

Titre : Relations structure – propriétés de conduction dans des films W-Cu nano-structurés

Mots clés : Films minces, Conduction électrique, Croissance, Pulvérisation cathodique, Anisotropie

Résumé : Des films minces de W et de W-Cu ont été déposés par co-pulvérisation GLAD à partir de deux cibles opposées de W et Cu. Chaque cible a été focalisée sur le centre du substrat avec un angle d'inclinaison $\alpha = 80^\circ$. Plusieurs séries d'échantillons ont été réalisées en faisant varier différents paramètres expérimentaux : la pression de travail, l'épaisseur des films ainsi que les intensités du courant des cibles. La nature des films préparés et leurs propriétés ont été étudiées pour comprendre les corrélations entre les caractéristiques structurales et les comportements électriques des films. Les paramètres expérimentaux jouent un rôle fondamental sur la forme des colonnes, leur angle de croissance, et sur la composition élémentaire des films colonnaires de W-Cu. Une variation systématique de ces paramètres a permis de relier certaines caractéristiques morphologiques et structurales aux propriétés de transport électronique dans ces films colonnaires. Le cuivre a été dissout chimiquement afin d'obtenir une structure plus poreuse, ceci dans l'objectif d'améliorer l'anisotropie électrique. Parallèlement à cette approche expérimentale, un modèle théorique a été développé pour comprendre les propriétés de conduction dans les films en tenant compte de la géométrie anisotrope des colonnes. Ce modèle a été appliqué aux films de W et W-Cu bruts et gravés.

Title: Correlation between structure and electrical conductivity in nanostructured W-Cu thin films

Keywords: Thin films, Electrical Conductivity, Growth, Sputtering, Anisotropy

Abstract: W and W-Cu thin films were deposited by the GLAD co-sputtering technique from two opposite targets: W and Cu. Each target was focused on the center of the substrate with a tilt angle of $\alpha = 80^\circ$. Several series were prepared changing some experimental parameters: the sputtering pressure, the film's thickness as well as the target currents. The nature of as-deposited films and their morphological properties were studied in order to understand the correlations between some structural characteristics and electrical behaviors of these structured films. The experimental parameters play a key-role on the shape of the columns, their angle of inclination, and the elemental composition of these W-Cu films. The influence of these parameters on the films morphology was demonstrated and related to the electronic transport properties in these columnar films. The copper was chemically etched in order to obtain a more porous structure, with the aim of improving the electrical anisotropy. A theoretical model was also developed in order to understand the electrical conductivity mechanism in these columnar films taking into account the anisotropic structure of the columns. This model was applied to W, as-deposited W-Cu and etched W-Cu films.