

CENTRUM NAUKOWO-PRODUKCYJNE
MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH

MATERIAŁY ELEKTRONICZNE

Nr 4 (44) – 1983

PL ISSN 0209-0058

WYDAWNICTWA PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO „WEMA”
WARSZAWA 1984

<http://rcin.org.pl>

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor Naczelny: Mieczysław FRĄCKI
Z-ca Redaktora Naczelnego: Andrzej SZYMAŃSKI

REDAKTORZY DZIAŁOWI

Jan BEKISZ
Andrzej BUKOWSKI
Paweł DRZEWIECKI
Bolesław JAKOWLEW
Bohdan PASZKOWSKI
Romuald WADAS
Władysław WŁOSIŃSKI

Sekretarz Redakcji: Łukasz KACZYŃSKI

ADRES REDAKCJI:

ul. Konstruktorska 6, 02-673 Warszawa
telefon: 43 74 61

SPIS TREŚCI

Epitaksja krzemu. Kierunki rozwoju—E. NOSSARZEWSKA-ORŁOWSKA	7
O defektach sieci przestrzennej kryształów badanych metodami rentgenowskimi—A. BADZIAN	23
Pomiar warstw epitaksjalnych metodą C-V przy użyciu sondy rtęciowej— —A. BRZozowski, A. SZYMkIEWICZ	36

CONTENTS

Silicon epitaxy. Trends—E. NOSSARZEWSKA-ORŁOWSKA	7
Lattice defects studied by x-ray methods—A. BADZIAN	23
Measurements of the epitaxial layers parameters by means of C-V method with Hg probe—A. BRZozowski, A. SZYMkIEWICZ	36

СОДЕРЖАНИЕ

Эпитаксия кремния. Направления развития — Э. НОССАЖЕВСКА-ОРЛОВСКА	7
Структурные дефекты на основе рентгеновских исследований — А. БАДЗЯН	23
Измерение эпитаксиальных слоёв вольт-фарадным методом с применением ртутного зонда—А. БЖОЗОВСКИ, А. ШЫМКЕВИЧ	36

E. NOSSARZEWSKA-ORŁOWSKA: *Epitaksja krzemu. Kierunki rozwoju*

Zastosowanie krzemowych warstw epitaksjalnych w produkcji przyrządów półprzewodnikowych. Omówiono kierunki badań związane ze stosowaniem procesu epitaksji w technologii układów scalonych VLSI.

A. BADZIAN: *O defektach sieci przestrzennej kryształów badanych metodami rentgenowskimi*

Efekty dyfrakcyjne drgań cieplnych atomów oraz defektów statycznych są rozpatrywane na gruncie teorii kinematycznej dyfrakcji promieni rentgenowskich. Z zakresu defektów statycznych omówione zostały roztwory stałe podstawieniowe $\text{GaP}_x\text{As}_{1-x}$, $(\text{BN})_x(\text{C}_2)_{1-x}$, $(\text{GaP})_x(\text{Si}_2)_{1-x}$ $0 < x < 1$, V_3Si_x $x < 1$ oraz roztwory stałe międzywęzłowe diament syntetyczny i β SiC – TaC.

A. BRZozowski, A. SZYMkIEWICZ: *Pomiar warstw epitaksjalnych metodą C-V przy użyciu sondy rtęciowej*

W pracy omówiono fizyczne własności złącza prostującego metal-półprzewodnik oraz przedstawiono podstawowe problemy i możliwości pomiaru warstw epitaksjalnych metodą C-V przy użyciu sondy rtęciowej.

E. NOSSARZEWSKA-ORŁOWSKA: *Silicon epitaxy. Trends*

Application of the silicon epitaxial layers in the semiconductor devices fabrication and the position of the epitaxial process in VLSI technology are described.

A. BADIAN: *Lattice defects studied by x-ray methods*

Thermal vibrations of atoms in the crystal lattice as well as static displacements of atoms from equilibrium sites are discussed on the basis of kinematical theory of x-ray diffraction. Examples of static defects are limited to substitutional solid solutions of $\text{GaP}_x\text{As}_{1-x}$, $(\text{BN})_x(\text{C}_2)_{1-x}$, $(\text{GaP})_x(\text{Si}_2)_{1-x}$, $0 < x < 1$, V_3Si_x , $x < 1$, and to interstitial solid solutions found in synthetic diamonds and β SiC – TaC.

A. BRZOZOWSKI, A. SZYMKIEWICZ: *Measurements of the epitaxial layers parameters by means of C-V method with Hg probe*

The physical properties of a metal-semiconductor rectifier contact are presented. The problems of C-V method with a mercury probe in the epitaxial layer measurements are described.

Э. НОССАЖЭВСКА-ОРЛОВСКА: *Эпитаксия кремния. Направления развития*

Применение кремнистых эпитаксиальных слоёв в производстве полупроводниковых приборов. Рассмотрены направления исследования связанных с применением эпитаксиального процесса в технологии СБИС.

