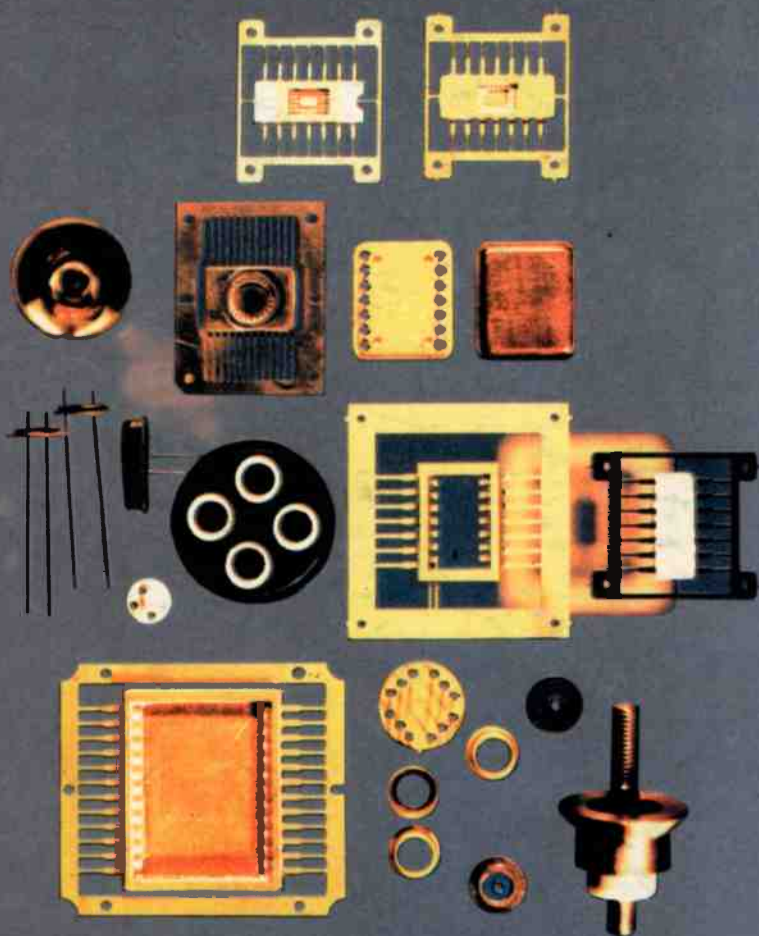


Nr 4 (16)
1976

MATERIAŁY ELEKTRONICZNE



OŚRODEK NAUKOWO-PRODUKCYJNY
MATERIAŁÓW PÓLPRZEWODNIKOWYCH
WARSZAWA

ROK 1976 Nr 4 (16)

MATERIAŁY ELEKTRONICZNE

WYDAWNICTWA PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO „WEMA”
WARSZAWA 1976

<http://rcin.org.pl>

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor Naczelny: Bolesław Jakowlew

Z-ca Redaktora Naczelnego: Paweł Drzewiecki

Redaktorzy działów:

Jan Bekisz

Bohdan Ciszewski

Zenon Horubała

Andrzej Hruban

Czesław Jaworski

Edward Szabelski

Andrzej Taczanowski

Władysław Włosiński

Sekretarz Redakcji: Katarzyna Adamiak-Lenartowicz

Adres Redakcji:

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

Spis treści

Od Redakcji	9
Związki półprzewodnikowe i ich roztwory stałe - B. JAKOWLEW	11
Metodyka bezpośredniego ujawniania dyslokacji na przykładzie miedzi i fosforu galu - T. DROŹDŹ, W. VIETH	25
Badanie jednorodności oporności krzemowych warstw epitaksjalnych - K. NOWYSZ, B. SURMA.....	33
Badania nad szybkością dyfuzji węgla w stopie żelaza z niklem i kobaltem - FeNi29Co17 /kovar/ - J. MAŁECKI	42
KOMUNIKAT: Urządzenie do splekania pod ciśnieniem proszków Al_2O_3 - F. STERMA	58

