

странстве критериев "задержка" — "аппаратные затраты" (рис. 12) они располагаются в соответствии с принципом оптимальности по Парето [7] (пунктирная кривая).

Анализ результатов моделирования показал, что СУ2 на ≈50% быстрее, чем СУ1. Но при этом аппаратные затраты у СУ2 возрастают почти на порядок в сравнении с СУ1. СУ4 дает выигрыш в быстродействии на ≈30%, при этом аппаратные затраты увеличиваются в сравнении с СУ1 в 5 раз. СУ5 дает выигрыш в быстродействии на ≈23%, аппаратные затраты увеличиваются в 3 раза. СУ6 дает выигрыш в быстродействии на ≈14%, аппаратные затраты увеличиваются в 2 раза по сравнению с СУ1.

В зависимости от разрядности порядков суммируемых чисел с плавающей запятой и с целью дальнейшего сокращения аппаратных затрат возможен предварительный анализ четырех, пяти и т. д. разрядов выравнивающей разности.

Таким образом, рассматриваемый в статье метод суммирования чисел с плавающей запятой позволяет сократить аппаратные затраты суммирующих устройств за счет уменьшения количества сумматоров целых чисел, используемых при подготовке частичных сумм. Но при этом быстродействие суммирующих устройств понижается.

Данные суммирующие устройства с требуемыми характеристиками могут быть реализованы на ПЛИС с помощью, например, системы автоматизированно-

го проектирования MAX+plus II, разработанной фирмой Altera. В данной САПР используются различные языки описания цифровых устройств — Verilog-HDL, VHDL, Altera HDL и др. Система автоматически просчитывает логическую емкость устройства и предлагает конкретную микросхему из заданного семейства микросхем, наиболее подходящую для реализации проектируемого устройства.

Практика показывает, что между оценками аппаратных затрат по Квайну и по занимаемой устройством площади кристалла есть соответствие.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Паулин О. Н., Шапо Ф. С., Синегуб Н. И. Модель сумматора с параллельным выполнением микроопераций // Технология и проектирование в электронной аппаратуре (ТКЭА).— 2005.— № 2.— С. 17—20.
2. ALDEC's EVITA InterActive-HDL Tutorial.— Aldec, Inc.: Henderson, NV 89014.
3. Кондратенко Ю. П., Мохор В. В., Сидоренко С. А. Verilog-HDL для моделирования и синтеза цифровых электронных схем.— Николаев: Изд-во НГТУ им. Петра Могилы, 2002.
4. Справочник по интегральным микросхемам / Под ред. Б. В. Тарабрина.— М.: Энергия, 1980.
5. Синегуб Н. И. Сумматоры чисел с плавающей запятой // Тр. Одес. политехн. ун-та.— 2004.— № 1.— С. 96—99.
6. А. с. 1833864 СССР. Устройство для суммирования чисел в дополнительном коде с плавающей запятой / А. В. Дрозд, О. Н. Паулин, Н. И. Синегуб.— 1993.— Бюл. № 30.
7. Потемкин И. С. Автоматизация синтеза функциональных схем (на примере сумматоров с групповым переносом).— М.: Энергоиздат, 1981.

НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ



Самарин О. Ф., Соловьев А. А., Шарова Т. В. Радиолокационные системы многофункциональных самолетов. Т.3. Вычислительные системы РЛС многофункциональных самолетов.— М.: Радиотехника, 2007.— 286 с.

Изложены принципы построения и особенности функционирования бортовых цифровых вычислительных систем (БЦВС), выполняющих функции обработки информации и управления в составе бортовых РЛС многофункциональных самолётов, и пути их совершенствования, отвечающие требованиям расширяющихся классов решаемых задач и ограничениям современных технологий, используемых при их разработке.

Для научных работников и инженеров, связанных с проектированием БРЛС и БЦВС. Может быть полезна преподавателям, аспирантам и студентам радиотехнических факультетов вузов.

НОВЫЕ КНИГИ



Бортовые интеллектуальные системы. Ч. 1. Авиационные системы.— М.: Радиотехника, 2006.— 104 с.

