

MATERIAŁY ELEKTRONICZNE

Nr 1 (37)

1982



CENTRUM NAUKOWO-PRODUKCYJNE
MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH

MATERIAŁY ELEKTRONICZNE

Nr 1 (37) - 1982

WYDAWNICTWA PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO „WEMA”
WARSZAWA 1982

<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
Władysław WŁOSIŃSKI

Sekretarz redakcji: Łukasz KACZYŃSKI

Redaktor techniczny: Leszek KRÓL

ADRES REDAKCJI

ul. Konstruktorska 6, 02-673 Warszawa
tel. 43-74-61 i 43-54-24

ISSN 0209-0058

Wydrukowano z oryginałów reprodukcyjnych Zleceniodawcy

WPM „WEMA” Warszawa 1982. Wyd. I. Nakład 300+30 egz. Zam. 411/82-Z-K – 357/82

<http://rcin.org.pl>

SPIS TREŚCI

Spiekanie aktywowane porowatego wolframu – K. BZIAWA, A. KRYGIEL, J. SENKARA	7
Przemysłowe urządzenie do otrzymywania drobnoziarnistych proszków spoiw miękkich metodą rozpylania ciekłego metalu – K. BZIAWA, W. BUCHOLC, E. TOMASIK, K. PLUCIŃSKI	14
Określenie koncentracji jonów Ga^{3+} w cienkich warstwach magnetycznych granatów – J. SARNECKI	22
Badanie cienkich warstw magnetycznych granatów metodą FMR – R. JABŁOŃSKI, J. SARNECKI	33
Odwzorowanie promieniowania słonecznego dla badań ogniw fotowoltaicznych – G. ŚCIGOCKA, W. DYBCZYŃSKI, A. HALAK	40

CONTENTS

Activated sintering of porous tungsten – K. BZIAWA, A. KRYGIEL, J. SENKARA	7
The industrial device to the obtaining fine-grained powders of soft solders by the method of atomization from the liquid state – K. BZIAWA, W. BUCHOLC, E. TOMASIK, K. PLUCIŃSKI	14
Determination of the concentration of Ga^{3+} ions in thin magnetic garnet films – J. SARNECKI	22
Investigation of thin magnetic films by FMR method – R. JABŁOŃSKI, J. SARNECKI	33
Solar simulation for the photovoltaic cells investigation – G. ŚCIGOCKA, W. DYBCZYŃSKI, A. HALAK	40

СОДЕРЖАНИЕ

Активированное спекание пористого вольфрама – К. БЗИАВА, А. КРИГЕЛЬ, Я. СЕНКАРА	7
Промышленная установка для получения мелкозернистых порошков мягких припоев методом распыления жидкого металла – К. БЗИАВА, В. БУХОЛЬЦ, Е. ТОМАСИК, К. ПЛЮЦИНЬСКИ	14
Определение концентрации Ga^{3+} ионов в тонких плёнках магнитных гранатов – Ю. САРНЕЦКИ	22
Исследование тонких плёнок магнитных гранатов методом ферромагнитного резонанса – Р. ЯБЛОНЬСКИ, Ю. САРНЕЦКИ	33
Изображение солнечного излучения для исследования солнечных фотоэлементов – Ф. СЬЦИГОЦКА, В. ДЫБЧИНЬСКИ, А. ХАЛЯК	40

K. BZIAWA, A. KRYGIEL, J. SENKARA: *Spiekanie aktywowane porowatego wolframu*. Porównano wpływ dwóch metod wytwarzania porowatego wolframu na kinetykę spiekania aktywowanego niklem. W przypadku metody wykorzystującej redukcję WO_3 proces spiekania przebiega intensywniej, co może mieć znaczenie w praktyce technologicznej.

K. BZIAWA, W. BUCHOLC, E. TOMASIK, K. PLUCIŃSKI: *Przemysłowe urządzenie do otrzymywania drobnoziarnistych proszków spoiw miękkich metodą rozpylania ciekłego metalu*

Przedstawiono konstrukcję, zasadę działania oraz wyniki pracy przemysłowego urządzenia do rozpylania metali i stopów niskotopliwych ze stanu ciekłego, zwłaszcza stopów cyna-ołow. Urządzenie służy do wytwarzania proszków o ziarnistości 0-50 μm (w tym 90% poniżej 10 μm) przy zachowaniu wymogów bezpieczeństwa, higieny pracy i ochrony środowiska. Przedstawiono osiągnięte wskaźniki techniczno-ekonomiczne.

J. SARNECKI: *Określenie koncentratów jonów Ga^{3+} w cienkich warstwach magnetycznych granatów*

Przedstawiono prostą metodę określenia koncentracji Ga w warstwach magnetycznych granatów. Koncentracja GA (x) była określona z pomiarów temperatury Curie dla warstw $(YEu)_3Fe_{5-x}Ga_xO_{12}$ i $(YSm)_3Fe_{5-x}Ga_xO_{12}$.

