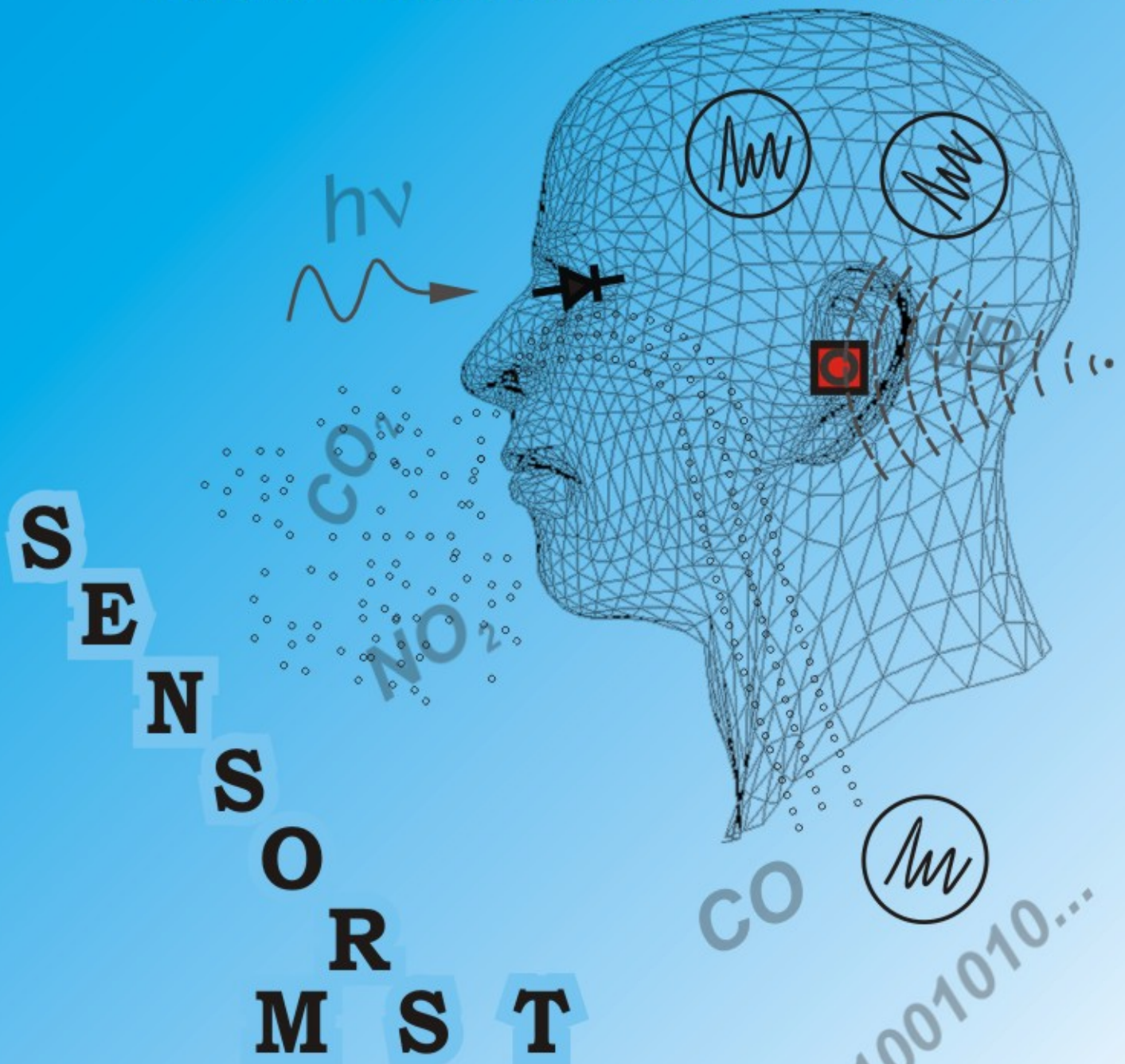


СЕНСОРНА ЕЛЕКТРОНІКА

І МІКРОСИСТЕМНІ ТЕХНОЛОГІЇ



2006 - №2

**SENSOR ELECTRONICS
AND MICROSYSTEM
TECHNOLOGIES**

№ 2 • 2006

Scientific and Technical Journal

Заснований 13.11.2003 року.

UDC 681.586

Founded by Odessa I. I. Mechnikov
National University

Certificate of State Registration KB No 8131

Editor-in-Chief **Smyntyna 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 № 11,
July, 6, 2006

Editorial address:

2, Dvoryanskaya Str. RL-3,
Odessa I. I. Mechnikov National University,
Odessa, 65026, Ukraine
Ph. /Fax: +38(0482)23-34-61, Ph.: +38(048)726-63-56

E-mail: semst-journal@onu.edu.ua, semst-journal@ukr.net
<http://www.semst.onu.edu.ua>

**СЕНСОРНА ЕЛЕКТРОНІКА
І МІКРОСИСТЕМНІ
ТЕХНОЛОГІЇ**

№ 2 • 2006

Науково-технічний журнал

Виходить 4 рази на рік

УДК 681.586

Засновник Одеський національний університет
імені І. І. Мечникова

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)
Калашиников О. М. — (Велика Британія)
Кожмяко 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)
Неізвестний 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 № 11 від 6 липня 2006 р.

Адреса редакції:

вул. Дворянська, 2, НДЛ-3,
Одеський національний університет
імені І. І. Мечникова, Одеса, 65026, Україна.
Тел. /Факс: +38(0482)23-34-61, 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

S.D.Lin, C.P.Lee, V.V.Ilchenko, V.V.Marin, M.V.Shkil, A.A.Buyanin, K.Y.Panarin, O.V.Tretyak
 INVESTIGATION OF NEGATIVE DIFFERENTIAL CAPACITANCE-VOLTAGE DEPENDENCES OF SHOTTKY DIODE STRUCTURES WITH GaAs/InAs QDs 3

A.O.Дружинін, І.Й.Мар'ямова, І.Т.Козут, Ю.М.Ховерко
 ДОСЛІДЖЕННЯ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ШАРІВ ПОЛІКРЕМНІЮ НА ІЗОЛЯТОРІ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СЕНСОРІВ ТЕПЛОВИХ І МЕХАНІЧНИХ ВЕЛИЧИН 10

Проектування і математичне моделювання сенсори.
Sensors design and mathematical modeling

A.V.Glushkov, V.N.Khokhlov, Yu.Ya.Bunyakova, A.A.Svinarenko, T.V.Solonko
 SENSING THE CORRELATION BETWEEN ATMOSPHERIC TELECONNECTION PATTERNS AND SEA ICE EXTENT: MICROS TECHNOLOGY "GEOMATH" 16

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

A.V.Glushkov, E.P.Gurnitskaya, D.A.Korchevsky and A.V.Loboda
 SENSING THE OPTIMAL PLASMA PARAMETERS FOR X-RAY LASING: DEBYE SHIELDING APPROACH CALCULATION OF ELECTRON-COLLISION EXCITATION CROSS-SECTIONS FOR PLASMA IONS 20

E.P.Gurnitskaya, O.Yu.Khetselius
 SENSING THE HYPERFINE STRUCTURE AND NUCLEAR QUADRUPOLE MOMENT FOR RADIUM 25

Матеріали для сенсорів
Sensor materials

A.N.Korolev, N.K.Plugotarenko, V.V.Petrov, T.N.Nazarova, T.V.Semenistaya
 INFLUENCE OF PROCESSING METHODS ON THE SURFACE MORFOLOGY OF THE SiO_x(SnO_y) FILMS FOR GAS SENSORS APPLICATIONS 30

С.В.Труханов, И.О.Троянчук, А.В.Труханов, Н.Сzymczak
 МАГНИТОСОПРОТИВЛЕНИЕ А-КАТИОН-УПОРЯДОЧЕННЫХ МАНГАНИТОВ В ОБЛАСТИ КОМНАТНЫХ ТЕМПЕРАТУР 35

В.С.Кублановский, Ю.К.Пирский, А.В.Березовская
 ЭТАНОЛАМИНОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ 3-D МЕТАЛЛОВ КАК ПРЕКУРСОРЫ ЭЛЕКТРОКАТАЛИЗАТОРОВ ДЛЯ КИСЛОРОДНЫХ СЕНСОРОВ 42

Сенсори та інформаційні системи
Sensors and information systems

С.В.Плаксин, Л.М.Погорелая, И.И.Соколовский
 ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИХ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ НА БАЗЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВ 47

В.А.Болтенков
 ПРИНЦИПЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В ПРОСТРАНСТВЕННО РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СЕТЯХ АКУСТИЧЕСКИХ СЕНСОРОВ 59

ОГЛЯД ПУБЛІКАЦІЙ ЖУРНАЛУ IEEE SENSORS JOURNAL №2 ЗА 2006 РІК 64

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ 74

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

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

PACS numbers: 85.35.Be, 73.22. — f
УДК 621.317; 538.9

**INVESTIGATION OF NEGATIVE DIFFERENTIAL CAPACITANCE-
VOLTAGE DEPENDENCES OF SHOTTKY DIODE STRUCTURES
WITH GAAS/INAS QDS**

*S. D. Lin¹, C. P. Lee¹, V. V. Ilchenko², V. V. Marin², M. V. Shkil²,
A. A. Buyanin², K. Y. Panarin², O. V. Tretyak²*

¹Department of Electronics Engineering, National Chiao-Tung University,
1001 Ta Hsueh Road, Hsinchu, Taiwan, R.O.C.

²Faculty of Radiophysics of Kiev Taras Shevchenko University, 64 Volodymyrskaya street,
Kiev, Ukraine. Tel.: +38-044-209-44-90 E-mail: ilch@uninet.kiev.ua

Summary

**INVESTIGATION OF NEGATIVE DIFFERENTIAL CAPACITANCE-VOLTAGE DEPENDENCES
OF SHOTTKY DIODE STRUCTURES WITH GAAS/INAS QDS**

*S. D. Lin, C. P. Lee, V. V. Ilchenko, V. V. Marin, M. V. Shkil,
A. A. Buyanin, K. Y. Panarin, O. V. Tretyak*

Capacitance-voltage investigations were made on Schottky diodes with embedded GaAs/InAs quantum dots and quantum wells. An effect of the negative differential capacitance(NDC) was clear observed. Numerical modeling of the C-V dependences was carried out with temperature and concentration of QDs as parameters. Energy structure of the investigated samples was examined by deep level transient spectroscopy(DLTS). It was shown that the proposed model is in good agreement with experiment and describes well the NDC effect.

