

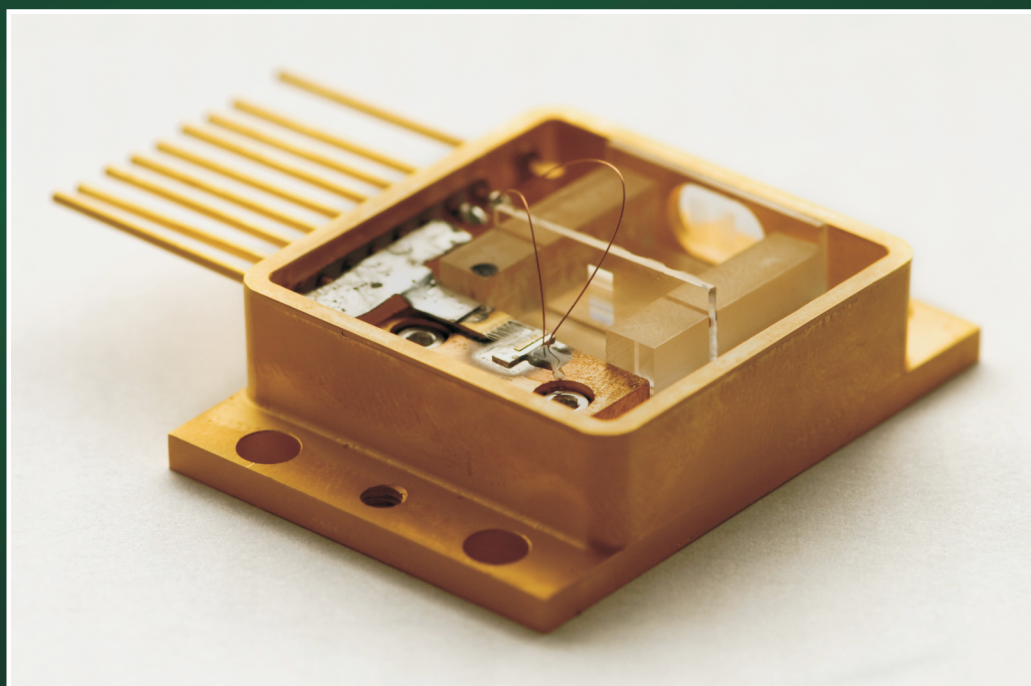
MATERIAŁY PL ISSN 0209-0058

ELEKTRONICZNE

ELECTRONIC MATERIALS

3

Tom 42
Rok 2014



5 Zmiany parametrów optycznych i elektrycznych diod laserowych na pasmo 808 nm i 880 nm w czasie długotrwałej pracy

E. Dąbrowska, M. Teodorczyk,
K. Krzyżak, M. Romaniec,
G. Sobczak, A. Małag

11 Zgrzewanie tarciove kompozytów Al/Al₂O₃ ze stopami Al 44200

R. Siedlec, C. Strąk

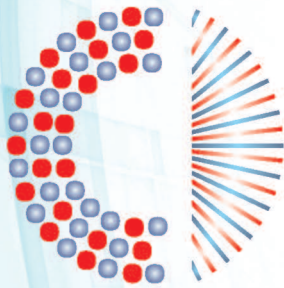
20 Grafen otrzymywany metodą elektrolityczną na podłożach z węgliku krzemu

B. Stańczyk, L. Dobrzański,
A. Jagoda, M. Możdżonek,
S. Natarajan



INSTYTUT TECHNOLOGII MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH
INSTITUTE OF ELECTRONIC MATERIALS TECHNOLOGY

<http://rcin.org.pl>



PTON

3. Międzynarodowe Targi Optoelektroniki i Fotoniki
3rd International Fair for Optoelectronics and Photonics

8-9.04.2015, Warsaw

Expo



INTERNATIONAL
YEAR OF LIGHT
2015

*Jedynie takie targi w Polsce!
Fair like no other in Poland!*

Zaproszenie • Invitation

Centrum Targowe FairExpo Sp. z o.o.
zaprasza do odwiedzenia

3. Międzynarodowych Targów Optoelektroniki i Fotoniki

Exhibition Center FairExpo Ltd
invites you to visit

3rd International Fair for Optoelectronics and Photonics



8 kwietnia (środa) godz. 9:00 – 17:30

9 kwietnia (czwartek) godz. 10:00 – 16:00

8 kwietnia w godz. 9:15 – 17:30

3. SYMPOZJUM POLSKIEGO STOWARZYSZENIA FOTONICZNEGO

Dla członków stowarzyszenia

9 kwietnia (czwartek)

Forum Kariery dla uczniów i studentów szkół i uczelni technicznych

8th April 2015 (Wednesday) 9:00 – 17:30

9th April 2015 (Thursday) 10:00 – 16:00

8th April 9:15 – 17:30

3rd SYMPOSIUM OF THE PHOTONICS SOCIETY OF POLAND

For society members

9th April (Thursday)

Careers Forum for students of schools and technical universities

Szczegóły na www.optonexpo.fairexpo.pl

Detailed plan is available on the website
at www.optonexpo.fairexpo.pl

Tematy:

Photonics and Politics

Optical biosensing in biomedical field

1000 years of optics, 50 years of solitons

Gas, glass & light: Enhancing light-matter
interactions in microstructured fibres

Holographic Optical Memory - challenge again

Wykłady w języku w angielskim.

Topics:

Photonics and Politics

Optical biosensing in biomedical field

1000 years of optics, 50 years of solitons

Gas, glass & light: Enhancing light-matter
interactions in microstructured fibres

Holographic Optical Memory - challenge again

Lectures in English.

Ważne dla 1 osoby. Zaproszenie jest bezpłatne
po obowiązkowej rejestracji na www.optonexpo.fairexpo.pl
Prosimy wyciąć i oddać przy kasie.

Free invitation for 1 person after required
registration at www.optonexpo.fairexpo.pl
Cut and bring it to the ticket office.

LOKALIZACJA IMPREZY: Warszawskie Centrum EXPO XXI, ul. gen. Ignacego Prądzyńskiego 12/14, 01-222 Warszawa.
EVENT LOCATION: Warsaw International Expocentre EXPO XXI, Gen. Ignacego Prądzyńskiego Str. 12/14, 01-222 Warsaw, POLAND.
<http://rcin.org.pl>

INSTYTUT TECHNOLOGII MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH

**MATERIAŁY
ELEKTRONICZNE
ELECTRONIC MATERIALS
KWARTALNIK**

T. 42 - 2014 nr 3

Wydanie publikacji dofinansowane jest przez
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

WARSZAWA ITME 2014

<http://rcin.org.pl>



**INSTYTUT TECHNOLOGII
MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH**
ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warszawa

Z-ca Dyrektora ds. Naukowych
tel.: (48 22) 835 44 16
fax: (48 22) 834 90 03
e-mail: Andrzej.Jelenski@itme.edu.pl

**Ośrodek Informacji Naukowej
i Technicznej (OINTE)**
tel.: (48 22) 835 30 41-9 w. 129, 498
e-mail: ointe@itme.edu.pl
<http://www.itme.edu.pl/biblioteka>

Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych wydaje dwa czasopisma naukowe, których tematyka dotyczy inżynierii materiałowej, elektroniki i fizyki ciała stałego, a w szczególności technologii otrzymywania nowoczesnych materiałów, ich obróbki, miernictwa oraz wykorzystania dla potrzeb elektroniki i innych dziedzin gospodarki:

- **Materiały Elektroniczne** – zawierające artykuły problemowe, teksty wystąpień pracowników ITME na konferencjach i Biuletyn PTWK,
 - **Prace ITME** – zawierające monografie, rozprawy doktorskie i habilitacyjne
- oraz
- stale aktualizowane katalogi i karty katalogowe technologii, materiałów, wyrobów i usług oferowanych przez Instytut i opartych o wyniki prowadzonych prac badawczych, opisy nowych wyrobów, metod i aparatury

Informacje można uzyskać:

tel.: (48 22) 835 30 41 w. 408; fax: (48 22) 834 90 03
e-mail: itme@itme.edu.pl

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor Naczelny:

prof. dr hab. inż. Andrzej JELEŃSKI

Redaktorzy Tematyczni:

prof. dr hab. inż. Zdzisław JANKIEWICZ

dr hab. inż. Paweł KAMIŃSKI

dr Zdzisław LIBRANT

dr Zygmunt ŁUCZYŃSKI

prof. dr hab. inż. Tadeusz ŁUKASIEWICZ

prof. dr hab. inż. Wiesław MARCINIAK

prof. dr hab. Anna PAJĄCZKOWSKA

prof. dr hab. inż. Władysław K. WŁOSIŃSKI

Sekretarz Redakcji:

mgr Anna WAGA

Redaktorzy Językowi:

mgr Anna KOSZEŁOWICZ - KRASKA

mgr Krystyna SOSNOWSKA

Redaktor Techniczny:

mgr Szymon PLASOTA

ADRES REDAKCJI

Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych

ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warszawa,

e-mail: ointe@itme.edu.pl;

www: www.itme.edu.pl

KONTAKT

redaktor naczelny:

tel.: (22) 835 44 16 lub 835 30 41 w. 454

z-ca redaktora naczelnego: (22) 835 30 41 w. 426

sekretarz redakcji: (22) 835 30 41 w. 129

PL ISSN 0209 - 0058

Kwartalnik notowany na liście czasopism naukowych

Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego

(3 pkt. - wg komunikatu MNiSW z 17 grudnia 2013 r.)