Stosując otrzymane wyniki obliczono współczynnik segregacji Ga w funkcji prędkości i temperatury wzrostu warstw.

R. JABŁOŃSKI, J. SARNECKI: *Badanie cienkich warstw magnetycznych granatów metodą FMR*

Określono stałą jednoosiowej anizotropii K_u warstw granatów o składzie $(YEu)_3(FeGa)_5O_{12}$ i $(YSm)_3(FeGa)_5O_{12}$. Opisano i określono rodzaje anizotropii w warstwach granatów osadzonych na zdeorientowanych od kierunku $\langle 111 \rangle$ podłożach GGG.

G. ŚCIGOCKA, W. DYBCZYŃSKI, A. HALAK: *Odwzorowanie promieniowania słonecznego dla badań ogniw fotowoltaicznych*

W artykule przedstawiono urządzenia i metody odwzorowania promieniowania słonecznego i elementy składowe do budowy tych urządzeń.

K. BZIAWA, A. KRYGIEL, J. SENKARA: *Activated sintering of porous tungsten*

The effect of two methods of the obtaining of porous tungsten on the kinetics of nickel-activated sintering has been compared. The sintering process is more intensive in the case of WO_3 reduction method what can be important in technology.

K. BZIAWA, W. BUCHOLC, E. TOMASIK, K. PLUCIŃSKI: *The industrial device to the obtaining fine-grained powders of soft solders by the method of atomization from the liquid state*

The desing, principle of operation and results of work of the industrial device to atomization of metals and low melting alloys from the liquid state, particularly Sn-Pb alloys, was described. The device produces powders of graininess within the range 0-50 μm (90% below 10 μm) and is safe in use. The device don't foul the environment. Technical and economical data were presented.

J. SARNECKI: *Determination of the concentration of Ga^{3+} ions in thin magnetic garnet films*

A simple method of determination of gallium concentration in magnetic garnet films is presented. The Ga concentrations (x) of $(YEu)_3Fe_{5-x}Ga_xO_{12}$ and $(YSm)_3Fe_{5-x}Ga_xO_{12}$ films were determined from Curie temperature measurements.

Using these results the segregation coefficient of Ga have been calculated as a function of the film growth rate and temperature.

R. JABŁOŃSKI, J. SARNECKI: *Inwestigation of thin magnetic garnet films by FMR method*

It has been determined the uniaxial anisotropy constant K_u of garnet films of composition $(YEu)_3(FeGa)_5O_{12}$ and $(YSm)_3(FeGa)_5O_{12}$.

It has been described and determined the various kinds of anisotropy in garnet films deposited on misoriented from a $\langle 111 \rangle$ direction GGG substrates.

G. ŚCIGOCKA, W. DYBCZYŃSKI, A. HALAK: *Solar simulation for the photovoltaic cells investigation*

Classification of the solar simulators for photovoltaic cells measurments, parameters of diffevent kind at lamps and optical elements for lenses, mirrors and interference filters ave described.

К. БЗИАВА, А. КРИГЕЛЬ, Я. СЕНКАРА: *Активированное спекание пористого вольфрама*

Сравнено влияние двух методов получения пористого вольфрама на кинетику спекания активированного никелем. В случае применения метода восстановления WO_3 процесс спекания происходит более интенсивно, что может иметь значение в технологической практике.

К. БЗИАВА, В. БУХОЛЬЦ, Е. ТОМАСИК, К. ПЛЮЦИНСКИ: *Промышленная установка для получения мелкозернистых порошков мягких припоев методом распыления жидкого металла*

Представлена конструкция; принцип действия и результаты работы промышленной установки для распыления легкоплавких металлов и сплавов из жидкого состояния, особенно сплавов олово-свинец.

Установка предназначена для производства порошков зернистостью 0-50 мкм (в том 90% ниже 10 мкм) при соблюдении требований безопасности, гигиены труда и защиты окружающей среды. Представлены полученные технико-экономические показатели.

Ю. САРНЕЦКИ: *Определение концентрации Ga^{3+} ионов в тонких плёнках магнитных гранатов*

Представлен не сложный метод определения концентрации Ga в плёнках магнитных гранатов. Концентрация Ga была определена путём измерения температуры Кюри для плёнок $(YEu)_3Fe_5-GaO_{12}$ и $(YSm)_3Fe_5-GaO_{12}$. Используя полученные результаты определён коэффициент распределения в зависимости от скорости и температуры роста плёнок.

