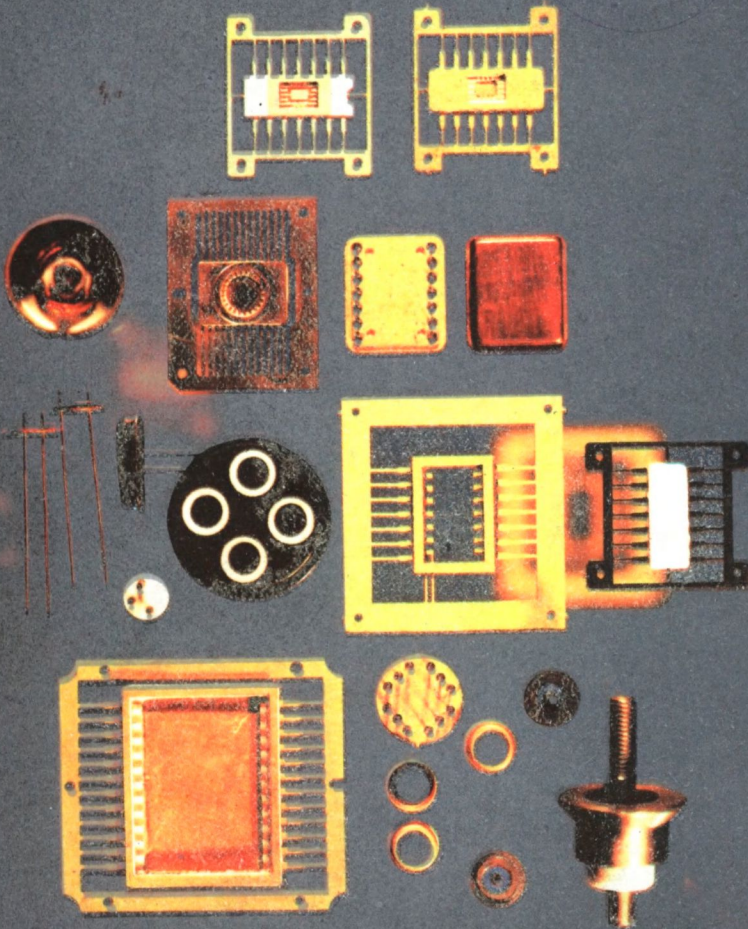


Nr 3 (47)
1984

MATERIAŁY ELEKTRONICZNE



CENTRUM NAUKOWO-PRODUKCYJNE
MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH

MATERIAŁY ELEKTRONICZNE

Nr 3/47/ - 1984

PL ISSN 0209-0058

WYDAWNICTWA PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO „WEMA”
WARSZAWA 1984

<http://rcin.org.pl>

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Jan BEKISZ, Andrzej BUKOWSKI, Mieczysław FRĄCKI (redaktor naczelny), Bolesław JAKOWLEW, Łukasz KACZYŃSKI (sekretarz redakcji), Bohdan PASZKOWSKI, Andrzej SZYMAŃSKI (z-ca redaktora nacz.), Romuald WADAS, Władysław K. WŁOSIŃSKI.

Adres Redakcji

Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych
ul. Konstruktorska 6, 02-673 Warszawa

Tel. centrali 43-74-61, wewn. 282 z-ca red. naczelnego
wewn. 321 sekretarz redakcji

SPIS TREŚCI

Widmo EPR transmutowanego krzemu – R. JABŁOŃSKI	7
Analiza metod badawczych materiałów proszkowych stosowanych w technice elektronowej – B. WAŻYŃSKA, M. B. ŚWIERCZYŃSKA	17
Pomiary własności akustycznych fal powierzchniowych w LiNbO_3 – H. MAJEWSKA, A. PODGÓRSKI	29

CONTENTS

EPR spectra in neutron-irradiated silicon – R. JABŁOŃSKI	7
Analysis of experimental method characterizing powder materials used in electronic technology – B. WAŻYŃSKA, M. B. ŚWIERCZYŃSKA	17
The measurements of surface acoustic wave properties in LiNbO_3 – H. MAJEWSKA, A. PODGÓRSKI	29

СОДЕРЖАНИЕ

Спектры ЭПР в нейтронно легированных кристаллах кремния – Р. ЯБЛОНЬСКИ	7
Анализ методов оценки свойств порошков, применяемых в электронной технологии – Б. ВАЖИНЬСКА, М. Б. ШВЕРЧИНЬСКА	17
Измерения свойств акустических поверхностных воли в LiNbO_3 – Х. МАЕВСКА, А. ПОДГУРСКИ	29

R. JABŁOŃSKI: *Widmo EPR transmutowanego krzemu*

W pracy były badane defekty otrzymane w krzemie napromieniowanym neutronami. Przewidywana koncentracja fosforu w badanych próbkach wynosiła $4 \times 10^{14} \text{cm}^{-3}$ oraz $4.5 \times 10^{15} \text{cm}^{-3}$.