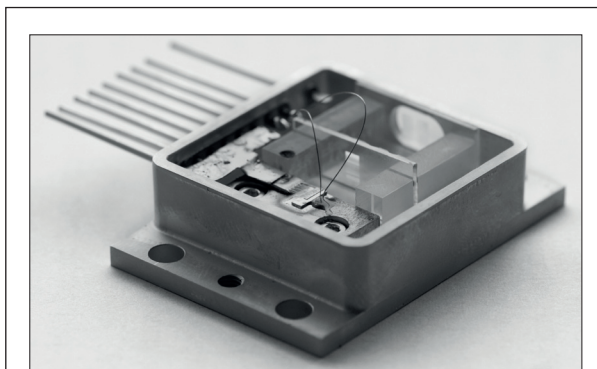
Ocena Index Copernicus - 4,80

Opublikowane artykuły są indeksowane także w bazach danych: BazTech, CAS - Chemical Abstracts

Publikowane artykuły mające charakter naukowy są recenzowane przez samodzielnych pracowników naukowych.

Wersja papierowa jest wersją pierwotną.

Nakład: 200 egz.



Na okładce: dioda laserowa z dyfrakcyjnym układem formowania wiązki w obudowie HHL.

SPIS TREŚCI - CONTENTS

Zmiany parametrów optycznych i elektrycznych diod laserowych na pasmo 808 nm i 880 nm w czasie długotrwałej pracy

E. Dąbrowska, M. Teodorczyk, 5
K. Krzyżak, M. Romaniec,
G. Sobczak, A. Małąg

Changing optical and electrical parameters of laser diodes (LDs) emitting at 808 nm and 880 nm during continuous operation

Zgrzewanie tarciove kompozytów Al/Al₂O₃ ze stopami Al 44200

R. Siedlec, C. Strąg 11

Joining Al/Al₂O₃ composites and 44200 aluminium alloys by friction welding technique

Grafen otrzymany metodą elektrolityczną na podłożach z węgla krzemu

B. Stańczyk, L. Dobrzański, 20
A. Jagoda, M. Możdżonek,
S. Natarajan

Graphene obtained by electrolytic method on silicon carbide substrates

Repozytorium Cyfrowe Instytutów Naukowych

26

Streszczenia wybranych artykułów pracowników ITME

27

STRESZCZENIA ARTYKUŁÓW

ME 42 - 3 - 2014

Zmiany parametrów optycznych i elektrycznych diod laserowych na pasmo 808 nm i 880 nm w czasie długotrwałej pracy

ME 42, 3, 2014, s. 5

Zaprezentowane zostały zmiany parametrów optycznych i elektrycznych diod podczas długotrwałej pracy: zmniejszenie mocy wyjściowej, zwiększenie prądu progowego jak i zmiana długości fali emisji - dla diod na pasmo 880 nm w kierunku fal krótszych oraz dla diod na pasmo 808 nm w kierunku fal dłuższych.

Zgrzewanie tarciove kompozytów Al/Al₂O₃ ze stopami Al 44200

ME 42, 3, 2014, s. 11

Zgrzewanie tarciove to jedna z bardziej ekonomicznych metod trwałego łączenia materiałów w stanie stałym. Metoda ta umożliwia wykonywanie złączy zarówno jednoimiennych, jak i różnoimiennych w bardzo krótkim czasie. Zaletą zgrzewania tarciovego jest możliwość uzyskania złączy o wysokiej jakości. Zgrzewanie tarciove kompozytów z metalami, stwarza nowe możliwości aplikacji z uwagi na fakt, że oba materiały posiadają różne właściwości fizyczne oraz mechaniczne. W pracy przeprowadzono próby spajania stopu aluminium 44200 (wg normy PN-EN 1706:2001) z kompozytami Al/Al₂O₃. W pracy przeprowadzono następujące badania złączy stop aluminium-kompozyt uzyskanych metodą zgrzewania tarciovego: mikroskopowe, twardości, mechaniczne (pomiar wytrzymałości na rozciąganie). Wykonane badania miały na celu ocenę jakości połączenia pomiędzy stopem 44200, a kompozytami na osnowie stopu aluminium wzmacnianymi fazą ceramiczną Al/Al₂O₃.

Grafen otrzymywany metodą elektrolityczną na podłożach z węgla krzemu

ME 42, 3, 2014, s. 20

W artykule przedstawiono nową technikę osadzania warstw grafenu na podłożach z węgla krzemu metodą elektrolityczną. Polega ona na zastosowaniu jako materiału elektrod grafitu i SiC oraz elektrolitu organicznego poli-styrenosulfonianu sodu (PSS). Widma Ramana osadzanych warstw wskazują na to, że otrzymano grafen. Istnienie wiązań typu C=C potwierdza spektroskopia FTIR. Prowadzono także proces z roztworów na bazie tlenku grafenu. Ponadto w procesie z rozcieńczonym elektrolitem uzyskano rzadką odmianę alotropową węgla krzemu - moissanit, który syntetycznie jest produkowany przede wszystkim na potrzeby przemysłu elektronicznego.

THE ARTICLES ABSTRACTS

ME 42 - 3 - 2014

Changing optical and electrical parameters of laser diodes (LDs) emitting at 808 nm and 880 nm during continuous operation

ME 42, 3, 2014, p. 5

The following changes in optical and electrical parameters for diodes during long-term operation are presented: reduction in the output power, increase in the threshold current and change in the emission wavelength for diodes emitting at 880 nm towards shorter wavelengths and for diodes emitting at 808 nm towards longer wavelengths.

Joining Al/Al₂O₃ composites and 44200 aluminium alloys by friction welding technique

ME 42, 3, 2014, p. 11

Friction welding is one of the most economical processes for durable joining of solid-state materials. This technique allows bonding similar and dissimilar materials in a very short time. Friction welding of metals and composites opens up new application opportunities due to the fact that these materials have different physical and mechanical properties. In the present study, 44200 aluminum alloy was friction welded to Al/Al₂O₃ composite. In addition, the following analyses were performed for all joints produced by friction welding: optical microscopy, microhardness measurements and tensile strength measurements. All studies were carried out to evaluate the quality of bonding between aluminum alloy and metal matrix composites reinforced with a ceramic phase of Al/Al₂O₃.

Graphene obtained by electrolytic method on silicon carbide substrates

ME 42, 3, 2014, p. 20

We present a new electrochemical deposition method of graphene layers on silicon carbide substrates. The technological arrangement was comprised of graphite, SiC electrodes and organic electrolyte, i.e. poly(sodium-4-styrenesulphonate), and in the case of an alternative technique suspension with graphene oxide was applied. Graphene layers consisting of flakes were obtained on SiC electrodes, which was concluded based on a Raman Spectroscopy analysis. Moreover, during the process with diluted electrolyte solution we achieved a rare allotropic form of silicon carbide called moissanit, which is commonly used in electronic applications.



