

Wystąpienia pracowników ITME na konferencjach

MBME '91 — współczesne metody badań materiałów elektronicznych, Warszawa 27.09.1991

Pod tym tytułem odbyło się 27 września 1991 r. kolejne sympozjum naukowe organizowane w Politechnice Warszawskiej przez Instytut Mikroelektroniki i Optoelektroniki tej uczelni. W sympozjum uczestniczyli także pracownicy Akademii Górniczo-Hutniczej, Uniwersytetu Śląskiego, Akademii Marynarki Wojennej, Instytutu Technologii Materiałów Elektronicznych, Instytutu Technologii Elektronowej, Przemysłowego Instytutu Telekomunikacji, Instytutu Fizyki PAN i "Polferu". O tematyce spotkania świadczą najlepiej wygłoszone referaty:

- dr inż. Mikołaj Baszun - IMiO PW - Zastosowanie akustycznych fal powierzchniowych do badań materiałów
- doc. dr hab. Jerzy Raułuszkiewicz - IF PAN - Zastosowanie skaningowej mikroskopii tunelowej do badań powierzchni materiałów elektronicznych
- dr inż. Paweł Kamiński - ITME - Zastosowanie DLTS do badań defektów punktowych w półprzewodnikach $A^{III}B^V$
- prof. dr hab. inż. Andrzej Jakubowski - ITE - Badania krzemu (struktur próbnych) metodami optycznymi
- dr Tadeusz Pisarkiewicz - IE AGH - Określenie koncentracji defektów w amorficznym krzemie metodami optycznymi
- dr hab. inż. Jerzy Krupka - IMiO PW - Mikrofalowe metody badań materiałów
- prof. dr hab. Henryk Lachowicz - IF PAN - Optoelektroniczna metoda pomiaru magnetystrykcji
- dr inż. Dionizy Czekał - IPT UŚ - Badanie dielektrycznych parametrów epitaksjalnych warstw ferromagnetycznych w układzie elektrod planarnych
- dr inż. Małgorzata Jakubowska - ITME - Badanie procesów zachodzących podczas spiekania warstw grubych
- dr inż. Zbigniew Szczepański - IMiO PW - Badanie materiałów stosowanych na przewodnice paskowe układów mikrofalowych
- mgr inż. Jan Drzewiecki - IMiO PW - Metoda precyzyjnego pobudzania próbek w pomiarach materiałów magnetycznych
- mgr inż. Dominik Adamski - IMiO PW - Metoda pomiaru magnetyzacji nasycenia płytek podłożowych mikrofalowych układów scalonych.

Sympozja odbywają się co 10 lat, a więc następne już w nowym tysiącleciu...

MBME '91 — współczesne metody badań materiałów elektronicznych, Sympozjum Naukowe, Warszawa 27.09.1991

dr inż. Paweł KAMINSKI
INSTYTUT TECHNOLOGII MATERIAŁÓW ELEKTRONICZNYCH
ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warszawa

ZASTOSOWANIE NIESTACJONARNEJ SPEKTROSKOPII GŁĘBOKICH POZIOMÓW DO BADANIA DEFECTÓW PUNKTOWYCH W PÓLPRZEWODNIKACH TYPU A^{III}B^V

Półprzewodniki typu A^{III}B^V, których rezystywność można zmieniać w zakresie od 10^{-3} do $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$, są obecnie szeroko stosowane w nowoczesnej mikro- i optoelektronice. Materiały o niskiej rezystywności stosowane są głównie do wytwarzania przyrządów elektroluminescencyjnych i dyskretnych przyrządów mikrofalowych. Materiały wysokorezystywne (półizolujące) służą jako podłoża dla monolitycznych mikrofalowych układów scalonych oraz superszybkich układów logicznych, których głównym elementem czynnym jest tranzystor polowy typu MESFET.

Parametry przyrządów wytwarzanych ze związków A^{III}B^V silnie zależą jednak od rodzaju i koncentracji defektów punktowych, tworzących głębokie poziomy energetyczne wprzerwie zabronionej. W materiałach niskorezystywnych poziomy te mogą być badane metodą niestacjonarnej spektroskopii pojemnościowej (DLTS). W przypadku materiałów półizolujących oporność szeregową próbki (diody ze złączem p-n lub diody Schottky'ego) jest porównywalna lub większa od oporności warstwy zaporowej) i oddziaływanie napięciowe na szerokość tej warstwy staje się niemożliwe. Do charakteryzacji głębokich centrów w tych materiałach stosowana jest niestacjonarna spektroskopia fotoprądowa (PITS).