Key-Words: Quantum dot, quantum well, negative differential capacitance, DLTS.

Анотація

ДОСЛІДЖЕННЯ ВОЛЬТ-ФАРАДНИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ, ЩО МАЮТЬ НЕГАТИВНУ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНУ ЄМНІСТЬ, ДІОДІВ ШОТТКІ З GAAS/INAS КВАНТОВИМИ ТОЧКАМИ

*С. Д. Лін, С. П. Лі, В. В. Ильченко, В. В. Марін, М. В. Шкіль,
А. А. Буянін, К. Ю. Панарін, О. В. Третьяк*

Вольт-фарадні дослідження проводилися на діодах Шоттки з GaAs/InAs квантовими точками та квантовими ямами. Експериментально спостерігався ефект негативної диференціальної ємності (НДЕ). Енергетична картина структур досліджувалася за допомогою релаксаційної спектроскопії глибоких рівнів. Було проведено чисельне моделювання вольт-фарадних залежностей, де параметрами були температура та концентрація квантових точок, що описує ефект НДЕ та добре співпадає з експериментальними результатами.

Ключові слова: Квантова точка, квантова яма, негативна диференціальна ємність, РСГР.

Аннотация

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛЬТ-ФАРАДНЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ С НЕГАТИВНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЕМКОСТЬЮ ДИОДОВ ШОТТКИ С GAAS/INAS КВАНТОВЫМИ ТОЧКАМИ

*С. Д. Лин, С. П. Ли, В. В. Ильченко, В. В. Марин, Н. В. Шкиль,
А. А. Буянин, К. Ю. Панарин, О. В. Третьяк*

Вольт-фарадные исследования проводились на диодах Шоттки с GaAs/InAs квантовыми точками и квантовыми ямами. На экспериментальных зависимостях наблюдался эффект негативной дифференциальной емкости (НДЕ). Энергетическая картина структур исследовалась с помощью релаксационной спектроскопии глубоких уровней. Было проведено численное моделирование вольт-фарадных зависимостей, которое описывает эффект НДЕ и хорошо совпадает с экспериментальными результатами.

Ключевые слова: Квантовая точка, квантовая яма, негативная дифференциальная емкость, РСГУ.

УДК 621.315.592

ДОСЛІДЖЕННЯ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ШАРІВ ПОЛІКРЕМНІЮ НА ІЗОЛЯТОРІ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СЕНСОРІВ ТЕПЛОВИХ І МЕХАНІЧНИХ ВЕЛИЧИН (За матеріалами доповіді на конференції СЕМСТ-2)

А. О. Дружинін, І. Й. Мар'ямова, І. Т. Козут, Ю. М. Ховерко

Національний університет "Львівська політехніка", НДЦ "Кристал",
вул.Котляревського, 1, Львів, 79013, тел.(032)2582397, e-mail: druzh@polynet.lviv.ua

Анотація

ДОСЛІДЖЕННЯ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ШАРІВ ПОЛІКРЕМНІЮ НА ІЗОЛЯТОРІ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СЕНСОРІВ ТЕПЛОВИХ І МЕХАНІЧНИХ ВЕЛИЧИН

А. О. Дружинін, І. Й. Мар'ямова, І. Т. Козут, Ю. М. Ховерко

Досліджено властивості шарів полікремнію на ізоляторі, нерекристалізованих та після лазерної рекристалізації, легованих бором, в температурному діапазоні 4,2-300К і в сильних магнітних полях до 14Т. Проводились вимірювання температурної залежності опору нерекристалізованих і рекристалізованих шарів полікремнію з різною концентрацією носіїв від $3 \cdot 10^{17} \text{см}^{-3}$ до $1,7 \cdot 10^{20} \text{см}^{-3}$, п'єзоопору рекристалізованих шарів з концентрацією носіїв $4,8 \cdot 10^{18} \text{см}^{-3}$ і $1,7 \cdot 10^{20} \text{см}^{-3}$ в інтервалі температур 4,2-300К, а також магнітоопору всіх досліджуваних зразків при гелієвих температурах. Визначено концентрації носіїв заряду шарів полікремнію на ізоляторі, придатних для створення сенсорів температури і п'єзореzистивних сенсорів механічних величин, працездатних при криогенних температурах і в сильних магнітних полях.

Ключові слова: шари полікремнію на ізоляторі, лазерна рекристалізація, криогенні температури, п'єзоопір, магнітоопір, сенсори температури і механічних величин.

Summary

STUDY OF POLYSILICON-ON-INSULATOR LAYERS LOW-TEMPERATURE CHARACTERISTICS TO CREATE TEMPERATURE AND MECHANICAL SENSORS

A. A. Druzhinin, I. I. Maryamova, I. T. Kogut, Yu. N. Khoverko

The properties of boron doped polysilicon-on-insulator layers, unrecrystallized and after laser recrystallization, in the temperature range 4.2-300K and in high magnetic fields up to 14T were studied. Temperature dependencies of resistance for unrecrystallized and recrystallized polysilicon layers with different carrier concentration from $3 \cdot 10^{17} \text{cm}^{-3}$ до $1.7 \cdot 10^{20} \text{cm}^{-3}$, piezoresistance of recrystallized layers with carrier concentration $4.8 \cdot 10^{18} \text{cm}^{-3}$ і $1.7 \cdot 10^{20} \text{cm}^{-3}$ as well as the magnetoresistance of all studied layers at liquid helium temperatures were measured. There were determined carrier concentrations of polysilicon-on-insulator layers suitable to create on their basis the temperature sensors and piezoresistive mechanical sensors, operating at cryogenic temperatures and in high magnetic fields.

Key words: polysilicon-on-insulator layers, laser recrystallization, cryogenic temperatures, piezoresistance, magnetoresistance, temperature and mechanical sensors.

Аннотация

ИССЛЕДОВАНИЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЛОЕВ ПОЛИКРЕМНИЯ НА ИЗОЛЯТОРЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СЕНСОРОВ ТЕПЛОВЫХ И МЕХАНИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

А. А. Дружинин, И. Й. Марьямова, И. Т. Козут, Ю. Н. Ховерко

Исследованы свойства слоев поликремния на изоляторе, нерекристаллизованных и после лазерной рекристаллизации, легированных бором, в температурном диапазоне 4,2-300К и в сильных магнитных полях до 14Т. Проводились измерения температурной зависимости сопротивления нерекристаллизованных и рекристаллизованных слоев поликремния с разной концентрацией носителей от $3 \cdot 10^{17} \text{см}^{-3}$ до $1,7 \cdot 10^{20} \text{см}^{-3}$, пьезосопротивления рекристаллизованных слоев с концентрацией носителей $4,8 \cdot 10^{18} \text{см}^{-3}$ и $1,7 \cdot 10^{20} \text{см}^{-3}$ в интервале температур 4,2-300К, а также магнитосопротивления всех исследованных образцов при гелиевых температурах. Определены концентрации носителей заряда слоев поликремния на изоляторе, пригодных для создания сенсоров температуры и пьезорезистивных сенсоров механических величин, работоспособных при криогенных температурах и в сильных магнитных полях.

Ключевые слова: слои поликремния на изоляторе, лазерная рекристаллизация, криогенные температуры, пьезосопротивление, магнитосопротивление, сенсоры температуры и механических величин.

ПРОЕКТУВАННЯ І МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СЕНСОРІВ

SENSORS DESIGN AND MATHEMATICAL MODELING

PACS 64.60.A+82.70.R

УДК 530.182, 510.42

SENSING THE CORRELATION BETWEEN ATMOSPHERIC TELECONNECTION PATTERNS AND SEA ICE EXTENT: MICROS TECHNOLOGY “GEOMATH”

*A. V. Glushkov, V. N. Khokhlov, Yu. Ya. Bunyakova,
A. A. Svinarenko, T. V. Solonko*

Odessa State Environmental University, Odessa, Ukraine

Abstract

SENSING THE CORRELATION BETWEEN ATMOSPHERIC TELECONNECTION PATTERNS AND SEA ICE EXTENT: MICROS TECHNOLOGY “GEOMATH”

A. V. Glushkov, V. N. Khokhlov, Yu. Ya. Bunyakova, A. A. Svinarenko, T. V. Solonko

It is carried out the micros computer data processing technology for sensing the correlation between atmospheric teleconnection pattern and sea ice extent, based on the using of observation data and the joint wavelet analysis PC programs complex “GeoMath”.

Key words: micros computer technology “GeoMath”, wavelet analysis , sensing corelation, teleconnection patterns, ice extent.

Резюме

ДЕТЕКТУВАННЯ КОРЕЛЯЦІЇ МІЖ АТМОСФЕРНИМИ ТЕЛЕКОННЕКЦІЙНИМИ ПАТТЕРНАМИ ТА ЛЬДОВИМИ УМОВАМИ: МІКРОС ТЕХНОЛОГІЯ “ГЕОМАТН”

О. В. Глушков, В. М. Хохлов, Ю. Я. Буякова, А. А. Свиаренко, Т. В. Солонко

Розроблено мікрос технологію обробки даних і детектування кореляції між атмосферними телеконнекційними паттернами та величиною морського льодового покриття, яка базується на використанні даних спостережень та ПК комплексу програм вейвлет аналізу “GeoMath”.

Ключові слова: мікрос технологія “GeoMath”, вейвлет аналіз, детектування кореляції, телеконнекційні паттерни, льодові умови.

Резюме

ДЕТЕКТИРОВАНИЕ КОРЕЛЛЯЦИИ МЕЖДУ АТМОСФЕРНЫМИ ТЕЛЕКОННЕКЦИОННЫМИ ПАТТЕРНАМИ И ЛЕДОВЫМИ УСЛОВИЯМИ: МИКРОС ТЕХНОЛОГИЯ “GEOМATH”

А. В. Глушков, В. Н. Хохлов, Ю. Я. Буякова, А. А. Свищенко, Т. В. Солонко

Разработана микрос технология обработки данных и детектирования корреляции между атмосферными телеконнекционными паттернами и величиной морского ледового покрытия, базирующаяся на использовании данных наблюдений и ПК комплексе программ вэйвлет анализа “GeoMath”.

Ключевые слова: микрос технология “GeoMath”, вэйвлет анализ, детектирование корреляции, телеконнекционные паттерны, ледовые условия.

