

РЕФЕРАТЫ

УДК 621.315.592

Разработка технологического варианта автоматизированной системы молекулярно-лучевой эпитаксии. Бударных В. И., Логвинский Л. М., Нестерихин Ю. Е., Остаповский Л. М., Рябченко В. Э., Цукерман В. Г. Автометрия, 1980, № 6.

Описывается автоматизированная технологическая установка для роста эпитаксиальных пленок соединений $A_{III}B_{V}$ из молекулярных пучков. Установка снабжена семью источниками молекулярных пучков, манипулятором образцов, ионной пушкой и квадрупольным масс-спектрометром. Система автоматизации выполнена в стандарте КАМАК.

Приведены результаты по выращиванию эпитаксиальных пленок соединений $A_{III}B_{V}$ на подложках из арсенида и фосфида галлий. Ил. 8, библиогр. 9.

УДК 621.315.592

Твердые растворы $InGaAsP$, изопериодические с InP . Берт Н. А., Гореленок А. Т., Дзигасов А. Г., Конников С. Г., Попова Т. Б., Тарасов И. С., Тибилев В. К. Автометрия, 1980, № 6.

Приводятся результаты исследования растворимости фосфора в расплавах $In-Ga-As$ при $660^{\circ}C$ в пределах 0—0,85 ат. % при различных соотношениях $In : Ga : As$, необходимых для формирования жидкой фазы $In-Ga-As-P$ при получении эпитаксиальных слоев твердых растворов $InGaAsP$, изопериодических с InP для $(111)B$ ориентации.

Установлена зависимость состава твердой фазы $InGaAsP$, ширины запрещенной зоны от состава жидкой фазы во всем интервале изопериодических твердых растворов для $(111)B$ и (100) ориентаций при температуре начала эпитаксиального наращивания $650^{\circ}C$. Установлены коэффициенты распределения Ga, As и P во всем интервале изопериодических твердых растворов $InGaAsP$ для $(111)B$ и (100) ориентаций.

Приведены результаты исследования морфологии поверхности слоев и границы раздела слой—подложка в зависимости от кристаллографических и технологических факторов. Табл. 1, ил. 8, библиогр. 31.

УДК 532.78 : 539.238

Процессы массопереноса при получении эпитаксиальных структур соединений $A_{III}B_{V}$ из жидкой фазы. Жовнир Г. И., Марончук И. Е. Автометрия, 1980, № 6.

Получено общее решение задач диффузионной кинетики применительно к жидкостной эпитаксии соединений $A_{III}B_{V}$ из раствора-расплава. Проанализировано влияние различных технологических факторов на кинетику эпитаксиального роста. Изучены условия, при которых происходит потеря гидродинамической и морфологической устойчивости. Табл. 2, ил. 6, библиогр. 12.

УДК 548.4-143 : 548.25

Микровключения растворителя в эпитаксиальных структурах, выращенных из жидкой фазы. Василенко Н. Д., Дьяченко А. М., Марончук И. Е., Марончук Э. Е. Автометрия, 1980, № 6.

Дан обзор работ по исследованию микровключений в эпитаксиальных слоях GaAs. Исследованы температурные зависимости механических свойств слоев GaAs, выращенных из жидкой фазы, из которых получены сведения о наличии микровключений растворителя в таких слоях. Обсуждены причины образования микровключений. Определено поведение микровключений в процессе получения эпитаксиальных структур. Ил. 3, библиогр. 19.

УДК 621.315.592 : 543.422.8

Рентгеноструктурные исследования гетероэпитаксиальных слоев с помощью электронного зонда Бодт Н. А. // *Коммунальские Р-ские решетки, деформаций и напряжений в полупроводниковых гетероструктурах на основе соединений $A_{III}B_{V}$ и их твердых растворов.*

Описываются конструкция приставки для рентгенодифракционных исследований гетероструктур при повышенных температурах (20—500°C) и методика их проведения.

В качестве примера приводятся результаты исследований гетероструктур GaAs — $Ga_{\sim 0,5}In_{\sim 0,5}P$. Табл. 1, ил. 8, библиогр. 10.

