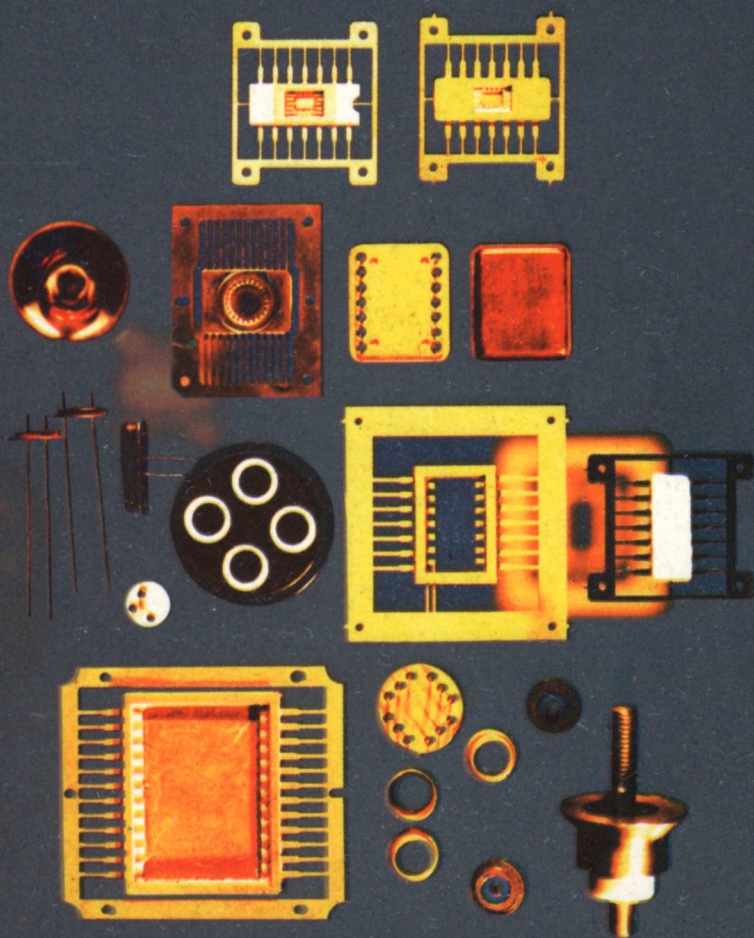


Nr 1 (57)
1987

MATERIAŁY ELEKTRONICZNE



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

MATERIAŁY ELEKTRONICZNE

Nr 1 (57) – 1987

PL ISSN 0209-0058

WYDAWNICTWA PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO „WEMA”
WARSZAWA 1987

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Jan BEKISZ, Andrzej BUKOWSKI, Mieczysław FRĄCKI (redaktor naczelny), Bolesław JAKOWLEW, Łukasz KACZYŃSKI (SEKRETARZ REDAKCJI), Jan KOWALCZYK, Zdzisław LIBRANT, Bohdan PASZKOWSKI, Andrzej SZYMAŃSKI (z-ca redaktora naczelnego), Romuald WADAS, Władysław K. WŁOSIŃSKI

Adres Redakcji

Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych
ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warszawa
tel. 35 30 11 wewn. 105 – z-ca redaktora naczelnego
43 74 61 wewn. 321 – sekretarz redakcji

PL ISSN 0209-0058

SPIS TREŚCI

Wykorzystanie wtórnej emisji elektronów, spektroskopii elektronów Augera i dyfrakcji powolnych elektronów do badania składu chemicznego i doskonałości powierzchni monokryształów krzemu - S. MRÓZ, E. CHRZANOWSKI, A. MRÓZ, C. KOZIOŁ	7
Zastosowanie formuły Robertsona do wyznaczania wielkości naprężeń w materiałach półprzewodnikowych - A. BAJOR, G. ADAMKIEWICZ	17
Rozmieszczenie dodatków tlenkowych w tworzywie warystorowym na bazie ZnO - L. HOZER, H. KOZŁOWSKA	28

