

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE

Odessa I. I. Mechnikov National
University**SENSOR ELECTRONICS
AND MICROSYSTEM
TECHNOLOGIES****№ 4 • 2007***Scientific and Technical Journal*It is based 13.11.2003. The Journal issue four times a year
UDC 681.586Founded by Odessa I. I. Mechnikov
National University

At support of the Ukrainian Physical Society

Certificate of State Registration KB No 8131

The Journal is a part of list of the issues recommended
by SAC of Ukraine on physical and mathematical and
engineering scienceThe Journal is reviewed by RJ "Dжерело" and RJ ICSTI
(Russia)Editor-in-Chief **Smytyna V. A.**Vice Editor-in-Chief **Lepikh Ya. I.**

Editorial Board:

Balaban A. P. — (Odessa, Ukraine,
responsible editor)
Blonskii I. V. — (Kiev, Ukraine)
Verbitsky V. G. — (Kiev, Ukraine)
Garshka E. P. — (Vilnius, Lithuania)
Gulyaev Yu. V. — (Moscow, Russia)
Gurzhii A. M. — (Kiev, Ukraine)
D'Amiko A. — (Rome, Italy)
Kalashnikov O. M. — (Nottingham, United Kingdom)
Kozhemyako V. P. — (Vinnitsa, Ukraine)
Krushkin E. D. — (Ilyichevsk, Ukraine)
Krutovtsev S. A. — (Zelenograd, Russia)
Kurmashov S. D. — (Odessa, Ukraine)
Litovchenko V. G. — (Kiev, Ukraine)
Machulin V. F. — (Kiev, Ukraine)
Mokrickiy V. A. — (Odessa, Ukraine)
Nazarenko A. F. — (Odessa, Ukraine)
Neizvestny I. G. — (Novosibirsk, Russia)
Pokutnyi S. I. — (Odessa, Ukraine)
Ptashchenko A. A. — (Odessa, Ukraine)
Rarenko I. M. — (Chernovtsy, Ukraine)
Ryabotyagov D. D. — (Odessa, Ukraine)
Starodub N. F. — (Kiev, Ukraine)
Stakhira J. M. — (Lviv, Ukraine)
Tretyak A. V. — (Kiev, Ukraine)
Chviruk V. P. — (Kiev, Ukraine)

Publishes on the resolution of Odessa
I. I. Mechnikov National University
*Scientific Council. Transaction № 3,
November, 13, 2007*

Editorial address:

2, Dvoryanskaya Str. RL-3,
Odessa I. I. Mechnikov National University,
Odessa, 65082, Ukraine
Ph. /Fax: +38(048)723-34-61, Ph.: +38(048)726-63-56E-mail: semst-journal@onu.edu.ua, semst-journal@ukr.net • <http://www.semst.onu.edu.ua>

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеський національний університет
імені І. І. Мечникова**СЕНСОРНА ЕЛЕКТРОНІКА
І МІКРОСИСТЕМНІ
ТЕХНОЛОГІЇ****№ 4 • 2007***Науково-технічний журнал*Заснований 13.11.2003 року. Виходить 4 рази на рік
УДК 681.586Засновник Одеський національний університет
імені І. І. Мечникова

За підтримки Українського фізичного товариства

Свідоцтво про державну реєстрацію KB № 8131

Журнал входить до переліку фахових видань ВАК
України з фізико-математичних
та технічних наукЖурнал реферується РЖ "Джерело"
і ВІНІТІ (Росія)Головний редактор **Сминтина В. А.**Заступник головного редактора **Лепіх Я. І.**

Редакційна колегія:

Балабан А. П. — (Одеса, Україна,
відповідальний секретар)
Блонський І. В. — (Київ, Україна)
Вербицький В. Г. — (Київ, Україна)
Гаршка Е. П. — (Вільнюс, Литва)
Гуляєв Ю. В. — (Москва, Росія)
Гуржій А. М. — (Київ, Україна)
Д'Аміко А. — (Рим, Італія)
Калашников О. М. — (Велика Британія)
Кожемяко В. П. — (Вінниця, Україна)
Крушкін Є. Д. — (Іллічівськ, Україна)
Крутоверцев С. А. — (Зеленоград, Росія)
Курмашов Ш. Д. — (Одеса, Україна)
Литовченко В. Г. — (Київ, Україна)
Мачулін В. Ф. — (Київ, Україна)
Мокрицький В. А. — (Одеса, Україна)
Назаренко А. Ф. — (Одеса, Україна)
Неізнестний І. Г. — (Новосибірськ, Росія)
Покутній С. І. — (Одеса, Україна)
Птащенко О. О. — (Одеса, Україна)
Раренко І. М. — (Чернівці, Україна)
Ряботягов Д. Д. — (Одеса, Україна)
Стародуб М. Ф. — (Київ, Україна)
Стахіра Й. М. — (Львів, Україна)
Третяк О. В. — (Київ, Україна)
Чвирук В. П. — (Київ, Україна)

Видається за рішенням Вченої ради Одеського
національного університету
імені І. І. Мечникова
Протокол № 3 від 13 листопада 2007 р.

Адреса редакції:

вул. Дворянська, 2, НДЛ-3,
Одеський національний університет
імені І. І. Мечникова, Одеса, 65082, Україна.
Тел./Факс: +38(048)723-34-61, Тел.: +38(048)726-63-56

ЗМІСТ**CONTENTS****Фізичні, хімічні та інші явища, на основі яких можуть бути створені сенсори**
Physical, chemical and other phenomena, as the bases of sensors

J. Bak-Misiuk, E. Dynowska, P. Romanowski, A. Misiuk, A. Shalimov, J. Z. Domagala, E. Lusakowska, J. Sadowski, W. Caliebe, W. Szuszkiewicz, J. Trela
EFFECT OF ANNEALING ON DEFECT STRUCTURE OF GaMnAs AND Si:Mn4

Проектування і математичне моделювання сенсорів
Sensors design and mathematical modeling

М. В. Тиханський, А. І. Партика
МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ В КРИОТРОНАХ НА ОСНОВІ СКВІДІВ 10

П. П. Горлей, О. А. Червінський
ІНТЕГРОВАНІЙ ПРОГРАМНИЙ ПАКЕТ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕНОСУ СТРУМУ В НАПІВПРОВІДНИКОВИХ СТРУКТУРАХ 16

Оптичні, оптоелектронні і радіаційні сенсори
Optical, optoelectronic and radiation sensors

N. D. Savchenko, A. B. Kondrat, T. N. Shchurova, I. I. Orpachko, V. M. Rubish
AMORPHOUS-CRYSTALLINE HETEROJUNCTIONS FOR OPTOELECTRONIC SENSORS: ELECTRONIC STRUCTURE AND PROPERTIES 21

Б. В. Павлик, Б. З. Цибуляк, М. В. Лишак
ФІЗИЧНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ РАДІАЦІЙНО-ІНДУКОВАНОГО ВПОРЯДКУВАННЯ ДЕФЕКТНОЇ СТРУКТУРИ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ КРИСТАЛІВ 26

О. Б. Кондрат, В. М. Міца, Н. І. Попович
СПЕКТРИ КР ТА ЕЛЕКТРОННА СТРУКТУРА ХАЛЬКОГЕНІДНИХ СТЕКОЛ Ge_xS_{1-x} 31

Біосенсори
Biosensors

І. Д. Войтович, І. О. Яворський
ПРОЦЕСИ В ІМЕРСІЙНІЙ РІДИНІ ППР-СЕНСОРА ПРИ ЗМІНІ БІОЧІПІВ 38

Матеріали для сенсорів
Sensor materials

Е. Борисов, Я. Верцимаха, П. Луцик, А. Тверьянович, Ю. Тверьянович
ФОТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ПЛЕНКИ $CuIn_3Se_3$, ПОЛУЧЕННЫЕ МЕТОДОМ ИМПУЛЬСНОГО ЛАЗЕРНОГО НАПЫЛЕНИЯ 47

М. В. Кириченко, Р. В. Зайцев, В. Р. Конач, В. А. Антонова, А. М. Листратенко
ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И ТИПА ПРОВОДИМОСТИ БАЗОВЫХ КРЕМНИЕВЫХ КРИСТАЛЛОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ФОТОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ 54

П. Д. Мар'янчук, Д. П. Козярьський
ФІЗИЧНІ ЯВИЩА ТА ЗОННІ ПАРАМЕТРИ КРИСТАЛІВ $(3HgSe)_{1-x}(Al_2Se_3)_x$, ЛЕГОВАНИХ МАРГАНЦЕМ 59

А. В. Фрانیв, О. В. Бовгира, О. В. Фрانیв
ЕЛЕКТРОННІ ВЛАСТИВОСТІ КРИСТАЛІВ InI ПІД ТИСКОМ 66

Технологія виробництва сенсорів
Sensors production technologies

А. В. Симашкевич, Д. А. Шербан, Л. В. Горчак, Л. И. Брук, А. В. Коваль, Ю. В. Усатый
ВЛИЯНИЕ ТЕРМООБРАБОТКИ НА ПАРАМЕТРЫ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ nITO/pInP, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ПИРОЛИТИЧЕСКОЙ ПУЛЬВЕРИЗАЦИИ 72

ОГЛЯД ПУБЛІКАЦІЙ ЖУРНАЛУ IEEE SENSORS JOURNAL №6 ЗА 2006 РІК 76

ПОВІДОМЛЕННЯ ПРО 3-^ю МІЖНАРОДНУ НАУКОВО-ТЕХНІЧНУ КОНФЕРЕНЦІЮ “СЕНСОРА ЕЛЕКТРОНІКА ТА МІКРОСИСТЕМНІ ТЕХНОЛОГІЇ” (СЕМСТ-3) 89

INFORMATION ABOUT THE 3RD INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND TECHNICAL CONFERENCE
“SENSORS ELECTRONICS AND MICROSYSTEMS
TECHNOLOGY (SEMST-3)”90

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ91

INFORMATION FOR CONTRIBUTORS. THE
REQUIREMENTS ON PAPERS PREPARATION93

ФІЗИЧНІ, ХІМІЧНІ ТА ІНШІ ЯВИЩА, НА ОСНОВІ ЯКИХ МОЖУТЬ
БУТИ СТВОРЕНІ СЕНСОРИ

PHYSICAL, CHEMICAL AND OTHER PHENOMENA,
AS THE BASES OF SENSORS

PACS CODES: 73.61.EY, 61.10NZ, 61.72.DD, 81.40VW

**EFFECT OF ANNEALING ON DEFECT STRUCTURE
OF GaMnAs AND Si:Mn**

*J. Bak-Misiuk^a, E. Dynowska^a, P. Romanowski^a, A. Misiuk^b,
A. Shalimov^a, J. Z. Domagala^a, E. Lusakowska^a, J. Sadowski^a,
W. Caliebe^c, W. Szuszkiewicz^a, J. Trela^a*

^aInstitute of Physics, PAS, Al. Lotnikow 32/46, 02-668 Warsaw, Poland;
Phone: +48 22 8436034; Fax: +48 22 846034; E-mail: bakmi@ifpan.edu.pl

^bInstitute of Electron Technology, Al. Lotnikow 46, 02-668 Warsaw, Poland;
Phone: +48 22 5487792; Fax: +48 22 8470631; E-mail: misiuk@ite.waw.pl

^cHASYLAB-DESY, Notkerstrasse 85, D-22603, Hamburg, Germany;
Phone: +49 (0)40 8998 1646; E-mail: wolfgang.caliebe@desy.de

Abstract

EFFECT OF ANNEALING ON DEFECT STRUCTURE OF GaMnAs AND Si:Mn

*J. Bak-Misiuk, E. Dynowska, P. Romanowski, A. Misiuk, A. Shalimov, J. Z. Domagala,
E. Lusakowska, J. Sadowski, W. Caliebe, W. Szuszkiewicz, J. Trela*

Effect of annealing on defect structure of thin GaMnAs layers and on Si implanted with Mn⁺ (Si:Mn) has been investigated by X-ray methods, Atomic Force Microscopy and Secondary Ion Mass Spectroscopy. Before and after the treatment the layers were fully strained in respect to the substrate. Decreased value of the GaMnAs lattice parameter is probably related to a decrease in concentration of As antisites and of Mn interstitials and created of MnAs clusters. Lattice parameter of annealed GaMnAs with 2% Mn content was smaller than that of GaAs substrate. Mn concentration remains unchanged after annealing. Defect structure of Si:Mn depends on treatment parameters.

Keywords: GaMnAs, Si, X-ray diffraction, thin layers, implantation, pressure, annealing, spintronics.

Анотація

ВПЛИВ ВІДПАЛУ НА СТРУКТУРУ ДЕФЕКТІВ GaMnAs І Si:Mn

*Й. Бак-Місюк, Е. Діновська, П. Романовські, А. Місюк, А. Шалімов, Й. З. Домагала,
Е. Лукаковська, Й. Садовські, В. Калебе, В. Шушкевич, Й. Трела*

Вплив відпалу на структуру дефектів тонких шарів GaMnAs і на кремній, легований Mn⁺ (Si:Mn) було досліджено методами рентгеноскопії, атомної мікроскопії та мас-спектроскопії вторинних іонів. До і після обробки рівні були повністю деформовані відносно підкладки. Зменшення значення параметра кристалічної ґратки GaMnAs ймовірно пов'язане зі зменшенням концентрації заміщень As і міжвузлового Mn і створенням кластерів MnAs. Параметр кристалічної ґратки відпаленого GaMnAs з 2%-ним змістом Mn був менше, ніж параметр кристалічної ґратки підкладки GaAs. Концентрація Mn після відпалу залишилася незмінною. Дефектна структура Si:Mn залежить від параметрів відпалу.

Ключові слова: GaMnAs, Si, рентгенівська дифракція, тонкі шари, імплантація, тиск, відпал, спінтроніка.

Аннотация

ВЛИЯНИЕ ОТЖИГА НА СТРУКТУРУ ДЕФЕКТОВ GaMnAs И Si:Mn

*Й. Бак-Місюк, Е. Діновська, П. Романовські, А. Місюк, А. Шалімов, Й. З. Домагала,
Е. Лукаковська, Й. Садовські, В. Калебе, В. Шушкевич, Й. Трела*

Влияние отжига на структуру дефектов тонких слоев GaMnAs и на кремний, легированный Mn⁺ (Si:Mn) было исследовано методами рентгеноскопии, атомной микроскопии и масс-спектроскопии вторичных ионов. До и после обработки уровни были полностью деформированы относительно подложки. Уменьшение значения параметра кристаллической решетки GaMnAs вероятно связано с уменьшением концентрации замещений As и междоузельного Mn и созданием кластеров MnAs. Параметр кристаллической решетки отожженного GaMnAs с 2%-ым содержанием Mn был меньше, чем параметр кристаллической решетки подложки GaAs. Концентрация Mn после отжига осталась неизменной. Дефектная структура Si:Mn зависит от параметров отжига.

Ключевые слова: GaMnAs, Si, рентгеновская дифракция, тонкие слои, имплантация, давление, отжиг, спинтроника.

ПРОЕКТУВАННЯ І МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СЕНСОРІВ

SENSORS DESIGN AND MATHEMATICAL MODELING

УДК 621.396.6-973

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ В КРІОТРОНАХ НА ОСНОВІ СКВІДІВ

М. В. Тиханський, А. І. Партика

Національний університет “Львівська політехніка”, 79013, м. Львів,
вул. С. Бандери, 12, тел. 38-032 2582140, факс: 38-032 2582140, Україна,
E-mail: andrij14@rambler.ru

Анотація

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ В КРІОТРОНАХ НА ОСНОВІ СКВІДІВ

М. В. Тиханський, А. І. Партика

Використовуючи еквівалентну схему та принцип роботи двоконтактного надпровідного квантового інтерферометра (СКВІДа) як елемента комп'ютерної пам'яті, створено математичну модель перехідних процесів у таких елементах пам'яті. Розраховано перехідні характеристики квантових кріотронів при керуванні їх логічним станом імпульсами магнітного потоку для логічних переходів “0”→“1” та “1”→“0”. Показано, що стабільно працювати такі кріотрони можуть тільки при логічних переходах “0”→“1”. Досліджено вплив на перехідні характеристики кріотронів амплітуди керуючих імпульсів і середньої тривалості імпульсів.