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka

Działanie 2.3. Inwestycje związane z rozwojem infrastruktury informatycznej nauki

DOTACJE NA INNOWACJE

Tytuł Projektu: REPOZYTORIUM CYFROWE INSTYTUTÓW NAUKOWYCH

Biblioteka Instytutu Technologii Materiałów Elektronicznych bierze udział w budowie Repozytorium Cyfrowego Instytutów Naukowych. Projekt realizowany jest w okresie od marca 2010 do września 2014 i finansowany ze środków Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka Oś priorytetowa 2.^o Inwestycje związane z rozwojem infrastruktury informatycznej nauki w ramach poddziałania 2.3.2 Projekty w zakresie rozwoju zasobów informacyjnych nauki w postaci cyfrowej.

Podstawowym celem Projektu jest utworzenie ogólnodostępnego w sieci Internet ponadregionalnego, multidyscyplinarnego, pełnotekstowego, przeszukiwalnego Repozytorium Cyfrowego złożonego ze zdigitalizowanych publikacji naukowych, materiałów archiwalnych, dokumentacji badań oraz piśmienniczego dziedzictwa kulturowego wyselekcjonowanych ze zbiorów 16 polskich instytutów naukowych oraz ich bibliotek tworzących Konsorcjum Repozytorium Cyfrowego Instytutów Naukowych, na którego czele stoi Muzeum i Instytut Zoologii PAN.

Celami szczegółowymi Projektu są:

- modernizacja infrastruktury naukowo-badawczej i informatycznej szesnastu jednych z najlepszych polskich jednostek naukowych reprezentujących zarówno nauki ścisłe, przyrodnicze, medyczne, jak i humanistyczne;
- zwiększenie cyfrowych zasobów Internetu o wartościowe polskie treści publikacji naukowych wydawanych przez członków Konsorcjum (monografie naukowe, czasopism, wydawnictw seryjnych, map i atlasów) i jednocześnie upowszechnianie wyników badań własnych Instytutów, co przełożyć się powinno na wzrost ich cytawalności;
- zabezpieczenie dla przyszłych pokoleń bieżącego dorobku naukowego Instytutów Konsorcjum poprzez zbudowanie archiwum cyfrowego Instytutów Konsorcjum (archiwizacja plików matek);

- umożliwienie ogółowi dostępu do pozycji udostępnianych obecnie tylko wyjątkowo nielicznej grupie badaczy (starodruki, książki i mapy, rękopisy, czasopisma, zdjęcia, kartoteki i pozycje zachowane tylko w jednym egzemplarzu w Polsce, a nawet na świecie, itp.) i zabezpieczenie ich dla przyszłości, poprzez cyfrową archiwizację tych wyselekcjonowanych pozycji. Wiele z tych historycznych zbiorów aktualnie służy badaniom naukowym, np. mapy historyczne są pomocne w badaniach nad zmianami globalnymi;

- zwiększenie dostępności do pozostałych wyselekcjonowanych unikalnych materiałów współczesnych i historycznych, gromadzonych w Instytutach Konsorcjum m.in. w postaci rękopisów prac doktorskich, specjalistycznych kartotek czy dokumentacji badań;

- promocja polskiej nauki, historii, kultury i wartościów środowiska przyrodniczego w świecie poprzez obecność zasobów Repozytorium Konsorcjum w bibliotece cyfrowej Unii Europejskiej Europeana oraz zwiększenie dostępności tych zasobów dzięki dodaniu bezpośrednich do nich linków w katalogach on-line Bibliotek Instytutów Konsorcjum oraz katalogach ogólnopolskich NUKAT i Karo, a pośrednio także w światowym katalogu WorldCat;

- wsparcie edukacji, w tym edukacji na odległość i wyrównywanie szans młodzieży pochodzącej spoza ośrodków wielkomiejskich poprzez wzbogacenie treści cyfrowych Internetu o zasoby cyfrowe dotychczas niedostępne chociażby z powodu praw autorskich, a służące m.in. dydaktyce na różnych poziomach nauczania;

- podnoszenie umiejętności użytkowników bibliotek naukowych Konsorcjum w zakresie wyszukiwania literatury naukowej w wartościowych zasobach Internetu w ramach spotkań informacyjnych promujących Projekt.

W ramach Projektu planowana była cyfryzacja ponad

25 tysięcy pozycji ze zbiorów Bibliotek i Instytutów Konserwacji, a do końca czerwca 2014 roku w Repozytorium zostało zamieszczonych ponad 45 tysięcy pozycji.

Repozytorium Cyfrowe Instytutów Naukowych to ogólnodostępna platforma dostępu do cyfrowych zbiorów zarówno dla środowiska naukowców, pracowników gospodarki, pracowników informacji naukowej, ale też uczniów, studentów i całego społeczeństwa.

Zdigitalizowane zbiory są udostępnione w Internecie

na platformie Repozytorium utworzonego za pomocą systemu dLibra, który jest standardem obecnie używanym w Polsce.

W ramach realizacji projektu Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych dokonał digitalizacji i udostępnił w internecie ponad 20 tysięcy stron wydawanych przez Instytut, od lat 70., czasopism: „Materiały Elektroniczne” i „Prace ITME” oraz prac doktorskich pracowników.

OINT

W projekcie RCIN uczestniczą:

- Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk
- Instytut Badań Literackich Polskiej Akademii Nauk
- Instytut Biologii Doświadczalnej im. Marcelego Nenckiego Polskiej Akademii Nauk
- Instytut Biologii Ssaków Polskiej Akademii Nauk
- Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk
- Instytut Chemii Organicznej Polskiej Akademii Nauk
- Instytut Filozofii i Socjologii Polskiej Akademii Nauk
- Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego Polskiej Akademii Nauk
- Instytut Historii im. Tadeusza Manteuffla Polskiej Akademii Nauk
- Instytut Języka Polskiego Polskiej Akademii Nauk
- Instytut Matematyczny Polskiej Akademii Nauk
- Instytut Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej im. Mirosława Mossakowskiego Polskiej Akademii Nauk
- Instytut Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk
- Instytut Sławistyki Polskiej Akademii Nauk
- Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych
- Muzeum i Instytut Zoologii Polskiej Akademii Nauk

STRESZCZENIA WYBRANYCH ARTYKUŁÓW PRACOWNIKÓW ITME

Broadband infrared supercontinuum generation in hexagonal-lattice tellurite photonic crystal fiber with dispersion optimized for pumping near 1560 nm: reply

Mariusz Klimczak¹, Grzegorz Stepniowski¹, Henry Bookey², Agnieszka Szolno¹, Ryszard Stepień¹, Dariusz Pysz¹, Ajoy Kar², Andrew Waddie², Mohammad R. Taghizadeh², Ryszard Buczyński^{1,3}

¹Department of Glass, Institute of Electronic Materials Technology, Wolczyńska 133, 01-919 Warsaw, Poland

²School of Engineering and Physical Sciences, Heriot-Watt University, Edinburgh EH14 4AS, Scotland, UK

³Faculty of Physics, University of Warsaw, Pasteura 7, 02-093 Warsaw, Poland

Optics Letters 2014, 39, 8, 2241 - 2241

We respond to the comment submitted by Xian Feng on our recent Letter, *Opt. Lett.* 38, 4679 (2013). The com-

ment addressed the attenuation of our oxide tellurite glass labeled TWPN/I/6. We provide the originally measured absorbance spectrum of the glass and correct values of its mid-infrared attenuation.

Epitaxial growth of ultra-thin NbN films on Al_xGa_{1-x}N buffer-layers

S. Krause¹, D. Meledin¹, V Desmaris¹, A Pavolotsky¹, V Belitsky¹, M Rudziński², E Pippel³

¹Group for Advanced Receiver Development, Chalmers University of Technology, SE-412 96 Gothenburg, Sweden

²Institute of Electronic Materials Technology (ITME), 01-919 Warsaw, Poland

³Max Planck Institute of Microstructure Physics, D-06120 Halle/Saale, Germany

Superconductors Science and Technology (0953-2048). Vol. 27 (2014), 6

The suitability of $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ epi-layer to deposit onto ultra-thin NbN films has been demonstrated for the first time. High quality single-crystal films with 5 nm thickness confirmed by high-resolution transmission electron microscopy (HRTEM) have been deposited in a reproducible manner by means of reactive DC magnetron sputtering at elevated temperatures and exhibit critical temperatures (T_c) as high as 13.2 K and residual resistivity ratio (RRR) ~ 1 on hexagonal GaN epi-layer. With increasing the Al-content x in the $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ epi-layer above 20 % a gradual deterioration of T_c down to 10 K was observed. Deposition of NbN on bare silicon substrates served as reference and comparison. Excellent spatial homogeneity of the fabricated films was confirmed by $R(T)$ measurements of patterned micro-bridges across the entire film area. The superconducting properties of those films were further characterized by critical magnetic field and critical current measurements. It is expected that the employment of GaN material as a buffer-layer for the deposition of ultra-thin NbN films prospectively benefit terahertz electronics, particularly hot electron bolometer (HEB) mixers.

