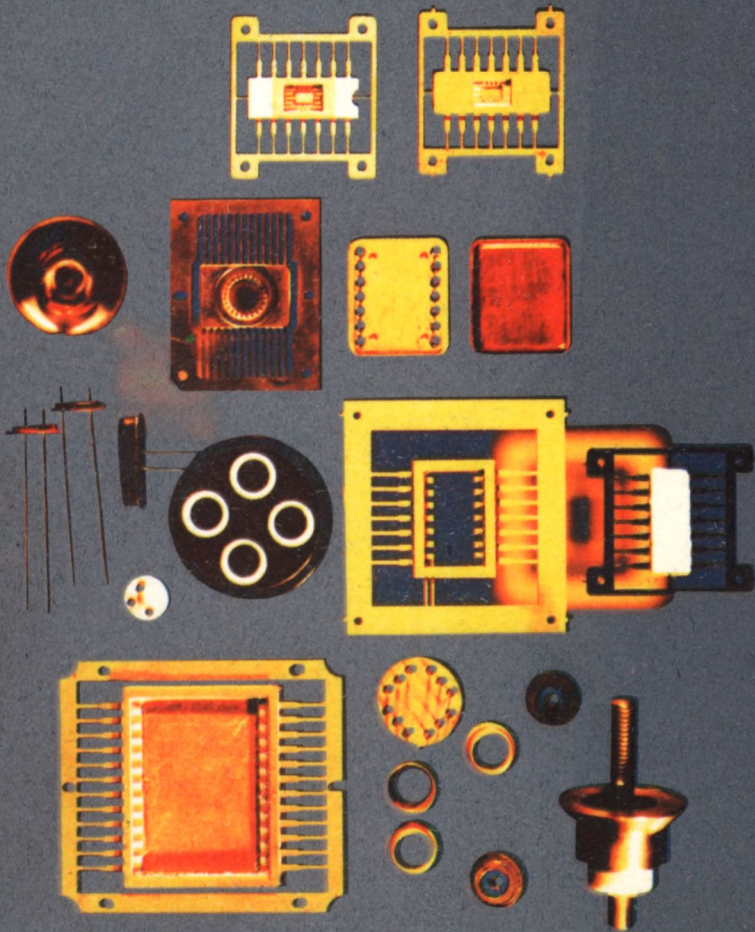


Nr 2(62)  
1988

# MATERIAŁY ELEKTRONICZNE







**CENTRUM NAUKOWO-PRODUKCYJNE MATERIAŁÓW  
ELEKTRONICZNYCH „UNITRA-CEMAT”  
INSTYTUT TECHNOLOGII MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH**

# **MATERIAŁY ELEKTRONICZNE**

**Nr 2 (62) — 1988**

**WYDAWNICTWA PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO „WEMA”  
WARSZAWA 1988**

<http://rcin.org.pl>

## KOLEGIUM REDAKCYJNE

Jan BEKISZ, Andrzej BUKOWSKI, Andrzej JELEŃSKI, Andrzej JAKUBOWSKI, Łukasz KACZYŃSKI (sekretarz redakcji), Jan KOWALCZYK, Zdzisław LIBRANT, Wiesław MARCINIAK (redaktor naczelny), Bohdan PASZKOWSKI, Andrzej SZYMAŃSKI (z-ca redaktora naczelnego), Romuald WADAS, Władysław K. WŁOŚIŃSKI

### Adres Redakcji

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

tel. 34 86 10 — redaktor naczelny  
35 30 11 w. 105 — z-ca redaktora naczelnego  
43 74 61 w. 321 — sekretarz redakcji

PL ISSN 0209-0058



SPIS TREŚCI

Materiały magnetycznie twarde Nd-Fe-B - M. LEONOWICZ .....	7
Potencjalne możliwości zastosowań polaryskopu liniowego do badań naprężeń i defektów strukturalnych w materiałach półprzewodnikowych - G. ADAMKIEWICZ, A. BAJOR .....	17
Badania metodami rentgenowskiej topografii dyfrakcyjnej defektów strukturalnych monokryształów $Y_3Al_5O_{12}$ silnie domieszkowanych neodymem - K. MAZUR, W. WIERZCHOWSKI .....	27
Analiza rentgenowskiego widma periodycznej supersieci - M. WÓJCIK, J. SASS, J. GACA .....	34
Warstwy miedziowe wypalane w atmosferze azotu - M. JAKUBOWSKA .....	46