Ключові слова: СКВІД, квантова комірка пам'яті, джозефсонівський кріотрон, перехідна характеристика, логічний перехід, надпровідний інтерферометр.

Abstract

A MATHEMATICAL MODEL OF TRANSITIONAL PROCESSES IN CRYOTRONS BASED SQUIDS

M. V. Tyhanskyi, A. I. Partyka

Using an equivalent circuit and the operational principle of a two-terminal Superconducting Quantum Interference Device (SQUID) as a computer memory cell, a mathematical model of transitional processes in such quantum cryotrons has been created. The magnetic flux regulated logic-state transitional characteristics of quantum cryotrons are calculated for logic transitions “0”→“1” and “1”→“0”. We show that stable functioning of these cryotrons is possible only for logic transitions “0”→“1”. The influence of the amplitude of the regulating magnetic flux impulses and the average duration of an impulse on the transitional characteristics of cryotrons is investigated.

Key words: SQUID, the quantum memory cell, Josephson cryotron, the transition characteristics, the logical transition, superconducting interferometer.

Аннотация

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ
В КРИОТРОНАХ НА ОСНОВЕ СКВИДОВ**

М. В. Тиханський, А. І. Партика

Используя эквивалентную схему и принцип работы двоконтakтного сверхпроводящего квантового интерферометра (СКВИДа) как элемента компьютерной памяти, создана математическая модель переходных процессов в таких элементах памяти. Рассчитаны переходные характеристики квантовых криотронов при управлении их логическим состоянием импульсами магнитного потока для логических переходов “0”→“1” та “1”→“0”. Показаны, что стабильно работать такие криотроны могут только при логических переходах “0”→“1”. Исследовано влияние на переходные характеристики криотронов амплитуды управляющих импульсов и средней продолжительности импульсов.

Ключевые слова: СКВИД, квантовая ячейка памяти, джозефсоновський криотрон, переходная характеристика, логический переход, сверхпроводящий интерферометр.

УДК 517.938:536.759

ІНТЕГРОВАНІЙ ПРОГРАМНИЙ ПАКЕТ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕНОСУ СТРУМУ В НАПІВПРОВІДНИКОВИХ СТРУКТУРАХ

П. П. Горлей, О. А. Червінський

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
58012, м. Чернівці, вул. Коцюбинського, 2. Тел. : (380-3722) 46877,
e-mail: semicon@chnu.cv.ua

Анотація

ІНТЕГРОВАНІЙ ПРОГРАМНИЙ ПАКЕТ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕНОСУ СТРУМУ В НАПІВПРОВІДНИКОВИХ СТРУКТУРАХ

П. П. Горлей, О. А. Червінський

У роботі продемонстровано можливості створеного програмного пакету “Solar Cell Simulator” щодо моделювання процесів переносу струму в різних типах напівпровідникових бар’єрних структур у залежності від виду, величини та сукупності зовнішніх керуючих параметрів (типу випрямляючої структури, інтенсивності та частотного розподілу світлового опромінення, прикладеної напруги, типу та параметрів напівпровідникового матеріалу, концентрації легуючої домішки тощо).

Ключові слова: моделювання, програмний пакет, сонячні елементи, вплив домішки, модель напівпровідника.

Abstract

SOFTWARE FOR INVESTIGATION OF CURRENT TRANSPORT PROCESSES IN SEMICONDUCTOR STRUCTURES

P. P. Horley, O. A. Chervinskiy

The paper reports the development of the software “Solar Cell Simulator”, designed for numerical modeling of current transport phenomena in the different semiconductor barrier structures depending on the type and magnitude of external and internal parameters (such as intensity and spectrum of illumination, applied voltage, type and parameters of semiconductor materials, impurity concentration, etc.).

Key words: modelling, software, solar cell, impurities influence, semiconductor model.

Аннотация

**ИНТЕГРИРОВАННЫЙ ПРОГРАММНЫЙ ПАКЕТ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ
ПЕРЕНОСА ТОКА В ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ СТРУКТУРАХ**

П. П. Горлей, А. А. Червинский

В работе продемонстрированы возможности созданного программного пакета “Solar Cell Simulator” в отношении моделирования процессов переноса тока в разного типа полупроводниковых барьерных структурах в зависимости от вида, величины и совокупности внешних управляющих параметров (типа выпрямляющей структуры, интенсивности и частотного распределения светового излучения, приложенного напряжения, типа и параметров полупроводникового материала, концентрации легирующей примеси и т.п.).

Ключевые слова: моделирование, пакет программ, солнечные элементы, влияние примеси, модель полупроводника.

ОПТИЧНІ, ОПТОЕЛЕКТРОННІ І РАДІАЦІЙНІ СЕНСОРИ
OPTICAL, OPTOELECTRONIC AND RADIATION SENSORS

PACS: 71.23.CQ; 73.61.JC; 78.20. — E

AMORPHOUS-CRYSTALLINE HETEROJUNCTIONS
FOR OPTOELECTRONIC SENSORS: ELECTRONIC STRUCTURE
AND PROPERTIES

N. D. Savchenko¹, A. B. Kondrat², T. N. Shchurova¹, I. I. Opachko¹, V. M. Rubish³

¹ Department of Electronic Systems, Faculty of Engineering, Uzhgorod National University, 13 Kapitulna St., 88000 Uzhgorod, Ukraine, tel. +380 3122 30656, e-mail: root@tv.uzhgorod.ua

² Department of Solid State Electronics, Faculty of Physics, Uzhgorod National University, 54 Voloshyn St., 88000 Uzhgorod, Ukraine, tel. +380 3122 32318, e-mail: akondrat@univ.uzhgorod.ua

³ Uzhgorod Scientific-Technological Center of the Institute for Information Recording, NASU, 4 Zamkovi Skhody Str., Uzhgorod 88000, Ukraine, tel. +380 3122 37397, e-mail: vrubish@ustc.org.ua

Abstract

AMORPHOUS-CRYSTALLINE HETEROJUNCTIONS FOR OPTOELECTRONIC SENSORS:
ELECTRONIC STRUCTURE AND PROPERTIES

N. D. Savchenko, A. B. Kondrat, T. N. Shchurova, I. I. Opachko, V. M. Rubish

We have performed calculation of the electronic structure in the range of the band gap for amorphous ($\text{Ge}_{33}\text{As}_{12}\text{Se}_{55}$) and crystalline materials (Si) with the help of the technique based on the method of linear combination of atomic orbitals and pseudopotential method. Theoretical energy band diagrams have been constructed for the amorphous-crystalline heterostructures and correlated with experimental data.

Keywords: amorphous-crystalline heterojunctions, chalcogenide semiconductors, LCAO, pseudopotential

Анотація

АМОРФНО-КРИСТАЛІЧНІ ГЕТЕРОПЕРЕХОДИ ДЛЯ ОПТОЕЛЕКТРОННИХ СЕНСОРІВ:
ЕЛЕКТРОННА СТРУКТУРА ТА ВЛАСТИВОСТІ

М. Д. Савченко, О. Б. Кондрат, Т. М. Щуро́ва, І. І. Опачко, В. М. Рубіш

Методом, який базується на методі лінійної комбінації атомних орбіталей та методі псевдопотенціалу, проведено розрахунок електронної структури в області забороненої зони аморфних ($\text{Ge}_{33}\text{As}_{12}\text{Se}_{55}$) і кристалічних (Si) матеріалів. Побудовані теоретичні енергетичні діаграми для гетероструктур і співставлені з експериментальними даними.

Ключові слова: аморфно-кристалічні гетеропереходи, халькогенідні напівпровідники, ЛКАО, псевдопотенціал

Аннотация

**АМОРФНО-КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ГЕТЕРОПЕРЕХОДЫ ДЛЯ ОПТОЭЛЕКТРОННЫХ
СЕНСОРОВ: ЭЛЕКТРОННАЯ СТРУКТУРА И СВОЙСТВА**

Н. Д. Савченко, А. Б. Кондрат, Т. Н. Щурова, И. И. Опачко, В. М. Рубиш

Методом, основанным на методе линейной комбинации атомных орбиталей и методе псевдопотенциала, проведен расчет электронной структуры в области запрещенной зоны аморфных ($\text{Ge}_{33}\text{As}_{12}\text{Se}_{55}$) и кристаллических (Si) материалов. Построены теоретические энергетические диаграммы для гетероструктур, и сопоставлены с экспериментальными данными.

Ключевые слова: аморфно-кристаллические гетеропереходы, халькогенидные полупроводники, ЛКАО, псевдопотенциал

PACS 81.40.WX, 87.50.GI
УДК 621.315.592, 620.19, 538.971

ФІЗИЧНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ РАДІАЦІЙНО-ІНДУКОВАНОГО ВПОРЯДКУВАННЯ ДЕФЕКТНОЇ СТРУКТУРИ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ КРИСТАЛІВ

Б. В. Павлик, Б. З. Цибуляк, М. В. Лишак*

Львівський національний університет імені Івана Франка, кафедра електроніки
вул.Тарнавського, 107, м.Львів,79017; тел.: (032)2964371;
e-mail: pavlyk@electronics.wups.lviv.ua

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
кафедра інформаційних технологій та телекомунікаційних систем
вул.Клепарівська, 35, м.Львів,79000; тел.: (032)2330055

Анотація

ФІЗИЧНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ РАДІАЦІЙНО-ІНДУКОВАНОГО ВПОРЯДКУВАННЯ ДЕФЕКТНОЇ СТРУКТУРИ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ КРИСТАЛІВ

Б. В. Павлик, Б. З. Цибуляк, М. В. Лишак

Досліджено вплив іонізуючого опромінення на зміни електрофізичних характеристик приповерхневого шару та об'єму кристалів CdS. Встановлено, що під дією X-променів в сульфіді кадмію одночасно відбувається низка процесів перебудови системи дефектів кристала, ефективність яких залежить від температури, інтенсивності опромінення, величини поглинутої дози. Максимальна ефективність радіаційно-стимульованого впорядкування досягається при $D=0,20$ Кл/кг. Запропонована фізична модель процесів радіаційно-індукованого впорядкування дефектної структури кристалів CdS.

Ключові слова: CdS, дефект, радіація, впорядкування, дифузія.

Abstract

THE PHYSICAL MODEL OF RADIATION-STIMULATED ORDERING DEFECT STRUCTURE PROCESS IN SEMICONDUCTOR CRYSTALS

B. V. Pavlyk, B. Z. Tsybulyak, M. V. Lyshak

The effect of ionizing radiation influence on electro physical characteristics changes of surface and volume in CdS crystals has been studied. It is established that the range of defect structure reconstruction processes of crystals are simultaneously caused by X-ray irradiation. The efficiency of these processes depends on the temperature, the irradiation intensity, the value of absorbed dose. The maximum value of radiation stimulated ordering process achieved at $D=0,20$ C/kg. The physical model of radiation-induced process of defect structure ordering in CdS crystals was proposed.

Key words: CdS, defect, irradiation, ordering, diffusion.

Аннотация

**ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА РАДИАЦИОННО-ИНДУЦИРОВАННОГО
УПОРЯДОЧЕНИЯ ДЕФЕКТНОЙ СТРУКТУРЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ КРИСТАЛЛОВ**

Б. В. Павлык, Б. З. Цибуляк, М. В. Лишак

Исследовано влияние ионизирующего облучения на изменение электрофизических характеристик приповерхностного слоя и объема кристаллов CdS. Установлено, что под влиянием X-лучей в сульфиде кадмия одновременно происходит ряд процессов перестройки системы дефектов кристалла, эффективность которой зависит от температуры, интенсивности облучения, величины поглощенной дозы. Максимальная эффективность радиационно-стимулированного упорядочения достигается при $D=0,20$ Кл/кг. Предложена физическая модель процессов радиационно-индуцированного упорядочения дефектной структуры кристаллов CdS.

Ключевые слова: CdS, дефект, радиация, упорядочения, диффузия.

УДК 539.213;535.21

СПЕКТРИ КР ТА ЕЛЕКТРОННА СТРУКТУРА ХАЛЬКОГЕНІДНИХ СТЕКОЛ $\text{Ge}_x\text{S}_{1-x}$

О. Б. Кондрат, В. М. Міца, Н. І. Попович

Ужгородський національний університет,
Волошина, 54, Ужгород, 88000, Україна
E-mail: kon_alex@gala.net

Анотація

СПЕКТРИ КР ТА ЕЛЕКТРОННА СТРУКТУРА ХАЛЬКОГЕНІДНИХ СТЕКОЛ $\text{Ge}_x\text{S}_{1-x}$

О. Б. Кондрат, В. М. Міца, Н. І. Попович

Досліджено вплив технологічних умов одержання стекол GeS_2 на структурні зміни в c-GeS_2 . Виявлено, що з ростом температури розплаву в спектрі комбінаційного розсіювання досліджуваного скла з'являються смуги, характерні для $\alpha\text{-Ge}$ та кристалічного c-GeS в поляризації $ba+(ca)$. Враховуючи еволюцію спектрів КР стекол c-GeS_2 при збільшенні температури розплаву, від якої велось загартовування, складну смугу в області $200\text{-}300\text{ cm}^{-1}$ можна розглядати як накладання смуг, характерних для $\alpha\text{-Ge}$ і c-GeS . Із КР спектрів високо- та низькотемпературних модифікацій дисульфиду германію та з розрахунків коливань ланцюжків у моделі валентного силового поля встановлено, що коливання деформованих тетрадрів $\text{GeS}_{4/2}$ типу A_1 відповідають за найбільш інтенсивну коливну моду КР спектрі $\beta\text{-GeS}_2$ при 362 cm^{-1} .

Розраховано енергетичне положення верхньої частини валентної зони (E_v) і дна зони провідності (E_c) сполуки Ge_nS_m . Визначено енергетичне положення електронних станів, утворених атомами Ge_{4p} , кластерами Ge_{sp^3} та кластерами S_n . Побудована гіпотетична залежність енергетичного положення E_v і E_c від міжатомної відстані, розраховані значення енергії електронних станів E^s , $E^{\text{Ge-Ge}}$, E^{Gesp^3} та рівня Фермі E_F . Для сполуки GeS_2 на енергетичній діаграмі виділені імовірні розрахункові положення енергетичних рівнів, які пов'язуються з фазами S_n , $\alpha\text{-GeS}_2$, Ge_2S_3 , Ge-Ge , Ge_{sp^3} та LP-станами сірки.

Ключові слова: спектр комбінаційного розсіювання, нанокластери, міжатомна відстань, електронна структура.

Abstract

RAMAN SPECTRA AND ELECTRONIC STRUCTURE OF $\text{Ge}_x\text{S}_{1-x}$ CHALCOGENIDE GLASSES

A. Kondrat, V. Mitsa, N. Popovich

The influence of technological synthesis conditions of GeS_2 glass on structural changes in g-GeS_2 has been investigated. In the Raman spectra of glass synthesized with the increased melt temperature the new vibration modes characteristic Raman modes of c-GeS at polarization $ba+(ca)$ were observed. Taking into account the evolution of Raman spectra of GeS_2 glasses synthesized by melt quenching from different temperatures the complex mode at $200\text{-}300\text{ cm}^{-1}$ can be interpreted as superposition of modes characteristic of $\alpha\text{-Ge}$ i c-GeS . With the high- and low- temperature modifications of germanium disulphide and the calculations of chain vibrations in valence force field model (approximation) the vibrations of deformed A_1 $\text{GeS}_{4/2}$ tetrahedral can be associated with most intensive Raman modes at 362 cm^{-1} in the spectra of $\beta\text{-GeS}_2$.

Using a method based on method of linear combination of atomic orbitals and method of pseudo-potential the energy levels of top of the valence band (E_V) and bottom of the conduction band (E_C) of Ge_nS_m were calculated. The energy levels of electronic states of Ge_{4p} atoms, Ge_{sp^3} clusters, and S_n clusters were calculated. The hypothetical dependence of E_V and E_C energies versus interatomic distance and calculated energies of electronic states of E^s , E^{Ge-Ge} , E^{Gesp^3} and Fermi levels E_F were constructed. For the GeS_2 compositions in the energy diagram the calculated probable energy levels of S_n , $\alpha-GeS_2$, Ge_2S_3 , $Ge-Ge$, Ge_{sp^3} phases and LP-states of sulfur were shown.

