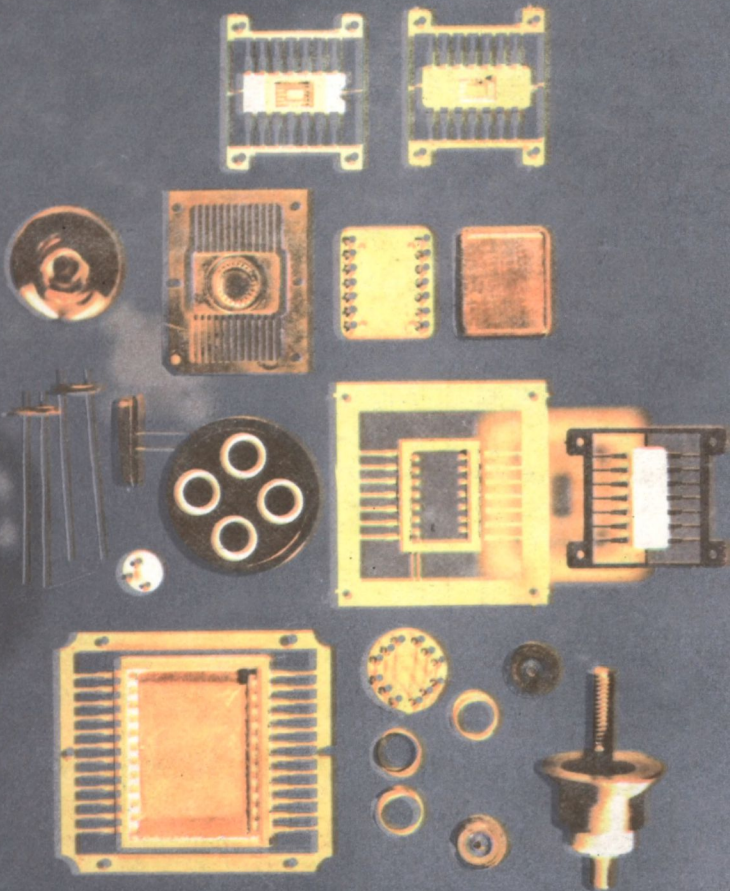


Nr 3 (71)
1990

MATERIAŁY ELEKTRONICZNE



INSTYTUT TECHNOLOGII MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH

**MATERIAŁY
ELEKTRONICZNE**

Nr 3/71/ — 1990

**WYDAWNICTWA PRZEMYSŁOWE „WEMA”
WARSZAWA 1990**

<http://rcin.org.pl>

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Wiesław MARCINIAK (redaktor naczelny), Andrzej JELEŃSKI (z-ca redaktora naczelnego), Andrzej JAKUBOWSKI, Jan KOWALCZYK, Zdzisław LIBRANT, Bohdan PASZKOWSKI, Andrzej SZYMAŃSKI, Romuald WADAS, Władysław K. WŁOSIŃSKI, Eleonora JABRZEŃSKA (sekretarz redakcji).

Adres Redakcji

Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych
ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warszawa

tel. 35-30-11 w. 405 redaktor naczelny

34-90-03

35-30-11 w. 407 z-ca redaktora

35-44-16

35-30-11 w. 108 sekretarz redakcji

PL ISSN 209-0058

SPIS TREŚCI

Krzem monokrystaliczny otrzymywany metodą Czochralskiego o ulepszonych własnościach - W. GRZEJSZCZYK, B. SURMA, A. BUKOWSKI	7
Otrzymywanie miedzi wysokiej czystości - H. BLIŹNIAK, W. DALECKI	17
Badanie efektu piroelektrycznego płytek niobianu litu o różnej orientacji - I. PRACKA, W. GIERSZ, W. JELEŃSKI, J. WIECHUŁA, H. JANUS	25
Wpływ udziału rozproszonej fazy metalicznej na własności termomechaniczne tworzywa korundowego - H. TOMASZEWSKI	38
Efekt kontaminacji w mikroanalizie rentgenowskiej - Ł. KACZYŃSKI, J. PADUCH	45

