

Рис. 4. Частотная зависимость электрической емкости C (1) и тангенса угла потерь $\text{tg}\delta$ (2) конденсаторов $\text{GaSe}\langle\text{KNO}_3\rangle$ при смещении постоянным напряжением от 5 до 10 В

ной плоскости кристалла (0001) под действием постоянного электрического поля и особенностями протекания сегнетоэлектрических фазовых переходов в композитных наноразмерных структурах). Кроме того, деформационное взаимодействие, которое имеет место между материалом слоистой матрицы и сегнетоэлектрическими включениями, приводит к появлению политипных фазовых переходов Пайерлса [9] и волн зарядовой плотности [10], которые определяют транспортные свойства таких композитных наносистем. Частотная зависимость электрической емкости C таких систем (рис. 4, кривая 1) отличается от зависимостей $C=F(f)$ для систем на основе GaSe, интеркалированных несегнетоэлектрическими материалами. В настоящее время авторами создан фильтровый конденсатор «слоистый полупроводник — сегнетоэлектрик» с параметрами $C_{\text{уд}}=0,51$ Ф/Г или $C_{\text{уд}}=0,425$ Ф/мм³ на частоте 100 Гц при комнатной температуре. Большое значение емкости этих конденсаторов и наличие участка резкого изменения емкости конденсаторов в определенном диапазоне частот при заданном значении приложенного к ним постоянного напряжения открывает перспективу их использования в качестве накопительных конденсаторов и фильтровых конденсаторов для цепей переменного тока.

Таким образом, предложенный способ изготовления интеркаляционных фильтровых конденсаторов

позволяет значительно увеличивать их удельную емкость при значительном уменьшении геометрических размеров по сравнению с известными конденсаторами, выпускаемыми промышленностью.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Бельский Б., Горбунов Н. Технологические и материаловедческие проблемы развития конденсаторов и нелинейных полупроводниковых резисторов // Современные технологии.— 2008.— № 1.— С. 10—13.
2. Деспотули А., Андреева А. Высокоемкие конденсаторы для 0,5-вольтовой наноэлектроники будущего // Современные технологии.— 2007.— № 7.— С. 24—29.
3. Gusev E. P., Narayanan V., Frank M. M. Advanced high- κ dielectric stacks with polySi and metal gates: recent progress and current challenges // IBM Journal of Research and Development.— 2006.— Vol. 50, N 4/5.— P. 387—410.
4. Black C. T., Guarini K. W., Ying Zhang et al. High-capacity, self-assembled metal-oxide-semiconductor decoupling capacitors // Electron Device Letters, IEEE.— 2004.— Vol. 25, № 9.— P. 622—624.
5. Klootwijk J. H., Jinesh K. B., Dekkers W. et al. Ultrahigh capacitance density for multiple ALD-grown MIM capacitor stacks in 3-D silicon // Electron Device Letters, IEEE.— 2008.— Vol. 29, N 7.— P. 740—742.
6. Панкрашкин А. Ионисторы Panasonic: физика, принцип работы, параметры // Компоненты и технологии.— 2006.— № 9.— С. 12—17.
7. Заявка № а2009 11618 від 13.11 2009 на видачу патенту України. Спосіб виготовлення інтеркаляційного фільтрового конденсатора / З. Д. Ковалюк, Д. Ю. Коноплянко, В. В. Нетяга, А. П. Бахтінов.
8. Заявка № а2009 11286 від 06.11 2009 на видачу патенту України. Інтеркаляційний фільтровий конденсатор / З. Д. Ковалюк, Д. Ю. Коноплянко, В. В. Нетяга, А. П. Бахтінов.
9. Kovalyuk Z. D., Bakhtinov A. P., Vodop'yanov V. N. et al. Hydrogen ionorption in layered tanoporous GaSe crystals // In book: Carbon Nanomaterials in Clean Energy Hydrogen Systems.— Netherlands: Springer, 2009.— P. 765—777.
10. Лашкарев Г. В., Дмитриев А. И., Байда А. А. и др. Аномалии статической и динамической проводимости моноселенида индия // Физика и техника полупроводников.— 2003.— Т. 37, № 2.— С. 145—150.

НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ



Воробьев Н. В., Якунин А. Н. Схемотехника ЭВМ: в 2-х частях. Часть 1: Комбинационные узлы.— М.: МИЭТ, 2009.— 164 с.

По единой методике рассмотрены базовые операционные структуры цифровых комбинационных узлов, являющихся основой построения устройств самого различного назначения и, прежде всего, вычислительной техники. Все узлы классифицируются по функциональному назначению. Подробно изложена методика проектирования узлов с использованием математического аппарата теории конечных автоматов.

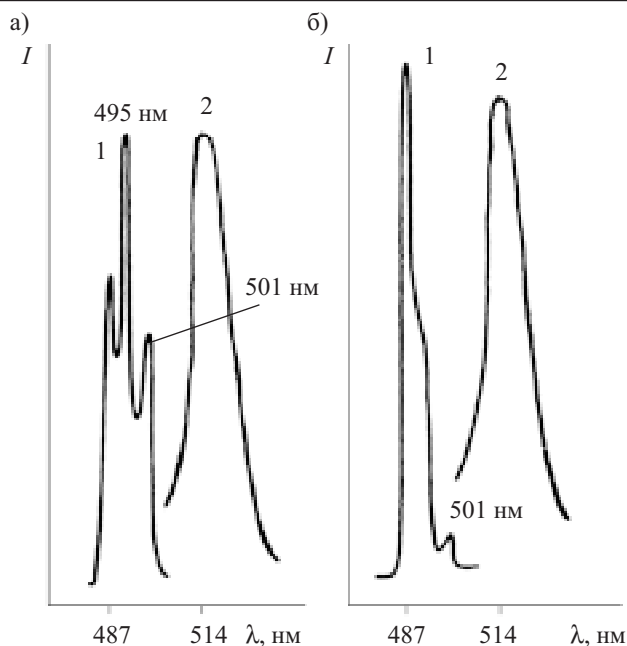


Рис. 4. Спектры экситонной катодоллюминесценции (*I*) и рекомбинационного излучения электронно-дырочной плазмы (2) чистых оптически однородных образцов №1 (*a*) и 4 (*б*) монокристаллов CdS при высоких уровнях возбуждения:

1 — экситонное излучение (при $\Delta N = 6 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$; 2 — излучение за счет переходов «зона—зона» при $\Delta N = 8 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$

никает в результате рекомбинации электронно-дырочной плазмы высокой плотности, образовавшейся после распада экситонов, и соответствует переходам «зона—зона». Таким образом, эти экспериментальные данные свидетельствуют о наличии экситонно-плазменного фазового перехода Мотта.

Следует отметить, что до нашего исследования ни в одной из известных автору экспериментальных работ фазовый переход Мотта как резкий скачок, характеризующий переход от экситонного газа к электронно-дырочной плазме, зафиксирован не был.

Таким образом, предложенная методика измерения сдвига фазы $\Delta\varphi(t)$ импульсного излучения, возбуждающего полупроводниковый кристалл, позволяет определять изменение показателя преломления Δn , а следовательно, и абсолютное значение нерав-

новесной концентрации носителей заряда ΔN и времени жизни экситона τ (при известном уровне возбуждения E_0, j). Впервые было получено прямое экспериментальное доказательство теоретически предсказанного фазового перехода Мотта.

Значение критической концентрации неравновесных носителей заряда составило $N_{\text{кр}} = 7 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$, и это хорошо согласуется с теоретическими оценками [4].