А. БАДЗЯН: *Структурные дефекты на основе рентгеновских исследований*

На основе кинематической теории рассеяния рентгеновских лучей рассматривается влияние тепловых колебаний атомов и статических смещений атомов на диффракционную картину. Описаны также искажения структуры твердых растворов замещения: $\text{GaP}_x\text{As}_{1-x}$, $(\text{BN})_x(\text{C}_2)_{1-x}$, $(\text{GaP})_x(\text{Si}_2)_{1-x}$ $0 < x < 1$, V_3Si_x $x < 1$ и фаз внедрения: синтетических алмазов и β SiC – TaC.

А. БЖОЗОВСКИ, А. ШЫМКЕВИЧ: *Измерение эпитаксиальных слоёв вольт-фарадным методом с применением ртутного зонда*

В работе рассмотрены физические свойства выпряющего перехода метал-полупроводник и представлены основные проблемы и возможности измерения эпитаксиальных слоёв вольт-фарадным методом с применением ртутного зонда.

NOWE AWANSE NAUKOWE

Dr hab. Władysław Karol WŁOSIŃSKI pracownik ITME otrzymał we wrześniu 1983 r. nominację na profesora nadzwyczajnego nauk technicznych. Prof. W. WŁOSIŃSKI jest absolwentem Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Warszawskiej, gdzie w roku 1963 wykonał pod kierunkiem prof. Tadeusza Pęczynskiego pracę magisterską. W roku 1970 obronił przed Radą Wydziału M. T. pracę doktorską wykonaną pod promotorskim kierownictwem doc. St. Jaśłana pt. "Wpływ cyklicznych zmian temperatury na strukturę przypowierzchniową matryc do prasowania szkła", a w roku 1977 przed tą samą Radą Wydziału przedstawił rozprawę habilitacyjną na temat "Zjawiska dyfuzyjne w warstwach granicznych połączeń ceramika-metal w aspekcie optymalizacji technologii".

We wszystkich pracach będących podstawą do zdobywania stopni naukowych, a także w większości prac przez Niego publikowanych i wdrożonych do praktyki przemysłowej występują zagadnienia warstw pośrednich tworzących się pomiędzy metalami i niemetalami w czasie spajania lub splekania. Właśnie spajanie metali z niemetalami, obok szeroko pojętego materiałoznawstwa elektronicznego, jest główną specjalnością profesora W. WŁOSIŃSKIEGO. Jest On autorem lub współautorem 51 prac opublikowanych, w tym 38 w prasie krajowej i 13 w zagranicznej, a także współautorem książki pt. "Elektroceramika" wydanej przez PWN w 1981 r. oraz autorem książki znajdującej się w druku w PWN pt. "Połączenia metaloceramiczne". Obok pracy badawczej prof. W. WŁOSIŃSKI prowadzi działalność dydaktyczną w Politechnice Warszawskiej, gdzie od września 1982 r. kieruje Zakładem Spawalnictwa. Efektem pracy naukowej i dydaktycznej jest wypromowanie przez prof. W. WŁOSIŃSKIEGO pięciu doktorów (foto).

Tematyka rozpraw doktorskich jest skoncentrowana na badaniach warstw pośrednich materiałów różnoimiennych otrzymywanych metodami spajania lub infiltracji. Zagadnienia te zostaną szerzej przedstawione w specjalnym Zeszycie Materiałów Elektronicznych.



Od lewej: dr inż. Edmund TOMASIK, dr inż. Jacek SENKARA, prof. Władysław WŁOSIŃSKI, dr inż. Wiesława OLESIŃSKA, dr inż. Maciej NOWAKOWSKI, dr inż. Andrzej GRODZIŃSKI