Keywords: Raman scattering spectra, nanoclusters, interatomic distance, electronic structure.

Аннотация

СПЕКТРЫ КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ И ЭЛЕКТРОННАЯ СТРУКТУРА ХАЛЬКОГЕНИДНЫХ СТЕКОЛ Ge_xS_{1-x}

А. Б. Кондрат, В. М. Мица, Н. И. Попович

Исследовалось влияние технологических условий получения стёкол GeS_2 на структурные изменения в $c-GeS_2$. Установлено, что с увеличением температуры расплава в спектре комбинационного рассеивания исследуемого стекла появляются полосы, характерные для $a-Ge$ и кристаллического $c-GeS$ в поляризации $ba+(ca)$. Учитывая эволюцию спектров КР стекла $c-GeS_2$ с увеличением температуры расплава, от которой производилось закаливание, сложную полосу в области $200-300\text{ см}^{-1}$ можно рассматривать как наложение полос, характерных для $a-Ge$ и $k-GeS$. КР спектры высоко- и низкотемпературных модификаций дисульфида германия и расчеты колебаний цепочек в модели валентного силового поля показывают, что колебания деформированных тетраэдров $GeS_{4/2}$ типа A_1 отвечают наиболее интенсивной колебательной моде КР спектров $\beta-GeS_2$ при 362 см^{-1} .

Произведен расчет энергетического положения верха валентной зоны (E_V) и дна зоны проводимости (E_C) соединения Ge_nS_m . Определено энергетическое положение электронных состояний, созданных атомами Ge_{4p} , кластерами Ge_{sp^3} и кластерами S_n . Построена гипотетическая зависимость энергетического положения E_V и E_C от межатомного расстояния, рассчитаны значения энергии электронных состояний E^s , E^{Ge-Ge} , E^{Gesp^3} и уровня Ферми E_F . Для соединения GeS_2 на энергетической диаграмме выделены вероятные расчетные положения энергетических уровней, которые можно связывать с фазами S_n , $\alpha-GeS_2$, Ge_2S_3 , $Ge-Ge$, Ge_{sp^3} и LP-состояниями серы.

Ключевые слова: спектр комбинационного рассеяния, нанокластеры, межатомное расстояние, электронная структура.

БІОСЕНСОРИ

BIOSENSORS

УДК 53.082:612.017.1

ПРОЦЕСИ В ІМЕРСІЙНІЙ РІДИНІ ППР-СЕНСОРА ПРИ ЗМІНІ БІОЧІПІВ

І. Д. Войтович, І. О. Яворський

Інститут кібернетики ім. В. М. Глушкова НАН України,
просп. Академіка Глушкова, 40, 03680, Київ, тел. 38-044 5260128, факс: 38-044 5261267,
e-mail: d220@public.icyb.ua

Анотація

ПРОЦЕСИ В ІМЕРСІЙНІЙ РІДИНІ ППР-СЕНСОРА ПРИ ЗМІНІ БІОЧІПІВ

І. Д. Войтович, І. О. Яворський

Обґрунтована необхідність і проаналізовані особливості застосування імерсійної рідини в ППР-сенсорах. Розглянуто окремі етапи вимірювального циклу при роботі зі змінними біочіпами. Показано, що прошарок імерсійної рідини між біочіпом та робочою поверхнею призми формується під впливом сил поверхневого натягу і в'язкості. Ці ж фактори визначають механічні зусилля, які необхідно докладати при заміні біочіпів. Товщина прошарку змочуючої імерсійної рідини, визначена експериментально, складає до 10 мкм, а відповідні зусилля не перевищують декількох сотень грамів. Щоб запобігти надмірному розтіканню імерсійної рідини, запропоновано використовувати незмочувані плівкові структури з полімерів, органічних сполук або кільцеві канавки, що формуються на контактуючих поверхнях призми або біочіпа.

Ключові слова: ППР-сенсор, імерсійна рідина, біочіп.

Summary

PROCESSES IN SENSOR'S IMMERSE LIQUID IN REMOVING BIOCHIPS

I. D. Voytovych, I. A. Yavorsky

The necessity of immerse liquid applied in SPR sensors was justified and details thereof were analyzed. Specific stages of measurement cycle in operating removable biochips were considered. The layer of immerse liquid between a biochip and operating surface of a prism is shown to be formed under the influence of surface tension and viscosity. The same causes determine mechanical efforts to be applied while removing the biochips. Experimentally determined thickness of the layer of wetting immerse liquid is within 10 μm, whereas the pertaining efforts do not exceed several hundreds of grams. To prevent excessive spreading of immerse liquid we propose to use non-wetted film structures of polymers, organic compounds and annular grooves on contacting surfaces of a prism or a biochip.

Keywords: SPR-sensor, immerse liquid, biochip.

Аннотация

ПРОЦЕССЫ В ИММЕРСИОННОЙ ЖИДКОСТИ ППР-СЕНСОРА ПРИ СМЕНЕ БИОЧИПОВ

И. Д. Войтович, И. А. Яворский

Обоснована необходимость и проанализованы особенности применения иммерсионной жидкости в ППР-сенсорах. Рассмотрены отдельные этапы измерительного цикла при работе со сменными биочипами. Показано, что прослойка иммерсионной жидкости между биочипом и рабочей поверхностью призмы формируется под влиянием сил поверхностного натяжения и вязкости. Этими же факторами определяются механические усилия, которые необходимо прикладывать при замене биочипов. Толщина прослойки смачивающей иммерсионной жидкости, определённая экспериментально, составляет до 10 мкм, а соответствующие усилия не превышают нескольких сотен граммов. Чтобы предотвратить избыточное растекание иммерсионной жидкости, предложено использовать несмачиваемые плёночные структуры из полимеров, органических соединений или кольцевые канавки, формируемые на контактирующих поверхностях призмы или биочипа.

Ключевые слова: ППР-сенсор, иммерсионная жидкость, биочип

МАТЕРІАЛИ ДЛЯ СЕНСОРІВ

SENSOR MATERIALS

УДК 535.215, 621.383;
PACS 73.50.PZ, 78.20. — E;

ФОТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ПЛЕНКИ CuIn_3Se_5 , ПОЛУЧЕННЫЕ МЕТОДОМ ИМПУЛЬСНОГО ЛАЗЕРНОГО НАПЫЛЕНИЯ

Е. Борисов¹, Я. Верцимаха², П. Луцик², А. Тверьянович¹, Ю. Тверьянович¹

¹ НИИ Лазерных исследований Санкт-Петербургского государственного университета,
ул. Ульяновская д.5, Петродворец, Санкт-Петербург 198504, Россия.

² Институт физики НАН Украины, пр. Науки 46, Киев 03680, Украина.
e-mail yavertsi@iop.kiev.ua (Я.Верцимаха)

Аннотация

ФОТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ПЛЕНКИ CuIn_3Se_5 , ПОЛУЧЕННЫЕ МЕТОДОМ ИМПУЛЬСНОГО ЛАЗЕРНОГО НАПЫЛЕНИЯ

Е. Борисов, Я. Верцимаха, П. Луцик, А. Тверьянович, Ю. Тверьянович

Исследованы оптические и фотовольтаические свойства пленок, полученных импульсным лазерным испарением из мишени CuIn_3Se_5 в вакууме, на подложки с различной температурой и влияние отжига в вакууме при различных температурах на свойства исследуемых пленок.

При напылении пленок на нагретые подложки образуются кристаллиты CuIn_3Se_5 , но содержание Se уменьшается с увеличением температуры подложек. Наоборот, содержание Se практически сохраняется в пленках, нанесенных на подложки с комнатной температурой и после отжига в вакууме при температурах до 700 К. При этом, в процессе отжига образуются фоточувствительные поликристаллические пленки CuIn_3Se_5 стехиометрического состава. Максимальная фоточувствительность пленок получена при температурах отжига 510-600 К.

Ключевые слова: пленки CuIn_3Se_5 , фото-эдс, импульсное лазерное напыление.

Анотація

**ФОТОЧУТЛИВІ ПЛІВКИ CuIn_3Se_5 , ОТРИМАНІ МЕТОДОМ
ІМПУЛЬСНОГО ЛАЗЕРНОГО НАПИЛЕННЯ**

Є. Борисов, Я. Верцімаха, П. Луцик, А. Твер'янович, Ю. Твер'янович

Досліджені оптичні та фотовольтаїчні властивості плівок, отриманих імпульсним лазерним випаровуванням з мішені CuIn_3Se_5 у вакуумі, на підкладки з різною температурою і вивчено вплив відпалу у вакуумі при різних температурах на властивості досліджуваних плівок.

При напиленні плівок на нагріті підкладки утворюються кристаліти CuIn_3Se_5 , але вміст Se зменшується зі збільшенням температури підкладок. Навпаки, вміст Se практично зберігається в плівках, нанесених на підкладки з кімнатною температурою і після відпалу у вакуумі при температурах до 700 К. При цьому, в процесі відпалу утворюються фоточутливі полікристалічні плівки CuIn_3Se_5 . Максимальна фоточутливість плівок отримана при температурах відпалу 510-600 К.

Ключові слова: плівки CuIn_3Se_5 , фото-ерс, імпульсне лазерне напилення.

Abstract

PHOTOSENSITIVE CuIn_3Se_5 FILMS PREPARED BY LASER PULSED DEPOSITION

E. N. Borisov, Ya. Vertsimakha, P. Lutsyk, A. Tverjanovich, Yu. S. Tveryanovich

The optical and photovoltaic properties of the films prepared by pulsed laser deposition from CuIn_3Se_5 target in vacuum on the substrates with different temperatures and the influence of annealing in vacuum at different temperatures on the properties of the films was studied.

The CuIn_3Se_5 crystallites appear at the deposition of films on heated substrates, but the content of Se decreases in substrate temperatures increase. And on the contrary, the content of Se practically does not change in the films deposited on substrates at room temperatures and after annealing in vacuum at temperatures up to 700 K. At this the photosensitive polycrystalline CuIn_3Se_5 films form in the process of annealing. The maximal photosensitivity of the films is observed at annealing temperatures 510-600 K.

Key words: CuIn_3Se_5 films, photovoltage, laser pulsed deposition.

УДК 539.2:648.75

ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И ТИПА ПРОВОДИМОСТИ БАЗОВЫХ КРЕМНИЕВЫХ КРИСТАЛЛОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ФОТОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

*М. В. Кириченко¹, Р. В. Зайцев¹, В. Р. Копач¹,
В. А. Антонова², А. М. Листратенко²*

¹Национальный технический университет “Харьковский политехнический институт”
Украина, 61002, г. Харьков, ул. Фрунзе, 21, +380686140783,
E-mail: kirichenko_mv@mail.ru

²Государственное предприятие “Научно-исследовательский
технологический институт приборостроения”,
Украина, 61010, г. Харьков, ул. Примакова, 40/42, +380972170720

Аннотация

ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И ТИПА ПРОВОДИМОСТИ БАЗОВЫХ КРЕМНИЕВЫХ КРИСТАЛЛОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ФОТОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

М. В. Кириченко, Р. В. Зайцев, В. Р. Копач, В. А. Антонова, А. М. Листратенко

Приведены результаты исследований выходных и диодных параметров фотоэлектрических преобразователей (ФЭП), изготовленных на основе базовых кристаллов кремния р- и n-типа проводимости толщиной от 190 до 375 мкм. Путем сопоставления выходных и диодных параметров ФЭП с базовыми кристаллами различной толщины и типа проводимости последних обоснована целесообразность создания высокоэффективных отечественных ФЭП наземного применения на основе кристаллов кремния n-типа проводимости с толщиной не более 200 мкм.

Ключевые слова: фотопреобразователь, кремний, тип проводимости, толщина, параметры.

Анотація

ВПЛИВ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ТА ТИПУ ПРОВІДНОСТІ БАЗОВИХ КРЕМНІЄВИХ КРИСТАЛІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ ФОТОПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

М. В. Кіріченко¹, Р. В. Зайцев¹, В. Р. Копач¹, В. А. Антонова², О. М. Лістратенко²

Наведено результати досліджень вихідних та діодних параметрів фотоелектричних перетворювачів (ФЕП), виготовлених на основі базових кристалів кремнію р- та n-типу провідності товщиною від 190 до 375 мкм. Шляхом зіставлення вихідних та діодних параметрів ФЕП з базовими кристаллами різної товщини та типу провідності обґрунтована доцільність створення вискоелективних вітчизняних ФЕП наземного призначення на основі кристалів кремнію n-типу провідності з товщиною не більше 200 мкм.

Ключові слова: фотоперетворювач, кремній, тип провідності, товщина, параметри.

Abstract

**INFLUENCE OF GEOMETRIC PARAMETERS AND TYPE OF CONDUCTIVITY
OF SILICON BASE CRYSTALS ON THE SOLAR CELLS EFFICIENCY**

M. V. Kirichenko¹, R. V. Zaytsev¹, V. R. Kopach¹, V. A. Antonova², A. M. Listratenko²

The investigated values of solar cells (SC) output and diode parameters made on the basis of p- and n-type of conductivity silicon base crystals with a thickness from 190 to 375 μm are presented. By comparison of SC output and diode parameters with base crystals of various thickness and type of conductivity the expediency of high efficiency Ukrainian SC creation for terrestrial application with the single crystals of n- type conductivity and thickness no more then 190-200 μm is grounded.

Key words: solar cells, silicon base crystals, type of conductivity, thickness, parameters.

УДК 621.315.592

**ФІЗИЧНІ ЯВИЩА ТА ЗОННІ ПАРАМЕТРИ КРИСТАЛІВ
(3HgSe)_{1-x}(Al₂Se₃)_x, ЛЕГОВАНИХ МАРГАНЦЕМ***П. Д. Мар'янчук, Д. П. Козярський*

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,
58012, Чернівці, вул. М. Коцюбинського, 2 (037)22-4-68-77,
p.maryanchuk@chnu.edu.ua

Анотація**ФІЗИЧНІ ЯВИЩА ТА ЗОННІ ПАРАМЕТРИ КРИСТАЛІВ
(3HgSe)_{1-x}(Al₂Se₃)_x, ЛЕГОВАНИХ МАРГАНЦЕМ***П. Д. Мар'янчук, Д. П. Козярський*

Магнітна сприйнятливість (χ) кристалів (3HgSe)_{1-x}(Al₂Se₃)_x ($x=0,1$), легованих марганцем, досліджена в інтервалі температур $T=77 - 300$ К при $H=4$ кЕ методом Фарадея до і після термообробки зразків в парах селену. Встановлено, що особливості χ обумовлені наявністю в кристалах кластерів типу Mn–Se–Mn–Se різних розмірів, в яких між атомами Mn через атоми халькогена здійснюється непряма обмінна взаємодія антиферомагнітного характеру. Термообробка зразків в парах селену слабо впливає на χ кристалів.

Дослідження кінетичних коефіцієнтів кристалів (3HgSe)_{1-x}(Al₂Se₃)_x ($x=0,1$) (легованих марганцем) проведені в інтервалі $T=77-300$ К і $H=0,5-5$ кЕ до і після термообробки зразків в парах селену. До термообробки коефіцієнт Холла (R_H) в досліджуваних кристалах не залежить від температури, термо-ерс збільшується з ростом температури, електропровідність кристалів має металічний характер і майже лінійно залежить від температури, що вказує на можливість використання цих матеріалів як датчиків (сенсорів) температури. Термообробка зразків в парах селену приводить до зменшення концентрації електронів. Одержано залежність ефективної маси електронів на рівні Фермі від температури.

Ключові слова: кристал, електропровідність, магнітна сприйнятливість, кластер.