Comprehensive study of the effect of the irradiation temperature on the behavior of cubic zirconia

A. Debelle¹, J. Channagiri², L. Thomé¹, B. Décamps¹, A. Boulle², S. Moll¹, F. Garrido¹, M. Behar³, J. Jagielski^{4,5}

¹ Centre de Sciences Nucléaires et de Sciences de la Matière, Univ. Paris-Sud, CNRS/IN2P3, 91405 Orsay, France

² Science des Procédés Céramiques et Traitements de Surface, CNRS UMR 7315, Centre Européen de la Céramique, 12 rue atlantis, 87068 Limoges Cedex, France

³ Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, C.P. 15051, 91501-970 Porto Alegre, RS, Brazil

⁴ Institute for Electronic Materials Technology, Wolczynska 133, 01-919 Warsaw, Poland

⁵ The Andrzej Soltan Institute for Nuclear Studies, 05-400 Swierk/Otwock, Poland

J. Appl. Phys. 115, 183504 (2014)

Cubic zirconia single-crystals (yttria-stabilized zirconia (YSZ)) have been irradiated with 4 MeV Au²⁺ ions in a broad fluence range (namely from 5×10^{12} to 2×10^{16} cm⁻²) and at five temperatures: 80, 300, 573, 773, and 1073 K. Irradiated samples have been characterized by Rutherford backscattering spectroscopy in channeling mode, X-ray diffraction and transmission electron microscopy techniques in order to determine the disordering kinetics. All experimental results show that, whatever is the irradiation temperature, the damage build-up follows a multi-step process. In addition, the disorder level at high fluence is very similar for all temperatures. Thus, no enhanced dynamic annealing process is observed. On the other hand, transitions in the damage accumulation process

occur earlier in fluence with increasing temperature. It is shown that temperature as low as 573 K is sufficient to accelerate the disordering process in ion-irradiated YSZ.

Microstructural characterization of novel Mo-Re-Al₂O₃ composite

Beata Dubiel¹, Marcin Chmielewski², Tomasz Moskaiewicz¹, Adam Gruszczyński¹, Aleksandra Czyrska-Filemonowicz¹

¹AGH University of Science and Technology, International Centre of Electron Microscopy for Materials Science, Faculty of Metals Engineering and Industrial Computer Science, Al. A.Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Poland

²Institute of Electronic Materials Technology, Wólczynska 133,01-919 Warszawa, Poland

Materials Letters 124, 2014, 137–140

Mo-Al₂O₃ composites are the promising materials for high temperature applications. Their mechanical properties can be improved by addition of rhenium. In the present work a novel 98 % (75Mo/25Al₂O₃)+2%Re (vol%) composite was produced by the powder metallurgy route. Electron microscopy images combined with elemental maps have shown the distribution of rhenium in molybdenum matrix. The new composite exhibits high relative density of 98.1%. FIB-SEM tomography revealed the 3D arrangement and morphology of pores. Pores irregular in shape are distributed on metal/ceramic grain boundaries, while within the grains almost spherical pores are present.

Nonlinear Absorption of Submicrometer Grain-Size Cobalt-Doped Magnesium Aluminate Transparent Ceramics

Anna Wajler¹, Anna Kozłowska¹, Magdalena Nakielska¹, Kamila Leśniewska-Matys², Agata Sidorowicz^{1,3}, Dariusz Podniewski¹, Piotr Putyra⁴

¹Institute of Electronic Materials Technology, Warsaw, Poland

²Institute of Microelectronics and Optoelectronics, Warsaw University of Technology, Warsaw, Poland

³Faculty of Materials Science and Engineering, Warsaw University of Technology, Warsaw, Poland

⁴Institute of Advanced Manufacturing Technology, Cracow, Poland

Journal of the American Ceramic Society, 97, 6, 1692–1695, 2014

Transparent cobalt-doped magnesium aluminate spinel (Co:MgAl₂O₄) ceramics with a submicrometer grain size were prepared by spark plasma sintering. For the first time, the nonlinear absorption of Co:MgAl₂O₄ transparent ceramics was experimentally demonstrated. Both ground state absorption (σ_{GSA}) and excited state absorption (σ_{ESA}) were estimated using the solid-state slow

saturable absorber model based on absorption saturation measurements performed at 1.535 μm . σ_{GSA} and σ_{ESA} for 0.03 at.% Co:MgAl₂O₄ were found to be $4.1 \times 10^{-19} \text{ cm}^2$ and $4.0 \times 10^{-20} \text{ cm}^2$, respectively. In the case of 0.06 at. % Co:MgAl₂O₄ ceramics, $\sigma_{\text{GSA}} = 2.6 \times 10^{-19} \text{ cm}^2$ and $\sigma_{\text{ESA}} = 5.3 \times 10^{-20} \text{ cm}^2$ were determined.

Precipitation of Tm₂O₃ nanopowders for application in reactive sintering of Tm:YAG

Agata Sidorowicz^{1,2}, Anna Wajler¹, Helena Węglarz², Andrzej Olszyna²

¹Institute of Electronic Materials Technology, Wólczyńska 133, 01-919 Warsaw, Poland

²Faculty of Materials Science and Engineering, Warsaw University of Technology, Wołoska 141, 02-507 Warsaw, Poland

Ceramics International, 40, 7, Part B, 2014, 10269–10274

In this study thulium oxide powder has been prepared by the precipitation technique using several precipitating agents, i.e. ammonium carbonate, ammonium hydrogen carbonate and ammonia. The relation between precipitation parameters and the properties of thulium oxide nanopowders has been investigated. The morphology and physical properties of the fabricated Tm₂O₃ powders have been examined using a scanning electron microscope (SEM) and performing nitrogen sorption measurements (BET). Finally, commercially available alumina, yttria and precipitated Tm₂O₃ powders have been mixed and subsequently sintered for 6 h at 1830 °C. For comparison, ceramics with the same composition (2 at% Tm:YAG) have been prepared from commercial micrometric thulium oxide powder. The resultant ceramics have been studied in terms of their microstructure and optical transmittance. It has been found that the best homogeneity and transmittance has been obtained in the case of mixture with ammonia precipitated Tm₂O₃ powder.

The influence of the agglomeration state of nanometric MgAl₂O₄ powders on their consolidation and sintering

Łukasz Zych¹, Radosław Lach¹, Anna Wajler²

¹AGH–University of Science and Technology, Faculty of Materials Science and Ceramics, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Poland

²Institute of Electronic Materials Technology, Department of Ceramics, ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warsaw, Poland

Ceramics International 40, 7, Part A, 2014, 9783–9790

This paper presents the results of investigations on the consolidation of nanometric magnesium–aluminum spinel powders through pressure filtration of their aqueous suspensions. A portion of the pressure-filtrated samples

was subjected to cold isostatic pressing. To assess the effectiveness of the pressure filtration method, dry powders were uniaxially or isostatically pressed under various pressures and the pore size distributions of all samples were compared. Samples were sintered in a dilatometer at temperatures up to 1550 °C and isothermally sintered in air at 1600 °C for 3 h. The agglomeration state of the powders was investigated using methods such as XRD, TEM, BET and laser diffraction, and the resulting characteristics were used to explain differences in the consolidation and sintering behavior of the powders. It was shown that the pressure filtration method was capable of consolidating nanometric spinel powders suspensions, leading to green samples with a narrow pore size distribution whose density exceeds 99% when sintered at 1600 °C.

