

Offre de thèse

Etude de l'interaction ondes de surface / silicium poreux en vue d'applications aux capteurs en phase gazeuse.

Des techniques de caractérisation ultrasonore du silicium poreux ont été développées récemment au laboratoire. Ces techniques reposent sur l'interaction d'une onde de volume avec la couche gravée de silicium poreux (SiPo). Cette thèse vise à développer des méthodes ultrasonores de caractérisation du silicium poreux basées sur l'interaction d'une onde de surface avec la couche poreuse. Elle permettra d'une part d'apporter une nouvelle méthode de caractérisation du Si poreux, complémentaire à celle développée au laboratoire et, d'autre part, l'étude de l'interaction onde de surface / Si poreux permettra le développement de capteurs innovants grâce à la surface spécifique très élevée de ce matériau.

Le développement d'un capteur à ondes acoustiques nécessite la mise en œuvre d'une couche sensible, déposée sur la surface libre d'un dispositif. La sorption d'espèces agit sur les propriétés physicochimiques de la couche sensible (variation de la masse volumique, de l'élasticité, de la conductivité...). Parmi ces différents effets, l'effet gravimétrique est souvent un mécanisme de perturbation prépondérant. L'utilisation de substrats Si/SiPo permettra de générer une onde dans une structure à la fois guidante et sensible, augmentant alors la sensibilité gravimétrique de ces dispositifs.

Deux approches seront étudiées:

- l'onde de surface pourra se propager dans le silicium cristallin et la zone poreuse sera la couche sensible du dispositif permettant de faire varier la charge acoustique de l'onde de surface en fonction des éléments piégés dans la structure poreuse.
- L'onde de surface pourra se propager intégralement dans la couche poreuse. Dans ce cas la sensibilité du capteur pourrait être améliorée, mais la fréquence risque d'être limitée du fait de l'atténuation importante dans la structure bi-phasique.

Programme de travail:

- 1- Etude bibliographique: Capteur SAW, interaction onde / milieux poreux, méthodes de caractérisation ultrasonores
- 2- Modélisation du dispositif
 - Etude de l'influence d'une fine couche poreuse sur la propagation d'une onde dans le Si cristallin
 - Etude de l'effet d'une variation des propriétés du matériau poreux sur les ondes se propageant intégralement à travers ce dernier.
 - Design d'un dispositif:
 - définition des caractéristiques du matériau poreux: taille des pores, dimensions de la zone gravée
 - design des transducteurs (peignes interdigués)
- 3- Réalisation d'une manip de labo avec deux transducteurs sabot
 - Etude de l'onde de surface dans l'ensemble poreux et Si cristallin
 - En fonction des fréquences et des profondeurs de gravure envisageables, étude de l'onde se propageant intégralement dans la zone poreuse
- 4- Réalisation de dispositifs via la plateforme CERTeM

Profil du candidat :

Le candidat, de formation universitaire ou école d'ingénieurs, présentera de bonnes bases en physique appliquée, notamment en matériaux et électronique. Des compétences en microtechnologies et/ou en acoustique ultrasonores seraient appréciées.

Contacts :

marc.lethiecq@univ-tours.fr

Tel : 02 47 36 70 88

GREMAN, Avenue Monge, Bât.
E, Parc de Grandmont,
37200 Tours, FRANCE

jerome.fortineau@insa-cvl.fr

Tel : 02 54 55 84 64

GREMAN, Pôle A&P
3 Rue de la Chocolaterie
CS 23410
41034 BLOIS CEDEX

laurianne.blanc@univ-tours.fr

Tel : 02 54 55 48 84

GREMAN, Pôle A&P
3 Rue de la Chocolaterie
CS 23410
41034 BLOIS CEDEX

Candidature : Envoyer par mail un dossier constitué de CV détaillé et lettre de motivation, courriers de recommandation et/ou contacts