

котором происходило полное перекрытие канала, определяется напряжением «затвор—исток» $U_{з-и} = 4$ В. Крутизну характеристик ПТШ измеряли при напряжении «сток—исток» $U_{с-и} = 2$ В. На рис. 5 показаны ВАХ для совокупности таких транзисторов.

Значение крутизны ВАХ ПТШ, полученных в одном технологическом цикле в системе GaAs–Bi–AsCl₃–HCl–H₂–He, находилось в интервале 20—21 мА/В, а разброс их величины не превышал 3—5%.

Разброс параметров приборов в пределах одной подложки не коррелирует с координатой подложки в реакторе в процессе роста, а определяется дислокационной неоднородностью структуры и ее электрофизическими характеристиками, а также различными эффектами топологии.

Заключение

Таким образом, показана принципиальная возможность создания планарных слоев структур биполярных транзисторов типа $n^+ - n^0 - p$ и планарных слоев структур типа $i - n^0 - n - n^+$ полевых транзисторов с барьером Шоттки на базе GaAs в хлоридных или хлоридно-гидридных системах.

Для получения таких структур были решены комплексные технологические задачи, определены режимы роста слоев GaAs. Достигнутая неоднородность по толщине не превышает 3%, а по уровню легирования — 5%. Это позволило получить улучшенные эксплуатационные характеристики СБТ и ПТШ на базе GaAs.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Уисмен У., Френсли У., Уестфел Дж. и др. Арсенид галлия в микроэлектронике.— М.: Мир, 1988.
2. Ди Лоренцо Д. В., Канделоула Д. Д. Полевые транзисторы на арсениде галлия. Принципы работы и технология изготовления.— М.: Радио и связь, 1988.

3. Guba S. K. Producing of power GaAs bipolar transistor in the GaAs–AsCl₃–H₂ system // Functional materials.— 1999.— Vol. 6, N 4.— P. 702—705.

4. Guba S. K. Preparation of uniform - structured field effect transistors with Schottky barrier by low-temperature chloride epitaxy method // Functional materials.— 1998.— Vol. 5, N 1.— P. 127—129.

5. Дьяконов Л. И., Ивлев В. Н., Липатова Н. И. и др. Особенности газового легирования оловом эпитаксиальных слоев арсенида галлия в системе Ga–AsCl₃–H₂ // Изв. АН СССР. Неорганические материалы.— 1986.— Т. 22, № 3.— С. 360—362.

6. Guba S. K., Kurilo I. V. Some features of defect formation in transition regions of multilayer GaAs homoepitaxial structures // Functional materials.— 2000.— Vol. 7, N 4 (2).— P. 815—818.

7. Гудз Э. С., Лукашин Г. А., Марончук И. Е. и др. Выращивание эпитаксиальных слоев в системе Ga–AsCl₃–H₂ при пониженной температуре // Изв. АН СССР. Неорганические материалы.— 1977.— Т. 13, № 19.— С. 1706—1710.

8. Губа С. К. Низкотемпературный изотермический метод хлоридной эпитаксии In_{1-x}Ga_xAs // Технология и конструирование в электронной аппаратуре.— 1998.— № 2.— С. 40—42.

9. Пат. 18621 України. Спосіб одержання структур GaAs для інтегральних схем на основі польових транзисторів Шоттки / В. О. Воронін, С. К. Губа, Л. С. Плахотна.— 25.12 1997.

10. Ганина Н. В., Уфимцев В. Б., Фистуль К. И. Очистка арсенида галлия изовалентным легированием // Письма в ЖТФ.— 1982.— Т. 8.— С. 620—623.

11. Guba S. K., Kurilo I. V. Gas-phase formation at the low-temperature isothermal growing of Bi - doped GaAs layers // Functional Materials.— 2001.— Vol. 8, N 2.— P. 234—239.

12. Seki H., Koukitsu A. New vapor growth method for III-V compound semiconductor using a single flat temperature zone // J. Semicond. Technol.— 1986.— Vol. 19, N 81.— P. 225—229.

13. Voronin V. O., Guba S. K., Kurylo I. V. Production of GaAs transistors with the Schottky barrier in Bi–GaAs–AsCl₃–HCl–SnCl₂–H₂–He system by epitaxial deposition // Journ. Semiconductor Physics, Quantum Electronics and Optoelectronics.— 2006.— Vol. 9, N 4.— P. 48—53.

НОВЫЕ КНИГИ

Пономарев В. Ф. Дискретная математика для инженеров.— М.: Горячая линия – Телеком, 2009.— 320 с.

Дискретная математика нашла широкое применение в исследованиях больших систем и проектировании дискретных устройств автоматики, в защите и передаче информации, в управлении организационно-экономическими системами, в математической лингвистике и языках программирования. В книге изложены основы теории множеств и отношений, общей и булевой алгебры, комбинаторики и математической логики, теории графов, алгоритмов и автоматов. Основные разделы изложены для «четких» и «нечетких» множеств и отношений. В каждом разделе приводятся многочисленные примеры.