5

СОДЕРЖАНИЕ

От Редакции	9
Полупроводниковые соединения и их твердые растворы - Б. ЯКОВЛЕВ	11
Методика непосредственного обнаруживания дислокаций на примере меди и фосфида галлия - Т. ДРОИДЖ, В. ВЕТ.....	25
Исследование однородности удельного сопротивления кремниевых эпитаксиа- льных слоев - К. НОВЫШ, Б. СУРМА	33
Исследование скорости диффузии углерода в сплаве железа с никелем и ко- бальтом /ковар/ FeNi29Co17 - И. МАЛЭЦКИ	42
СООБЩЕНИЕ: Установка для спекания порошков Al_2O_3 под давлением - Ф. СТЕРМА	58

Contents

Foreword	9
Semiconductor compounds and their stable solutions - B. JAKOWLEW	11
Methodics of direct dislocations revealing on the pattern of Copper and Gallium Phosphide - T. DROŹDŹ, W. VIETH.....	25
Investigations of homogeneity of Silicon epitaxial layers resistivity - K. NOWYSZ, B. SURMA.....	33
Investigation of rate Carbon diffusion in the Iron-Nickel-Cobalt alloy FeNi29Co17 /Kovar/- J. MAŁECKI.....	42
REPORT: an equipment for Al_2O_3 powders sintering under pressure - F. STERMA.....	58

A. A. LITWIN, I. E. MARONCZUK, J. G. PUCHOW: Osobliwości wzrostu warstw epitaksjalnych z ograniczonej objętości roztworu ciekłego.

Na przykładzie otrzymywania warstw epitaksjalnych fosorku galu z roztworu fosoru w galu przedstawiono osobliwości procesu krystalizacji z ograniczonej objętości roztworu ciekłego. Przytoczono teoretyczne i eksperymentalne wyniki badań oddziaływania prędkości zmian koncentracji fosoru w roztworze i odległości między podłożami, na prędkość wzrostu warstw epitaksjalnych.

W. JAKUBICKI: Wzrost kryształów profilowanych z fazy ciekłej.

Omówiono metody wzrostu z fazy ciekłej profilowanych monokryształów szafirowych, germanowych i krzemowych. Opisano szczegółowo metodę Stepanova oraz metodę EFG, dla której podano także podstawowe założenia teoretyczne. W końcowej części dokonano analizy obecnego stanu zagadnienia oraz poddano ocenie jakość otrzymywanych dotychczas monokrystalicznych taśm krzemowych.

T. DROŹDŹ, A. GRODZIŃSKI: Wpływ temperatury i czasu spiekania warstwy metalicznej W-Mn na strukturę i własności wytrzymałościowe złącz ceramika-metal.

Zbadano wpływ temperatury i czasu spiekania warstwy metalicznej W-Mn na strukturę i własności wytrzymałościowe złącz ceramika alundowa-metal. Określono parametry spiekania warstwy metalicznej, dla których wytrzymałość złącz jest największa.

T. TURSKI: Pomiar ruchliwości dryftowej nośników ładunku w fotoczułych dielektrykach

W pracy opisano konstrukcję zestawu pomiarowego do mierzenia ruchliwości dryftowej nośników ładunku w fotoczułych dielektrykach, charakteryzujących się dużą opornością właściwą i małą ruchliwością dryftową. Przedstawiono metodykę pomiarów.

T. TURSKI: Impulsowy laser azotowy do badania ruchliwości dryftowej nośników ładunków w dielektrykach i półprzewodnikach

Opisano konstrukcję i zasadę działania impulsowego lasera azotowego emitującego ≤ 10 ns impuls światła monochromatycznego o długości fali 337,1 nm. Zastosowanie szerokiej gamy barwników umożliwia zmianę długości fali.