ОПТИЧНІ, ОПТОЕЛЕКТРОННІ І РАДІАЦІЙНІ СЕНСОРИ

OPTICAL AND OPTOELECTRONIC AND RADIATION SENSORS

PACS 32.80.Rm; 05.45.+b;
УДК 539.184, 539.186

SENSING THE OPTIMAL PLASMA PARAMETERS FOR X-RAY LASING: DEBYE SHIELDING APPROACH CALCULATION OF ELECTRON-COLLISION EXCITATION CROSS-SECTIONS FOR PLASMA IONS

A. V. Glushkov, E. P. Gurnitskaya, D. A. Korchevsky and A. V. Loboda

Odessa National Polytechnical University, Odessa

Summary

SENSING THE OPTIMAL PLASMA PARAMETERS FOR X-RAY LASING: CALCULATION OF ELECTRON-COLLISION STRENGTHS FOR AR-LIKE PLASMA

A. V. Glushkov, E. P. Gurnitskaya, D. A. Korchevsky and A. V. Loboda

A new high-accuracy theoretical spectroscopy scheme is used for sensing the laser plasma parameters. Within the uniform energy approach, it is carried out Debye shielding approach calculation of cross-sections of electron-collisional excitation for ions of Ba in Ar-plasma.

Key words: sensing plasma parameters, Debye shielding approach, electron-collisional excitation cross-section

Резюме

ДЕТЕКТУВАННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ПЛАЗМИ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ЛАЗЕРНОГО ЕФЕКТУ У РЕНТГЕНІВСЬКОМУ ДІАПАЗОНІ: РОЗРАХУНОК СИЛ ЕЛЕКТРОННИХ ЗІТКНЕНЬ ДЛЯ AR-ПОДІБНОЇ ПЛАЗМИ

О. В. Глушков, Е. П. Гурницька, Д. О. Корчевський, А. В. Лобода

Нова теоретична схема використана у задачі детектування параметрів лазерної плазми. Вперше отримані дані про перерізи електронного збудження за рахунок зіткнень для іонів Ва в аргонівій плазмі з використанням наближення Дебаєвського екранювання.

Ключові слова: детектування параметрів плазми, наближення Дебаєвського екранювання, переріз збудження за рахунок електронних зіткнень

Резюме

ДЕТЕКТИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПЛАЗМЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЛАЗЕРНОГО ЭФФЕКТА В РЕНТГЕНОВСКОМ ДИАПАЗОНЕ: РАСЧЕТ СИЛ ЭЛЕКТРОННЫХ СТОЛКНОВЕНИЙ ДЛЯ AR-ПОДОБНОЙ ПЛАЗМЫ

А. В. Глушков, Е. П. Гурницкая, Д. А. Корчевский, А. В. Лобода

Новая теоретическая схема использована в задаче детектирования и диагностики параметров лазерной плазмы. Впервые получены данные о сечениях электронно-столкновительного возбуждения для ионов Ва в аргоновой плазме с использованием приближения дебаевского экранирования.

Ключевые слова: детектирование параметров плазмы, приближение дебаевского экранирования, сечение электрон-столкновительного возбуждения.

PACS 32.15Rm;
УДК 539.184

SENSING THE HYPERFINE STRUCTURE AND NUCLEAR QUADRUPOLE MOMENT FOR RADIUM

E. P. Gurnitskaya, O. Yu. Khetselius

Odessa National Polytechnical University, Odessa

Abstract

SENSING THE HYPERFINE STRUCTURE AND NUCLEAR QUADRUPOLE MOMENT FOR RADIUM

E. P. Gurnitskaya, O. Yu. Khetselius

It has been carried out sensing and estimating the hyperfine structure parameters and nuclear quadrupole moment of the radium on the basis of gauge-invariant QED perturbation theory with an account of correlation effects

Key words: sensing and estimate, hyperfine structure, nuclear quadrupole moment, radium

Анотація

ДЕТЕКТУВАННЯ СУПЕРТОНКОЇ СТРУКТУРИ І ВИЗНАЧЕННЯ ЯДЕРНОГО КВАДРУПОЛЬНОГО МОМЕНТУ ДЛЯ РАДІЯ

О. П. Гурницька, О. Ю. Хеціліус

Виконано детектування та оцінка параметрів супертонкої структури та ядерного квадрупольного моменту для радія на підставі калібровочно-інваріантної КЕД теорії збурень з урахуванням кореляційних ефектів.

Ключові слова: детектування та оцінка, супертонка структура, ядерний квадрупольний момент, радій

Аннотация

ДЕТЕКТРОВАНИЕ СВЕРХТОНКОЙ СТРУКТУРЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОГО КВАДРУПОЛЬНОГО МОМЕНТА ДЛЯ РАДИЯ

Е. П. Гурницкая, О. Ю. Хецелис

Выполнено детектирование и оценка параметров сверхтонкой структуры и ядерного квадрупольного момента для радия на основе калибровочно-инвариантной КЭД теории возмущений с учетом корреляционных эффектов.

Ключевые слова: детектирование и оценка, сверхтонкая структура, ядерный квадрупольный момент, радий

МАТЕРІАЛИ ДЛЯ СЕНСОРІВ

SENSOR MATERIALS

UDC 539.217.5:546.28

INFLUENCE OF PROCESSING METHODS ON THE SURFACE MORFOLOGY OF THE $\text{SiO}_x(\text{SnO}_y)$ FILMS FOR GAS SENSORS APPLICATIONS

(За матеріалами доповіді на конференції СЕМСТ-2)

*A. N. Korolev, N. K. Plugotarenko, V. V. Petrov,
T. N. Nazarova, T. V. Semenistaya*

Taganrog State University of Radioengineering, 2, Checkov Street, room 214, 347928,
Taganrog, Rostov region, Russia. Tel. +7 (8634) 37-16-24. Fax. +7 (8634) 371-635
Email: vvpetrov@fib.tsure.ru, nazarova@hotmail.ru

Annotation

INFLUENCE OF PROCESSING METHODS ON THE SURFACE MORFOLOGY OF THE $\text{SiO}_x(\text{SnO}_y)$ FILMS FOR GAS SENSORS APPLICATIONS

A. N. Korolev, N. K. Plugotarenko, V. V. Petrov, T. N. Nazarova, T. V. Semenistaya

The analysis of the $\text{SiO}_x(\text{SnO}_y)$ film surface morphology was made. Influence of the aging process parameters on microstructure and surface morphology of the films, deposited from the investigated solutions, for gas sensor applications was shown. The process of film structure forming was studied from the point of self-organization theory.

Key words: sol-gel method, thin film, surface morphology, self-organization theory

Анотація

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РЕЖИМІВ НА МОРФОЛОГІЮ ПОВЕРХНІ ПЛІВОК СКЛАДУ $\text{SiO}_x(\text{SnO}_y)$

A. N. Korolev, N. K. Plugotarenko, V. V. Petrov, T. N. Nazarova, T. V. Semenistaya

Проведено аналіз морфології поверхні плівок складу $\text{SiO}_x(\text{SnO}_y)$. Показано вплив параметрів дозрівання вихідних плівкоутворюючих розчинів на мікроструктуру та морфологію поверхні. Вивчено процеси формування структури плівок з позиції теорії самоорганізації.

Ключові слова: золь-гель метод, тонка плівка, морфологія поверхні, теорія самоорганізації

Аннотация

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ НА МОРФОЛОГИЮ ПОВЕРХНОСТИ ПЛЕНОК СОСТАВА $\text{SiO}_x(\text{SnO}_y)$

Проведен анализ морфологии поверхности пленок состава $\text{SiO}_x(\text{SnO}_y)$. Показано влияние параметров созревания исходных пленкообразующих растворов на микроструктуру и морфологию поверхности. Изучены процессы формирования структуры пленок с позиции теории самоорганизации.

Ключевые слова: золь-гель метод, тонкая пленка, морфология поверхности, теория самоорганизации

**МАГНИТОСОПРОТИВЛЕНИЕ А-КАТИОН-УПОРЯДОЧЕННЫХ
МАНГАНИТОВ В ОБЛАСТИ КОМНАТНЫХ ТЕМПЕРАТУР
(За матеріалами доповіді на конференції СЕМСТ-2)**

С. В. Труханов¹, И. О. Троянчук¹, А. В. Труханов², Н. Szumczak³

¹Объединенный институт физики твердого тела и полупроводников НАН Беларуси, 220072 Минск, ул. П. Бровки 17, Республика Беларусь, (e-mail : truhanov@ifftp.bas-net.by)

²Витебский Государственный Университет им. П.М. Машерова, 210036 Витебск, Московский пр. 33, Республика Беларусь

³Institute of Physics, PAS, 02-668 Warsaw, Lotnikov str. 32/46, Poland

Аннотация

**МАГНИТОСОПРОТИВЛЕНИЕ А-КАТИОН-УПОРЯДОЧЕННЫХ МАНГАНИТОВ
В ОБЛАСТИ КОМНАТНЫХ ТЕМПЕРАТУР**

С. В. Труханов, И. О. Троянчук, А. В. Труханов, Н. Szumczak

Методом двухступенчатого синтеза получены А-катион-упорядоченные манганиты $\text{PrBaMn}_2\text{O}_6$. Исследованы их химический состав, кристаллическая структура, магнитные и магнитотранспортные свойства. Обнаружено, что физические свойства А-катион-упорядоченных манганитов $\text{PrBaMn}_2\text{O}_6$ значительно отличаются от свойств А-катион-разупорядоченных $\text{Pr}_{0.50}\text{Ba}_{0.50}\text{MnO}_3$, и сильно зависят от степени упорядочения катионов Pr^{3+} и Ba^{2+} . Так, А-катион-разупорядоченный образец характеризуется кубической ($SG = Pm\bar{3}m$) элементарной ячейкой, в то время как А-катион-упорядоченный характеризуется тетрагональной ($SG = P4/mmm$) ячейкой. Катионные состояния в исследуемой системе являются обратимыми. Катион-упорядоченное состояние стабильно после термообработки на воздухе до 1300 °С. Упорядочение катионов приводит к значительному увеличению критических температур фазовых переходов. Так, образец $\text{PrBaMn}_2\text{O}_6$ с максимальной степенью порядка является “металлом” ниже $T_{\text{MI}} \sim 311$ К, в то время как для полностью разупорядоченного образца T_{MI} достигает лишь ~ 137 К. Чуть ниже T_{MI} все образцы демонстрируют пик магнитосопротивления, который составляет $\sim 10\%$ и $\sim 65\%$ в поле 9 кЭ для полностью упорядоченного и неупорядоченного образцов, соответственно. Это очень важное качество, пик магнитосопротивления в области комнатных температур, обуславливает потенциальную практическую значимость А-катион-упорядоченных манганитов $\text{PrBaMn}_2\text{O}_6$. Полученные магнитные материалы могут быть использованы при разработке датчиков магнитного поля, а также в устройствах хранения информации.