CONTENTS

Czochralski silicon single crystal material of improved quality - W. GRZEJSZCZYK, B. SURMA, A. BUKOWSKI	7
Production of High Purity Copper - H. BLIŹNIAK, W. DALECKI	17
Study of Pyroelectrical Effect for LiNbO_3 Plates of Different Orientation - I. PRACKA, W. GIERSZ, W. JELEŃSKI, J. WIECHUŁA, H. JANUS	25
Influence of metallic dispersed phase content on thermomechanical properties of alumina ceramics - H. TOMASZEWSKI	38
Effect of contamination on x-ray microanalysis - Ł. KACZYŃSKI, J. PADUCH	45

СОДЕРЖАНИЕ

Монокристаллический кремний с улучшенными свойствами полученный методом Чохральского - В. ГЖЕЙЩИК, Б. СУРМА, А. БУКОВСКИ	7
Получение меди высокой чистоты - Х. БЛИЗНЯК, В. ДАЛЕЦКИ	17
Исследование пирозлектрического эффекта образцов ниобата лития разной ориентировки - И. ПРАЦКА, В. ГИЕРШ, В. ЕЛЕНЬСКИ, Е. ВИБХУЛА, Х. ЯНУС	25
Влияние участия рассеянной металлической фазы на термомеханические свойства корундовой керамики - Х. ТОМАШЕВСКИ	38
Слои загрязнений в рентгеновском микроанализе - Л. КАЧИНЬСКИ, Ю. ПАДУХ	45

W. GRZEJSZCZYK, B. SURMA, A. BUKOWSKI: Krzem monokrystaliczny otrzymywany metodą Czochralskiego o ulepszonych własnościach

Opisano niektóre osiągnięcia ulepszania jakości krzemu monokrystalicznego wytwarzanego metodą Czochralskiego. Omówiono takie własności materiału, jak: jednorodność osiowego i radialnego rozkładu tlenu na określonym poziomie koncentracji w kryształach, obniżoną gęstość defektów oraz przydatność materiału do geterowania wewnętrznego.

Przedstawione ulepszenia jakościowe krzemu uzyskano w wyniku prac badawczych i technologicznych przeprowadzanych w ITME.

W artykule nawiązano również do światowych ulepszeń technologii krzemu, niezbędnych w produkcji krzemowych układów scalonych VLSI i ULSI.

H. BLIŹNIAK, W. DALECKI: Otrzymywanie miedzi wysokiej czystości

Przedstawiono przykładowe wyniki badań procesów doczyszczających miedź, tj.: procesu rafinacji elektrolitycznej oraz procesu topienia strefowego. Eksperymentalnie potwierdzono, że zestawienie powyższych procesów doczyszczających w jedną technologię umożliwia otrzymywanie miedzi o czystości 99,999%.

I. PRACKA, W. GIERSZ, W. JELEŃSKI, J. WIECHUŁA, H. JANUS: Badanie efektu piroelektrycznego płytek niobianu litu o różnej orientacji

Badano własności piroelektryczne i wyładowania elektryczne w gazie przy powierzchni płytek LiNbO_3 o orientacji X, Y, 36°Y , 128°Y i 163°Y . Stwierdzono, że współczynnik piroelektryczny p_i ma największą wartość w płytkach o cięciu 128°Y . Wykazano, że wyładowania elektryczne w gazie otaczającym płytki LiNbO_3 pojawiające się podczas zmian temperatury są związane z piroefektem.

Intensywność wyładowań zależy od szybkości zmian temperatury, rodzaju cięcia i rodzaju gazu otaczającego próbkę. Dla różnych gazów ustalono temperaturę graniczną, przy której wyładowania znikają.

Zasugerowano fizyczne przyczyny zwiększonej częstotliwości pęknięcia płytek o orientacji 128°Y podczas ich wycinania.

H. TOMASZEWSKI: Wpływ udziału rozproszonej fazy metalicznej na własności termomechaniczne tworzywa korundowego

Jak wykazały badania, wprowadzenie proszku molibdenowego do tworzywa korundowego prowadzi do istotnego podwyższenia jego odporności na pęknięcie i ścieranie. Jest ono wynikiem oddziaływania pola naprężeń frontu makropęknięcia z fazą metaliczną o niższym module Younga i wyższej plastyczności aniżeli korundowa matryca.

