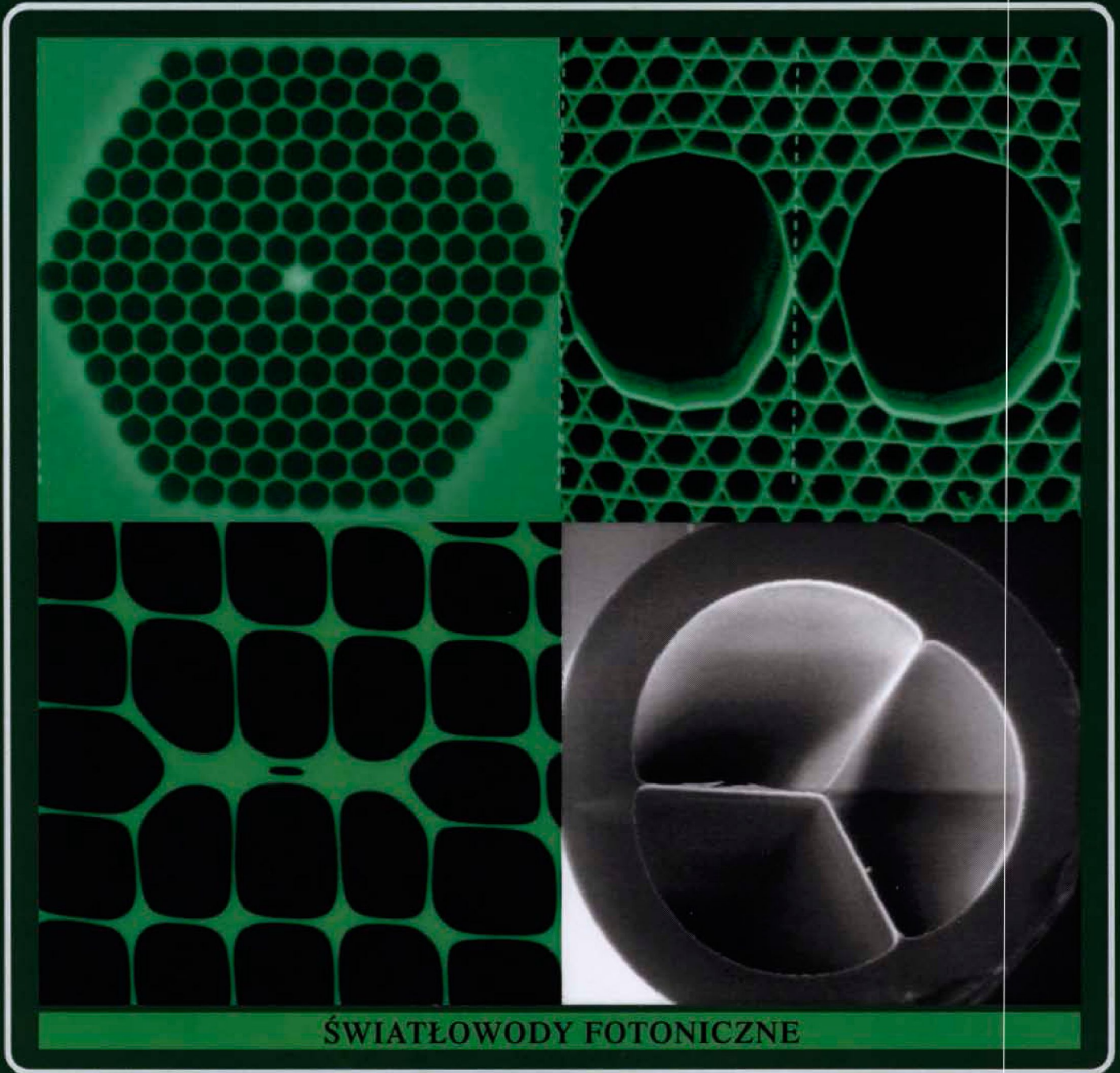


# MATERIAŁY ELEKTRONICZNE ELECTRONIC MATERIALS

PL ISSN 0209-0058



ŚWIATŁOWODY FOTONICZNE



INSTYTUT TECHNOLOGII MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH  
INSTITUTE OF ELECTRONIC MATERIALS TECHNOLOGY