E. NOSSARZEWSKA-ORŁOWSKA, A. LACHOWSKI: Krzemowe warstwy epitaksjalne o grubości powyżej $20 \mu\text{m}$

Omówiono problemy technologiczne związane z otrzymywaniem warstw epitaksjalnych o grubości do $100 \mu\text{m}$. Przedstawiono ocenę perfekcji strukturalnej otrzymanych warstw oraz wyniki pomiarów parametrów elektrycznych. Grube warstwy epitaksjalne mogą być stosowane w produkcji półprzewodnikowych przyrządów mocy.

B. ŁAZOWY: Chemiczne trawienie płytek krzemu w mieszaninie HNO_3 -HF- CH_3COOH

W artykule omówiono trawienie płytek krzemu w mieszaninach HNO_3 -HF- CH_3COOH o różnych stosunkach składników. Przedstawiono i porównano wyniki procesów trawienia dla różnych stosunków ilości mieszaniny do ilości trawionego materiału.

А. А. ЛИТВИН, И. Е. МАРОНЧУК, Ю. Г. ЛУХОВ: Особенности выращивания эпитаксиальных слоев из ограниченного объема раствора-расплава.

На примере получения эпитаксиальных слоев фосфида галлия из раствора фосфора в расплаве галлия рассмотрены особенности процесса кристаллизации из ограниченного раствора-расплава. Приведены теоретические и экспериментальные результаты исследования влияния скорости изменения концентрации фосфора в расплаве и промежутка между подложками на скорость роста эпитаксиальных слоев. Установлено, что в зависимости от параметров процесса выращивания рост слоев может происходить в условиях квазиравновесной и гомогенной кристаллизации или под влиянием гравитационного поля в расплаве. Показано влияние условий кристаллизации на качество эпитаксиальных слоев фосфида галлия.

В. ЯКУБИЦКИ: Выращивание профилированных монокристаллов из расплава.

В статье представлены методы выращивания профилированных кристаллов кремния, германия и сапфира из расплава. Подробно описаны методы Степанова и ЗФГ. Для метода ЗФГ приведены теоретические основания. Проведен анализ актуального состояния представленной проблемы, а также приведены результаты исследования качества полученных кристаллических слоев кремния.

Т. ДРОБДЖ, А. ГРОДЗИНСКИ: Влияние температуры и времени спекания металлического слоя W-In на структуру и механические свойства соединений керамика-металл

Исследовано влияние температуры и времени спекания металлического слоя W-In на структуру и механические свойства соединений керамика-металл. Определены параметры спекания металлического слоя, для которых механические свойства самые лучшие.

Т. ТУРСКИ: Измерение дрейфовой подвижности носителей заряда в фоточувствительных диэлектриках.

Описана конструкция измерительного состава для исследований дрейфовой подвижности носителей заряда в фоточувствительных диэлектриках с большим удельным сопротивлением и низкой дрейфовой подвижностью. Приведена методика измерений.

Т. ТУРСКИ: Импульсный азотный лазер для исследования дрейфового движения носителя заряда в диэлектриках и полупроводниках.

Описана конструкция и принцип действия импульсного азотного лазера, который излучает ≤ 10 нс импульс монохроматического света с длиной волны 337,1 нм. Применение широкой гаммы красителей делает возможным перемену длины волны.

Э. НОССАХЕВСКА-ОРЛОВСКА, А. ЛАХОВСКИ: Эпитаксиальные пленки кремния толщиной свыше 20 мкм

Представлены технологические проблемы возникающие при выращивании эпитаксиальных пленок кремния толщиной до 100 мкм. Рассматривается структурное совершенство и результаты измерений эпитаксиальных параметров полученных пленок. Толстые эпитаксиальные пленки могут применяться в производстве полупроводниковых мощных приборов.

Б. ЛАЗОВЫ: Химическое травление пластин кремния в смеси $\text{HNO}_3\text{-HF-CH}_3\text{COOH}$

В статье описан метод травления пластин кремния в смесях $\text{HNO}_3\text{-HF-CH}_3\text{COOH}$ при различном соотношении компонентов. Представлены результаты процессов травления для различных соотношений количества смеси к количеству травящего материала.