Аннотация**ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ И ЗОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ КРИСТАЛЛОВ
(3HgSe)_{1-x}(Al₂Se₃)_x, ЛЕГИРОВАННЫХ МАРГАНЦЕМ***П. Д. Мар'янчук, Д. П. Козярський*

Магнитная восприимчивость (χ) кристаллов (3HgSe)_{1-x}(Al₂Se₃)_x ($x=0,1$) (легируемых марганцем) исследована в интервале температур $T=77 - 300$ К при $H=4$ кЭ методом Фарадея до и после термообработки образцов в парах селена. Установлено, что особенности χ обусловлены наличием в кристаллах кластеров типа Mn–Se–Mn–Se разных размеров, в которых между атомами Mn через атомы халькогена осуществляется не прямое обменное взаимодействие антиферромагнитного характера. Термообработка образцов в парах селена слабо влияет на χ кристаллов.

Исследования кинетических коэффициентов кристаллов (3HgSe)_{1-x}(Al₂Se₃)_x ($x=0,1$) (легируемых марганцем) проведены в интервале $T=77-300$ К и $H=0,5-5$ кЭ до и после термообработки образцов в парах селена. До термообработки коэффициент Холла (R_H) в исследуемых кристаллах не зависит от температуры, термо-эдс увеличивается с ростом температуры, электропроводность кристаллов имеет металлический характер и почти линейно

зависит от температуры, что указывает на возможность использования этих материалов в качестве датчиков (сенсоров) температуры. Термообработка образцов в парах селена приводит к изменению концентрации электронов. Получена зависимость эффективной массы электронов на уровне Ферми от температуры.

Ключевые слова: кристалл, электропроводность, магнитная восприимчивость, кластер.

Abstract

PHYSICAL PHENOMENA AND BAND PARAMETERS OF CRYSTALS (3HgSe)_{1-x}(Al₂Se₃)_x, DOPED BY MANGANESE

P. D. Maryanchuk, D. P. Kozyarskiy

Magnetic susceptibility of (χ) crystals (3HgSe)_{1-x}(Al₂Se₃)_x ($x=0,1$) (doped by manganese) is investigated at the interval of temperatures $T=77 - 300$ K at $H=4$ kOe by the method of Faraday before and after the heat treatment of samples in vapour of selenium. It is established, that features χ are caused by the presence in crystals of such clusters as Mn-Se-Mn-Se, of different size, in which the indirect exchange interaction of antiferromagnetic character between the Mn atoms through the atoms of chalcogenide is carried out. Heat treatment of samples in vapour of selenium has a low influence on χ of the crystals.

Researches of kinetic factors of crystals (3HgSe)_{1-x}(Al₂Se₃)_x ($x=0,1$) (doped by manganese) are carried out during the interval $T=77-300$ K and $H=0.5-5$ kOe before and after the heat treatment of samples in vapour of selenium. Before the heat treatment factor of the Hall (R_H) in researched crystals does not depend on temperature, thermoelectric motive power increases with the growth of temperature, electroconductivity crystals has metal character and almost linearly depends on a temperature which specifies on possibility to use these materials as sensors of temperature. Heat treatment of samples in vapour of selenium results in the change of the electrons concentration. It was gotten dependence on temperature of effective mass of electrons at the Fermi level.

Key words: crystal, electroconductivity, magnetic susceptibility, cluster.

PACS 71.15.HX, 61.50.LT, 61.66.FN
УДК 537.226, 538.936, 621.315

ЕЛЕКТРОННІ ВЛАСТИВОСТІ КРИСТАЛІВ InI ПІД ТИСКОМ

*А. В. Франів, О. В. Бовгира, О. В. Франів**

Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. Кирила і Мефодія, 8, Львів, 79005, Україна, bovgyra@physics.wups.lviv.ua

*Національний університет “Львівська політехніка”, кафедра фізики,
вул. Степана Бандери, 12, 79001, Львів

Анотація

ЕЛЕКТРОННІ ВЛАСТИВОСТІ КРИСТАЛІВ InI ПІД ТИСКОМ

А. В. Франів, О. В. Бовгира, О. В. Франів

На основі самоузгоджених розрахунків методом псевдопотенціалу проведено теоретичне вивчення структурних і електронних властивостей монокристалів InI у широкому діапазоні зміни зовнішнього тиску. Підтверджено визначальну роль надлишкової $5s^2$ електронної пари іона In^+ у формуванні структури та стабілізації сполук, що містять катіони із зниженою валентністю. Визначено значення граничного тиску фазового переходу InI у високосиметричний структурний тип CsCl. Встановлено, що перед структурним переходом відбувається перехід напівпровідник-метал. Після структурного переходу сполука залишається надалі квазіодномірним металом.

Ключові слова: шаруватий кристал, зонно-енергетична діаграма, фазовий перехід, хімія високого тиску.

Abstract

ELECTRONIC PROPERTIES OF InI CRYSTALS UNDER PRESSURE

A. V. Franiv, O. V. Bovgyra, O. V. Franiv

The theoretical investigations, based on self-consistent calculations using pseudopotential method, of the structural and electronic properties of InI monocrystals in a wide pressure range were carried out. The determining role of the $5s^2$ electron pair of In^+ in stabilizing structures with reduced valency is justified. A pressure value of phase transition of InI to the high symmetry CsCl-type structure is determined. Before the phase structural transition the pressure induced transition to a metallic state occurs. After structural transition the compound is still quasi-one dimensional metal.

Key words: layered crystal, band energy diagram, phase transition, high-pressure chemistry.

Аннотация

ЭЛЕКТРОННЫЕ СВОЙСТВА КРИСТАЛЛОВ InI ПОД ДАВЛЕНИЕМ

*А. В. Франив, О. В. Бовгира, О. В. Франив**

На основе самосогласованных расчетов методом псевдопотенциала проведено теоретическое изучение структурных и электронных свойств монокристаллов InI в широком диапазоне изменения внешнего давления. Подтверждена определяющая роль избыточной $5s^2$ электронной пары иона In^+ в формировании структуры и стабилизации соединений, которые содержат катионы со сниженной валентностью. Определены значения предельного давления фазового перехода InI в высокосимметричный структурный тип CsCl. Установлено, что перед структурным переходом происходит переход полупроводник-металл. После структурного перехода соединение остается в дальнейшем квазиодномерным металлом.

Ключевые слова: слоистый кристалл, зонно-энергетическая диаграмма, фазовый переход, химия высокого давления.

ТЕХНОЛОГИЯ ВИРОБНИЦТВА СЕНСОРИВ

SENSORS PRODUCTION TECHNOLOGIES

УДК 621.315

ВЛИЯНИЕ ТЕРМООБРАБОТКИ НА ПАРАМЕТРЫ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ nITO/pInP, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ПИРОЛИТИЧЕСКОЙ ПУЛЬВЕРИЗАЦИИ

*А. В. Симашкевич¹, Д. А. Шербан¹, Л. В. Горчак²,
Л. И. Брук², А. В. Коваль², Ю. В. Усатый²*

1 — Институт прикладной физики АНМ,
ул. Академическая 5, MD 2028, Кишинев, Республика Молдова,
тел. (37322)738054, e-mail: Alexey.Simashkevich@phys.asm.md, serban@mail.md

2 — Госуниверситет Молдовы,
ул. Матеевича 60, MD 2009, Кишинев, Республика Молдова,
тел. (37322)577820, e-mail: lgorceac@usm.md, bruk@usm.md, acoval@usm.md, usaty1980@mail.ru

Аннотация

ВЛИЯНИЕ ТЕРМООБРАБОТКИ НА ПАРАМЕТРЫ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ nITO/pInP, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ПИРОЛИТИЧЕСКОЙ ПУЛЬВЕРИЗАЦИИ

А. В. Симашкевич, Д. А. Шербан, Л. В. Горчак, Л. И. Брук, А. В. Коваль, Ю. В. Усатый

В работе изучено влияние отжига в атмосфере водорода на параметры солнечных элементов, полученных пиролизической пульверизацией слоев ИТО на монокристаллические подложки pInP при температуре 450°C. В результате проведенных исследований показано, что отжиг солнечных элементов In/nITO/pInP/Ag:Zn в H₂ при температуре 350°C в течение 10 мин ведет к значительному улучшению их фотоэлектрических свойств. Параметры солнечных элементов, полученных на подложках pInPс концентрацией носителей заряда $\rho=3 \cdot 10^{17} \text{cm}^{-3}$, после термообработки в H₂ достигают следующих значений: $V_{\text{xx}}=0,626 \text{В}$, $I_{\text{кз}}=22,72 \text{мА/см}^2$, FF=71%, к.п.д.=10,09%.

Ключевые слова: солнечный элемент, термообработка, слои ИТО, пиролизическая пульверизация.

Анотація

ВПЛИВ ТЕРМООБРОБКИ НА ПАРАМЕТРИ СОНЯЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ niTO/pinP, ОТРИМАНИХ МЕТОДОМ ПІРОЛІТИЧНОЇ ПУЛЬВЕРИЗАЦІЇ

А. В. Симашкевич, Д. А. Шербан, Л. В. Горчак, Л. И. Брук, А. В. Коваль, Ю. В. Усатый

У роботі вивчений вплив відпалу в атмосфері водню на параметри сонячних елементів, отриманих піролітичною пульверизацією шарів ІТО на монокристалічних підкладках pInP при температурі 450°C. В результаті проведених досліджень показано, що відпал сонячних

елементів In/nITO/pInP/Ag:Zn у H_2 при температурі $350^\circ C$ протягом 10 хв. веде до значного поліпшення їхніх фотоелектричних властивостей. Параметри сонячних елементів, отриманих на підкладках pInP з концентрацією носіїв заряду $p=3 \cdot 10^{17} \text{ cm}^{-3}$, після термообробки в H_2 досягають наступних значень: $V_{\text{xx}}=0,626 \text{ В}$, $I_{\text{кз}}=22,72 \text{ мА/см}^2$, $FF=71\%$, к.к.д.=10,09%.

Ключові слова: сонячний елемент, термообробка, шари ІТО, піролітична пульверизація.

Abstract

THE INFLUENCE OF HEAT TREATMENT ON THE PARAMETERS OF nITO/pInP SOLAR CELLS, OBTAINED BY SPRAY PYROLITHIC METHOD

A. Simashkevich, D. Sherban, L. Gorceac, L. Bruk, A. Coval, Iu. Usatii

The influence of thermal treatment in H_2 on the parameters of In/nITO/pInP/Ag:Zn solar cells obtained by ITO layers pyrolithic pulverization have been investigated. The ITO/pInP heterostructures obtaining take place at the temperature of $450^\circ C$. As a result of these investigations it was shown that the thermal treatment of In/nITO/pInP/Ag:Zn SC in H_2 at $350^\circ C$ during 10min leads to the considerable improvement of their photoelectric parameters. The photoelectric parameters of the best solar cell received on InP wafers with concentration $p=3 \cdot 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ after the thermal treatment are $V_{\text{oc}}=0,626 \text{ V}$, $I_{\text{sc}}=22,72 \text{ mA/cm}^2$, $FF=71\%$, $E_{\text{ff}}=10,09\%$.

Key words: solar cells, thermal treatment, ITO layers, pyrolithic pulverization.

ОГЛЯД ПУБЛІКАЦІЙ ЖУРНАЛУ IEEE SENSORS JOURNAL

№6 за 2006 рік

Volume: 6, Issue: 6, ISSN: 1530-437X

An In-Pixel Current-Mode Amplifier for Computed Tomography

Steadman, R. Vögtmeier, G. Kemna, A. Eddine Ibnou Quossai, S. Hosticka, B. J.

On page(s): 1372-1373

Abstract

A high-dynamic-range current-mode detector for a computed-tomography application is shown. A regulated current-mirror structure that provides a 17-bit dynamic range and a noise floor below $3 \text{ pA}_{\text{rms}}$ has been implemented at pixel level. Nonlinearity is kept below 2%, and the signal bandwidth is higher than 10 kHz. A test structure with a 4×4 pixel array is presented in this paper. Both the photodiode and the current-mode amplifier have been integrated into the same CMOS standard process

MEMS-Capacitive Pressure Sensor Fabricated Using Printed-Circuit-Processing Techniques

Palasagaram, J. N. Ramadoss, R.

On page(s): 1374-1375

Abstract

Microelectromechanical systems (MEMS)-based capacitive pressure sensors are typically fabricated using silicon-micromachining techniques. In this paper, a novel liquid-crystal polymer (LCP)-based MEMS-capacitive pressure sensor, fabricated using printed-circuit-processing technique, is reported. The pressure sensor consists of a cylindrical cavity formed by a sandwich of an LCP substrate, an LCP spacer layer with circular holes, and an LCP top layer. The bottom electrode and the top electrode of the capacitive pressure sensor are defined on the top side of the LCP substrate and the bottom side of the top-LCP layer, respectively. An example pressure sensor with a diaphragm radius of 1.6 mm provides a total capacitance change of 0.277 pF for an applied pressure in the range of 0-100 kPa

Electrical Determination of E.coli O157:H7 Using Tin-Oxide Nanowire Coupled With Microfluidic Chip

Huang, X. Zhang, Y.

On page(s): 1376-1377

Abstract

Electrical determination of E.coli O157:H7 was investigated by antibody-modified individual SnO_2 nanowire

(TONW) coupled with microfluidic chip. The static responses to E.coli and S.typhimurium on new device were studied. The responses to E.coli on the device that contained an unmodified or a modified TONW under continuous injection were also compared. Finally, an alternative mechanism to explain the observed behavior was proposed

Quantum Dots-Based Optical Fiber Temperature Sensors Fabricated by Layer-by-Layer

de Bastida, G. Arregui, F. J. Goicoechea, J. Matias, I. R.

On page(s): 1378-1379

Abstract

Two types of CdTe quantum dots of different sizes (4 and 5 nm) were successfully deposited on optical fibers using the layer-by-layer electrostatic self-assembly method. The sensors showed a linear and reversible variation of the emission wavelength for a temperature range from 30 °C to 100 °C, with a sensitivity of 0.2 nm/°C

A Programmable 0.18- μm CMOS Electrochemical Sensor Microarray for Biomolecular Detection

Hassibi, A. Lee, T. H.

On page(s): 1380-1388

Abstract

A configurable electrochemical sensor microarray system-on-a-chip fabricated in a standard digital 0.18- μm complementary metal-oxide-semiconductor (CMOS) process is presented. Each pixel within this 5×10 array occupies a $160 \mu\text{m} \times 120 \mu\text{m}$ area and contains a differential electrochemical transducer with a programmable sensor. The sensor has a digitally configurable topology capable of performing different electroanalytical measurements for a variety of affinity-based biomolecular sensing applications. The main modes of operation for this system are impedance spectroscopy, voltammetry, potentiometry, and field-effect sensing

Nanosized Metal-Oxide Semiconducting $\text{SrTi}_{1\pm x}\text{O}_{3-\delta}$ Oxygen Gas Sensors for Low-Temperature Application

Hu, Y. Tan, O. K. Zhu, W.

On page(s): 1389-1394

Abstract

The X-ray diffraction and transmission electron microscope results show that nanosized- $\text{SrTi}_{1\pm x}\text{O}_{3-\delta}$ material series (27 nm) with perovskite structure can be synthesized using the high-energy ball milling technique. The thick-film screen-printed nanosized- $\text{SrTi}_{1\pm x}\text{O}_{3-\delta}$ -based sensor series with annealing temperature of 400 °C are found to have good oxygen-sensing property at near human-body temperature for the first time for such a low temperature. The effect of the deviating stoichiometry of the nanosized- $\text{SrTi}_{1\pm x}\text{O}_{3-\delta}$ -based sensors on their sensing properties was also investigated. The optimal relative resistance ($R_{\text{nitrogen}}/R_{20\% \text{ oxygen}}$) value of 6.35 was obtained by a nanosized- $\text{SrTiO}_{3-\delta}$ -based sensor at 40 °C operating temperature. Their near human-body operating temperature is much lower than that of the conventional low-temperature semiconducting oxygen gas sensors (300°C-500°C) and SrTiO_3 oxygen sensors (>700°C). This can extend the application of the semiconducting oxygen gas sensors from the conventional high and medium temperature to the lower operating temperature areas such as the medical, environmental, and domestic fields, etc

Microfluidic Three-Electrode Cell Array for Low-Current Electrochemical Detection

Triroj, N. Lapierre-Devlin, M. A. Kelley, S. O. Beresford, R.