Ł. KACZYŃSKI, J. PADUCH: Efekt kontaminacji w mikroanalizie rentgenowskiej

W pracy omówiono przyczyny zjawiska kontaminacji, oceniono jego wpływ jako efektu aparaturowego na wyniki. Scharakteryzowano i porównano stosowane metody antykontaminacji, z których najskuteczniejsza okazała się metoda dmuchu gazowego.

W. GRZEJSZCZYK, B. SURMA, A. BUKOWSKI: Czochralski silicon single crystal material of improved quality

Recent progress in the quality improvement of Czochralski silicon single crystal material is described.

The following properties of material are discussed:

- a) axial and radial uniformity of oxygen contents of the predetermined level,
- b) applicability to internal gettering process
- c) reduction of structural defects density.

The research and technological works in ITME leading to silicon quality improvements are presented in the paper.

The recent advances in the quality of silicon material applied to manufacturing of VLSI and ULSI devices are also reviewed.

H. BLIŹNIAK, W. DALECKI: Production of High Purity Copper

In the paper, the selected results of the investigations on the purification processes of copper i.e. electrolytic refining and zone melting process are presented.

It is experimentally confirmed, that the combination of the two above processes enables to obtain copper of 99,999% purity.

I. PRACKA, W. GIERSZ, W. JELEŃSKI, J. WIECHUŁA, H. JANUS: Study of Pyroelectrical Effect for LiNbO_3 Plates of Different Orientation

The pyroelectrical properties and electrical discharges in gases near the surfaces of X-, Y - cut wafers and 36° , 128° and 163° rotated Y - cut wafers of LiNbO_3 are studied. The largest value of the pyroelectrical coefficient is found for the 128° rotated Y - cut wafers. The relationship between electrical discharges appearing over the temperature change in the vicinity of LiNbO_3 wafers and the pyroeffect is demonstrated. The intensity of the discharges depends on the rate of the temperature changes, on the kind of the crystal cutting and on the kind of the surrounding gas. The temperature limits at which discharges disappear for different gases are determined. The physical reasons for higher rate of 128° Y oriented wafers breaking during the cutting processes are suggested.

H. TOMASZEWSKI: Influence of metallic dispersed phase content on thermomechanical properties of alumina ceramics

As it was observed, introduction of molybdenum powder into alumina ceramics enhances their resistance to fracture and grinding. Interaction of the macrocrack front with metallic phase with lower Young's modulus and higher plasticity than alumina matrix is probably mechanism responsible for observed toughening.

L. KACZYŃSKI, J. PADUCH: Effect of contamination on x - ray microanalysis

The reasons of contamination are discussed and its effect on the determination of elements content is estimated. The decontamination methods are characterized and compared. The gas jet technique is established as the most effective decontamination method.

В. ГЖЕЙЩИК, Б. СУРМА, А. БУКОВСКИ: Монокристаллический кремний с улучшенными свойствами полученный методом Чохральского

Предложено некоторые успехи по получению монокристаллического кремния с улучшенными свойствами. Обсуждены следующие свойства кремния: осевой и поперечный расброс концентрации кислорода на определенном уровне концентрации в кристалле, пригодность материала до процесса внутреннего гетеррирования, пониженная плотность дефектов в кремне.

Выше обсуждены свойства улучшенного кремния сделано в следстве исполнения исследований разработок в Институте (внутренние отчёты ИТМЭ). В работе ссылаются тоже на мировой уровень кремния для интегральных схем большего и сверх-большого степени интеграции.

Х. БЛИЗНЯК, В. ДАЛЕЦКИ: Получение меди высокой чистоты

Представлено примерные результаты исследований процессов очистки меди: процесс электролитического рафинирования и зонной плавки. Экспериментально подтверждено, что составление выше упомянутых процессов очистки в одну технологию даёт возможность получения меди чистотой 99,999%.