УДК 543.063

Применение метода Монте-Карло при решении задач рентгено-спектрального микроанализа тонких гетероэпитаксиальных слоев и структур на их основе. Гунько Н. А., Конников С. Г., Попова Т. Б., Троиц Э. А. Автометрия, 1980, № 6.

Рассмотрено применение метода Монте-Карло к анализу тонких эпитаксиальных слоев и многослойных гетероструктур. Схема расчета основана на применении сочетания теорий однократного и многократного рассеяния электронов в мишени. Представлены значения локальности для бинарных соединений $A_{III}B_{V}$ и их твердых растворов. Обсуждается выбор оптимальных режимов работы микроанализатора при исследовании тонких эпитаксиальных слоев гетероструктур. Рассматривается методика одновременного определения состава и толщины эпитаксиальных слоев гетероструктур на основе квазибинарных тройных и четверных систем полупроводниковых твердых растворов $A_{III}B_{V}$. Приводится методика определения состава тонких слоев многослойных гетероструктур со скола. Табл. 4, ил. 4, библиогр. 9.

УДК 621.382.2

Методы контроля эпитаксиальных слоев полупроводников переменного состава. Коваленко В. Ф. Автометрия, 1980, № 6.

Дан обзор методов определения основных параметров варизонных полупроводников. Особое внимание уделено люминесцентным методам, являющимся более простыми по сравнению с другими.

Рассмотрены области применимости методов, их преимущества и недостатки.

Приведены результаты исследования люминесцентными методами зависимостей диффузионно-дрейфовой и диффузионной длин и отношение скорости поверхностной рекомбинации к коэффициенту диффузии неосновных носителей (S_0/D) (l_+ , L) от величины внутреннего квазиэлектрического поля

$$E = \frac{1}{e} \frac{\partial E_g}{\partial z}$$
 в эпитаксиальных слоях $n = Al_xGa_{1-x}As$. Наблюдаемое экспериментальное уменьшение l_+ , L и увеличение S_0/D с ростом E объясняется наличием в варизонных слоях внутренних механических напряжений и дефектов, концентрация которых возрастает с увеличением E . Ил. 12, библиогр. 26.

УДК 621.396.6 : 621.391.63 : 621.382

Методические особенности исследования диаграммы состояния Ga—In—P. Абрамов А. В., Ахмедов Д., Исмаилов И., Мишурный В. А., Третьяков Д. Н. Автометрия, 1980, № 6.

Описаны некоторые методические приемы, позволяющие повысить точность при исследовании диаграмм состояния, учесть влияние на состав жидкой фазы процессов установления квазиравновесия и улета летучего компонента, оценить состав твердых растворов, кристаллизующихся в объеме жидкой фазы в отсутствие подложки. Ил. 3, библиогр. 8.

УДК 621.383.032

Фотоэмиссионные свойства пленок p -GaAs:Cs, O, полученных методом молекулярной эпитаксии. Бударных В. И., Краснов В. Ф., Рябченко В. Э. Автометрия, 1980, № 6.

Проведено исследование фотоэмиссионных характеристик эпитаксиальных пленок арсенида галлия p -типа, выращенных методом молекулярной эпитаксии (МЭ) на подложках фосфида галлия. Показано, что параметры пленок GaAs, выращенных на GaP методом МЭ, не хуже пленок, полученных другими способами, но с буферными слоями. Получена квантовая эффективность $Y \sim 0,03$ на длине волны 0,85 мкм при толщине пленки $\sim 0,8$ мкм и диффузионной длине $\sim 0,2$ мкм. Ил. 3, библиогр. 8.

УДК 621.382.2

Преобразователи солнечной энергии на основе GaAs, отожженного в растворе Al. Ахтырский В. В., Базык А. И., Сушко Б. И., Тузовский А. М., Шепель Л. Г. Автометрия, 1980, № 6.

Исследован отжиг GaAs в расплаве Ga—Al—As для изготовления на основе плавных гетероструктур фотоэлектрических преобразователей с последующими пассивацией и отжигом в атмосфере водорода.

Приведены результаты фотоэлектрических и фотолюминесцентных измерений полученных структур. Показано, что выбранный метод изготовления ФЭП на основе AlAs—GaAs способствует образованию поверхности с минимальной плотностью поверхностных состояний и созданию тянущих встроенных полей в области генерации неравновесных носителей. Ил. 5, библиогр. 16.

