

Optimisation des conditions de dépôt de nitrure de chrome

La modification de surface des matériaux présente un grand intérêt puisqu'elle permet de conférer aux matériaux traités des propriétés nouvelles.

Dans le cadre de ce mémoire, nous nous sommes intéressés aux films minces de nitrures de chrome. Ces derniers sont principalement appréciés pour leur dureté et leurs propriétés lubrifiantes. De plus, ils présentent une bonne résistance à l'oxydation, à la corrosion, aux traitements thermiques et sont inertes dans des milieux chimiques. Ces films ont été synthétisés par pulvérisation réactive magnetron.

Si cette technique présente de nombreux avantages, elle a très vite montré ses limites : faible vitesse de dépôt, instabilités électriques, fortes variations de stœchiométrie, etc. L'objectif de ce travail était de comparer différentes techniques originales pour la synthèse des films de nitrures de chrome afin d'en améliorer la vitesse de dépôt : la pulvérisation magnetron réactive DC, la pulvérisation réactive opérant en mode pulsé basse fréquence et la pulvérisation magnetron assistée par une source d'azote atomique.

L'étude de la polarisation et du chauffage du substrat a montré une augmentation de la cristallinité des films dans le cas de la synthèse de CrN par pulvérisation réactive magnetron.

La pulvérisation réactive en mode pulsé basse fréquence a permis d'augmenter la vitesse de dépôt et la cristallinité des films. La fréquence de pulsation joue un rôle prépondérant sur la vitesse de dépôt mais également sur la structure du film.

Enfin, la troisième technique étudiée a été la pulvérisation magnetron dans une enceinte connectée par une source d'azote atomique. L'azote atomique produit dans la post-décharge du plasma micro-onde est introduit via un canon dirigé vers le substrat. Nous avons étudié l'influence de différents paramètres tels que la pression dans le canon, la quantité d'azote dans la décharge micro-onde et le courant appliqué à la cible. Les premières recherches n'ont pas permis d'obtenir la stœchiométrie. Cependant, l'utilisation de la source d'azote atomique a montré une augmentation considérable de la vitesse de dépôt par rapport à la pulvérisation réactive classique.

Mots clés : Nitrure de chrome, pulvérisation réactive magnetron, pulvérisation pulsée basse fréquence, plasma micro-onde.