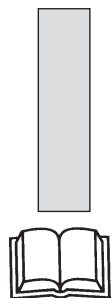
ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Лысенко В. Г., Ревенко В. И. Спектр экситона в газе неравновесных носителей высокой плотности в кристаллах CdS // Физика твердого тела.— 1978.— Т. 20, № 7.— С. 2144—2147.
2. Великович А. Л., Гаркавенко А. С., Голубев Г. П. и др. Модуляция излучения аргонового лазера за счет уширения экситонного уровня в кристалле CdS // Квантовая электроника.— 1985.— Т. 12, № 2.— С. 419—422.
3. Гаркавенко А. С., Зубарев В. В., Ленков С. В. и др. Новые лазерные методы, средства и технологии.— Одесса: Астропринт, 2002.
4. Mott N. F. Metal-insulator transitions // Contemp. Phys.— 1973.— N 14.— P. 401—413.
5. Гаркавенко А. С. Метод модуляции лазерного излучения / В кн.: Физические методы и средства контроля сред, материалов и изделий.— Киев—Львов, 1999.
6. Бродин С., Воловик Н. В., Резниченко В. Я., Страшников М. И. Особенности рекомбинационного излучения смешанных кристаллов $\text{CdS}_{1-x}\text{Se}_x$ при высоких уровнях возбуждения // Физика твердого тела.— 1981.— Т. 23, вып. 5.— С. 1318—1323.
7. Стерлигов В. А., Колбасов Г. Я., Борцов В. Б. и др. Исследование оптических свойств активной поверхности CdS методом неравновесной спектроскопии отражения // Физика и техника полупроводников.— 1979.— Т. 13.— С. 1206—1208.
8. Ленков С. В., Мокрицкий В. А., Гаркавенко А. С. и др. Радиационное управление свойствами материалов и изделий опто- и микроэлектроники.— Одесса: Друк, 2003.
9. Видолоб В. В., Гаркавенко А. С., Ленков С. В., Мокрицкий В. А. Лазеры в метрологии полупроводников.— Одесса: Атлант, 2006.
10. Гаркавенко А. С., Календин В. В. Метод исследования неравновесных процессов в полупроводниковых лазерах с электронным возбуждением / В кн.: Физические методы и средства контроля материалов и изделий.— Киев—Львов.— 1997.— С. 57—60.
11. Богданкевич О. В., Дарзек С. А., Елисеев П. Г. Полупроводниковые лазеры.— М.: Наука, 1976.
12. Гаркавенко А. С., Календин В. В., Педоренко А. В. Оптические цифровые импульсные фазометры / Тр. ВНИИФТРИ «Фазовые и поляризационные измерения лазерного излучения и их метрологическое обеспечение».— М.— 1981.— С. 41—44.

НОВЫЕ КНИГИ

Тимошенко С. П., Калугин В. В., Анчутин С. А., Морозова Е. С. Микроэлектромеханические системы. — М.: МИЭТ, 2009.— 52 с.

Раскрыты общие вопросы микросистемной техники. Рассмотрены виды микроэлектромеханических систем, принцип их работы, особенности основных технологических процессов изготовления, материалы, а также области применения. Для студентов старших курсов технических вузов и специалистов, интересующихся проблемами микроэлектромеханических систем.



CMOS standard process // Sensors and Actuators B.— 2001.— N 76.— P. 582—593.

14. Кукла О. Л., Павлюченко О. С., Голтвянский Ю. В. та ін. Сенсорні масиви на основі диференційних ІСПТ-елементів для моніторингу токсичних речовин природного та штучного походження // Сенсорна електроніка та мікросистемні технології.— 2008.— № 2.— С. 58—68.

15. Кукла А. Л., Павлюченко А. С., Голтвянский Ю. В. и др. Исследование дрейфа характеристик ионоселективных полевых транзисторов в биосенсорных приложениях // Тези доповідей 4-ї МНТК «Сенсорна електроніка та мікросистемні технології» (СЕМСТ-4).— Одеса.— 2010.— С. 217.

16. Кукла А. Л., Павлюченко А. С., Голтвянский Ю. В., Ширшов Ю. М. Многоэлементные сенсорные массивы на основе интегральных кремниевых ионоселективных полевых транзисторов для систем химического мониторинга // Оптоэлектроника и полупроводниковая техника.— 2007.— № 42.— С. 72—79.

17. TIA-232-F interface between data terminal equipment and data circuit-terminating equipment employing serial binary data interchange.— Telecommunications Industry Association, 1997.

18. Марченко С. В., Назаренко О. А., Кукла О. Л. та ін. Розробка креатинін-чутливого біосенсора для медичного застосування // Сенсорна електроніка та мікросистемні технології.— 2009.— № 4.— С. 55—62.