Wyprowadzono wzory wiążące położenia linii EPR dla defektów P1, P3, P6, A3, A5. Powyższe defekty zidentyfikowano metodą EPR pasmo X, pomiary przeprowadzono w temp. pokojowej.

B. WAŻYŃSKA, M. B. ŚWIERCZYŃSKA: *Analiza metod badawczych materiałów proszkowych stosowanych w technice elektronowej*

Przeprowadzono krytyczną analizę metod oceny właściwości proszków na przykładzie sześciu partii parawolframanu amonowego. Stwierdzono, że dla uzyskania możliwie pełnej charakterystyki materiału proszkowego celowe jest stosowanie metod: telewizyjnego analizatora obrazu, BET oraz elektronowej mikroskopii skaningowej. Pierwsza i ostatnia z metod umożliwiają ocenę kształtu ziaren, ich wydłużenie względne, współczynnik kształtu, średnią średnicę ziaren i ich rozkład.

Metoda BET natomiast pozwala określić wielkość powierzchni właściwej proszku, która jest odzwierciedleniem reaktywności materiału.

H. MAJEWSKA, A. PODGÓPSKI: *Pomiary własności akustycznych fal powierzchniowych w LiNbO_3*

Omówiono zastosowanie struktury testowej do wyznaczania prędkości akustycznej fali powierzchniowej (v_f) i współczynnika sprzężenia elektromechanicznego (k) w niobianie litu.

Określono kryteria jednorodności monokryształów LiNbO_3 ze względu na v_f i k .

Zastosowano metodę do testowania kilku partii płytek LiNbO_3 .

Potwierdzono przydatność metody struktury próbnej do testowania partii płytek LiNbO_3 ze względu na parametry elektromechaniczne v_f i k .

R. JABŁOŃSKI: *EPR spectra in neutron-irradiated silicon*

Neutron transmutation doping (NTD) – induced defects were investigated in silicon samples where NTD produced phosphorus concentrations were $4 \times 10^{14} \text{ cm}^{-3}$ and $4.5 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$.

Equations describing resonance magnetic fields of the EPR lines for NTD-induced defects such as P1, P3, P6, A3, A5 were derived. These defects were identified by EPR X-band measurements at room temperature.

B. WAŻYŃSKA, M. B. ŚWIERCZYŃSKA: *Analysis of experimental method characterizing powder materials used in electronic technology*

The aim of this paper is to analyse different methods, which can be applied to an investigation of powder properties. Six samples of PWA powder are investigated.

For this purpose, it was found, that the most appropriate to investigation of PWA powder are automatic quantitative microscopy, BET and SEM.

The first method and the last one enable to determine the shape and size of grain, their distribution and parameters characterizing grain geometry. The BET method however allows to determine values of specific areas.

H. MAJEWSKA, A. PODGÓRSKI: *The measurements of surface acoustic wave properties in LiNbO_3*

The testing structure method and its application for surface acoustic wave velocity (v_f) and electromechanical coupling factor (k) measurements in lithium niobate have been discussed.

Homogeneity criteria concerning v_f and k for LiNbO_3 single crystals have been determined.

The method has been applied for testing of some sets of LiNbO_3 (YZ) plates.

Usefulness of the method for testing of LiNbO_3 plates with respect to electromechanical parameters v_f and k has been confirmed.

Р. ЯБЛОНЬСКИ: *Спектры ЭПР в нейтронно легированных кристаллах кремния*

В работе исследованы дефекты в нейтронно легированных кристаллах кремния, концентрация фосфора в исследуемых образцах получилась $4 \times 10^{14} \text{ см}^{-3}$ и $4.5 \times 10^{15} \text{ см}^{-3}$.

Выведено формулы связывающие положение линий ЭПР для дефектов P1, P3, P6, A3, A5.

Эти дефекты идентифицированы с помощью спектрометра ЭПР на 9.1 ГГц в комнатной температуре.

Б. ВАЖИНЬСКА, М. Б. ШВЕРЧИНЬСКА: *Анализ методов оценки свойств порошков, применяемых в электронной технологии*

Проведен критический анализ методов оценки свойств порошков на примере 6 партий паравольфрама аммония (ПВА). Доказано, что полную характеристику порошка можно провести, принимая метод автоматического телевизионного анализатора (ТАО) (квантометрический метод), БЕТ и электронно-сканирующей микроскопии.