**Nr 1**

2012 T. 40



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

sekretarz naukowy  
tel. (48 22) 835 44 16  
fax: (48 22) 834 90 03  
e-mail: [andrzej.jelenski@itme.edu.pl](mailto: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](mailto:ointe@itme.edu.pl)  
<http://itme.edu.pl/external-lib/index.html>

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) 834 97 30; fax: (48 22) 834 90 03  
e-mail: [itme@itme.edu.pl](mailto:itme@itme.edu.pl)

INSTYTUT TECHNOLOGII MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH

**MATERIAŁY  
ELEKTRONICZNE  
ELECTRONIC MATERIALS  
KWARTALNIK**

**T. 40 - 2012 nr 1**

Wydanie publikacji dofinansowane przez  
Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

WARSZAWA ITME 2012

<http://rcin.org.pl>



## KOLEGIUM REDAKCYJNE:

prof. dr hab. inż. Andrzej JELEŃSKI (redaktor naczelny)  
dr hab. inż. Paweł KAMIŃSKI (z-ca redaktora naczelnego)  
prof. dr hab. inż. Zdzisław JANKIEWICZ  
dr hab. inż. Jan KOWALCZYK  
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  
mgr Anna WAGA (sekretarz redakcji)

Adres Redakcji: INSTYTUT TECHNOLOGII MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH  
ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warszawa, e-mail: ointe@itme.edu.pl; http://www.itme.edu.pl

tel. (22) 835 44 16 lub 835 30 41 w. 454 - redaktor naczelny  
(22) 835 30 41 w. 426 - z-ca redaktora naczelnego  
(22) 835 30 41 w. 129 - sekretarz redakcji

PL ISSN 0209 - 0058

*Kwartalnik notowany na liście czasopism naukowych Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (6 pkt.)*

## SPIS TREŚCI

BADANIA DEGRADACJI DIOD LASEROWYCH EMITUJĄCYCH PROMIENIOWANIE O DŁUGOŚCI FALI 880 nm Elżbieta Dąbrowska, Magdalena Nakielska, Marian Teodorczyk, Grzegorz Sobczyk, Magdalena Romaniec, Andrzej Małąg .....	3
POMIARY ROZKŁADU AMPLITUDY I FAZY AKUSTYCZNEJ FALI POWIERZCHNIOWEJ W KRYSZTALE $\text{NdCa}_4\text{O}(\text{BO}_3)_3$ Z WYKORZYSTANIEM SONDY ELEKTRYCZNEJ Ernest Brzozowski .....	14
WYZNACZANIE KONCENTRACJI CENTRÓW DEFECTOWYCH W PÓLPRZEWODNIKACH WYSOKOREZYSTYWNYCH NA PODSTAWIE PRAŻKÓW WIDMOWYCH LAPLACE'A OTRZYMYWANYCH W WYNIKU ANALIZY RELAKSACYJNYCH PRZEBIEGÓW FOTOPRĄDU Roman Kozłowski, Paweł Kamiński, Jarosław Żelazko .....	19
STRESZCZENIA WYBRANYCH ARTYKUŁÓW PRACOWNIKÓW ITME .....	34

nakład 200 egz.



# STRESZCZENIA WYBRANYCH ARTYKUŁÓW PRACOWNIKÓW ITME

## High temperature deformation of ceramic particle composites

Boniecki Marek , Librant Zdzisław, Wesolowski Władysław

Institute of Electronic Materials Technology, ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warszawa, Poland

*Journal of the European Ceramic Society*, 32, 1, 1-8 (2012)

The particle composites  $\text{Al}_2\text{O}_3/(2 \text{ and } 3\text{Y})\text{TZP}$  and  $\text{MgAl}_2\text{O}_4/3\text{Y-TZP}$  were tested in bending at temperature of  $1280^\circ\text{C}$  over strain rates from  $3.4 \times 10^{-7}$  to  $1 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$  and over stresses from 23 to 85 MPa. Strain rate of the composites decreased as a volume fraction of  $\text{Al}_2\text{O}_3$  or  $\text{MgAl}_2\text{O}_4$  increased.  $\text{MgAl}_2\text{O}_4/3\text{Y-TZP}$  composites deformed easier under the comparable conditions than alumina/zirconia composites. Four models of composite creep behaviour were compared to the experimental data. All the models were unsuitable for  $\text{MgAl}_2\text{O}_4/3\text{Y-TZP}$ , in turn an isostress, an isostrain and a constrained isostrain models provide the good predictions for creep rates for alumina/zirconia ceramics, but the rheological model appeared not good. The threshold stresses approach seems to be useful for describing superplastic flow of  $\text{MgAl}_2\text{O}_4/3\text{Y-TZP}$  composites.