Изложены методы искусственного интеллекта применительно к бортовому авиационному комплексу, который функционирует в условиях реально складывающейся неопределенности и призван обеспечить комфортную работу летчика (экипажа) вне зависимости от текущей воздушной обстановки.

Для научных работников, аспирантов и студентов, занимающихся проблемами создания искусственного интеллекта.

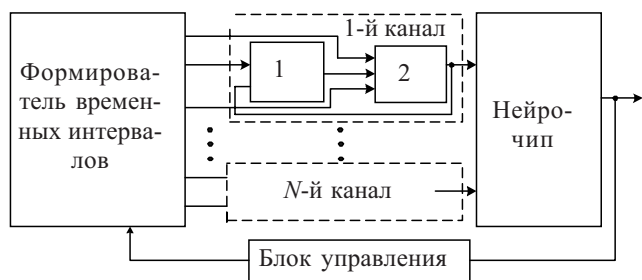


Рис. 4. Функциональная схема устройства управления нейрочипом:
1 — Т-триггер; 2 — Д-триггер

Значительный интерес представляет также использование вместо микросхем серии К555 быстродействующих ПЛИС. Это позволит уменьшить время задержки и габариты исследуемого устройства.

Компьютерное моделирование, проведенное в программном пакете OrCAD Capture, также подтвердило, что устройство управления матрицей синапсов нейрочипа с предложенными нами выходными цифровыми блоками уменьшает временную задержку при формировании среза задающего импульса в 1,5—2 раза по сравнению с известными схемами [2].

На рис. 4 представлена функциональная схема подключения разработанного устройства к управляемому нейрочипу, из которой видно, что блок управления по результатам вычислений нейрочипа задает новое значение весовых коэффициентов синапсов через разработанный формирователь импульсов.

Выводы

Разработанное устройство управления нейрочипом позволяет устранить временные задержки, возникающие в процессе преобразования цифрового кода во фронт задающего импульса синхронно на выходах ряда определенных каналов. Устранение погрешности (по причине уменьшения временной задержки) и расширение функциональных возможностей разработанного устройства осуществляется за счет структурной схемы сравнения.

Использование разработанного многоканального высокоточного формирователя уменьшает время задержки, что позволяет снизить — по сравнению с классическими формирователями — инструментальную динамическую погрешность в 1,5—2 раза при формировании задающего импульса по одному или одновременно по ряду каналов.

К достоинствам описанного технического решения относится также то, что предложенный подход позволяет наиболее эффективным способом наращивать вычислительные возможности нейрочипа, тем самым увеличивая количество и сложность решаемых задач.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ.

1. Галушкин А. И. Нейрокомпьютеры. Кн. 3. (Нейрокомпьютеры и их применение).— М.: ИПРЖР, 2000.
2. Гитис Э. И., Пискулов Е. А. Аналогово-цифровые преобразователи.— М.: Энергоиздат, 1981.
3. Николенко И. Н. Многоканальный формирователь временных интервалов высокой точности // Тр. Одес. политехн. ун-та.— 1999.— Вып. 2 (8).— С. 150—153.

НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ

Медведев А. Печатные платы. Конструкции и материалы.— М.: Техносфера, 2005.— 304 с.

Электроника — наиболее быстро развивающаяся область науки и техники, одно поколение сменяет другое каждые три-пять лет. Меняются и технологии печатных плат, сборки и монтажа компонентов, составляющих основу печатного монтажа. Базовые технологии печатных плат обрастают новыми приемами и операциями, расширяются их возможности за счет использования прецизионного оборудования, более качественных материалов.

В книге описаны схемы процессов, системы совмещений, технологии формирования топологического рисунка.

Монография предназначена как для технологов, работающих на производстве печатных плат, так и для конструкторов. Положительно скажется ее прочтение и на уровне управления производством. Преподаватели технических университетов и колледжей могут рекомендовать ее в качестве учебного пособия по курсу “Конструирование и технология производства электронной аппаратуры”.