Методом ТАО легко определяется форма, величина зёрен, коэффициент формы, средний диаметр зёрен и их гранулометрический состав. Методом БЕТ определяется размер поверхности порошков, что, как известно, является очень важной их характеристикой.

Х. МАЕВСКА, А. ПОДГУРСКИ: *Измерения свойств акустических поверхностных волн в LiNbO_3*

Обсуждено применение пробной структуры для определения скорости распространения акустической волны (v) и константы пьезоэлектрического взаимодействия (k) в ниобате лития.

Определено критерия однородности монокристаллов LiNbO_3 относительно v и k . Применено метод для контроля нескольких партии пластинок LiNbO_3 .

Констатировано пригодность метода пробной структуры для контроля партий пластинок LiNbO_3 относительно электромеханических параметров v и k .

W dniach 13 - 16 czerwca 1984 r. odbyła się w Ryni pod Warszawą

II KONFERENCJA TECHNOLOGII ELEKTRONWEJ ELTE 84.

Referaty przygotowane przez pracowników Instytutu Technologii Materiałów Elektronicznych w Warszawie mogą znaleźć Państwo w numerach 6 i 7/8 ELEKTRONIKI:

- W. Włosiński, M. Kusowski, J. Senkara - "Technika próżni, a nowoczesne materiały dla elektroniki" nr 6,
- Z. Librant, W. Włosiński - "Materiały do zastosowań elektronicznych" nr 7/8.

W naszym kwartalniku MATERIAŁY ELEKTRONICZNE w następnych numerach drukowane będą:

- B. Surma - "Badania niektórych własności widma luminescencyjnego GaAsP",
- P. Kamiński - "Centra defektowe w warstwach epitaksjalnych GaAs_{0,6}P_{0,4}",
- S. Strzelecka, K. Nowysz, A. Bukowski - "Elektrycznie aktywne defekty w krzemie domieszkowanym neutronowo".

Przygotowane komunikaty na sesję plakatową także drukowane będą w MATERIAŁACH ELEKTRONICZNYCH:

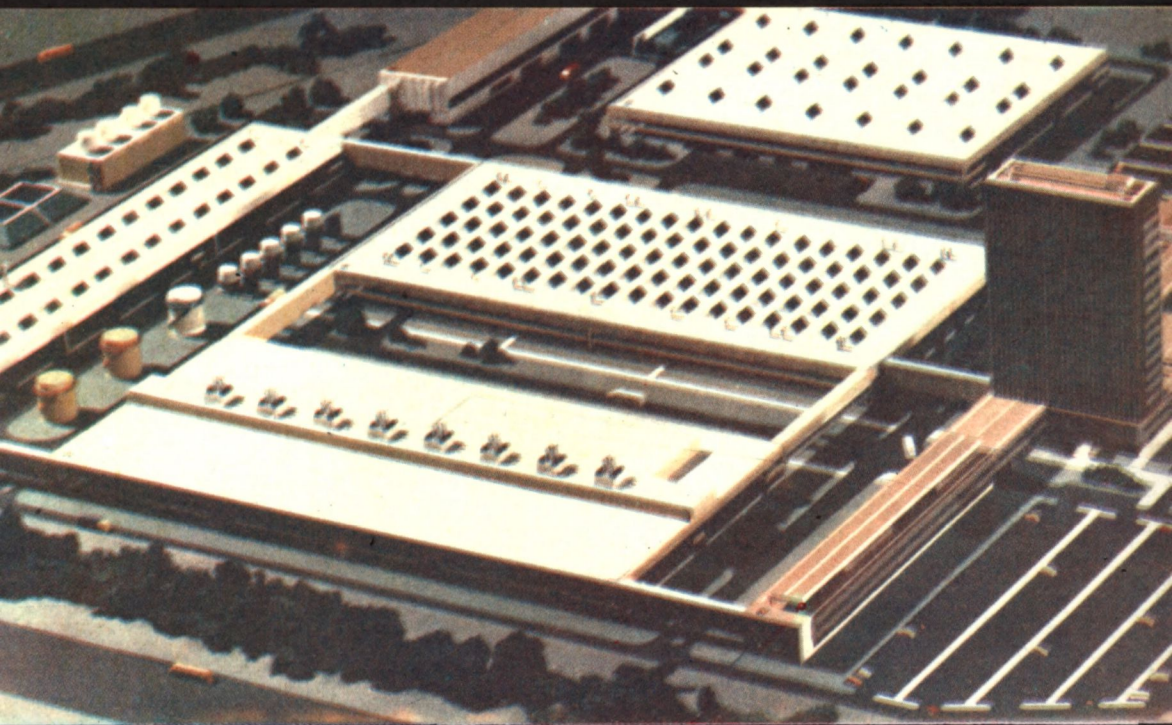
- Cz. Janusz - "Niobian litu",
- S. Wilczyński - "Kwarc syntetyczny",
- J. Skwarcz, A. Szymkiewicz, E. Nossarzewska-Orłowska - "Krzemowe warstwy epitaksjalne o zadanym profilu koncentracji nośników",
- J. Sarnecki, J. Tomaszewski, A. Brzozowski - "Ograniczenie zjawiska samodomieszkowania w krzemowych warstwach epitaksjalnych",
- W. Strupiński, W. Brzozowski - "Osadzenie warstw epitaksjalnych dla przyrządów emitujących światło zielone",
- A. Bukowski, W. Jeske, B. Majerowski - "Monokryształy krzemu ϕ 76 mm z metodą krystalizacji beztyglowej".