W referacie omówiono przydatność metody DLTS do kontroli jakości niskorezystywnych związków A^{III}B^V. Przedstawiono parametry, charakteryzujące głębokie centra defektowe w cienkich warstwach GaAsP i GaP otrzymywanych metodą epitaksji z fazy gazowej. Pokazano istnienie korelacji pomiędzy koncentracją niektórych centrów defektowych i sprawnością rekombinacji promienistej w tych materiałach. Omówiono podstawy fizyczne metody PITS i układ pomiarowy. Przedstawiono widma zmierzone dla półizolujących kryształów GaAs i InP oraz przeprowadzono identyfikację obserwowanych pułapek.

Carts — Europe '91 — 5th European Capacitor and Resistor Technology Symposium, Munich, Germany 30.09. — 3.10.1991

Dr Małgorzata JAKUBOWSKA
INSTITUTE OF ELECTRONIC MATERIALS TECHNOLOGY
ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warszawa, Poland

Dr Stanisław JANKOWSKI
WARSAW UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
INSTITUTE OF ELECTRONICS FUNDAMENTALS
ul. Nowowiejska 15/19, 00-665 Warszawa, Poland

RANDOM NETWORK MODELS OF THICK FILM RESISTORS

ABSTRACT

This paper presents the results of measurements and of computer modelling of thick film resistors. The considered models have the form of large electric network built up of conductances obeying the site - bond percolation problem.

This model has been applied to the experimental data of thick film resistors obtained from a set of pastes prepared of $\text{Bi}_2\text{Ru}_2\text{O}_7$ and containing various amount of lead-borosilicate glass. These pastes have been printed on 96% Al_2O_3 alumina substrates, dried and fired in a standard way. Resistor terminations have been made of palladium silver paste. The resistor size varied within 1×1 , 1×2 , 1×3 mm.

The measurements of the sheet resistivity and hot TCR in function of the resistor length D have been performed. The sheet resistivity grows up as D increases. It has been observed that hot TCR of resistors made of low resistivity pastes varies as D decreases and the sign of HCTR for short resistors changes to minus. All above mentioned facts can be explained by random network models. Assuming that the dependences of the sheet resistivity and HCTR on the resistor length are due to metal ions migration from terminations into the resistor, the fraction of well conducting bunds in the model network varies in function of distance from the network terminations.

INTRODUCTION

It is known that during firing the metal ions of terminations migrate into the resistor layer. This phenomenon increases the heterogeneity of the structure along the resistor length. The intensity of the ion migration depends on the properties of terminations.

The presented random network model enables to study the influence of these effects on the sheet resistivity (R_0) and the temperature coefficient of resistance (hot TCR: $25^\circ\text{C} - 125^\circ\text{C}$) of thick film resistors (TFR).

This model has been applied to the experimental data of bismuth ruthenate resistors with either palladium-silver or copper terminations. The measurements of the sheet resistivity and TCR in function of the resistor length have been performed and compared with the results of the model simulation.

The depth of the copper and the palladium-silver ions migration has been examined using the Energy Dispersion X-ray Spectrometry.

Carts — Europe '91 — 5th European Capacitor and Resistor Technology Symposium, Munich, Germany 30.09. — 3.10.1991

Dr Małgorzata JAKUBOWSKA
INSTITUTE OF ELECTRONIC MATERIALS TECHNOLOGY
ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warszawa, Poland

Dr Stanisław JANKOWSKI
WARSAW UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
INSTITUTE OF ELECTRONICS FUNDAMENTALS
ul. Nowowiejska 15/19, 00-665 Warszawa, Poland

SIMULATION OF AGEING AND DEGRADATION OF THICK FILM CAPACITORS

The purpose of this paper is to explain the phenomena of ageing and degradation of thick film capacitors due to the increasing number of defects inside the dielectric. The conductive defects may be considered as metallic ions migrating from electrodes.

The basic model has the form of a large finite-size electric network (rhomb topology) composed of the following constituents:

- 1) linear conducting defects of fraction p ,
- 2) nonlinear capacitances (host dielectric) of fraction $1-p$.