## Role of structure of C-terminated 4H-SiC(000 $\bar{1}$ ) surface in growth of graphene layers: Transmission electron microscopy and density functional theory studies

Borysiuk J.<sup>1,2</sup>, Soltys J.<sup>3</sup>, Bożek R.<sup>2</sup>, Piechota J.<sup>3</sup>, Krukowski S.<sup>3,4</sup>, Strupiński Włodzimierz<sup>5</sup>, Baranowski Jacek<sup>2,5</sup>, Stępniewski R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institute of Physics, Polish Academy of Sciences, Al. Lotników 32/46, 02-668 Warsaw, Poland

<sup>2</sup> Faculty of Physics, University of Warsaw, ul. Hoża 69, 00-681 Warsaw, Poland

<sup>3</sup> Interdisciplinary Centre for Mathematical and Computational Modelling, University of Warsaw, ul. Pawińskiego 5a, 02-106 Warsaw, Poland

<sup>4</sup> Institute of High Pressure Physics, Polish Academy of Sciences, ul. Sokolowska 29/37, 01-142 Warsaw, Poland

<sup>5</sup> Institute of Electronic Materials Technology, ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warszawa, Poland

*Phys. Rev. B* 85, 045426 (2012) [7 pages]

The principal structural defects in graphene layers, synthesized on a carbon-terminated face, i.e., the SiC(000 $\bar{1}$ ) face of a 4H-SiC substrate, are

investigated using microscopic methods. Results of high-resolution transmission electron microscopy (HRTEM) reveal their atomic arrangement. The mechanism of such defects' creation, directly related to the underlying crystallographic structure of the SiC substrate, is proposed. The connection between the 4H-SiC(000 $\bar{1}$ ) surface morphology, including the presence of the single atomic steps, the sequence of atomic steps, and also the macrosteps, and the corresponding emergence of planar defective structure (discontinuities of carbon layers and wrinkles), is revealed. It is shown that the disappearance of the multistep island leads to the stress-related creation of wrinkles in the graphene layers. The density functional theory (DFT) calculation results show excess carbon atoms convert a topmost carbon layer to the sp<sup>2</sup>-bonded configuration, liberating Si atoms in the barrierless process. The DFT results show that the diffusion of carbon atoms is essentially impossible at the C-terminated SiC surface. On the contrary, DFT results prove that diffusion of the silicon atoms is possible on the C-terminated SiC surface at a high temperature close to  $1600^\circ\text{C}$ . Because, according to TEM studies, at the carbon-terminated SiC surface, the buffer layer is absent, that creates a channel for effective horizontal diffusion of both silicon atoms under the graphene layer. Ultimately the silicon atoms escape could be facilitated by the channels created at the bending layer defects (wrinkles). The sp<sup>2</sup>-bonded carbon atoms are incorporated into the growing graphene layers, which contribute to stress in the growing layers, detachment from SiC support, and partial contribution to the creation of wrinkles. These results explain the phenomenon of the growth of thick undulated graphene layers by subsequent creation of the new layer underneath the existing graphene cover and also the creation of the principal defects in graphene at the C-terminated SiC(000 $\bar{1}$ ) surface.

## Optimization of phase-locked arrays geometry for high brightness laser systems

Sobczak Grzegorz<sup>1,2</sup>, Małąg Andrzej<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Electronic Materials Technology, ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warszawa, Poland

<sup>2</sup> Faculty of Physics, Warsaw University of Technology, ul. Koszykowa 75, 00-662 Warsaw, Poland

*Opto-Electronics Review* 20,2, 134-137 (2012)

The emitted beam far field (FF) distributions of phase-locked semiconductor laser arrays (PLA) made them an interesting candidate for high-brightness light sources. Variations of geometrical parameters of PLA have great influence on their far-field characteristics. This paper presents a review of FF distribution variations induced by such parameters as width and number of active stripes as well as stripe spacing. We also present a description of predicting an operation mode of designed PLA and some limitations in designed geometry of high-brightness PLA are shown as well.