Ключевые слова: Двухступенчатый синтез, упорядочение катионов, манганиты, магнитосопротивление.

Анотація

МАГНІТООПІР А-КАТІОН-ВПОРЯДКОВАНИХ МАНГАНІТІВ
В ОБЛАСТІ КІМНАТНИХ ТЕМПЕРАТУР

С. В. Труханов, І. О. Троянчук, А. В. Труханов, Н. Сzymczak

Методом двоступінчастого синтезу отримані А-катіон-впорядковані манганіти $\text{PrBaMn}_2\text{O}_6$. Досліджено їх хімічний склад, кристалічна структура, магнітні та магнітотранспортні властивості. Виявлено, що фізичні властивості А-катіон-впорядкованих манганітів $\text{PrBaMn}_2\text{O}_6$ значно відрізняються від властивостей А-катіон-розупорядкованих $\text{Pr}_{0.50}\text{Ba}_{0.50}\text{MnO}_3$, і сильно залежать від ступеню впорядкування катіонів Pr^{3+} і Ba^{2+} . Так, А-катіон-розупорядкований зразок характеризується кубічним ($SG = Pm\bar{3}m$) елементарною коміркою, у той час як А-катіон-впорядкований характеризується тетрагональною ($SG = P4/mmm$) коміркою. Катіонні стани в досліджуваній системі є зворотними. Катіон-впорядкований стан є стабільним після термообробки на повітрі до 1300 °С. Упорядкування катіонів призводить до значного збільшення критичних температур фазових переходів. Так, зразок $\text{PrBaMn}_2\text{O}_6$ з максимальним ступенем порядку є “металом” нижче $T_{\text{MI}} \sim 311$ К, у той час як для повністю розупорядкованого зразка T_{MI} досягає лише ~ 137 К. Трохи нижче T_{MI} всі зразки демонструють пік магнітоопору, що становить $\sim 10\%$ і $\sim 65\%$ у полі 9 кЕ для повністю впорядкованого та неупорядкованого зразків відповідно. Це дуже важлива якість, пік магнітоопору в області кімнатних температур, спричиняє потенційну практичну значимість А-катіон-впорядкованих манганітів $\text{PrBaMn}_2\text{O}_6$. Отримані магнітні матеріали можуть бути використані при розробці датчиків магнітного поля, а також у пристроях зберігання інформації.

Ключові слова: двоступінчатий синтез, впорядкування катіонів, манганіти, магнітоопір.

Annotation

MAGNETORESISTANCE OF A-CATION-ORDERED MANGANITES
AT THE ROOM TEMPERATURES

S. V. Trukhanov, I. O. Troyanchuk, A. V. Trukhanov, H. Szymczak

The A-cation-ordered manganites $\text{PrBaMn}_2\text{O}_6$ are obtained using two-step synthesis. Their chemical composition, crystal structure, magnetic and magnetotransport properties are investigated. It is revealed that the physical properties of the A-cation-ordered manganites $\text{PrBaMn}_2\text{O}_6$ are considerably distinguished from ones of the A-cation-disordered $\text{Pr}_{0.50}\text{Ba}_{0.50}\text{MnO}_3$ and strongly depend on the ordering degree of cations Pr^{3+} and Ba^{2+} . So, A-cation-disordered sample is characterized by cubic ($SG = Pm\bar{3}m$) unit cell, while the A-cation-ordered one is characterized by tetragonal ($SG = P4/mmm$) cell. The cation states in this system are reversible. The cation-ordered state is stable after the thermal treatment in air up to 1300 °C. The cation ordering leads to considerable increase of the critical phase transition temperatures. So, the sample $\text{PrBaMn}_2\text{O}_6$ with maximum ordering degree is “metal” below $T_{\text{MI}} \sim 311$ K, while for the completely disordered one T_{MI} reaches ~ 137 K. Slightly below T_{MI} all the samples display the magnetoresistance peak, which is $\sim 10\%$ and $\sim 65\%$ in field of 9 kOe for the completely ordered and disordered samples, respectively. This important feature, magnetoresistance peak at the room temperatures, determined the potential practical significance of the A-cation-ordered manganites $\text{PrBaMn}_2\text{O}_6$. The obtained magnetic materials may be used for the elaboration of magnetic field sensors as well as in devices of information storage.

Key words: Two-step synthesis, cation ordering, manganites, magnetoresistance.

УДК 541.138.3

**ЭТАНОЛАМИНОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ 3-D МЕТАЛЛОВ
КАК ПРЕКУРСОРЫ ЭЛЕКТРОКАТАЛИЗАТОРОВ
ДЛЯ КИСЛОРОДНЫХ СЕНСОРОВ
(За матеріалами доповіді на конференції СЕМСТ-2)**

В. С. Кублановский, Ю. К. Пирский, А. В. Березовская

Институт общей и неорганической химии им. В.И.Вернадского НАН Украины,
просп. академика Палладина, 32-34, 03680, г. Киев-142, Украина, kublanovsky@ionc.kar.net

Аннотация

**ЭТАНОЛАМИНОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ 3-D МЕТАЛЛОВ КАК ПРЕКУРСОРЫ
ЭЛЕКТРОКАТАЛИЗАТОРОВ ДЛЯ КИСЛОРОДНЫХ СЕНСОРОВ**

В. С. Кублановский, Ю. К. Пирский, А. В. Березовская

Синтезированы оксидные электрокатализаторы восстановления молекулярного кислорода на основе гетерополиядерных три-, ди- и моноэтанолминовых комплексов с различным содержанием кобальта и никеля. Установлено, что оптимальное соотношение в гетерополиядерных комплексах кобальта(III) к никелю(II) для получения активных катализаторов составляет 2:1, температура пиролиза 600°C.

Ключевые слова: электрокатализаторы, электрокатализ, электровосстановление кислорода, сенсоры, этаноламиновые комплексы.

Анотація

**ЭТАНОЛАМИНОВІ КОМПЛЕКСИ 3-D МЕТАЛІВ ЯК ПРЕКУРСОРИ
ЕЛЕКТРОКАТАЛІЗАТОРІВ ДЛЯ КИСНЕВИХ СЕНСОРІВ**

В. С. Кублановський, Ю. К. Пирський, А. В. Березовська

Синтезовані оксидні електрокаталізатори відновлення молекулярного кисню на основі гетерополіядерних три-, ді- та моноетаноламінових комплексів з різним вмістом кобальту та нікелю. Встановлено, що оптимальне співвідношення в гетерополіядерних комплексах кобальту(III) до нікелю(II) для отримання активних каталізаторів складає 2:1, температура піролізу 600°C.

Ключові слова: електрокаталізатори, електрокаталіз, електровідновлення кисню, сенсоры, етаноламінові комплекси.

Summary

ETHANOLAMINE COMPLEXES OF 3-D METALS AS PRECURSORS OF ELECTROCATALYSTS FOR OXYGEN SENSORS

V. S. Kublanovsky, Yu. K. Pirsky, A. V. Berezovska

Oxide electrocatalysts, based on heteropolynuclear tri-, di- and monoethanolamine complexes with different cobalt and nickel content, for the reduction of molecular oxygen have been synthesized. It has been found that the optimum ratio of cobalt(III) to nickel(II) in heteropolynuclear complexes for the production of active catalysts is 2:1, and that the pyrolysis temperature is 600°C.

Keywords: electrocatalysts, electrocatalysis, electroreduction of oxygen, sensors, ethanolamine complexes.

СЕНСОРИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

SENSORS AND INFORMATION SYSTEMS

УДК 658.01.56

**ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИХ
ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ НА БАЗЕ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВ
(За матеріалами доповіді на конференції СЕМСТ-2)**

С. В. Плаксин, Л. М. Погорелая, И. И. Соколовский

Институт транспортных систем и технологий НАН Украины “Трансмаг”,
ул. Писаржевского, 5, Днепропетровск, 49005, Украина.
Тел. (8056) 370-21-82, e-mail: plm@westa-inter.com, svp@westa-inter.com

Аннотация

**ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИХ
ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ НА БАЗЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИ
АКТИВНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВ**

С. В. Плаксин, Л. М. Погорелая, И. И. Соколовский

Рассмотрены быстродействующие системы управления различного назначения (авионика, высокоскоростной наземный транспорт, распределенные энергетические системы, диагностико-терапевтические комплексы и др.). Проанализирована специфика больших многоуровневых систем управления со сложной иерархической структурой. Выделены основные функциональные задачи, возлагаемые на большие системы управления. Представлен интегрированный подход к построению их информационно-измерительных подсистем с использованием многообразия функциональных возможностей полупроводниковых устройств, проявляющих отрицательную дифференциальную проводимость в СВЧ диапазоне.

Ключевые слова: Большие системы управления, “горячие” электроны в полупроводниках, отрицательная дифференциальная проводимость, многофункциональные устройства СВЧ диапазона.

Анотація

ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ПОБУДОВИ ШВИДКОДІЮЧИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ВІМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ НА БАЗІ ЕЛЕКТРИЧНО АКТИВНИХ НАПІВПРОВІДНИКІВ

С. В. Плаксін, Л. М. Погоріла, І. І. Соколовський

Розглянуто швидкодіючі системи керування різного призначення (авіоніка, високошвидкісний наземний транспорт, розподілені енергетичні системи, діагностико-терапевтичні комплекси та ін.). Проаналізовано специфіку великих багаторівневих систем керування зі складною ієрархічною структурою. Виділено основні функціональні завдання, покладені на великі системи керування. Представлено інтегрований підхід до побудови інформаційно-вимірювальних підсистем з використанням різноманіття функціональних можливостей напівпровідникових пристроїв, що проявляють негативну диференціальну провідність у НВЧ діапазоні.

Ключові слова: Великі системи керування, “гарячі” електрони в напівпровідниках, негативна диференціальна провідність, багатофункціональні пристрої НВЧ діапазону.