The models are studied by Monte Carlo computer simulations.

The comparison between experimental data and model consideration enables the conclusion that random network behaviour fits well to the nature of aged thick film capacitors.

Pełny tekst wystąpienia będzie opublikowany w CARTS-EUROPE '91. Proceedings.

III National Symposium on High Tc Superconductivity, Wroclaw '91 (October 21st — 22nd)

A. PAJĄCZKOWSKA, P. BYSZEWSKI, J. FINK-FINOWICKI
INSTITUTE OF PHYSICS, POLISH ACADEMY OF SCIENCES
Al. Lotników 32/46, 02-668 Warszawa

INSTITUTE OF ELECTRONIC MATERIALS TECHNOLOGY
ul. Wólczyńska 133, 01-919 Warszawa

VACUUM ELECTRONICS RESEARCH & DEVELOPMENT CENTER
ul. Długa 44/50, 00-241 Warszawa

NEW SUBSTRATE FOR HTSC FILMS - CRYSTAL GROWTH AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES

High quality epitaxial superconducting thin films have been grown on several compounds, mainly MgO, SrTiO₃, NdGaO₃, LaGaO₃ and, recently, on CaNdAlO₄, SrLaAlO₄, CaYAlO₄, and LaSrGaO₄.

Compounds with superconducting properties crystallize in the layered tetragonal-orthorhombic structure. Crystal growth of HTSC is complicated by their low thermodynamic stability in function of temperature and pressure - decomposition, phase transitions, incongruent melting.

Since the bulk single crystals of HTSC with uniform physical properties are very difficult to obtain, researchers would pay attention to single crystal layers.

To obtain an epitaxial layer, some conditions and properties of the substrate should be fulfilled:

- small lattice parameters mismatch;
- no phase transitions;
- twins free;
- chemical resistance;
- small interdiffusion;
- attractive microwave and optical properties.

Since the microwave and optical applications of HTSC are considered, crystals for substrate should have low dielectric constant, low loss tangent and proper transparency for light.

At present time, very attractive crystals for HTSC substrates are the compounds (and their solid solutions) with the chemical formulae BCO₃ and ABCO₄, where A ≡ Ca, Sr; B ≡ LA (La, Nd, Y,...); C ≡ Al, Ga.

The crystal structure of these compounds (distorted layered perovskite structure) is familiar to HTSC structures. Crystals are grown by Czochralski method.

Our results on crystal growth and physical and chemical properties of these materials will be presented.

III National Symposium on High Tc Superconductivity, Wrocław '91 (October 21st — 22nd)

J. FINK-FINOWICKI, P. BYSZEWSKI, A. PAJĄCZKOWSKA
INSTITUTE OF PHYSICS, POLISH ACADEMY OF SCIENCES
Al. Lotników 32/46, 02-668 Warszawa

THE INFLUENCE OF APPLIED STRESS ON TWINNING STRUCTURE IN LaGaO_3 SUBSTRATE CRYSTALS. POSTER

Single crystals of lanthanum gallate, due to their small lattice mismatch and low dielectric constant, are used as substrates for epitaxial YBaCuO growth. Unfortunately, its crystal structure (orthorhombic - distorted perovskite structure) shows the tendency to twinning in form of volume domain of different orientation or in form of thin lamellae.

The crystals of LaGaO_3 are grown by Czochralski method. By proper choice of technological conditions (melt composition, pulling and rotation rates, orientation of the seed) crystals with a small amount of twin-type defects were obtained.

Lanthanum gallate is transparent in visible light and shows a biaxial optical birefringence. Therefore by microscopic observation of polished platelet between crossed polarizers it is easy to evaluate the twin domains.

In platelets cut perpendicularly to $\langle 100 \rangle$ direction very often the thin lamella-twins in (112) planes and sometimes volume domains with various orientations were observed.

The uniaxial comprehensive stress applied in the platelet plane influences on this twinning structure and many of twins vanish. In this way it is possible to remove all of twin-type defects and to achieve one-domain state in the whole platelet.

Observed effects show that twins in this material may be treated as ferroelastic domains. Therefore they are formed during the crystal growth or during cooling process due to internal stress in the bulk crystal. Also further mechanical treatment (cutting, polishing) can involve the rearrangement of twin structure.