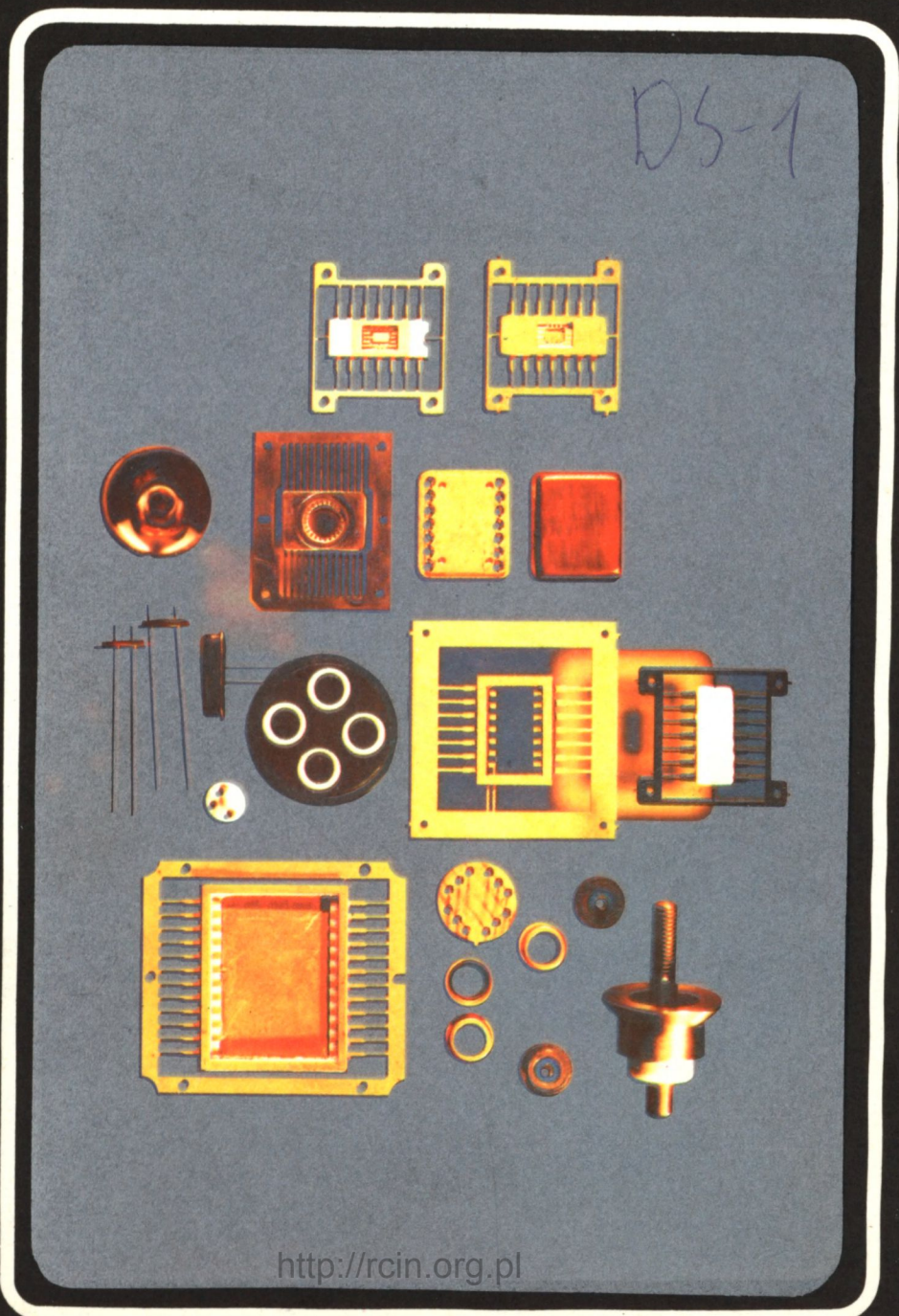


Nr 2 (66)  
1989

# MATERIAŁY ELEKTRONICZNE





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

**INSTYTUT TECHNOLOGII MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH**

# **MATERIAŁY ELEKTRONICZNE**

**nr 3 (67) — 1989**

**WYDAWNICTWA PRZEMYSŁOWE „WEMA”  
WARSZAWA 1990**

<http://rcin.org.pl>

## KOLEGIUM REDAKCYJNE

Andrzej JAKUBOWSKI, Andrzej JELEŃSKI (z-ca redaktora naczelnego), Łukasz KACZYŃSKI (sekretarz redakcji), Jan KOWALCZYK, Zdzisław LIBRANT, Wiesław MARCINIAK (redaktor naczelnny), Bohdan PASZKOWSKI, Waldemar SOLUCH, Andrzej SZYMAŃSKI, Romuald WADAS, Władysław K. WŁOSIŃSKI