Summary

PHYSICAL PRINCIPLES OF CONSTRUCTION OF FAST-ACTING INFORMATION-CONTROL SYSTEMS ON ELECTRICALLY ACTIVE SEMICONDUCTORS

Plaksin Sergey V., Pogorelaja Lubov M., Sokolovskiy Ivan I.

Fast-acting control systems for various purposes (avionics, the high-speed ground transport, the distributed power systems, diagnostic-therapeutic complexes, etc.) are considered. Specificity of big multilevel control systems with the complex hierarchical structure is analysed. The basic functional problems concerned of big control systems are selected. Integrated approach to building of information-measuring subsystems with use of variety of functionalities of the microwave semiconductor devices with the negative differential conductance is presented.

Keywords: big control systems, “hot” electrons in semiconductors, the negative differential conductance, microwave multifunctional devices.

ПРИНЦИПЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В ПРОСТРАНСТВЕННО РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СЕТЯХ АКУСТИЧЕСКИХ СЕНСОРОВ (За матеріалами доповіді на конференції СЕМСТ-2)

В.А. Болтенков

Одесский национальный политехнический университет,
1, проспект Шевченко, Одесса, Украина, 65044
Тел/факс: +38 (0482) 344-308, E-mail: vaboltenkov@mail.ru

Аннотация

ПРИНЦИПЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В ПРОСТРАНСТВЕННО РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СЕТЯХ АКУСТИЧЕСКИХ СЕНСОРОВ

В. А. Болтенков

В статье изложены принципы обработки информации в сетях пространственно распределенных акустических сенсоров. Для преодоления избыточности информации предложен принцип цензурирования информации по Эджвоту-Парето. Показано, что предложенный принцип позволяет практически на порядок сократить вычислительные затраты с незначительной для практики потерей точности в оценивании координат звукового источника. Изложенный принцип применяется в пассивном течеискании в оборудовании АЭС.

Ключевые слова: акустические сенсорные сети, принцип Эджворта-Парето, цензурирование информации, течеискание на АЭС

Анотація

ПРИНЦИПИ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ В ПРОСТОРОВО РОЗПОДІЛЕНИХ МЕРЕЖАХ АКУСТИЧНИХ СЕНСОРІВ

В. О. Болтенков

В статті викладено принципи обробки інформації в мережах просторово розподілених акустичних сенсорів. Для подолання інформаційної надмірності запропоновано принцип цензурування інформації за Еджвортом-Парето. Показано, що запропонований принцип дозволяє практично на порядок скоротити обчислювальні витрати з незначною для практики втратою точності в оцінюванні координат звукового джерела. Викладений принцип застосовується в пасивному пошуку теч в обладнанні АЕС.

Ключові слова: акустичні сенсорні мережі, принцип Еджворта-Парето, цензурування інформації, пошук теч на АЕС.

Abstract

**PRICIPLES OF INFORMATION PROCESSING IN SPATIALLY DISTRIBUTED
ACOUSTIC SENSOR NETWORKS**

V. A. Boltenev

The principles of information processing in the networks of spatially distributed acoustic sensors are expounded in the paper. The principle of information censoring under Edgeworth-Pareto has been proposed to overcome the superfluity of information. It is shown that proposed principle allows to reduce computational burden practically in order with negligible for practice accuracy losses in estimation of sound source coordinates. The expounded principle is applied in passive leak detection in NPP equipment.

Key words: acoustic sensor networks, Edgeworth-Pareto principle, information censoring, leak detection on NPP

ОГЛЯД ПУБЛІКАЦІЙ ЖУРНАЛУ IEEE SENSORS JOURNAL

№2 за 2006 рік

Volume: 6, Issue: 2, ISSN: 1530-437X

A time-based VLSI potentiostat for ion current measurements

Narula, H.S. Harris, J.G.

On page(s): 239- 247

Abstract

A time-based CMOS integrated potentiostatic control circuit has been designed and fabricated. The design maintains a constant bias potential between the reference and working electrodes for an amperometric chemical sensor. A technique of converting input currents into time for amperometric measurements is proposed. This technique eliminates current amplifying circuitry, reduces matching problems, and increases dynamic range while saving on area and power consumption. Redox currents ranging from 1 pA to 200 nA can be measured with a maximum nonlinearity of $\pm 0.1\%$ over this range. The design can be used to generate cyclic voltammograms for an electrochemical reaction by sweeping the voltages across a range specified by the user. Analog inputs are processed and digital outputs are generated without requiring a power-hungry A/D converter. A prototype chip has been fabricated in the 0.5- μm AMI CMOS process. Experimental results are reported showing the performance of the circuit as a chemical sensor.

Rapid diagnostic barcode system for codetection of multiple protein markers

Jeong-Hwan Kim Kyung-Sik Seo Wang, J.

On page(s): 248- 253

Abstract

An ultrasensitive immunodiagnostic readout method based on an electrochemical analysis is presented. Different inorganic quantum dot (QD) nanocrystals (ZnS, CdS, and PbS) are tagged to antibodies for the on-site voltammetric stripping measurements of multiple antigen targets. The multiprotein electrical sensing capability is coupled to the amplification feature of anodic stripping voltammetric transduction and with an efficient magnetic removal (to minimize nonspecific adsorption and cross-reactivity effects). Sandwich-immunoassay formats were performed using model proteins (b₂-microglobulin, myoglobin, and human serum albumin). These encoding QD tracers with distinct redox potential yield highly sensitive and selective stripping peaks at -1.11 V (Zn), -0.67 V (Cd), and -0.52 V (Pb) at the mercury-film screen printed carbon electrode (versus Ag/AgCl reference). The position and

size of these peaks reflect the identity and risk level of the corresponding antigen marker. The favorable signal-to-noise characteristics of the response for the initial 25-ng/mL mixture indicate a detection limit of ca. 10 ng/mL far below the early warning range and allow a reliable determination of very low protein concentrations. Such analog peaks of the QDs were converted to simple and rapid barcode signals. The digital readout system can code 215 electrically tuned barcodes to mark different protein analytes and to be useful for a wireless communication system.

Nonspecific binding removal from protein microarrays using thickness shear mode resonators

Meyer, G.D. Moran-Mirabal, J.M. Branch, D.W. Craighead, H.G.

On page(s): 254- 261

Abstract

Nonspecific binding is a universal problem that reduces bioassay sensitivity and specificity. We demonstrate that ultrasonic waves, generated by 5-MHz quartz crystal resonators, accelerate nonspecifically bound protein desorption from sensing and nonsensing areas of micropatterned protein arrays, controllably and nondestructively cleaning the micropatterns. Nonsensing area fluorescent intensity values dropped by more than 85% and sensing area fluorescent intensity dropped 77% due to nonspecific binding removal at an input power of 14 W. After patterning, antibody films were many layers thick with nonspecifically bound protein, and aggregates obscured patterns. Quartz crystal resonators removed excess antibody layers and aggregates leaving highly uniform films, as evidenced by smaller spatial variations in fluorescent intensity and atomic force microscope surface roughness values. Fluorescent intensity values obtained after 14-W QCR operation were more repeatable and uniform.

Study on the disposable urea biosensors based on PVC-COOH membrane ammonium ion-selective electrodes

Nien Hsuan Chou Jung Chuan Chou Tai-Ping Sun Shen Kan Hsiung

On page(s): 262- 268

Abstract

A potentiometric urea biosensor is prepared by the immobilization of urease directly onto the surface of a sol-

id-state ammonium ion-selective electrode. The enzyme is immobilized by entrapment method onto a nonactin membrane that incorporated carboxylated polyvinylchloride. The same method of immobilization method is adopted to compare the characteristics of urea biosensors based on ammonium ion-selective electrodes with those based on pH-sensitive electrodes, using the same tin-oxide (SnO_2)/indium tin-oxide glass substrate. Urea biosensors based on ammonium ion-selective electrodes respond quickly and stably to changes in urea concentrations between 0.026 and 10 mM. The slope in the linear range is around 55.56 ± 3.15 mV/decade and the detection limit is around 5 μM . The effect of urea biosensors with different pH values is considered, and the characteristics of urea biosensors based on ammonium ion-selective electrodes are described. Additionally, the experimental results from the determination of the urea using biosensors based on pH-sensitive electrodes and ammonium ion-selective electrodes are compared and discussed.

Solid-state urea biosensor based on the differential method

Chung-We Pan Jung-Chuan Chou Tai-Ping Sun Shen-Kan Hsiung

On page(s): 269- 275

Abstract

In this paper, the solid-state urea biosensor was successfully fabricated based on the differential method, which contains three parts: the SnO_2 /ITO glass electrode used as the pseudoreference electrode; the SnO_2 /ITO glass electrode used as the contrast electrode; and the urease/ SnO_2 /ITO glass electrode used as the enzyme electrode. Correspondingly, this solid-state urea biosensor was fabricated based on the SnO_2 /ITO glass electrode, whose simple fabrication process reduces the cost of fabricating the solid-state biosensor. Additionally, as revealed in the experimental results, the solid-state urea biosensor has good sensing characteristics between 5 and 80 mg/dl. After fabricating a successful solid-state urea biosensor, an array sensing system was designed to enhance the precision of the solid-state urea biosensor, which comprises four parts: the biosensor system, the input buffer circuit, the differential circuit, and the weighted sum circuit. As indicated in the experimental results of the array sensing system, the sensing characteristic of the array sensing system is similar to the mean sensing characteristic from four solid-state biosensors. Therefore, the sensing signal of the solid-state urea biosensor can be averaged using the array sensing system. In summary, this study successfully investigated a solid-state urea biosensor and designed an array sensing system to increase the precision of solid-state urea biosensors.

CMOS Monolithic Metal–Oxide Gas Sensor Microsystems

Barrettino, D. Graf, M. Taschini, S. Hafizovic, S. Hagleitner, C. Hierlemann, A.

On page(s): 276- 286

Abstract

This paper presents two mixed-signal monolithic gas sensor microsystems fabricated in standard 0.8- μm CMOS technology combined with post-CMOS micromachining to form the microhotplates. The on-chip microhotplates provide very high temperatures (between 200°C and 400°C), which are necessary for the normal operation of metal–oxide sensing layers. The first microsystem has a single-ended architecture comprising a microhotplate (diameter of 300 μm) and a digital proportional-integral-derivative (PID) microhotplate temperature controller. The second microsystem has a fully-differential architecture comprising an array of three microhotplates (diameter of 100 μm) and three digital PID microhotplate temperature controllers (one controller per microhotplate). The on-chip digital PID temperature controllers can accurately adjust the microhotplate temperatures up to 400°C with a resolution of 2°C. Further, both microsystems feature on-chip logarithmic converters for the readout of the metal–oxide resistors (which cover a measurement range between 1 k Ω and 10 M Ω), 10-bit A/D converters, anti-aliasing filters, 10-bit D/A converters, I²C serial interfaces, and bulk-chip temperature sensors. Carbon monoxide (CO) concentrations in the sub-parts-per-million (ppm) range are detectable, and a resolution of 0.2 ppm CO has been achieved.