### Monte Carlo simulations of channeling spectra recorded for samples containing complex defects

Jagielski Jacek<sup>1,2</sup>, Turowski Andrzej<sup>1,2</sup>, Nowicki L.<sup>2</sup>, Jóźwik Przemysław<sup>1,2</sup>, Shutthanandan S.<sup>3</sup>, Zhang Y.<sup>4</sup>, Sathish N.<sup>1,2</sup>, Thomée L.<sup>5</sup>, Stonert A.<sup>2</sup>, Jóźwik-Biała Iwona<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute for Electronic Materials Technology, ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warszawa, Poland

<sup>2</sup> The Andrzej Soltan Institute for Nuclear Studies, 05-400 Świerk/Otwock, Poland

<sup>3</sup> Environmental Molecular Science Laboratory, Richland, WA 99352, USA

<sup>4</sup> Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN 37831-6138, USA

<sup>5</sup> Centre de Spectrométrie Nucléaire et de Spectrométrie de Masse, IN2P3, Université Paris-Sud, 91400 Orsay, France

*Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms*, 273, 2, 91–94 (2012)

The aim of the present paper is to describe the current status of the development of McChasy, a Monte Carlo simulation code, to make it suitable for the analysis of dislocations and dislocation loops in crystals. Such factors like the shape of the bent channel and geometrical distortions of the crystal-line structure in the vicinity of dislocation has been discussed. The results obtained demonstrate that the new procedure applied to the spectra recorded on crystals containing dislocation yields damage profiles which are independent of the energy of the analyzing beam.

### Index guiding photonic liquid crystal fibers for practical applications

Ertman S.<sup>1</sup>, Rodríguez A. H.<sup>1</sup>, Tefelska Marzena M.<sup>1</sup>, Chychłowski M. S.<sup>1</sup>, Pysz Dariusz<sup>3</sup>, Buczyński R.<sup>4</sup>, Nowinowski-Kruszelnicki E.<sup>5</sup>, Dąbrowski R.<sup>5</sup>, Woliński T. R.<sup>1</sup>, Member, IEEE

<sup>1</sup> Warsaw University of Technology, Faculty of Physics, ul. Koszykowa 75, 00-662 Warszawa, Poland

<sup>3</sup> Institute of Electronics Materials Technology, ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warszawa, Poland

<sup>4</sup> Institute of Geophysics, University of Warsaw, ul. Pasteura 7, 00-681 Warszawa, Poland

<sup>5</sup> Military University of Technology, ul. Kaliskiego 2, 00-908 Warszawa, Poland

*Journal of Lightwave Technology*, 30, 8, 1208–1213 (2012)

Photonic liquid crystal fibers (PLCFs) can be categorized in two principal groups: index guiding PLCFs and photonic bandgap PLCFs. In this paper we focus on index guiding PLCFs in which effective refractive index of the micro structured cladding filled with liquid crystal is lower than refractive index of the fiber core. In these fibers broadband propagation of light is observed and also effective tuning of guiding properties is possible. In this paper PLCFs with tunable attenuation, retardation and polarization dependent losses are reported. We also enumerate some potential applications of index-guiding PLCFs, together with discussion of few technical issues important in the context of future development (i.e., effective electrical steering and connecting with standard fibers).

### Supercontinuum generation in all-solid photonic crystal fiber with low index core

Buczynski Ryszard<sup>1,2</sup>, Kujawa Ireneusz<sup>2</sup>, Kasztelaniec R.<sup>1</sup>, Pysz Dariusz<sup>2</sup>, Borzycki K.<sup>3</sup>, Berghmans F.<sup>4</sup>, Thienpont H.<sup>4</sup>, Stepień Ryszard<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Physics, University of Warsaw, ul. Pasteura 7, 02-093 Warszawa, Poland

<sup>2</sup> Institute of Electronic Materials Technology, Glass Laboratory, ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warszawa, Poland

<sup>3</sup> National Institute of Telecommunications, ul. Szachowa 1, 04-894 Warszawa, Poland

<sup>4</sup> Department of Applied Physics and Photonics, Vrije Universiteit Brussel, Pleinlaan 2, 1050 Brussels, Belgium

*Laser Physics*, 22, 4, 784–790 (2012)

In this paper we report on the fabrication and characterization of an all-solid photonic band gap fiber with high contrast and low index core. The fiber cladding is composed of high index leadsilicate rods while borosilicate NC21 glass is used as a background glass. A 70 nm wide photonic band gap at 875 nm central wavelength is experimentally identified and compared with a numerical model. We also present a novel method for photonic band gap measurement using a femtosecond pulsed laser.