Р. ЯБЛОНЬСКИ, Ю. САРНЕЦКИ: *Исследование тонких плёнок магнитных гранатов методом ферромагнитного резонанса*

Определены константы одноосной анизотропии K_1 плёнок гранатов состава $(YEu)_3(FeGa)_5O_{12}$ и $(YSm)_3(FeGa)_5O_{12}$. Описаны и определены типы анизотропии в плёнках гранатов, осажденных на подложках ГГГ, отклоненных от направления $\langle 111 \rangle$.

Ф. СЬЦИГОЦКА, В. ДЫБЧИНСКИ, А. ХАЛЯК: *Изображение солнечного излучения для исследования солнечных фотоэлементов*

В статье представлены методы и приборы, предназначенные для стимулирования солнечного излучения и их составные элементы.

Dr inż. Wiesława OLESIŃSKA

Kierownik Zakładu Złączy ITME

Politechnika Warszawska, Wydział Chemiczny

Promotor: doc. dr hab. inż. Władysław WŁOSIŃSKI ITME

Recenzenci: doc. dr inż. Jan F. GRĘBSKI - Politechnika Warszawska

prof. dr hab. inż. Zbigniew ŚWIĘCKI - Politechnika Wrocławska

Data nadania stopnia doktora nauk technicznych: 30.06.1980 r.

"WPLYW RODZAJU PASTY METALICZNEJ I TECHNOLOGII SPIEKANIA NA STRUKTURĘ WARSTW POŚREDNICH I WŁAŚCIWOŚCI ZŁĄCZY CERAMIKA-METAL".

Celem pracy było zbadanie wpływu składu pasty metalicznej, a szczególnie zawartości SiO_2 i Mn oraz temperatury spiekania na strukturę warstw pośrednich oraz na właściwości eksploatacyjne złączy.

Omówiono metody wykonywania złączy ceramika-metal o wysokich wartościach parametrów użytkowych do zastosowań specjalnych w technice wysokiej próżni, elektronice i technice jądrowej. Szczegółowo przedstawiono najszerszej stosowaną w produkcji wieloseryjnej metodę wykonywania złączy poprzez spiekanie na ceramice korundowej warstwy proszków metalicznych W i Mn. Omówiono również główne kierunki prac badawczych nad łączeniem warstw metalicznych z ceramiką wysokokorundową oraz sformułowane dotychczas hipotezy mechanizmu powstawania ich przyczepności.

Podano program realizacji pracy, sposób przygotowania próbek do badań oraz uzyskane wyniki.

Badano warstwy metaliczne wykonane z past o składzie: MoMn_{20} , $\text{MoMn}_{15}\text{SiO}_{2,5}$, $\text{MoMn}_{10}\text{SiO}_{2,10}$, $\text{MoMn}_5\text{SiO}_{2,15}$, $\text{MoSiO}_{2,20}$ oraz $\text{MoMn}_{14}\text{FeSi}_6$ (% wagowe). Pasty spiekano na podłożach korundowych zawierających 95, 97 i 99,5% Al_2O_3 oraz na monokryształach korundu w temperaturach od 1300 do 1450°C, w atmosferze nawilżonego wodoru o p.rosy +20°C przez okres 30 min. Złącza ceramika-metal lutowano stopem AgCu_{28} .

Wykonano badania: właściwości złączy ceramika-metal (próżnioszczelności, wytrzymałości mechanicznej na działanie siły odszczelniającej i wytrzymałości mechanicznej na rozrywanie), struktury warstw pośrednich (obserwacje i zdjęcia na mikroskopie metalograficznym, skanningowym oraz na mikrosondzie elektronicznej) oraz badania rentgenograficzne kompozytów ceramiczno-metalowych o składzie: 50 % wag. Al_2O_3 i 50 % wag. składników past metalicznych.

Dr inż. Andrzej GRODZIŃSKI

Kierownik Pracowni Metalografii i Analizy Termicznej w Zakładzie Badań Strukturalnych ITME

Politechnika Warszawska Wydział Mechaniczno-Technologiczny

Promotor: doc. dr hab. inż. Władysław WŁOSIŃSKI ITME

Recenzenci: prof. dr inż. Boleśław JAKOWLEW ITME

prof. dr hab. Stanisław PIWOWAR Politechnika Warszawska

Data nadania stopnia doktora nauk technicznych: 6.01.1981 r.