Pd-oxide- $\text{Al}_{0.24}\text{Ga}_{0.76}\text{As}$ (MOS) high electron mobility transistor (HEMT)-based hydrogen sensor

Chin-Chuan Cheng Yan-Ying Tsai Kun-Wei Lin Huey-Ing Chen Wei-Hsi Hsu Ching-Wen Hung Rong-Chau Liu Wen-Chau Liu

On page(s): 287- 292

Abstract

An interesting hydrogen sensor based on an $\text{Al}_{0.24}\text{Ga}_{0.76}\text{As}$ Schottky barrier high-electron mobility transistor with a catalytic Pd metal/oxide/semiconductor is fabricated and demonstrated. In comparison with traditional Schottky diodes or capacitance-voltage type hydrogen sensors, the studied device exhibits larger current variation, lower hydrogen detection limit, and shorter transient hydrogen response time. Besides, good hydrogen-sensing properties, such as significant drain current change, threshold voltage shift, and transconductance change of transistor behaviors, are obtained. Therefore, the studied device provides the promise for high-performance solid-state hydrogen

sensors, optoelectronic integrated circuits, and microelectromechanical system applications.

Amorphous silicon two-color microbolometer for uncooled IR detection

Almasri, M. Bai Xu Castracane, J.

On page(s): 293- 300

Abstract

This paper describes the modeling and design of two-color microbolometers for uncooled infrared (IR) detection. The goal is to develop a high resolution IR detector array that can measure the actual temperature and color of an object based on two spectral wavelength regions. The microbolometer consists of high temperature amorphous silicon (a-Si:H) thin film layer held above the substrate by Si_3N_4 bridge. A thin NiCr absorber with sheet resistance of $377 \Omega/\text{sqr}$ is used to enhance the optical absorption in the medium and long IR wavelength windows. A tunable micromachined Al-mirror was suspended underneath the detector. The mirror is switched between two positions by the application of an electrostatic voltage. The switching of the mirror between the two positions enables the creation of two wavelength response windows, 3-5 and 8-12 μm . A comparison of the two response wavelength windows enables the determination of the actual temperature of a viewed scene obtained by an IR camera. The microbolometer is designed with a low thermal mass of $1.65 \times 10^{-9} \text{ J/K}$ and a low thermal conductance of $2.94 \times 10^{-7} \text{ W/K}$ to maximize the responsivity R_v to a value as high as $5.91 \times 10^4 \text{ W/K}$ and detectivity D_v^* to a value as high as $2.34 \times 10^9 \text{ cm Hz}^{1/2}/\text{W}$ at 30 Hz. The corresponding thermal time constant is equal to 5.62 ms. Hence, these detectors could be used for 30-Hz frame rate applications. The extrapolated noise equivalent temperature difference is 2.34 mK for the 8-12 μm window and 23 mK for the 3-5 μm window. The calculated absorption coefficients in the medium and long IR wavelength windows before color mixing are 66.7% and 83.7%. However, when the color signals are summed at the output channel, the average achieved absorption was 75%.

Piezoresistive pressure sensing by porous silicon membrane

Pramanik, C. Saha, H.

On page(s): 301- 309

Abstract

In this paper, the piezoresistive pressure-sensing property of porous silicon has been reported. The pressure sensitivity of a porous silicon membrane of 63% poros-

ity and 20- μm thickness has been observed to be about three times more than that of a conventional bulk silicon membrane of the same dimensions. The increased sensitivity is attributed to the improvement in piezoresistance due to quantum confinement in the porous silicon nanostructure. The piezoresistive coefficient of porous silicon is estimated for the first time and is observed to be about 50% larger than that of monocrystalline silicon for a 63% porosity porous silicon membrane. The response time has also been studied and observed to be significantly shorter. Power dissipation of the porous silicon pressure sensor is also much less compared to that of commercial bulk silicon piezoresistive pressure sensors.

Theory of direct frequency output vibrating gyroscopes

Moussa, H. Bourquin, R.

On page(s): 310- 315

Abstract

Vibrating gyroscopes are instruments for measuring the angular velocity of a system with respect to an inertial reference frame. Most currently available vibrating gyroscopes are based on the excitation of a reference vibration in the plane of a vibrating structure, and the amplitude detection of the vibration normal to the plane induced by the Coriolis effect, which is proportional to the angular velocity of the applied rotation. This paper describes a new vibrating gyroscope based on the simultaneous driving of the two modes of vibration (in plane and out of plane) and the detection of resonance frequencies. It is shown, in this paper, that the resonance frequencies of the two modes vary with the applied angular velocity, and that the difference between them is approximately proportional to the applied angular velocity. It is demonstrated that this kind of gyroscopes presents a lock-in effect related to the natural frequencies and the driving electronics. The results obtained are fundamental to the design of this kind of gyroscopes.

Fabrication and testing of bulk micromachined silicon carbide piezoresistive pressure sensors for high temperature applications

Chien-Hung Wu Zorman, C.A. Mehregany, M.

On page(s): 316- 324

Abstract

This paper explores the development of high-temperature pressure sensors based on polycrystalline and single-crystalline 3C-SiC piezoresistors and fabricated by bulk micromachining the underlying 100-mm diameter (100) silicon substrate. In one embodiment, phospho-

rus-doped APCVD polycrystalline 3C-SiC (poly-SiC) was used for the piezoresistors and sensor diaphragm, with LPCVD silicon nitride employed to electrically isolate the piezoresistor from the diaphragm. These piezoresistors fabricated from poly-SiC films deposited at different temperatures and doping levels were characterized, showing -2.1 as the best gauge factor and exhibited a sensitivities up to 20.9-mV/V*psi at room temperature. In a second embodiment, epitaxially-grown unintentionally nitrogen-doped single-crystalline 3C-SiC piezoresistors were fabricated on silicon diaphragms, with thermally grown silicon dioxide employed for the piezoresistor electrical isolation from the diaphragm. The associated 3C-SiC/SiO₂/Si substrate was fabricated by bonding a (100) silicon wafer carrying the 3C-SiC onto a silicon wafer with thermal oxide covering its surface. The 3C-SiC handle wafer was then etched away in KOH. The diaphragm was fabricated by time etching the silicon substrate. The sensors were tested at temperatures up to 400°C and exhibited a sensitivity of 177.6-mV/V*psi at room temperature and 63.1-mV/V*psi at 400°C. The estimated longitudinal gauge factor of 3C-SiC piezoresistors along the [100] direction was estimated at about -18 at room temperature and -7 at 400°C.

A tubular piezoelectric vibrator gyroscope

Kagawa, Y. Wakatsuki, N. Tsuchiya, T. Terada, Y.

On page(s): 325- 330

Abstract

This paper proposes a vibrator gyroscope made of a piezoelectric tube, which has the same configuration as that used for the tri-axial sensors and actuators developed in our previous paper. The gyroscopic operation is the same as a circular rod, but the polarization (in thickness direction of the shell) and, accordingly, the electrode arrangement are much simpler. Wireless LAN arrangement is devised for remote data access with which the measurement is possible for the gyroscope under rotation. The experimental results are compared with the numerical simulation with three-dimensional finite-element calculation. The discrepancy between the measured and the experimental is found to depend on the asymmetrical deformation of the structure, and the cause is clearly demonstrated via simulation. This shows the usefulness of the numerical modeling to investigate the cause, in which the parameters of dimensions and boundary conditions can easily change.

Fabrication of a planar polymeric deformation Bragg sensor component by excimer laser radiation

Wochnowski, C. Kouamo, M.T. Pieper, W. Mete-va, K. Metev, S. Wenke, G. Vollertsen, F.

On page(s): 331- 339

Abstract

Polymethylmethacrylate is irradiated by a UV-laser in order to modify its optical properties photochemically. Thus, by a lithographic method, the refractive index can be locally increased in a controllable way permitting the manufacturing of integrated-optical waveguiding and dispersive structures at the surface of a planar polymer chip. By this method, a polymeric Bragg sensor in integrated-optical form was fabricated by the UV-light of an excimer laser. The surface topography and the functional properties of the planar polymeric deformation Bragg sensor have been examined. Experiments concerning the evanescent field of the sensor have also been carried out in order to clarify the Bragg reflection mechanism.

The van der Pauw stress sensor

Mian, A. Suhling, J.C. Jaeger, R.C.

On page(s): 340- 356

Abstract

Piezoresistive sensors fabricated on (100) and (111) silicon surfaces are capable of measuring from four to all six components of the stress state at a point on the surface of an integrated circuit die. Such resistor-based sensors have been successfully designed and fabricated on these wafer planes and have been used successfully for measurement of die stresses in electronic packages by many research teams. In this paper, classical van der Pauw (VDP) structures, traditionally used for sheet resistance measurement, are shown to provide more than three times the sensitivity of standard resistor sensors. A single four-terminal VDP device replaces two resistor rosette elements and inherently utilizes the high-accuracy four-wire resistance measurement method. Theoretical expressions are developed for the change in resistance of the VDP device as a function of the individual stress components resolved in wafer coordinate systems on both the (100) and (111) silicon surfaces, and it is predicted theoretically that VDP devices will exhibit more than three times higher sensitivity to stress than standard resistor sensors. Design, fabrication, and experimental characterization of VDP and resistor test structures are presented for both silicon surfaces, and numerical simulation is used to help resolve discrepancies between theory and experiment. Sources of experimental error are identified, and the 3.16 times sensitivity enhancement of the VDP device is confirmed.

Superconducting induction magnetometer

Sklyar, R.

