

## **Les modifications de surfaces induites par l'utilisation d'un laser à fluorine entraînant la résistance à la corrosion de fines couches de fer**

Type de contenu : Texte

Titre(s) : Les modifications de surfaces induites par l'utilisation d'un laser à fluorine entraînant la résistance à la corrosion de fines couches de fer ; BRETEAU, Cyril ; OKOSHI, Masayuki ; SLT ROGER, Bertrand

Autre(s) responsabilité(s) : BRETEAU, Cyril (Directeur de thèse)  
OKOSHI, Masayuki (Directeur de thèse)  
SLT ROGER, Bertrand Promotion Chef de bataillon Bulle (2010-2013) (Secrétaire)

Editeur, producteur : Ecoles Militaires de Saint-Cyr Coëtquidan

Description matérielle : 1 CD

Note sur le contenu : mémoire

Note de thèses et écrits académiques : Filière Scientifique - Option Electronique Promotion Chef de bataillon Bulle Date de soutenance : 01/01/2013

Résumé ou extrait : INTRODUCTION: Le fer est probablement le plus précieux de tous les métaux. Les propriétés du fer pur plus particulièrement tel que le magnétisme, la conductivité électrique, et la biocompatibilité peuvent avoir de nombreux avantages en particulier pour fabriquer des microdevices pour des applications électroniques et industrielles. Le fer est en fait difficile à utiliser sans revêtement de surface à cause de sa faible résistance à la corrosion. C'est pourquoi les fines couches de fer pur peuvent être une technologie convaincante pour concilier les défauts du fer pur et les propriétés précédemment citées. Mon étude s'intéresse à la compréhension et à l'explication d'une technique spécifique qui permet de protéger les fines couches de fer contre la corrosion. DEMARCHE: Mon étude est divisée en trois parties distinctes. La première partie définit le contexte général du sujet et explique en détails la théorie de résistance à la corrosion des fines couches de fer. Elle apporte également des éléments essentiels sur les résultats préliminaires obtenus par le laboratoire du département électronique de l'académie japonaise. La deuxième partie est la plus importante parce qu'elle reprend toutes les expériences effectués durant mon stage. En effet, ce sujet est très novateur, ainsi, de nombreuses expériences ont été nécessaires pour valider la théorie. Quatre types d'expériences ont été effectués. Les expériences de résistance à la corrosion, les tests d'adhésion et d'éraflure and le micropatterning. Le but de ces expériences est de prouver que le type de revêtement étudié est assez efficace pour protéger les fines couches de fer contre les agressions de l'environnement et découvrir ainsi s'il est compatible avec l'utilisation des microdevices . La dernière partie se consacre à étudier deux autres types d'expériences qui valident les résultats obtenus précédemment, à expliquer les différentes limites de la technologie étudiée et à exposer d'autres types de revêtement de surfaces. LIMITES: Le mécanisme de chaque expérience est relativement simple à comprendre mais les conditions expérimentales au sein du laboratoire du département électronique étaient quelque peu inadéquates pour obtenir des résultats pertinents. En effet, le processus expérimental exige

une attention particulière et une atmosphère propre dans la salle d'expérimentation car les systèmes manipulés sont microscopiques et une erreur minime dans ce processus peut engendrer des conséquences néfastes sur les résultats obtenus. De plus, le réglage du laser à fluorine est compliqué à cause de son instabilité qui peut produire également des effets indésirables sur les résultats. CONCLUSION: Le laser à fluorine induit une forte oxydation de la surface des fines couches de fer provoquant une importante résistance à la corrosion. Cette forte oxydation de la surface a été confirmée par l'analyse de la composition des couches de fer grâce à une expérience appelé X-ray photoelectron spectroscopy . Les tests d'adhésion et d'éraflure ont permis de découvrir d'importantes propriétés à propos des modifications d'interface entre les fines couches de fer et son substrat et également des résultats à propos de la dureté de la fine couche d'oxyde formée après l'irradiation du fer par le laser à fluorine. Le micropatterning a permis de confirmer que l'ensemble des résultats obtenus avec les expériences précédentes sont valables à l'échelle microscopique. La technologie étudiée est de nos jours totalement novatrice. Le laboratoire du département électronique japonais est seulement en train de débiter les recherches à propos de la résistance à la corrosion induite par l'utilisation d'un laser à fluorine et beaucoup d'expériences sont encore nécessaires pour obtenir une théorie pertinente.

Sujet(s) : corrosion

fer

oxydation : chimie

rayonnement laser

résistance des matériaux