CONTENTS

Hard magnetic materials Nd-Fe-B - M. LEONOWICZ .....	7
Potentialities of the plane polariscope for studying of residual stress and crystallographic defects in semiconductors - G. ADAMKIEWICZ, A. BAJOR .	17
The investigation of structural defects in the heavily Nd - doped YAG crystals by means of X-ray diffraction topography - K. MAZUR, W. WIERZCHOWSKI .....	27
Analysis of the X-ray intensity spectrum for the periode superlattice - M. WÓJCIK, J. SASS, J. GACA .....	34
Copper thick-films fired in nitrogen atmosphere - M. JAKUBOWSKA .....	46

СОДЕРЖАНИЕ

Магнитно твердые материалы Nd-Fe-B - М. ЛЕОНОВИЧ .....	7
Потенциальные возможности применений линейного полярископа для исследований напряжений и структурных дефектов в полупроводниковых материалах - Г. АДАМКЕВИЧ, А. БАЙОР .....	17
Исследование методом рентгеновской дифракционной топографии структурных дефектов монокристаллов иттриво-алюминиевого граната сильно легированного неодимом - К. МАЗУР, В. ВЕРХОВСКИ .....	27
Анализ рентгеновского спектра периодической суперрешетки - М. ВОЙЦИК, Ю. САСС, Я. ГАЦА .....	34
Медные пленки обжигаемые в атмосфере азота - М. ЯКУБОВСКА .....	46



M. LEONOWICZ: Materiały magnetycznie twarde Nd-Fe-B

Przedstawiono charakterystykę magnesów typu Nd-Fe-B oraz podano własności związku  $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ . Omówiono stosowane technologie magnesów. Na podstawie badań własnych przedstawiono wpływ stężenia Nd i B oraz dodatków Al, Cr, Nb, Ga, Zr, Bi i Sn na własności magnetyczne. Pokazano również podstawowe obszary zastosowań magnesów trwałych.

G. ADAMKIEWICZ, A. BAJOR: Potencjalne możliwości zastosowań polaryskopu liniowego do badań naprężeń i defektów strukturalnych w materiałach półprzewodnikowych

W pracy przedstawiono możliwości zastosowań polaryskopu liniowego do badań dwójłomności powstającej w kryształach półprzewodników pod wpływem naprężeń resztkowych. Zaprezentowano trzy metody wyznaczania wielkości naprężeń, z których dwie mogą być wykorzystane do wykreślenia map rozkładu naprężeń w płytkach półprzewodników. Przedstawiono przykłady obrazów polaryskopowych, wykazujących istnienie w badanych próbkach naprężeń resztkowych o symetrii radialnej, 3-krotnej lub 4-krotnej, a także zamieszczono mapy rozkładu dwójłomności i naprężeń. W wielu przypadkach w obrazach polaryskopowych są widoczne defekty makroskopowe, takie jak pasma poślizgu dyslokacji, struktura mozaikowa, skupiska wytrąceń, mikropeknięcia, rysy oraz inne defekty związane z obróbką mechaniczną kryształów.

K. MAZUR, W. WIERZCHOWSKI: Badania metodami rentgenowskiej topografii dyfrakcyjnej defektów strukturalnych monokryształów  $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$  silnie domieszkowanych neodymem

Za pomocą rentgenowskiej topografii dyfrakcyjnej badano silnie domieszkowane neodymem monokryształy YAG. Prześledzono rozkład defektów w stożkowych obszarach początkowych, oraz zmiany stałej sieci kolejno wyciąganych monokryształów.

M. WÓJCIK, J. SASS, J. GACA: Analiza rentgenowskiego widma periodycznej supersieci

Opracowano metodę analizy rentgenowskiego widma intensywności supersieci z periodycznie modulowaną strukturą.

Na podstawie tego modelu zinterpretowano doświadczalne widmo stopu Alnico i obliczono parametry supersieci.