Influence of Al on synthesis and properties of carbon-encapsulated iron nanoparticles

O. Łabędź¹, A. Grabias², W. Kaszuwara³, M. Bystrzejewski¹

¹University of Warsaw, Department of Chemistry, 02-093 Warsaw, Poland

²Institute of Electronic Materials Technology, 01-919 Warsaw, Poland

³Warsaw University of Technology, 02-507 Warsaw, Poland

Journal of Alloys and Compounds 603, 2014, 230–238

Each method of encapsulation of Fe nanoparticles in carbon coatings results in formation of thermodynamically unstable austenite phase. The presence of austenite is highly unwanted because it drastically worsens the magnetic performance of carbon-encapsulated iron nanoparticles. This paper verifies whether the inclusion of Al, which is known as efficient ferrite stabilizing element, may eliminate this unwanted paramagnetic phase in carbon-encapsulated iron nanoparticles synthesized via carbon arc discharge route. The influence of Al on the synthesis yield, morphology, phase composition and magnetic properties of carbon-encapsulated iron nanoparticles was studied. The inclusion of Al surprisingly yielded an anomalous increase of austenite content. It was also found that the austenite content monotonically increases with the Al concentration in the anode. The inclusion of Al also diminished the structural ordering of carbon coatings and substantially narrowed the diameter distribution of encapsulated iron nanoparticles.

Singular robust room-temperature spin response from topological Dirac fermions

Lukas Zhao^{1,2}, Haiming Deng¹, Inna Korzhovska^{1,2}, Zhiyi Chen^{1,2}, Marcin Konczykowski³, Andrzej Hruban⁴, Vadim Oganessian^{2,5}, Lia Krusin-Elbaum^{1,2}

¹Department of Physics, The City College of New York, CUNY, New York, New York 10031, USA

²The Graduate Center, CUNY, New York, New York 10016, USA

³Laboratoire des Solides Irradiés, CNRS UMR 7642 and CEA-DSM-IRAMIS, Ecolé Polytechnique, F 91128 Palaiseau cedex, France

⁴Institute of Electronic Materials Technology, 01-919 Warsaw, Poland,

⁵Department of Engineering Science and Physics, College of Staten Island, CUNY, Staten Island, New York 10314, USA

Nature Materials 13, 580–585 (2014)

Topological insulators are a class of solids in which the non-trivial inverted bulk band structure gives rise to metallic surface states^{1, 2, 3, 4, 5, 6} that are robust against impurity scattering^{2, 3, 7, 8, 9}. In three-dimensional (3D) topological insulators, however, the surface Dirac fermions intermix with the conducting bulk, thereby complicating access to the low-energy (Dirac point) charge transport or magnetic response. Here we use differential magnetometry to probe spin rotation in the 3D topological material family (Bi₂Se₃, Bi₂Te₃ and Sb₂Te₃). We report a paramagnetic singularity in the magnetic susceptibility at low magnetic fields that persists up to room temperature, and which we demonstrate to arise from the surfaces of the samples. The singularity is universal to the entire family, largely independent of the bulk carrier density, and consistent with the existence of electronic states near the spin-degenerate Dirac point of the 2D helical metal. The exceptional thermal stability of the signal points to an intrinsic surface cooling process, probably of thermoelectric origin^{10, 11}, and establishes a sustainable platform for the singular field-tunable Dirac spin response.

Effect of rhenium addition on the strengthening of chromium–alumina composite materials

Marcin Chmielewski¹, Katarzyna Pietrzak^{1,3}, Agata Strojny-Nedza¹, Beata Dubiel², Aleksandra Czyrska-Filemonowicz²

¹Department of Metal Matrix Composites and Joints, Institute of Electronic Materials Technology, Warsaw, Poland

²International Centre of Electron Microscopy for Materials Science & Faculty of Metals Engineering and Industrial Computer Science, AGH University of Science and Technology, Cracow, Poland

³Institute of Fundamental Technological Research, Polish Academy of Science, Warsaw, Poland

International Journal of Materials Research, 105, 2, 200-207

Chromium alumina composites are well known for their good mechanical properties in comparison to pure ceramics or metals. These composites are characterized by high hardness and high mechanical strength. The aim of the present work was to improve the properties of chromium alumina composites even more and expand the range of their possible applications by addition of rhenium.

To achieve this goal, chromium alumina composites containing 2 and 5 vol.% of rhenium were produced via powder metallurgy. The microstructural characterization of the processed material was performed using light microscopy, scanning and transmission electron microscopy as well as X-ray diffraction analysis. Measurement of selected properties such as Young's modulus, bend strength and hardness revealed an advantageous influence of rhenium additions. The results are discussed in terms of the influence of rhenium volume content on the microstructure and on the physical and mechanical properties of the chromium-alumina composites. The solid solution is "only partially formed. The properties strongly depend on the amount and distribution of both aluminium oxide and rhenium content.

Anisotropy of the Electrocaloric Effect in Lead-Free Relaxor Ferroelectrics

Florian Le Goupil¹, Anna-Karin Axelsson^{1,2}, Lawrence J. Dunne^{1,2}, Matjaz Valant³, George Manos⁴, Tadeusz Lukasiewicz⁵, Jan Dec⁶, Andrey Berenov¹, Neil McN. Alford¹

¹Department of Materials, Imperial College London, London, UK

²Department of Engineering Systems, London South Bank University, London, UK

³Materials Research Laboratory, University of Nova Gorica, Nova Gorica, Slovenia

⁴Department of Chemical Engineering, University College London, London, UK

⁵Institute of Electronic Materials Technology, Warsaw, Poland

⁶Institute of Materials Science, University of Silesia, PL, Katowice, Poland

Advanced Energy Materials 4, 9, 2014

The highly anisotropic electrocaloric effect, evidenced by both direct measurements and a descriptive theoretical model in lead-free relaxor ferroelectric Sr_{0.75}Ba_{0.25}Nb₂O₆ single crystals, can be exploited by producing low-cost grain-oriented ceramics. Combined with the broad-temperature-range cooling regime provided by their polar nanoregions, these materials may be the key to future cost- and energy-efficient solid-state refrigeration.

Toxicity of pristine graphene in experiments in a chicken embryo model

Sawosz E.¹, Jaworski S.¹, Kutwin M.¹, Hotowy A.¹, Wierzbicki M.¹, Grodzik M.¹, Kurantowicz N.¹, Strojny B.¹, Lipińska L.², Chwalibog A.³

¹Division of Nanobiotechnology, Warsaw University of Life Sciences, Warsaw, Poland

²Institute of Electronic Materials Technology, Warsaw, Poland

³Department of Veterinary Clinical and Animal Sciences, University of Copenhagen, Frederiksberg, Denmark

Int. J. Nanomedicine. 2014, 14, 9, 3913 - 22

Evaluation of the potential cytotoxicity of graphene is a key factor for medical applications, where flakes or a surface of graphene may be used as bioactive molecules, drug carriers, or biosensors. In the present work, effects of pristine graphene (pG) on the development of a living organism, with an emphasis on morphological and molecular states of the brain, were investigated using a chicken embryo model. Fertilized chicken eggs were divided into the control group and groups administered with pG suspended in milli-Q water at concentrations of 50 µg/L, 100 µg/L, 500 µg/L, 1,000 µg/L, 5,000 µg/L, and 10,000 µg/L (n=30 per group). The experimental solutions were injected in ovo into the albumin and then the eggs were incubated. After 19 days of incubation, the survival, weight of the body and organs, and blood serum biochemical indices were measured. The brain samples were collected for microscopic examination of brain ultrastructure and measurements of gene and protein expression. Survival of embryos was significantly decreased after treatment with pG, but the body and organ weights as well as biochemical indices were not affected. In all treatment groups, some atypical ultrastructures of the brain were observed, but they were not enhanced by the increasing concentrations of pG. Expression of proliferating cell nuclear antigen at the messenger ribonucleic acid level was downregulated, and the number of proliferating cell nuclear antigen-positive nuclei was significantly reduced in the 500-10,000 µg/L groups compared with the control group, indicating a decreased rate of deoxyribonucleic acid synthesis in the brain. The present results demonstrate some harmful effects of the applied pG flakes on the developing organism, including brain tissue, which ought to be considered prior to any medical applications.

