

DS 16 Dünnschichtanalytik III

Zeit: Montag 10:45–13:00

Raum: TU H110

DS 16.1 Mo 10:45 TU H110

Oberflächenstrukturen dünner aufgedampfter Siliziumdioxidschichten aus AFM und Streulichtmessungen — ●G. SEEWALD, CH. SCHARFENORTH, F. ELSHOLZ und H.J. EICHLER — Optisches Institut der TU-Berlin, Straße des 17. Juni 135, 10623 Berlin

Dünnschichtoptiken für Hochleistungslaser und meßtechnische Anwendungen erfordern den Einsatz von glatten und streuarmlen Oberflächen. An Substraten und dünnen Siliziumdioxidschichten wurden Oberflächenrauigkeiten im Nanometer-Bereich auf Flächen von 0,7 bis 80 µm Kantenlänge mittels der Atomic Force Microscopy (AFM) gemessen. Größere Flächen wurden durch ortsaufgelöste Streulichtmessungen charakterisiert, aus denen ebenfalls Oberflächen-Rauigkeiten bestimmt werden können. Die Ergebnisse von AFM und Streulichtmessungen werden vergleichend diskutiert.

gefördert durch BMBF (FKz.:03C0330A)

DS 16.2 Mo 11:00 TU H110

Ultrathin metal film physical properties determined by in situ spectroscopic ellipsometry — ●THOMAS OATES¹, LUKE RYVES², MYKOLA VINNICHENKO¹, MARCELA BILEK², and DAVID MCKENZIE² — ¹Forschungszentrum Rossendorf e.V., Institute of Ion Beam Physics and Materials Research, P.O.Box 51 01 19, Dresden 01314, Germany — ²Applied and Plasma Physics, School of Physics, University of Sydney, 2006, Australia

Ultrathin and discontinuous metal films have many modern applications, including biosensors, energy efficient windows and temperature sensors. In this paper we present results of real time in situ spectroscopic ellipsometric (SE) determination of the film properties of ultrathin metal films during deposition by PVD. In all cases the film thickness and optical constants are initially evaluated. For thin titanium films the Drude-Lorentz theory is applied to determine the electrical resistance and electron mean free path for films above the percolation threshold. The results are compared with simultaneous in situ DC resistivity measurements. The height and void content of silver island films are determined using SE. Plasmon polariton oscillations are prominent in the optical response and are used to deduce the surface area coverage. Post deposition instabilities (aging) are observed by both SE and resistivity measurements. The aging differs for films before and after the percolation threshold which is determined from the optical constants and confirmed by SEM. Analysis of the SE data suggests the instabilities are due to short term changes in island height followed by longer term changes attributed to chemical and grain size modifications.

DS 16.3 Mo 11:15 TU H110

Role of Y_2O_3 on borocarbide thin films grown on MgO (100) substrate — ●K. SUBBA RAO¹, R. TAMM¹, S.C. WIMBUSH², G.H. CAO¹, C.-G. OERTEL¹, W. SKROTZKI¹, and B. HOLZAPFEL² — ¹Institute of Structural Physics, Division of Metal Physics, Dresden University of Technology, 01062 Dresden, Germany — ²IFW Dresden, Helmholtzstr. 20, 01069 Dresden, Germany

Epitaxial thin films of the superconducting borocarbide compound YNi_2B_2C were grown on single crystal MgO (100) substrates without and with Y_2O_3 buffer layer using pulsed laser deposition (PLD). In both cases YNi_2B_2C grows with [001] normal to the substrate. However, the in-plane texture depends on the starting condition. For samples without buffer layer, oxygen from the substrate diffuses into the film and forms an Y_2O_3 reaction layer at the interface. As a consequence, a deficiency of Y is generated giving rise to the formation of secondary phases. On the other hand, using an artificial Y_2O_3 buffer layer secondary phases are suppressed. The texture of the Y_2O_3 layers determines the texture of the YNi_2B_2C film. The superconducting properties of the borocarbide films are discussed with respect to texture and phase purity.