И. ПРАЦКА, В. ГИЕРШ, В. ЕЛЕНЬСКИ, Е. ВИЕХУЛА, Х. ЯНУС: Исследование пирозлектрического эффекта образцов ниобата лития разной ориентировки

Мы исследовали пирозлектрические свойства и электрическую разрядку в газах при поверхности образцов LiNbO_3 при ориентировке X, Y, 128°U , 36°U и 163°U . Мы установили, что пирозлектрический коэффициент r_i имеет самое большое значение в пластинках в ориентировке 128°U . Мы убедились, что электрические разрядки в газах, окружающих пластинки LiNbO_3 появляющиеся во время перемен изменения температуры связываются с пирозэффектами. Интенсивность разрядок зависит от скорости изменения температуры, вида разреза и вида газа, окружающего образец. Для разного вида газов мы определили максимальную температуру, при которой разрядки исчезают. Мы предполагаем физические причины частота тресания пластинок при ориентировке 128°U во время их механической обработки.

Х. ТОМАШЕВСКИ - Влияние участия рассеянной металлической фазы на термомеханические свойства корундовой керамики

Как исследовано, введение порошка молибдена в корундовую керамику ведёт к существенному повышению её стойкости на трескание и стирание. Оно результатом воздействия площади напряжений макротрещины с металлической фазой об модуле Юнга ниже и пластичностью выше чем корундовая матрица.

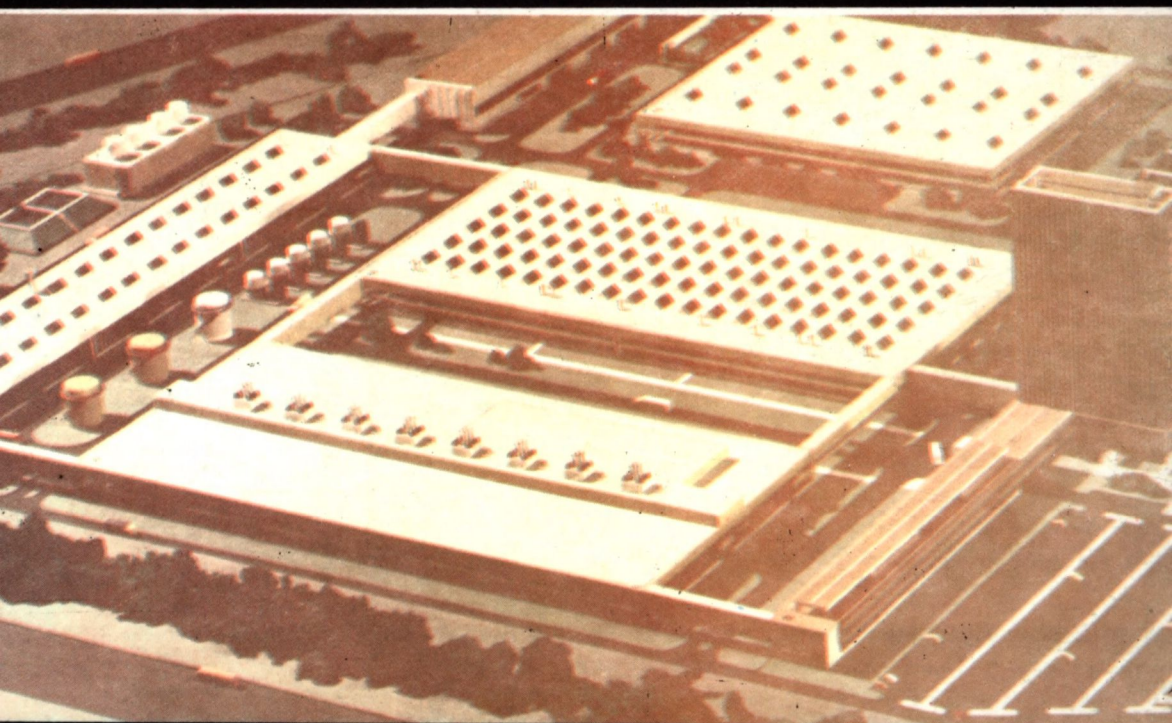
Л. КАЧИНЬСКИ, Ю. ПАДУХ - Слои загрязнений в рентгеновском микроанализе

Представлено причины эффекта загрязнений в результате полимеризации под действием электронного пучка адсорбированных веществ, показано влияние этого эффекта на измереную интенсивность. В работе рассмотрены методы борьбы с загрязнениями - как холодная поверхность и струй воздуха.

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