19. Архіпова В. М., Дзядевіч С. В., Єфімов Д. А., Солдаткін О. П. Вивчення можливостей практичного застосування потенціометричних біосенсорів для аналізу глюкози в крові людини // Сенсорна електроніка та мікросистемні технології.— 2009.— № 1.— С. 42—49.

20. Архіпова В. М., Шелякіна М. К., Кукла О. Л. та ін. Біосенсорний аналіз глікоалкалоїдів картоплі // Біотехнологія.— 2009.— Т. 2, № 3.— С. 64—73.

21. I-Yu Huang, Ruey-Shing Huang, Lieh-Hsi Lo. A new structured ISFET with integrated Ti/Pd/Ag/AgCl electrode and micromachined back-side P⁺ contacts // Journal of the Chinese Institute of Engineers.— 2002.— Vol. 25, N 3.— P. 327—334.

22. Jose M. Abad, Marcos Pita, Victor M. Fernandez. Immobilization of proteins on gold surfaces / In book: Immobilization of Enzymes and Cells // Ed. by Jose M. Guisan.— Totowa, New Jersey (USA): Humana Press, 2006.— P. 229—238.

НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ



Базовые лекции по электронике: в 2-х томах / Сб. под общ. ред. В. М. Пролейко.— М.: Техносфера 2009.
Том I: Электровакуумная, плазменная и квантовая электроника.— 456 с.
Том II: Твердотельная электроника.— 608 с.

Современные требования к специалистам электронной промышленности постоянно растут и требуют пересмотра учебных планов многих вузов. Авторы книги — авторитетные ученые, совмещающие научное руководство в области электроники с преподаванием основ этого предмета, — предлагают читателю компактно изложенные лекции, подготовленные в стиле «приглашенного профессора».

Сборник состоит из двух томов. В первом представлены электровакуумные и фотоэлектронные приборы, конденсаторы и резисторы, современные средства отображения информации, некоторые разделы квантовой и плазменной электроники. Второй том, посвященный твердотельной электронике, открывается Нобелевской лекцией академика Ж. И. Алферова.

Книга адресована преподавателям вузов, специалистам в области электроники и студентам — будущим ученым, инженерам и руководителям отечественной электронной промышленности.

НОВЫЕ КНИГИ



Филиппов А. А., Рабоволук А. В., Лохов А. Л. Проектирование систем на печатных платах на САПР Mentor Graphics. Ч. 5 / Под ред. С. П. Тимошенко.— М.: МИЭТ, 2009.— 368 с.

Настоящее учебное пособие по курсу HyperLynx, являющемуся логическим продолжением курса Expedition PCB, раскрывает вопросы пред- и посттопологического анализа целостности сигналов и электромагнитной совместимости.

Данный курс позволяет овладеть методологией проектирования высокоскоростных печатных плат, разработать работоспособное электронное средство без создания прототипа, сократив тем самым различного рода затраты на проектирование.

Предназначено для студентов вузов, а также для слушателей курсов повышения квалификации и специалистов, занимающихся созданием перспективных высокоскоростных изделий современной электронной техники и микроэлектроники.

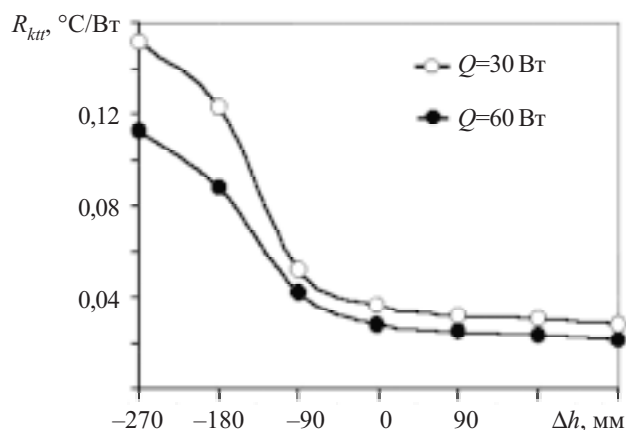


Рис. 4. Зависимость термического сопротивления КТТ от ее ориентации в поле сил тяжести

Однако полученные при исследованиях результаты показывают, что общий температурный перепад по КТТ может превышать 10°C при тепловых потоках более 80 Вт и когда зона испарения находится выше зоны конденсации более чем на 200 мм. Так, при передаваемой тепловом потоке 100 Вт (см. рис. 3) термическое сопротивление составляет 0,15 °C/Вт, что соответствует температурному перепаду 15°C.