On page(s): 1395-1402

Abstract

This paper reports the implementation and calibration of a microscopic three-electrode electrochemical sensor integrated with a polydimethylsiloxane (PDMS) microchannel to form a rapid prototype chip technology that is used to develop sensing modules for biomolecular signals. The microfluidic/microelectronic fabrication process yields identical, highly uniform, and geometrically well-defined microelectrodes embedded in a microchannel network. Each three-microelectrode system consists of a Au working electrode with a nominal surface area of 9 μm^2 , a Cl_2 plasma-treated Ag/AgCl reference electrode, and a Au counter electrode. The patterned electrodes on the glass substrate are aligned and irreversibly bonded with a PDMS microchannel network giving a channel volume of 72 nL. The electrokinetic properties and the diffusion profile of the microchannels are investigated under electrokinetic flow and pressure-driven flow conditions. Cyclic voltammetry of 10 mM $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ in 1 M KNO_3 demonstrates that the electrode responses in

the cell are characterized by linear diffusion. The voltammograms show that the system is a quasi-reversible redox process, with heterogeneous rate constants ranging from 3.11 to 4.94×10^{-3} cm/s for scan rates of 0.1-1 V/s. The current response in the cell is affected by the adsorption of the electroactive species on the electrode surface. In a low-current DNA hybridization detection experiment, the electrode cell is modified with single-stranded thiolated DNA. The electrocatalytic reduction of 27 μM $\text{Ru}(\text{NH}_3)_6^{3+}$ in a solution containing 2 mM $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$ is measured before and after the exposure of the electrode cell to a 500-nM target DNA sample. The preliminary result showing an increase in the peak current response demonstrates the hybridization-based detection of a complementary target DNA sequence

Scaling Properties of Gold Nanocluster Chemiresistor Sensors

Ancona, M. G. Snow, A. W. Foos, E. E. Kruppa, W. Bass, R.

On page(s): 1403-1414

Abstract

The effect of geometric scaling on the performance of metal-insulator metal-ensemble (MIME) chemiresistors based on gold nanoclusters is investigated. The ultrasmall size of the nanoclusters is shown to enable extreme scaling of the sensors with reductions in area of at least a factor of 10^4 over conventional MIME devices. If the operating voltage is held constant, the absolute sensitivity of the devices is found to remain essentially unchanged by the geometric scaling. Interestingly, this occurs despite the fact that contact resistance appears to play a significant role in the smallest devices. The detection limit of the sensors is set by a signal-to-noise ratio, and because 1/f noise tends to dominate, reduction in sensor size raises the noise floor, leading to a degradation in the detection limit. Because of the importance of the 1/f noise, optimal performance will be obtained by operating the sensors under ac conditions with filtering. Despite the degradation in performance that results from scaling, nanocluster-based chemiresistors of reduced size can still be advantageous because of the possibility of achieving vapor-sensing systems of substantially reduced size, power, complexity, and cost, as well as new applications, e.g., for sensor arrays

Highly Sensitive Humidity Sensor Using Pd/Porous GaAs Schottky Contact

Salehi, A. Nikfarjam, A. Kalantari, D. J.

On page(s): 1415-1421

Abstract

This paper investigates the suitability of porous GaAs as a semiconductor material for sensing humidity. The

authors have developed two types of sensors based on Pd/porous GaAs and Pd/GaAs Schottky contacts for humidity measurements. It was found that the porosity on GaAs wafer promoted the sensing properties of the contact used as highly sensitive humidity sensor toward different amounts of relative humidity operated at room temperature. On the contrary, the Pd/GaAs sample operated at room temperature exhibited negligible sensitivity to relative humidity. The advantages of using porous GaAs for Schottky humidity sensor are the following: high sensitivity, low response time, and insignificant dependence on temperature. Current-voltage (I-V) characteristics of the Pd/porous GaAs Schottky humidity sensor exhibited a saturation current value of 8.5×10^{-10} A under dry condition (5% relative humidity). This was increased to 7.0×10^{-9} A when submitted to a relative humidity of 25%. The saturation current was further increased considerably to 3.0×10^{-7} A as the relative humidity was increased to 95%. This is more than two orders of magnitude increase in saturation current compared to dry condition. A parameter called humidity sensitivity was defined using the current value at a fixed forward voltage of 0.2 V to present the sensitivity of the sensor. Response times are reported to discuss the adsorption and desorption characteristics of the device. Pd/porous GaAs sensor operated at room temperature showed a fast response time of 2 s and a sensitivity value of 93.5% in the presence of 25% relative humidity. Furthermore, the influence of increase in relative humidity as well as heating effects on the responsivity of the sensor is described. Scanning electron microscopy analysis of the Pd/porous GaAs sample exhibited highly porous structures

Biomolecular Tuning of Electronic Transport Properties of Carbon Nanotubes via Antibody Functionalization

Teker, K. Wickstrom, E. Panchapakesan, B.

On page(s): 1422-1428

Abstract

Carbon nanotubes (CNTs) are remarkable solid-state nanomaterials due to their unique electrical and mechanical properties. The electronic properties of nanotubes combined with biological molecules such as proteins could make miniature devices for biological sensing applications. In this paper, the noncovalent interaction of single-wall CNTs with antibodies is presented for its potential applications for detecting overexpressed cell surface receptors in breast cancer cells. The degree of binding of antibodies on CNTs was found to be more than 80% for an extended sampling area by confocal microscopy. The key to achieve such high degree of functionalization is due to the separation of CNTs using surfactants that leads to a high surface area to volume ratio and higher number of active sites for charge transfer that enhance binding. This paper also presents tuning of

electronic transport properties of CNTs by monoclonal antibodies that are specific to insulin-like growth factor 1 receptor in breast cancer

Polymer-Based Ion Trap Chemical Sensor

Yu, M. Fico, M. Kothari, S. Ouyang, Z. Chappell, W. J.

On page(s): 1429-1434

Abstract

Ion traps are widely used in chemical analysis, and they are especially important in current attempts to miniaturize mass spectrometers to create portable instruments. The ultimate aim is to build a handheld device that would require a smaller mass analyzer. To accomplish this task, a robust precision fabrication procedure is desired. In this paper, the authors report a new approach to fabricating ion traps using stereolithography apparatus (SLA), which provides precision monolithic fabrication. An SLA-fabricated rectilinear ion trap, which employs a very simple electrode geometry, is shown to provide detection capabilities within a useful mass range encompassing that of interest in the detection of numerous volatile organic compounds, including those relevant to homeland security applications. Single small ion traps and integrated trap arrays can be made through this approach, which allows higher operating pressures and reduced power requirements

Inkjet-Printed Polymer Films for the Detection of Organic Vapors

Mabrook, M. F. Pearson, C. Petty, M. C.

On page(s): 1435-1444

Abstract

Inkjet printing has been used to prepare polymeric thin films for gas sensing. The conductive polymer poly(3,4-ethylene dioxythiophene) doped with polystyrene sulfonated acid (PEDOT-PSS) was used as the organic ink. The electrical resistance of the printed films was monitored during exposure to atmospheres containing alcohol vapors. Thin films (one to two printed layers) exhibited a sharp, nonreversible increase in film resistance (a "chemical fuse") which was attributed to a change in morphology of the PEDOT-PSS layer. The response time of the thin films was 6-10 min, depending on the film thickness. A longer response time was observed for three inkjet-printed layers. In contrast, thick films (> four printed layers) showed a reversible response (except for the initial exposure) to the same vapor. This was thought to originate from a screening effect between the positively charged PEDOT and negatively charged PSS dopant. The response times of the thick films were 8 and 6 min for methanol and ethanol, respectively. For both types of response, the inkjet-printed layers were found to be

more sensitive to methanol (0.05% ppm⁻¹) than to ethanol (0.03% ppm⁻¹)

Optical Properties of a Fluorinated Polyimide as Related to Ethanol and Water-Vapor-Sensing Capability

Carturan, S. Quaranta, A. Negro, E. Bonafini, M. Maggioni, G. Della Mea, G.

On page(s): 1445-1453

Abstract

Thin films of a fluorinated polyimide derived from 4,4'-(hexafluoroisopropylidene) diphthalic anhydride and 2,3,5,6-tetramethyl-1,4-phenylenediamine have been obtained by spin-coating a solution of polyimide powder dissolved in chloroform. The synthesized polyimide has been characterized by a variety of techniques including Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), thermal gravimetric analysis, differential scanning calorimetry, solubility tests, optical transmission spectroscopy, and fluorescence spectroscopy. Changes in the intensity, peak shape, and position of the intrinsic fluorescence features as observed under exposure to ethanol and water vapors have been correlated to specific chemical interactions between the analytes and the macromolecules. Interactions stronger than dipole-dipole forces such as hydrogen bonds, evidenced by FTIR, are thought to play an important role in the changes of the fluorescence features. Single-wavelength fluorescence versus time measurements have also been performed by exposing the samples to alternating pulses of N₂ and different organic-vapor concentrations in order to evaluate the response and recovery times and the quantitative determination capability of the material. The polymer proved to be sensitive to both the tested analytes, with response and recovery times in the order of the tens of seconds

A Novel Lead-Wire-Resistance Compensation Technique Using Two-Wire Resistance Temperature Detector

Maiti, T. K.

On page(s): 1454-1458

Abstract

A novel lead-wire-resistance compensation technique using two-wire resistance temperature detectors is presented here. This technique compensates the effect of both identical and nonidentical lead-wire resistances in the measurements. The measured error is comparable with both conventional three-wire and four-wire techniques and lies within $\pm 0.15\%$ of reading the resistance. The proposed technique also reduces self-heating by 50%. It is quite conveniently adaptable in industry

Effect of Thin Film Thicknesses and Materials on the Response of RTDs and Microthermocouples

Imran, M. Bhattacharyya, A.

On page(s): 1459-1467

Abstract

Fabrication and thermal characterization of a resistance temperature detector (RTD) heater and microthermocouples (MTs) on silicon substrates have been reported in this paper. The influence of film thickness and nickel-gold (Au) electroplating on RTD on its steady-state temperature with respect to its steady-state electrical power input and resistance is studied. Further, the thermal effects of multiple thermocouples in a thermopile as well as the effects of Au layers in the contact pads of the thermopiles on their open-circuit Seebeck voltage are studied. Therein lies the novelty of this paper. The in situ operating relationships for the RTD heater and the MT are provided

Enhancement of Temperature Sensitivity for Metal-Oxide-Semiconductor (MOS) Tunneling Temperature Sensors by Utilizing Hafnium Oxide (HfO₂) Film Added on Silicon Dioxide (SiO₂)

Wang, T.-M. Chang, C.-H. Hwu, J.-G.

On page(s): 1468-1472

Abstract

In this paper, metal-oxide-semiconductor (MOS) capacitors fabricated on p-type silicon substrate with hafnium oxide (HfO₂) film added on silicon dioxide (SiO₂) were demonstrated as reliable temperature-detecting devices. The saturation current of MOS (p) capacitor with added HfO₂ film is easy to saturate within 0.5 V. From 40°C to 90°C, each increase of 10°C almost doubles the saturation current. The C-V curves show that the interface properties of Si/SiO₂ and SiO₂/HfO₂ are good. It was also shown that these devices are reliable even though they had been electrically stressed at various temperatures (30°C~90°C) for 15 000 s. They have the potential to be integrated into the circuits as temperature detectors in the era of ultralarge-scale-integration technology

Using Smart Sensor Strings for Continuous Monitoring of Temperature Stratification in Large Water Bodies

Skinner, A. J. Lambert, M. F.

On page(s): 1473-1481

Abstract

A "smart" thermistor string for continuous long-term temperature profiling in large water bodies is described allowing highly matched yet low-cost spatial and temporal temperature measurements. The sensor uses the three-wire SDI-12 communications standard to enable

a low-powered radio or data logger on supporting buoys to command measurements and retrieve high-resolution temperature data in digital form. Each "smart" temperature sensor integrates a thermistor element, measurement circuitry, power control, calibration coefficient storage, temperature computation, and data communications. Multiple addressable sensors at discrete vertical depths are deployed along a three-wire cable that provides power and allows data transfer at regular intervals. Circuit, manufacturing, and automated calibration techniques allow temperature measurements with a resolution of $\pm 0.003^\circ\text{C}$, and with intersensor matching of $\pm 0.006^\circ\text{C}$. The low cost of each sensor is achieved by using poor tolerance thermistor and circuit components in conjunction with a 15-bit charge-balance analog-to-digital converter. Sensor inaccuracies and temperature coefficients are corrected by a two-point calibration procedure made possible by a standard-curve generator within the sensor, based upon the method of finite differences. This two-point calibration process allows in-field sensor string calibration in stratified water bodies and provides a means to correct for long-term calibration drift without having to return the string to a laboratory

Microfabricated Inductive Micropositioning Sensor for Measurement of a Linear Movement

Dinulovic, D. Gatzert, H. H.

On page(s): 1482-1487

Abstract

An inductive device with a moving core will change its inductance as a function of the core position. By extending this principle to a microtransformer with multiple evenly spaced cores, a measurement system combining features of analog (variable reluctance) and incremental positioning may be devised. For detecting the direction of motion system (to know in which direction to count), an incremental length-measurement system not only requires one, but two output signals, which have to be offset by 90° . This paper presents a microtransformer-based positioning system fulfilling these requirements. It presents the fabrication technology employed and discusses experimental test results

Vortex Shedder Fluid Flow Sensor

Lynnworth, L. C. Cohen, R. Rose, J. L. Kim, J. O. Furlong, E. R.

On page(s): 1488-1496

Abstract

This paper was motivated by the possibility of extracting from a vortex-shedding strut, in addition to flow velocity V , information on fluid density ρ or temperature T , and combining them to obtain mass flowrate. Shedder

shapes were diamond and bluff polygon. These shapes are compared as vortex shedders in flowing air or water. V is obtained from the shedding frequency f . In water, V ranged from 0.5 to 4 m/s and, in air, from 0.3 to 15 m/s. Clamp-on ultrasonic transducers generated and, on the diagonally opposite side of the pipe, received the beam that obliquely traversed the wake of the shedder. A continuous-wave transmission across the fluid was modulated by vortices passing through the beam. The modulation frequency yielded f . In air, the bluff polygon yielded f over a 50 : 1 flow range, which was better than the diamond's flow range of 20 : 1. Whether the shedder was a diamond or a bluff polygon, and the fluid air or water, f correlated approximately linearly with the flow velocity V . Using one path of an ultrasonic tag clamp-on flowmeter system, the measured vortex-shedding frequencies were found to be in reasonable agreement with computational-fluid-dynamic predictions for diamond and for bluff-polygon struts. Collectively, the pipe Reynolds number (Re) range was 1000-200 000. With both shedders, operation was demonstrated in laminar- and turbulent-flow regimes. In water flow tests, rotating the diamond (aspect ratio=3) through 90° about its axis, from broadside to airfoil, diminished the Strouhal number by 17%. When the diamond shedder was tested as a torsional density sensor in flowing air or water, no torsional transit time effect of V was observed, confirming for the first time a 1989 prediction. The negative result in flowing water implies that there were no attached bubbles or microbubbles

Overtone Oscillator for SAW Gas Detectors

Pasternak, M.

On page(s): 1497-1501

Abstract

A design of an overtone oscillator with surface-acoustic-wave (SAW) resonator is described in this paper. The circuit works stably on the frequency 4.710 GHz (29th harmonic of loaded resonator) at about the -2 dBm level. In the construction, distributed-constant circuits have been applied. Commercially available SAW sensors usually work within the range of frequency from a few dozen to a few hundred megahertz. On the other hand, it is a well-known fact that the mass sensitivity of such devices is directly proportional to the square of its operating frequency, and SAW sensors for organic vapors, for instance, are usually mass sensitive. For this reason, an increase in the SAW sensors' operating frequency seems to be useful. The circuit described in this paper shows the possibility of a dramatic rise in SAW operating frequency by exerting its operation through a specific high overtone (harmonic frequency) of the SAW resonator. The overtone frequency in such a solution then plays the role of basic mode. The oscillator proposed in this paper seems

to be a good tool for chemisensitive-SAW-coating investigation

A Validated Model for the Zero Drift Due to Transformer Signals in Electromagnetic Flowmeters Operating With Electrolytic Conductors

Maalouf, A. I.