Adres Redakcji

INSTYTUT TECHNOLOGII MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH  
UL. WÓLCZYŃSKA 133, 01-919 WARSZAWA

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

PL ISSN 0209-0058

## SPIS TREŚCI

Ceramika w elektronice - przegląd zastosowań i wybranych zagadnień technologicznych - Z. Librant .....	5
Galwaniczne powłoki metali szlachetnych w elektronice - E. Najdeker .....	42
Informacja o pracy doktorskiej J. Tomaszewskiego .....	55
Od redakcji .....	56

## CONTENTS

Ceramics in electronics - review of application and several technological problems - Z. Librant .....	5
Noble metal electroplating - E. Najdeker .....	42

## СОДЕРЖАНИЕ

Керамика для электроники - её применения и избранные проблемы технологии - З. Либрант .....	5
Гальваническое напыление благородных металлов - Е. Найдекер .....	42

Z. LIBRANT: Ceramika w elektronice - przegląd zastosowań i wybranych zagadnień technologicznych

Przedstawiono kilka zagadnień współczesnej technologii ceramiki konstrukcyjnej z tlenku glinu w odniesieniu do jej zastosowań w elektronice. Zagadnienia te obejmują przede wszystkim rolę mikrostruktury proszków wyjściowych w operacjach przygotowania gęstwy do suszenia rozpyłowego czy też do odlewania folii jak również w zagęszczaniu ciśnieniowym i spiekaniu. Przedstawiono również problemy uzyskania właściwej mikrostruktury ceramiki po spiekaniu oraz wpływu tej mikrostruktury na obróbkę mechaniczną powierzchni przez szlifowanie i polerowanie.

E. NAJDEKER: Galwaniczne powłoki metali szlachetnych

W artykule omówiono galwaniczne nakładanie powłok metali szlachetnych i przedyskutowano metody zmniejszenia zużycia złota oraz perspektywy zastosowania powłok zastępczych. Stwierdzono, że dobrymi zamiennikami złota są pallad i stopy pallad-nikiel, w szczególności w charakterze powłok galwanicznych na kontaktach elektrycznych.

Z. LIBRANT: Ceramics in electronics - review of application and several technological problems

In the paper several problems of technology of alumina ceramics were presented in relation to its application in electronics. The problems are mainly connected with the role of powder microstructure both in preparation of slurry for spray-drying and tape casting as in pressure compaction and sintering as well. The desired microstructure of sintered body and its effect on grinding and polishing problems in ceramic technology has been also reviewed.

E. NAJDEKER: Noble metal electroplating

A review of noble metal electroplating has been made. The methods of gold savings has been discussed and prospects of gold substitution has been presented. It has been stated that palladium and palladium-nickel alloy are good substitutes for gold, particularly for electrical contact applications.

З. ЛИБРАНТ: Керамика для электроники - её применения и избранные проблемы технологии

Представлено несколько проблем современной технологии конструкционной керамики из окиси алюминия относительно к применению её в электронике. Проблемы эти обнимают прежде всего важность микроструктуры исходных порошков для операции приготовления шликера для распылительной сушки или для отливки фольги как и при ступлении прессовкой и спекании. Указаны тоже проблемы получения соответствующей микроструктуры керамика после спекания и вливании этой микроструктуры на механическую обработку поверхности шлифовкой и полировкой.

E. NAJDEKER: Гальваническое напыление благородных металлов

В статье представлены гальваническое напыление оболочек благородных металлов и обсуждено методы уменьшения расхода золота а также перспективы применения замещающих оболочек. Установлено, что хорошими заместителями золота есть палладий и сплавы палладий - никель, в особенности в качестве гальванических оболочек на электрических контактах.

dr inż. Jacek TOMASZEWSKI

Kierownik Pracowni Wdrożeń w Zakładzie Epitaksji ITME

Moskiewski Instytut Specjalnych Technologii Chemicznych  
im. Łomonosowa (MISTCH)

Promotorzy - pprof. dr hab. W. B. Ufimcew, MISTCH - Moskwa  
- dr inż. E. Nossarzewska, ITME - Warszawa

Recenzenci - doc. dr hab. L. M. Dołginow, Giredmet - Moskwa  
- doc. dr inż. A. G. Jakowienko, MISTCH - Moskwa  
- organizacja wiodąca  
Moskiewski Instytut Stali i Stopów,  
Katedra Półprzewodników

Data nadania stopnia doktora nauk technicznych - 1988.05.23.