в портфеле редакции

в портфеле редакции в портфеле редакции в портфеле редакции в портфеле редакции

➤ «Электронный нос», основанный на матрице элементарных полупроводниковых сенсоров резистивного типа. (Россия, г. Москва, Фрязино)



➤ Синтез ферромагнитных оксидов с высоким уровнем удельной электропроводности. (Украина, г. Одесса)

➤ Строение и высокотемпературная сверхпроводимость пленок $Bi_2Sr_2CaCu_2O_y$. (Россия, г. Москва)

➤ Дифракционная составляющая глубины резко изображаемого пространства в оптическом микроскопе. (Украина, г. Киев)

в портфеле редакции в портфеле редакции в портфеле редакции в портфеле редакции

в портфеле редакции

4. Использование N -цветной оптической памяти в матрице ассоциативных элементов и в информационной матрице позволит дополнительно увеличить в N раз скорость подачи и обработки изображений.

5. Синтез двух способов обработки информации в одной конструкции расширяет возможности обучаемых машин, упрощает и сокращает процедуру их обучения.

6. Устройства реализации монохроматического и "многоцветного" вариантов метода топологической обработки информации отличаются небольшим количеством элементов (в простейшем варианте это информационная матрица, матрица ассоциативных элементов и логический элемент) и простотой их конструкции.

7. Предложенный метод может быть использован на различных этапах научно-производственной деятельности, в частности, для создания высокоскоростных и надежных оптических читающих автоматов [10] и в других системах искусственного интеллекта.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Хайкин С. Нейронные сети.— М.—С.-Петербург—Киев: Изд. дом "Вильямс", 2006.

2. Математический энциклопедический словарь.— М.: Сов. энциклопедия, 1988.

3. Свечников Г. С. Интегральная оптика.— Киев: Наук. думка, 1988.

4. Демехин В. В. Обработка, передача и хранение k -уровневой информации при использовании m -частотных ($m > k$) оптических сигналов // Электромагнитные волны и электронные системы.— 2001.— № 5.— С. 64—67.

5. Демехин В. В. Вертикальная запись информации для оптических ЗУ // Автометрия.— 1997.— № 6.— С. 67—71.

6. Пат. 46082 України. Спосіб вертикального оптичного запису та зчитування інформації і пристрій для його здійснення / В. В. Демьохин.— 2002.— Бюл. № 5.

7. Демехин В. В. Метод записи k бит ($k \geq 2$) в одном элементе сигналограммы нелинейного носителя информации // Реєстрація, зберігання і обробка даних.— 2000.— Т. 2, № 4.— С. 7—11.

8. Демехин В. В., Данилов В. В. Управляемые фазовые структуры как параллельно обрабатывающие элементы оптоэлектронной цифровой логики // Вісник Донецького ун-ту. Сер. А: Природничі науки.— 2004.— № 2.— С. 335—339.

9. Берикашвили В. Ш., Ключник Н. Т., Костенко К. Н., Яковлев М. Я. Интегрально-оптические волноводные дисперсионные элементы для ВОЛС // Технология и конструирование в электронной аппаратуре.— 2005.— № 2.— С. 10—16.

10. Писаревский А. Н., Чернявский А. Ф., Афанасьев Г. К. и др. Системы технического зрения.— Л.: Машиностроение, 1988.

НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ

Золотарёв В. В. Теория и алгоритмы многопорогового декодирования / Под ред. Ю. Б. Зубарева.— М.: Радио и связь, Горячая линия—Телеком, 2006. — 232 с.

В монографии изложено современное состояние теории и прикладных вопросов многопорогового декодирования. Описаны конкретные методы коррекции ошибок в каналах с большим уровнем шума на основе итеративных многопороговых процедур для блочных и сверточных кодов. Даны оценки сложности процедур коррекции ошибок при программной и аппаратной реализациях. Рассмотрены алгоритмы декодирования каскадных кодов на базе внешних кодов с контролем по четности и параллельного кодирования. Предложены мажоритарные декодеры для недвоичных кодов, более эффективных, чем коды Рида—Соломона. Проанализированы специальные алгоритмы исправления стираний, сжатия данных и другие методы обеспечения высокой достоверности при передаче данных по каналам с шумами, основанные на идеях многопорогового декодирования.