On page(s): 357- 364

Abstract

An attempt to generalize the current knowledge of passive magnetic field transducers- SQUID and induction sensors (ISs) (MAFCOPS)-and to incorporate elements of both designs in order to find a way to improve their performance data (PD) by creating, in theory, a combined transducer- superconducting induction magnetometer (SIM). State-of-the-art IS design is shown with two modifications for applications in outer space-LF with sensitivity threshold (ST) $5 \text{ pT}/\sqrt{\text{Hz}}$ + $5 \text{ fT}/\sqrt{\text{Hz}}$ in frequency range (FR) 20 Hz+16 kHz and HF with ST $0.5 \text{ pT}/\sqrt{\text{Hz}}$ + $1 \text{ fT}/\sqrt{\text{Hz}}$ in FR 10 kHz+10 MHz. The superconducting field-effect transistor (SuFET) is incorporated into a wide-band IS device in order to acquire an ST below $1 \text{ fT}/\sqrt{\text{Hz}}$ in the FR from small values of Hertz to tens of megahertz ($0.1 \div 10^7$ Hz). The proposed magnetometer circuit consists of both a room-temperature or cooled (up to superconductive) pickup coil (PC) and a SuFET. Both the transfer function and the ST for SIM are analytically investigated proceeding from the equivalent and noise circuit, respectively. The sensitivity improvement of some SIM variants is shown in comparison with other state-of-the-art MAFCOPS. Constructional and operational distinctions of the designed sensor are explained.

Development and analysis of a PCB vector 2-D magnetic field sensor system for electronic compasses

Baschiroto, A. Cabrini, A. Dallago, E. Malcovati, P. Marchesi, M. Venchi, G.

On page(s): 365- 371

Abstract

A high-sensitivity vector two-dimensional (2-D) magnetic sensor system for low magnetic field measurements has been realized and tested. The system, made in PCB technology, consists of a double-axis Fluxgate magnetic sensor and the readout electronic circuitry, based on second-harmonic detection. The amorphous magnetic materials Vitrovac 6025X (25 μm thick) and Vitrovac 6025Z (20 μm thick) were used as the ferromagnetic core of the sensor. By applying a sinusoidal excitation current having a 450-mA peak at 10 kHz with Vitrovac 6025Z, the measured magnetic sensitivity was about $1.25 \text{ mV}/\mu\text{T}$. This value seems to be adequate for the Earth's magnetic field detection ($\pm 60 \mu\text{T}$). The full-scale linearity error was about 1.5%. By using the thicker Vitrovac 6025X and a sinusoidal excitation current having a 600-mA peak at 10 kHz, a maximum sensitivity of approximately $1.68 \text{ mV}/\mu\text{T}$

with a linearity error of about 1.55% full scale in the range of $\pm 60 \mu\text{T}$ were measured. Due to the use of commercially available ferromagnetic materials, the vector 2-D magnetic sensor system presented is characterized by a very simple fabrication process, thus allowing low-cost devices to be designed.

On a new principle of a smart multisensor based on magnetic effects

Hristoforou, E. Hauser, H. Dimitropoulos, P.D.

On page(s): 372- 379

Abstract

In this paper, a new principle of a smart sensor is proposed, based on three different magnetic effects or operational modes, using the same sensor topology, which consists of a magnetic wire as sensing core, two coils as excitation or search means, and two electric contacts at the ends of the magnetic wire. The magnetic effects currently involved are magnetostriction, magneto-impedance and re-entrant flux reversal. Operating the sensor in these three different modes separately and sequentially, one can obtain the response of the sensor related to three different physical quantities, such as stress, temperature, and field. This paper refers to the first experimental results based on this principle, thus initiating the research work in this field. It has been experimentally observed that the total output of the sensor in each one of the three different modes is equal to the product of each corresponding physical quantity function concerned, provided that a given threshold of the ambient field and preloaded stress is used to bias the sensing element. Therefore, the three unknown parameters of stress, temperature, and field can be determined from a 3×3 matrix equation. Other magnetic effects may also be involved. Furthermore, other physical quantities may also be determined, such as position, pressure, load, etc.

Gamma radiation nose system based on $\text{In}_2\text{O}_3/\text{SiO}$ thick-film sensors

Arshak, K.I. Korostynska, O.

On page(s): 380- 384

Abstract

A prototype gamma radiation monitoring system based on $\text{In}_2\text{O}_3/\text{SiO}$ thick-film sensors array was designed. Four sensors had an identical pn-heterojunction structure with different material compositions. These sensors were subjected to gamma radiation emitted by ^{137}Cs source with an activity of 370 kBq. Changes in their current-voltage characteristics were recorded and compared. The performance parameters

of the devices, such as sensitivity to γ radiation exposure and working dose region, were found to be highly dependent on the composition of the materials used. To cover a wider range of radiation and improve the overall sensitivity, an approach of using sensor arrays was utilized. A dynamic selection of the multiple sensors of various sensitivities and working dose ranges was implemented by applying a pattern recognition analysis.

220-MHz monolithically integrated optical sensor with large-area integrated PIN photodiode

Fortsch, M. Zimmermann, H. Pless, H.

On page(s): 385- 390

Abstract

We propose a PIN photodiode integrated in a BiCMOS process which combines a quantum efficiency of nearly 100% for red light, fast response times, and a low junction capacitance. Bandwidths of 720 MHz at 660 nm and 683 MHz at 850 nm are achieved for this PIN photodiode. It allows the design of fast optoelectronic integrated circuits for many advanced applications in optical sensing, optical storage systems, and optical data transmission for optical wavelengths ranging at least from 660 to 850 nm. Because of the low photodiode capacitance of $0.01 \text{ fF}/\mu\text{m}^2$, it is possible to achieve high bandwidths, even with large photodetector areas. The proposed optical receiver employing a PIN photodiode with a diameter of $500 \mu\text{m}$ and a capacitance of only 2.2 pF attains a -3-dB bandwidth of 220 MHz, which corresponds to a maximum nonreturn-to-zero data rate of 300 Mbit/s.

Distance measurement sensor with PIN-photodiode and bridge circuit

Nemecsek, A. Oberhauser, K. Zimmermann, H.

On page(s): 391- 397

Abstract

The presented integrated optical distance measurement sensor works on the time-of-flight principle. The distance information is obtained from the correlation of received light and the transmitted signal. The PIN-bridge circuit concept ensures suppression of background light by equally charging and discharging the capacitor within one period, while integrating the wanted signal. The advantages of the included PIN-photodiode are high bandwidth $f_3 \text{ dB} > 1.35 \text{ GHz}$ together with high responsivity $R = 0.36 \text{ A/W}$ at 660 nm. A single distance measurement is performed in 2 ms. With averaging, an accuracy of better than 1% is achieved for distances up to 3.7 m. Effective pixel size

is $250 \times 200 \mu\text{m}^2$ having a fill-factor of $\sim 16\%$. The sensor was manufactured in a $0.6\text{-}\mu\text{m}$ BiCMOS process.

A 1.2-V 0.25- μm clock output pixel architecture with wide dynamic range and self-offset cancellation

Cheng-Hsiao Lai Ya-Chin King Shi-Yu Huang

On page(s): 398- 405

Abstract

A 10T/pixel CMOS digital pixel sensor with clock count output, ultra low supply voltage, and wide dynamic range is presented. The pixel fabricated by a standard $0.25\text{-}\mu\text{m}$ CMOS logic process comprises a reset transistor, a photo-diode, a comparator, and an inverter with pixel size of $9.4 \times 9.4 \mu\text{m}^2$ and 24% fill factor. The amplified logarithmic output response similar to the light response of human eye is demonstrated in this work. The pixel can operate at a supply voltage as low as 1.2 V without affecting its output characteristics. The dynamic range of this cell limited by either the subsequent analog-to-digital circuit resolution or the rising and falling time of output clock is higher than 90 dB with an 8-bit resolution.

GaN-based p-i-n sensors with ITO contacts

Chang, S.J. Ko, T.K. Su, Y.K. Chiou, Y.Z. Chang, C.S. Shei, S.C. Sheu, J.K. Lai, W.C. Lin, Y.C. Chen, W.S. Shen, C.F.

On page(s): 406- 411

Abstract

Nitride-based p-i-n sensors with indium-tin-oxide electrodes on Mg-doped AlGaIn/GaN strain layer superlattice structure were fabricated and characterized. It was found that the fabricated sensors exhibit small dark current and large reverse breakdown voltage. With an incident wavelength of 355 nm, we achieved a peak responsivity of 0.17 A/W which corresponds to 59% external quantum efficiency for sensors with 500°C annealed ITO(70 nm) p-contacts.

Characterization of optical accelerometers based on UV-sensitive polymers

Llobera, A. Seidemann, V. Plaza, J.A. Cadarso, V.J. Buttgenbach, S.

On page(s): 412- 419

Abstract

The design, simulation, fabrication, and characterization of quad-beam polymer optical accelerometers is presented in this paper. An applied acceleration causes a misalignment between the waveguides that comprise

the structure. Two different geometries with different beam widths have been tested. Both of them show high mechanical and optical sensitivity and negligible cross sensitivities. Self-alignment structures for fast and accurate fiber-optic positioning have also been implemented in the device. Stable, simple, and robust technology that only requires two technological steps is also presented. Static characterization shows experimental optical sensitivities of at least 15.8 and 6.2 dB/g for each optical accelerometer.

Immobilization of cytochrome c oxidase into electrode-supported lipid bilayer membranes for in vitro cytochrome c sensing

Lewis, K.L. Lianyong Su Hawkrige, F.M. Ward, K.R. Rhoten, M.C.

On page(s): 420- 427

Abstract

Blood and tissue biochemical oxidation-reduction (redox) reactions are ubiquitous and are reflective of many important biological processes in the body, ranging from the state of cellular oxygenation to the overall antioxidant status. It is likely that, similar to acid-base balance, the body optimally operates within a narrow redox potential range made possible by various homeostatic mechanisms, and that deviation from this range will occur in tissue damage. A means to monitor the redox potential of blood or tissue would be valuable in both the diagnosis and treatment of diseases or conditions that adversely affect the body's redox potential. The biosensor described herein involves the immobilization of bovine cytochrome c oxidase (CCO) into electrode-supported lipid bilayer membranes. As a first proof of concept, the biosensor was used to potentiometrically monitor the concentration ratio of a redox pair (oxidized and reduced cytochrome c) in an in vitro system. The response of this modified electrode is reproducible and exhibits Nernstian behavior consistent with the four-electron reduction of the CCO. The oxidase-modified electrode can also operate as an amperometric biosensor for the detection of solution-resident ferrocyanide at concentrations as low as 0.1 μM . Because this biosensor uses an electron sensor native to the body, it may be of future value to explore the biosensor as a point of care test to measure blood redox potential or perhaps as an implantable sensor to measure tissue redox potential in many settings.