OD REDAKCJI

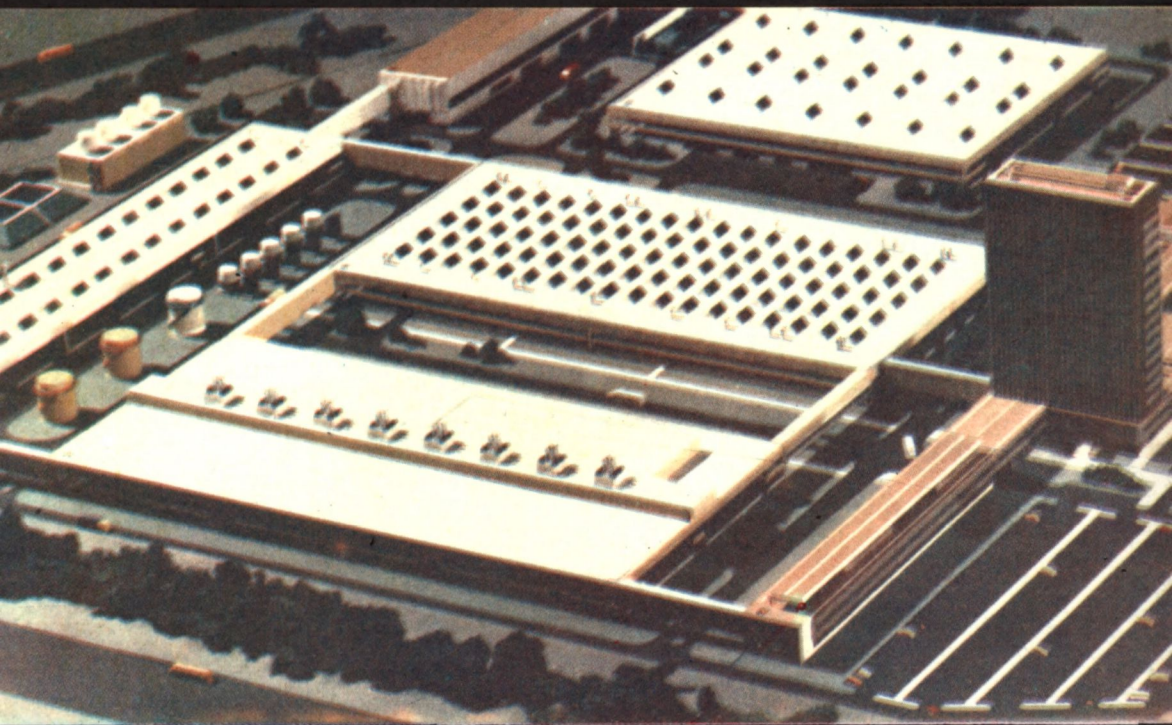
Czytelników zainteresowanych metodami badawczymi informujemy, że we wrześniu 1983 roku odbyła się w Jabłonie k. Warszawy Szkoła Letnia nt. "Mikroanaliza rentgenowska z uwzględnieniem wprowadzenia do mikroanalizy jonowej i spektrometrii elektronów Augera." Organizatorami Szkoły były: Sekcja Metod Badań Materiałów Komitetu Nauki o Materiałach PAN oraz Komisja Krystalografii Stosowanej Komitetu Krystalografii PAN. Kierownikiem naukowym był doc. dr Andrzej Szummer z Instytutu Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej.

Na program Szkoły złożyły się następujące wykłady:

1. Doc. dr hab. S. Mróz (Uniwersytet Wrocławski) - Fizyczne podstawy ilościowej spektrometrii elektronów Augera.
2. Dr Ł. Kaczyński (Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych - Warszawa) - Aspekt ilościowy spektroskopii elektronów Augera.
3. Dr B. Wendler (Politechnika Łódzka) - Mikroanalizator Augera firmy Varian.
4. Dr J. Paduch (Instytut Metalurgii Żelaza - Gliwice) - Ogólne zasady modelu Monte Carlo.
5. Dr J. Paduch (IMŻ) - Zastosowanie metody Monte Carlo do korekcji mikroanalizy rentgenowskiej.

6. Dr J. Paduch (IMŻ) - Mikroanaliza małych cząstek i cienkich warstw metodą Monte Carlo.
7. Dr G. W. Lorimer (University of Manchester) - Quantitative x-ray microanalysis of thin foils.
8. Dr W. Beier (Martin Luther Universität - Halle Wittenberg) - X-ray microanalysis of thin films produced on bulk substrates by chemical reactions or ion implantation and the influence on SEM contrast.
9. Dr K. Sikorski (Politechnika Warszawska) - Mikroanaliza ilościowa cienkich warstw.
10. Dr V. D. Scott (University of Bath) - Quantitative x-ray microanalysis including light elements.
11. Dr Ł. Kaczyński (ITME) - Mikroanaliza rentgenowska pierwiastków lekkich.
12. Doc. dr hab. J. Gałązka (Instytut Energetyki Jądrowej - Świerk k. Warszawy) - Opracowanie statystyczne wyników mikroanalizy.
13. Doc. dr hab. J. Gałązka (IEJ) - Zagadnienie jednorodności składu w badaniach mikroanalizy.
14. Mgr K. Stróż (Uniwersytet Śląski) - Zagadnienie precyzji w ilościowej mikroanalizie rentgenowskiej.
15. Doc. dr J. Marks (OBR Przetworników Obrazu - Warszawa) - Wprowadzenie do mikroanalizy jonowej.
16. Dr W. Szymczyk (Instytut Problemów Jądrowych - Świerk k. Warszawy) - Analiza rentgenowska metodą dyspersji energii.
17. Dr W. Szymczyk (IPJ) - Komputerowy system analizy rentgenowskiej metodą dyspersji energii KSAF.

Prezentowana tematyka pozwala na głębsze zorientowanie się w specyfice każdej z technik mikroanalizy: rentgenowskiej, elektronowej i jonowej oraz na zapoznanie się z nowymi metodami badań mikroobszarów i powierzchni i ich interpretacji. Polska Akademia Nauk przewiduje wydanie drukiem materiałów Szkoły, przypuszczalnie pod koniec 1984 roku. Wydawnictwa PAN można nabywać w Księgarni Wzorcowej PKiN w Warszawie.



CENTRUM NAUKOWO-PRODUKCYJNE
MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH
ul. Konstruktorska 6, 02-673 WARSZAWA