Для специалистов в области теории и техники кодирования, разработчиков систем связи, студентов и аспирантов соответствующих специальностей.



НОВЫЕ КНИГИ

Качала В. В. Основы теории систем и системного анализа. Учебное пособие для вузов.— М.: Горячая линия—Телеком, 2007.— 216 с.

Рассмотрены понятия системы и системного подхода, вопросы целеобразования и моделирования, общесистемные закономерности и классификации систем, подходы к их анализу и проектированию.

Для студентов вузов, обучающихся по специальности «Прикладная информатика (по областям)», а также студентов и аспирантов экономических и других специальностей; может быть полезным для широкого круга лиц, интересующихся вопросами системного анализа.



7. Стриха В. И., Бузанева Е. В., Радзиевский И. А. Полупроводниковые приборы с барьером Шоттки (физика, технология, применение).— М.: Сов. радио, 1974.
8. Mead C. A. Metal-semiconductor surface barrier //Solid-State Electron.— 1966.— Vol. 9, N 11/12.— P. 1023—1033.
9. Беркелиев А., Гольдберг Ю. А., Мелебаев Д., Царенков Б. В. Фотоприемник видимого и ультрафиолетового излучения на основе $GaAs_{1-x}P_x$ поверхностно-барьерных структур // ФТП.— 1976.— Т. 10, вып. 8.— С. 1532—1534.
10. Card H. C., Rhoderick E. H. Studies to tunnel MOS diodes I. Interface effects in silicon Shottky diodes // J. Phys. D: App. Phys.— 1971.— Vol. 4.— P. 1589—1601.
11. А. с. 383125 СССР. Полупроводниковый фоточувствительный прибор / А. А. Гуткин, М. Д. Дмитриев, Д. Н. Наследов.— 1973.— Б. И. № 23.
12. Готра З. Ю. Технология микроэлектронных устройств.— М.: Радио и связь, 1991.
13. Беркелиев А., Гольдберг Ю. А., Именков А. Н. и др. Фотоэлектрический метод определения параметров варизонных полупроводников // Изв. АН ТССР. Сер. Физ.-техн. и геолог. науки.— 1986.— Вып. 1.— С. 8—14.
14. Конников С. Г., Мелебаев Д., Рудь В. Ю. и др. Варизонные $Au-GaP_xAs_{1-x}$ структуры и возможности их применения в фотоприемниках ультрафиолетового диапазона // Письма в ЖТФ.— 1993.— Т. 19, вып. 4.— С. 57—64.
15. Гуткин А. А., Дмитриев М. В., Наследов Д. Н., Пашковской А. В. Спектры фоточувствительности поверхностно-барьерного диода $Au-n-GaAs$ в области энергий фотонов 1—5 эВ // ФТП.— 1971.— Т. 5, вып. 10.— С. 1927—1932.
16. Гольдберг Ю. А., Поссе Е. А., Царенков Б. В. Механизм протекания прямого тока в $GaAs$ поверхностно-барьерных структурах (случай невырожденного электронного газа) // ФТП.— 1975.— Т. 9, вып. 3.— С. 513—518.
17. Okumura T., Tu K. N. Electrical characterization of Schottky contacts of Au, Al, Gd and Pt on n-type and p-type $GaAs$ // J. Appl. Phys.— 1987.— Vol. 61 (8)— P. 2955—2961.
18. Конников С. Г., Мелебаев Д., Рудь В. Ю. Исследование зонной структуры полупроводниковых твердых растворов GaP_xAs_{1-x} фотоэлектрическим методом // Письма в ЖТФ.— 1993.— Т. 33.— С. 47—54.
19. Бедный Б. И. О трансформации потенциального барьера на границе $GaAs/Au$ при термообработке // ФТП.— 1999.— Т. 33, вып. 11.— С. 1350—1354.
20. Дмитрук Н. Л., Борковская О. Ю., Конакова Р. В. и др. Влияние гамма-облучения на характеристики фотопреобразования барьерных структур металл—арсенид галлия с текстурированной границей раздела // ЖТФ.— 2002.— Т. 72, вып. 6.— С. 44—49.
21. Мелебаев Д., Мелебаева Г. Д., Рудь Ю. В., Рудь В. Ю. Определение высоты барьера Шоттки $Au-n-GaAs$ фотоэлектрическим методом // Труды VII Международной науч.-практ. конф. «СИЭТ-2006».— Одесса, Украина.— 2006.— С. 165.

НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ

Анциферов С. С, Голубь Б. И. Общая теория измерений: Учебное пособие / Под редакцией Н. Н. Евтихьева.— М.: Горячая линия-Телеком, 2007.— 176 с.

Изложены основные положения теоретической метрологии. Рассмотрены методы выявления, оценки и аппроксимации погрешностей результатов измерений. Рассмотрены методы обработки динамических измерений, спектрального анализа и случайных процессов. Основное внимание уделено вопросам математического обеспечения методов обработки результатов многократных измерений и их систематизации.

Для студентов вузов, обучающихся по специальности «Стандартизация, сертификация и метрология»; может быть полезно специалистам.



НОВЫЕ КНИГИ

Мишин Г. Т. Современная аналоговая микроэлектроника: теория и практика.— Радиотехника, 2007.— 208 с.

Изложены естественно-научные представления аналоговой микроэлектроники, основой которых являются математическая теория дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений в обобщенной форме. Впервые показано, что полномасштабный переход к естественно-научным представлениям позволяет сформировать новый элементный базис; предложить решения для матричных аналоговых больших интегральных микросхем и перепрограммируемых аналоговых интегральных схем; обосновать процедуру синтеза аналоговых электронных цепей. Теоретические выводы сопровождаются практическими примерами.

Предназначена для инженеров, аспирантов и студентов, занимающихся исследованием и разработкой аналоговых систем электроники.



использовании в качестве источника излучения лампы накаливания типа РН12-100 на расстоянии, больше 1 м, неравномерность освещенности участка диаметром 45 мм не превышает $\pm 1\%$.

Так как выходной фотосигнал фотоприемника пропорционален площади фоточувствительного элемента, то, установив перед входным окном ФП диафрагму толщиной 0,3—0,5 мм и размерами, в 1,3—1,4 раза меньшими геометрических размеров ФЧЭ, получим усредненное значение фотосигнала I_d . В этом случае учитывается влияние неравномерности чувствительности по поверхности ФЧЭ.

На рис. 4 схематически показано положение диафрагмы 1 при засветке ФП 2 потоком излучения Φ .

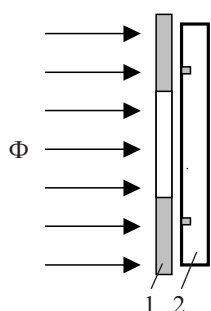


Рис. 4. Засветка ФП потоком излучения Φ при измерении эффективной площади методом сравнения: 1 — диафрагма; 2 — кристалл ФП

Если эффективная фоточувствительная площадь ФП — это площадь ФЧЭ, эквивалентного по фотосигналу ФП, чувствительность которого *равномерно* распределена по ФЧЭ, то сняв диафрагму, мы получим фотосигнал $I_{ФП}$ именно такого, эквивалентного по фотосигналу, фотоприемника. Другими словами, при измерении таким способом фотосигнала $I_{ФП}$ учитывается влияние контактной площадки и чувствительности за геометрическими пределами ФЧЭ на результат определения $A_{эф}$.

Величина эффективной фоточувствительной площади $A_{эф}$ определяется здесь соотношением

$$A_{эф} = A_d \frac{I_{ФП}}{I_d},$$

где A_d — площадь диафрагмы.

С учетом того, что площадь диафрагмы может быть определена с погрешностью не более $\pm 0,5\%$, фотосигналы — с погрешностью не более $\pm 1\%$, общая погрешность измерений эффективной площади не выйдет за пределы $\pm 1,5\%$.

