

Gas-phase xenon difluoride etching of microsystems fabricated through the Mitel 1.5- μm CMOS process

Gravure par difluorure de xénon gazeux de microsytèmes fabriqués avec le procédé Mitel CMOS 1.5 μm

P. Muthukumaran, I. Stiharu, and R.B. Bhat*

The field of microsystems technology (MST), comprising both micromechanical and microelectronics components, has a tremendous potential for sensing and actuation at the micro level of matter in almost every field of interest to mankind, from DNA sequencing to information and communication systems. The application of microelectromechanical systems (MEMS) devices will become mature only if the integration between the micromechanical, microelectronics and software systems proceeds at the device level. This paper presents a method of realizing such devices using an industrial CMOS process, namely, the Mitel 1.5- μm process, and releasing the micromechanical structures by xenon difluoride pulse etching. Further, the paper examines the suitability of the Mitel 1.5- μm process for making piezoresistive, capacitive and various micromechanical structures. Details of the etching apparatus and the etching characteristics of gaseous xenon difluoride etching are presented along with experimental results. The effects of window size and corner selectivity on the etch rate and etch pattern are studied and discussed.

Le domaine des systèmes microscopiques incluant les systèmes micro-mécaniques et les systèmes micro-électroniques possède un potentiel intéressant pour la mesure et l'entraînement de la matière au niveau microscopique, du séquençage de l'ADN aux systèmes de communication. Les applications utilisant des systèmes microscopiques deviendront matures à condition que l'intégration entre les composantes micro-mécaniques, micro-électriques et logicielles s'effectue au niveau du dispositif même. Cet article présente une approche pour l'implantation de tels dispositifs utilisant le procédé de fabrication Mitel CMOS 1.5 μm et distribuant les structures micro-mécaniques par gravure de difluorure de xénon. L'article examine également la pertinence de l'utilisation du procédé de Mitel pour la fabrication de structures micro-mécaniques piézorésistives et capacitives diverses. Des détails sur l'appareil de gravure et sur l'approche par difluorure de xénon sont donnés et des résultats expérimentaux sont présentés. L'article présente également l'étude de l'influence de la largeur de fenêtre et de la sélectivité de coin sur le taux de gravure et le patron de gravure.

*The authors are with the Micromechatronics Laboratory, CONCAVE Research Centre, Department of Mechanical Engineering, Concordia University, 1455 de Maisonneuve Blvd. West, Montreal, Quebec H3G 1M8.