On page(s): 1502-1510

Abstract

In this paper, the author investigates theoretically the magnitudes of the zero offsets and the zero drifts originating from magnetic-flux linkage between the coils of the electromagnet and the loop formed by the electrode cables in an electromagnetic flowmeter for electrolytic conductors. The dependence of such zero offsets on the liquid properties, frequency of operation, etc., is explained. This dependence is used to predict the zero offsets expected in metering this liquid using phase-sensitive detection with the flowmeter tube described in this paper. Precautions needed in flowmeter design to minimize instrument offsets and zero drifts are explained. In the end, the proposed model was validated against the experimental data

Performance of Magnetic Pulsed-Eddy-Current System Using High Dynamic and High Linearity Improved Giant MagnetoResistance Magnetometer

Dolabdjian, C. P. Perez, L. De Haan, V. O.
De Jong, P. A.

On page(s): 1511-1517

Abstract

Eddy-current nondestructive testing is commonly carried out using single-frequency time-harmonic excitations. Pulsed excitation offers a simple and effective alternative to classical eddy-current techniques and is classically implemented with coil(s) (transmitter and/or receiver). We present a pulsed-eddy-current-system alternative using a high-performance giant magneto-resistance magnetometer is presented. An analytical solution of the magnetic flux density created by the transient eddy current is given. Comparison with experimental results shows that the approximations are accurate (1% or better). System performances are presented and discussed versus sensor characteristics and compared to classical ones (transmitter/receiver coil systems)

Enhancement of Sensitivity of Microwave Planar Sensors With EBG Structures

Garcia-Banos, B. Cuesta-Soto, F. Griol, A. Catala-Civera, J. M. Pitarch, J.

On page(s): 1518-1522

Abstract

A strategy to improve microstrip sensor performance for monitoring dielectric properties of materials is proposed. The method relies on the reduction of the wave group velocity to induce higher interaction between the sensor and the material. This is achieved by the design of periodic patterns in the sensor ground plane, which exhibit electromagnetic band gap (EBG) effects. The presence of these EBG structures turns out to be highly effective, inducing a noticeable decrease of the wave velocity. The sensitivity is defined and measured for different sensor configurations in order to quantify the improvements obtained. It is observed that, with the EBG structures, the residence time of the wave in the material under test is longer, and a substantial increase of the sensor sensitivity is obtained. EDICS Category-MICR

A Customized Radiation Sensor for Ionization Collection

Ma, J. Yeow, J. T. W. Chow, J. C. L. Barnett, R. B.

On page(s): 1523-1530

Abstract

The measurement of absorbed doses is fundamental to radiation biology and oncology. A customized parallel plate radiation sensor was designed and fabricated as a precursor to investigating novel materials, such as carbon nanotubes, as a substitute for conventional metallic conducting plates or active volume medium. This sensor contains two thick and large-area electrodes that provide the sensor with a good signal-to-noise ratio. The 6 MV and 15 MV photon beams produced by a Varian Clinac 21 EX medical linear accelerator were used in the experiments. The linear accelerator was calibrated such that 1 monitor unit (MU) produces 1 cGy of dose in water with depth of 5 cm for a calibration geometry of source-to-axis distance equal to 100 cm and 10×10 cm² field size at the point of measurement. Ionization measurements were performed by varying the bias voltages, electrode separations, exposures, and angles of the incident beam to characterize the sensor. Signal saturation characteristics of the sensor with different electrode separations and exposures were investigated. This sensor displayed excellent linear response to exposure up to 600 MU. An analytical modeling using the pencil beam model and simulations based on device configuration were given to explain the results. In oblique incident beam experiments, the prototype sensor showed an accurate response compared to simulation results for a small field size of 1×1 cm². The

sensor was tested to be suitable in the study of ionization collection efficiencies for different materials

A Handheld Neutron-Detection Sensor System Utilizing a New Class of Boron Carbide Diode

Osberg, K. Schemm, N. Balkir, S. Brand, J. I. Hallbeck, M. S. Dowben, P. A. Hoffman, M. W.

On page(s): 1531-1538

Abstract

A handheld neutron-detection sensor application is described in this paper. The sensor system utilizes a new class of boron carbide diode that interacts with incoming neutrons. To interface with the boron carbide diode, an integrated front end is designed in a 1.5- μm standard CMOS technology. With the diode and front-end microchip, a handheld neutron-detection system was realized with an embedded microcontroller for real-time processing. The handheld detector operation was then tested with a plutonium-beryllium neutron source. Test and measurement results confirm the validity of the approach and the functionality of the design

A Fiber-Bragg-Grating-Based Sensor for Simultaneous AC Current and Temperature Measurement

Reilly, D. Willshire, A. J. Fusiek, G. Niewczas, P. McDonald, J. R.

On page(s): 1539-1542

Abstract

In this paper, a sensor that is capable of measuring both ac current and temperature using a single fiber Bragg grating (FBG) is described. The device consists of a magnetically biased magnetostrictive alloy bonded to an FBG. The magnetic field generated by the current in a specially designed coil produces internal strains in the magnetostrictive alloy which can be detected by the FBG. The temperature at the sensing point is determined through averaging of the sensor output signal. The measurement range of the sensor can be varied by altering the design of the sensor coil. A prototype sensor that is capable of measuring ac currents up to 1 A has been constructed while simultaneously measuring temperatures of up to 100 °C

Single-Cell Detection Using Optofluidic Intracavity Spectroscopy

Shao, H. Kumar, D. Lear, K. L.

On page(s): 1543-1550

Abstract

Optofluidic intracavity spectroscopy was used to realize label-free detection of single biological cells, including yeast cells and human blood cells, as well as polystyrene spheres in a microfluidic Fabry-Perot cavity. The design, fabrication, and testing of the cavities are discussed, along with the sensing mechanism. The resonant conditions of the microfluidic cavity were modified by the cells and microspheres inside the cavity due to the effective refractive index profile of the cells. Transmission spectra of single cells in the cavity, measured using a customized microscope system, exhibited cell-type specific higher order transverse mode features, including the number of transverse modes, mode shape, and the relative mode spacing. A correlation method for the cell-induced spectra is reported and provides a preliminary demonstration that some types of single cells can be differentiated. After further development, the method may provide a useful label-free optical technique for recognizing cells in a microfluidic environment

A Self-Referencing Method for Microplate Label-Free Photonic-Crystal Biosensors

Chan, L. L. Cunningham, B. T. Li, P. Y. Puff, D.

On page(s): 1551-1556

Abstract

To improve the accuracy of optical biosensors, a reference sensor is often incorporated in close proximity to the sensor performing the detection function in order to compensate for common-mode error sources that result in a detected signal but are not a result of biochemical binding to the sensor surface. These error sources include thermal drift, the refractive index of the test sample, and nonspecific binding. Because photonic-crystal biosensors do not allow lateral propagation of light along their surface, spatial images of biochemical-binding density may be generated in which each individual pixel of the image represents an independent sensor. Using this capability, a small region of a photonic-crystal surface can effectively contain a large number of "active" and "reference" pixels when the immobilized ligand is applied to only a portion of the imaged region. In this paper, the use of a photonic-crystal optical biosensor assay protocol and data-analysis method that results in elimination of common-mode error sources from the detected signal is described. When applied to biosensors embedded within a standard 96-well microplate format, the new method enables the use of nanoliter-scale quantities of immobilized ligand reagent, is insensitive to immobilized ligand

nonuniformity, and allows rapid analysis of many biochemical assays in parallel

Aging Effects of Schottky Barrier Position Sensitive Detectors

Henry, J. Livingstone, J.

On page(s): 1557-1563

Abstract

This paper reports on the changing performance of Schottky barrier position sensitive detectors (PSDs) over a three-year span. Devices were fabricated from p-Si and thin Schottky barrier metal films of tantalum, titanium, and aluminum and measured over a three-year period, with the aim of investigating which metals produced the best and most stable devices. Results showed the linearity of the electrical outputs was largely unchanged but that the magnitude of the electrical outputs changed quite markedly in some cases. Generally, it was found that the Ta and Al devices showed the most consistent improvement, with Ta devices improving on average about 6.5% and Al devices improving, on average, 8.5%. For Ti, less than half of the devices improved with the average change in performance being a deterioration in response of 4%. Secondary ion mass spectroscopy results showed that the Ta and Al metals are migrating with respect to the silicon interface, which may indicate the growth of metal oxides in this region with the possible formation of active pseudometal-insulator-semiconductor structures, which can be associated with improved device performance. Response times of the PSDs were in the range of 2 to 3 μ s for devices based on all three metals

A Semicylindrical Capacitive Sensor With Interface Circuit Used for Flow Rate Measurement

Chiang, C. T. Huang, Y.-C.

On page(s): 1564-1570

Abstract

In this paper, a semicylindrical capacitive sensor with an interface circuit used for flow rate measurement is proposed. The numerical analysis method to calculate the capacitance of the semicylindrical capacitive sensor is analyzed and discussed. The picofarad-range capacitive variation of the semicylindrical capacitive sensor can be detected and converted into voltage variation by the interface circuit. Besides, the interface circuit is compact enough to simplify the circuit complexity and could be easily implemented for flow rate measurement. All the functions of the capacitive sensing method of the semicylindrical capacitive sensor used for flow rate measurement are proved successfully through HSPICE simulation. Measurement results have successfully confirmed the correct functions and performance of the semicy-

lindrical capacitive sensor with an interface circuit used for flow rate measurement, which ranges from 0.136 to 4.746 L/min, on the liquid crystal display panel coating machine

Actuator-Based Infield Sensor Calibration

Feng, J. Qu, G. Potkonjak, M.

On page(s): 1571-1579

Abstract

In this paper, an online infield nonparametric calibration and error-modeling approach was developed. The approach employs a single source as the external stimulus that creates the differential sensor readings used for calibration. Under very mild assumptions imposed on the calibration functions, error model, and the environment, the technique utilizes the maximal likelihood principle and a nonlinear function minimization solver to derive both the calibration function and the error model of a specified accuracy simultaneously. The approach is intrinsically localized and presents two variants: 1) one where only pairs of neighboring sensors have to communicate in order to conduct the calibration and 2) one where probably a minimum amount of communication is achieved. In addition, the broadcasting tree problem was also formulated as an integer linear programming (ILP) instance; therefore, the broadcasts used in the second variant are optimally resolved. The techniques were evaluated using the traces from the light sensors recorded by the infield deployed sensors, and the statistical evaluations are conducted in order to obtain the interval of confidence to support all the results

Smart Electromagnetic Sensor for Buried Conductive Targets Identification

Zitouni, A. Beheim, L. Huez, R. Belloir, F.

On page(s): 1580-1591

Abstract

In this paper, the authors introduce the evolution of an eddy current sensor based on the induction balance principle. Its objective is to localize and identify the various types of buried pipelines like gas and water without excavation. Starting from an analogical version of the sensor, they use modeling to increase its sensitivity. The modeling is realized using a distributed point source method, which gives us rather interesting results. Based on these, the authors describe the hardware and the different electronic parts which composes the detector. They present the second generation of the sensor and the different changes added to improve its performances. Two coding systems are associated to the sensor. It gives an important number of targets (tags) necessary to the application. Each kind of pipe type is associated with a characteristic

tag integrating conductive elements. The identification of the tag allows the recognition of the corresponding pipe. The response of the buried tag can be disrupted by the presence of metallic objects in the neighborhood. To eliminate their effects, they use blind-source-separation algorithms. This represents the preprocessing step followed by signal processing software. There are many algorithms used to recognize buried tags. These are based on different principles like neural networks, fuzzy logic, or structural recognition. The multiplicity of the number of algorithms is necessary to surpass the difficult identification and drives us to use an original method of the combination of results, trying to increase the reliability of the final decision. Finally, the authors focus on the sensor evaluation and considered prospects

Interrogation of a Fiber Bragg Grating Using a Mechanically Induced Long-Period Fiber Grating

Rego, G. M. Salgado, H. M. Santos, J. L.

On page(s): 1592-1595

Abstract

A fiber-sensing scheme with controlled sensitivity comprising a fiber Bragg grating (FBG) and a mechanically induced long-period fiber grating (MLPFG) is presented. The FBG was written by exposing the fiber to 248-nm UV laser radiation such that the Bragg wavelength is localized on the slope of a resonant band of a mechanical grating, which was produced by winding a nylon string around a fiber/grooved tube set. The strength of that resonant band was altered by applying loads to the MLPFG. For different loads, the FBG was submitted to strain values of up to 2200 $\mu\epsilon$, in steps of 200 $\mu\epsilon$, during which the Bragg wavelength and the respective transmitted peak power through the MLPFG were recorded. It was demonstrated that by applying a weight with a value of 0.78 kg to the MLPFG, the sensitivity of the FBG interrogation technique to strain variations increased from 2.23 (without load) to 3.20 pW/ $\mu\epsilon$

Long-Term Stability of Metal Lines, Polysilicon Gauges, and Ohmic Contacts for Harsh-Environment Pressure Sensors

Andrei, A. Malhaire, C. Brida, S. Barbier, D.

On page(s): 1596-1601

Abstract

This paper presents a study on the long-term stability of AlTi (with a TiW diffusion barrier) metal lines, polysilicon gauges, and metal on polysilicon contacts resistances for piezoresistive pressure sensors operating in harsh environments. Test structures have been exposed at 150 °C for a cumulated time of almost five months. Only the polysilicon resistivity proved to be stable over time, metal

lines, and ohmic-contacts resistances showing irreversible drifts. Finally, the influence of such drifts over the long-term offset stability of piezoresistive pressure sensors has been discussed

Nondimensionalized Parametric Modeling of Fringing Electric-Field Sensors

Li, X. Rowe, G. Inclan, V. Marnishev, A. V.

On page(s): 1602-1608

Abstract

Fringing electric field (FEF) sensors are widely used for noninvasive measurement of material properties, such as porosity, viscosity, temperature, hardness, and degree of cure. They are also used to detect the presence of a material or estimate the concentration of a material within the test environment. No generic analytical models exist for FEF sensors. Optimization of FEF sensor design often involves complex and time-consuming finite element simulations. This paper presents a nondimensionalized parametric model to improve the design process. The effects of design parameters, such as sensor geometry and substrate material, are quantified in the model. The model parameters are determined from a three-dimensional surface fit of finite element simulation results for the most common type of sensor geometry. The variables in the model are nondimensionalized, which makes the model applicable to a wider range of sensor designs

Discrimination of Temperature, Strain, and Transverse Load by Using Fiber Bragg Gratings in a Twisted Configuration

Silva, S. F. O. FrazoFrazao, O. Santos, J. L. ArajoAraujo, F. M. Ferreira, L. A.

On page(s): 1609-1613

Abstract

A sensing head based on two fiber Bragg gratings arranged in a twisted configuration is proposed to measure three parameters simultaneously, namely: 1) temperature, 2) strain, and 3) transverse load. One of the gratings is impressed into a high-birefringence fiber that provides two distinct spectral signatures, which, together with the signature of the second grating and the geometric characteristics of the sensing head, enable the degrees of freedom required to achieve the simultaneous measurement functionality. The resolutions achieved with this configuration for the measurement of temperature, strain, and transverse load are $\pm 3.1^\circ\text{C}$, $\pm 46 \mu\epsilon$, and $\pm 0.01 \text{ N/mm}$, respectively

The Nanocell: A Chemically Assembled Molecular Electronic Circuit

Seminario, J. M. Ma, Y. Tarigopula, V.