Soliton-based ultrafast multi-wavelength nonlinear switching in dual-core photonic crystal fibre

P. Stajanca¹, D. Pysz², M. Michalka³, G. Andriukaitis⁴, T. Balciunas⁴, G. Fan⁴, A. Baltuska⁴, I. Bugar^{3,4}

¹Department of Experimental Physics, Faculty of Mathematics, Physics and Informatics, Comenius University, Mlynska dolina, 842 48 Bratislava, Slovakia

²Institute of Electronic Materials Technology, Wolczynska 133, 01-919 Warsaw, Poland

³International Laser Centre, Ilkovicova 3, 841 04 Bratislava, Slovakia

⁴Photonics Institute, Vienna University of Technology, Gußhausstraße 27-387, A-1040 Vienna, Austria

Laser Phys. 24, 2014, 065103

Systematic experimental study of ultrafast multi-wavelength all-optical switching performance in a dual-core photonic crystal fibre is presented. The focus is on nonlinearly induced switching between the two output ports at non-excitation wavelengths, which are generated during nonlinear propagation of femtosecond pulses in the anomalous dispersion region of a dual-core photonic crystal fibre made of multicomponent glass. Spatial and spectral characteristics of the fibre output radiation were measured separately for both fibre cores under various polarization and intensity conditions upon selective, individual excitation of each fibre core. Polarization-controlled nonlinear switching performance at multiple non-excitation wavelengths was demonstrated in the long-wavelength optical communication bands and beyond. Depending on the input pulse polarization, narrowband switching operation at 1560 nm and 1730 nm takes place with double core extinction ratio contrasts of 9 dB and 14.5 dB, respectively. Moreover, our approach allows switching with simultaneous wavelength shift from 1650 to 1775 nm with extinction ratio contrast larger than 18 dB. In addition, non-reciprocal behaviour of the soliton fission process under different fibre core excitations was observed and its effect on the multi-wavelength nonlinear switching performance was explained, taking into account the slight dual-core structure asymmetry. The obtained results represent ultrafast all-optical switching with an extended dimension of wavelength shift, controllable with both the input radiation intensity and the polarization by simple propagation along a 14 mm long fibre.

Step-edge-induced resistance anisotropy in quasi-free-standing bilayer chemical vapor deposition graphene on SiC

Tymoteusz Ciuk^{1,2}, Semih Cakmakyapan³, Ekmel Ozbay³, Piotr Caban¹, Kacper Grodecki¹, Aleksandra Krajewska^{1,4}, Iwona Pasternak¹, Jan Szmidi², Wlodek Strupinski¹

¹Institute of Electronic Materials Technology, Wolczynska 133, 01-919 Warsaw, Poland

²Institute of Microelectronics and Optoelectronics, Warsaw University of Technology, Koszykowa 75, 00-662 Warsaw, Poland

³Department of Electrical and Electronics Engineering, Department of Physics, Nanotechnology Research Center, Bilkent University, 06800 Bilkent, Ankara, Turkey

⁴Institute of Optoelectronics, Military University of Technology, Gen. S. Kaliskiego 2, 00-908 Warsaw, Poland

J. Appl. Phys. 116, 123708

The transport properties of quasi-free-standing (QFS) bilayer graphene on SiC depend on a range of scattering mechanisms. Most of them are isotropic in nature. However, the SiC substrate morphology marked by a distinctive pattern of the terraces gives rise to an anisotropy in graphene's sheet

resistance, which may be considered an additional scattering mechanism. At a technological level, the growth-preceding in situ etching of the SiC surface promotes step bunching which results in macro steps ~ 10 nm in height. In this report, we study the qualitative and quantitative effects of SiC steps edges on the resistance of epitaxial graphene grown by chemical vapor deposition. We experimentally determine the value of step edge resistivity in hydrogen-intercalated QFS-bilayer graphene to be $\sim 190 \Omega\mu\text{m}$ for step height $h_s = 10$ nm and provide proof that it cannot originate from mechanical deformation of graphene but is likely to arise from lowered carrier concentration in the step area. Our results are confronted with the previously reported values of the step edge resistivity in monolayer graphene over SiC atomic steps. In our analysis, we focus on large-scale, statistical properties to foster the scalable technology of industrial graphene for electronics and sensor applications.

Screen-printed resistive pressure sensors containing graphene nanoplatelets and carbon nanotubes

Daniel Janczak¹, Marcin Słoma^{1,2}, Grzegorz Wróblewski¹, Anna Młodziak², Małgorzata Jakubowska^{1,2}

¹Institute of Metrology and Bioengineering, Faculty of Mechatronics, Warsaw University of Technology, A. Boboli 8 St., 02-525 Warsaw, Poland

²Institute of Electronic Materials Technology, Wolczynska 133 St., 01-919 Warsaw, Poland

Sensors, 2014 16;14(9):17304-12

Polymer composites with nanomaterials such as graphene nanoplatelets and carbon nanotubes are a new group of materials with high application possibilities in printed and flexible electronics. In this study such carbon nanomaterials were used as a conductive phase in polymer composites. Pastes with dispersed nanomaterials in PMMA and PVDF vehicles were screen printed on flexible substrates, and used as an active layer in pressure sensors, exploiting contact resistance phenomena. The relationship between resistance and pressure is nearly linear on a logarithmic scale for selected types of samples, and their response is several times higher than for similar sensors with graphite layers. The use of surfactants allowed us to fabricate evenly dispersed nanomaterials with different amount of nanoplatelets and nanotubes in the composites. The samples contained from 1.25 wt.% to 2 wt.% of graphene and 1 wt.% to 0.5 wt.% of nanotubes and exhibited diverse sheet resistivity. Experiments revealed the relationship between morphology and loading of functional phase in the polymer matrix and the sensors' sensitivity.

Czochralski growth and characterization of MgAl₂O₄ single crystals

Andrzej L. Bajor¹, Marcin Chmielewski¹, Ryszard Dydusko¹, Jarosław Kisielewski¹, Tadeusz Lukaszewicz¹, Krzysztof Orłowski¹, Magdalena Romaniec¹, Włodzimirz Szyrski¹

¹Institute of Electronic Materials Technology, ulica Wolczynska 133, 01-919 Warszawa, Poland

Journal of Crystal Growth 401, 2014, 844–848

MgAl₂O₄ (MALO) single crystals were pulled by the Czochralski method in [111] direction. The crystals were doped with Co (0.06 – 0.6 at% (charge compositions)), because Co²⁺ ions in tetrahedral positions exhibit non-linear optical properties, and, currently, Co:MALO seems to be the best saturable absorber in the eye-safe region (ca. 1.5 μm). By XRD powder technique a stoichiometric MALO was evidenced without admixtures of higher order spinels (MgAl₄O₇ and MgAl₆O₁₀). Also no excessive residual stresses have been discovered by different optical methods, and irrespective of the doping level we did not face any problem of cracking when cutting the crystals into wafers and other structures. In this work we have concentrated our efforts on investigation of thermal properties of MALO. Due to the 2nd order phase transition ca. 650 °C they seem to be of crucial importance in future thermal bonding of this material to the lasing host (Yb,Er-glass) expected just about this temperature.

Graphene based porous coatings with antibacterial and antithrombogenic function—Materials and design

Major R.¹, Sanak M.², Mzyk A.¹, Lipinska L.³, Kot M.⁴, Lacki P.⁵, Bruckert F.⁶, Major B.¹

¹Polish Acad Sci, Inst Met & Mat, PL-30059 Krakow, Poland

²Jagiellonian Univ, Coll Med, Dept Med, PL-31066 Krakow, Poland

³Inst Elect Mat Technol, PL-01919 Warsaw, Poland

⁴AGH Univ Sci & Technol, Fac Mech Engn & Robot, PL-30059 Krakow, Poland

⁵Czestochowa Tech Univ, Fac Civil Engn, PL-42201 Czestochowa, Poland

⁶Grenoble Inst Technol, Lab Mat & Genie Phys, Minatec, F-38016 Grenoble 1, France

Archives of Civil and Mechanical Engineering 14, 4, 2014, 540–549

The studies considered graphene-based biomaterials dedicated for cardiovascular therapy. Reduced graphene oxide flakes were introduced into the porous structure of the polyelectrolyte based coatings. TEM analysis showed the presence of graphene flakes arranged parallel to the substrate surface, firmly connected to the porous coating. Biomaterials were subjected to a comprehensive diagnosis of the biological and material properties. The material behavior was simulated using finite element method. The coatings were deposited using layer by layer method. Mechanical analysis was done using Berkovich indenter geometry.

They confirmed theoretical FEA based calculations, it

was observed the coating stiffness incensement under the influence of introduced particles of graphene.