M. JAKUBOWSKA: Warstwy miedziowe wypalane w atmosferze azotu

W artykule dokonano przeglądu problemów związanych z zastosowaniem past miedziowych w technologii grubowarstwowej. Przedstawiono perspektywę rozwoju tych past w kraju.



M. LEONOWICZ: Hard magnetic materials Nd-Fe-B

Characteristic features of Nd-Fe-B magnets and properties of  $Nd_2Fe_{14}B$  compound have been shown. Different technologies have been discussed. Based on the own experimental results effect of Nd and B concentration, as well as addition of Al, Cr, Nb, Ga, Zr, Bi and Sn on magnetic properties have been shown. The main area of the permanent magnets applications has been mentioned.

G. ADAMKIEWICZ, A. BAJOR: Potentialities of the plane polariscope for studying of residual stress and crystallographic defects in semiconductors

A review has been made on potential applications of the plane polariscope for studying of birefringence in semiconductors induced by residual stresses. Three methods of stress evaluation has been presented, two of which are potential for stress mapping of semiconductor wafers. Several egzamples of birefringence patterns of samples with radial, 3-fold and 4-fold symmetries of the residual stresses and complete maps of birefringence and stresses has been presented. In some cases larger defects like glide bands, mosaic structure, precipitates, mircocracks, scratches and other defects due to the work damage in mechanical treatment of crystals can be seen in the birefringence patterns.

K. MAZUR, W. WIERZCHOWSKI: The investigation of structural defects in the highly Nd - doped YAG crystals by means of X-ray diffraction topography

The highly Nd doped YAG crystals are studied using X-ray diffraction topographic methods. The distribution of defects in initial parts, and the changes of lattice parameter in crystals succesively grown are examined.

M. WÓJCIK, J. SASS, J. GACA: Analysis of the X-ray intensity spectrum for the periodic superlattice

The intensity spectrum for the superlattice with a periodical modulated structure is analysed. The interpretation of the Alnico alloy is made on the basis of this model, and the superlattice parameters are calculated.

M. JAKUBOWSKA: Copper thick-films fired in nitrogen atmosphere

A revue of problems concerned with copper paste application in thick film technology is presented. The development of copper technology materials in Poland is discussed.



**М. ЛЕОНОВИЧ:** Магнитно твёрдые материалы Nd-Fe-B

Работа содержит характеристики магнитов типа Nd-Fe-B и свойства соединения  $Nd_2Fe_{14}B$ . Обсуждено в ней применение технологии производства магнитов. На основе приведенных исследований было рассмотрено влияние концентрации Nd, B и добавок Al, Cr, Nb, Ga, Zr, Bi, Sn на магнитные свойства этих материалов. Показано тоже главные области применения магнитов.

**Г. АДАМКЕВИЧ, А. БАЙОР:** Потенциальные возможности применений линейного полярископа для исследований напряжений и структурных дефектов в полупроводниковых материалах.

В работе представлены возможности применений линейного полярископа для исследований двупреломления, которое возникает в полупроводниковых кристаллах под действием остаточных напряжений. Обсуждены три метода измерения величины напряжений. Два из них могут быть использованы для получения топограмм представляющих распределения напряжений в полупроводниковых пластинках. Показаны примеры полярископических изображений остаточных напряжений с радиальной симметрией, 3-кратной и 4-кратной симметрией, а также топограммы двупреломления и напряжений. В многих случаях на полярископических изображениях видны макроскопические дефекты такие как: зоны сдвига дислокаций, мозаичная структура, преципитаты, микротрещины, царапины, и другие дефекты связанные с механической обработкой кристаллов.

**К. МАЗУР, В. ВЕЖХОВСКИ:** Исследование методом рентгеновской дифракционной топографии структурных дефектов монокристаллов иттриво-алюминиевого граната сильно легированного неодимом

Методом дифракционной топографии исследовано сильно легированные неодимом монокристаллы иттриво-алюминиевого граната. Исследовано распределение дефектов в начальных областях и изменения параметра решётки поступательно выращиваемых кристаллов.

**М. ВОЙЦИК, Ю. САСС, Я. ГАЦА:** Анализ рентгеновского спектра периодической суперрешётки

Разработан метод анализа рентгеновского спектра интенсивности суперрешётки с периодической модулированной структурой. На основе этой модели интерпретирован экспериментальный спектр сплава Альнико и вычислены параметры суперрешётки.

