



Offre de Stage de Master 2

Développement de procédés de gravure plasma de HfO_2 dopé pour les futures générations de mémoire

Mots clés: Procédé de gravure plasma, caractérisation des matériaux (AFM, XPS, ellipsométrie), HfO_2 , Gadolinium, FeRAM

Contexte :

Avec la croissance exponentielle de la production et du traitement des données due aux progrès de l'électronique et de l'intelligence artificielle (IA), l'importance des technologies de stockage des données s'est accrue et le besoin de technologies de mémoire plus avancées devient de plus en plus critique. Depuis la découverte récente de la ferroélectricité dans l'oxyde de hafnium (HfO_2) dopé, la mémoire ferroélectrique (FeRAM) apparaît comme une technologie prometteuse pour les futures générations de mémoire. Les FeRAM sont constituées de deux électrodes métalliques entourant un matériau ferroélectrique (Métal/Ferroélectrique/Métal) avec deux états de polarisation stables à un champ appliqué nul. L'utilisation d' HfO_2 dopé comme matériau ferroélectrique permet aux mémoires ferroélectriques de fonctionner à basse tension et à grande vitesse. Les espèces dopantes envisagées sont très variées : Gadolinium, Strontium, Lanthanum, Yttrium, Aluminium... Cependant, si le dopage du HfO_2 est incontournable pour la fabrication de FeRAM performante, il introduit d'autres défis dans les autres étapes technologiques de fabrication, qui pourraient compromettre son intégration. En effet, les espèces dopantes sont des matériaux difficiles à éliminer par gravure plasma. Cela peut rendre difficile la gravure par plasma de l'empilement FeRAM en laissant des résidus sur la plaquette ou en générant une contamination des parois du réacteur. Aujourd'hui, il n'existe pratiquement aucune littérature sur la gravure par plasma de HfO_2 dopé, ce qui laisse la place à un vaste champ d'investigation.

Objectif :

Dans ce contexte, l'objectif de ce projet de stage de Master 2 est de développer un procédé de gravure par plasma de HfO_2 dopé au Gadolinium. Les expériences de gravure seront réalisées dans le réacteur à plasma inductif (ICP) de 200 mm du LTM situé dans la salle blanche du CEA/Leti. Le développement du procédé plasma sera basé sur la compréhension fondamentale des mécanismes de gravure du Gd:HfO_2 . A cette fin, de nombreuses techniques de caractérisation seront utilisées : l'ellipsométrie pour déterminer des vitesses de gravure en fonction des paramètres choisis, la spectrométrie de photoélectrons X (XPS) pour analyser la modification physico-chimique de la surface de HfO_2 exposée au plasma, l'AFM pour déterminer la rugosité de surface. Ce travail sera réalisé au sein de l'équipe « PROSPECT » du LTM/CNRS, à Grenoble en collaboration avec l'équipe de gravure du CEA/Leti.

Laboratoire d'accueil:
**Laboratoire des Technologies de la
Microélectronique (LTM/CNRS)**
17 avenue des martyrs
38054 GRENOBLE cedex 9

✓ Formation Requise: M2
✓ Durée: 6 mois
✓ Début: mars 2025
✓ Rémunération : 650
euros/mois

POSTULER

Envoyez votre candidature
avec CV à :
erwine.pargon@cea.fr
romuald.blanc@cea.fr