

N-POEM : Nano-objets imprimés sur polymère pour l'électromagnétisme

Programme P2N 2010



C. Gourgon (LTM), N. Vukadinovic (Dassault Aviation), G. Berginc (TOSA), A. Marty (CEA), L. Escoubas (IM2NP), T. Lannuzel (ARKEMA)

Contexte

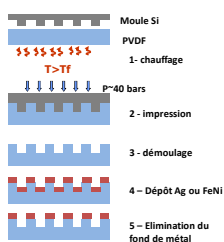
Objectif:

Concevoir, réaliser et caractériser des réseaux périodiques de nanostructures sur films souples de grande surface pour des applications en électromagnétisme et optique avec des fonctions d'absorption microonde, de filtrage et d'antireflet.

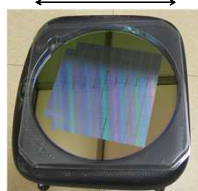
Résultats

Démonstrateurs sur films souples pour applications absorption RF et filtrage IR

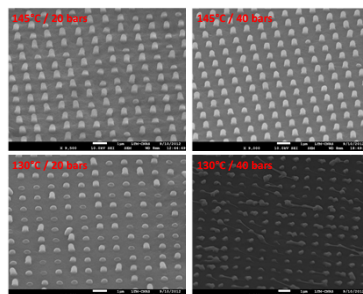
Procédé de fabrication Dém.1 et 2



Possibilité d'imprimer des grandes surfaces:



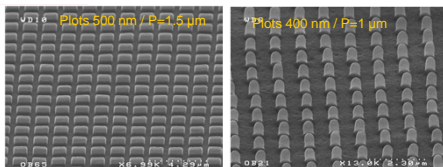
Moule : plaque Si 300 mm avec résolution à 200 nm



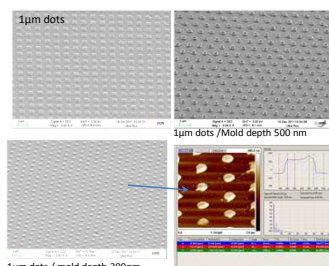
Impression à une température inférieure à la température de fusion: Formation de motifs par emboutissage du matériau sous forte pression

Matériau

Films de PVDF de 100 μm
Tfusion = 155° C
Taux de cristallinité : 34%
Température d'impression : 190° C



Films de PVDF après impression (190°C / 20 bars)

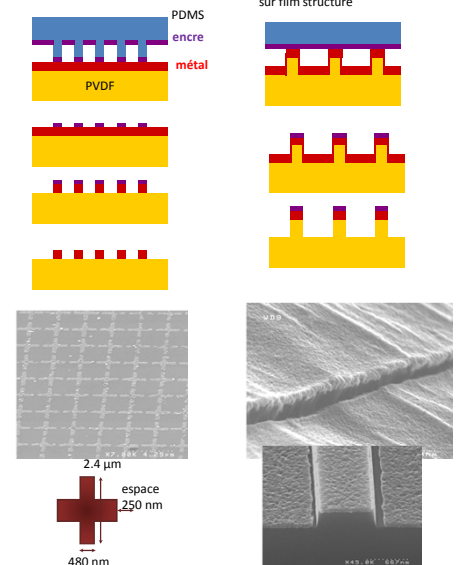


Impression à 190°C, mais sans aucune pression: formation des motifs par déstabilisation électrohydrodynamique du polymère

Procédés de micro-tamponnage

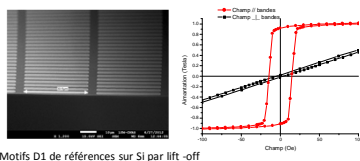
A- Procédé alternatif à la fabrication du Dém.2: Microtamponnage standard

B- Elimination du fond de métal (Dém.1): Microtamponnage plan sur film structuré



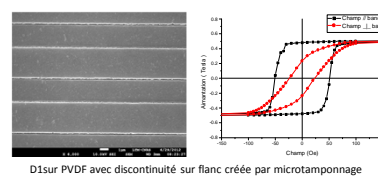
Actuellement: Maîtrise de l'élimination du métal sur les flancs des motifs pour créer des structures discontinues

Caractérisation magnétique Dém. 1 : VSM



Motifs D1 de références sur Si par lift-off

Anisotropie magnétique contrôlée par dimensions du réseau : Faible coercitif

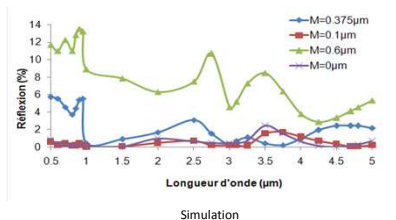
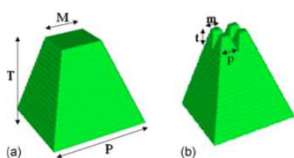


D1sur PVDF avec discontinuité sur flanc créée par microtamponnage

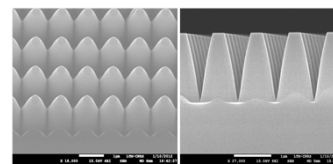
Anisotropie magnétique présente mais plus faible à cause du fond de FeNi
Augmentation du coercitif à cause de la rugosité du PVDF

Nécessité de poursuivre le développement des procédés de gravure localisées pour enlever totalement le fond continu de métal.

Démonstrateurs sur Si : application anti-reflet sur la gamme de longueur d'ondes 0,5 – 5 μm

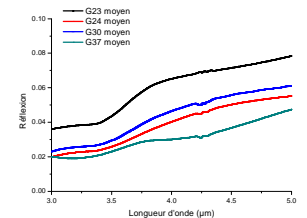


Simulation



Fabrication: développement de procédés de gravure plasma spécifiques pour contrôler la pente

Pyramides à deux niveaux: fabrication maîtrisée, brevet en cours de rédaction



Caractérisation optique de pyramides à un niveau: anti-reflet obtenu dans la gamme 3-5 μm .

Production scientifique (publications, brevets)

- Submicron surface patterning by micro-contact printing on flexible substrate
K. Ferchichi et al., conférence Micro and NanoEngineering 2012
- Study of the behavior of flexible polymer films patterned by Nanoimprint Lithography
Olivier Desplats et al., conférence Micro and NanoEngineering 2012
- 1 brevet en cours de rédaction
- Workshop organisé le 14-15 janvier 2013

- Personnes impliquées:
B. Viala, C. Dubarry, V. Brissonneau, J.B. Brückner, J. Le Rouzo, F. Flory, O. Desplats, A.K. Ferchichi, E. Grinerval

CONTACT :

Cécile Gourgon, Laboratoire des Technologies de la Microélectronique, 17 R. des Martyrs 38054 Grenoble cédex
cecile.gourgon@cea.fr