OPRACOWANIE TECHNOLOGII EPITAKSJALNEGO WZROSTU KRZEMU Z FAZY GAZOWEJ  
W WARUNKACH SILNEGO SAMODOMIESZKOWANIA.

Celem pracy było badanie procesów samodomieszkowania, niekontrolowanego przenoszenia domieszki uwolnionej z podłoża do rosnącej krzemowej warstwy epitaksjalnej.

Przeanalizowano możliwości ograniczenia niekorzystnego wpływu zjawiska samodomieszkowania na rozkład koncentracji domieszki w obszarze przejściowym silnie domieszkowane podłoża - warstwa epitaksjalna. Wykazano, że przyjęcie konkretnego rozwiązania technologicznego, mającego na celu ograniczenie wpływu samodomieszkowania, zależy zarówno od parametrów procesu epitaksji, jak i parametrów struktury epitaksjalnej /rodzaj i koncentracja domieszki, grubość warstwy itp./.

W rozprawie przedstawiono opracowane metody ograniczania samodomieszkowania:

- kontrolowane obniżenie temperatury procesu,
- wykorzystanie cienkiej, silnie domieszkowanej fosforem warstwy krzemu jako warstwy maskującej /Patent PRL - 141604/.
- metoda 2-stopniowego wzrostu epitaksjalnego z pierwszym etapem wzrostu przebiegającym ze znacznie niższą prędkością wzrostu /Patent PRL - 138085/.

Zastosowanie tych metod pozwoliło na opracowanie i wdrożenie do produkcji szeregu technologii krzemowych warstw epitaksjalnych, a w tym technologii cienkich warstw na podłożach silnie domieszkowanych arsenem, i technologii grubych wysokooporowych warstw epitaksjalnych. W rozprawie przedstawiono również metodykę pomiarów warstw epitaksjalnych krzemu.

Z zakresu pracy doktorskiej opatentowano 9 rozwiązań technologicznych i konstrukcyjnych.

OD REDAKCJI

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

nr 26 - 1988 K. Pietrzak -

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

nr 27 - 1988 W. Strupiński -

Wytwarzanie cienkich warstw GaP metodą epitaksji z fazy gazowej.

nr 28 - 1989 A. Niedbalska -

Wpływ prekursora organicznego na obniżenie zakresu ciśnień zarodkowania i wzrostu kryształów diamentu.

W następnej kolejności ukażą się:

K. Kasperkiewicz -

Rola ziem rzadkich we współczesnym przemyśle.

G. Adamkiewicz, A. Bajor -

Polaryzacyjno-optyczna metoda badań  $LiNbO_3$ .

M. Pawłowska, K. Mazur, W. Wierzchowski -

Badania struktury niskodyslokacyjnego GaAs.

A. Dulcka-Wehr, J. Senkara -

Analiza termodynamiczna utleniania metali trudnotopliwych i redukcji ich tlenków.

A. Gładki -

Nieokreśloność w niektórych metodach ilościowej analizy metalograficznej.

P. Kamiński -

Spektroskopia głębokich poziomów w półprzewodnikach AIIIIBV w aspekcie aplikacyjnym.

