

Technologie de fabrication de transistors nanofluidiques

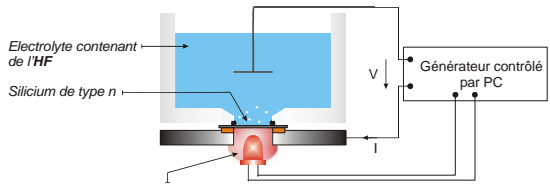
M. Roumanie ⁽¹⁾, G. Laffite ⁽¹⁾, L. Renaud ⁽¹⁾, R. Ferrigno ⁽¹⁾, R. Orobitchouk ⁽¹⁾, F. Bessueille ⁽²⁾, Y. Goepfert ⁽²⁾, D. Leonard ⁽²⁾, J. Boussey ⁽³⁾, C. Gourgon ⁽³⁾, C. Perret ⁽³⁾, E. Charlaix ⁽⁴⁾, P. Kleimann ⁽¹⁾

INTRODUCTION

La gravure Electrochimique du silicium de type n permet la formation de structures submicrométriques à grands facteurs de forme (procédé L.E.E.). Ces structures peuvent être utilisées pour la réalisation de transistors nanofluidiques (dispositifs permettant de moduler la perméabilité ionique de nanocanaux par application d'un potentiel sur une électrode).

Description du procédé de fabrication

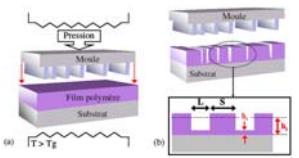
Le procédé L.E.E. (Lithography and Electrochemical Etching) est basé sur les propriétés particulières de la gravure électrochimique du silicium de type n assistée par photons. La gravure s'effectue dans une cellule électrochimique standard thermostatée.



L'obtention de structures régulières est possible en effectuant, préalablement à la gravure, une étape de lithographie dans une résine.

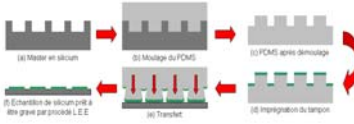
L'obtention de structures nanométriques par ce procédé nécessite de maîtriser des techniques de nanolithographies.

Nanoimprint



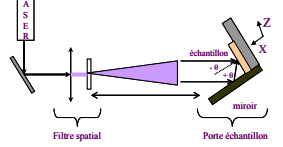
Maîtrise du procédé
Motifs simples et complexes
(3) LTM, Grenoble

Microtamponnage



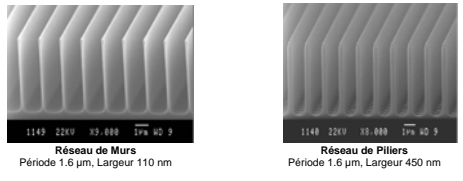
Motifs simples et complexes
Faible coût
(2) LSA, Villeurbanne

Lithographie holographique



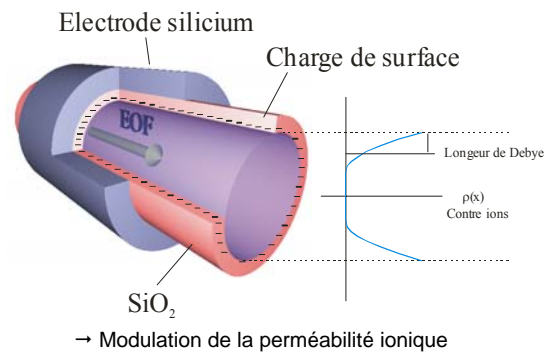
Rapide
Faible coût
Motifs simples (trous, lignes)
(1) INL, Villeurbanne

Exemples : Réalisation de réseaux périodiques



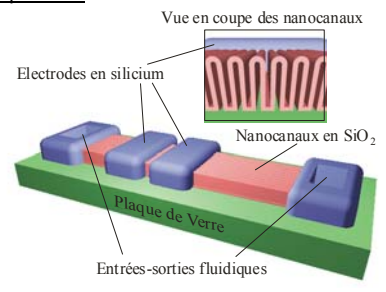
Application : Transistors nanofluidiques

Réalisation de systèmes nanofluidiques à charge de surface modulable par application d'un potentiel au niveau d'électrodes.

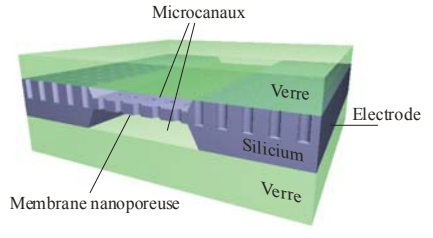


Deux architectures envisagées :

Dispositif planaire



Dispositif à membrane nanoporeuse



CONCLUSION et PERSPECTIVES

Conclusion

Le procédé L.E.E. a été testé avec succès pour la formation de structures dans la gamme 100 nm – 5 µm.
Formation de structures nanométriques en utilisant des techniques de nanolithographie.

Perspectives

Mesure du courant d'écoulement pour obtenir des informations sur les répartitions d'ions dans les électrolytes ainsi que sur le potentiel zéta
Modélisation des phénomènes de transport ionique
(4) LPMCN, Villeurbanne