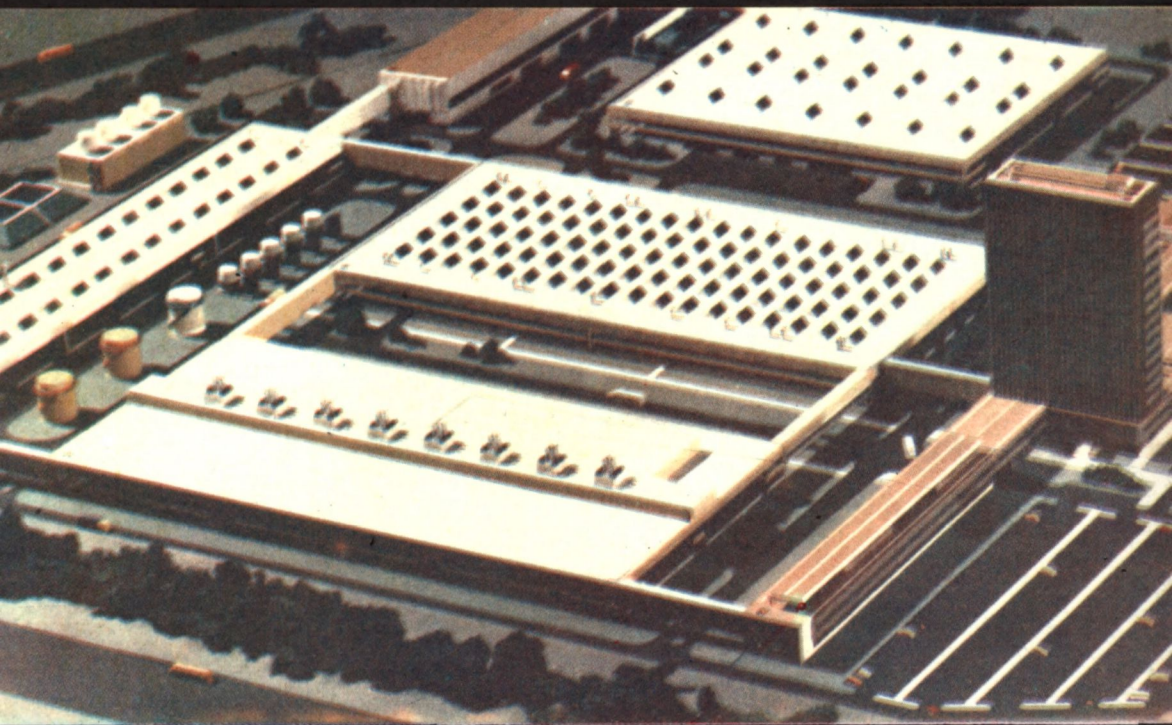
"WPŁYW WARUNKÓW TECHNOLOGICZNYCH NA STRUKTURĘ I WYTRZYMAŁOŚĆ ZŁĄCZY CERAMIKA KORUNDOWA-METAL"

Obiektem badań były złącza pomiędzy ceramiką korundową o zawartości $Al_2O_3 = 97,5\%$ i stopem FeNiCo. Złącza wykonano techniką metalizacji wysokotemperaturowej przez naniesienie na ceramikę metodą sitodruku i wypalenie w atmosferze wilgotnego wodoru pasty WMn domieszkiwanej szkłem litowym, a następnie lutowanie tak uzyskanej warstwy metalicznej z częścią metalową przy użyciu lutowia AgCu28 i AgCu21Ni2.

Badania wytrzymałościowe tak uzyskanych złączy realizowane przez pomiar niszczonego momentu zginającego, pozwoliły na stwierdzenie, iż istnieje określony związek pomiędzy warunkami technologicznymi otrzymywania złączy, to jest temperaturą i czasem spiekania oraz składem pasty metalicznej, a wytrzymałością złączy. Na podstawie wyników badań dyfrakcji rentgenowskiej, mikroskopii skaningowej, mikroanalizy rentgenowskiej i mikroskopii optycznej stwierdzono, iż pomiędzy ceramiką i warstwą metaliczną WMn tworzy się warstwa pośrednia składająca się ze spinelu glinowo-manganowego oraz fazy bezpostaciowej; intensywność spinelu $MnO \cdot Al_2O_3$ w warstwie pośredniej na granicy z wolframem jest największa dla warstw zawierających 10,5% szkła litowego i spiekanych w temperaturze $1235^\circ C$ przez 30 min.

Stwierdzono silną zależność pomiędzy warunkami technologicznymi i mikrostrukturą i strukturą złączy, to jest: składem i grubością warstw pośrednich, głębokością dyfuzji manganu do podłoża korundowego i obecnością tego pierwiastka w warstwie metalicznej, stopniem spieczenia warstwy wolframowej, głębokością wnikania glinu do warstwy metalicznej a także rozlokowania krzemu w warstwie metalicznej i warstwie pośredniej.

W pracy podano prawdopodobny mechanizm powstawania złączy pomiędzy warstwą metaliczną WMn zawierającą szkło litowe i ceramiką o zawartości 97,5% Al_2O_3 .



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