J. Tomaszewski -

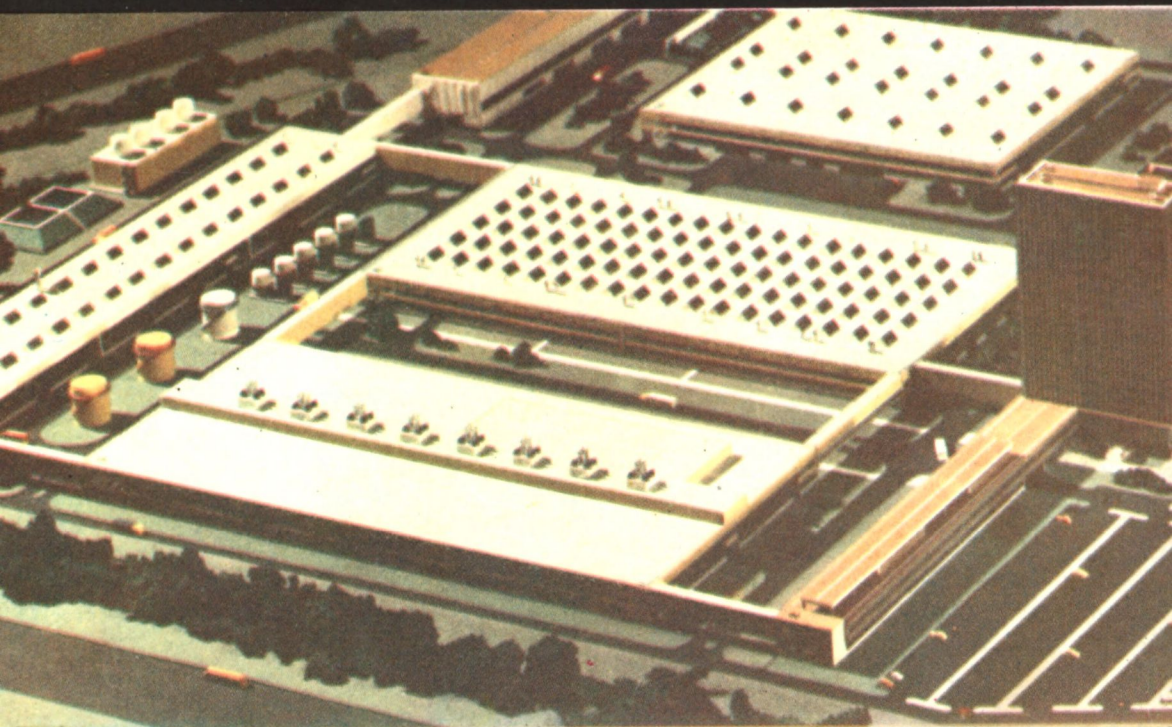
Opracowanie technologii epitaksjalnego wzrostu krzemu z fazy gazowej w warunkach silnego samodomieszkowania.



## INFORMACJA DLA AUTORÓW

**Redakcja Materiałów Elektronicznych uprzejmie prosi Autorów o przestrzeganie podanych niżej wskazówek:**

1. Objętości artykułów nie powinny przekraczać 15 stron maszynopisu łącznie z rysunkami i tabelami.
2. Artykuły powinny być napisane na pojedynczych arkuszach formatu A4, jednostronnie z interlinią, z marginesem 3,5 cm z lewej strony. 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 (unikać 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 krótkie streszczenia w języku polskim, rosyjskim i angielskim, również w 3 egzemplarzach, także przetłumaczony tytuł artykułu.
6. Wzory należy numerować kolejno cyframi arabskimi w nawiasach okrągłych.
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, tuszem.
8. Fotografie powinny być wykonane na białym błyszczącym papierze fotograficznym. Numery fotografii i powiększenie należy podawać na odwrocie — ołówkiem. Numeracją należy objąć rysunki i fotografie łącznie. W przypadku gdy istotne jest rozmieszczenie fotografii, zamieszczenie dodatkowych wskaźników lub skali — prosimy o sporządzenie makiety (niezależnie od fotografii do reprodukcji).
9. Po zakończeniu należy podać wykaz literatury, wymieniając kolejno nazwisko autora i pierwsze litery imion, pełny tytuł dzieła, tytuł czasopisma, numer tomu i zeszytu, miejsce wydania i rok, ewentualny numer strony. Pozytcje wykazu literatury powinny być ponumerowane, w tekście powołania na numer pozycji w nawiasach kwadratowych, np. [1].
10. Słownictwo techniczne, jednostki miar, skróty najważniejszych oznaczeń wielkości we wzorach muszą być zgodne z terminologią przyjętą przez Polskie Normy i Międzynarodowy Układ Miar (SI).
11. Maszynopis powinien być bezwarunkowo przejrany i czytelnie poprawiony przez Autora. Nazwy fonetyczne liter greckich lub innych oznaczeń należy podawać ołówkiem w lewym marginesie.
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 druku w żadnym innym czasopiśmie krajowym lub zagranicznym.
14. Maszynopis artykułu należy zaopatrzyć pełnym imieniem i nazwiskiem Autora oraz nazwą i adresem instytucji. W oddzielnej notatce prosimy o podawanie tytułu naukowego lub zawodowego oraz adresu domowego Autora (celem przesłania honorarium). W przypadku artykułu opracowanego przez zespół Autorów prosimy o podanie procentowego udziału autorskiego. Bez tych danych honorarium będzie dzielone na równe części.



CENTRUM NAUKOWO-PRODUKCYJNE  
MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH  
ul. Wólczyńska 133 01-919 WARSZAWA