



Exploitation des propriétés piézoélectriques du GaAs et application aux capteurs inertiels de type MEMS

Lucas BONNIN

Les accéléromètres et les gyromètres sont essentiels à la navigation des véhicules autonomes. Parmi les capteurs existants, les MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) sont les plus petits, les moins chers et les moins consommateurs d'énergie mais leurs performances restent encore trop faibles pour certaines applications. Pour les améliorer, cette thèse propose d'exploiter la piézoélectricité de l'arséniure de gallium (GaAs) semi-isolant. Des profils de tranchées obtenus par gravure réactive ionique profonde du GaAs jusqu'à 450 μm dans un plasma BCl_3/Cl_2 ont été étudiés et un nouveau masque de gravure bicouche résine sur silice a été développé pour rendre les flancs de tranchées plus verticaux et plus lisses. Des poutres encastrées-libres, un gyromètre diapason et un gyromètre triaxial ont été fabriqués par gravure traversante du GaAs et caractérisés. Malgré ses défauts, le procédé de fabrication permet de réaliser des résonateurs avec des facteurs de qualité supérieurs à 100 000 et une dispersion des fréquences inférieure à 3 %. Deux études théoriques sont également présentées. D'abord, une modification du gyromètre triaxial est proposée où les ancrages sont déplacés à l'extérieur de la structure. Ensuite, un modèle mathématique complet de l'épaisseur et de la forme d'électrodes métalliques déposées sur les flancs de tranchées par évaporation et masquage par ombrage (shadow-masking) est détaillé. Ces électrodes latérales sont nécessaires à la détection piézoélectrique des vibrations.

Mots clés : gyromètre, résonateur, arséniure de gallium.

Lundi 14 décembre 2020 à 14h00

**Amphithéâtre du C2N
10 Boulevard Thomas Gobert - 91120 PALAISEAU**

Lien pour la visio : <https://eu.bbcollab.com/guest/c3cb9eac5e7b4e2f92fbfad4cd565416>

Composition du jury :

Tarik BOUROUINA (Professeur, ESYCOM, ESIEE, Université Gustave Eiffel) : rapporteur

Marc FAUCHER (Chargé de recherche, IEMN, CNRS, Université Lille 1) : rapporteur

Jérôme JUILLARD (Professeur, GEEPS, Université Paris-Saclay) : examinateur

Olivier LE TRAON (Directeur Adjoint du DPHY, ONERA) : examinateur

Patrick PONS (Directeur de recherche, LAAS, CNRS) : examinateur

Alain BOSSEBOEUF (Directeur de recherche, C2N, CNRS, Université Paris-Saclay) : directeur de thèse

Rose-Marie SAUVAGE (Responsable Innovation, Domaine Nanotechnologies, Capteurs et Composants, DGA) : invitée