CONTENTS

Application of secondary electron emission, Auger electron spectroscopy and low-energy electron diffraction in the investigation of perfection of a silicium crystal surface - S. MRÓZ, E. CHRZANOWSKI, A. MRÓZ, C. KOZIOŁ	7
The use of Robertson's formula for the evaluation of stress in semiconductor materials - A. BAJOR, G. ADAMKIEWICZ	17
Oxide additions distribution in ZnO based varistor ceramics - L. HOZER, H. KOZŁOWSKA	28

СОДЕРЖАНИЕ

Использование вторичной электронной эмиссии, спектроскопии Оже электронов и дифракции медленных электронов в изучении химического состава и совершенства поверхности монокристаллов кремния - С. МРОЗ, Э. ХЖАНОВСКИ, А. МРОЗ, Ч. КОЗЁЛ	7
Использование формулы Робертсона для определения величины напряжений в полупроводниковых материалах - А. БАЙОР, Г. АДАМКЕВИЧ	17
Распределение окисных примесей в варисторном материале на основе окиси цинка - Л. ХОЗЕР, Х. КОЗЛОВСКА	28

S. MRÓZ, E. CHRZANOWSKI, A. MRÓZ i C. KOZIOŁ: "Wykorzystanie wtórnej emisji elektronów, spektroskopii elektronów Augera i dyfrakcji powolnych elektronów do badania składu chemicznego i doskonałości powierzchni monokryształów krzemu"

Jednorodność powierzchniowej warstwy krystalicznej próbki krzemowej była kontrolowana przez pomiar rozkładu wtórnej emisji elektronów na powierzchni. Jednocześnie zastosowano spektroskopię elektronów Augera do określenia składu chemicznego obszarów niejednorodności i do badania procesów utleniania i czyszczenia.

Struktura krystaliczna warstwy powierzchniowej była sprawdzana metodą dyfrakcji powolnych elektronów. Połączenie tych trzech metod okazało się bardzo użyteczne.

A. BAJOR, G. ADAMKIEWICZ: "Zastosowanie formuły Robertsona do wyznaczenia wielkości naprężeń w materiałach półprzewodnikowych"

W pracy przedstawiono wyniki badań możliwości zastosowania formuły G. Robertsona do wyznaczenia wielkości naprężeń w materiałach półprzewodnikowych w układzie polaryskopu liniowego z wiązką szerokopasmową. Badano rozkłady wielkości naprężeń wzdłuż średnic płytek Si, GaP i GaAs. Stwierdzono jakościową zgodność rozkładów naprężeń wyliczonych z zależności słusznych dla wiązki szerokopasmowej i z formuły Robertsona, przy względnej różnicy wyników w poszczególnych punktach pomiarowych od kilku do ponad stu procent.

L. HOZER, H. KOZŁOWSKA: "Rozmieszczenie dodatków tlenkowych w tworzywie warystorowym na bazie ZnO"

W pracy opisano wyniki badań warystorów na bazie ZnO, za pomocą mikros sondy elektronowej. Porównywano mikrostrukturę warystorów wytworzonych w ZWAR - Warszawa oraz warystorów firmy Siemens. Nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy badanymi próbkami.

S. MRÓZ, E. CHRZANOWSKI, A. MRÓZ and C. KOZIOL: "Application of secondary electron emission, Auger electron spectroscopy and low-energy electron diffraction in the investigation of perfection of a silicium crystal surface"

Homogeneity of the surface layer of the crystalline silicium sample was controlled by measurement of the secondary electron emission distribution along the surface. Simultaneously, Auger electron spectroscopy was used for determination of the chemical composition of the inhomogeneity regions and for investigation of the oxidation and cleaning processes.

Crystalline structure of the surface layer was tested by low-energy electron diffraction method.

Combination of three methods mentioned above was found to be very useful.

A. BAJOR, G. ADAMKIEWICZ: "The use of Robertson's formula for the evaluation of stress in semiconductor materials"

The possibility of using Robertson's formula to evaluate stress in semiconductor materials has been studied. The stress along the diameters of Si, GaP and GaAs samples was measured in the plane polariscope by the photometric method using wide-band radiation. A qualitative agreement was obtained between stress distributions calculated from Robertson's formula and from the formulae derived for wide-band radiation photometric method, whereas in the individual measuring points the difference of calculated stress values exceeded 100 percent.