The endanger of the bacteriology film formation was verified based on the E-coli and Staphylo coccus bacteria. Blood–material interaction was examined in the dynamic flow conditions. Bacteriological analysis showed reduced presence of bacteria after contact with the surface with introduced graphene flakes. Dynamic analyzes on blood showed high activation of the coagulation, strong platelets consumption and a strong immune response. It is caused by sharp edge of the single plane of the graphene flake.

Impact of steepness of pump temporal pulse profile on spectral flatness and correlation of supercontinuum in all-solid photonic crystal fibers with flattened normal dispersion

Mariusz Klimczak¹, Katarzyna Komolibus^{2,3}, Tomasz Piwoński², Bartłomiej Siwicki^{1,4}, Dariusz Pysz¹, Ryszard Stępień¹, Tomasz Ochalski^{2,3}, Ryszard Buczyński^{1,4}

¹Glass Department, Institute of Electronic Materials Technology, Wolczynska 133, 01-919 Warsaw, Poland

²Tyndall National Institute, University College Cork, Lee Maltings, Cork, Ireland

³Centre for Advanced Photonics and Process Analysis, Cork Institute of Technology, Cork, Ireland

⁴Faculty of Physics, University of Warsaw, Pasteura 7, 02-093 Warsaw, Poland

Journal of Optics 16, 8, 085202

Steepness effects of pump pulse temporal profile on supercontinuum spectrum in an all-solid, normally dispersive photonic crystal fiber are investigated numerically. Utilizing a multi-shot supercontinuum spectra generated with a statistical nonlinear Schrodinger equation model and computed spectral correlation maps, we discuss both the timescale and the spectral bandwidth of parametric interaction between self-phase modulation and optical wave-breaking components in the formation of the spectrum. Gaussian and hyperbolic secant pump pulse profiles, modelled with analytical formulas, are used to show the role of the wings of temporal pulse profile in the flatness of the developing supercontinuum from the perspective of spectral correlation. Degree of coherence of the numerical spectra is also analyzed and it is shown how steepened pump pulse slope preserves pump laser shot noise in otherwise coherent, normal dispersion supercontinuum

generation. All-normal dispersion supercontinuum spectrum was also recorded experimentally in a photonic crystal fiber in the 1350-1750 nm range of wavelengths (E-U telecommunication bands), under 1550 nm pumping with 180 fs pulses and moderate in-coupled energy of 1 nJ, reproducing the bandwidth and general features of one of the numerical cases.

Influence of LiMn₂O₄ modification with CeO₂ on electrode performance

Monika Michalska¹, Bartosz Hamankiewicz², Dominika Ziółkowska³, Michał Krajewski⁴, Ludwika Lipińska¹, Mariusz Andrzejczuk⁵, Andrzej Czerwiński^{2,4}

¹Institute of Electronic Materials Technology, Wólczyńska 133, 01-919 Warsaw, Poland

²Industrial Chemistry Research Institute, Rydygiera 8, 01-793 Warsaw, Poland

³Faculty of Physics, University of Warsaw, Hoża 69, 00-681 Warsaw, Poland

⁴Faculty of Chemistry, University of Warsaw, Pasteura 1, 02-093 Warsaw, Poland

⁵Faculty of Materials Engineering, Warsaw University of Technology, Wołoska 141, 02-507 Warsaw, Poland

Electrochimica Acta, 136, 2014, 286–291

In this article we present a low temperature method applied to modify the surface of lithium manganese oxide grains' by using cerium dioxide. In order to determine the structure, size of particles and morphology of the pristine and surface modified LiMn₂O₄ powders we used several complementary methods: X-ray powder diffraction (XRD), scanning electron microscope (SEM), transmission electron microscope (TEM) and Raman spectroscopy. The galvanostatic charge/discharge tests of the pristine and CeO₂ modified LiMn₂O₄ cathode materials were conducted in the potential range: 3.5 to 4.5 V vs. Li/Li⁺ at room temperature. High current rates performance has been evaluated by determination of specific discharge capacity at current rates varied from 1 C to 30 C.

Our work demonstrates that surface modification of LiMn₂O₄ grains' by using 1%wt. of cerium dioxide admixture improves cycling stability and capacity retention. Pristine LMO reveals 10% capacity loss after 100 cycles when discharged at 1 C, while the sample modified with CeO₂ grains reveals only ca. 2 % capacity loss.



3. Międzynarodowe Targi Optoelektroniki i Fotoniki OPTONexpo 2015 8 - 9 kwietnia 2015,

Warszawa, EXPO XXI, ul. Prądzyńskiego 12/14

Jedynie takie targi w Polsce!

Największa, kompleksowa i jedyna w Polsce platforma wymiany myśli, edukacji i prezentacji najnowszych rozwiązań w dziedzinie optoelektroniki i fotoniki oraz techniki laserowej. Połączenie teorii z praktyką. Targi skupiające przedstawicieli wyżej wymienionych obszarów staną się forum prezentacji nowych rozwiązań, wymiany doświadczeń specjalistów oraz miejscem spotkań autorytetów tych branż na poziomie międzynarodowym. Przygotowane przy ścisłej współpracy i wsparciu merytorycznym Polskiego Stowarzyszenia Fonicznego. Pod honorowym patronatem Ministerstwa Gospodarki, Marszałka Województwa Mazowieckiego, Prezydenta Miasta Stołecznego Warszawy.

W dniu 8 kwietnia w godzinach od 9.15 do 17.30, odbędzie się 3. Sympozjum Polskiego Stowarzyszenia Fonicznego, w którym wstępnie udział potwierdzili Dr Eugen Arthurs, prezes SPIE, Dr Francesco Baldini, SIOF, Prof. John Dudley, IYL, Profesor Philip Russel, OSA, Prof. Toyohiko Yatagai, SPIE. Tematy sympozjum: Photonics and Politics, Optical biosensing in biomedical field, 1000 years of optics, 50 years of solitons, Gas, glass & light: Enhancing light-matter interactions in microstructured fibres, Holographic Optical Memory - challenge again. Wszystkie wykłady odbędą się w języku angielskim. Wstęp na sympozjum tylko dla członków stowarzyszenia. Szczegóły na www.optonexpo.fairexpo.pl.

9 kwietnia dniem Forum Kariery dla uczniów i studentów szkół i uczelni technicznych, podczas którego zaprezentowane będą stoiska dydaktyczne, warsztaty, konferencje, dedykowane inżynierom, specjalistom i przedstawicielom branży, studentom wyższych uczelni technicznych oraz uczniom szkół technicznych.

Miasto Warszawa wynajęło stoiska dla kół naukowych, które zaprezentują m.in. pointer laserowy sterowany telefonem, puzzle polaryzacyjne, laserowe szachy, mikroskop optyczny wykorzystujący smartfona i wiele innych.

Podczas targów zaprezentują się:

- Laser Optics
- Sedi Ati Fibre OptiQues – Francja
- Polskie Stowarzyszenie Foniczne, PSP
- Politechnika Warszawska – Wydział Fizyki
- Politechnika Warszawska Instytut Mikromechaniki i Fotoniki wraz z Instytutem VUB z Belgii
- Freden Alfred Nitschke Polska
- Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych Polska ITME
- Semicon Sp. z o.o. Polska
- Solaris Laser S.A. Polska
- Polskie Centrum Optyki S.A. Polska PCO
- Taks Engineering Polska
- Wojskowa Akademia Techniczna WAT
- Leds Group Sp. z o.o.
- Centralny Ośrodek Badawczo Rozwojowy Aparatury Badawczej i Dydaktycznej COBRABiD Sp. z o.o.
- Precoptic Co., wraz firmą z Litwy

- FOTS –Fiber Optic Technical Support
- InPhoTech Sp. z o.o.

Optoklaster Mazowiecki Klaster Innowacyjnych Technologii Fonicznych:

- Instytut Optyki Stosowanej im. Maksymiliana Pluty INOS
- Kamika Instruments Polska
- SciTec Instruments Polska
- Instytut Technologii Elektronowej Polska ITE
- Eurotek International

Polska Platforma Technologiczna Fotoniki:

- Sensomed
- Smarttech 3D
- TopGan
- Instytut Tele – i Radiotechniczny
- Instytut Technologii Elektronowej
- Vigo System S.A.
- Inframet

Organizatorem targów jest:

Centrum Targowe FairExpo Sp. z o.o., ul. Bytkowska 1B, Katowice.