Книга сопровождается вычислительными алгоритмами по всем разделам и будет полезна инженерам различных специальностей при проектировании и управлении технологическими процессами и их информационном обеспечении. Особый интерес она представляет для студентов университетов при изучении таких разделов дискретной математики, как «теория графов», «математическая логика», «теория алгоритмов» и «теория автоматов».



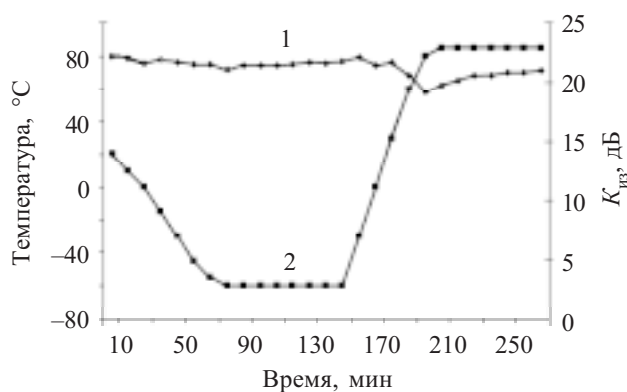


Рис. 8. Изменение коэффициента оптической изоляции $K_{из}$ (1) соответственно изменению температуры (2) демultipлексора

Как видно из графика, малая величина вносимых потерь сохраняется в широком спектральном интервале (± 50 нм). Узкие минимумы на спектральных зависимостях соответствуют коэффициентам оптической изоляции.

Были проведены испытания демultipлексоров на стойкость к температурным воздействиям, которые включали в себя испытания на воздействие максимально повышенной ($+85^\circ\text{C}$) и максимально пониженной температуры среды (-60°C). Изменение величины вносимых потерь в указанном диапазоне температуры не превышало 0,1 дБ, а минимальное значение коэффициента оптической изоляции составило

20 дБ. Типичная картина изменения коэффициента оптической изоляции от температуры, полученная экспериментально, приведена на рис. 8.

Таким образом, на основе проведенного анализа функционирования и метода изготовления сплавленных одномодовых мультимultipлексоров/демultipлексоров были созданы образцы с повышенным коэффициентом оптической изоляцией каналов (до 60 дБ) и с потерями, не превышающими 0,4 дБ. Экспериментально подтверждена их устойчивость к изменению температуры среды от -60 до $+85^\circ\text{C}$.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. 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.
2. Рождественский Ю. В. Сплавные волоконно-оптические мультимultipлексоры/демultipлексоры и их применение в телекоммуникационных системах // Фотон-экспресс.— 2004.— № 1.— С. 16—18.
3. Иванов А. Б. Волоконная оптика. Компоненты, системы передачи, измерения.— М.: Компания Сайрус системс, 1999.
4. D. Marcuse. Theory of dielectric optical wave-guides.— Boston: Academic Press, 1991.
5. Ключник А. Н., Костенко К. Н., Фаловский В. Ф., Яковлев М. Я. Одномодовые спектрально-селективные разветвители для систем передачи информации // Матер. 12 Междунар. науч.-технич. конф. «Высокие технологии в промышленности России».— М.: ЦНИТИ «Техномаш».— 2006.— С. 305—310.

НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ

Нефедов А. В. Взаимозаменяемые интегральные схемы.— М.: РадиоСофт, 2009.— 352 с.

В справочнике представлены интегральные схемы, выпускаемые в странах СНГ и Прибалтики, и их зарубежные аналоги. Приведены функциональные назначения, электрические параметры, изготовители, номера технических условий, типы корпусов. Для инженерно-технических работников и радиолюбителей, занимающихся разработкой, эксплуатацией и ремонтом радиоэлектронной аппаратуры.

Черепанов В. П. Диоды и их зарубежные аналоги.— М.: РадиоСофт, 2009.— 632 с.

В четвертый, дополнительный, том издания вошли справочные сведения о новых приборах, запущенных в серийное производство отечественными заводами-изготовителями после 2000 года. Приводятся электрические и эксплуатационные характеристики полупроводниковых приборов — выпрямительных диодов и столбов, диодных сборок, блоков модулей, матриц, стабилизаторов и ограничителей напряжения, а также охладителей для силовых диодов. Приведена также классификация и система обозначений, основные стандарты для описанных в справочнике приборов, сведения об их основном назначении, габаритных и присоединительных размерах и маркировке. В приложении представлены зарубежные аналоги полупроводниковых диодов и названия фирм-изготовителей, а также перечень полупроводниковых диодов, вошедших в четыре тома. Для инженерно-технических работников, занимающихся разработкой, эксплуатацией и ремонтом радиоэлектронной аппаратуры.