An online test microstructure for thermal conductivity of surface-micromachined polysilicon thin films

Gao-Bin Xu Qing-An Huang

On page(s): 428- 433

Abstract

An online test structure for measuring the thermal conductivity of surface micromachined polysilicon thin films is presented. In the structure, a pair of microstructures, i.e., a reference structure and a test structure, are used. The surface micromachined structures are heated electrically. Heat dissipation by convection, radiation, and heat transfer through the air gap and into the substrate is considered in an electrothermal model. The model is confirmed by ANSYS Software. In experiments, current-voltage measurements are only required, and all measurements can be carried out in free air. The surface-micromachined and p-doped polysilicon thin films with a sheet resistance 116.25 Ω/sq . are measured to have a thermal conductivity 28.7 W/mK at 300 K.

Design principles for multichannel fringing electric field sensors

Li, X.B. Larson, S.D. Zyuzin, A.S. Mamishev, A.V.

On page(s): 434- 440

Abstract

This paper presents general rules and principles for designing multichannel fringing electric field (FEF) sensors. A detailed analysis on how the design parameters, especially sensor geometry, affect the performance of FEF sensors is provided. Tradeoffs among different design objectives are explained, and qualitative design rules for balancing these tradeoffs are presented. The rules are illustrated with the design examples of two concentric FEF sensors. The effects of shielding electrode width and substrate thickness on sensor performance were evaluated through finite element simulations. In addition, the performance of the two sensors was compared based on the numerical calculations of penetration depth and signal strength. The comparison proves that the addition of shielding electrodes can improve the penetration depth of FEF sensors.

Nonlinear forward problem solution for electrical capacitance tomography using feed-forward neural networkMarashdeh, Q. Warsito, W. Liang-Shih Fan
Teixeira, F.L.

On page(s): 441- 449

Abstract

A new technique for solving the forward problem in electrical capacitance tomography sensor systems is introduced. The new technique is based on training a feed-forward neural network (NN) to predict capacitance data from permittivity distributions. The capacitance data used in training and testing the NN is obtained from preprocessed and filtered experimental measurements. The new technique has shown better results when compared to the commonly used linear forward projection (LFP) while maintaining fast prediction speed. The new technique has also been integrated into a modified iterative linear back projection (Landweber) reconstruction algorithm. Reconstruction results are found to be in favor of the NN forward solver when compared to the widely used Landweber reconstruction technique with LFP forward solver.

Conformational tuning of sensing Langmuir-Blodgett membranes for selective determination of metal ions, anions, and molecular fragments

Kalinina, M.A. Raitman, O.A. Selector, S.L. Turygin, D.S. Arslanov, V.V.

On page(s): 450- 457

Abstract

In this work, we describe a novel approach to prepare ionophore-based Langmuir-Blodgett (LB) sensors with desirable analytical characteristics via fine tuning of macrocycle conformation during the assembly of the membrane. In this context, two related types of LB sensors of dicyclen and its complex with Zn^{2+} were constructed. The multi-use mass-sensitive and electrochemical LB-multilayer sensors of DCC were used for selective and accurate detection of divalent copper traces (down to $10^{-9}M$) in aqueous solution, containing other similar metal ions (Zn^{2+} and Ni^{2+}). The SPR-based imide recognition modeled with uracil binding and the phosphate recognition were investigated with SAM-supported LB monolayers of zinc(II)-dicyclen complexes. Controlled steric constraints imposed on Zn(II)-DCC structure upon membrane formation resulted in exceptional selectivity toward inorganic HPO_4^{2-} (at least down to $10^{-8}M$ of anions).

Design and characterization of slit variable microgratings

Dong Yan Lal, A.

On page(s): 458- 464

Abstract

This paper presents the design, modeling, fabrication, and characterization of two novel slit variable gratings using silicon-on-insulator (SOI) technology. These two electrostatic SOI-based slit variable gratings were named as serpentine shape grating (SSG) and bridge shape grating (BSG), respectively. The key components of SSG are a deformable serpentine-shaped beam interleaved with eight fixed cantilevers. The slit spacing of SSG is variable by electrostatically induced deformation of the serpentine-shaped beam. Electrostatically actuated BSG consists of 48 beams, acting as rulings, with different spring constants, varying periodically. The BSG grating can be adjusted due to different ruling displacements resulting from different spring constants. Using the finite element analysis (FEA) packages (ANSYS and Intellisuite), the two designs were optimized for a combination of large deflections at low actuation voltages. The optical beam propagation analysis was performed to demonstrate the optical performance of the microgratings using Rsoft. The preliminary electromechanical testing result proves that a $0.2\text{-}\mu\text{m}$ deflection is reached with the actuation voltage less than 3.5 V for both the two slit variable gratings, which shows good agreement with the FEA models. The two designs have the advantages of not requiring the bottom electrodes under the gratings to be segmented by comparison with existing slit variable gratings, and the extremely low actuation voltages present compatibility with the novel emerging SOI technology.

Temperature-insensitive multipoint strain-sensing system based on fiber Bragg gratings and optical power detection schemeChiang, Y.J. Likarn Wang Wen-Fung
Liu Hsiao, C.S.

On page(s): 465- 470

Abstract

This work presents a new temperature-insensitive multipoint strain sensor based on fiber Bragg gratings. A divider circuit at the post detection port compensates for optical power variation and thermal instability induced by the nonflatness of the source spectrum. Experimental results show a measurement resolution of $\pm 0.35\ \mu\text{S}$ and a temperature stability of $\pm 0.005\%$ for no strain ($\pm 0.48\%$ for a strain of $< 400\ \mu\text{S}$) in an example with two sensing points. A measurement linearity of $\pm 0.17\%$ is estimated in the range 0 to $350\ \mu\text{S}$ with no crosstalk.

Demining sensor modeling and feature-level fusion by Bayesian networks

Ferrari, S. Vaghi, A.

On page(s): 471- 483

Abstract

A method for obtaining the Bayesian network (BN) representation of a sensor's measurement process is developed so that the problems of sensor fusion and management can be approached from a unified point of view. Uncertainty, reliability, and causal information embedded in the sensor data are used to build the BN model of a sensor. The method is applied to model ground-penetrating radar, electromagnetic induction, and infrared sensors for humanitarian demining. Structural and parameter learning algorithms are employed to encode relationships among mine features, sensor measurements, and environmental conditions in the BN model. Inference is used to estimate target features in the presence of heterogeneous soil and varying environmental conditions. A multisensor fusion technique operating on BN models is developed to exploit the complementarity of the sensor measurements. Through the same approach, a BN classifier is obtained to estimate the target typology. The BN models and classifier also compute so-called confidence levels that quantify the uncertainty associated with the feature estimates and the classification decisions. The effectiveness of the approach is demonstrated by implementing these BN tools for the detection and classification of metal and plastic landmines that are characterized by different shape, size, depth, and metal content. Through BN fusion, the accuracy of the feature estimates is improved by up to 64% with respect to single-sensor measurements, and the number of objects that are both detected and classified is increased by up to 62%.

Remote RF powering system for wireless MEMS strain sensors

Chaimanonart, N. Young, D.J.

On page(s): 484- 489

Abstract

A reliable remote radio frequency (RF) powering system is developed for industrial wireless microelectromechanical systems (MEMS) strain-sensing applications. The prototype system is insensitive to mechanical rotation and produces a stable DC voltage of 2.8 V with a 2-mA current supply capability from a 50-MHz RF power source with a power conversion efficiency of 11%. An improved efficiency can be expected with an optimized power transmitter design. The CMOS power converter electronics are fabricated in a 1.5- μ m CMOS process occupying an area of approximately

1 \times 1 mm. The achieved DC power is adequate for supplying a high-performance wireless MEMS strain-sensing system.

Nonadaptive Group testing based fiber sensor deployment for multiperson tracking

Yunhui Zheng Pitsianis, N.P. Brady, D.J.

On page(s): 490- 494

Abstract

We demonstrate a novel use of nonadaptive group testing in the design and implementation of a fiber sensor floor web for the localization and tracking of multiple individuals. We validate our design with a floor web woven with optical fiber threads that form a grid of cells, with a different subset of fibers on each cell. Sensors detect the presence of a person by the change in light transmission due to microbending when a fiber is stepped upon. Nonadaptive group testing permits the determination of a minimum number of sensors and the proper allocation of monitored cells to each sensor. The simultaneous presence of individuals on any combination of up to a small number of cells generates a unique sensor response. Our proof of concept implementation of an 8 \times 8 grid requires the use of only 16 sensors and off-the-shelf inexpensive components to decipher the position of up to two individuals. This experiment proves the feasibility of our design and its extensibility to higher number of cells and simultaneous targets.

Image-based distance and area measuring systems

Ming-Chih Lu Wei-Yen Wang Chun-Yen Chu

On page(s): 495- 503

Abstract

In this paper, a novel measuring system using a scanner method via a CCD camera is proposed. The proposed measuring system is an easy-to-construct system to measure the distance between a CCD camera and an object, and to measure the projected area of the object. This measuring method needs not store huge amounts of image data nor use any pattern recognition approach. It quickly obtains the distance and the projected area using simple circuits and formulas. For distance measurement, two laser projectors are set on either side of a CCD camera and produce two parallel rays that project two bright spots on the object and, therefore, on the CCD. An external clock, which is generated by an extra oscillator, is used to measure the time interval between the two bright spots as the CCD scans the image. A circuit for counting the number of external clock pulses between the two bright spots is employed to calculate the interval between them in the

video image. Due to the parallel setup of the distance measuring system, there is a linear relationship between the actual distance and the interval of the two bright spots. Therefore, the actual distance from the CCD camera to the object can be calculated from a simple formula. For area measurement, circuits count

the number of external clock pulses of the horizontal scan lines covering the projected area of the object. Then, the projected area of the object is calculated from simple algebraic formulas. Finally, several experimental results demonstrate the effectiveness of the proposed system.

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. Акустoeлектронні 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 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 дослідження, 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 направляти за адресою:
Лепіх Ярослав Ілліч, Зам. Редактора, Одеський Національний Університет імені І.І. Мечникова, НДЛ-3, вул. Дворянська, 2, Одеса, 65026, Україна.
Телефон / факс +38(0482) 23-34-61, 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

деякі 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

анотації 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. Оптичні сенсори 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.