On page(s): 1614-1626

Abstract

Computing is one of the most demanding applications of integrated circuits (IC). It requires the highest possible speed to process information. Higher speeds imply smaller circuits and, therefore, higher densities of integration. Thus, the most effective way to make faster circuits is by "scaling down", i.e., reducing the device size proportionally. However, under present technology, miniaturization is mainly constrained by the amount of heat dissipated as the number of devices increases per unit area and by the ability of lithographic tools to chisel smaller details on bulk substrates; these are technical constraints. However, there are physical or natural constraints which are practically material independent (speed of light, size of atoms, response of the electron, and Planck constant). Two main scenarios have been proposed for using molecules or small group of atoms (clusters) to build devices able to perform logical operations, bypassing, to some extent, problems undermining miniaturization or scaling-down processes for IC. One approach is the crossbar; a promising technology that uses directed self-assembly to make nanoarrays similar in shape to those already fabricated at larger scales by standard electronics. The other approach is the nanocell, which is a complementary design in the sense that it builds up (bottom-up) from single molecules into precise and complex structures that can be approached by standard lithography. This paper focuses on the description, advances, and possibilities of the nanocell approach, which takes advantage of the great skills developed by chemists to synthesize molecules with precise arrangements of atoms in a molecule. The nanocell concept does not require a deterministic assembly or deposition of molecules and clusters, thanks to the recently discovered programmability feature of molecules. Thus, in this paper, it is shown that the nanocell is a feasible concept for the development of electronics beyond deterministic lithographic approaches presently used in the fabrication of IC. The great importance and advantage of having molecular size computing devices is their ability to interact directly with external agents or molecules producing a sensor device already attached to a nanoprocessor that is able to strongly help in the stand-off detection of chemical and biological agents

Exploiting A Priori Time Constant Ratio Information in Difference Equation Two-Thermocouple Sensor Characterization

McLoone, S. Hung, P. Irwin, G. Kee, R.

On page(s): 1627-1637

Abstract

The characterization of thermocouple sensors for temperature measurement in varying-flow environments is a challenging problem. Recently, the authors introduced novel difference-equation-based algorithms that allow in situ characterization of temperature measurement probes consisting of two-thermocouple sensors with differing time constants. In particular, a linear least squares (LS) λ formulation of the characterization problem, which yields unbiased estimates when identified using generalized total LS, was introduced. These algorithms assume that time constants do not change during operation and are, therefore, appropriate for temperature measurement in homogenous constant-velocity liquid or gas flows. This paper develops an alternative β formulation of the characterization problem that has the major advantage of allowing exploitation of a priori knowledge of the ratio of the sensor time constants, thereby facilitating the implementation of computationally efficient algorithms that are less sensitive to measurement noise. A number of variants of the β formulation are developed, and appropriate unbiased estimators are identified. Monte Carlo simulation results are used to support the analysis

Calibration Transfer Among Sensor Arrays Designed for Monitoring Volatile Organic Compounds in Indoor Air Quality

Wolfrum, E. J. Meglen, R. M. Peterson, D. Sluiter, J.

On page(s): 1638-1643

Abstract

Sensor arrays were constructed using commercially available heated tin oxide sensors (Figaro TGS2602) and exposed to a wide variety of volatile organic compounds (VOCs) in air streams at concentration levels in the range of 0.01-0.30 ppm, which is a range typical of indoor air quality studies. Partial least squares calibration models were developed using steady-state sensor array responses. These calibration models were used to detect, differentiate, and quantify different VOCs. The authors were able to successfully transfer single-component calibrations by sorting the sensors in each array by sensitivity prior to transfer. Future work will explore multicomponent calibration transfer

Spatio-Temporal Processing for Multichannel Biosensors Using Support Vector Machines

Zuo, Y. Chakrabarty, S. Muhammad-Tahir, Z. Pal, S. Alocilja, E. C.

On page(s): 1644-1651

Abstract

Rapid-response biosensing systems are necessary to counteract threats due to foreign and high-consequence pathogens. A yes/no multichannel biosensor is an important tool that enables simultaneous detection of different pathogens, independent of their relative concentration level. This paper proposes a novel multichannel biosensing technique, which combines multiclass support vector machines (SVMs) with multichannel immunosensors. The method combines spatial and temporal information generated by the multichannel immunosensor for rapid and reliable discrimination between pathogens of interest. This paper demonstrates that by including temporal and cross-reactive spatial signatures, the accuracy of the system can be improved at low pathogen concentration levels and for discrimination between closely related strains of pathogens. Compensation of systematic and biosensor fabrication errors is achieved by the use of a supervised SVM training which is also used in system calibration. Experimental results, with a prototype multichannel biosensor used for discriminating strains of *E. coli* (K12 and O157 : H7) and *Salmonella enterica* serovar Thompson, show an accuracy of 98% for concentration levels, 10^0 - 10^8 colony forming units per milliliter, and total detection time of less than 6 min

Ultrasonic Piezoceramic Transducer Modeling With VHDL-AMS: Application to Ultrasound Nonlinear Parameter Simulations

Guelaz, R. Kourtiche, D. Nadi, M.

On page(s): 1652-1661

Abstract

This paper presents an ultrasonic transducer modeling with very high-speed integrated circuit (VHSIC) hardware description language-analog and mixed signal (VHDL-AMS) IEEE 1076.1 integrated in a global measurement cell modeling dedicated to biological tissue ultrasound characterization. Usual modeling of ultrasonic transducers is based on electrical analogy and is not simulated in the global measurement environment. The ultrasonic transducer modeling proposed is simulated with a nonlinear acoustic load and electronic excitation. The nonlinear B/A parameter is used to characterize a medium with a comparative method. The measurement cell is composed of two piezoelectric ceramic transducers, which are implemented with Redwood's electric scheme. The analyzed medium is placed between the transducers and modeled to take into account the nonlinear propa-

gation with the B/A parameter. The usual transmission line model has been modified to take into account the nonlinear propagation for a one-dimensional (1-D) wave. Simulations of the transducer pulse response and electrical impedance show a VHDL-AMS model that is in good agreement with measurement and compared to the usual personal computer simulation program with integrated circuit emphasis results simulations. Results obtained by simulation of mediums (blood, milk, liver, and human fat tissue) showed good agreement between modeling and experimental measurement, and a maximum error of about 12.5% for B/A measurement-simulation

Multiplexed Fiber Bragg Grating Interrogation System Using a Modulated Fiber Bragg Grating and the Tunable-Filter Method

Paterno, A. S. de Oliveira, V. Figueredo, T. S. Kalinowski, H. J.

On page(s): 1662-1668

Abstract

This paper describes the use of a mechanically modulated fiber Bragg grating (FBG) to address FBG sensors using the tunable-filter method. A demonstration of FBG sensors multiplexing using this interrogation method is also presented, where the tunable FBG is used to scan the spectral operating range of the sensors. All the FBG used in this paper do not need to match their center wavelengths

Sensing Tilt With MEMS Accelerometers

Luczak, S. Oleksiuk, W. Bodnicki, M.

On page(s): 1669-1675

Abstract

A miniature tilt sensor made of standard microelectromechanical systems accelerometers and with an accuracy of 0.3° over the full measurement range of pitch and roll is presented. Such sensor performance has been achieved, owing to the application of an original method of determining tilt angles, which is described in this paper. Experimental studies performed on a physical model of the sensor are discussed, and ways on improving the performance of the sensor are briefly introduced

Four-Channel QCA Using Mesoporous Silica Films for Gas Sensing Applications

Palaniappan, A. Su, X. Tay, F. E. H.

On page(s): 1676-1682

Abstract

A four-channel quartz crystal microbalance array (QCA) coated with silica hybrid films is tested as a gas sensor to identify and quantify target analytes. Plasma calcined mesoporous silica films have been used to form hybrids for gas sensing applications. Silica hybrids are obtained by incorporating various receptor molecules in the porous network through physisorption and/or chemical bonding between the silica matrix and receptor molecules. Field-emission scanning electron microscopy, Fourier transform infrared spectroscopy, secondary ion mass spectroscopy, and nitrogen adsorption analysis are used to characterize the obtained films. The frequency interference between the individual quartz crystal microbalance in the QCA has been eliminated by appropriate positioning of the electrodes. It is concluded that the sensitivity and selectivity of the four-channel QCA could be enhanced by depositing plasma calcined mesoporous hybrids on the electrodes

Human Tracking With Wireless Distributed Pyroelectric Sensors

Hao, Q. Brady, D. J. Guenther, B. D. Burchett, J. Shankar, M. Feller, S.

On page(s): 1683-1696

Abstract

This paper presents a wireless pyroelectric sensor system, composed of sensing modules (slaves), a synchronization and error rejection module (master), and a data fusion module (host), to perform human tracking. The computation workload distribution among slave, master, and host is investigated. The performances and costs of different signal-processing and target-tracking algorithms are discussed. A prototype system is described containing pyroelectric sensor modules that are able to detect the angular displacement of a moving thermal target. Fresnel lens arrays are used to modulate the sensor field of view. The sensor system has been used to track a single human target

A High-Precision NDIR CO₂ Gas Sensor for Automotive Applications

Frodl, R. Tille, T.

On page(s): 1697-1705

Abstract

A new high-precision spectroscopic gas sensor measuring carbon dioxide (CO₂) for harsh environmental con-

ditions of automotive applications is presented. The carbon dioxide concentration is the primary parameter for sensing in cabin air quality, as well as an important safety parameter when R744 (carbon dioxide) is used as the refrigerant in the air conditioning system. The automotive environment challenges the potential sensor principles because of the wide temperature range from -40°C to +85°C, the atmospheric pressure from 700 to 1050 mbar, and relative humidity from 0% to 95%. The presented sensor system is based on the nondispersive infrared principle with new features for reaching high precision criteria and for enhancing long-term stability. A second IR source is used for internal recalibration of the primary IR source, redundancy purposes, and software plausibility checks. The CO₂ sensor system achieves an accuracy of better than ±5.5% over the whole temperature, pressure, and humidity ranges, with a resolution below 15 ppm and a response time shorter than 5 s. The operating time of the sensor system is more than 6000 h over a corresponding lifetime of more than 15 years. Experimental results show outstanding results for the intended automotive applications

Ultrasonic Transmission-Mode Tomography Imaging for Liquid/Gas Two-Phase Flow

Fazalul Rahiman, M. H. Abdul Rahim, R. Tajjudin, M.

On page(s): 1706-1715

Abstract

This paper details the development of noninvasive ultrasonic tomography for imaging liquid and gas flow. The transmission-mode approach has been used for sensing the liquid/gas two-phase flow, which is a kind of strongly inhomogeneous medium. Sixteen pairs of ultrasonic sensors have been used. By using low excitation voltage of 20 V, fan-shaped beam ultrasonic transmitters will emit ultrasonic pulses to the receivers. The investigations were based on the transmission and the reception of ultrasonic sensors that were mounted circularly on the surface of the experimental vessel. The algorithms used to reconstruct the concentration profile for two-phase flow using a fan-shaped beam scanning geometry were presented. By using a hybrid-binary reconstruction algorithm, real-time ultrasonic transmission-mode tomography has been developed. Experiments show that performance is acceptable with an image-reconstruction speed of 10 frames/s. The results of the experiments and possible future improvements were also discussed

Noncontact Probes for Wire Fault Location With Reflectometry

Wu, S. Furse, C. Lo, C.

On page(s): 1716-1721

Abstract

This paper describes an approach to locate wire faults using reflectometry without physical contact with the wire conductor. This noncontact method is capable of locating faults on both dead and live powered wires with today's reflectometry technologies, and it does not require any modification or disconnection of the existing wiring system. With proper configuration, this method can detect wire faults with an accuracy of 3 in, which is comparable to direct connection systems

A Capacitive Single-Layer Approach for Particle Velocity Estimation in Pneumatic Dilute Phase Conveying

Fuchs, A. Zangl, H.

On page(s): 1722-1727

Abstract

This paper presents a capacitive sensor conception, which allows for the measurement of the particle velocity in a pneumatically conveyed material flow. The feature of proposed conception is the use of only one single measurement layer perpendicular to the flow, which results in a cost-effective and compact sensor design. Two possible sensor topologies are analyzed and their applicability for noninvasive velocity estimation in pneumatic conveying are discussed. Both simulations and measurement results for the particle velocity in dilute phase flow are presented

Fast Gas Sensing Using an Integrated Synthetic Jet Actuator

Sasaki, I. Janata, J. Glezer, A.

On page(s): 1728-1733

Abstract

A miniature (millimeter-scale) synthetic jet actuator is integrated with a chemical gas sensor (chemFET) to effect inhalation and exhalation of ambient gas samples

and induce small-scale mixing at the surface of the sensor. The fluidically integrated jet transports ambient fluid into the jet/sensor assembly through integrated fluid channels, impinges the sample fluid on the sensing element, and finally ejects the sample fluid to the ambient. The response of the sensor in the presence of the active jet is compared to its response when the jet is inactive. The jet actuator directs entrained ambient air toward the active surface of the sensor, and the impingement of sample gas onto the surface of the sensor results in faster response time. Because the operating characteristics of the integrated synthetic jet actuator can be easily optimized for specific configurations, it is concluded that jet-assisted sampling and sample transport coupled with turbulent impingement can offer significant advantages for gas sensor systems

Progress and Recent Realizations of Miniaturized Inductive Proximity Sensors for Automation

Jagiella, M. Fericean, S. Dorneich, A.

On page(s): 1734-1741

Abstract

Noncontacting inductive proximity sensors (IPs) are widely preferred for position detection in industrial applications. Advances in computer-aided design simulation tools, integration, and assembly techniques for the last ten years have made possible continued sensor-feature improvements in parallel to size reduction toward very small miniaturized versions. This paper refers to the progress in the past years, presenting recently gained knowledge in sensing principle, evaluation electronics, and manufacturing. The most significant improvements are the usage of a drum-core topology, application-specified integrated circuit implementation, and face-down flip-chip technology. The fundamentals shown in this paper were essential for the design and development of a worldwide innovation: the smallest single-component IPS family that has the largest switching distance. Mounted in a stainless steel tube with a diameter of only 3 mm and a length of 33 mm, the smallest sensor in the family is able to detect metal targets at distances of up to 3 mm and provide an output switching signal with high-current capacity



**СЕНСОРНА ЕЛЕКТРОНІКА
ТА МІКРОСИСТЕМНІ ТЕХНОЛОГІЇ**
**SENSORS ELECTRONICS
AND MICROSYSTEM TECHNOLOGY**



Перше інформаційне повідомлення

Наукова рада з проблеми “Фізика напівпровідників та напівпровідникових пристроїв” Національної Академії наук України, Міністерство освіти і науки України, Міністерство промислової політики України, Українське фізичне товариство, Інститут фізики напівпровідників ім. В. Є. Лашкарьова НАН України, Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Пр о в о д я т ь

**3-ю Міжнародну науково-технічну конференцію
“Сенсорна електроніка та мікросистемні технології”
(СЕМСТ-3)**

(з виставкою розробок та промислових зразків сенсорів)

“СЕМСТ-3”, Україна, Одеса, 2 — 7 червня 2008 р.

Голова конференції професор **В. А.Сминтина**,
ректор Одеського національного університету імені І. І. Мечникова
заступник голови академік РАН **Гуляєв Ю. В.** (Москва, Росія),
заступник голови професор **Д’Аміко А.** (Рим, Італія),
заступник голови чл.-кор. НАНУ **Литовченко В. Г.** (Київ, Україна)
заступник голови чл.-кор. НАНУ **Мачулін В. Ф.** (Київ, Україна)
вчений секретар д.ф.-м.н., проф. **Лепіх Я. І.** (Одеса, Україна)

Наукові напрями конференції:

1. Фізичні, хімічні та інші явища, на основі яких можуть бути створені сенсори.
2. Проектування та математичне моделювання сенсорів.
3. Сенсори фізичних величин.
4. Хімічні сенсори.
5. Біосенсори.
6. Радіаційні, оптичні та оптоелектронні сенсори.
7. Акустoeлектронні сенсори.
8. Наносенсори (фізика, матеріали, технологія).
9. Сенсори та інформаційні системи.
10. Матеріали для сенсорів.
11. Технологічні проблеми сенсорів.
12. Мікросистемні технології (MST).
13. Деградація, метрологія та атестація сенсорів.