The method is verified against standard one and discussed.

### From mesoscopic to global polar order in the uniaxial relaxor ferroelectric $\text{Sr}_{0.8}\text{Ba}_{0.2}\text{Nb}_2\text{O}_6$

Dec J.<sup>1</sup>, Kleemann W.<sup>2</sup>, Shvartsman V. V.<sup>3</sup>, Lupascu D. C.<sup>3</sup>, Łukasiewicz Tadeusz<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Institute of Materials Science, University of Silesia, ul. Bankowa 12, 40-007 Katowice, Poland

<sup>2</sup> Applied Physics, Duisburg-Essen University, D 47048 Duisburg, Germany

<sup>3</sup> Institute for Materials Science, Duisburg-Essen University, D 45141 Essen, Germany

<sup>4</sup> Institute of Electronic Materials Technology, ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warszawa, Poland

In the relaxor ferroelectric  $\text{Sr}_{0.8}\text{Ba}_{0.2}\text{Nb}_2\text{O}_6$  (SBN80) the relaxation of polar nanoregions (PNRs) reveals an anisotropic breathing mode when approaching the transition temperature,  $T_C \approx 289$  K, on cooling. Two distinct dispersion steps and peaks, respectively, of the complex susceptibility components in the milli- and megahertz frequency range reflect their large length-to-width aspect ratio. Below  $T_C$  power-law frequency dispersion characterizes the creep motion of the emerging ferroelectric domain walls and the fractal dimension  $D \approx 2$  of their contour lines. Piezoforce micrographs reveal nanometric jagged domains in accordance with the large disorder and random field magnitude in the extreme relaxor SBN80.

### Topographic and reectometric investigation of crystallographic defects and surface roughness in 4H silicon carbide homoepitaxial layers deposited at various growth rates

Wierzchowski Wojciech<sup>1</sup>, Wieteska K.<sup>2</sup>, Mazur Krystyna<sup>1</sup>, Kościewicz Kinga<sup>1</sup>, Balcer Tomasz<sup>1</sup>, Strupiński<sup>1</sup>, Paulmann C.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institute of Electronic Materials Technology, ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warszawa, Poland

<sup>2</sup> National Centre for Nuclear Research, ul. Sołtana 7, 05-400 Otwock-Świerk, Poland

<sup>3</sup> HASYLAB at DESY, Notkestr. 85, 22603 Hamburg, Germany

*Acta Physica Polonica A*, 121, 4, 915-919 (2012)

Undoped 4H silicon carbide epitaxial layers were deposited by means of CVD method with growth rates of 2 m/h, 5 m/h and 11 m/h at 1540°C on n-doped 8°, 4° and 0° o-cut 4H-SiC (00 1) substrates. The structural defects were studied before and after growth of the epitaxial layers by means of conventional Lang topography, synchrotron white

beam and monochromatic beam topography and by means of X-ray specular reectometry. The topographic investigations conrmed the continuation of the dislocations in the epitaxial deposit on the 8° and 4° o-cut substrates without new extended defects. The important diereence occurred in the surface roughness of the epitaxial layers, which increased for higher growth rates. The epitaxial layers grown on 0° o-cut substrates at analogous condition contained usually other SiC polytypes, but the inuence of the growth rate on the distribution of the polytypes was observed.

### Characterisation of the defect structure in gadolinium orthovanadate single crystals grown by the Czochralski method

Wierzbicka Edyta<sup>1</sup>, Malinowska Agnieszka<sup>1</sup>, Wieteska K.<sup>2</sup>, Wierzchowski Wojciech<sup>1</sup>, Lefeld-Sosnowska M.<sup>3</sup>, Świrkowicz Marek<sup>1</sup>, Łukasiewicz Marek<sup>1</sup>, Paulmann C.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Institute of Electronic Materials Technology, ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warszawa, Poland

<sup>2</sup> National Centre for Nuclear Research, ul. Sołtana 7, 05-400 Otwock-Świerk, Poland

<sup>3</sup> HASYLAB at DESY, Notkestr. 85, 22603 Hamburg, Germany

*Acta Physica Polonica A*, 121, 4, 906-909 (2012)

The  $\text{GdVO}_4$  single crystals, both undoped and doped with erbium or thulium, were studied by means of X-ray diraction topographic methods exploring laboratory and synchrotron radiation sources. Various developed block structure, caused probably by thermal stresses, was revealed. The highest crystallographic perfection was observed in the crystal doped with 4 at.% of thulium, which was free of the grain boundaries in the end part. Contrary to that, the diereences in structural perfection between samples cut out from various regions of the crystal and for diereent kinds of doping, were less distinct in other crystals. The diraction topographic methods enabled the statement that the misorientation between various blocks is in the range of several arc minutes.