К снижению термического сопротивления, а соответственно и температурного перепада, приводит приближение зоны испарения к зоне конденсации. Так, при $Q=60$ Вт и $\Delta h=-270$ мм (см. рис. 4) термическое сопротивление составляет 0,11 °C/Вт, что соответствует температурному перепаду 6,6°C, а при $\Delta h=-90$ мм оно равно 0,04 °C/Вт, что соответствует температурному перепаду уже 2,4°C.

Снизить температурный перепад можно некоторыми конструктивными решениями, например уменьшив общее гидравлическое сопротивление контура КТТ, оптимизировав размеры зоны конденсации и зоны испарения. Это будет особенно важно при создании конструкции КТТ для передачи тепловых по-

токов более 150 Вт и расположении зоны испарения выше зоны конденсации более чем на 300 мм.

Выводы

Исследования показали надежную работоспособность конструкции КТТ с капиллярной структурой из оксидной высокопористой керамики на основе мелкодисперсного порошка оксида алюминия при любой ее ориентации в пространстве в температурном диапазоне от 20 до 90°C. При этом максимальная величина передаваемого теплового потока составила 105 Вт.

Однако было отмечено качественное снижение тепловых параметров образца КТТ в зонах рабочих характеристик, приближающихся к предельным — при тепловых потоках более 80 Вт при расположении зоны испарения выше зоны конденсации более чем на 200 мм. Решению данных проблем путем совершенствования конструкции КТТ будут посвящены дальнейшие исследования, которые позволят получить образец КТТ, вполне конкурентноспособный известным конструкциям систем охлаждения, основанных на других принципах реализации, например жидкостным системам охлаждения элементов компьютерной техники.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Майданик Ю. Ф. Контурные тепловые трубы и двухфазные теплопередающие контуры с капиллярной прокладкой // Автореф. дис. ... докт. техн. наук.— Москва, МЭИ.— 1993.
2. Кисеев В. М. Тепломассоперенос и фазовые превращения в капиллярных структурах // Автореф. дис. ... докт. физ.-мат. наук.— Екатеринбург, Уральский ГУ.— 2001.
3. Хайрмасов С. М. Теплогидравлічні процеси в контурних теплових трубах з капілярним насосом на основі оксиду алюмінію // Автореф. дисс. ... канд. техн. наук.— Київ, НТУУ «КПІ».— 2003.
4. Huang B. J. Development of a low-cost LHP for commercial application // 13th International Heat Pipes Conference.— Shanghai, China.— 2004.— P. 262—266.
5. Рассамкин Б. М., Хайрмасов С. М., Руденький С. О. Свойство капиллярной структуры на основе оксида алюминия для контурных тепловых труб // Наукові вісті.— 2003.— № 6.— С. 40—45.

НОВЫЕ КНИГИ

Наноструктурные материалы / Под ред. Р. Ханнинка.— М.: Техносфера, 2009.— 488 с.

В книге обобщаются ключевые наработки в области нанотехнологий и рассматривается их влияние на обработку металлов, полимеров, композитных и керамических материалов. Обсуждаются практические вопросы, связанные с промышленным производством и использованием наноматериалов, методы нанотехнологии в создании сплавов на основе стали, алюминия и титана, рассматриваются нанотехнологии, позволяющие использовать гидриды металлов для хранения водорода как источника энергии, а также методики синтеза нанополимеров для батарей аккумуляторов.

Данная книга — идеальное введение в нанотехнологии, а также достаточно широкий обзор их применения при создании новых промышленных материалов. Для инженерных и научных работников, которые в своей практической деятельности связаны с проблемами создания и применения наноматериалов и нанотехнологий. Благодаря этой книге можно найти решения многих междисциплинарных проблем в области наноматериалов и нанотехнологий.