A. A. LITWIN, I. E. MARONCZUK, J. G. PUCHOW: Peculiarities of the growth of epitaxial layers from limited volume of liquid solution.

Peculiarities of crystallization process from limited volume of liquid solution were described on the example of receiving gallium phosphide epitaxial layers from phosphorus solution in gallium. Theoretical and experimental investigations results as the influence of change rate of phosphorus concentration in solution and distance between the substrates on the growth of the epitaxial layers were also given.

W. JAKUBICKI: Single crystals growth by EFG method from liquid phase.

Methods of growth of controlled profile sapphire, germanium and silicon crystals from the melt are discussed. The Stepanov and EFG techniques are described in detail, explaining the basic theory and discussing the effect of the growth process on the crystal morphology. Finally, the problem of quality of silicon ribbons grown by EFG technique is reported.

T. DROŹDŹ, A. GRODZIŃSKI: Influence of temperature and sintering time strength of W-Mn metallic layer on structure and strength properties of ceramic-metal seal.

Influence of temperature and sintering time on structure and strength properties of alumina ceramic-metal seal was investigated. Sintering parameters of metallic layer were determined to obtain the maximum strength of ceramic-metal seal.

T. TURSKI: Drift mobility of charge carriers in photosensitive dielectrics measurement.

The apparatus for the drift mobility measurement of charge carriers in photosensitive dielectrics, of high specific resistance and low drift mobility has been described. The measurement method has been discussed.

T. TURSKI: An impulse nitrogen laser for an examination of charge carriers drift mobility in dielectrics and semiconductors.

A construction and an operation principle of the nitrogen laser emitting the ≤ 10 ns impulses of 337,1 nm wavelength monochromatic light is described. The wide range of applicability of dyes allows the wavelength change.

E. NOSSARZEWSKA-ORŁOWSKA, A. LACHOWSKI: Silicon epitaxial layers of thickness above 20 μm .

The technical problems of growing silicon epitaxial layers up to 100 μm thickness are presented. The results of electrical parameters measurements and estimation of structural perfection are presented. Thick epitaxial layers can be used for a semiconductor power device production.

B. ŁAZOWY: Chemical etching of silicon wafers in a HNO_3 -HF- CH_3COOH mixture.

Silicon wafers etching in HNO_3 -HF- CH_3COOH mixtures of varying component proportions is described.

Results of the etching process for different relations of the mixture volume to the etched material amount are presented and compared.

KRAJOWE

9-12 IX - w Świebodzinie odbyła się konferencja nt. obróbki cieplnej. Uczestniczył w niej K. Wolski.

11-19 IX - w Warszawie w Instytucie Chemii Fizycznej zorganizowano II Konferencję Kolorymetrii i Analizy. Uczestniczyli w niej: T. Drożdż, A. Grodziński, W. Vieth, którzy wygłosili następujące referaty: "Wyznaczenie metodą termicznej analizy różnicowej energii aktywacji procesu krystalizacji fazy szklistej w układzie $\text{HgO-Al}_2\text{C}_3\text{-SiO}_2$ z katalizatorem TiO_2 ", "Badanie roztworów nematycznych ciekłych kryształów metodą termicznej analizy różnicowej".

27 IX-2 X - w Baranowie Sandomierskim odbyło się II Sympozjum Metalurgii Proszków. Uczestniczyli w nim: M. Lejbrondt, A. Gładki, E. Kulesza i M. Rutkowska. Wygłoszono następujące referaty: "Spiekanie molibdeny z dodatkiem niklu o różnej wielkości cząstek" - M. Lejbrand, "Zmiana wielkości cząstek gruboziarnistego proszku Mo w procesie prasowania" - A. Gładki.