DS 16.4 Mo 11:30 TU H110

Untersuchung der Anreicherung von Germanium in heliumimplantierten SiGe/Si-Heterostrukturen durch Oxidation — ●N HUEGING¹, M LUYBERG¹, D BUCA², B HOLLÄNDER², S MANTL², R LOO³, M CAYMAX³ und K URBAN¹ — ¹Institut für Festkörperforschung IFF, Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich — ²Institut für Schichten und Grenzflächen ISG, Forschungszentrum Jülich, 52425 Jülich — ³IMEC, Leuven, Belgium

Eine Möglichkeit die Leistungsfähigkeit siliziumbasierter Bauelemente zu erhöhen ist die Verwendung von verspanntem Silizium. Ein Weg diese verspannten Schichten zu erzeugen ist die Nutzung von relaxierten SiGe Schichten auf Si-Substrat, die im sogenannten "Jülicher Prozess" durch Heliumimplantation und thermische Behandlung hergestellt werden. Die Nutzung von Schichtsystemen mit hohen Germaniumgehalten (> 20%) kann Bildung von Stapelfehlern führen während der thermischen Behandlung führen.

Gegenstand dieser Untersuchung ist die Untersuchung von Germaniumsilizium/Silizium Schichtsystemen mit Schichtdicken von 100 - 400 nm und Germaniumgehalten unter 30 %, die nach Heliumimplantation und thermischer Behandlung bei 850 °C einem zusätzlichen thermischen Oxidationsschritt bei 950 °C unterzogen werden. Die so induzierte Anreicherung von Germanium nahe der Oberfläche wird in Abhängigkeit der Schichttiefe gemessen. Der Einfluß der zusätzlichen Oxidation auf die Mikrostruktur wird mittels der Elektronenmikroskopie untersucht, insbesondere in Hinblick auf eine Verbesserung, z.B. der Stapelfehlerdichte, im Vergleich zu konventionell hergestellten Proben.

DS 16.5 Mo 11:45 TU H110

Comparison of X-ray reflectometry and fundamental parameter based X-ray fluorescence analysis for the precise investigation of thin films on silicon — ●MICHAEL KOLBE, BURKHARD BECKHOFF, MICHAEL KRUMREY, and GERHARD ULM — Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Abbestraße 2-12, 10587 Berlin, Germany

X-ray reflectometry is a reliable method for determining the thickness of nanolayered systems with small uncertainties. In view of known limitations of this method for extremely thin or laterally inhomogeneous layers we compared X-ray reflectometry with fundamental parameter based X-ray fluorescence analysis using synchrotron radiation in the PTB laboratory at BESSY II. The results of both methods for sample systems with transition metal layers of various thicknesses ranging from 5 nm to 50 nm deposited on silicon wafers were compared and showed good agreement within their respective uncertainties. For the investigation of layered systems both methods are very appropriate and, in addition, can give complementary information about the layers. In particular, the layer density can be determined by X-ray reflectometry, whereas X-ray fluorescence analysis provides information about trace elements within the layers and the layer homogeneity.

DS 16.6 Mo 12:00 TU H110

Charakterisierung thermomechanischer Transformationen von Formgedächtnisschichten mit Flächendetektor-Röntgendiffraktometrie — ●J. FEYDT, R. HASSDORF, S. THIENHAUS und M. MOSKE — Forschungszentrum caesar, AG Dünne adaptive Schichten, 53175 Bonn

Mit einem D8/GADDS-Röntgendiffraktometer wurde die martensitische Transformation von Formgedächtnismaterialien untersucht. Verwendet wurde eine Parallelstrahl-Primäroptik. Hierdurch wird ermöglicht, die Vorteile des GADDS-Flächendetektors auszunutzen. So können in kurzen Zeiten Phasendiagramme von Materialsystemen ermittelt werden, die z.B. mittels eines kombinatorischen Ansatzes als Gradientenschichten hergestellt wurden.

An hochorientierten TiNiCu-Schichten, hergestellt mittels MBE-Technik, wurde die martensitische Transformation in einer speziell entwickelten Heizkammer in Abhängigkeit der Temperatur charakterisiert. Parallel hierzu werden erste Ergebnisse mit einer Kühlkammer gezeigt. Weiterhin konnte die martensitische Transformation, induziert durch mechanischen Zug, mit einer in das Röntgendiffraktometer eingebauten Zugmaschine direkt verfolgt werden. Darüber hinaus wurde in einer modifizierten 3-Punkt-Biegemessapparatur die Bildung von spannungsinduziertem Martensit an TiNi-Drähten *in situ* beobachtet.

