

ANALYSE DES CONTRAINTES RESIDUELLES ET LA RESISTIVITE ELECTRIQUE DES FILMS DE CHROME DEPOSES PAR PVD.

L. CHEKOUR, Y. BENLATRECHE.

Laboratoire L.M.D.M. (Microstructures et Défauts dans les matériaux),
Université Mentouri Constantine, Algérie.

Reçu le 14/09/2011 – Accepté le 17/11/2012

Résumé

Lors de la synthèse de couches minces plusieurs paramètres d'élaboration sont à prendre en considération. Ces paramètres influencent sensiblement la croissance de ces couches et leurs propriétés. Pour analyser l'influence de quelques paramètres d'élaboration, des couches de chrome ont été déposées par pulvérisation RF. On s'intéresse particulièrement à l'effet de l'épaisseur des couches et de la puissance appliquée à la cible, sur le niveau des contraintes résiduelles induites et la résistivité électrique des films. On montre que les contraintes résiduelles sont de nature compressive, et ne sont pas constantes lors de la variation de l'épaisseur et de la puissance RF. En effet, un pic de contrainte a été observé pour des épaisseurs variant entre 110 - 250nm, et un autre pic pour une puissance de l'ordre de 200W. D'autre part, la résistivité électrique des films varie entre 40 et 330 $\mu\Omega\text{cm}$, et décroît sensiblement avec l'épaisseur, pour devenir stable à 40 $\mu\Omega\text{cm}$. Elle est en légère augmentation en fonction de la puissance appliquée à la cible.

Mots clés : Chrome, PVD, contraintes résiduelles, résistivité.

Abstract

During the synthesis of thin layers several parameters of deposition are to be taken into account. These parameters appreciably influence the growth of these layers and their properties. To analyze the influence of some parameters of deposition, Cr thin films were deposited by pulverization RF. The interest was related to the effect of thickness and of the power applied to the target, on the residual stresses and the electrical resistance of films. It is shown that the residual stresses compressive, and are not constant during the variation thickness and power RF. Indeed, a peak of stress was observed for thicknesses varying between 110 - 250nm. Another peak for a power is also noted about 200W. In another hand, the electrical resistance of films varies between 40 and 330 $\mu\Omega\text{cm}$, and decrease appreciably with the thickness, to become stable with 40 $\mu\Omega\text{cm}$. It is in light increase according to the power applied to the target.

Keywords: Chromium, PVD, residual stresses, resistivity.

ملخص

أثناء تحضير الشرائح الرقيقة مجموعة من المعايير أخذت بعين الاعتبار، والتي لها تأثير كبير في نمو الشرائح وخصائصها. لدراسة تأثير بعض هذه المعايير على النمو، شرائح من الكروم تم تحضيرها بطريقة Pulvérisation RF. نهتم هنا بصفة خاصة، بتأثير سمك الشرائح والاستطاعة، المطبقة على الهدف، على الاجهادات المتبقية المتحرضة و المقاومة الكهربائية للشرائح. يظهر لنا أن الاجهادات المتبقية هي في طبيعتها انضغاطية وليست ثابتة مع تغير السمك والاستطاعة RF. في الواقع، لوحظ وجود ذروة اجهاد من اجل سمك يتراوح ما بين 110 - 250nm، وذروة أخرى عند الاستطاعة 200W $\mu\Omega\text{cm}$ من ناحية أخرى، فإن المقاومة الكهربائية للشرائح تتراوح ما بين 40 و 330 $\mu\Omega\text{cm}$ تتناقص هذه المقاومة بحد كبير مع السمك، لتصبح مستقرة في وتترايد قليلا مع الاستطاعة المطبقة على الهدف. وتترايد قليلا مع الاستطاعة المطبقة على الهدف.

الكلمات المفتاحية: المقاومة الكهربائية، الاجهادات المتبقية PVD كروم