L. HOZER, H. KOZŁOWSKA: "Oxide additions distribution in ZnO based varistor ceramics"

Results of investigation of ZnO varistor ceramics by electron microprobe are discussed. Microstructures of varistors made in ZWAR - Warsaw and commercial varistors are compared. Authors have not observed any significant differences between the samples examined.

С. МРОЗ, Э. ХЖАНОВСКИ, А. МРОЗ, Ч. КОЗЪЛ: "Использование вторичной электронной эмиссии, спектроскопии Оже электронов и дифракции медленных электронов в изучении химического состава и совершенства поверхности монокристаллов кремния"

Однородность поверхностного слоя кремниевых монокристаллических образцов была проверена посредством изучения распределения вторичной электронной эмиссии вдоль поверхности образцов. Одновременно применялась спектроскопия Оже электронов для определения химического состава областей с неоднородностью эмиссии и изучения процессов окисления и очистки образцов. Кристаллическая структура поверхностного слоя контролировалась дифракцией медленных электронов.

Сочетание этих трёх методов в проведенной работе оказалось очень полезным.

А. БАМОР, Г. АДАМКЕВИЧ: "Использование формулы Робертсона для определения величины напряжений в полупроводниковых материалах"

Исследовано возможность использования формулы Г. Робертсона для определения величины напряжений в полупроводниковых материалах на установке линейного полярископа с широкополосным пучком. Измерено распределения величины напряжений вдоль диаметров пластинок Si, GaP и GaAs. Получено качественное соответствие между распределением напряжений вычисленным по формуле для широкополосного пучка и по формуле Робертсона, при относительной разнице результатов в измерительных пунктах от нескольких до более 100 процентов.

Л. ХОЗЕР, Х. КОЗЛОВСКА: "Распределение окисных примесей в варисторном материале на основе окиси цинка"

В работе описаны результаты исследований варисторов на основе окиси цинка с помощью электронного микрозонда.

Сравнивалась микроструктура варисторов, изготовленных в ЗВАР в Варшаве и варисторов фирмы СИМЕНС. Не обнаружено значительных различий между исследуемыми образцами.

dr inż. Leszek HOZER

st. asystent w Zakładzie Ceramiki i Złączy ITME

Politechnika Gdańska, Wydział Elektroniki

Promotor: prof. dr hab. Andrzej Szymański - ITME

Recenzenci: prof. dr inż. Jerzy Fekecz - Instytut Elektrotechniki,
Wrocław

prof. dr hab. inż. Henryk J. Wierzba - Instytut Techno-
logii Elektronicznej Politechniki Gdańskiej

Data nadania stopnia doktora nauk technicznych: 9 czerwca 1987 r.

INTERPRETACJA PROCESU DEGRADACJI PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH
TWORZYWA WARYSTOROWEGO NA BAZIE ZnO
W WARUNKACH PRACY

Przedmiotem pracy były badania tworzyw warystorowych, których głównym składnikiem jest tlenek cynku, a w szczególności badania zjawisk związanych z degradacją ich charakterystyki prądowo-napięciowej (I-V).

Przedstawiono krytyczny przegląd literatury światowej na temat własności badanych tworzyw. Wytworzono własne próbki warystorów o własnościach nie odbiegających od wyrobów innych firm. Potwierdziły to badania zależności C-V, zależności charakterystyki I-V od temperatury i badania mikrostruktury.

Przeprowadzono badania stabilności warystorów w warunkach pracy długotrwałej, m.in. cykliczną próbę degradacji i próbę degradacji przy przestrzennych kierunkach przewodzenia.