Основні дати конференції:

Прийом реєстраційних карток, тез доповідей з експертними висновками (для авторів з України) і заявок на участь у виставці	до 28.02.08
Розсилка 2-го інформаційного листа учасникам та авторам прийнятих доповідей	до 30.03.08
Прийом повних доповідей	до 30.04.08
Прийом оргвнеску	до 01.05.08

Адреса для листування:

НДЛ — 3, Оргкомітет “СЕМСТ-3”,
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
вул. Дворянська, 2, м. Одеса, 65082, Україна,
тел./факс +38(048)-723-34-61, т. +38 (048) 726-63-56, Лепіх Ярослав Ілліч
E-mail: semst-3@onu.edu.ua, ndl_lepikh@onu.edu.ua

Додатково: інформація про конференцію розміщена на веб-стор:
<http://www.semst.onu.edu.ua/semst-3/>



**СЕНСОРА ЕЛЕКТРОНІКА
ТА МІКРОСИСТЕМНІ ТЕХНОЛОГІЇ
SENSORS ELECTRONICS
AND MICROSYSTEM TECHNOLOGY**



Call for papers

Scientific Council of NASU on the problem “Physics of Semiconductors and Semiconductor Devices”, National Academy of Sciences of Ukraine, Ministry of Education and Science of Ukraine, Ministry of Industrial policy of Ukraine, Ukrainian Physical Society, V.E. Lashkaryov Institute for Semiconductor Physics of NASU, Odessa I. I. Mechnikov National University

Hold

**3rd International Scientific and Technical Conference
“Sensors Electronics and Microsystems Technology
(SEMST-3)”**

(with the exhibition of sensors developments and industrial samples)

“SEMST-3”, Ukraine, Odessa, June 2-7, 2008

Chairmen Prof. **V. A. Smyntyna**, the Rector
of Odessa I. I. Mechnikov National University
vice-chairmen Prof. **Yu. V. Gulyaev** (Moscow, Russia)
vice-chairmen Prof. **A. D'Amico** (Rome, Italy)
vice-chairmen Prof. **V. G. Litovchenko** (Kiev, Ukraine)
vice-chairmen Prof. **V. F. Machulin** (Kiev, Ukraine)
scientific secretary Prof. **Ya. I. Lepikh** (Odessa, Ukraine)

Subject categories:

1. Physical, chemical and other phenomena, as a bases of sensors development.
2. Sensors design and mathematical modeling.
3. Physical sensors.
4. Chemical sensors.
5. Biosensors.
6. Radiation, optical and optoelectronics sensors.
7. Acoustoelectronics sensors.
8. Nanosensors (physics, materials, technologies).
9. Sensors and information systems.
10. Sensors materials.
11. Sensor technology problems.
12. Microsystems technologies (MST).
13. Sensors degradation, metrology and certification.

The basic dates of the conference:

Deadline for Registration forms and abstracts	— 28.02.08
Dispatch of the 2 nd announcement to participants and to accepted abstracts authors	— 30.03.08
Deadline for full papers	— 30.04.08
Deadline for payment	— 01.05.08

The address for correspondence:

RL — 3, Organizing committee “SEMST-3”,
Odessa I. I. Mechnikov National University,
2, Dvoryanskaya str., Odessa, 65082, Ukraine,
Phone/fax 38 (048) -723-34-61,
Phone 38 (048) 726-63-56 — Lepikh Yaroslav Ilich
E-mail: semst-3@onu.edu.ua, ndl_lepikh@onu.edu.ua
In addition: the conference information is on web-site:
<http://www.semst.onu.edu.ua/semst-3/>

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ У ЖУРНАЛ. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ АВТОРІВ.

Журнал “Сенсорна електроніка і мікросистемні технології” публікує статті, короткі повідомлення, листи до Редакції, а також коментарі, що містять результати фундаментальних і прикладних досліджень, за наступними напрямками:

1. Фізичні, хімічні та інші явища, на основі яких можуть бути створені сенсори.
2. Проектування і математичне моделювання сенсорів.
3. Сенсори фізичних величин.
4. Оптичні, оптоелектронні і радіаційні сенсори.
5. Акустоелектронні сенсори.
6. Хімічні сенсори.
7. Біосенсори.
8. Матеріали для сенсорів.
9. Технологія виробництва сенсорів.
10. Сенсори та інформаційні системи.
11. Деградація, метрологія і сертифікація сенсорів.
12. Мікросистемні та нано-технології (MST, LIGA-технологія, актюатори та ін.).

Журнал публікує також замовлені огляди з актуальних питань, що відповідають його тематиці, поточну інформацію — хроніку, персоналії, платні рекламні повідомлення, оголошення щодо конференцій.

Матеріали, що надсилаються до Редакції, повинні бути написані з максимальною ясністю і чіткістю викладу тексту. У поданому рукописі повинна бути обґрунтована актуальність розв’язуваної задачі, сформульована мета до-

слідження, міститися оригінальна частина і висновки, що забезпечують розуміння суті отриманих результатів і їх новизну. Автори повинні уникати необґрунтованого введення нових термінів і вузькопрофільних жаргонних висловів.

Редакція журналу просить авторів при направленні статей до друку керуватися наступними правилами:

1. Рукописи повинні надсилатися в двох примірниках українською, російською чи англійською мовою і супроводжуватися файлами тексту і малюнків на дискеті. Електронна копія може бути представлена електронною поштою.

2. Прийнятні формати тексту: MultiEdit (txt), WordPerfect, MS Word (rtf, doc).

3. Прийнятні графічні формати для рисунків: EPS, TIFF, BMP, PCX, WMF, MS Word і MS Graf, JPEG. Рисунки створені за допомогою програмного забезпечення для математичних і статистичних обчислень, повинні бути перетворені до одного з цих форматів.

Рукописи надсилати за адресою:

**Лепіх Ярослав Ілліч, Зам. гол. Редактора,
Одеський національний університет імені
І. І. Мечникова, НДЛ-3, вул. Дворянська, 2,
Одеса, 65082, Україна.**

**Телефон / факс +38(048) 723-34-61,
тел. +38(048) 726-63-56.**

**E-mail: semst-journal@onu.edu.ua,
semst-journal@ukr.net**

<http://www.semst.onu.edu.ua>

Правила підготовки рукопису:

Рукописи повинні супроводжуватися:

— офіційним листом, підписаним керівником установи, де була виконана робота. Це правило не стосується робіт представлених міжнародними групами авторів;

— дозволом для відкритої публікації: експертним висновком — тільки для авторів з України.

Авторське право переходить Видавцю.

Титульний аркуш:

1. **PACS** і Універсальний Десятковий Код Класифікації (**УДК**) (для авторів із країн СНД) — у верхньому лівому куті. Допускається

декілька відділених комами кодів. Якщо ніякі коди класифікації не позначені, код(и) буде(уть) визначено Редакційною Колегією.

2. **Назва роботи** (по центру, прописними літерами, шрифт 14pt, жирно).

3. **Прізвище (-а) автора(-ів)** (по центру, шрифт 12pt).

4. **Назва установи**, повна адреса, телефони і факси, e-mail для кожного автора. нижче, через один інтервал, окремим рядком (по центру, шрифт 12pt).

Анотація: до 200 слів українською, англійською і російською мовами. Перед текстом ано-

тації потрібно вказати на тій же мові: назву роботи, прізвища і ініціали всіх авторів.

Ключові слова: їхня кількість не повинна перевищувати вісьмох слів. В особливих випадках можна використовувати терміни з двома — чи трьома словами. Ці слова повинні бути розміщені під анотацією і написані тією самою мовою.

Текст повинен бути надрукований через 1,5 інтервали, на білому папері формату А4. Поля: зліва — 3см, справа — 1,5см, вверху і знизу — 2,5см. Шрифт 12pt. Підзаголовки, якщо вони є, повинні бути надруковані прописними літерами, жирно.

Рівняння повинні бути введені, використовуючи MS Equation Editor або MathType. Роботи з рукописними вставками не приймаються.

Таблиці повинні бути представлені на окремих аркушах у форматі відповідних текстових форматів (див. вище), чи у форматі тексту (з колонками, відділеними інтервалами, комами, крапкам з комою, чи знаками табулювання).

Список літератури повинен бути надрукований через 1,5 інтервали, з літературою, пронумерованою в порядку її появи в тексті.

Порядок оформлення літератури повинен відповідати вимогам ВАК України:

1. Берестовский В.Б., Лифшиц Е.М., Пятаевский Л.П., Квантовая электродинамика. — М.: Наука, 1984. — 430 с.

2. Сергиенко А.М., Чернова Р.И., Сергиенко А.Я., Оптимизация цифровой сети //ФТТ. — 1992. — Т.7, №6. — С. 34-38.

3. Bramley R., Faber J.M., Nelson C.N. et al., Gas sensor research // Phys. Rev. — 1978. — №6. — P. 34-38.

4. Stirling A.N. and Watson D. Progress in Low Temperature Physics. — North Holland, Amsterdam.: ed. by D.F. Brewer, 1986. — 248 p.

5. Громов К.Д., Ландсберг М.Э., Оптимальное назначение приоритетов //Труды международного конф. “Локальные вычислительные сети”(ЛОКСЕТЬ 88). — Том 1. — Рига:ИЭВТ АН Латвии. — 1988. — С.149-153.

6. Elliot M.P., Rumford V. and Smith A.A. The research of the optical sensors. — NY. 1976. — 37 p.(reprint./ ТН 4302-CERN).

7. Шалимова А.Н., Гаків А.С. Дослідження оптичних сенсорів. — К: 1976. — 37 с. (Препр./АН України. Ін-т кібернетики; 76-76).

8. Васильев Н.В. Оптические сенсоры на плівках A_2V_6 : Дис. канд.фіз. — мат. наук, 05.05.04. — К.,1993. — 212 с.

Підписи до рисунків і таблиць повинні бути надруковані в рукописі з двома пробілами після списку літератури.

Виносок, якщо можливо, бажано уникати.

Рисунки будуть скановані для цифрового відтворення. Тому будуть прийматися тільки високоякісні рисунки.

Написи і символи повинні бути надруковані усередині рисунку. Негативи, слайди, і діапозитиви не приймаються.

Кожен рисунок повинен бути надрукований на окремому аркуші і мати розмір, що не перевищує 160x200 мм. Для тексту на рисунках використовуйте шрифт 10pt. Одиниці виміру повинні бути позначені після коми (не в круглих дужках). Усі рисунки повинні бути пронумеровані в порядку їх появи в тексті, з частинами позначеними як (а), (б), і т.д. Розміщення номерів рисунків і напису усередині малюнків не дозволяються. Зі зворотньої сторони, напишіть олівцем назву, прізвище(а) автора(-ів), номер малюнка і позначте верх стрілкою.

Фотографії повинні бути оригінальними.

Кольоровий друк можливий, якщо його вартість сплачується авторами чи їх спонсорами.

INFORMATION FOR CONTRIBUTORS. THE REQUIREMENTS ON PAPERS PREPARATION

“Sensor Electronics and Microsystems Technologies” publishes articles, brief messages, letters to Editors, comments containing results of fundamental and applied researches, on the following directions:

1. Physical, chemical and other phenomena, as the bases of sensors
2. Sensors design and mathematical modeling.
3. Physical sensors.
4. Optical and optoelectronic and radiation sensors.
5. Acoustoelectronic sensors.
6. Chemical sensors.
7. Biosensors.
8. Sensor materials.
9. Sensors production technologies.
10. Sensors and information systems.
11. Sensor’s degradation, metrology and certification.
12. Microsystems and nano- technologies (MST, LIGA-technologies, actuators).

The journal publishes the custom-made reviews on actual questions appropriate to the mentioned subjects, current information — chronicle, special papers devoted to known scientists, paid advertising messages, conferences announcements.

The materials sent to Editors, should be written with the maximal clearness. In the submitted manuscript the actuality of problem should be reflected,

the purpose of the work should be formulated. It must contain an original part and conclusions providing understanding of essence of received results and their novelty. The authors should avoid unreasonable introduction of the new terms.

The Editors asks the authors to follow the next rules:

1. Manuscripts should be submitted in duplicate in Ukrainian, English, or Russian, a hard copy and supplemented with a text file and figures on a diskette. An electronic copy may be submitted by e-mail.
2. Acceptable text formats: MultiEdit (txt), WordPerfect, MS Word (rtf, doc).
3. Acceptable graphic formats for figures: EPS, TIFF, BMP, PCX, CDR, WMF, MS Word and MS Graf, JPEG. Figures created using software for mathematical and statistical calculations should be converted to one of these formats.

Manuscripts should be sent to:

Lepikh Yaroslav Illich, The Vice Editor, Odessa National I.I. Mechnikov University, RL-3, str. Dvoryanskaya, 2, Odessa, 65082, Ukraine.

**Phone/fax +38(048) 723-34-61,
phone +38(048) 726-63-56.**

**E-mail: semst-journal@onu.edu.ua,
semst-journal@ukr.net**

<http://www.semst.onu.edu.ua>

The manuscript preparation rules:

The manuscripts should be supplemented with the Official letter signed by a chief manager of the institution where the work was performed. This requirement does not apply to papers submitted by international groups of authors.

Copyright transfer to the Publisher.

Title Page:

1. **PACS and Universal Decimal Classification code** (for authors from FSU). Several comma-separated codes are allowed. If no classification codes are indicated, the code(s) will be assigned by the Editorial Board.

2. **Title of the paper** (central, capital, bold, 14pt)

3. **Name (-s) of the author(s)** below, in one space (central, normal face, 12pt).

4. **Name of affiliated institution**, full address, telephone and fax numbers, e-mail addresses (if avail-

able) for each author below, in one space (central, normal face, 12pt).

Abstract: up to 200 words, must be presented in English, Ukrainian and Russian. Before the abstract text one should indicate in the same language: the paper title, surnames and initials of all authors.

Key words: its amount must not exceed eight words. In the specific cases it is acceptable to use two- or three-word terms. These words must be placed under the abstract and written in the same language.

Text should be printed 1,5-spaced on white paper A4 format with a 12pt, margins: left — 3sm, right — 1,5, upper and lower — 2,5sm. Titles of the sections if it is present should be typed bold, capitals.

Equations should be entered using MS Equation Editor or MathType. Papers with handwritten equa-

tions are not accepted. Notations should be defined when the first appearing in the text.

Tables should be submitted on separate pages in the format of appropriate text formats (see above), or in the text format (with columns separated by interval, commas, or tabulation characters).

List of references should be 1,5-spaced, with references numbered in order of their appearance in the text.

The format for references is as follows:

1. Берестовский В.Б., Лифшиц Е.М., Питаевский Л.П., Квантовая электродинамика. — М.: Наука, 1984. — 430 с.

2. Сергиенко А.М., Чернова Р.И., Сергиенко А.Я., Оптимизация цифровой сети //ФТТ. — 1992. — Т.7, №6. — С. 34-38.

3. Bramley R., Faber J.M., Nelson C.N. et al., Gas sensor research // Phys. Rev. — 1978. — №6. — P. 34-38.

4. Stirling A.N. and Watson D. Progress in Low Temperature Physics. — North Holland, Amsterdam.: ed.by D.F. Brewer, 1986. — 248 p.

5. Громов К.Д., Ландсберг М.Э., Оптимальное назначение приоритетов //Труды международного конф. “Локальные вычислительные сети”(ЛОКСЕТЬ 88). — Том 1. — Рига:ИЭВТ АН Латвии. — 1988. — С.149-153.

6. Elliot M.P., Rumford V. and Smith A.A. The research of the optical sensors. — NY.: 1976. — 37 p. (reprint./ ТН 4302-CERN)

7. Шалимова А.Н., Крюков А.С. Исследо-

вание оптических сенсоров. — К: 1976. — 37 с. (Препр. /АН Украины. Ин-т кибернетики; 76-76)

8. Васильев Н.В. Оптичні сенсори на A_2B_6 : Дис. канд.фіз. — мат. наук,05.05.04. — К.,1993. — 212 с.

Figures and tables captions should be printed in the manuscript double-spaced after the list of references.

Footnotes should be avoided if possible.

Pictures will be scanned for digital reproduction. Only high-quality pictures can be accepted. Inscriptions and symbols should be printed inside. Negatives, and slides are not accepted.

Each figure should be printed on a separate page of the manuscript and have a size not exceeding 160x200 mm. For text inside figures, use 10pt. Measurement units should be indicated after a comma (not in blankets). All figures are to be numbered in order of its appearance in the text, with sections denoted as (a), (b), etc. Placing the figure numbers and captions inside figures is not allowed. On the backside, write with a pencil the paper title, author(s) name(s) and figure number, and mark the topside with an arrow.

Photographs should be submitted as original prints.

Color printing is possible if its cost is covered by the authors or their sponsors.

For information about the rules and costs, contact with the Editorial Staff.