DS 16.7 Mo 12:15 TU H110

C_{60} als Matrix zur Herstellung von Metallclustern — ●HELGE KROEGER¹ und PETRA REINKE² — ¹Universität Göttingen, II: Physikalisches Institut, Friedrich-Hund-Platz 1, 37077 Göttingen, Deutschland — ²University of Virginia, Department of Materials Science and Engineering, Charlottesville, USA

C_{60} -Schichten weisen aufgrund der runden Form der Moleküle Lücken zwischen den einzelnen Molekülen auf, in denen Platz zum Wachstum von

Clustern anderer Atome ist. Es wurden unter UHV-Bedingungen Schichten hergestellt, bei denen simultan C_{60} und verschiedene Konzentrationen von Gold aufgedampft wurden. Au stellt ein interessantes Material dar, weil seine Cluster wünschenswerte optische Eigenschaften aufweisen, wie z.B. PL. Das Ziel ist die Herstellung von Schichten die eine regelmäßige Verteilung von einheitlichen Clustern aufweisen. Die hergestellten Schichten wurden mit TEM und AFM untersucht, wobei für die Au-Schichten die Rauigkeit mit zunehmender Konzentration abnimmt. Die optischen Eigenschaften der Schichten wurden mit UV-VIS, FTIR und PL untersucht, wobei sich zeigt, dass ein effektives Quenching schon für Au-Konzentrationen im niedrigen at%-Bereich die PL des C_{60} fast vollständig unterdrückt.

DS 16.8 Mo 12:30 TU H110

Textur von ITO-Schichten — •DIETER MERGEL¹, ZHAOHUI QIAO¹ und KAROLA THIELE² — ¹Universität Duisburg-Essen, Fb Physik, AG Dünnschicht-Technologie, 45117 Essen — ²Universität Göttingen, Institut für Materialphysik

Es wurde die Textur der Kristallorientierung von vier ITO-Schichten untersucht, die mit rf- oder dc-Plasmaanregung und in Mitte- oder Randlage relativ zum Target abgeschieden wurden. Theta-2Theta Röntgenbeugungs-Diffraktogramme und Polfiguren wurden so normiert, dass sie miteinander verglichen und gemeinsam interpretiert werden können.

Die vier Proben zeigen charakteristische Unterschiede, die versuchsweise auf unterschiedlichen Sauerstoffeinbau infolge unterschiedlicher Bombardierung mit energetischen Teilchen zurückgeführt werden, gemäß dem Modell, welches in [1-3] entwickelt wurde.

[1] J.Appl.Phys. 88 (2000) 2437-2442.

[2] Thin Solid Films 392 (2001) 91.

[3] J.Appl.Phys. 95 (2004) 5608-5615.

DS 16.9 Mo 12:45 TU H110

Preparation of aluminosilicate crystalline coatings from sol-gel derived alumina films deposited on various silicon/silica substrates — •EMANUEL GUTMANN, DIRK C. MEYER, ALEXANDER A. LEVIN, and PETER PAUFLER — ISP-TU Dresden, Zellescher Weg 16, 01069 Dresden

The dedicated formation of crystalline coatings of the trimorphous aluminosilicates with the composition of Al_2SiO_5 starting from a low-cost sol-gel deposition of alumina thin films is reported. The influence of substrate type and film thickness on the crystallisation behaviour and film morphology is studied by means of wide-angle X-ray scattering (WAXS) and X-ray reflectometry (XR). When annealed at a temperature of 1150 °C under high-vacuum conditions, formation of the aimed phases was achieved only for films deposited on naturally oxidised Si-substrates covered with a thin silica layer (thickness is about 3 nm). In case of films deposited on amorphous quartz glass and thermally oxidised Si-substrates covered with a thick silica layer (thickness is about 500 nm) no crystallisation occurred at this temperature. After annealing at the higher temperature of 1300 °C under high-vacuum conditions, in the films deposited on both kinds of Si-substrates mullite (Al_4SiO_8) crystallises together with cristobalite (SiO_2) whereas the film deposited on the quartz glass substrate remains amorphous from viewpoint of WAXS.