INFORMACJA DLA AUTORÓW

W celu ułatwienia prac redakcyjnych związanych z przygotowaniem materiału do druku redakcja prosi Autorów o przestrzeganie podanych niżej wskazówek:

1. Objętości artykułów w zasadzie nie powinny przekraczać 10-15 stron maszynopisu.
2. Artykuły powinny być napisane na pojedynczych arkuszach formatu A4, jednostronnie z interlinią /co drugi wiersz/, z marginesem 3,5 cm z lewej strony, dużą czcionką.
Na arkuszu nie powinno być więcej niż 31 wierszy po 65 znaków.
Wszystkie strony powinny być numerowane.
3. Na marginesie tekstu należy zaznaczyć miejsca, w których powinny być umieszczone rysunki i tabele.
4. Wszystkie tabele i zestawienia /unikając zbyt dużych/ należy wykonywać osobno /nie w maszynopisie całego artykułu/, w 3 egzemplarzach na oddzielnych arkuszach i numerować kolejno. U góry każdej tabeli podać tytuł objaśniający.
5. Artykuły należy nadsyłać w 3 egzemplarzach; powinny być dołączone do nich krótkie streszczenia w języku polskim, rosyjskim i angielskim /również w 3 egzemplarzach/.
6. Artykuły powinny w zasadzie być podzielone logicznie na części, a w części końcowej powinny być sformułowane wnioski. Tytułów rozdziałów nie należy podkreślać. W miarę możliwości unikać podziału artykułu na oddzielnie zatytułowane części.
7. Rysunki powinny być nadsyłane w 1 egzemplarzu, nie wklejone do tekstu, lecz załączone oddzielnie w usztywnionej kopercie. Spisy rysunków zawierające teksty napisów pod rysunkami należy sporządzać oddzielnie /niezależnie od tekstu artykułów/, w 3 egzemplarzach. Rysunki należy wykonywać na przezroczystej kalce drukarskiej tuszem.
8. Fotografie powinny być ostre i wykonane na białym błyszczącym papierze fotograficznym. Numery fotografii i powiększenie należy podawać na odwrocie - ołówkiem.
Numeracją należy objąć rysunki i fotografie łącznie /nie stosować oddzielnej numeracji dla rysunków i oddzielnej dla fotografii/.

9. Po zakończeniu artykułu należy podać wykaz literatury, wymieniając kolejno nazwisko autora i pierwsze litery imion, pełny tytuł dzieła, tytuł czasopisma, nr tomu i zeszytu, miejsce wydania i rok, ewentualnie numer strony. Pozycje wykazu literatury winny być numerowane, w tekście powołania na numer pozycji w nawiasach kwadratowych, np. [1].
10. Słownictwo techniczne, jednostki miar, skróty najważniejszych oznaczeń wielkości we wzorach itp. powinny być zgodne z terminologią przyjętą przez Polskie Normy, Międzynarodowy Układ Miar /SI/ oraz z innymi obowiązującymi przepisami.
11. Maszynopis powinien być bezwarunkowo przejrzany i czytelnie poprawiony przez Autora. Poprawek na stronie nie powinno być więcej niż 5.
12. Redakcja zastrzega sobie prawo przeprowadzania drobnych zmian redakcyjnych, niezbędnych skrótów, korekty stylistycznej itp.
13. Fakt nadesłania pracy do wydrukowania w "Materiałach Elektronicznych" uważany jest za równoznaczny z oświadczeniem Autora, że praca nie była drukowana ani wysłana do drukowania w żadnym innym czasopiśmie krajowym lub zagranicznym.
14. Autorzy proszeni są o dokładne podawanie adresu i numeru telefonu celem łatwiejszego porozumiewania się i ewentualnego przesłania należnego honorarium.



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