Необходимо отметить, что настоящая методика имеет также и ограничения — сложно определить A_d фотоприемников с размерами ФЧЭ, меньшими 1 мм, т. к. сложно качественно изготовить диафрагму, точно определить ее площадь и выставить над фоточувствительным элементом фотоприемника.

Выводы

С учетом анализа причин увеличения общей погрешности измерений эффективной площади фоточувствительного элемента фотодиода по стандартизированной методике разработана методика, основанная на сравнении площадей ФЧЭ и специальной диафрагмы.

Предложенная методика позволяет проводить измерения эффективной площади фоточувствительного элемента фотодиодов с меньшей общей погрешностью измерений.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Васильченко Н. В., Борисов В. А., Кременчугский Л. С., Левин Г. Э. Измерение параметров приемников оптического излучения. — М.: Радио и связь, 1983.
2. ГОСТ 17772–88. Приемники излучения полупроводниковые фотоэлектрические и фотоприемные устройства. Методы измерения фотоэлектрических параметров и определения характеристик.
3. Йесперс П., Ван де Виле Ф., Уайт М. Полупроводниковые формирователи сигналов изображения. — М.: Мир, 1979.
4. Зайдель А. Н. Ошибки измерений физических величин. — Л.: Наука, 1974.
5. Чепуренко В. Г., Нижник В. Г., Соколова Н. И. Вычисления погрешностей измерений. — К.: Вища школа, 1978.
6. ГОСТ 21934–83. Приемники излучения полупроводниковые фотоэлектрические и фотоприемные устройства. Термины и определения.

НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ

Заводян А. В., Грушевский А. М. Поверхностный монтаж для производства высокоплотных электронных средств: Уч. пособие. — М.: МИЭТ, 2006. — 276 с.

Рассмотрены основные аспекты перспективного направления в разработке и производстве электронных средств — техники поверхностного монтажа компонентов на коммутационных платах, реализуемой в условиях компьютерно-интегрированных технологических процессов. Внимание акцентировано на новых технологических разработках, в том числе отдельных научно-исследовательских разработках кафедры микроэлектроники МИЭТ, имеющих практическую направленность, а также на вопросах обеспечения качества и эксплуатационной надежности электронных устройств.

Рекомендуется студентам, обучающимся по специальностям «Проектирование и технология электронных средств»; «Проектирование и технология электронно-вычислительных средств»; «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»; «Радиоэлектронные системы»; «Электроника и микроэлектроника»; «Микроэлектроника и твердотельная электроника» и смежным с ними, а также специалистам, занимающимся созданием перспективных электронных устройств с высокоплотным монтажом.



товой механики. Когда напряженность поля достаточно сильна, все атомы находятся в наиминимизированном энергетическом состоянии. Но как только напряженность поля понижается, тепловые флуктуации со все большей и большей вероятностью будут «выталкивать» атомы на более высокие энергетические уровни, при этом каждый атом поглощает энергию $\Delta U = \mu_0 B$. Если магнитное поле выключается медленно, магнитные переходы могут отбирать энергию тепловых колебаний кристалла, тем самым охлаждая его.

Таким способом можно понизить температуру от нескольких градусов до тысячных долей градуса. Возможно и дальнейшее охлаждение вещества — за счет ядерного парамагнетизма, т. к. и у ядер есть магнитные моменты, только они приблизительно в тысячу раз меньше. Точнее, они меньше в число раз, равное отношению масс протона и электрона. А для таких магнитных моментов даже при температуре 2 К показатель $\mu B/kT$ составляет всего несколько тысячных. Но если мы используем парамагнитное размагничивание и достигнем температуры в несколько тысячных долей градуса, то $\mu B/kT$ становится порядка единицы; при столь низких температурах мы уже можем говорить о насыщении ядерного магнетизма. И теперь, воспользовавшись адиабатическим размаг-

ничиванием системы магнитных ядер, можно достичь еще более низких температур.

Таким образом, в магнитном охлаждении возможны две стадии. Сначала предварительно охлажденный в жидком гелии парамагнитный материал подвергается диамагнитному размагничиванию, и температура снижается до нескольких тысячных долей градуса, затем материал помещается в холодную парамагнитную соль.

