
Sujet de thèse

Laboratoire : Institut Fresnel

Directeur de thèse : Julien Lumeau

Julien.lumeau@fresnel.fr

Institut Fresnel, Domaine Universitaire de Saint Jérôme, 13397 Marseille

Collaboration avec le laboratoire FEMTO-ST à Besançon (Franck Chollet,

franck.chollet@femto-st.fr)

Développements de composants multicouches microstructurés pour l'imagerie multispectrale

Ces travaux de recherche s'inscrivent dans un objectif général visant à simplifier les systèmes d'imagerie destinés à des applications scientifiques embarquées. L'objectif final de cette étude est donc de développer des filtres pixélisés qui puissent être directement intégrés sur le détecteur CCD d'une caméra embarquée, afin de pouvoir disposer des informations spectrales recherchées sans que ceci n'affecte le volume ou le poids de l'instrument final. La technologie utilisée doit également permettre un ajustement aisé des longueurs d'onde de filtrage et des profils spectraux associés aux spécificités attendues des zones imagées. Des financements passés ont permis à l'Institut Fresnel de démontrer la faisabilité de principe de tels filtres pixélisés et de développer un banc dédié qui permet un contrôle à haute résolutions spectrale (0,5 nm) et spatiale (2 microns) de filtres microstructurés. Le projet proposé a pour objectifs de développer les procédés de fabrication qui permettront de réaliser ce type de composants. En particulier l'étudiant prendra en charge la partie design des structures multicouches qui permettront de réaliser les fonctions optiques ainsi que la détermination de la fabricabilité des structures et des stratégies de contrôle optique. Il sera également en charge du dépôt des structures mais également de la détermination des différentes approches liées à la structuration des filtres multicouches. Ces activités seront réalisées en collaboration avec le Laboratoire FEMTO-ST de Besançon et la plateforme MIMENTO. Différentes approches seront étudiées : utilisation de résines et lift-off, gravure ionique simple ou multi-niveaux. L'objectif sera ainsi de développer une nouvelle technologie qui servira de base au développement de filtres pixélisés notamment pour les applications spatiales ou industrielles.

Références :

1. M. Lequime, L. Abel-Tiberini, K. Mathieu, J. Berthon and J. Lumeau, "2x2-Array Pixelated Optical Interference Filters", Proc. SPIE 9627, paper 96270V (2015).
2. D. Belharet, J. Lumeau, L. Robert, A. Moreau, M. Raschetti, "Deep reactive Ion Etching of Nb₂O₅/SiO₂ multilayer structures for multispectral imaging devices", MNE 2018 (Copenhagen, Denmark), paper PO-229, September 2018.