Кушхов Ионно-плазменная обработка материалов // МИСиС, 2008. – 181 с

Фильчиков Ярослав Игоревич, студент гр. 3231-110403D, 791348625@rambler.ru.

Кричевский Сергей Васильевич, к.т.н. доцент каф. РЭС, krichevskiy.sv@ssau.ru.

УДК 537.86

МОДЕЛИРОВАНИЕ МИКРОПОЛОСКОВОЙ АНТЕННОЙ РЕШЁТКИ МИМО С ВНЕДРЕНИЕМ СТРУКТУР ДЕФОРМИРОВАННОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ

В. Е. Кутепов

ЕГУ им И. А. Бунина, г. Елец

Ключевые слова: DGS, антенная решётка, МИМО

В данной статье построены модели и проведён анализ посредством использования программной среды CST Studios для нескольких простых структур деформированного заземления (DGS) [1], а именно гантелеобразная (dumb-bell), Е-образная, Н-образная, Н+перевернутая Н (Н-InvertedН) и две Е-образные спина к спине (back-to-back Е)[2].

На основе результатов моделирования и последующего анализа сделаны выводы об эффективности приведённых в статье структур, их преимуществах и недостатках.

В основе антенной решётки лежит подложка FSD220G, со значением диэлектрической проницаемости 2,2 и высотой 2,5 мм.

В результате, каждая из представленных в данной работе структур обладает преимуществами в частотных характеристиках. Так в значениях коэффициентов отражения между импедансом порта и входным импедансом сети (S_{11}) наилучшим результатом обладает гантелеобразная (dumb-bell) DGS, достигая значений -26,17 дБ, в показателях взаимной связи между близлежащими портами (S_{21}) наилучший результат демонстрирует Е-образная структура, достигая значений -67,79 дБ, при рассмотрении взаимной связи между диагонально противоположающимися портами (S_{31}) наиболее эффективной является структура Н+перевернутая Н (Н-InvertedН) достигая -65,64 дБ, при сравнении графиков коэффициентов корреляции огибающих антенных решёток наилучшим образом показывает себя структура в виде двух Е-образных спина к спине (back-to-back Е)

стремясь к нулю практически на всей полосе частот. При этом все структуры обладают сравнительно равными значениями в коэффициентах усиления и взаимной связи между противоположащими портами.

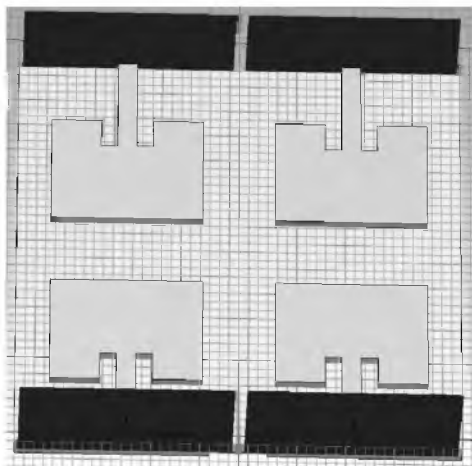


Рисунок 1 - Вид антенной решётки сверху

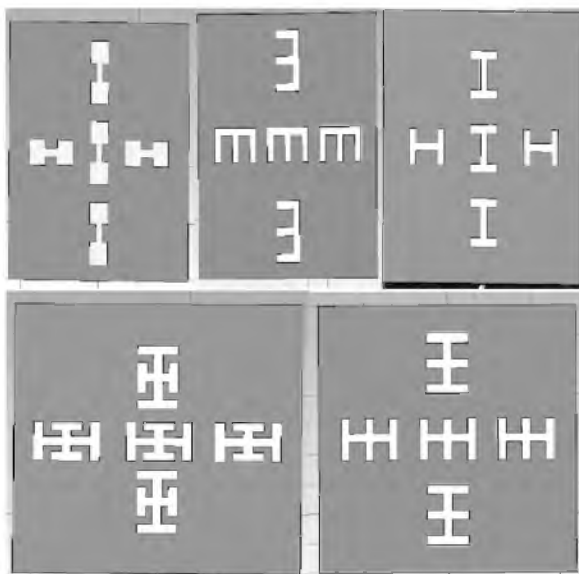


Рисунок 2 - DGS в поверхности заземления

Данные структуры обладают достойными характеристиками и являются

эффективным решением для малогабаритных антенных решёток, а также являются базисом для разработок новых более комплексных структур DGS. При применении других материалов подложки также возможна эффективная работа на более низких/высоких частотах.

Список использованных источников

1. Ghosh, C. K., Mandal B., and S. K. Parui, "Mutual coupling reduction of a dual-frequency microstrip antenna array by using U-shaped DGS and inverted U-shaped microstrip resonator," Progress In Electromagnetics Research C, 2014, Vol. 48, 61–68 с.
2. Elsheakh, D. N., Elsadek, H. A., Abdallah, E. A., Iskander, M. F., & Elhenawy, H. (2010). Low mutual coupling 2×2 microstrip patch array antenna by using novel shapes of defect ground structure. Microwave and Optical Technology Letters, 52(5), 1208–1215 с.

УДК 621.794.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТРАВЛЕНИЯ ДИФРАКЦИОННОГО МИКРОРЕЛЬЕФА В ПЛАЗМЕ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ГАЗОВОГО ЗАРЯДА

Д.В. Наумов, В.А. Колпаков

«Самарский национальный исследовательский университет имени
академика С.П. Королева», г. Самара

Ключевые слова: плазмохимическое травление, низкотемпературная плазма, плазма тлеющего разряда, диоксид кремния

В современных технологических процессах производства интегральных схем (ИС) широко распространено использование технологии нанoeлектроники. При этом требования к точности рисунка топологии в функциональном слое при изготовлении микро- и наноструктур постоянно возрастают.

Одним из важнейших технологических процессов является использование плазмохимического травления (ПХТ), которое позволяет достигать высокого качества получаемых элементов на полупроводниковых и диэлектрических подложках. Травление поверхности обрабатываемого материала производится химически активными частицами, генерируемыми в низкотемпературной плазме высокочастотного (ВЧ) разряда. Скорости объемных процессов ионизации, генерации и рекомбинации частиц, участвующих в обработке полупроводниковых материалов, определяются внутренними характеристиками ВЧ-разряда - концентрациями и функциями распределения электронов и ионов по энергиям, а также сечениями соответствующих реакций [1].