Zespół Organizacji Targów:

Bogdan Chojnacki, (+48) 501711043, optonexpo@fairexpo.pl, b.chojnacki@fairexpo.pl

Wskazówki dla autorów

Redakcja wydawnictwa **Materiały Elektroniczne** prosi autorów o nadsyłanie zamówionych artykułów pocztą elektroniczną, pod adres ointe@itme.edu.pl lub na nośniku magnetycznym, według następujących specyfikacji:

Tekst

- a) Treść artykułu powinna być dostarczona w plikach o rozszerzeniu obsługiwanym przez program Word (najlepiej DOC i DOCX). Tekst powinien być pisany w sposób ciągły, podzielony na kolejno ponumerowane, zawierające tytuły, rozdziały. Oznaczenia zmiennych należy pisać czcionką pochyłą (kursywą). W tekście powinny być zaznaczone miejsca, w których mają znajdować się materiały ilustracyjne, jednak same grafiki powinny być umieszczone poza nim w oddzielnych plikach (patrz punkt 4).
- b) Podpisy do rysunków w języku polskim i angielskim, również winny być zapisane w oddzielnym pliku.
- c) Na pierwszej stronie artykułu powinny znajdować się następujące elementy: imię i nazwisko autora, tytuł naukowy, nazwa miejsca pracy, adres pocztowy, e-mail, tytuł artykułu zarówno w języku polskim jak i angielskim.

Streszczenie

- a) Do artykułu należy dołączyć streszczenie w języku polskim i angielskim. Każde z nich nie powinno przekraczać 200 słów.
- b) Należy także dodać słowa kluczowe zarówno w języku polskim jak i angielskim.

Bibliografia

- a) Pozycje bibliograficzne należy podawać w nawiasach kwadratowych w kolejności ich występowania.
- b) Sposoby sporządzania opisów bibliograficznych:

- Opis bibliograficzny całej książki:

Autor: Tytuł. Numer wydania. Miejsce wydania: Nazwa wydawca, Rok wydania, ISBN.

- Opis bibliograficzny pracy zbiorowej pod redakcją:

Tytuł. Pod red. (nazwiska redaktorów): Numer wydania. Miejsce wydania: Nazwa wydawca, Rok wydania, ISBN.

- Opis bibliograficzny fragmentu (rozdziału) książki, (gdy cała książka jest tego samego autorstwa):

Autor: Tytuł książki. Numer wydania. Miejsce wydania: Nazwa wydawca, Rok wydania, ISBN. Tytuł fragmentu, Strony rozdziału.

- Opis bibliograficzny fragmentu (rozdziału) książki z pracy zbiorowej:

Autor: Tytuł fragmentu. W: Tytuł książki. Miejsce wydania: Nazwa wydawca, Rok wydania, ISBN.

- Opis bibliograficzny artykułu z czasopisma:

Autor: Tytuł artykułu . „Tytuł czasopisma” Rok, Wolumin, Numer, Strony.

- Opis artykułu w czasopiśmie internetowym:

Autor: Tytuł artykułu [on line], Rok, Wolumin, Numer [dostęp – data] Strony, Adres w Internecie. ISSN

- Strona WWW:

Autor: Tytuł [on line]. Miejsce wydania: Instytucja sprawcza [dostęp – data], Adres w internecie.

Elementy graficzne

- a) Każdy materiał ilustracyjny powinien być zapisany w oddzielnym pliku (PCX, TIF, BMP, WFM, WPG, JPG) o rozdzielczości nie mniejszej niż 150 dpi.
- b) W przypadku materiałów ilustracyjnych niebędących oryginalnym dorobkiem autora/ów należy zacytować ich źródło, umieszczając je w bibliografii.

Wzory

- a) Wzory należy numerować kolejno cyframi arabskimi
- b) Zmienne należy oznaczyć czcionką pochyłą.
- c) W przypadku wzorów niebędących oryginalnym dorobkiem autora/ów należy zacytować ich źródło, umieszczając je w bibliografii.

Autora obowiązuje wykonanie korekty autorskiej.



INSTYTUT TECHNOLOGII MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH

ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warszawa

tel./fax-dyrektor: (48 22) 835 90 03

e-mail: itme@itme.edu.pl

tel.: (48 22) 835 30 41-9

www.itme.edu.pl

Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych jest wiodącym polskim ośrodkiem prowadzącym badania naukowe oraz prace badawczo-rozwojowe w zakresie fizyki ciała stałego, projektowania i technologii nowoczesnych materiałów, struktur i podzespołów dla mikro- i nanoelektroniki, fotoniki i inżynierii.

Badania te dotyczą następujących grup materiałów i ich zastosowań w postaci podzespołów:

- **materiały nowej generacji:** grafen, metamateriały, materiały samoorganizujące się i gradientowe, nanokryształy tlenkowe w różnych matrycach (szkło, tworzywa sztuczna);

- **materiały półprzewodnikowe i ich zastosowania:**

- **monokryształy** hodowane metodą Czochralskiego Si, GaAs, GaP, GaSb, InAs, InSb, InP i transportu z fazy gazowej SiC, o średnicach do 10 cm;

- **warstwy epitaksjalne** półprzewodnikowe uzyskiwane za pomocą metod CVO i MOCVO z Si, SiC, GaN, AlN, InN, GaAs, GaP, GaSb, InP, InSb oraz opartych o nie związków potrójnych i poczwórnych;

- **podzespoły** dla elektroniki i fotoniki: diody Schottky'ego, tranzystory FET i HEMT, lasery, fotodetektory, IR i UV;

- **materiały tlenkowe i ich zastosowania:**

- **monokryształy**, YAG domieszkowany: (Nd, Yb, Er, Pr, Ho, Tm, Cr), YVO: (Nd, Tm, Ho, Er, Pr) i podwójnie domieszkowany: (Ho + Yb, Er + Yb), GdVO₄: (Er, Tm); LuVO₄: (Er, Tm); GdCoB: (Nd, Yb) dla zastosowań laserowych; kwarc, LiNbO₃, LiTaO₃, SeBa_(1-x), Nb₂O₆ dla zastosowań elektrooptycznych i piezoelektrycznych; CaF₂, BaF₂ jako materiały przezroczyste; Ca₄GdO(BO)₃ jako materiał nieliniowy oraz NdGaO₃, SrLaGaO₄, SrLaAlO₄ jako materiały podłożowe dla osadzania warstw nadprzewodników wysokotemperaturowych;

- **szkła** o zadanych charakterystykach spektralnych i szkła aktywne;

- **ceramiki** (Al₂O₃, Y₂O₃, ZrO₂, Si₃N₄), ceramiki przezroczyste i aktywne;

- **Warstwy epitaksjalne YAG:** Nd, Cr dla zastosowań laserowych;

- **światłowodów** specjalne, foniczne, aktywne i obrazowody;

- **podzespoły dla elektroniki i fotoniki:** filtry i rezonatory z akustyczną falą powierzchniową; soczewki dyfrakcyjne, maski chromowe do fotolitografii;

- **inne materiały dla elektroniki:**

- **kompozyty** metalowo-ceramiczne, kompozyty metalowe;

- **złącza** zaawansowanych materiałów ceramicznych (Si₃N₄, AlN), kompozytów ceramiczno-metalowych i ceramik z metalami;

- **metale czyste** (Ga, In, Al, Cu, Zn, Ag, Sb);

- **pasty** do układów hybrydowych;

- **materiały** dla jonowych ogniw litowych, ogniw paliwowych i kondensatorów.

Instytut prowadzi również badania i wykonuje usługi w zakresie:

- **innych technologii HI-TECH:** fotolitografia, elektronolitografia, osadzanie cienkich warstw, trawienie, obróbka termiczna;

- **charakteryzacji materiałów:** spektrometria mas i Mössbauera, elektronowy rezonans paramagnetyczny (EPR), rozpraszanie wsteczne Rutheforda (RBS), absorpcja atomowa, wysokorozdzielcza dyfrakcja rentgenowska, spektroskopia optyczna i w podczerwieni (FTIR), pomiary widm promieniowania, fotoluminescencja, mikroskopia optyczna i skaningowa mikroskopia elektronowa i sił atomowych (AFM); spektroskopia głębokich poziomów: pojemnościowa (DLTS) i fotoprądowa (PITS), pomiary impedancyjne i szumów, temperaturowa analiza fazowa, pomiary dyfuzyjności ciepła.