УДК 621.382.3

Фотозффект в плавных изотипных и анизотипных AlGaAs-гетероструктурах при высоких уровнях освещенности. Андреев В. М., Задиранов Ю. М., Корольков В. И., Табаров Т. С., Юферев В. С. Автометрия, 1980, № 6.

Приведены результаты исследования влияния уровня освещенности и температуры, толщины и уровня легирования области переменного состава на величину объемной фото-ЭДС в изотипных и анизотипных плавных гетероструктурах в системе AlGaAs.

Исследованные структуры получены методом жидкостной эпитаксии и содержат слой $p^+ = Al_xGa_{1-x}As$ ($x=0,8-0,95$), слой переменного состава $p-Al_xGa_{1-x}As$ с плавным изменением E_g от 1,9—2,0 до 1,4 эВ (GaAs), на котором для получения изотипных структур выращивался слой p -GaAs, а для анизотипных структур — n -GaAs. Концентрация легирующей примеси в области переменного состава варьировалась от 10^{15} до 10^{17} см $^{-3}$. Экспериментальные результаты сопоставляются с приведенными в работе теоретическими расчетами. Ил. 7, библиогр. 6.

УДК 621.315.595

Высокоэффективные гетерофотодиоды InGaAsP—InP в спектральном диапазоне 1,0—1,6 мкм. Гореленок А. Т., Жингарев М. З., Мамутии В. В., Тибялов В. К., Усиков А. С. Автометрия, 1980, № 6.

Исследованы фотоэлектрические свойства одиночных и двойных гетероструктур InGaAsP—InP в спектральном диапазоне 1,0—1,6 мкм. Фотодиоды мезаконструкции с диаметром мезы 230 мкм имели обратный темновой ток $2 \cdot 10^{-7}$ А при смещении — 5 В. Коэффициент лавинного умножения 4, быстродействие при освещении лазером с $\lambda=1,3$ мкм не хуже 10 нс. Максимальная величина внешней квантовой эффективности фотодиодов $Q=0,57$ для $\lambda=1,3$ мкм и $Q=0,47$ для $\lambda=1,6$ мкм без антиотражающих покрытий. Максимальная величина токовой чувствительности 0,59 А/Вт для $\lambda=1,3$ мкм. Ил. 2, библиогр. 10.

УДК 539.27 : 539.213

Структурно-морфологические превращения в пленках сульфида мышьяка, индуцированные освещением и термообработкой. Дулепов Е. В., Иванченко В. А., Цукерман В. Г., Чернышева П. Ю. Автометрия, 1980, № 6.

Методами просвечивающей электронной микроскопии изучены морфология и структура пленок сульфида мышьяка и их изменение под действием освещения и термообработки. В пленках обнаружены аморфные образования, представляющие собой области с повышенным содержанием мышьяка. Исчезновение этих образований при освещении и прогреве связывается с необратимым процессом записи оптической информации на свеженаносимых пленках.

Обработкой в структурно-чувствительном травителе в исследованных пленках выявлены ликвационные неоднородности. Установлено, что освещение активирует разделение фаз, и делается вывод, что прогрев и освещение приводят к различной степени фазовой сепарации материала пленок. Нелинейная зависимость показателя преломления от состава стекла в системе As—S позволяет обосновать ликвационную модель индуцированных изменений оптических свойств сульфида мышьяка. Ил. 4, библиогр. 30.

УДК 537.635

О природе фотоиндуцированных парамагнитных центров в системе As—S. Машковцев Р. И., Цукерман В. Г. Автометрия, 1980, № 6.

Методом ЭПР исследован стеклообразный материал As—S. При облучении светом или гамма-лучами в образцах при температуре 77 К индуцировался сигнал ЭПР, интенсивность которого возрастала с увеличением содержания серы. Установлено, что парамагнитное состояние центра представляет собой дырку, захваченную на несвязывающую *p*-орбиталь атома S в конце полимерной цепи серы. Чувствительный к воздействию света активный центр используется для объяснения особенностей записи оптической информации в исследуемой системе. Ил. 1, библиогр. 13.

УДК 539.213

К вопросу о механизме селективного растворения пленок сульфида мышьяка. Климин А. Н., Короткевич М. Н., Шмарина О. В. Автометрия, 1980, № 6.