**М. ЯКУБОВСКА:** Медные пленки обжигаемые в атмосфере азота

В статье сделан пресмотр проблем связанных с применением паст на основе меди в толстоупленной технологии. Представлено перспективы развития этих материалов в ПНР.



W ramach wydawanych zeszytów serii PRACE ITME ukazały się ostatnio następujące pozycje:

Nr 22 - 1987 K. Stróż -

"Precyzja wyników mikroanalizy rentgenowskiej i metody jej podwyższenia"

Nr 23 - 1987 A. Kłokocki -

"Zastosowanie spektrometru z rozbieżną wiązką w badaniach widm rentgenowskich"

Nr 24 - 1988 L. Hozer -

"Interpretacja procesu degradacji parametrów elektrycznych tworzywa warystorowego na bazie ZnO w warunkach pracy"

Nr 25 - 1988 A. Bajor, G. Adamkiewicz -

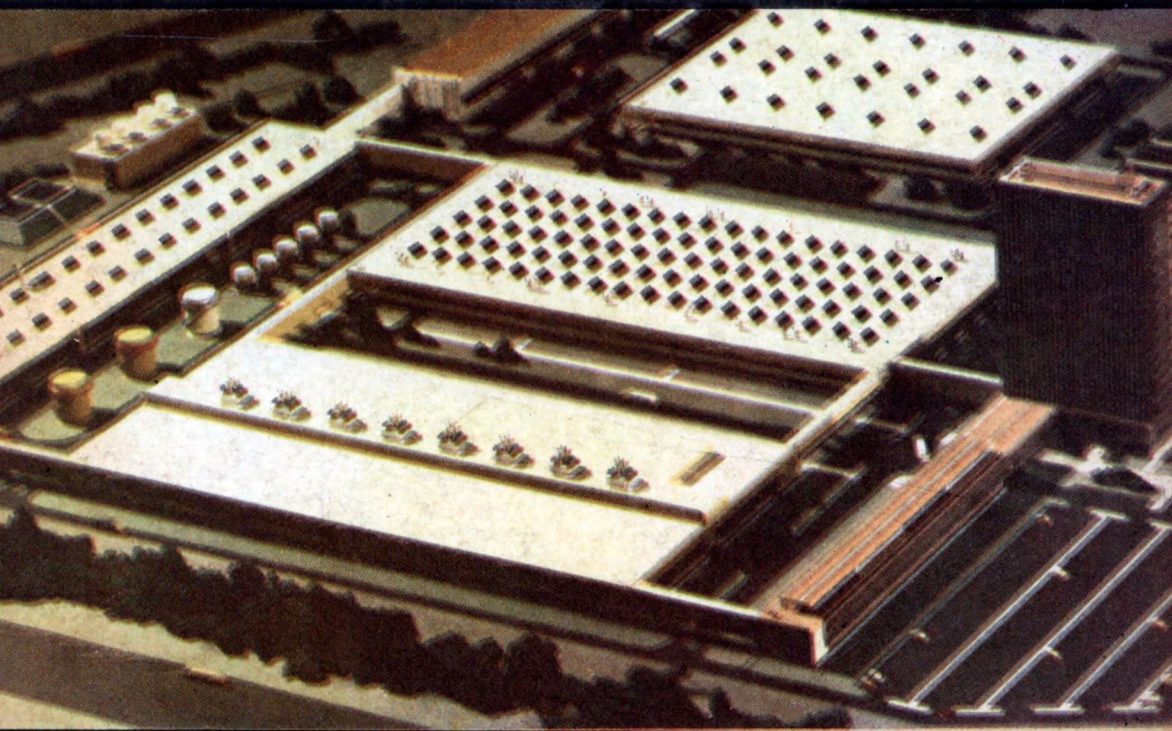
"Zastosowanie metody Müllera do analizy zjawiska dwójłomności wymuszonej mechanicznie w materiałach półprzewodnikowych"

Nr 26 - 1988 K. Pietrzak -

"Spajalność ceramiki tlenkowej typu  $Al_2O_3$  z miedzią w zależności od stosowanych technik"







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