

использованы сверхрешетки на основе столбиковых металлооксидных наноструктур [1]. Их уникальность состоит в том, что размер и периодичность столбиков соизмерима с длиной волны фотона.

В данной работе будет показано, как на основе двухслойных систем вентильных металлов будут сформированы 1D и 2D одно- и многоуровневые наноструктуры, которые могут быть использованы для фильтрации оптических сигналов.

Наиболее распространенная длина волны информационного оптического сигнала современных телекоммуникационных сетей составляет ~ 850 нм. Для построения, например, оптического фотонного фильтра или усилителя периодичность фотонной структуры должна быть соизмерима с длиной волны. В работе [2] получены столбиковые наноструктуры на основе двухслойной системы Al/Nb с периодичностью столбиков от ~ 100 до ~ 1000 нм. Из таких наноструктур можно сформировать 1D или 2D фотонный кристалл. В работе [2] были изготовлены металлооксидные столбиковые наносистемы для фильтрации и усиления оптического сигнала с длиной волны 850 нм используя 0.2 М водный раствор лимонной кислоты с формовочным напряжением 275 В и последующим реанодированием в 0.5 М водном растворе борной кислоты до напряжения 450 В. Для формирования многоуровневой фотонной столбиковой наноструктуры на поверхность уже сформированных столбиков необходимо напылить второй, третий, четвертый и последующий слой двухслойной системы Al/Nb и повторно проанодировать в заданных режимах.

Литература

1. Electrochimica Acta, 2009, 54, 935-945.
2. Фуллерены и наноструктуры в конденсированных средах, 2014,

ЛАЗЕРНАЯ СИСТЕМА НАБЛЮДЕНИЯ И АЛГОРИТМЫ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЕЕ В ПРОСТРАНСТВЕ

В.В. Поляковский

Построение современных систем охраны с высоким уровнем безопасности нельзя представить без систем наблюдения. На сегодняшний день наиболее широкое распространение имеют системы телевизионного наблюдения, однако их применение создает потенциальный канал утечки информации, связанный с перехватом изображения злоумышленником. В последние годы наблюдается активное развитие альтернативы системе видеонаблюдения – система лазерного наблюдения, принцип действия которых основан на постоянном сканировании защищаемого пространства лазерами невысокой мощности [1]. Гибкость таких систем определяется возможностью перемещения лазерного луча по заданной траектории обхода охраняемых ценностей с высокими скоростью и точностью, что накладывает достаточно жесткие требования на системы перемещения лазеров. Одним из возможных способов реализации системы перемещения лазера является использование параллельных манипуляционных систем (ПМС), которые характеризуются высокой структурной жесткостью, повышенными кинематическими и динамическими свойствами, хорошими массогабаритными показателями. К такому классу механизмов относится рассматриваемый в работе Трипланар. В работе предложен подход построения системы лазерного наблюдения, в качестве системы перемещения которой используется механизм Трипланар. Данный механизм обладает шестью степенями свободы и полностью обеспечивает потребность пространственных перемещений системы лазерного наблюдения. В работе показано, что важнейшей задачей при построении системы перемещения Трипланар является задача обеспечения совместной бесколлизийной работы трех позиционеров на одном статоре. Для решения этой задачи авторами предлагается использовать алгоритмы предотвращения коллизий, полученный методами аналитической геометрии, в сочетании с заложенной системой приоритетов.

Литература

1. www.freepatentsonline.com/5150452.html - патент «Laser scanning system for object monitoring»

МАГНИТНЫЙ НАНОКОМПОЗИТ НА ОСНОВЕ ПОРИСТОГО КРЕМНИЯ

Т. Атаев, А.Л. Долгий, С.Л. Прищепа

Магнитный нанокompозит на основе пористого кремния сформирован с использованием электрохимического осаждения никеля в поры кремния. Никель осаждался в пористый кремний из водного электролита состава 213 г/л $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 5 г/л $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 25 г/л H_3BO_3 и 3 г/л сахарина. Использовался гальваностатический режим осаждения при плотности тока 3,5 мА/см². Применение данного электролита и сравнительно небольшой плотности тока позволяет проводить осаждение никеля вглубь пористого слоя, избегая закупорки пор у поверхности на ранних стадиях процесса. Было изготовлено 5 образцов с разным временем осаждения никеля. Времена осаждения составляли 5, 15, 30, 60 и 80 мин. Во время осаждения никеля при помощи хлор-серебряного электрода сравнения измерялся потенциал на границе пористый кремний – электролит.

Все синтезированные образцы обладали ферромагнитными свойствами. Температура Кюри, измеренная на основе температурных зависимостей намагниченности, была близка к температуре Кюри объемного никеля, 627 К. Удельная намагниченность никеля в пористом кремнии зависит от времени осаждения, что вызвано размерными эффектами. Кроме того, наблюдается необратимость температурных кривых удельной намагниченности при нагреве и охлаждении. Установлено, что эффект необратимости вызван формированием низкотемпературного силицида никеля Ni_2Si , что позволяет управлять удельной намагниченностью сформированных образцов.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С МАГНИТНЫМ НАНОКОМПОЗИТОМ НА ОСНОВЕ ПОРИСТОГО КРЕМНИЯ

Т. Атаев

Проведены исследования взаимодействия электромагнитного излучения с магнитным нанокompозитом на основе пористого кремния в диапазоне частот 25–37 ГГц. Исследовались частотные зависимости коэффициентов передачи и отражения для подложек пористого кремния без магнитного материала, подложек пористого кремния с магнитным материалом (никелем) в порах и образцов с вычетом значений вносимых подложкой (при калибровке не подложку).

Установлено, что при отсутствии никеля в образцах коэффициент передачи равняется — 30 дБ и вся мощность падающей электромагнитной волны отражается, коэффициент отражения близок к 0 дБ, а коэффициент поглощения пренебрежимо мал, —40 дБ. С введением магнитного материала усиливается поглощение падающей электромагнитной волны, коэффициент отражения равен -7 дБ. Коэффициент передачи возрастает до -6 дБ, а коэффициент поглощения повышается до -5 дБ. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности применения магнитных нанокompозитов на основе пористого кремния для защиты микроэлектронных изделия от электромагнитного излучения.

FRACTIONAL MATCHING STATES IN NANOPERFORATED SUPERCONDUCTING NIOBIUM THIN FILMS GROWN ON POROUS SILICON TEMPLATES

Mahdi Mowlaverdi, S.L. Prischepa

The nucleation of Abrikosov vortices [1] in the mixed state of type-II superconductors with periodic artificial pinning centers attracted a great attention since 1970s. Recent progress in the fabrication of nanostructures provides the possibility to realize superconducting thin films containing artificial defects as pinning sites with well-defined size, geometry and spatial arrangement [2,3].