## Wskazówki dla autora

Redakcja czasopisma **Materiały Elektroniczne** prosi o nadsyłanie artykułów pocztą elektroniczną pod adres [ointe@sp.itme.edu.pl](mailto:ointe@sp.itme.edu.pl) lub na nośniku magnetycznym w następujących formatach:

Tekst (edytory tekstu)

Grafika

**Word 6.0 lub 7.0**

**PCX, TIF, BMP, WFM, WPG**

1. **Grafika** (materiały ilustracyjne) powinny być zapisane w oddzielnych plikach. Każdy materiał ilustracyjny (rysunek, tabela, fotografia itp.) w innym. Pliki mogą być poddane kompresji: ZIP, ARJ.
2. **Objętość** do 15 str.
3. **Tekst powinien być pisany w sposób ciągły. Materiały ilustracyjne** (rysunki, tabele, fotografie itp.) powinny być umieszczone poza tekstem. Podpisy do rysunków... itp. w języku: polskim i angielskim, również winny być zapisane w oddzielnym pliku.
4. **Na pierwszej stronie artykułu** powinny znajdować się następujące elementy: tytuł naukowy, imię i nazwisko autora, nazwa miejsca pracy, adres pocztowy, e-mail. Na środku strony tytuł artykułu, również w języku angielskim.
5. **Materiały ilustracyjne, streszczenie, bibliografia, wzory:**
  - Do artykułu należy dołączyć streszczenie nie przekraczające 200 słów w języku polskim i angielskim.
  - W przypadku **wzorów i materiałów ilustracyjnych** nie będących oryginalnym dorobkiem autora/ów należy zacytować ich źródło, umieszczając je w bibliografii.
  - **Wzory** należy numerować kolejno cyframi arabskimi.
  - **Pozycje bibliograficzne** należy podawać w nawiasach kwadratowych w kolejności ich występowania.

### **Przykład na opis bibliograficzny artykułu z czasopisma:**

[1] Tomaszewski H., Strzeszewski J., Gębicki W.: The role of residual stresses in layered composites of Y-ZrO<sub>2</sub> and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. J.Europ.Ceram.Soc. vol. 19, 1990, no. 67, 255-262

### **Przykład na opis bibliograficzny książki:**

Raabe J., Bobryk E.: Ceramika funkcjonalna. Warszawa: Politechnika Warszawska 1997, 152 s.

6. 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](mailto:itme@itme.edu.pl)

tel.: (48 22) 835 30 41-9  
<http://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 sztuczne);
- **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), GdVO<sub>4</sub>: (Er, Tm); LuVO<sub>4</sub>: (Er, Tm); GdCoB: (Nd, Yb) dla zastosowań laserowych; kwarc, LiNbO<sub>3</sub>, LiTaO<sub>3</sub>, SrBa<sub>0.9-1</sub>Nb<sub>2</sub>O<sub>6</sub> dla zastosowań elektrooptycznych i piezoelektrycznych; CaF<sub>2</sub>, BaF<sub>2</sub>, jako materiały przezroczyste; Ca<sub>4</sub>GdO(BO)<sub>3</sub> jako materiał nieliniowy oraz NdGaO<sub>3</sub>, SrLaGaO<sub>4</sub>, SrLaAlO<sub>4</sub>, jako materiały podłożowe dla osadzania warstw nadprzewodników wysokotemperaturowych;
  - **szkła** o zadanych charakterystykach spektralnych i szkła aktywne;
  - **ceramiki** (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZrO<sub>2</sub>, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>), ceramiki przezroczyste i aktywne;
  - **warstwy epitaksjalne** YAG: Nd, Cr dla zastosowań laserowych;
  - **światłowodów** specjalne, fotoniczne, 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 (Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, 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 Ruthforda (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.