4-8 X - we Władysławowie odbyła się V Krajowa Konferencja Spektroanalityczna. Uczestniczyli w niej: J. Bukowski, T. Chruściński, H. Ekart oraz W. Sokołowska, która wygłosiła referat pt: "Wpływ składu atmosfery na parowanie pierwiastków w matrycy grafitowej".

8-10 XI - w Cetniewie odbyło się Sympozjum Ceramiczne. Uczestniczyli w nim: A. Szymański, A. Bień, E. Radziszewsko-Kępkó, J. Kulińska, W. Włosiński, B. Maliszewski, W. Olesińska, E. Preła, J. Małecki.

14-17 XI - w Jabłonie odbyła się Konferencja nt. "Zastosowanie polimerów w elektronice i elektrotechnice". Uczestniczył w niej J. Nowacki.

7-9 XII - w Rzeszowie zorganizowano XVII Giełdę Postępu Technicznego. Uczestniczyli w niej J. Nowok i J. Grabowski.

12-14 XII - odbyła się Konferencja nt. "Obróbka materiałów niemetalowych". Uczestniczył w niej L. Kociszewski.

ZAGRANICZNE

9-11 V - w Monachium /RFN/ odbyło się Seminarium zorganizowane przez firmę Physical Electronics Industries nt. badań powierzchni materiałów w problemach naukowych i technologicznych. Uczestniczyła w nim M. Pawłowska.

25-31 V - w Rimini /Włochy/ odbyła się Międzynarodowa Konferencja nt. "Nowoczesne technologie w ceramice". Uczestniczyli w niej H. Rutkowska i W. Włosiński.

15-18 VI - w Pittsburgu /USA/ odbyła się Konferencja "Joint MMM-INTERMAG Conference". Uczestniczył w niej R. Wadas.

11 IX - w Zurichu /Szwajcaria/ odbyła się I Europejska Konferencja nt. wzrostu kryształów. Uczestniczyli w nim: B. Jakowlew i W. Jeske, którzy wygłosili referat pt. "Badania porównawcze defektu typu "swirls" w monokryształach otrzymanych metodą Czochralskiego i metodą beztyglowego topnienia strefowego".

22 XI - w Paryżu /Francja/ odbyło się Międzynarodowe Kolokwium nt. "Materiały i technologie dla mikroelektroniki - najnowsze osiągnięcia". Uczestniczyli w nim K. Nowysz i M. Chylińska.

24 XI - w Monachium /RFN/ odbyła się Konferencja nt. "Lutowanie i spawanie w elektronice". Uczestniczył w niej J. Romer.

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 /unikać zbyt dużych/ należy wykonywać osobno /nie w maszynopisie całego artykułu/, w 4 egzemplarzach na oddzielnych arkuszach i numerować kolejno. U góry każdej tabeli podać tytuł objaśniający.
5. Artykuły należy nadsyłać w 4 egzemplarzach; powinny być dołączone do nich krótkie streszczenia w języku polskim, rosyjskim i angielskim /również w 4 egzemplarzach/.
6. Artykuły powinny w zasadzie być podzielone logicznie na części a w części końcowej winny 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 4 egzemplarzach. Rysunki należy wykonywać no przezroczystej kalce drukarskiej.
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 lub artykułu, tytuł czasopisma, nr tomu i zeszytu, miejsce wydania i rok, ewentualnie numer strony. Pozycje wykazu literatury winny być numerowane, w tekście powołania no numeru 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 przejrany i czytelnie poprawiony przez Autora. Poprawek no 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 proca nie była drukowana oni wysłano 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.

WPM "WEMA". Warszawa 1977. Wyd. I. Nakł. 500+60 egz. Zam. 1592/76-Z/C
Druk: Zakład Poligraficzny WPM "WEMA". Zam. 74/77

<http://rcin.org.pl>

OŚRODEK NAUKOWO - PRODUKCYJNY
MATERIAŁÓW PÓLPRZEWODNIKOWYCH
WARSZAWA, ul. Konstruktorska 6