Приводятся результаты исследования кинетики растворения и химического анализа продуктов реакции при растворении As_2S_3 в водных растворах диэтиламина различной концентрации. На основе имеющихся в литературе представлений о природе фотоструктурных превращений в пленках ХСП делается предположение о чувствительности селективного растворения к концентрации дефектов и степени полимеризации пленок. Показано, что полученные результаты служат в пользу такого представления о механизме селективного растворения пленок As_2S_3 . Ил. 1, библиогр. 7.

УДК 681.327

Реверсивный накопитель информации на основе пленок двуокиси ванадия. Бугров В. Я., Игнатъев А. С., Капаев В. В., Мокеров В. Г., Петрова А. Г. *Автометрия*, 1980, № 6.

Предложен накопитель информации для голографических ЗУ (ГЗУ) на основе пленок VO_2 с выборочным стиранием. Дан расчет температурного поля структуры накопителя и определены оптимальные размеры ячеек памяти и расстояние между ними. Приведены временные и голографические характеристики. Изучены процессы записи, считывания, долговременного хранения и выборочного стирания информации в лабораторном макете ГЗУ. Ил. 5, библиогр. 6.

УДК 539.213

О механизме обратимых фотоструктурных превращений в пленках As_2S_3 . Краснов В. Ф., Ремесник В. Г. *Автометрия*, 1980, № 6.

Приведены экспериментальные зависимости величины фотоиндуцированных изменений оптических параметров в халькогенидных пленках As_2S_3 от температуры и спектрального состава воздействующего излучения.

Предложено модельное описание обратимых фотоструктурных превращений в халькогенидных пленках, основанное на вероятностях переходов между основным и метастабильным структурными состояниями, в котором вероятность фотовозбуждения определяется спектральным составом света, а вероятность перехода — температурой. Определены основные параметры модели для пленок As_2S_3 . Ил. 2, библиогр. 10.

УДК 681.335 : 681.7

Многоканальное вычисление квадратичной формы некогерентными методами. Твердохлеб П. Е. *Автометрия*, 1980, № 6.

Предложен оптический метод многоканального вычисления квадратичной формы. Для этих целей применена некогерентная оптическая система, реализующая операцию умножения трех матриц. Система отличается высоким коэффициентом использования светового потока и повышенной точностью вычислений. Ил. 2, библиогр. 5.

УДК 535.241.13 : 681.332

Управляемый транспарант для оконтуривания изображений. Фельдбуш В. И. *Автометрия*, 1980, № 6.

Рассмотрен управляемый транспарант на основе монокристалла $\text{Bi}_{12}\text{GeO}_{20}$ со срезом (110). Показано, что он позволяет осуществлять одномерное и двумерное дифференцирование (оконтуривание) изображений. Приведены результаты экспериментов. Ил. 2, библиогр. 2.

УДК 621.383.032.217.2

Примесное рассеяние горячих электронов в области объемного заряда дырочных полупроводников. Бударных В. И., Краснов В. Ф. *Автометрия*, 1980, № 6.

Показано, что при концентрациях акцепторов, превышающих некоторое критическое значение, резко ослабевает примесное рассеяние горячих электронов в обедненном приповерхностном слое полупроводника. Эффект связан с делокализацией электронов, заполняющих акцепторные центры. Библиогр. 3.

УДК 621.391.837.2

Преобразование Адамара и увеличение масштаба сигнала. Г о г и н Н. Д. Автометрия, 1980, № 6.

Получены формулы, связывающие спектр преобразования Адамара (записанного в циклической нумерации) одномерного сигнала, масштаб которого увеличен в m раз, со спектром исходного сигнала. Приводятся аналогичные формулы и для двумерных сигналов, т. е. изображений. Библиогр. 4.

УДК 621.317

К задаче устранения неоднозначности фазовых измерений. Х л о б ы с т о в В. А. Автометрия, 1980, № 6.

Предлагается метод устранения неоднозначности фазовых измерений, позволяющий при заданной области изменения погрешности получить все допустимые значения целой части фазы. Приведена оценка надежности правильного определения целой части фазы, рассмотрены условия однозначности оценки определяемого параметра. Приводятся примеры. Библиогр. 3.