Когда магнитное поле выключается, температура материала доходит до миллионных долей градуса.

Таким образом, для криогенных тепловых труб при необходимости может быть обеспечен определенный диапазон регулирования температуры в конденсаторе.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Елисеев В. Б., Сергеев Д. И. Что такое тепловая труба?— М.: Энергия, 1971.
2. Вааз С. Л. Тепловые трубы и их применение.—М.: ЦНИИ «Электроника», 1974.
3. Механцев Е. Б., Замков Е. Т., Палий А. В. Конденсатор тепловой трубы на основе лазерного рефрижератора // Технология и конструирование в электронной аппаратуре.— 2006.— № 3.— С. 48—49.
4. Гребер Г., Эрк С. Охлаждение адиабатическим размагничиванием.— М.: Изд-во иностр. лит., 1978.

НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ



Тимофеев В. Н., Позалов А. И., Угольников С. В., Андрианов А. М., Панкратов О. В. Техническая механика микросистем: Уч. пособие / Под ред. В. Н. Тимофеева.— М.: МИЭТ, 2006.— 188 с.

Пособие посвящено механике микросистем, являющейся составной частью физики микросистем. Изложены основы теории механических колебаний, анализа напряженно-деформированного состояния несущих элементов, демпфирования, электромеханики. Рассмотрены современные конструкции микрогирометров, акселерометров, микрозеркала, что обусловлено большим практическим интересом к таким приборам.

Предназначено для студентов старших курсов, обучающихся по направлениям (специальностям) «Микросистемная техника» и «Микроэлектроника и твердотельная электроника». Может быть полезно аспирантам и инженерам, занимающимся исследованием и разработкой микросистемной техники.

НОВЫЕ КНИГИ



Гамбург Ю. Д. Гальванические покрытия. Справочник по применению.— М.: Техносфера, 2006.— 216 с.

Справочник содержит данные по современной гальванотехнике и свойствам гальванопокрытий для разных областей применения. Детально разобраны преимущества и недостатки каждого вида покрытий, их функциональные характеристики, рецептура растворов, методы их приготовления, принципы выбора оптимальных процессов, режимы работы и особенности эксплуатации гальванических ванн.

Приведены исчерпывающие сведения об электрохимии анодных и катодных реакций. Даны подробные сведения о роли компонентов, примесей и добавок, методы контроля физических свойств и структуры гальванопокрытий.

Справочник предназначен для учащихся и технологов в отраслях машиностроения, приборостроения и электроники.

также от времени подачи порций растворов-расплавов. Толщину выращиваемых слоев можно было варьировать от 0,2 до 2 мкм.

Профиль ширины запрещенной зоны зависел от скорости подачи порций (V) дополнительного раствора-расплава, определяемой выражением для получения линейного изменения состава:

$$V = m[t^0 - (t-1)^0].$$

Массу дискретной порции m дополнительного раствора выбирали из условия $m \approx 5 \cdot 10^{-2}$ массы основного раствора-расплава. Для случая $t_c = 2$ мин, $t = 1$ мин, $m = 40$ мг скорости подачи порций расплавов соответственно равнялись

$$V_1 = mt_1^0 = 40 \cdot 1 = 40 \text{ мг} \cdot \text{мин};$$

$$V_2 = mt_2^0 = 40 \cdot 1 = 40 \text{ мг} \cdot \text{мин};$$

$$V_3 = mt_3^0 = 40 \cdot 1 = 40 \text{ мг} \cdot \text{мин}.$$

Таким образом, с помощью данного устройства можно выращивать в едином процессе эпитаксиальные слои полупроводниковых соединений A^3B^5 как методом изотермической эпитаксии — смешиванием (при постоянной температуре) двух растворов-расплавов, так и принудительным охлаждением — из каждого раствора-расплава. При этом можно чередовать как последовательность выращиваемых слоев, так и их тип проводимости, а также задавать количество выращиваемых слоев, причем растворы-расплавы могут содержать не только Al, но и In, P или Sb, а также другие примеси — такие как Si, Ge, Sn.