Na podstawie badań zaproponowano nową interpretację mechanizmu zjawiska degradacji. Głównym czynnikiem powodującym zmiany charakterystyki I-V jest desorpcja jonów tlenu z aktywnych w procesie przewodnictwa granic ziarn ZnO. Jony tlenu są następnie transportowane po granicach ziarn do elektrody. Model wyjaśnia zjawiska związane z degradacją charakterystyki I-V tworzywa warystorowego. Wysunięte zostały wnioski dotyczące sposobów podwyższania stabilności warystorów ZnO.

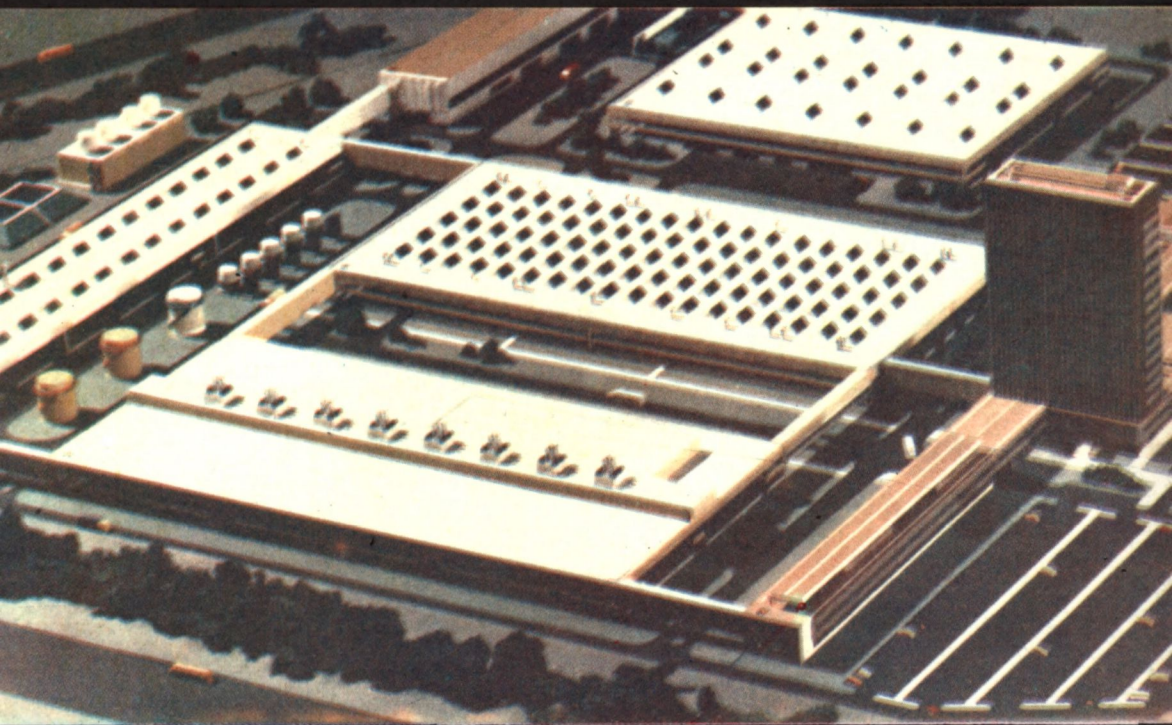
Wyniki pracy zostaną opublikowane w jednym z najbliższych numerów "Prac ITME".

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 (co drugi wiersz), 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 2 egzemplarzach na oddzielnych arkuszach i numerować kolejno. U góry każdej tabeli podać tytuł objaśniający.
5. Artykuły należy nadsyłać w 2 egzemplarzach; powinny być dołączone krótkie streszczenia w języku polskim, rosyjskim i angielskim, również w 2 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 2 egzemplarzach. Rysunki należy wykonywać na przezroczystej kalce, 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. W przypadku gdy istotne jest rozmieszczenie fotografii, zamieszczenie dodatkowych wskaźników lub skali – prosimy o sporządzenie makiety (niezależnie od fotografii do reprodukcji).
9. Po zakończeniu artykułu 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. Pozycje 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 przejrzany i czytelnie poprawiony przez Autora. Nazwy fonetyczne użytych 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.

<http://rcin.org.pl>



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