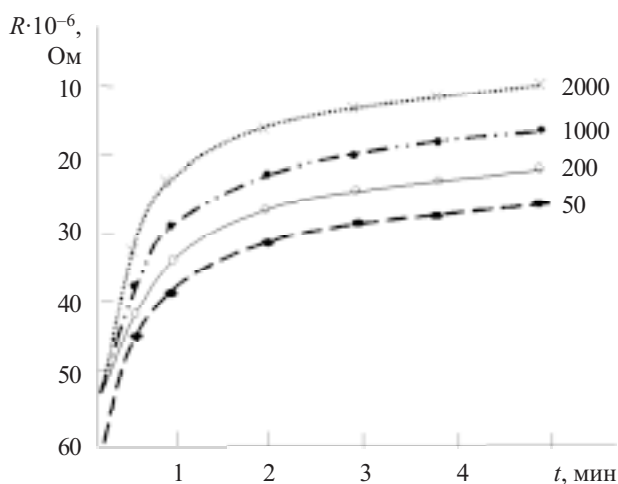


Рис. 6. Зависимость сопротивления ЧЭ при толщине пленки 1,1 мкм от времени при непрерывной подаче газа с разной концентрацией (в ppm)

низких концентраций оксидов азота (до 20 ppm). С увеличением концентрации чувствительность ЧЭ уменьшается.

На рис. 6 показана зависимость сопротивления ЧЭ от концентрации NO_x при непрерывной подаче газа. Как и на рис. 4, на кривых условно можно выделить два участка — быстрой и медленной адсорбции. Некоторое отличие заключается лишь в том, что при непрерывной подаче оксидов азота (рис. 5) наклон кривых, т. е. крутизна участка медленной адсорбции, несколько больше.

Однако несмотря на некоторые различия, детектирующие характеристики ЧЭ при работе в обоих режимах — разовом напуске и непрерывном потоке газа — практически сходны, поэтому важным является выбор не алгоритма напуска детектируемого газа, а алгоритма режима измерений.

Для проверки возможности создания газодетектора на основе таких элементов был изготовлен переносной малогабаритный цифровой измеритель концентрации оксидов азота весом 0,7 кгс с габаритны-

ми размерами 200×70×45 мм. Использовался режим быстрой адсорбции. Диапазон измеряемых концентраций 0—500 ppm.

Таким образом, на основе проведенных исследований установлено, что фталоцианин кремния является перспективным материалом для детектирования оксидов азота. Его чувствительность и стабильность параметров зависят от режима напыления пленки.

Уменьшения дрейфа сопротивления ЧЭ можно достичь выбором оптимальной для каждой толщины пленки рабочей температуры.

Наиболее информативным режимом является режим кинетики адсорбции — измерение изменения величины сопротивления или проводимости образца со временем на стадии быстрой адсорбции.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Sadaoka Y., Jones T. A., Gopel W. Fast NO_2 detection at room temperature with optimized lead phthalocyanine thin-film structures // *Sensors and Actuators*, B1.— 1990.— Is. 1.— P. 148—153.
2. Dogo G. J.-P., Maleysson C., Pauly A. Interaction of NO_2 with copper phthalocyanine thin films II: Application to gas sensing // *Thin Solid Films*.— 1992.— Vol. 219.— Is. 1-2.— P. 251—256.
3. Почтенный А. Е., Мисевич А. В. Влияние адсорбированного кислорода на проводимость пленок фталоцианина свинца // *ПЖТФ*.— 2003.— Т. 29, вып. 1.— С. 7—10.
4. Szuber J., Grzdziel L. Electronic properties of the space charge layer of in situ prepared copper phthalocyanine thin films exposed to oxygen // *Thin Solid Films*.— 2000.— Vol. 376.— Is. 1-2.— P. 214—219.
5. Vidadi Yu. A., Kocharli K. Sh., Barkhalov B. Sh., Sadreddinov S. A. Alternating current investigation of copper phthalocyanine films in the presence of blocking contacts // *Phys. Stat. Sol. (a)*.— 1976.— Vol. 34.— K77—K81.
6. Почтенный А. Е., Сагайдак Д. И., Федорук Г. Г., Мисевич А. В. Прыжковая проводимость во фталоцианине меди и композиционных структурах на его основе // *ФТТ*.— 1996.— Т. 38, № 8.— С. 2592—2601.
7. Yuh-Lang Lee, Chuan-Yi Hsiao, Rung-Hwa Hsiao. Annealing effects on the gas sensing properties of copper phthalocyanine films // *Thin Solid Films*.— 2004.— Vol. 468.— Is. 1-2.— P. 280—284.
8. Волькенштейн Ф. Ф. Физико-химия поверхности полупроводников.— М.: Наука, 1973.

НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ

Ефименко А. А., Симонов В. В. Конструирование электронных средств. Механические структуры: Справочник (на украинском языке.) — Одесса: Политехперіодика, 2009.— 548 с.

Справочник содержит широкую техническую информацию, которая поможет упорядочить и облегчить процесс конструирования деталей и сборочных единиц механических структур электронных средств. Это технологические требования, сведения о шероховатости и отклонениях формы и расположения поверхностей, о механических разъёмных и неразъёмных соединениях, обеспечении взаимозаменяемости, конструкционных материалах и покрытиях. В справочнике также имеются различные общие сведения, необходимые конструктору.

Справочник предназначен для инженеров электронного аппаратостроения, вместе с тем он может быть полезен студентам соответствующих специальностей технических вузов при курсовом и дипломном проектировании.