Введение в раствор-расплав с определенной скоростью дополнительных растворов с известной концентрацией элемента-источника и растворителя позволяет на порядок повысить точность управления составом выращиваемого твердого раствора по сравнению с методом последовательной замены раствора-расплава с увеличивающимся компонентом. Выбранная скорость и метод подачи раствора обеспечивают более плавное (непрерывное) изменение состава за счет сохранения при этом почти неизменной степени пересыщения раствора-расплава. В данном случае исключается скачок состава, имеющий место при выращивании слоя из нескольких растворов-рас-

плавов с увеличивающейся с каждым разом концентрацией ростовых компонентов.

Концентрация носителей задается подбором исходного источника с соответствующей концентрацией, т. к. концентрация носителей в эпитаксиальных слоях получается близкой к концентрации растворяемого в галлии материала-источника.

На основе разработанной технологии получены структуры с барьером Шоттки Au- n AlGaAs- n GaAs- n^+ GaAs, Ag- n GaAs- n^+ GaAs [10], а также фотодиоды на основе Au- n AlGaAs- p GaAs-Ag-структуры [11, с. 133—139], перспективные для волоконно-оптических систем.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Шур М. Современные приборы на основе арсенида галлия.— М: Мир, 1991.
2. Андреев В. М., Долгинов Л. М., Третьяков Д. Н. Жидкостная эпитаксия в технологии полупроводниковых приборов.— М.: Сов. радио, 1975.
3. Karimov A. V., Yodgorova D. M., Akopyan A. A. et al. Photoconverters with AlGaAs-GaAs heterojunction on textured GaAs substrates.— Tashkent: Fan, 2004.
4. Karimov A. V., Yodgorova D. M. Features of growth epitaxial layers of firm solutions on a basis of indium's and aluminium's arsenide // Semiconductor Physics Quantum Electronics Optoelectronics.— 2004.— N 4.— P. 382—385.
5. Материалы для оптоэлектроники.— М.: Мир, 1976.
6. А. с. 913759 СССР. Устройство для жидкостной эпитаксии / А. В. Каримов, М. Мирзабаев, Ш. З. Миртурсунов, Н. Ф. Мухитдинова.— 1981.
7. А. с. 1037795 СССР. Способ эпитаксиального наращивания полупроводниковых соединений типа A^3B^5 / А. В. Каримов, Ш. З. Миртурсунов.— 1983.
8. Каримов А. В., Ёдгорова Д. М., Юлдашев Ш. Ш., Болтаева Ш. Ш. Физико-технологические основы получения резкого p - n перехода // Технология и конструирование в электронной аппаратуре.— 2006.— № 4.— С. 59—60.
9. Кейси Х., Паниш М. Лазеры на гетероструктурах. Кн. 2.— М.: Мир, 1981.
10. Yodgorova D. M., Giyasova F. A., Karimov A. V., Khaydarov Sh. A. Analysis of influence of electrical field on space charge layer's thickness in Ag- n GaAs- n^+ GaAs-structures // Young Scientists Conf. Optics and High Tech. Mater. Sci. SPO-2006.— Kyiv.— 2006.— BP. 32.— P. 152—154.
11. Каримов А. В., Ёдгорова Д. М. Физические явления в арсенидгаллиевых структурах с микрослойным квазиизопериодическим переходом.— Ташкент: Фан, 2005.

НОВЫЕ КНИГИ



Шерченков А. А., Штерн Ю. И. Физика и технология полупроводниковых преобразователей энергии: Уч. пособие. Часть 1.— М.: МИЭТ, 2006.— 164 с.

Рассматриваются основные вопросы физики и технологии полупроводниковых преобразователей энергии, принципы работы термоэлектрических элементов и приводятся их различные конструкции. Рассматриваются термоэлектрические преобразователи энергии, действие которых основано на использовании эффектов Пельтье или Зеебека.

Особое место в пособии занимает раздел, посвященный термоэлектрическим материалам и технологиям их получения. Рассмотрены факторы, влияющие на эффективность работы полупроводниковых преобразователей энергии.

Учебное пособие предназначено для студентов старших курсов, магистрантов и аспирантов.